

Guida all'analisi costi-benefici dei progetti d'investimento

Strumento di valutazione economica per la politica di coesione
2014-2020

Commissione Europea, Direzione generale della Politica regionale e urbana REGIO DG 02 - Communication Mrs Ana-Paula Laissy Avenue de Beaulieu 1 1160 Brussels BELGIO
E-mail: regio-publication@ec.europa.eu Internet: http://ec.europa.eu/regional_policy/index_en.cfm
ISBN : 978-92-79-34796-2 doi: 10.2776/97516 © Unione Europea, 2014 Riproduzione autorizzata a condizione che la fonte sia menzionata in modo riconoscibile. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014

Europe Direct è un servizio che fornisce assistenza per avere risposte alle vostre domande sull'Unione Europea.

Numero verde (*):

00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Alcuni operatori di telefonia mobile non consentono l'accesso ai numeri che iniziano con 00 800 oppure applicano una tariffa per queste chiamate.

RICONOSCIMENTI ED ESONERO DI RESPONSABILITÀ

Autori: Davide Sartori (CSIL - Milano), autore principale; Gelsomina Catalano, Mario Genco, Chiara Pancotti, Emanuela Sirtori, Silvia Vignetti (CSIL - Milano); Chiara Del Bo (Università degli Studi di Milano).

Gruppo accademico di revisione: Massimo Florio (Università degli Studi di Milano), coordinatore del gruppo; Per-Olov Johansson (Stockholm School of Economics), Susana Mourato (London School of Economics & Political Science), Arnold Picot (Ludwig-Maximilians-Universität, München), Mateu Turró (Universitat Politècnica de Catalunya).

JASPERS ha svolto il ruolo di consulente tecnico per la DG REGIO nella stesura della presente Guida, prestando particolare attenzione alle questioni pratiche relative all'ACB di grandi progetti di infrastrutture. In particolare, oltre all'attività di revisione 'inter pares' delle prime bozze della Guida, JASPERS ha contribuito a evidenziare le migliori pratiche e gli errori più comuni nell'esecuzione dell'ACB e ha collaborato alla progettazione e allo sviluppo dei sette casi-studio contenuti nella Guida.

Il team di JASPERS era composto da esperti di tutti i settori trattati nella Guida. Christian Schempp e Francesco Angelini hanno guidato il team che comprendeva anche Patrizia Fagiani, Joanna Knast-Braczkowska, Marko Kristl, Massimo Marra, Tudor Radu, Paul Riley, Robert Swerdlow, Dorothee Teichmann, Ken Valentine ed Elisabet Vila Jorda.

Gli autori ringraziano per i loro utili commenti: Witold Willak, Capo del settore, Team grandi progetti G.1, Commissione Europea, Direzione generale della Politica regionale e urbana, responsabile per la gestione del servizio, Mateusz Kujawa, Commissione Europea, Direzione generale della Politica regionale e urbana, i membri del Gruppo accademico di riesame, gli esperti di JASPERS e la Banca europea degli investimenti (BEI), i partecipanti agli incontri del Comitato direttivo, compresi i funzionari della Commissione Europea, Direzioni Generali Reti di comunicazione, contenuti e tecnologie, Azione per il clima, Ambiente, Energia, Mobilità e trasporti, Politica regionale e urbana e Ricerca e innovazione.

In alcuni casi, per mancanza di spazio, tempo o ambito tematico della Guida, gli autori non hanno potuto inserire tutte le modifiche suggerite nelle prime bozze. Per la presente pubblicazione trova applicazione il consueto esonero di responsabilità. Gli autori sono responsabili di eventuali omissioni o errori rimasti.

La Commissione Europea e gli autori non si assumono alcuna responsabilità relativamente al presente testo. Questo materiale:

- contiene informazioni di natura generale non rivolte a specifiche circostanze di individui o enti particolari;
- non ha pretese di esaustività, accuratezza o aggiornamento. Non è volto a offrire consulenza professionale o legale.

È consentita la riproduzione o la traduzione, a condizione che la fonte venga debitamente riconosciuta e che non vengano apportate modifiche di alcun tipo al testo.

La citazione è autorizzata a patto che la fonte venga riconosciuta e che i risultati siano provvisori.

La versione italiana della Guida e la predisposizione della sezione dedicata agli investimenti nel settore dei Beni Culturali è stata curata da Invitalia – Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA, con la supervisione scientifica di CSIL – Centre for Industrial Studies, nell'ambito del Programma Operativo Nazionale "Governance e Assistenza Tecnica (FESR) 2007 – 2013".

Elenco delle abbreviazioni

ACB	<i>Analisi costi-benefici (CBA Cost Benefit Analysis)</i>
AMC	<i>Analisi multicriterio (MCA Multi-Criteria Analysis)</i>
BAU	<i>Business As Usual</i>
BEI	<i>Banca europea degli investimenti (EIB European Investment Bank)</i>
CE	<i>Commissione Europea (EC European Commission)</i>
CMLT	<i>Costo marginale di lungo periodo (LRMC Long Run Marginal Cost)</i>
DAA	<i>Disponibilità ad accettare (WTA Willingness-to-accept)</i>
DAP	<i>Disponibilità a pagare (WTP Willingness-to-pay)</i>
DCF	<i>Flusso di cassa scontato (Discounted Cash Flow)</i>
FC	<i>Fattore di conversione (CF Conversion Factor)</i>
FCS	<i>Fattore di conversione standard (SCF Standard Conversion Factor)</i>
FESR	<i>Fondo europeo per lo sviluppo regionale (ERDF European Regional Development Fund)</i>
FII	<i>Fornitura idrica integrata (IWS Integrated Water Supply)</i>
FONDI SIE	<i>Fondi strutturali e di investimento europei (ESI European and Structural Investment)</i>
GES	<i>Gas a effetto serra (GHG Green House Gas)</i>
ITAR	<i>Impianto di trattamento delle acque reflue (WWTP Waste Water Treatment Plant)</i>
IVA	<i>Imposta sul valore aggiunto (VAT Value Added Tax)</i>
NACE	<i>Classificazione statistica delle attività economiche (Statistical classification of economic activities)</i>
O&M	<i>Esercizio e manutenzione (Operation & Maintenance)</i>
PIL	<i>Prodotto interno lordo (GDP Gross Domestic Product)</i>
PO	<i>Programma operativo (OP Operational Programme)</i>
PPP	<i>Partenariato pubblico-privato (Public-Private Partnership)</i>
QALY	<i>Anno di vita ponderato per qualità (Quality-Adjusted Life Year)</i>
SM	<i>Stato Membro (MS Member State)</i>
STPR	<i>Tasso di preferenza intertemporale sociale (Social Time Preference Rate)</i>
TRIE	<i>Tasso di Rendimento Interno Economico (ERR Economic Rate of Return)</i>
TRIF (C)	<i>Tasso di Rendimento Interno Finanziario dell'Investimento (FRR(C) Financial Rate of Return of the Investment)</i>
TRIF (K)	<i>Tasso di Rendimento Interno Finanziario del capitale nazionale (FRR(K) Financial Rate of Return on National Capital)</i>
TSF	<i>Tasso di sconto finanziario (FDR Financial Discount Rate)</i>
TSS	<i>Tasso di sconto sociale (SDR Social Discount Rate)</i>
UE	<i>Unione Europea (EU European Union)</i>
VANE	<i>Valore attuale netto economico (ENPV Economic Net Present Value)</i>
VANF(C)	<i>Valore attuale netto finanziario (FNPV Financial Net Present Value)</i>
VANF(K)	<i>Valore attuale netto finanziario del capitale nazionale</i>
VIA	<i>Valutazione dell'impatto ambientale (Environmental Impact Assessment)</i>
VOSL	<i>Valore della vita statistica (Value of Statistical Life)</i>
VOT	<i>Valore del tempo (Value of Time)</i>

Indice

1. L'Analisi Costi Benefici nel quadro dei Fondi UE	10
1.1 Introduzione.....	10
1.2 Definizione e campo di applicazione dei Grandi Progetti.....	11
1.3 Informazioni richieste, ruoli e responsabilità nel processo di valutazione	12
1.4 La coerenza con l'evoluzione delle politiche di coesione	17
2. Principi generali dell'Analisi Costi Benefici.....	22
2.1 Introduzione.....	22
2.2 Le fasi della valutazione di un progetto.....	25
2.3 Descrizione del contesto	27
2.4 Definizione degli obiettivi	28
2.5 Identificazione del progetto	29
2.5.1 Elementi fisici e attività	30
2.5.2 L'Organismo responsabile per l'esecuzione del progetto.....	31
2.5.3 La definizione dell'area di impatto	32
2.6 La fattibilità tecnica e la sostenibilità ambientale.....	33
2.6.1 Analisi della domanda	34
2.6.2 L'analisi delle opzioni	36
2.6.3 Considerazioni relative all'ambiente ed al cambiamento climatico.....	39
2.6.4 Progettazione tecnica, stime dei costi e cronoprogramma	41
2.7 L'Analisi finanziaria.....	42
2.7.1 Introduzione	42
2.7.2 Metodologia	42
2.7.3 Costi di investimento, costi di sostituzione e valore residuo	45
2.7.4 Ricavi e costi operativi	47
2.7.5 Le fonti di finanziamento	50
2.7.6 La redditività finanziaria.....	50
2.7.7 Sostenibilità finanziaria.....	53
2.7.8 Analisi finanziaria nel Partenariato Pubblico-Privato (PPP)	54
2.8 L'Analisi economica.....	58
2.8.1 Introduzione	58
2.8.2 Le correzioni fiscali.....	59
2.8.3 Dai prezzi di mercato ai prezzi ombra	59
2.8.4 L'applicazione dei fattori conversione agli input del progetto.....	62
2.8.5 Il salario ombra	63
2.8.6 La valutazione dei benefici diretti.....	64
2.8.7 Valutazione degli impatti non di mercato e correzione per le esternalità	65
2.8.8 Valutazione delle emissioni di gas serra	67
2.8.9 Il valore residuo	69
2.8.10 Effetti indiretti e distributivi	70
2.8.11 La performance economica.....	71
2.9 L'Analisi del rischio	73
2.9.1 L'Analisi di sensibilità.....	73
2.9.2 L'analisi qualitativa del rischio.....	75
2.9.3 L'analisi probabilistica del rischio	78
2.9.4 Prevenzione e mitigazione del rischio	80
2.10 Checklist	83
3. Trasporti.....	85
3.1 Introduzione.....	85
3.2 Descrizione del contesto	88
3.3 Definizione degli obiettivi	88

3.4 Identificazione del progetto	89
3.5 Previsione del volume di traffico.....	90
3.6 Analisi delle opzioni.....	94
3.7 Analisi finanziaria	94
3.8 Analisi economica	97
3.9 Analisi di rischio	113
Caso studio – Progetto autostradale.....	114
Caso studio – Progetto ferroviario	132
Caso studio – Trasporto urbano.....	150
4. Ambiente	175
4.1 Servizi di fornitura idrica e servizi igienico-sanitari	175
4.1.1 Descrizione del contesto	177
4.1.2 Definizione degli obiettivi.....	178
4.1.3 Identificazione del progetto.....	179
4.1.4 L'analisi della domanda	180
4.1.5 Analisi delle opzioni	182
4.1.6 L'Analisi finanziaria.....	182
4.1.7 L'analisi economica	184
4.1.8 L'analisi del rischio	190
4.2 Gestione dei rifiuti	191
4.2.1 Descrizione del contesto	193
4.2.2 Definizione degli obiettivi.....	193
4.2.3 Identificazione del progetto.....	194
4.2.4 Analisi della domanda	195
4.2.5 Analisi delle opzioni	195
4.2.6 Analisi finanziaria.....	197
4.2.7 Analisi economica.....	199
4.2.8 L'analisi del rischio	203
4.3 Recupero e tutela dell'ambiente e prevenzione dei rischi.....	205
4.3.1 Introduzione	205
4.3.2 Descrizione del contesto	206
4.3.3 Definizione degli obiettivi.....	206
4.3.4 Identificazione del progetto.....	207
4.3.5 Analisi della domanda	208
4.3.6 Analisi finanziaria.....	208
4.3.7 Analisi economica.....	209
4.3.8 Analisi del rischio	213
Caso studio - Infrastruttura idrica e fognario-depurativa	214
Caso Studio – Inceneritore con recupero di energia	235
5. Ambiente	265
5.1 Introduzione.....	265
5.2 Descrizione del contesto	267
5.3 Definizione degli obiettivi	268
5.4 Identificazione del progetto	268
5.5 Previsioni relative alla domanda e all'offerta di energia	269
5.5.1 Fattori che influiscono sulla domanda di energia	270
5.5.2 Parametri dell'analisi della domanda.....	270
5.5.3 Fattori che influiscono sull'offerta di energia	270
5.5.4 Parametri dell'analisi dell'offerta.....	271
5.6 Analisi delle opzioni.....	271
5.7 Analisi Finanziaria.....	272
5.7.1 I costi di investimento	272

5.7.2	I costi di esercizio e manutenzione.....	272
5.7.3	I ricavi.....	273
5.8	Analisi economica	273
5.8.1	Produzione, stoccaggio, trasporto, trasmissione e distribuzione di energia.....	273
5.8.2	Risparmio energetico di edifici e stabilimenti industriali	281
5.9	Analisi del rischio	285
	Caso studio - Gasdotto per la trasmissione di gas naturale.....	287
6.	Banda Larga.....	298
6.1	Introduzione	298
6.2	Descrizione del contesto.....	299
6.3	Definizione degli obiettivi.....	300
6.4	Identificazione del progetto	301
6.5	Analisi della domanda	302
6.5.1	Fattori che influiscono sulla domanda.....	303
6.5.2	Ipotesi, metodi e input	304
6.5.3	Esiti dell'analisi della domanda.....	304
6.6	Analisi delle opzioni	305
6.7	Analisi finanziaria.....	305
6.7.1	Costi di investimento e operativi.....	305
6.7.2	La stima dei ricavi	307
6.8	Analisi economica.....	307
6.8.1	Benefici tipici e metodi di valutazione	307
6.8.2	Maggiore penetrazione dei servizi digitali per utenti domestici e aziende	309
6.8.3	Migliore qualità dei servizi digitali per utenti domestici e aziende	310
6.8.4	Miglioramento dei servizi digitali per le pubbliche amministrazioni	310
6.9	Analisi del rischio	311
	Caso Studio – Infrastruttura a banda larga.....	313
7.	Ricerca, Sviluppo e Innovazione.....	333
7.1	Introduzione.....	333
7.1.1	I Progetti RSI nelle Politiche UE	333
7.1.2	Definizioni di infrastrutture RSI e obiettivi degli interventi delle politiche di coesione	335
7.2	Descrizione del contesto	336
7.3	Definizione degli obiettivi	337
7.4	Identificazione del progetto	338
7.5	Analisi della domanda	339
7.6	Analisi delle opzioni.....	343
7.7	Analisi finanziaria	345
7.7.1	Costi d'investimento e O&M	345
7.7.2	Ricavi e fonti di finanziamento	345
7.8	Analisi economica	347
7.8.1	Struttura della sezione	347
7.8.2	Benefici tipici.....	347
7.8.3	Valutazione dei benefici per le imprese.....	350
7.8.4	Valutazione dei benefici per ricercatori e studenti	357
7.8.5	Valutazione dei benefici alla popolazione target e al pubblico generico	360
7.8.6	I costi e i benefici delle infrastrutture RSI nella prospettiva regionale	364
7.8.7	Sviluppi metodologici futuri.....	366
7.9	Analisi del rischio	367
8.	Beni Culturali.....	372
8.1	Premessa.....	372
8.2	Introduzione.....	372

8.3 Descrizione del contesto	375
8.4 Definizione degli obiettivi	376
8.5 Identificazione del progetto	377
8.6 Analisi della domanda	378
8.6.1 Definizioni, ipotesi e assunti.....	378
8.6.2 Fattori che influenzano l'analisi della domanda	379
8.6.3 Risultati.....	381
8.7 Analisi finanziaria	382
8.7.1 Costo dell'investimento	382
8.7.2 Costi operativi.....	382
8.7.3 Ricavi.....	383
8.8 Analisi economica	384
8.9 Analisi del rischio	387
Caso studio: Museo Archeologico Nazionale	389
Allegato I. Tasso di sconto finanziario	414
Allegato II. Tasso di sconto sociale.....	416
Allegato III. Metodi per la stima empirica dei fattori di conversione	420
Allegato IV. Il salario ombra.....	429
Allegato V. Tariffazione, principio "chi inquina paga" e analisi dell'accessibilità economica	434
Allegato VI. L'approccio della disponibilità a pagare per la valutazione degli impatti diretti e delle esternalità	439
Allegato VII. Indicatori di performance del progetto	455
Allegato VIII. Analisi probabilistica del rischio.....	459
Allegato IX. Altri strumenti di valutazione	468
Bibliografia	471
Inquadramento generale.....	471
Lecture	471
Testi di riferimento sul trasferimento dei benefici.....	474
Testi di riferimento sul cambiamento climatico	475
Trasporti.....	475
Ambiente	476
Energia	477
Banda Larga	478
Ricerca, Innovazione e Sviluppo	478
Beni Culturali.....	480

Introduzione

La presente guida all'Analisi Costi-Benefici (ACB) per progetti di investimento aggiorna e amplia la precedente edizione del 2008, prendendo in considerazione i più recenti sviluppi delle politiche di coesione dell'UE e le migliori pratiche internazionali connesse al suo utilizzo. La nuova versione si basa inoltre sulla notevole esperienza acquisita nella preparazione e nella valutazione dei progetti durante i precedenti periodi di programmazione comunitaria.

L'obiettivo della guida risponde alla specifica esigenza della Commissione Europa di offrire un supporto pratico ai fini della valutazione di grandi progetti, come d'altro canto richiamato nella legislazione delle politiche di coesione per il 2014-2020. Come le precedenti versioni, tuttavia, anche questa guida deve essere considerata principalmente come un contributo alla crescita di una cultura valutativa di respiro europeo. Il suo obiettivo principale è illustrare i principi e le norme comuni per l'applicazione pratica dell'ACB in diversi settori.

La guida si rivolge a una vasta gamma di utenti, tra cui i funzionari della Commissione Europea, i funzionari degli Stati Membri (SM) e dei Paesi candidati, il personale delle istituzioni finanziarie e i consulenti coinvolti nella preparazione o nella valutazione dei progetti d'investimento. Il testo è relativamente semplice e non richiede una preparazione specifica in analisi economica e finanziaria. La principale differenza rispetto all'edizione precedente riguarda un più spiccato approccio operativo e una maggiore attenzione alle priorità d'investimento delle Politiche di Coesione.

La Guida è strutturata come segue:

Il capitolo 1 ricostruisce il quadro normativo connesso al processo di valutazione dei progetti e alle relative decisioni di finanziamento. L'attività di valutazione dei progetti viene discussa nel più ampio quadro della pianificazione della governance multilivello che caratterizza gli sviluppi più recenti delle politiche di coesione.

Il capitolo 2 descrive i principi, le regole di funzionamento dell'ACB e i passaggi analitici che vanno affrontati nella valutazione degli investimenti finanziati da fondi UE. Il quadro metodologico delineato propone un'agenda di lavoro e una check-list utili ad orientare sia le attività del proponente nella costruzione del dossier di candidatura di un progetto, sia quelle del valutatore.

I capitoli da 3 a 8 declinano l'ACB rispetto ai seguenti settori di intervento: trasporti, ambiente, energia, banda larga, ricerca e innovazione, cultura; ciò, al fine di esplicitare gli aspetti dell'Analisi che risultano caratterizzare ciascuno di questi settori, come ad esempio costi e benefici tipici, orizzonte temporale, metodi di valutazione, ecc.

Per facilitare la comprensione e l'applicazione pratica dell'ACB nei diversi settori trattati nella Guida viene inoltre fornita una serie di casi-studio. Questi devono essere intesi esclusivamente come esempi pratici della metodologia generale descritta nel Capitolo 2 e delle metodologie specifiche descritte per i singoli settori. Gli esempi utilizzati nei casi-studio si basano parzialmente su progetti reali, opportunamente semplificati e adattati; per questo motivo i casi-studio non rispecchiano necessariamente la complessità di un progetto reale. Inoltre, i progetti selezionati sono solo esempi illustrativi di una più ampia varietà di tipologie possibili e non devono essere considerati come riferimenti standard di un determinato settore. Allo stesso modo, nessuno dei presupposti specifici riportati nei casi-studio va inteso quale riferimento valido e rappresentativo per tutti i progetti, quale che sia il settore o il Paese di riferimento, in quanto vanno considerati soltanto quali indicazioni utili a fini illustrativi. Infine, anche per motivi di spazio, l'esposizione dei casi-studio è stata limitata agli aspetti essenziali, portando ad escludere in molti casi i singoli dettagli.

La Guida include una serie di allegati dedicati ai seguenti argomenti: tasso di sconto finanziario; tasso di sconto sociale; approcci per la valutazione empirica dei fattori di conversione; salario ombra; determinazione delle tariffe; principio del "chi inquina paga"; approccio della "disponibilità a pagare"; indicatori di performance del progetto; analisi del rischio; altri strumenti di valutazione.

Completa il testo una sezione dedicata ai principali riferimenti bibliografici.

1. L'Analisi Costi Benefici nel quadro dei Fondi UE

1.1 Introduzione

La politica di coesione dell'UE persegue gli obiettivi di crescita e occupazione contenuti nella strategia Europa 2020. La scelta di progetti di elevata qualità, che garantiscano il miglior rapporto costo-benefici e il maggior impatto sulla crescita e sull'occupazione, rappresenta un fattore chiave di successo per la strategia complessiva. In quest'ottica, l'**Analisi Costi-Benefici (ACB)** è esplicitamente richiesta, insieme ad altri strumenti, quale fondamento per il processo decisionale relativo al cofinanziamento dei grandi progetti inclusi nei Programmi Operativi (PO) del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR) e del Fondo di Coesione.

L'ACB è uno strumento analitico che consente di valutare la variazione nel benessere sociale derivante da una decisione di investimento e, di conseguenza, il contributo di quest'ultima al conseguimento degli obiettivi della politica di coesione. Lo scopo dell'ACB è quindi quello di facilitare una più efficiente allocazione delle risorse, dimostrando la convenienza per la società di un particolare intervento rispetto alle possibili alternative.

Questo capitolo descrive i requisiti giuridici e l'ambito di applicazione dell'ACB nella valutazione dei progetti di investimento, secondo quanto previsto dai regolamenti comunitari e altri documenti della Commissione Europea (v. riquadro sotto). Inoltre, viene approfondito il ruolo dell'ACB nel quadro più ampio della politica dell'UE alla luce della Strategia Europa 2020, degli obiettivi delle iniziative prioritarie, delle principali politiche settoriali e di quelle trasversali, tra cui il cambiamento climatico e l'efficienza delle risorse energetiche, oltre alle sinergie con altri strumenti finanziari dell'UE quali ad esempio quelli connessi al c.d. "Meccanismo per collegare l'Europa" ("Connecting Europe Facility"). Il capitolo si concentra in particolare sui seguenti contenuti chiave:

- Definizione e campo di applicazione dei 'Grandi Progetti';
- Informazioni richieste, ruoli e responsabilità nel processo di valutazione;
- Coerenza dell'ACB con i recenti sviluppi di policy e con i temi trasversali.

LA BASE GIURIDICA PER LA VALUTAZIONE DEI GRANDI PROGETTI

- **Regolamento (UE) n. 1303/2013** del Consiglio e del Parlamento Europeo del 17 dicembre 2013, che stabilisce le disposizioni comuni relative a Fondo di sviluppo regionale europeo, Fondo sociale europeo, Fondo di coesione, Fondo agricolo europeo per lo sviluppo rurale e Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca, e quelle generali relative a Fondo di sviluppo regionale europeo, Fondo sociale europeo, Fondo di coesione e Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca, e abroga il Regolamento del Consiglio (CE) n. 1083/2006.

- **Regolamento delegato della Commissione (UE) n. 480/2014** del 3 marzo 2014 che integra il Regolamento (UE) n. 1303/2013.

- **Regolamento di esecuzione della Commissione (UE) n. 1011/2014** del 22 settembre 2014 che definisce le norme dettagliate per l'esecuzione del Regolamento (UE) n. 1303/2013 del Consiglio e del Parlamento Europeo relativamente ai modelli per la presentazione di determinate informazioni alla Commissione e alle norme dettagliate per gli scambi di informazioni tra beneficiari e autorità amministrative, autorità di certificazione, autorità di revisione ed organismi intermedi.

- **Regolamento di esecuzione della Commissione (UE)** che definisce le norme dettagliate di esecuzione del Regolamento (UE) n. 1303/2013 del Consiglio e del Parlamento Europeo riguardo ai modelli per la relazione sui progressi, la presentazione di informazioni su un grande progetto, il piano di azione congiunta, le relazioni di esecuzione per l'investimento in favore della crescita e dell'occupazione, la dichiarazione dell'amministrazione, la strategia di audit, il giudizio dell'audit e la relazione di controllo annuale e la metodologia per l'esecuzione dell'analisi costi-benefici e conforme alle disposizioni del Regolamento (UE) n. 1299/2013 del Consiglio e del Parlamento Europeo relativamente al modello per le relazioni di esecuzione per l'obiettivo di cooperazione territoriale europea.

1.2 Definizione e campo di applicazione dei Grandi Progetti

Ai sensi dell'art. 100 del Regolamento (UE) n. 1303/2013, un Grande Progetto è un'operazione di investimento comprendente "una serie di opere, attività o servizi volti a compiere un'azione indivisibile di precisa natura economica e tecnica, con finalità chiaramente identificate e un costo totale ammissibile che supera i 50 milioni di Euro". Tale costo è la parte dell'investimento ammissibile al cofinanziamento dell'UE¹. In caso di operazioni contemplate dall'art. 97 (Obiettivi tematici) del Regolamento (UE) n. 1303/2013, la soglia finanziaria per l'identificazione del grande progetto è fissata a 75 milioni di Euro.

La definizione di un grande progetto non si applica all'attuazione di uno strumento finanziario, come definito dall'art. 37 del Regolamento (UE) n. 1303/2013², che deve invece essere sottoposta a una procedura specifica³. Nel contesto dell'Unione Europea, un grande progetto può inoltre essere finanziato nell'ambito di uno strumento finanziario, anche in combinazione con il contributo del FESR.

Similmente, un Piano d'azione comune, come definito dall'art. 104 del Regolamento (UE) n. 1303/2013⁴, non è considerato un grande progetto. I grandi progetti possono essere sostenuti finanziariamente dal FESR e dal Fondo di Coesione (da qui in avanti Fondi) all'interno di uno o più PO (v. riquadro sotto).

Mentre il FESR si concentra principalmente sugli investimenti connessi al contesto in cui le aziende operano (infrastrutture, servizi alle imprese, innovazione, tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni [ICT], industrializzazione dei risultati della ricerca di base) e sulla fornitura di servizi ai cittadini (energia, servizi online, istruzione, salute, infrastrutture sociali e di ricerca, accessibilità, qualità dell'ambiente)⁵, il Fondo di Coesione supporta interventi nell'ambito di trasporti e ambiente. Nel campo ambientale, il Fondo di Coesione sostiene in particolare investimenti nei campi dell'adattamento al cambiamento climatico, della prevenzione dei rischi, della gestione di acqua e rifiuti, e dell'ambiente urbano. Anche gli investimenti in efficienza energetica ed energie rinnovabili sono ammissibili a finanziamento, a condizione che generino vantaggi per l'ambiente. Nel campo dei trasporti, il Fondo di Coesione⁶ interviene sugli investimenti nella Rete

¹ V. Prefazione 92 al Regolamento (UE) n. 1303/2013

² "I Fondi ESI possono intervenire per sostenere strumenti finanziari nell'ambito di un programma, anche quando sono organizzati attraverso fondi di fondi, al fine di contribuire al conseguimento degli obiettivi specifici stabiliti nell'ambito di una priorità" (Reg.1083/2013, Art. 32(1)).

³ "Sulla base di una valutazione ex ante che ha individuato fallimenti del mercato o condizioni di investimento non ottimali e necessità di investimento". Fonte: (Reg. 1083/2013, Art. 32(2)).

⁴ "Comprende un gruppo di progetti, che non prevedono la fornitura di infrastrutture, realizzati sotto la responsabilità del beneficiario, nell'ambito di uno o più programmi operativi (PO)". ((Reg. 1083/2013, Art. 104(1)).

⁵ Regolamento (UE) n. 1301/2013 del Consiglio e del Parlamento Europeo del 17 dicembre 2013 sull'FESR e sulle disposizioni specifiche relative agli investimenti in favore della crescita e dell'occupazione e che abroga il Regolamento (CE) n. 1080/2006.

⁶ Regolamento (UE) n. 1301/2013 del Consiglio e del Parlamento Europeo del 17 dicembre 2013 sul Fondo di coesione e che abroga il Regolamento del Consiglio (CE) n. 1084/2006. Per l'Italia, l'architettura complessiva della politica di coesione e la destinazione dei Fondi comunitari per il periodo 2014 – 2020 è definita dall'Accordo di Partenariato approvato il 29.10.2014 dalla Commissione UE (CCI 2014IT16M8PA001).

transeuropea di trasporti, nei sistemi di trasporto a basse emissioni di anidride carbonica e nel trasporto urbano sostenibile.

L'INCLUSIONE DEI GRANDI PROGETTI IN UN PROGRAMMA OPERATIVO

Ai sensi dell'art. 96 (Contenuto, adozione e modifica dei programmi operativi nell'ambito dell'obiettivo Investimenti in favore della crescita e dell'occupazione) del Regolamento (UE) n. 1303/2013, un Programma Operativo definirà (...) "una descrizione della tipologia e degli esempi delle azioni da sostenere nell'ambito di ciascuna priorità di investimento e il loro contributo atteso agli obiettivi specifici di cui al punto i) compresi i principi guida per la selezione delle operazioni e, se del caso, l'individuazione dei principali gruppi di destinatari, dei territori specifici interessati, dei tipi di beneficiari, il previsto impiego di strumenti finanziari e di grandi progetti". All'interno del/dei programma/i operativo/i, l'esecuzione dei grandi progetti deve essere esaminata dal Comitato di Sorveglianza nominato per lo/gli specifico/i programma/i (art. 110). I progressi concernenti la loro preparazione ed esecuzione devono essere riportati nella Relazione di attuazione annuale (art. 111), che gli Stati Membri sono tenuti a presentare su base annuale, dal 2016 al 2023.

1.3 Informazioni richieste, ruoli e responsabilità nel processo di valutazione

Per ottenere il cofinanziamento del grande progetto, l'Autorità di Gestione (AdG) del/dei Programma/i che presenta il progetto deve garantire che siano disponibili le informazioni indicate all'art. 101 (Informazioni necessarie per l'approvazione di un grande progetto) del Regolamento (UE) n. 1303/2013 (v. riquadro).

INFORMAZIONI RICHIESTE PER UN GRANDE PROGETTO

I dettagli riguardanti l'organismo responsabile dell'attuazione del grande progetto e le sue funzioni;
Una descrizione dell'investimento e la sua ubicazione;
Il costo complessivo e il costo ammissibile complessivo, tenendo conto dei requisiti di cui all'articolo 61;
Studi di fattibilità effettuati, compresa l'analisi delle opzioni e i risultati;
Un'analisi dei costi-benefici, compresa un'analisi economica e finanziaria, e una valutazione dei rischi;
Un'analisi dell'impatto ambientale, tenendo conto delle esigenze di mitigazione dei cambiamenti climatici e di adattamento ai medesimi e della resilienza alle catastrofi;
Opportune argomentazioni circa la coerenza del grande progetto con gli assi prioritari pertinenti del programma operativo o dei programmi operativi interessati e il contributo atteso al conseguimento degli obiettivi specifici di tali assi prioritari, nonché il contributo atteso allo sviluppo socioeconomico;
Il piano di finanziamento, con l'indicazione delle risorse finanziarie complessive necessarie a coprire l'investimento e del sostegno previsto dei fondi, della BEI e di tutte le altre fonti di finanziamento, insieme con indicatori fisici e finanziari per verificare i progressi tenendo conto dei rischi individuati;
Il calendario di attuazione del grande progetto e, qualora il periodo di attuazione sia prevedibilmente più lungo del periodo di programmazione, le fasi per le quali è richiesto il sostegno dei fondi durante il periodo di programmazione.

Le informazioni riportate nell'art. 101 (punti a-i) costituiscono la base di valutazione del grande progetto e servono per stabilire se il supporto dei Fondi è giustificato o meno.

I principi, i metodi e i criteri presentati in questa guida (in particolare al cap. 2) hanno l'obiettivo di fornire ai beneficiari, agli organi decisionali pubblici e ai revisori indipendenti elementi utili a comprendere meglio quali

siano le informazioni necessarie per valutare i costi e i benefici socio-economici di un progetto d'investimento. Nonostante l'ACB sia solo uno degli elementi informativi richiesti, essa è, infatti, strettamente interconnessa con tutti gli altri elementi e costituisce parte integrante di un esercizio più generale di definizione e predisposizione del progetto.

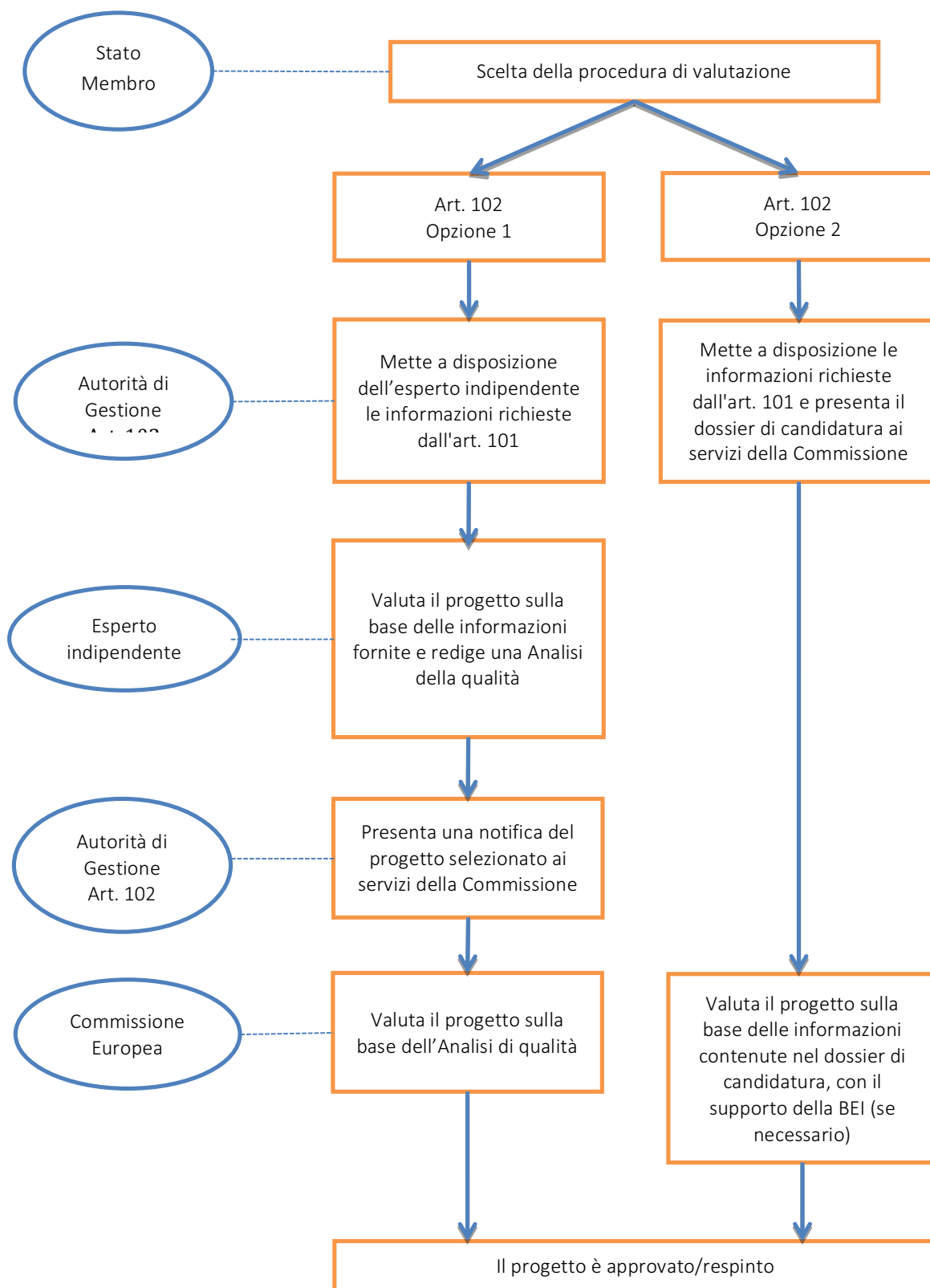
Ai sensi dell'art. 102 (Decisione relativa a un grande progetto) del Regolamento (UE) n. 1303/2013, la procedura di valutazione può svolgersi seguendo due distinti iter. Spetta allo Stato Membro decidere quale delle due opzioni seguire per i grandi progetti presenti all'interno dei PO:

- la prima opzione prevede che la valutazione del grande progetto sia effettuata da esperti indipendenti. In questo caso, gli esperti indipendenti valuteranno le informazioni fornite sul grande progetto conformemente a quanto disposto dall'art. 101, elaborando una Analisi della qualità che sarà trasmessa dalla AdG alla Commissione Europea;
- la seconda opzione prevede che l'AdG invii la documentazione del grande progetto direttamente alla Commissione, in linea con la procedura del periodo di programmazione 2007-2013. In questo caso, lo Stato Membro presenterà alla Commissione le informazioni enunciate all'art. 101, che saranno poi valutate dalla stessa.

Indipendentemente da quale delle due opzioni si sceglie di percorrere, lo scopo della procedura valutativa consiste nel verificare che:

- il dossier di candidatura del progetto sia completo, ovvero che tutte le informazioni necessarie richieste dall'art. 101 siano disponibili e di qualità adeguata;
- l'ACB sia di buona qualità e coerente con la metodologia adottata dalla Commissione;
- i risultati dell'ACB giustifichino il contributo dei Fondi.

Figura 1.1 - Il processo di valutazione di un Grande Progetto



I risultati dell'analisi dovrebbero, in particolare, dimostrare che il progetto possenga i seguenti requisiti:

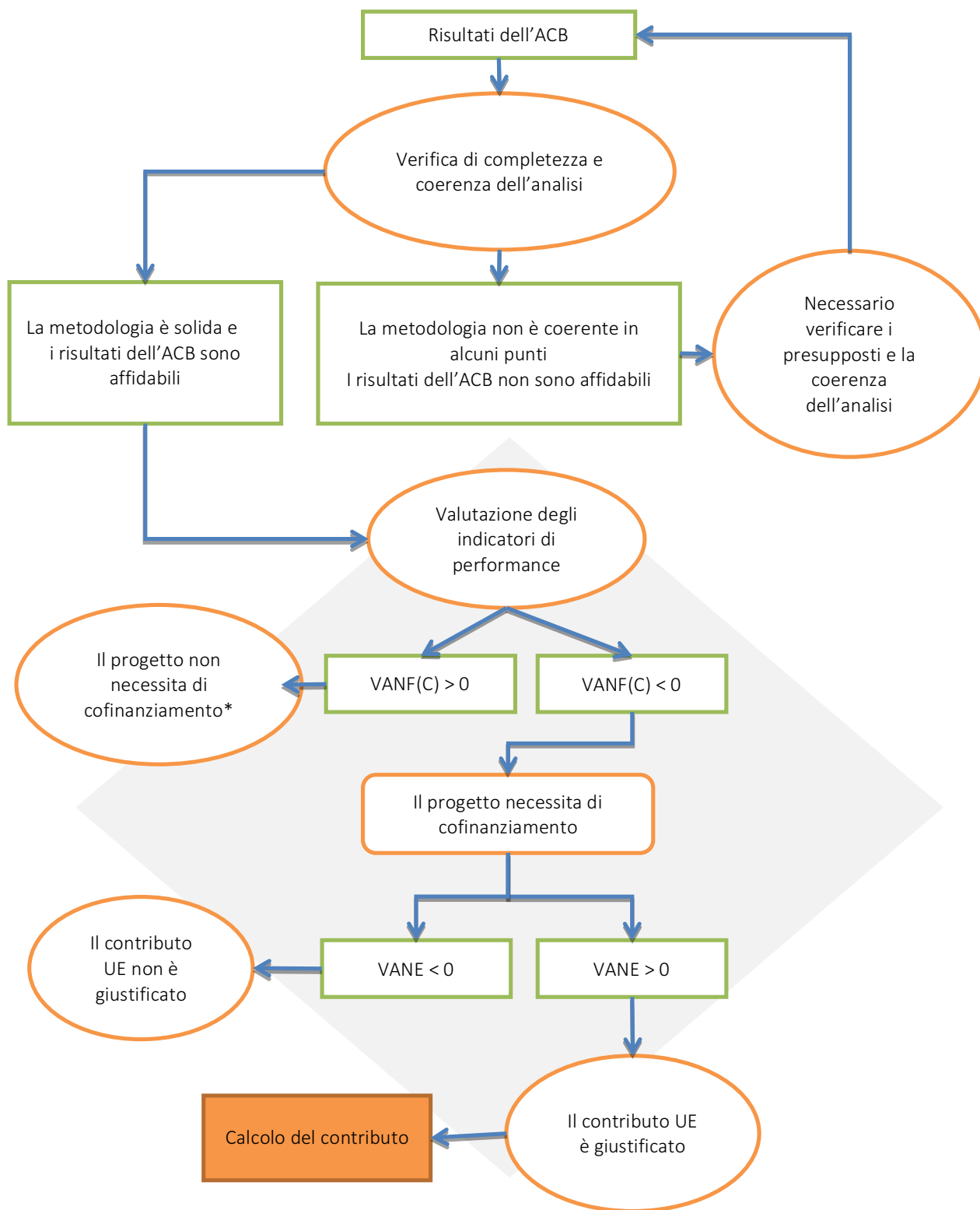
- è **coerente con il PO**, ovvero che il risultato (o i risultati) derivanti dall'attuazione del progetto (ad esempio in termini di creazione di posti di lavoro, riduzione di CO₂ ecc.) contribuisca all'obiettivo (o agli obiettivi) specifico dell'asse prioritario del PO e alle sottese finalità di policy;
- **necessita del cofinanziamento**. Questa condizione viene valutata sulla base dei risultati dell'analisi finanziaria e, in particolare, attraverso il calcolo del Valore attuale netto finanziario e del Tasso di Rendimento Finanziario dell'investimento (VANF(C) e TRIF(C) rispettivamente). Per chiedere il contributo dei Fondi, il VANF(C) deve essere negativo, mentre il TRIF(C) inferiore al tasso di sconto utilizzato per l'analisi (tranne per i progetti che ricadono sotto la disciplina degli Aiuti di Stato, per i quali questo dato può non essere rilevante)⁷;
- è **auspicabile da un punto di vista socio-economico**. Questa condizione è valutata sulla base dei risultati dell'analisi economica e, in particolare, dalla presenza di un Valore Attuale Netto Economico (VANE) positivo⁸.

Affinché i risultati dell'ACB possano correttamente supportare la valutazione di un grande progetto, è necessario dimostrare che la metodologia utilizzata per la sua redazione è solida e coerente. A tal fine, è di fondamentale importanza che tutte le informazioni connesse all'ACB siano facilmente disponibili e descritte in modo convincente dal beneficiario del progetto, attraverso la predisposizione di una relazione metodologica ("CBA Report") che faccia riferimento ai metodi e agli strumenti (compresi i modelli di calcolo) utilizzati, nonché alle ipotesi adottate per lo svolgimento dell'analisi, con particolare riferimento alle stime dei valori futuri, oltre alle relative fonti. Tale relazione deve essere chiara (i dati completi e le fonti d'informazione devono essere facilmente disponibili), verificabile (i presupposti e i metodi usati per calcolare i valori previsionali devono essere resi disponibili in modo tale che l'analisi possa essere replicata dai valutatori) e credibile (basata su approcci teorici e pratiche ben documentati e accettati a livello internazionale).

⁷ La stessa cosa vale per quei progetti i cui rischi sono troppo elevati per poter effettuare l'investimento senza un contributo pubblico, ovvero progetti altamente innovativi. Si veda l'Allegato III del Regolamento di esecuzione relativamente al modulo di domanda ed alla metodologia di riferimento per l'ACB.

⁸ Un ritorno economico positivo dimostra che il benessere sociale migliora con il progetto, ovvero che i benefici derivanti dalla realizzazione dell'investimento per l'intera società giustificano il suo costo opportunità.

Figura 1.2 - Il ruolo della ACB nella valutazione del Grande Progetto



* Con eccezioni, come indicato nell'Allegato III del Regolamento di esecuzione sul modulo di applicazione e la metodologia dell'ACB

Se un grande progetto ha ricevuto una valutazione positiva nell'esame della qualità svolto dagli esperti indipendenti, secondo quanto stabilito dall'art. 102(1) del Regolamento (UE) n. 1303/2013, lo Stato Membro può procedere con la selezione del grande progetto, dandone comunicazione alla Commissione. La Commissione ha tre mesi di tempo per accettare la decisione degli esperti indipendenti o decidere diversamente rifiutando il contributo finanziario al grande progetto.

Se la Commissione valuta invece il grande progetto conformemente a quanto disposto dall'art. 102(2), adotta, mediante un atto di esecuzione, la propria decisione circa l'approvazione (o il rifiuto) del contributo finanziario entro un termine non superiore a tre mesi dalla data di presentazione delle informazioni di cui all'art. 101.

Il tasso di cofinanziamento per l'asse prioritario, nel quale è compreso il grande progetto, è fissato dalla Commissione al momento dell'adozione del PO [Articolo 120 (Determinazione dei tassi di cofinanziamento) del Regolamento (UE) n. 1303/2013]. Per ciascun asse prioritario, la Commissione stabilisce se il relativo tasso di cofinanziamento deve applicarsi alla spesa totale ammissibile (comprese la spesa pubblica e privata) o a quella pubblica ammissibile. Come indicato all'art. 65 (Ammissibilità) del Regolamento (UE) n. 1303/2013, la spesa ammissibile per un'operazione, compresi i grandi progetti, viene stabilita sulla base delle norme nazionali "fatte salve norme specifiche previste nel presente Regolamento o nelle norme specifiche di ciascun fondo, o sulla base degli stessi". Per i progetti generatori di entrate si applicano invece disposizioni specifiche (v. riquadro).

Il metodo di finanziamento e le procedure di valutazione dei grandi progetti sono quindi cambiati rispetto al periodo di programmazione 2007-2013. La Tabella 1.3, riportata alla fine del capitolo, evidenzia le principali differenze introdotte dai nuovi regolamenti rispetto al Regolamento (CE) n. 1083/2006.

I PROGETTI GENERATORI DI ENTRATE

I progetti generatori di entrate sono operazioni d'investimento in cui le entrate attualizzate sono maggiori dei costi d'esercizio attualizzati. Secondo quanto disposto dall'art. 61 (Operazioni che generano entrate nette dopo il loro completamento) del Regolamento (UE) n. 1303/2013, la spesa ammissibile da cofinanziare con i Fondi sarà ridotta considerando le entrate nette potenziali generate dall'operazione lungo un arco temporale che copre sia l'esecuzione dell'operazione sia il periodo successivo al completamento. Le entrate nette potenziali generate dall'operazione sono stimate anticipatamente impiegando uno dei metodi seguenti:

- 1) Applicazione di una percentuale forfettaria di entrate nette. Si tratta di un approccio semplificato rispetto al precedente periodo di programmazione
- 2) Calcolo delle entrate nette attualizzate del funzionamento. Questo è il metodo utilizzato nel periodo di programmazione 2007-2013, conformemente alle disposizioni dell'art. 55 del Regolamento del Consiglio 1083/2006
- 3) Applicazione di tassi di cofinanziamento ridotti per particolari assi prioritari e misure

Va notato che l'art. 61 non trova applicazione nelle operazioni per le quali il sostegno fornito con il programma costituisce: (a) aiuto 'de minimis'; (b) aiuto di Stato compatibile alle piccole e medie imprese (PMI), con applicazione di un limite all'intensità o all'importo dell'aiuto commisurato all'aiuto di Stato o (c) aiuto di Stato compatibile, quando sia stata effettuata una verifica individuale del fabbisogno di finanziamento conformemente alle norme applicabili in materia di aiuti di Stato.

1.4 La coerenza con l'evoluzione delle politiche di coesione

Per il periodo di programmazione 2014-2020, la politica di coesione e i relativi Fondi sono considerati strumenti essenziali per raggiungere gli obiettivi della "strategia Europa 2020"⁹. Come indicato nell'art. 18

⁹ Commissione Europea (2010), Comunicazione dalla Commissione Europa 2020: A European strategy for smart, sustainable and inclusive growth (Una strategia europea per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva), COM(2010) 2020, Bruxelles, 3.3.2010.

del Regolamento (UE) n. 1303/2013, gli Stati Membri concentreranno il supporto dell'UE (conformemente alle norme specifiche per i Fondi) su azioni in grado di apportare il massimo valore aggiunto in relazione alle priorità di Europa 2020 per una crescita intelligente, sostenibile e solidale.

Per misurare i progressi sulle priorità di Europa 2020, l'UE ha fissato cinque obiettivi – nei settori dell'occupazione, innovazione, istruzione, inclusione sociale e clima/energia – da raggiungere a livello europeo entro il 2020. Per il raggiungimento di questi obiettivi, la Commissione ha proposto un'agenda articolata su sette iniziative prioritarie, che rappresentano le aree di investimento a sostegno di Europa 2020: innovazione, economica digitale, occupazione, giovani, politica industriale, povertà ed efficienza delle risorse.

Le azioni che rientrano tra le priorità della **Crescita intelligente** richiedono investimenti volti al rafforzamento dei risultati della ricerca, alla promozione dell'innovazione e al trasferimento di conoscenze in tutta l'Unione, facendo pieno ricorso alle ICT, garantendo la trasformazione di idee innovative in prodotti e servizi che creano crescita, migliorando la qualità della istruzione. Gli investimenti in settori specifici, come R&S, ICT e istruzione, rivestono una grande importanza strategica nella promozione di questo obiettivo.

Per ottenere una **Crescita sostenibile**, è necessario invece investire in operazioni volte a limitare le emissioni e migliorare l'efficienza delle risorse. Sono coinvolti tutti i settori dell'economia, non solo quelli ad alta intensità di emissioni. Le misure ambientali nella gestione di acqua e rifiuti, gli investimenti in infrastrutture per energia e trasporti e gli strumenti basati sull'uso delle ICT dovranno contribuire alla transizione verso un'economia a basse emissioni di CO₂ e più efficiente nell'utilizzo delle risorse. Un ulteriore passo in avanti verso la crescita sostenibile si otterrà sostenendo le industrie manifatturiere e di servizi (come quella del turismo) nel cogliere le opportunità offerte dalla globalizzazione e dall'economia verde.

La priorità della **Crescita solidale** richiede infine azioni volte a modernizzare e rafforzare l'occupazione e i sistemi di protezione sociale. In particolare, questa priorità raccoglie la sfida posta dai cambiamenti demografici attraverso iniziative finalizzate a favorire una maggiore partecipazione al mercato del lavoro e la riduzione della disoccupazione strutturale (in particolare di donne, giovani e lavoratori anziani). Parallelamente, perseguire una crescita solidale significa anche intervenire sulla forza lavoro a bassa specializzazione e sull'emarginazione sociale (es. bambini e anziani particolarmente esposti al rischio di povertà). In quest'ottica, gli investimenti in infrastrutture sociali, tra cui quelle per l'assistenza all'infanzia, la salute, la cultura e l'istruzione, possono contribuire al miglioramento complessivo delle competenze, con l'obiettivo di favorire una migliore conciliazione tra lavoro e vita privata, ridurre i rischi di esclusione sociale e le ineguaglianze nell'accesso ai servizi sanitari e garantire che i benefici ottenuti dalla crescita possano essere goduti da tutti.

La Tabella 1.1 mostra la correlazione tra le priorità e gli obiettivi di Europa 2020 con i diversi settori di investimento su cui si concentra l'impegno dei fondi UE. In questo contesto, i grandi progetti svolgono un ruolo fondamentale e la loro valutazione deve essere considerata come parte di un esercizio di pianificazione più ampio, volto a identificare il contributo del progetto agli obiettivi della strategia Europa 2020.

Tutti gli interventi devono infine considerare le evoluzioni in materia di politica ambientale dell'UE. La predisposizione e l'attuazione dei grandi progetti devono necessariamente prendere in considerazione i problemi rappresentati dal cambiamento climatico, sia sotto il profilo della mitigazione degli effetti sia sotto quello dell'adattamento al surriscaldamento globale. In questo modo, i grandi progetti possono contribuire al progressivo raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni per il 2050. Pertanto, nel caso di una richiesta di cofinanziamento, le AdG devono evidenziare le valutazioni e le scelte effettuate dal progetto relativamente alle esigenze di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici. Inoltre, i grandi progetti devono essere resistenti ai cambiamenti climatici: i possibili impatti del clima devono cioè essere presi in considerazione con riferimento a tutto il ciclo di vita del progetto, e le misure adottate per garantire la resistenza alla variabilità climatica attuale e futura devono essere opportunamente esplicitate.

Da un punto di vista generale, l'ACB fornisce un supporto fondamentale anche nella valutazione del contributo dei progetti al raggiungimento degli obiettivi di Europa 2020. La Tabella 1.2 riportata di seguito mostra come sia possibile, attraverso l'Analisi Costi Benefici, identificare e quantificare tale contributo.

Tabella 1.1 Priorità/iniziative prioritarie/obiettivi di Europa 2020 e corrispondenti settori d'investimento

Obiettivi Europa 2020	Iniziative prioritarie	Settori/investimenti	Obiettivi UE 2020				
			Occupazione	Innovazione	Cambiamento climatico	Istruzione	Povertà
Crescita Intelligente	L'Unione nell'Innovazione ("Innovation Union")	Ricerca, Innovazione e sviluppo tecnologico	✓	✓	✓		
	Gioventù in movimento ("Youth on the move")	Istruzione	✓			✓	
	Agenda Digitale per l'Europa	ICT	✓	✓			
Crescita Sostenibile	"Resource efficient Europe"	Ambiente Energia Trasporti	✓	✓	✓		
	"Una politica industriale per l'era della globalizzazione"	Imprenditorialità Industria	✓	✓	✓		
Crescita solidale	"Un'agenda per nuove competenze e nuovi posti di lavoro"	Cultura Cura dell'infanzia	✓			✓	
	Piattaforma europea contro la povertà	Salute Edilizia abitativa					✓

Tabella 1.2 Il contributo dell'ACB al raggiungimento degli obiettivi di Europa 2020

Obiettivi Europa 2020	Effetti quantificabili tramite l'ACB
Occupazione	L'effetto, in termini di forza lavoro impiegata dal progetto, viene calcolato applicando il fattore di conversione del salario ombra al costo della manodopera. L'effetto, in termini di ricadute del progetto sull'occupazione, viene registrato dall'ulteriore reddito creato, es. da nuove imprese spin-off.
Innovazione	Il contributo all'obiettivo di innovazione viene valutato tramite: – i ritorni economici generati da operazioni commerciali relative alle licenze; – gli avanzamenti tecnologici generati dal progetto.
Cambiamento climatico	Le risposte al cambiamento climatico vengono valutate stimando i costi e i benefici dell'integrazione di: - misure di mitigazione dei cambiamenti climatici, calcolando il valore economico delle emissioni del gas a effetto serra (GEF) nell'atmosfera e il costo opportunità dei risparmi nell'approvvigionamento energetico; - misure di adattamento ai cambiamenti climatici, derivanti dalla valutazione della vulnerabilità e dell'esposizione al rischio del progetto rispetto agli impatti del clima.
Istruzione	Il contributo all'aumento del livello di istruzione viene valutato stimando gli incrementi di reddito attesi di studenti e ricercatori derivanti da un migliore posizionamento sul mercato del lavoro e il valore economico dei prodotti della conoscenza (es. articoli scientifici).
Povertà	Gli effetti sulla riduzione della povertà possono essere stimati valutando l'equità del progetto in termini di accessibilità delle famiglie (capacità di pagare) - in particolare di quelle meno abbienti – a determinati servizi pubblici e ricorrendo a una serie di sistemi di misura del benessere sociale.

Tabella 1.3 Principali cambiamenti rispetto al periodo di programmazione 2007 - 2013

	2007 – 2013 (Regolamento 1083/2006)	2014 – 2020 (Regolamento 1303/2013)
Soglia dei Grandi Progetti	Operazioni il cui costo totale supera 50 milioni di Euro (Art. 39)	Operazioni il cui costo ammissibile supera 50 milioni di Euro e, in caso di operazioni che contribuiscono all'obiettivo tematico di cui all'art. 9 (7), 75 milioni di Euro (art. 100).
Inserimento dei Grandi Progetti nei Programmi Operativi	Il grande progetto viene finanziato all'interno di uno o più PO (Art. 39). L'elenco dei grandi progetti contenuti nel PO è indicativo.	Il grande progetto viene finanziato all'interno di uno o più PO. Inoltre può essere sostenuto da più di un asse prioritario del PO. I grandi progetti comunicati alla Commissione secondo quanto stabilito al paragrafo 1 dell'art. 102, o presentati per l'approvazione secondo le indicazioni riportate al paragrafo 2 dell'art. 102, saranno inseriti in un apposito elenco del PO.
Valutazione del progetto e processo decisionale	Presentazione: L'AdG presenta una domanda di grande progetto alla CE. La CE valuta la domanda di grande progetto sulla base delle informazioni riportate all'art. 40 e, se necessario, su consultazione di esperti esterni, compresa la BEI. Decisione: La Commissione adotta una decisione entro tre mesi. Se la Commissione, dopo aver valutato il grande progetto, rileva che questo non è conforme ai Regolamenti, invita l'AdG a ritirare la proposta. In alternativa, la Commissione può adottare una decisione negativa. (Art. 41)	Articolo 102, Procedura (1): Il grande progetto viene valutato da esperti indipendenti coadiuvati da assistenti tecnici o, in accordo con la Commissione, da altri esperti. Lo SM comunica alla Commissione i risultati presentando le informazioni richieste all'art. 101. La Commissione approva o rifiuta entro tre mesi la selezione del grande progetto effettuata dallo Stato Membro. In assenza di una decisione, il progetto si considererà approvato dopo tre mesi dalla sua notifica (art 101). Articolo 102, Procedura (2): - Lo SM invia il dossier di candidatura del grande progetto alla Commissione. La Commissione valuta il grande progetto e adotta una decisione approvando o rifiutando la selezione dello Stato Membro entro tre mesi (Art. 102). - Per un'operazione che riguarda una fase successiva di un grande progetto, per il quale la fase precedente è stata approvata dalla Commissione e per la quale non vi sono cambiamenti sostanziali rispetto alle informazioni fornite per la relativa domanda presentata nel periodo precedente, in particolare riguardo al costo totale ammissibile, lo SM può procedere con la selezione del grande progetto conformemente alle disposizioni dell'art. 125(3) e presentare la notifica contenente tutti gli elementi, insieme alla conferma dell'assenza di sostanziali cambiamenti nel grande progetto. Non è necessaria alcuna valutazione delle informazioni fornite dagli esperti indipendenti (art. 103)
Domande di pagamento	La spesa relativa a grandi progetti può essere compresa nelle domande di pagamento prima che il progetto sia stato approvato tramite decisione della Commissione.	La spesa relativa ai grandi progetti può essere inclusa nelle domande di pagamento solo dopo che l'AdG notifica alla Commissione la decisione sul grande progetto o successivamente alla presentazione per l'approvazione della domanda di grande progetto.
Validità dell'approvazione della Commissione	Una decisione della Commissione su un grande progetto è valida per tutto il periodo di programmazione.	L'approvazione della Commissione sarà subordinata alla conclusione dei primi contratti di lavoro/PPP entro tre anni dalla data di approvazione del progetto da parte della Commissione. La data di scadenza può essere prorogata per casi debitamente motivati, ma per non più di due anni.
Calcolo dei ricavi netti	Unica possibilità: calcolo dei ricavi netti attualizzati (Art. 55).	Tre possibilità: - Calcolo delle entrate nette attualizzate - Percentuale di entrate nette a tasso forfettario - Tasso di cofinanziamento decrescente per determinati assi prioritari scelto (art. 61)

2. Principi generali dell'Analisi Costi Benefici

2.1 Introduzione

L'analisi costi-benefici (ACB) è uno strumento analitico utilizzato per stimare i vantaggi o gli svantaggi generati da un investimento, valutandone i costi e i benefici come misura dell'impatto sul benessere sociale.

Il quadro analitico dell'ACB è riconducibile ai seguenti concetti di base:

- **Costo opportunità.** Il costo opportunità di un bene o di un servizio è definibile come il guadagno perduto derivante dal mancato sfruttamento della migliore alternativa d'uso tra quelle scartate quando si effettua una scelta tra varie opzioni che si escludono a vicenda. La logica fondamentale dell'ACB si fonda sull'osservazione che le decisioni di investimento prese sulla base di valutazioni connesse al profitto e al meccanismo dei prezzi di mercato possono condurre, in determinate circostanze (es. fallimenti del mercato quali asimmetrie informative, esternalità, beni pubblici, ecc.), a risultati socialmente indesiderabili. Se, invece, input, output (compresi quelli intangibili) ed effetti esterni di un progetto d'investimento sono valutati in termini di costo opportunità, il ritorno economico è in grado di rappresentare una misura adeguata del contributo del progetto al benessere sociale.
- **Prospettiva di lungo termine.** L'ACB adotta un orizzonte temporale di lungo termine, compreso solitamente tra un minimo di 10 e un massimo di 30 o più anni, a seconda del settore in cui viene realizzato l'investimento. Di conseguenza subentra la necessità di:
 - stabilire un orizzonte temporale adeguato;
 - prevedere i costi e i benefici futuri;
 - adottare tassi di sconto appropriati per calcolare il valore attuale di costi e benefici futuri;
 - considerare l'incertezza nella valutazione dei rischi del progetto.

Sebbene, in genere, l'ACB venga impiegata principalmente per la valutazione dei progetti nella fase ex ante, l'analisi può essere utilizzata anche nella valutazione in itinere ed ex post¹⁰.

- **Calcolo degli indicatori di performance espressi in termini monetari.** L'ACB si basa su una serie di obiettivi di progetto prestabiliti e assegna un valore monetario a tutti gli effetti positivi (benefici) e negativi (costi) dell'intervento sul benessere sociale. Questi valori vengono attualizzati e sommati al fine di calcolare il beneficio totale netto. La performance complessiva del progetto viene misurata tramite indicatori quali, nello specifico, il Valore Attuale Netto Economico (VANE), espresso in valori monetari, e il Tasso di Rendimento Interno Economico (TRIE), consentendo così il confronto e la classificazione di alternative o progetti concorrenti.
- **Approccio microeconomico.** L'ACB costituisce tipicamente un approccio microeconomico che, tramite il calcolo degli indicatori di performance economici, consente di valutare l'impatto del progetto sulla società nel suo complesso, fornendo quindi una valutazione dei cambiamenti attesi sul benessere sociale. La creazione di occupazione diretta o gli effetti ambientali esterni generati dal progetto si riflettono nel VANE mentre sono esclusi gli effetti indiretti (es. sui mercati secondari) e più ampi (es. su fondi pubblici, occupazione, crescita regionale ecc.). Questo, per due motivi principali:
 - gran parte degli effetti indiretti e/o più ampi sono solitamente forme trasformate, ridistribuite e capitalizzate degli effetti diretti e di conseguenza subentra la necessità di limitare il rischio di un doppio conteggio dei benefici;
 - non esistono molti esempi pratici su come tradurre questi effetti in tecniche efficaci per la valutazione dei progetti; è necessario quindi evitare che l'analisi si fondi su presupposti la cui affidabilità sia difficile da verificare.

¹⁰In questi casi: i) per tutti gli anni per i quali sono disponibili le informazioni vengono usati, per i costi e i benefici, i valori effettivi anziché quelli previsionali; ii) al posto dell'attualizzazione, i valori passati vengono capitalizzati con un tasso di sconto retrospettivo adeguato. Per alcuni esempi pratici: EC (2012), *Ex post evaluation of investment projects, co-financed by the European Fund for Regional Development (ERDF) and Cohesion Fund during the period 1994-1999*.

Si consiglia comunque di produrre una descrizione qualitativa degli effetti indiretti generati dal progetto, al fine di fornire maggiori elementi sul suo contributo agli obiettivi della politica regionale dell'UE¹¹.

- **Approccio incrementale.** L'ACB confronta uno scenario che prevede la realizzazione del progetto con uno controfattuale di riferimento senza la realizzazione del progetto. Tale approccio, definito incrementale, richiede che:
 - Sia definito uno scenario controfattuale relativo a ciò che accadrebbe in assenza del progetto. Per questo scenario vengono effettuate le proiezioni di tutti i flussi di cassa relativi alle operazioni realizzate nell'ambito del progetto, per ogni anno di durata dello stesso. Nei casi in cui un progetto preveda nuove realizzazioni, ad esempio in assenza di un servizio o di una infrastruttura preesistente, lo scenario senza il progetto è quello senza nessun intervento. Nel caso di investimenti volti a migliorare una struttura già esistente, lo scenario senza progetto dovrà comprendere i costi e le entrate/benefici connessi agli interventi necessari per mantenere il servizio a un livello di operabilità ordinario (Business As Usual¹² (BAU)) o anche quelli per la realizzazione dei piccoli interventi di adattamento che sarebbero stati comunque attuati in quanto già programmati (do-minimum¹³). In particolare, si consiglia di eseguire un'analisi dei flussi di cassa storici del soggetto gestore (almeno dei tre anni precedenti) da utilizzare quale base per le proiezioni, dove pertinente. La scelta tra gli scenari controfattuali BAU o 'do-minimum' deve essere effettuata caso per caso, sulla base delle evidenze circa la situazione più realistica. In caso di incertezza è consigliabile in genere applicare lo scenario BAU. Se viene utilizzato uno scenario controfattuale 'do-minimum', questo deve essere fattibile e credibile e non deve generare benefici o costi aggiuntivi irrealistici o inattuabili. Come mostrato nel riquadro sottostante, la scelta effettuata può avere importanti conseguenze sui risultati dell'analisi;
 - Siano elaborate le proiezioni dei flussi di cassa relative alla situazione con il progetto proposto, considerando tutti gli investimenti, i costi e i benefici economici e finanziari derivanti dal progetto. Nei casi di infrastrutture preesistenti, si consiglia di eseguire un'analisi dei costi e delle entrate pregresse del beneficiario (almeno per i tre anni precedenti) quale base per le proiezioni finanziarie dello scenario con progetto e come riferimento per quello senza progetto, al fine di evitare rischi di manipolazione dell'analisi incrementale;
 - L'ACB prende in considerazione la differenza tra i flussi di cassa generati nello scenario con il progetto rispetto a quello controfattuale. Gli indicatori di performance finanziari ed economici sono quindi calcolati esclusivamente sulla base di tali flussi di cassa incrementali.¹⁴

Nel seguito del capitolo viene presentato il quadro concettuale di un'ACB standard¹⁵, ovvero le fasi della valutazione del progetto, arricchito da approfondimenti, esempi didattici e suggerimenti – riportati in appositi riquadri - utili per favorire la comprensione e l'applicazione pratica delle diverse fasi. Al termine di ciascuna sezione viene riportata infine una rassegna di buone pratiche ed errori comuni desunti dalla letteratura empirica, valutazioni ex post ed esperienze maturate nell'ambito di grandi progetti finanziati durante il periodo di programmazione 2007-2013. Chiude il capitolo una *check-list* che può essere utilizzata per verificare la qualità di un'ACB.

LA SCELTA DELLO SCENARIO CONTROFATTUALE

¹¹ In alcuni casi, in presenza di uno studio metodologicamente solido che prevede impatti indiretti e ampi in termini quantitativi, e là dove questi impatti si ritiene costituiscano un importante fattore ai fini della decisione di esecuzione del progetto, il loro inserimento nell'analisi quantitativa può essere effettuato come test di sensibilità.

¹² Per esempio, uno scenario che garantisce: (i) funzionalità di base delle attività, (ii) fornitura di servizi con livelli qualitativi simili, (iii) limitata sostituzione degli impianti e (iv) minimo recupero dei costi per garantire la sostenibilità finanziaria delle operazioni.

¹³ Per esempio, qualora siano necessari investimenti limitati ad evitare interruzioni del servizio o qualsiasi altro scenario catastrofico.

¹⁴ L'analisi della sostenibilità finanziaria può tuttavia richiedere anche di considerare la situazione del gestore nello scenario con progetto, in particolare nei casi in cui il progetto si inserisca in una più ampia infrastruttura preesistente. V. sezione 2.8.

¹⁵ Per una descrizione di altri strumenti di valutazione del progetto, come l'Analisi costi-efficacia (ACE) e l'Analisi multicriterio (AMC), v. Allegato IX.

Il seguente esempio, ripreso e adattato dalla BEI (2013)¹⁶, illustra la performance del progetto in relazione al tipo di scenario scelto come controfattuale.

Il progetto proposto consiste in un intervento di riqualificazione e ampliamento della capacità infrastrutturale esistente, richiede un investimento di 450 milioni di Euro e si prevede apporterà benefici crescenti in una percentuale del 5% l'anno.

Lo scenario 'do-minimum' consiste nella sola riqualificazione della capacità esistente, attraverso un investimento di 30 milioni di Euro, al fine di garantire benefici costanti.

Lo scenario BAU non prevede alcun tipo di investimento, con conseguenti impatti sulla capacità produttiva della struttura che conducono ad un calo dei benefici netti del 5% l'anno.

Come mostrato di seguito, i risultati dell'ACB cambiano notevolmente a seconda dello scenario controfattuale adottato, se 'do minimum' o BAU.

Confrontando il progetto proposto con lo scenario "dominimum", il TRIE è pari al 3%. Se invece si adotta come riferimento lo scenario "BAU" il TRIE sale al 6%.

Scenari		M€	VAN	1	2	10	21
1	Progetto proposto	Beneficio netto	1058	45	47	70	119
		Investimento	435	450			
2	Do-minimum	Beneficio netto	661	45	45	45	45
		Investimento	29	30			
3	Business As Usual	Beneficio netto	442	45	43	28	16
		Investimento	0				
Risultati							
1-2	Progetto proposto al netto dello scenario Do-minimum	Flussi netti di cassa	-9	-420	2	25	74
		TRIE	3%				
1-3	Progetto proposto al netto dello scenario Business As Usual	Flussi netti di cassa	182	-450	4	42	103
		TRIE	6%				

La scelta dello scenario di riferimento deve quindi essere debitamente giustificata dal promotore del progetto sulla base di valutazioni chiare circa la situazione più realistica che si verificherebbe in assenza del progetto.

Fonte: BEI (2013)

¹⁶ European Investment Bank, (2013) "The Economic appraisal of investment project at the EIB".

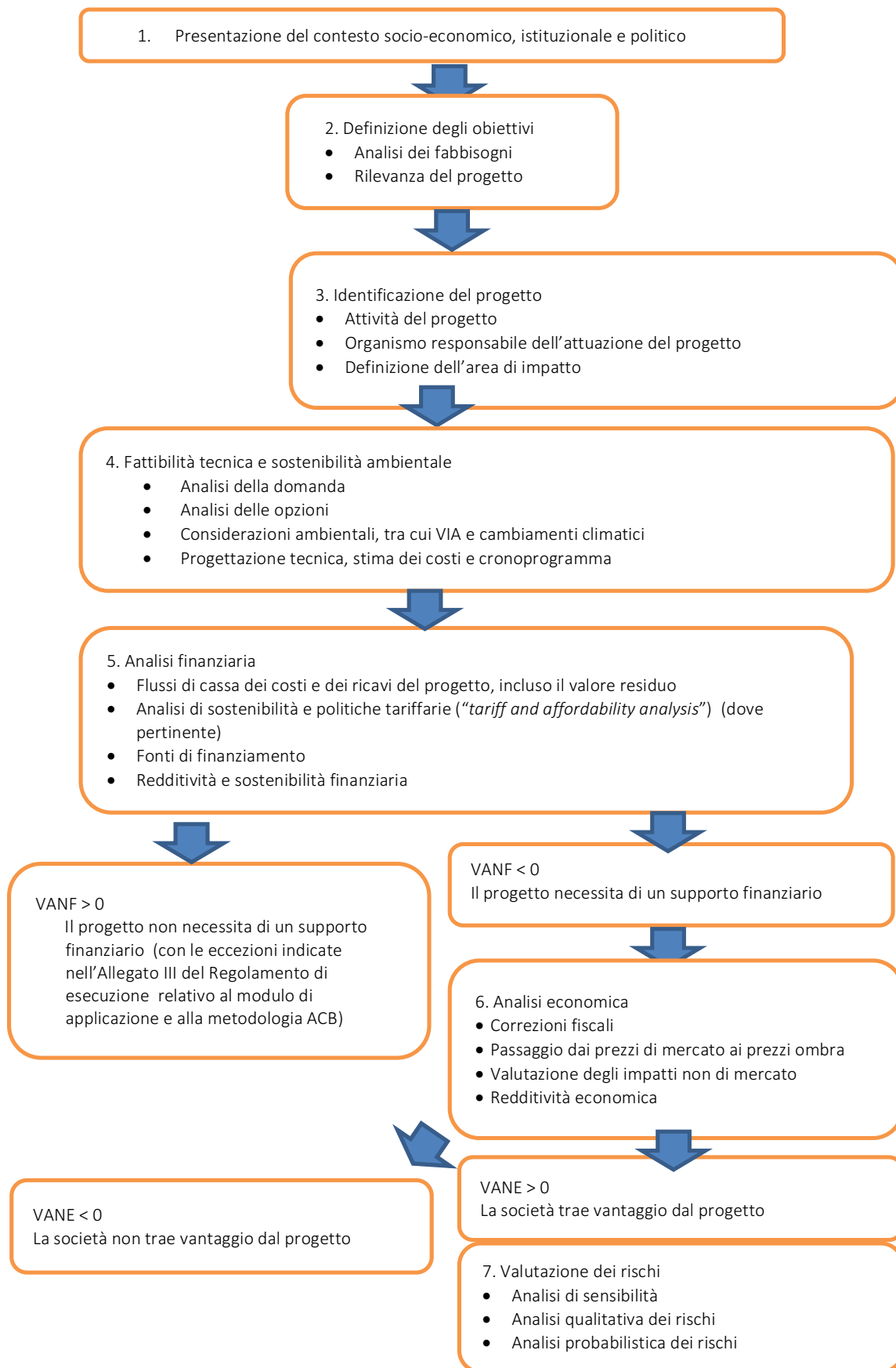
2.2 Le fasi della valutazione di un progetto

L'ACB comprende tipicamente sette fasi:

1. La descrizione del contesto
2. La definizione degli obiettivi
3. L'identificazione del progetto
4. La fattibilità tecnica e la sostenibilità ambientale
5. L'analisi finanziaria
6. L'analisi economica
7. La valutazione dei rischi

Le sezioni successive illustrano nel dettaglio i contenuti delle singole fasi.

Figura 2.1 Le fasi della valutazione del progetto



2.3 Descrizione del contesto

La prima fase di valutazione del progetto mira a definire il contesto sociale, economico, politico e istituzionale in cui si prevede di realizzare gli interventi. Le componenti chiave che andranno descritte riguardano in particolare:

- Le condizioni socio-economiche del Paese/Regione rilevanti per il progetto, comprese, ad esempio, le dinamiche demografiche, la crescita prevista del PIL, le caratteristiche del mercato del lavoro, le dinamiche occupazionali ecc.;
- Gli aspetti istituzionali e di *policy*, incluso i piani di sviluppo settoriali e territoriali esistenti, l'organizzazione e la gestione dei servizi che il progetto intende fornire/sviluppare, la capacità e la qualità delle istituzioni coinvolte nella sua realizzazione;
- Lo stato delle dotazioni infrastrutturali e di servizio, compresi indicatori/dati su copertura e qualità dei servizi forniti, costi di esercizio attuali e tariffe/compensi/spese pagate dagli utilizzatori, se presenti¹⁷;
- Altre informazioni e dati statistici rilevanti ai fini di una migliore qualificazione del contesto, quali ad esempio i profili di problematicità ambientale e le autorità ambientali da coinvolgere ecc.;
- La percezione e le aspettative della popolazione in relazione al progetto, incluso, se rilevanti, le posizioni adottate dalle organizzazioni della società civile.

Una buona descrizione del contesto è determinante per prevedere le tendenze future, con particolare riferimento all'analisi della domanda. La possibilità di ottenere previsioni affidabili circa gli utilizzatori, i benefici e i costi del progetto si basa, infatti, sull'accuratezza dell'analisi delle condizioni macroeconomiche e sociali della regione di riferimento. A tal riguardo, un'ovvia raccomandazione consiste nel verificare che le assunzioni di base, quali per esempio quelle relative al PIL o alla crescita demografica, siano coerenti con i dati forniti nel PO corrispondente o riportati in altri piani regionali e/o settoriali dello Stato Membro.

Quest'esercizio, inoltre, deve consentire di verificare che il progetto sia coerente con il proprio contesto di riferimento. Ogni progetto si integra infatti all'interno di sistemi preesistenti, con proprie regole e caratteristiche e questo introduce un livello di complessità che non può essere sottovalutato. Gli investimenti realizzati per fornire servizi ai cittadini possono raggiungere i propri obiettivi attraverso l'integrazione di strutture nuove o rinnovate in sistemi già esistenti. Il partenariato con i vari soggetti interessati che intervengono nel sistema si rivela sotto questo profilo quanto mai necessario.

Infine, una politica economica solida, istituzioni di qualità e un forte impegno politico possono contribuire ad una corretta attuazione e gestione dei progetti e alla generazione di più ampi benefici. In altre parole, gli investimenti sono più facili da realizzare là dove il contesto è più favorevole. Per questo motivo, le caratteristiche specifiche del contesto devono essere prese in seria considerazione, sin dalle prime fasi di disegno progettuale e valutazione. In alcuni casi, per garantire adeguate performance di progetto, potrebbe essere necessario introdurre modifiche e innovazioni allo stesso contesto istituzionale.

¹⁷In via esemplificativa, un progetto per la costruzione di un inceneritore di rifiuti con recupero d'energia dovrà necessariamente descrivere la situazione attuale relativa a: (i) il sistema di gestione dei rifiuti dell'area di riferimento (sulla base di indicatori come quantità totale di rifiuti prodotti da attività domestiche, commerciali, industriali ed edili; numero e capacità di discariche in funzione e/o altri impianti di trattamento dei rifiuti), (ii) il sistema di riscaldamento del distretto locale (comprendendo strutture di produzione termica e sistemi di distribuzione), cui il progetto fornirà il calore prodotto, (iii) il sistema viario (compresi tipo, lunghezza e condizione delle strade), cui il progetto si affiderà per il trasporto dei rifiuti all'impianto, ma senza bisogno di fornire informazioni sul sistema ferroviario regionale, salvo se il progetto considera anche il trasporto dei rifiuti all'impianto tramite ferrovia.

BUONE PRATICHE

- Il contesto viene descritto considerando tutti i settori rilevanti per il progetto ed evitando approfondimenti superflui su ambiti non strettamente correlati.
- La presentazione delle dotazioni dell'infrastruttura esistente e dello stato dei servizi è supportata da dati statistici appropriati e completi.
- Le caratteristiche settoriali e regionali del servizio da fornire attraverso la realizzazione del progetto sono presentate alla luce dei piani di sviluppo esistenti.

ERRORI COMUNI

- Il contesto socio-economico e i relativi dati statistici vengono presentati senza chiarirne la rilevanza per il progetto.
 - Le previsioni e le statistiche socio-economiche sono basate su dati (o fonti) difficilmente reperibili.
 - Gli aspetti istituzionali e di policy sono considerati irrilevanti e non adeguatamente analizzati e discussi
-

2.4 Definizione degli obiettivi

La seconda fase della valutazione del progetto è volta a definire gli obiettivi dello stesso.

A partire dall'analisi di tutti gli elementi di contesto visti nella sezione precedente è possibile procedere con l'analisi dei fabbisogni di intervento a scala regionale e/o settoriale cui il progetto è indirizzato, conformemente alle strategie adottate dallo Stato Membro e approvate dalla Commissione Europea. Gli obiettivi del progetto sono in questo senso individuati in stretta relazione con i fabbisogni¹⁸. In altre parole, l'analisi dei fabbisogni si fonda sulla descrizione del contesto e costituisce la base per una corretta definizione degli obiettivi del progetto.

Per quanto possibile, gli obiettivi devono essere quantificati tramite indicatori e target¹⁹, in linea con il principio di orientamento ai risultati posto alla base delle Politiche di Coesione. Gli obiettivi possono, ad esempio, fare riferimento al miglioramento della qualità degli output di un determinato processo produttivo, a una migliore accessibilità a un servizio, all'aumento della capacità esistente ecc. Per un'illustrazione dettagliata degli obiettivi tipici per settore, si vedano i capitoli 3-7.

Una chiara definizione degli obiettivi del progetto è necessaria per:

- Identificare gli effetti del progetto che saranno valutati nell'ACB. Per misurare l'impatto di un progetto sul benessere sociale è fondamentale poterne collegare gli effetti agli obiettivi. Più sarà chiara la definizione degli obiettivi, più sarà agevole identificare il progetto e i relativi effetti. Gli obiettivi sono estremamente rilevanti per l'ACB, che deve dimostrare in quale misura essi possono essere conseguiti attraverso la realizzazione del progetto;
- Verificare la rilevanza del progetto. Devono essere fornite evidenze che dimostrino chiaramente come le motivazioni alla base del progetto rispondano a una priorità per il territorio. Ciò è possibile verificando

¹⁸ Quando si specificano i fabbisogni, il promotore deve concentrarsi su questioni specifiche e non generiche, come lo sviluppo economico. Inoltre, tali questioni devono essere quantificate e spiegate: per esempio volume e velocità di crescita della congestione del traffico a seguito delle dinamiche di urbanizzazione, indici di deterioramento della qualità dell'acqua a causa dell'industrializzazione, rischio di mancanza della fornitura di energia per via della maggiore domanda, ecc.

¹⁹ Il target può essere un aspetto quantificato degli obiettivi, per esempio: riduzione del tempo di percorrenza da A a B di X minuti; aumento del bacino d'utenza di un servizio di N migliaia di persone, miglioramento della capacità da X a Y, riduzione delle emissioni del GES da X a Y tonnellate di CO2 per anno, ecc.

che il progetto è in grado di contribuire al raggiungimento degli obiettivi della politica dell'UE e dei piani di sviluppo a lungo termine regionali/nazionali nello specifico settore di intervento. I riferimenti a tali piani devono dimostrare che i problemi sono noti e che sono oggetto di strategie per la loro soluzione.

Quando possibile, è opportuno quantificare in modo chiaro la relazione o, meglio, il contributo relativo del progetto al raggiungimento dei target specifici del PO. Tale identificazione consentirà anche di collegare gli obiettivi del progetto al sistema di valutazione e monitoraggio. Questo aspetto è particolarmente importante per descrivere l'andamento dei grandi progetti nelle relazioni di esecuzione annuali, come richiesto dall'art. 111 (Relazioni di esecuzione per l'obiettivo Investimenti in favore della crescita e dell'occupazione) del Regolamento (UE) n. 1303/2013. Inoltre, in base ai più recenti sviluppi regolamentari dei Fondi di investimento strutturali ed europei (ISE), il promotore deve anche dimostrare come e in che misura il progetto contribuirà a raggiungere i target del programma settoriale, nazionale o regionale di riferimento.

BUONE PRATICHE

- Gli effetti del progetto sono identificati in modo chiaro rispetto agli obiettivi dello stesso.
- Gli obiettivi generali del progetto sono quantificati con un sistema di indicatori e target.
- I valori dei target sono stabiliti e confrontati in relazione alle situazioni con e senza il progetto.
- Gli indicatori del progetto sono collegati a quelli definiti nel rispettivo PO e nell'asse prioritario. Nei casi in cui gli indicatori stabiliti a livello del PO siano inappropriati per misurare l'impatto di progetti particolari, vengono impostati ulteriori indicatori specifici del progetto.
- In presenza di target di livello nazionale o regionale (es. copertura al 100% dell'approvvigionamento idrico in una determinata area, spostamento di almeno il 50% dei rifiuti biodegradabili dalla discarica ecc.), viene illustrato con chiarezza come la realizzazione del progetto contribuisce al raggiungimento di questo target più ampio (in % del target totale).
- Le fonti e i valori degli indicatori sono illustrati con chiarezza.

ERRORI COMUNI

- Gli effetti economici considerati nell'ACB non sono allineati con gli obiettivi specifici del progetto.
- Gli obiettivi del progetto vengono confusi con i relativi risultati. Per esempio, se l'obiettivo principale del progetto è migliorare l'accessibilità di un'area periferica, la costruzione di una nuova strada o la rimessa a nuovo della rete esistente non sono obiettivi ma strumenti tramite cui viene raggiunto l'obiettivo del miglioramento dell'accessibilità della zona.
- Nei casi in cui l'investimento è volto a soddisfare specifiche norme di conformità (es. UWWTD²⁰), non viene mostrata la misura in cui il progetto contribuisce a raggiungere tale conformità. Se gli standard richiesti non sono raggiunti dal progetto, è necessario comprovare quali altre misure sono state pianificate e come verranno finanziate.

2.5 Identificazione del progetto

La sezione 1.2 ha presentato la base giuridica per la definizione di un progetto. Qui sono ora sviluppate alcune questioni analitiche connesse alla sua corretta identificazione. In particolare, un progetto è chiaramente definito quando:

²⁰ Direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane (Urban Water Waste Treatment Directive)

- Gli elementi fisici e le attività da eseguire per realizzare un determinato prodotto o servizio, e per ottenere gli obiettivi individuati, sono costituiti da un'unità di analisi autosufficiente;
- L'organismo responsabile dell'esecuzione (spesso definito 'promotore del progetto' o 'beneficiario') è chiaramente identificato e le relative capacità tecniche, finanziarie e istituzionali analizzate;
- L'area interessata dal progetto, i beneficiari finali e tutti gli *stakeholder* rilevanti sono debitamente identificati ('*who has standing?*').

2.5.1 Elementi fisici e attività

Un progetto viene definito come 'una serie di opere, attività o servizi intesi a realizzare un'azione indivisibile di precisa natura economica o tecnica, che ha finalità chiaramente identificate' (art. 100 del Regolamento (UE) n. 1303/2013). Queste opere, attività o servizi sono strumentali al raggiungimento degli obiettivi precedentemente individuati. Al fine di definire le attività del progetto, è necessario fornire una descrizione del tipo di infrastruttura (linea ferroviaria, centrale elettrica, banda larga, impianto di trattamento delle acque reflue ecc.), del tipo di intervento (nuova costruzione, ristrutturazione, potenziamento ecc.), del servizio fornito (traffico merci, gestione dei rifiuti solidi urbani, accesso alla banda larga per attività commerciali, attività culturali ecc.) e dell'ubicazione.

A tale proposito, un aspetto fondamentale riguarda la necessità di concentrarsi, per una corretta valutazione, sull'intero progetto inteso quale unità d'analisi autosufficiente, senza escludere nessuna caratteristica o componente essenziale dall'ambito di valutazione (sottodimensionamento). In generale, un progetto può essere definito come autosufficiente se è possibile produrre un'infrastruttura funzionalmente completa e rendere attivo un servizio senza dipendere da altri nuovi investimenti. Per esempio, se non vi sono strade di collegamento per il conferimento dei rifiuti, una nuova discarica non potrà essere pienamente operativa. In tal caso, sia la discarica sia le strade di collegamento devono essere considerate come un unico progetto. Allo stesso tempo si deve evitare di inserire nel progetto componenti non essenziali per la fornitura del servizio oggetto d'esame (sovradimensionamento).

L'applicazione di questo principio implica che:

- Le partizioni del progetto derivanti da una sua suddivisione in più parti per motivi finanziari, amministrativi o ingegneristici non costituiscono un oggetto appropriato della valutazione ('mezzo ponte non è un ponte'). Un caso tipico potrebbe essere quello di una richiesta di supporto finanziario dell'UE per la prima fase di un investimento, il cui successo dipende dal completamento del progetto nel suo complesso. Oppure, quello di una richiesta di supporto finanziario dell'UE solo per una parte del progetto in quanto la restante sarà finanziata da altri soggetti. In questi casi nell'ACB deve essere considerato l'intero investimento e la valutazione deve riguardare tutte le parti collegate fisicamente e funzionalmente al raggiungimento degli obiettivi, indipendentemente da quale sia l'oggetto della richiesta di assistenza finanziaria dell'UE.
- Componenti interconnesse ma relativamente autonome, i cui costi e benefici sono in gran parte indipendenti, devono essere valutati in modo indipendente. Talvolta un progetto è composto da diversi elementi interconnessi tra loro, per esempio la realizzazione di un'area verde, con strutture ricreative e di gestione dei rifiuti solidi. La valutazione di un simile progetto richiede innanzitutto l'approfondimento di ciascuna componente in modo indipendente e, successivamente, la valutazione circa le possibili combinazioni di tali componenti. La misurazione dei benefici economici delle singole componenti del progetto è particolarmente rilevante nell'ambito di grandi progetti articolati su più interventi (v. riquadro sottostante). Nel loro complesso, questi progetti possono presentare un beneficio economico positivo netto (ovvero un VANE positivo); tuttavia, il VANE positivo può includere uno o più componenti del

progetto caratterizzati da un VANE negativo. Se queste componenti costituiscono parte del progetto, la sua esclusione farà artificialmente aumentare il VANE per la parte restante del progetto.

- Gli investimenti pianificati per il futuro vanno considerati nell'ACB quando questi sono essenziali per garantire la funzionalità dell'investimento originario. Per esempio, nel caso del trattamento delle acque reflue, potrà essere introdotto nell'analisi - in corrispondenza di un determinato punto del ciclo di vita del progetto - un potenziamento della capacità dell'impianto originario, se questo è necessario per continuare a soddisfare gli obiettivi del progetto a fronte dell'aumento di popolazione previsto.

IDENTIFICAZIONE DEL PROGETTO: ESEMPI

- La principale motivazione del potenziamento di una linea ferroviaria è la sua elettrificazione, che ne migliora le prestazioni e ne consente l'integrazione nella rete di distribuzione elettrica. Considerando che i lavori genereranno delle interruzioni del servizio, il progetto prevede altri interventi sulla linea: miglioramenti dell'allineamento, ricostruzione dei binari e adozione del sistema di segnalamento ERTMS (European Rail Traffic Management System - Sistema europeo di gestione del traffico ferroviario). L'ACB deve considerare tutti questi investimenti e i relativi effetti.

- L'assistenza dell'UE può essere richiesta per cofinanziare le opere di riorganizzazione di alcune sottoreti idriche nell'ambito di un intervento più ampio finanziato da diversi soggetti e relativo all'intera rete di fornitura idrica municipale. In questo caso, l'unità di analisi è rappresentata dall'intervento relativo all'intera rete.

- Un sistema di riqualificazione ambientale integrato, che prevede la costruzione di diversi impianti di trattamento delle acque reflue e l'installazione di tubazioni per fognature e stazioni di pompaggio in diversi comuni, può essere considerato come un progetto integrato se le singole componenti costituiscono parte integrante del progetto di riqualificazione ambientale dell'area.

- Nel contesto delle politiche di sviluppo urbano, il restauro delle mura e delle vie cittadine del centro storico di una città deve essere valutato in modo indipendente dalla ristrutturazione e dalla riqualificazione di edifici per attività commerciali insistenti nella stessa area.

2.5.2 L'Organismo responsabile per l'esecuzione del progetto

Il titolare del progetto, ovvero l'organismo responsabile della sua esecuzione (e successiva gestione), deve essere identificato e definito in termini di **capacità tecnica, finanziaria e istituzionale**. La capacità tecnica si riferisce alle competenze e all'esperienza del personale disponibile all'interno dell'organizzazione del promotore del progetto e assegnato allo stesso al fine di garantirne l'esecuzione e la successiva gestione operativa. Qualora fosse necessario impiegare ulteriore personale, si devono fornire elementi utili a verificare l'assenza di vincoli al reperimento delle competenze necessarie sul mercato locale del lavoro. La capacità finanziaria si riferisce alla situazione finanziaria dell'organizzazione, che deve dimostrare la disponibilità di risorse finanziarie adeguate durante le fasi di esecuzione e di gestione del progetto. Questo punto è particolarmente importante nei casi in cui si prevede che il progetto generi un notevole fabbisogno di capitale circolante o altri squilibri finanziari (es. prestiti a medio-lungo termine, ciclo di compensazione dell'IVA ecc.). La capacità istituzionale si riferisce a tutti gli accordi istituzionali e le disposizioni necessarie per realizzare e rendere operativo il progetto (ad esempio, la creazione di un'unità di esecuzione del progetto che includa anche gli aspetti legali e contrattuali relativi alla gestione delle attività di progetto). Dove necessario, può essere prevista e inclusa nel progetto un'attività di assistenza tecnica esterna.

Quando il titolare dell'infrastruttura oggetto di intervento è diverso dall'operatore che la gestirà, è necessario fornire una descrizione del soggetto gestore (se già noto) e il relativo status giuridico, i criteri utilizzati per la

sua selezione e il quadro contrattuale previsto per regolare i rapporti tra i partner, compreso i meccanismi di finanziamento (es. politiche tariffarie/canoni di servizio, presenza di sussidi governativi).

2.5.3 La definizione dell'area di impatto

Una volta descritti le attività del progetto e l'organismo responsabile della sua esecuzione (costruzione e gestione)²¹, andranno definiti i confini dell'analisi. L'area territoriale interessata dagli effetti del progetto è definita 'area di impatto' e può essere di interesse locale, regionale o nazionale (o persino europeo), a seconda delle dimensioni dell'investimento e dell'ambito di ricaduta dei suoi effetti. Sebbene le generalizzazioni andrebbero evitate, i progetti che appartengono a determinati settori sono caratterizzati da un ambito comune su cui l'investimento produce effetti. Ad esempio, gli investimenti nei trasporti, come una nuova autostrada (ciò non vale di solito per i trasporti urbani), anche se realizzati all'interno di un contesto regionale, devono essere analizzati da un punto di vista più ampio, poiché in genere fanno parte di una rete integrata che può estendersi oltre l'ambito geografico di analisi. Lo stesso vale per un impianto di produzione energetica che, anche se è a servizio di un territorio delimitato, appartiene a un sistema più ampio. I progetti relativi alla gestione di rifiuti e all'approvvigionamento idrico, invece, rivestono più spesso un interesse locale. Tutti i progetti devono in ogni caso assumere un punto di vista più ampio quando trattano questioni ambientali inerenti alle emissioni di CO₂ e altri gas serra con conseguenze sul cambiamento climatico, che sono sostanzialmente non locali.

Per fornire una buona descrizione dell'area di impatto è necessario identificare i beneficiari finali del progetto, ovvero la popolazione che trarrà vantaggio direttamente dallo stesso. Questi possono essere, per esempio, utilizzatori di autostrade, famiglie esposte a un rischio naturale, imprese che utilizzano parchi tecnologici ecc. Si raccomanda di chiarire sempre quale tipo di benefici derivano ai beneficiari finali e quantificarli quanto più possibile. L'identificazione dei beneficiari finali deve essere coerente con i presupposti dell'analisi della domanda.

Devono inoltre essere identificati e descritti anche tutti i soggetti, pubblici e privati, coinvolti (direttamente e indirettamente) nel progetto. Gli investimenti in infrastrutture di grandi dimensioni di solito non interessano solo il gestore e gli utilizzatori diretti del servizio, ma possono anche generare effetti (o 'reazioni') di più ampia portata, per esempio su partner, fornitori, concorrenti, amministrazioni pubbliche, comunità locali ecc. Nel caso esemplificativo di un treno ad alta velocità che collega due grandi città, le comunità locali situate lungo il percorso ferroviario possono subire impatti ambientali negativi, mentre i benefici del progetto sono goduti dagli abitanti delle aree più grandi. L'identificazione dei 'portatori di interesse' (*"who has standing"*) deve considerare tutti i partecipanti che sono interessati in modo significativo dai costi e dai benefici del progetto.

²¹ O, se diversi, l'organismo responsabile della costruzione e quello responsabile della gestione.

BUONE PRATICHE

- Qualora un progetto presenti diverse tappe o fasi, queste sono adeguatamente presentate insieme ai rispettivi costi e benefici.
- Le singole parti di un investimento sono raggruppate in un unico progetto nei casi in cui: i) sono fondamentali per il raggiungimento degli obiettivi desiderati e complementari da un punto di vista funzionale; ii) sono realizzate nella stessa area di impatto; iii) condividono lo stesso titolare del progetto e iv) hanno tempi di attuazione simile.

ERRORI COMUNI

- Il progetto viene artificialmente suddiviso in più parti al fine di ridurre il costo di investimento e ricadere sotto la soglia di ammissibilità dei grandi progetti.
- Sovra-proporzionamento del progetto: interventi tra loro indipendenti dal punto di vista funzionale vengono raggruppati in un unico progetto senza che sia stata effettuata una verifica preliminare della fattibilità economica di ciascuno di essi e delle loro possibili combinazioni e senza un chiaro legame funzionale e strategico tra loro.
- Sotto-proporzionamento del progetto: viene presentata richiesta di finanziamento di una parte di un progetto che non può essere giustificata se isolata da altri elementi funzionali.
- Sovradimensionamento del progetto, a seguito di valutazioni eccessivamente ottimistiche dell'area di impatto, ad esempio sulla base di presupposti non realistici relativi alla crescita demografica.
- L'impostazione istituzionale del progetto è presentata in modo poco chiaro. Questo errore rende difficile verificare, ad esempio, la corretta contabilizzazione dei flussi di cassa all'analisi finanziaria.
- I benefici di una seconda fase del progetto sono inclusi nell'analisi economica della prima fase senza però comprendervi anche i costi aggiuntivi, rendendo in questo modo la prima fase economicamente e/o finanziariamente più interessante.

2.6 La fattibilità tecnica e la sostenibilità ambientale

La fattibilità tecnica e la sostenibilità ambientale rientrano tra gli elementi informativi da fornire nella richiesta di finanziamento per grandi progetti (art. 101 Regolamento (UE) n. 1303/2013). Sebbene entrambi non rientrino formalmente nell'ambito di applicazione dell'ACB, i loro risultati devono essere comunque sinteticamente riportati e utilizzati come fonte di dati all'interno dell'ACB (v. riquadro). In particolare, nel contesto dell'ACB è necessario fornire informazioni dettagliate su:

- Analisi della domanda;
- Analisi delle opzioni;
- Implicazioni su ambiente e cambiamento climatico;
- Progettazione tecnica, stima dei costi e cronoprogramma.

Di seguito si riporta una rassegna delle informazioni principali da sintetizzare nell'ACB al fine di giustificare le scelte progettuali. Nonostante siano presentate in modo sequenziale, esse devono essere considerate come parti di un ciclo progettuale integrato, dove le singole informazioni e i risultati delle analisi si integrano a vicenda in un esercizio di arricchimento reciproco (v. riquadro).

TEMPI DELL'ACB: UN PROCESSO IN ITINERE

I principi dell'ACB dovrebbero essere adottati fin dall'avvio delle attività progettuali. L'ACB va intesa, infatti, come un esercizio multidisciplinare in continuo svolgimento, che trova esecuzione durante tutto il processo preparatorio del progetto parallelamente ad altre considerazioni di carattere tecnico e ambientale. I prerequisiti per l'avvio dell'ACB del progetto sono costituiti dalla definizione di una dettagliata analisi della domanda e dalla disponibilità di stime sui costi di investimento, di esercizio e di manutenzione (O&M), compresi quelli connessi alla predisposizione di misure di adattamento e mitigazione ambientale. Tutti questi elementi dovrebbero essere analizzati a partire dalle fasi preliminari di progettazione, centrate sulle analisi di fattibilità tecnica e le correlate valutazioni ambientali.

Ciò non significa necessariamente che gli analisti responsabili della predisposizione dell'ACB debbano iniziare il proprio lavoro soltanto dopo che siano stati definiti gli aspetti tecnici e le stime dei costi; piuttosto, si tratta di avanzare in parallelo. Gli analisti incaricati della stesura dell'ACB devono essere coinvolti fin dall'inizio con un approccio interdisciplinare al progetto, attraverso l'utilizzo di ACB preliminari, semplificate, utili per confrontare tra loro le diverse opzioni tecniche e ambientali. Il loro coinvolgimento nella preparazione dell'analisi della domanda e in quella delle opzioni è utile (e spesso decisivo) per ottenere i migliori risultati per il progetto.

Una volta identificata la soluzione ottimale del progetto, si passa di solito a eseguire un'ACB vera e propria al termine della fase di progettazione preliminare. Lo scopo è quello di fornire al promotore del progetto la conferma dell'adeguatezza e della convenienza economica della soluzione proposta rispetto agli obiettivi prestabiliti del progetto. I risultati dell'ACB vera e propria, basata sulle stime dei costi più puntuali, saranno infine presentati nella richiesta di cofinanziamento dell'UE.

2.6.1 Analisi della domanda

L'analisi della domanda identifica i fabbisogni di un investimento valutando:

- La domanda attuale (sulla base delle statistiche fornite dagli uffici statistici nazionali e regionali, fornitori di servizi/organismi di rappresentanza/ministeri, per i vari tipi di utenti);
- La domanda futura (sulla base di modelli previsionali della domanda affidabili che prendono in considerazione tendenze macro e socio-economiche, fonti di approvvigionamento alternative, elasticità della domanda a prezzi e redditi, ecc.).

Entrambe le quantificazioni sono essenziali per formulare le proiezioni della domanda, compresa quella generata e/o indotta, dove pertinente²², e per predisporre un progetto dotato di un'adeguata capacità produttiva. Per esempio, è necessario esaminare quale parte della domanda di servizi pubblici, trasporti ferroviari o smaltimento dei rifiuti potrà essere soddisfatta dal progetto. Le ipotesi relative alla domanda devono essere verificate analizzando le condizioni dell'offerta presente e futura, che possono essere influenzate da variabili indipendenti dal progetto.

Per una discussione dettagliata delle principali variabili che influiscono sulla domanda, dei metodi e dei risultati dell'analisi della domanda in diversi settori di intervento, si vedano i capitoli 3-7.

²² La domanda futura viene stimata a partire da: utenti esistenti, utenti trasferiti da altri fornitori di servizi, utenti generati/indotti da nuove attività introdotte dal progetto. La capacità di un progetto di generare domanda indotta dipende tra l'altro, per esempio, dalla dimensione del progetto rispetto alla fornitura esistente, dall'elasticità della domanda e dalla relativa capacità di ridurre il prezzo di mercato prevalente.

PROGETTI APPARTENENTI A RETI PIU' AMPIE

Particolare attenzione deve essere dedicata alla verifica dell'appartenenza o meno del progetto a sistemi di rete. È il caso, in particolare, delle infrastrutture di trasporto ed energetiche, che per loro natura fanno sempre parte di reti più ampie, ma anche dei progetti rientranti nei settori dell'ICT e delle telecomunicazioni.

Quando i progetti appartengono a un sistema di rete, la loro domanda (e di conseguenza le performance finanziarie ed economiche) è notevolmente influenzata da questioni connesse alla dipendenza reciproca (i progetti potrebbero trovarsi a competere tra loro o essere complementari) e all'accessibilità all'infrastruttura o ai servizi.

Per eseguire l'analisi della domanda possono essere utilizzate diverse tecniche e approcci metodologici (es. modelli di regressione multipla, estrapolazioni delle tendenze, interviste ad esperti ecc.) sulla base dei dati disponibili, delle risorse che possono essere dedicate per l'elaborazione delle stime, del settore interessato. L'adozione della metodologia più appropriata dipende, tra l'altro, dalla natura dei beni o dei servizi oggetto del progetto, dalle caratteristiche del mercato di riferimento e dall'affidabilità dei dati disponibili. In alcuni casi, come per esempio nel settore dei trasporti, si rende necessario utilizzare modelli previsionali molto sofisticati.

La trasparenza delle ipotesi e delle assunzioni poste a base dell'analisi, nonché dei parametri principali, dei valori, degli andamenti e dei coefficienti utilizzati per l'elaborazione delle previsioni rappresentano fattori di notevole importanza per la valutazione dell'accuratezza delle stime. Devono essere riportate chiaramente anche le valutazioni concernenti l'evoluzione del quadro normativo e di *policy*, incluse norme e standard di riferimento. Inoltre, qualunque incertezza nella previsione della domanda futura dovrebbe essere segnalata e trattata in modo adeguato nell'ambito dell'analisi dei rischi (v. sezione 2.10). La metodologia adottata, le fonti dei dati e le ipotesi di lavoro devono essere ben illustrati e documentati, al fine di facilitare la comprensione della consistenza e del realismo delle previsioni. Anche le informazioni sui modelli matematici usati, sui relativi software e programmi di supporto e sulle loro eventuali qualificazioni e certificazioni costituiscono fondamentali elementi di trasparenza.

BUONE PRATICHE

- Sono stati utilizzati strumenti appropriati di modellazione per le previsioni della domanda futura.
- Quando previsioni/dati socio-economici/macro-economici sono resi disponibili dalle fonti statistiche ufficiali, questi sono utilizzati coerentemente in tutti i progetti/settori del Paese.
- La domanda è analizzata separatamente per tutti i singoli gruppi di utenti/consumatori interessati dal progetto.
- Gli effetti degli strumenti di politica economica e delle misure di policy in atto o pianificate, che possono influire sul progetto, sono presi in considerazione nell'analisi della domanda. Inoltre, tutti gli investimenti concorrenti che possono potenzialmente influire sulla domanda di servizi forniti dal progetto sono identificati, descritti e valutati.

ERRORI COMUNI

- La metodologia e i parametri utilizzati per la valutazione della domanda attuale e futura non sono illustrati o giustificati in modo chiaro, oppure si discostano dalle normative nazionali e/o dalle previsioni ufficiali per la Regione/Paese.
 - I tassi di crescita della domanda ipotizzati 'automaticamente' per tutto il periodo di riferimento del progetto sono eccessivamente ottimistici. In caso di incertezza, è bene presumere una stabilizzazione della domanda dopo i primi anni di attività es. da 3 a X.
 - Analisi di mercato insufficiente o incompleta, che spesso conduce ad una sopravvalutazione delle entrate. In particolare, una valutazione esaustiva della concorrenza nel mercato (progetti che forniscono prodotti simili e/o sostitutivi) e l'analisi dei requisiti di qualità dei prodotti/servizi forniti dal progetto sono spesso trascurati.
 - La connessione tra l'analisi della domanda e la capacità produttiva del progetto (offerta) manca o non è chiara. La capacità produttiva deve considerare sempre l'anno in cui la domanda è più alta.
-

2.6.2 L'analisi delle opzioni

Quando si sceglie una soluzione progettuale, si decide contestualmente di scartare tutte le altre opzioni possibili. Di conseguenza, al fine di valutare la convenienza tecnica, economica e ambientale di un progetto, deve essere considerata un'adeguata serie di opzioni, confrontandole tra loro.

Si consiglia quindi di eseguire, come prima cosa, un'**analisi strategica delle opzioni**, che di solito si effettua nella fase di pre-fattibilità e che può richiedere il ricorso all'analisi multicriterio (v. riquadro). Un approccio per la selezione delle opzioni potrebbe essere il seguente:

- Definire un elenco di strategie alternative per raggiungere gli obiettivi desiderati;
 - Esaminare l'elenco individuato utilizzando criteri qualitativi – attraverso, ad esempio, l'analisi multicriterio basata su un set di punteggi²³ - e identificare la strategia più adatta.
-

OPZIONI STRATEGICHE: ESEMPI

- Diversi percorsi o tempi di costruzione nei progetti di trasporto (strade/ferrovie).
 - La scelta tra sistemi centralizzati o decentralizzati per i progetti di fornitura idrica o di trattamento delle acque reflue.
 - Una nuova rete fognaria a gravità e un nuovo impianto di trattamento delle acque reflue o una stazione di pompaggio e tubi a pressione per il trasporto delle acque reflue verso un impianto di trattamento esistente, ma con una capacità da potenziare;
 - Diverse alternative di localizzazione per una discarica centralizzata all'interno di un progetto di gestione dei rifiuti a livello regionale.
 - Esecuzione di retrofit di una vecchia centrale elettrica o costruzione di una nuova.
 - Diverse soluzioni in merito al carico di punta per la fornitura energetica.
 - Costruzione di impianti di stoccaggio del gas sotterranei o nuovo terminale di gas naturale liquefatto (GNL).
 - Grandi strutture ospedaliere, piuttosto che un'offerta diffusa di servizi sanitari tramite cliniche locali.
-

²³ I criteri usati per assegnare i punteggi e i pesi ponderali a questi attribuiti devono essere chiari per evitare qualsiasi rischio di manipolazione dell'esercizio. Per una panoramica degli elementi caratterizzanti l'AMC, v. Allegato IX.

-
- Possibile riutilizzo di infrastrutture esistenti (es. condutture, tralicci, reti fognarie) o possibile utilizzo comune con altri settori (energia, trasporti) per ridurre i costi dei progetti di sviluppo della banda larga²⁴.
 - Diversi metodi di appalto (es. appalto pubblico o PPP) e di riscossione dei canoni di esercizio per grandi infrastrutture.
-

Una volta identificata l'opzione strategica si esegue, nella fase di fattibilità, un confronto delle specifiche soluzioni tecnologiche. In alcuni casi è utile considerare, come prima opzione tecnologica, una soluzione 'dominimum'. Come già illustrato, la scelta di questa soluzione implica la realizzazione di determinati investimenti, quali ad esempio quelli connessi al parziale ammodernamento di un'infrastruttura esistente, oltre ai costi di esercizio e manutenzione correnti. Quest'opzione prevede, quindi, un determinato ammontare di costi necessari per realizzare i miglioramenti previsti, al fine di evitare, ad esempio, deterioramenti dell'infrastruttura o sanzioni²⁵. Inoltre vanno considerate le sinergie poste nell'utilizzo delle infrastrutture (es. trasporti/energia e banda larga ad alta velocità), in vista di un migliore impiego dei fondi pubblici, un maggiore impatto socio-economico e un minore impatto ambientale.

Una volta identificate tutte le potenziali soluzioni tecnologiche, anche nell'ambito delle procedure di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)/Valutazione Ambientale Strategica (VAS) e relativi risultati (v. paragrafo seguente), queste vengono valutate per poi, successivamente, selezionare la soluzione ottimale che costituirà l'oggetto della valutazione finanziaria ed economica. A tal fine, sono applicati i seguenti criteri:

- Se diverse alternative hanno lo stesso obiettivo (es. in caso di progetti finalizzati al rispetto di obblighi di legge con obiettivi e target prestabiliti) ed esternalità simili, la selezione si può basare sulla soluzione con minor costi per unità di risultato prodotto²⁶;
- se i risultati e/o le esternalità, in particolare gli impatti ambientali, sono diversi per le differenti opzioni (presumendo che tutti condividano lo stesso obiettivo), si consiglia di eseguire un'ACB semplificata per tutte le opzioni principali, in modo da scegliere l'alternativa migliore. Un'ACB semplificata di solito richiede una particolare attenzione alle prime stime della domanda e alle stime approssimative dei parametri finanziari ed economici fondamentali, quali i costi operativi e d'investimento, il/i beneficio/i diretto/i principale/i e le esternalità²⁷. Il calcolo degli indicatori di performance nell'ACB semplificata deve essere effettuato, come di norma, con la tecnica incrementale.

I criteri considerati nella scelta della migliore soluzione e i metodi utilizzati nella valutazione saranno sempre illustrati dal promotore del progetto a giustificazione dell'opzione scelta.

²⁴ In linea con la Direttiva 2014/61/UE sulle misure volte a ridurre i costi dell'installazione di reti di comunicazione elettronica ad alta velocità

²⁵ E' il caso, ad esempio, di progetti la cui motivazione risiede nella necessità di allinearsi alla normativa comunitaria.

²⁶ Secondo l'approccio del costo del ciclo di vita (LCC), questa soluzione comprenderà la somma (attualizzata) di tutti i costi pertinenti per l'intera vita utile del progetto: investimento, costi di esercizio e manutenzione, costi di sostituzione e, dove applicabile, costi di smaltimento.

²⁷ Le stime approssimative dei costi si intendono in genere basate su prezzi unitari derivanti da indagini di mercato (regionale) limitate (ovvero preventivi da parte di diversi fornitori) o da progetti simili nello stesso contesto regionale. Si deve essere certi, tuttavia, che le stime dei costi siano onnicomprensive, ovvero che non manchi nessun componente importante (es. costi di sostituzione delle attività). I costi fissi per la pianificazione e la supervisione e le contingenze possono essere esclusi; in tal caso però lo stesso deve essere fatto per tutte le opzioni. Se compresi, i costi fissi devono essere calcolati in modo simile, ovvero come percentuale del costo di investimento netto, che dovrà essere lo stesso per tutte le opzioni. Un'altra semplificazione è l'uso di costi finanziari (basati su prezzi di mercato) al posto dei costi economici (basati sui prezzi ombra). La conversione non è necessaria in un'analisi economica semplificata, a meno che questa non cambi l'ordine delle opzioni espresso dai relativi VANE (ad esempio, quando due opzioni differiscono sensibilmente con riferimento agli investimenti e alle spese di manutenzione e gestione, specialmente in settori ad alto impiego di manodopera (*labour intensive*), e/o quando i rispettivi VANE prima della conversione sono molto vicini).

BUONE PRATICHE

- L'analisi delle opzioni è basata su un quadro di riferimento comune (ovvero in tutte le opzioni vengono adottati uno scenario controfattuale comune e un'analisi della domanda coerente).
- L'analisi delle opzioni parte da un punto di vista più strategico (ovvero il tipo generale di infrastruttura e/o la localizzazione del progetto) e prosegue con una valutazione delle specifiche varianti tecnologiche per il tipo di infrastruttura/sito selezionata/o. Le nuove tecnologie alternative sono accompagnate da un'approfondita valutazione dei relativi rischi tecnologici, finanziari, gestionali e climatici e degli impatti ambientali.
- Per confronti basati sui costi, tutte le ipotesi relative ai costi unitari di investimento, gestione e manutenzione e reinvestimento devono essere illustrate e spiegate separatamente per ciascuna opzione, al fine di facilitarne la valutazione. I costi unitari relativi ai fattori produttivi comuni (es. manodopera, energia ecc.) sono gli stessi per tutte le opzioni.
- Le opzioni vengono confrontate impiegando lo stesso periodo di riferimento.

ERRORI COMUNI

- Le varie opzioni del progetto vengono discusse e analizzate in dettaglio, ma non sono valutate a fronte di uno scenario controfattuale che costituisce la base dell'approccio incrementale.
 - L'identificazione di possibili alternative viene effettuata piuttosto 'artificialmente', ovvero le alternative non sono soluzioni autentiche ma costruite semplicemente per dimostrare che sono peggiori dell'alternativa preferita (e decisa in precedenza).
 - Manca il 'pensiero strategico': le opzioni del progetto vengono considerate solo in termini di percorsi alternativi (per progetti di trasporto) o tecnologie alternative di una soluzione preselezionata, ma non in termini di possibili approcci alternativi per raggiungere gli obiettivi desiderati.
 - Per elencare le opzioni del progetto, nell'analisi multicriterio, vengono utilizzati troppi criteri ovvero criteri irrilevanti ovvero punteggi inappropriati.
-

2.6.3 Considerazioni relative all'ambiente ed al cambiamento climatico

Insieme alle considerazioni tecniche, ci sono alcuni requisiti di sostenibilità ambientale del progetto che devono essere soddisfatti al fine di pervenire alla scelta della migliore opzione progettuale. In particolare, il promotore dovrà dimostrare in che misura il progetto:

- a) contribuisce al raggiungimento dei target relativi a efficienza delle risorse e cambiamento climatico fissati per il 2020;
- b) è conforme alle disposizioni della Direttiva in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale (2004/35/CE);
- c) rispetta il principio 'chi inquina paga', il principio di azione preventiva e il principio secondo cui occorre rimediare al danno ambientale agendo alla fonte;
- d) è conforme alle disposizioni relative alla protezione dei siti Natura 2000 e delle specie interessate dalla Direttiva sugli habitat (92/43/CEE) e dalla Direttiva sugli uccelli (2009/147/CE);
- e) viene realizzato sulla base di una Valutazione Ambientale Strategica (VAS) (2001/42/CE);
- f) è conforme alla Direttiva del Consiglio 2014/52/UE relativa alla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)²⁸ e a qualsiasi altra legislazione che richiede l'esecuzione di una valutazione ambientale. Inoltre, gli investimenti ambientali, quali ad esempio quelli relativi alle forniture idriche, alla gestione dei rifiuti solidi e delle acque reflue, devono essere conformi ad altre Direttive specifiche del settore, come ulteriormente illustrato nel capitolo 4.

In alcuni casi, la VIA rappresenta un passaggio necessario per identificare, descrivere e valutare gli effetti diretti e indiretti del progetto su esseri umani e ambiente. Sebbene si tratti di una procedura indipendente e formalmente distinta dall'ACB, i suoi risultati devono essere integrati nell'ACB e presi in considerazione al momento della scelta dell'opzione progettuale. Ad esempio, i costi di eventuali misure di mitigazione ambientale derivanti dalla VIA (comprese le misure per la protezione della biodiversità) dovrebbero essere trattati come input nella valutazione della fattibilità finanziaria ed economica del progetto. I benefici derivanti da tali misure sono invece stimati, per quanto possibile, al momento di valutare gli impatti non di mercato generati dal progetto (v. sezione 2.9.8).

Gli impatti del progetto sul clima, in termini di riduzione delle emissioni di gas serra, rientrano nella VIA e si qualificano come impatti di mitigazione del cambiamento climatico.

Nella valutazione dell'impatto del progetto sul clima, vanno prese in considerazione le seguenti fonti di emissione:

- emissioni di gas serra dirette causate dalla realizzazione, dall'esercizio e dall'eventuale smaltimento del progetto proposto, comprese quelle derivanti dall'utilizzo del suolo, dai cambiamenti nelle sue destinazioni d'uso e dalla deforestazione;
- emissioni di gas serra indirette dovute all'aumento della domanda di energia;
- emissioni di gas serra indirette causate da eventuali infrastrutture o attività di supporto aggiuntive direttamente collegate all'esecuzione del progetto proposto (es. trasporti, gestione dei rifiuti).

²⁸ In linea con questa Direttiva, gli Stati Membri dovranno introdurre leggi, regolamenti e atti amministrativi che consentano di adempiere alla stessa entro il 16 maggio 2017 (come previsto all'art. 2(1) della Direttiva); "i progetti che rientrano nel campo di applicazione dell'art. 4(2) della Direttiva 2011/92/EU iniziati prima di questa data saranno soggetti agli obblighi enunciati all'art. 4 della Direttiva 2011/92/UE prima del relativo emendamento da parte di questa Direttiva" (come esposto nell'art. 3(1) della nuova Direttiva).

Per altro verso, vanno considerati anche gli impatti che lo stesso cambiamento climatico ha sul progetto, in termini di adattamento o di resistenza al cambiamento climatico²⁹.

L'adattamento al cambiamento climatico è un processo volto a ridurre la vulnerabilità dei sistemi naturali e antropici contro le conseguenze, in atto o previste, degli effetti di tale cambiamento. Si pensi ai danni che gli eventi meteorologici estremi – che il cambiamento climatico può intensificare – possono causare alle infrastrutture: alluvioni e inondazioni costiere dovute all'aumento del livello dei mari, cambiamenti nelle modalità di distribuzione dell'acqua e nella sua stessa disponibilità, effetti dell'aumento della temperatura sui costi d'esercizio (dell'opera), compresi gli effetti sui climi temperati e/o sul permafrost³⁰.

In particolare, vanno esaminati i seguenti fenomeni:

- ondate di calore (compresi l'impatto sulla salute umana, i danni alle colture, incendi boschivi ecc.);
- siccità (comprese la minore qualità e disponibilità di acqua e la sua maggiore domanda);
- precipitazioni estreme, inondazioni fluviali e inondazioni improvvise;
- tempeste e venti violenti (compresi danni a infrastrutture, edifici, colture e foreste);
- frane;
- innalzamento del livello del mare, mareggiate, erosione costiera e intrusione di acqua salmastra;
- ondate di freddo;
- danni provocati dal gelo/disgelo.

Per sostenere la **resistenza al cambiamento climatico** degli investimenti infrastrutturali, la Commissione incoraggia i promotori del progetto a valutarne l'esposizione ai rischi e la vulnerabilità agli impatti del cambiamento climatico. Il documento intitolato *'Guidelines for project managers: making vulnerable investment climate resilient'*³¹ propone una metodologia per la valutazione della sostenibilità e della fattibilità di progetti infrastrutturali in condizioni di cambiamento climatico. Queste linee guida, che non sostituiscono la VIA o la stessa ACB, rappresentano un utile complemento agli strumenti di valutazione disponibili.

I costi e i benefici derivanti dall'adozione delle misure di mitigazione e di adattamento previste dal progetto entreranno nella valutazione delle sue performance economiche e finanziarie.

BUONE PRATICHE

- Le considerazioni su ambiente e cambiamento climatico, compresa la valutazione di impatto su Natura 2000, sono elaborate sin dalle prime fasi di predisposizione del progetto, in particolare nel corso dell'esame e dell'individuazione dell'ambito del progetto. Le misure di adattamento e/o mitigazione del cambiamento climatico vengono integrate nella VIA, insieme agli altri impatti ambientali.

- I costi delle misure adottate per mitigare gli impatti ambientali negativi sono inclusi nei costi d'investimento che entrano nell'ACB.

²⁹ V. Unione Europea, 2013, Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment

³⁰ Si veda a questo proposito il documento di lavoro della Commissione, *Adapting infrastructure to climate change*, allegato al documento: Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions. Bruxelles, 2013. Pagina 5.

³¹ Disponibile all'indirizzo: http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/docs/non_paper_guidelines_project_managers_en.pdf

- Il confronto con le autorità competenti in materia ambientale e con gli esperti viene avviato nelle fasi iniziali di progettazione, in modo da pervenire rapidamente a decisioni condivise e ridurre i rischi di ritardi e di aumento dei costi.

ERRORI COMUNI

- Non c'è coerenza tra le opzioni analizzate nell'ACB e quelle valutate nella VIA. In particolare, l'opzione selezionata nell'ACB non è stata attentamente valutata nella VIA.

- I costi delle misure riguardanti l'adattamento e la mitigazione del cambiamento climatico e gli altri impatti ambientali non sono considerati tra i costi del progetto.

- I benefici delle misure di mitigazione degli effetti del cambiamento climatico non sono adeguatamente considerati nell'ACB.

2.6.4 Progettazione tecnica, stime dei costi e cronoprogramma

La soluzione progettuale proposta deve essere riepilogata attraverso le seguenti voci:

Localizzazione: andrà fornita una descrizione dell'ubicazione del progetto, con i relativi elaborati grafici (mappe). La disponibilità dei terreni è un aspetto fondamentale: è necessario fornire elementi che dimostrino che i terreni saranno nella piena disponibilità del beneficiario, o perché sono di proprietà o perché saranno avviate le procedure di acquisto/affitto/esproprio; in quest'ultimo caso, andranno specificate le condizioni, le modalità e la tempistica relativa alle procedure contrattuali sottese.

Andranno inoltre illustrate e descritte le procedure amministrative connesse alla disponibilità o all'acquisizione dei permessi/pareri/nulla osta/ necessari per eseguire i lavori.

Progettazione tecnica: si tratta di descrivere i principali componenti delle lavorazioni, le tecnologie adottate, le normative di riferimento e gli standard progettuali. In questa sezione sono fornite, inoltre, informazioni sugli indicatori chiave di produzione, intesi come le principali quantità fisiche prodotte (es. chilometri di tubazioni, numero di viadotti, numero di alberi piantati ecc.).

Piano di produzione: descrizione della capacità produttiva dell'infrastruttura e dei tassi di utilizzo previsti. Questi elementi descrivono la prestazione di servizi dal lato dell'offerta. L'ambito e il dimensionamento del progetto devono essere giustificati sulla base delle previsioni della domanda.

Stima dei costi: la stima dei fabbisogni finanziari connessi alla realizzazione dell'investimento e alla sua operatività rappresenta un input chiave per l'analisi finanziaria dell'ACB. (v. sezione 2.8). Deve sempre essere specificato se, per l'elaborazione delle previsioni di costo, sono state utilizzate stime fornite dal promotore del progetto, prezzi di mercato o costi di produzioni similari.

Cronoprogramma: deve essere sempre fornito un calendario realistico dei tempi di attuazione del progetto, insieme al programma di esecuzione dei lavori (rappresentato, ad esempio, tramite Gantt). È necessario che i cronoprogrammi abbiano un ragionevole livello di dettaglio, in modo da consentire le opportune valutazioni di adeguatezza del programma stesso.

BUONE PRATICHE

- Un breve riepilogo dei risultati dello/degli studio/i di fattibilità viene incluso nella relazione dell'ACB al fine di motivare la soluzione progettuale scelta. Dati e informazioni derivanti dagli elaborati tecnici sono debitamente utilizzati come input dell'ACB. Lo studio di fattibilità dovrebbe comprendere una sezione sull'ACB, in modo da garantire la coerenza con il report dell'ACB (da allegare alla richiesta di co-finanziamento) o illustrare le principali differenze.

- La descrizione tecnica dei costi di investimento e di esercizio fornisce dettagli sufficienti ai fini di valutazioni comparative dei costi.

2.7 L'Analisi finanziaria

2.7.1 Introduzione

Come disposto dall'art. 101 (Informazioni necessarie per l'approvazione di un grande progetto) del Regolamento (UE) n. 1303/2013, gli indicatori di performance finanziaria del progetto sono calcolati attraverso l'analisi finanziaria, inclusa nell'ACB. L'analisi finanziaria consente di:

- Valutare la redditività del progetto nel suo complesso;
- Valutare la redditività del progetto per il promotore e per i principali *stakeholder*;
- Verificare la sostenibilità finanziaria del progetto, una condizione chiave per la fattibilità di qualunque progetto;
- Delineare i flussi di cassa che sottendono al calcolo dei costi e dei benefici socio-economici (v. sezione 2.9).

I flussi di cassa in entrata e in uscita da considerare nell'analisi sono descritti dettagliatamente di seguito. I metodi utilizzati per calcolare la spesa ammissibile e il contributo dell'Unione europea in presenza di progetti generatori di entrate non sono invece oggetto della presente guida. Per questi casi, si consultino l'art. 61 (Operazioni che generano entrate nette dopo il loro completamento) del Regolamento (UE) 1303/2013 e l'art. 15 (Metodo di calcolo delle entrate nette attualizzate) del Regolamento Delegato (UE) n. 480/2014 della Commissione.

2.7.2 Metodologia

La metodologia dell'analisi finanziaria adottata nella presente guida è quella dei Flussi di Cassa Attualizzati (*Discounted Cash Flow - DCF*), conformemente a quanto previsto dalla sezione III (Metodo di calcolo delle entrate nette attualizzate delle operazioni che generano entrate nette) del Regolamento Delegato (UE) n. 480/2014 della Commissione. Questa metodologia prevede che siano utilizzate le seguenti regole:

- L'analisi prende in considerazione esclusivamente i flussi di cassa in entrata e in uscita; non entrano invece nell'analisi accantonamenti, ammortamenti e altre voci contabili che non corrispondono ad effettivi movimenti di cassa.
- L'analisi dovrebbe di norma essere eseguita dal punto di vista del proprietario dell'infrastruttura. Se, nella fornitura di un servizio di interesse generale, il proprietario e l'operatore non coincidono, dovrà essere eseguita un'analisi finanziaria consolidata, che esclude i flussi di cassa tra il proprietario e l'operatore, al fine di valutare la redditività effettiva dell'investimento al netto dei pagamenti interni. Ciò risulta

particolarmente agevole in presenza di un unico operatore, che fornisce il servizio per conto del proprietario, normalmente in virtù di un contratto d'appalto in concessione³².

- Il Valore Attuale dei flussi di cassa futuri è calcolato attraverso un appropriato Tasso di Sconto Finanziario (TSF), che riflette il costo opportunità del capitale. Le modalità pratiche per la stima del tasso di riferimento da adottare nell'analisi sono discusse nell'Allegato I; nel box di seguito si riporta il parametro di riferimento della Commissione Europea suggerito per il periodo di programmazione 2014-2020.
- Le previsioni relative ai flussi di cassa devono coprire un periodo appropriato alla vita economicamente utile del progetto e ai suoi impatti di lungo termine. Il numero di anni per i quali vengono fornite le previsioni è definito orizzonte temporale del progetto (o periodo di riferimento). La scelta dell'orizzonte temporale influisce sui risultati della valutazione; per questo motivo, è opportuno fare riferimento a valori standard differenziati per settore e basati su pratiche accettate a livello internazionale. I periodi di riferimento proposti dalla Commissione sono riportati nella Tabella 2.1. Questi valori includono il tempo di esecuzione del progetto. In caso di tempi di realizzazione insolitamente lunghi, tuttavia, è consigliabile adottare valori più ampi.
- L'analisi finanziaria deve essere in genere eseguita utilizzando prezzi (reali) costanti, ovvero con prezzi fissati a un anno base. Il ricorso a prezzi (nominali) correnti [ovvero prezzi adeguati sulla base dell'Indice dei prezzi al consumo (*Consumer Price Index* - CPI)] richiederebbe una previsione del CPI che complicherebbe l'analisi in maniera non necessaria. Quando invece si prevede un tasso di variazione dei prezzi diverso dal CPI per specifiche voci, questo tasso deve essere preso in considerazione nelle corrispondenti previsioni dei flussi di cassa.
- Quando l'analisi viene eseguita a prezzi costanti, il TSF verrà espresso in termini reali. Quando invece viene eseguita a prezzi correnti, verrà usato un TSF nominale³³.
- L'analisi deve essere eseguita al netto dell'IVA, sia per gli acquisti (costi) sia per le vendite (entrate), se questa può essere recuperata dal promotore del progetto. L'IVA deve invece essere inclusa quando non è recuperabile³⁴.
- Le imposte dirette (sul capitale, sulle entrate o altro) vengono considerate solo per la verifica della sostenibilità finanziaria e non per il calcolo della redditività finanziaria, che viene calcolata prima della deduzione di tali imposte. Questo, per evitare la complessità e la variabilità nel tempo e nei diversi Paesi delle normative relative alle imposte sul reddito.

TASSO DI SCONTO FINANZIARIO: IL VALORE DI RIFERIMENTO DELLA CE

Ai sensi dell'art. 19 (Attualizzazione dei flussi di cassa) del Regolamento Delegato (UE) n. 480/2014 della Commissione, per il periodo di programmazione 2014-2020 la Commissione Europea consiglia di considerare un tasso di sconto del 4% in termini reali come parametro di riferimento per il costo opportunità reale del capitale nel lungo termine. I valori che differiscono dal valore di riferimento del 4% possono tuttavia essere giustificati sulla base delle congiunture e degli andamenti macroeconomici internazionali, delle condizioni macroeconomiche specifiche dello Stato Membro e della natura dell'investitore e/o del settore interessato. Per garantire la coerenza tra i tassi di sconto usati in progetti simili nello stesso Paese, la Commissione sollecita gli Stati Membri a fornire il proprio valore di riferimento per il tasso di sconto finanziario nei propri

³² In presenza, invece, di molti operatori, il consolidamento dell'analisi potrebbe non essere fattibile. In questo caso, la prospettiva dell'analisi deve essere quella del promotore del progetto, sia esso il proprietario o l'operatore, a seconda della tipologia di investimento (v. per esempio sezione 3.7.3 nel capitolo Trasporti).

³³ La formula per il calcolo del tasso di sconto nominale è: $(1+n)=(1+r)*(1+i)$, dove: n – tasso nominale, r – tasso reale, i – tasso di inflazione.

³⁴ L'IVA, anche quando può essere recuperata, costituisce una quota delle spese connesse all'investimento che genera uscite e che può far emergere fabbisogni finanziari. In questo senso, va quindi sottolineato come la gestione dell'IVA può generare costi di finanziamento. Questo è il caso in cui è necessario accedere al mercato del credito per anticipare i pagamenti dell'IVA sui costi di costruzione durante la fase di esecuzione. L'interesse pagato costituisce in questo caso un costo effettivo sostenuto dal promotore del progetto.

documenti di orientamento e quindi di applicarlo in modo coerente nella valutazione dei progetti a livello nazionale.

Tabella 2.1 Periodi di riferimento proposti dalla Commissione europea

Settore	Periodo di riferimento (anni)
Ferrovie	30
Strade	25-30
Porti e Aeroporti	25
Trasporti urbani	25-30
Approvvigionamento idrico/servizi igienico-sanitari	30
Gestione dei rifiuti	25-30
Energia	15-25
Banda Larga	15-20
Ricerca e Innovazione	15-25
Infrastrutture commerciali	10-15
Altri settori	10-15

Fonte: ALLEGATO I al Regolamento Delegato (UE) n. 480/2014 della Commissione.

L'analisi finanziaria è strutturata in un insieme di tavole contabili, come illustrato nella Figura 2.2, nella Tabella 2.2 e, più in dettaglio, nelle sezioni seguenti.

Figura 2.2 Struttura dell'analisi finanziaria

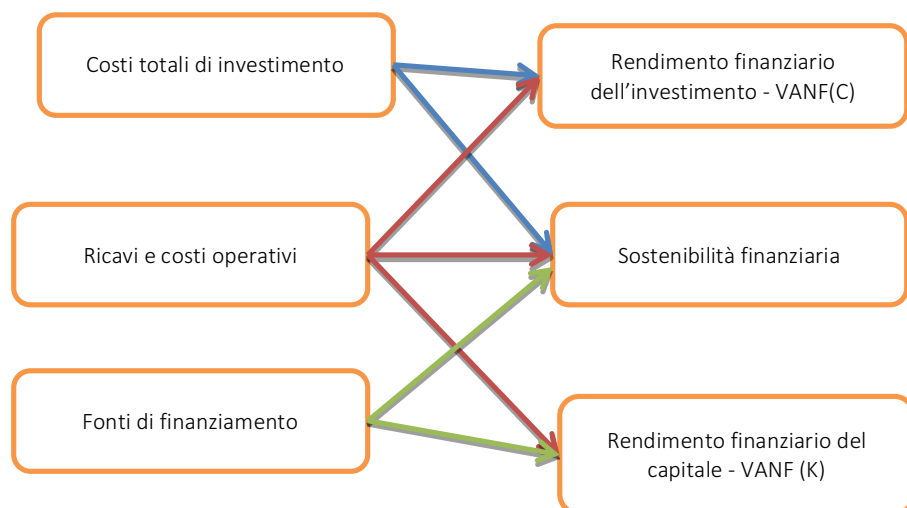


Tabella 2.2 L'analisi finanziaria in breve

	VANF(C)	SOSTENIBILITA'	VANF(K)
<i>Costi di investimento</i>			
<i>Costi di progettazione e di avviamento</i>	-	-	
<i>Terreno</i>	-	-	
<i>Edifici</i>	-	-	
<i>Impianti</i>	-	-	
<i>Macchinari</i>	-	-	
<i>Costi di rimpiazzo</i>	-	-	(-)*
<i>Valore residuo</i>	+		+
<i>Costi di esercizio</i>			
<i>Personale</i>	-	-	-
<i>Energia</i>	-	-	-
<i>Spese generali</i>	-	-	-
<i>Servizi intermedi</i>	-	-	-
<i>Materie prime</i>	-	-	-
<i>Altre uscite</i>			
<i>Rimborsi di prestiti</i>		-	-
<i>Interessi</i>		-	-
<i>Tasse</i>		-	
<i>Entrate</i>			
<i>Ricavi</i>	+	+	+
<i>Sussidi in conto corrente</i>		+	
<i>Fonti di finanziamento</i>			
<i>Assistenza Fondi UE</i>		+	
<i>Contributi pubblici **</i>		+	-
<i>Capitale proprio</i>		+	-
<i>Prestiti</i>		+	

* Solo se sono autofinanziati dai ricavi del progetto. In alternativa, se sono necessarie nuove fonti di finanziamento (capitale proprio o debito), queste dovranno essere indicate nei flussi in uscita nel momento in cui vengono erogate.

** I sussidi erogati durante la fase di gestione non vanno considerati all'interno di questa voce per evitare un doppio conteggio con il flusso in uscita dei costi d'esercizio.

Fonte: Adattamento da EC CBA Guide 2008.

2.7.3 Costi di investimento, costi di sostituzione e valore residuo

Il primo passo dell'analisi finanziaria consiste nella definizione dell'ammontare dei costi totali di investimento e nella loro ripartizione negli anni. Tali costi sono così classificabili:

- **Investimento iniziale:** comprende i costi in conto capitale di tutte le attività immobilizzate (es. terreno, costruzioni ed edifici, impianti e macchinari, apparecchiature ecc.) e non (es. costi tecnici e di avviamento come progettazione/pianificazione, assistenza tecnica e *project management*, direzione lavori, pubblicità ecc.). Se pertinente, saranno incluse anche le variazioni nel capitale circolante netto. Le informazioni devono essere desunte dallo studio (o dagli studi) di fattibilità³⁵ e i dati da considerare sono rappresentati

³⁵ Se sono stati già redatti progetti tecnici più avanzati, i dati relativi ai costi di investimento possono essere desunti da questi documenti.

dagli esborsi di cassa incrementali sostenuti nei singoli esercizi (di solito anni) per acquisire vari tipi di attività (v. riquadro). La ripartizione dei costi negli anni deve essere coerente con le realizzazioni fisiche previste e la tempistica per l'esecuzione (v. sezione 2.7.4)³⁶. Dove pertinente, l'investimento iniziale comprenderà anche i costi relativi alle misure ambientali e/o di mitigazione del cambiamento climatico sostenuti durante la costruzione, come solitamente definiti nella VIA o in altre procedure di valutazione.

- **Costi di rimpiazzo:** comprendono i costi sostenuti durante il periodo di riferimento per sostituire macchinari e/o apparecchiature con vita utile inferiore al periodo di riferimento, es. impiantistica, filtri e strumenti, veicoli, mobili, apparecchiature informatiche, attrezzature da ufficio ecc.³⁷

È preferibile non calcolare i flussi di cassa per ingenti sostituzioni in prossimità della fine del periodo di riferimento. Quando uno specifico componente del progetto deve essere sostituito poco prima della fine del periodo di riferimento, vanno considerate le seguenti alternative:

- abbreviare il periodo di riferimento in modo che coincida con la fine della vita utile delle componenti che devono essere sostituite;
- posticipare la sostituzione dopo la fine del periodo di riferimento e considerare un aumento dei costi annuali di manutenzione e riparazione per lo specifico componente fino alla fine del periodo di riferimento.

IL COSTO DI INVESTIMENTO EVITATO NELLO SCENARIO CONTROFATTUALE

L'approccio incrementale richiede che i costi dell'investimento siano considerati al netto di possibili costi evitati nello scenario controfattuale. Questi ultimi si basano sul presupposto secondo cui, senza l'investimento, la situazione non sia sostenibile e si renda comunque necessario sostenere altri costi, al fine di garantire un livello minimo di prestazione di servizi. Questo è il presupposto da cui partire se si sceglie il 'do-minimum' come scenario di riferimento (v. sezione 2.2). Per esempio, nel settore elettrico, potrebbe essere necessaria una nuova sottostazione per soddisfare l'aumento di carico in assenza di una nuova linea. Questo costo deve essere incluso nello scenario controfattuale.

- Un **valore residuo** degli investimenti fissi deve essere compreso tra i costi di investimento dell'anno finale. Questo valore riflette il potenziale di servizio delle attività immobilizzate la cui vita economica non è ancora del tutto esaurita³⁸. Quest'ultima sarà pari a zero o del tutto trascurabile se è stato scelto un orizzonte temporale pari alla vita economica utile dei beni immobilizzati.

Ai sensi dell'art. 18 (Valore residuo dell'investimento) del Regolamento Delegato (UE) n. 480/2014 della Commissione, per i beni immobilizzati con vita economica utile superiore al periodo di riferimento, il valore residuo sarà stabilito "calcolando il valore attuale netto dei flussi di cassa negli anni di vita rimanenti

³⁶ Va notato che la ripartizione dei costi suggerita nella domanda di cofinanziamento dell'UE può differire da quella dello/degli studio/i di fattibilità. I promotori del progetto devono quindi presentare anche i costi del progetto nel formato richiesto dalla domanda di finanziamento, prendendo in considerazione l'ammissibilità al finanziamento delle spese sostenute.

³⁷ Si noti che i costi di sostituzione saranno trattati insieme a quelli operativi al fine di calcolare la domanda pro-rata delle entrate nette attualizzate, come esposto nella sezione E.1.2. dell'Allegato II al Regolamento di esecuzione del modulo di domanda e metodologia dell'ACB.

³⁸ Dove pertinente, questo potenziale deve anche includere il valore delle misure di resistenza al cambiamento climatico, per esempio in caso di sviluppo di un porto e di un'area industriale in una zona costiera che può essere soggetta al rischio di innalzamento del livello del mare nel più lungo termine.

del progetto³⁹. Altri metodi di calcolo del valore residuo possono essere utilizzati in circostanze debitamente giustificate come, per esempio, nel caso di progetti non generatori di entrate⁴⁰, conteggiando il valore di tutte le attività e le passività sulla base di una formula di ammortamento contabile standard⁴¹ o considerando il valore residuale di mercato del capitale fisso, come se questo dovesse essere venduto alla fine dell'orizzonte temporale considerato. Inoltre, la formula di ammortamento deve essere utilizzata nel caso di progetti con tempi di vita utile molto lunghi (in genere nel settore dei trasporti), il cui valore residuo risulterebbe così elevato da distorcere l'analisi se calcolato con il metodo del valore attuale netto.

Il valore residuo può essere inserito tra i flussi in entrata del progetto o tra i costi dell'investimento, ma con segno negativo (per un'indicazione esemplificativa, v. tabella 2.3).

Tabella 2.3 Costo totale dell'investimento – Migliaia di Euro

	Totale	Anni						
		1	2	3	4-9	10	11-29	30
<i>Costi di progettazione e di avviamento</i>		6.980		1.816				
<i>Terreno</i>		1.485	757					
<i>Fabbricati</i>			37.342	17.801				
<i>Impianti</i>			11.355	23.273				
<i>Macchinari</i>			25.722					
<i>Investimento iniziale</i>	126.531	8.465	75.176	42.890				
<i>Costi di rimpiazzo</i>						11.890	9.760	
<i>Valore residuo</i>								-4.265
<i>Costo totale dell'investimento</i>	152.655	8.465	75.176	42.890		11.890	9.760	-4.265

Questi possono comprendere anche costi come per esempio studi di fattibilità, sostenuti prima dell'inizio del periodo di valutazione, sebbene non ammissibili al finanziamento UE.

Nell'esempio spese pari a 11,9 e 9,8 milioni di Euro sono previste nel 10° e nel 20° anno rispettivamente, per sostituire apparecchiature e macchinari di breve vita utile.

Il valore residuo viene considerato con segno negativo perché si tratta di un flusso in entrata.

2.7.4 Ricavi e costi operativi

La seconda fase dell'analisi finanziaria è costituita dal calcolo dei ricavi e dei costi operativi totali (se presenti).

I **costi operativi**⁴² comprendono tutti i costi d'esercizio e manutenzione (O&M - *Operation and Maintenance*) connessi al funzionamento delle infrastrutture/servizi realizzati dal progetto. Quando la struttura dei costi di O&M assicura adeguati standard di qualità, la loro stima può basarsi su costi unitari storici⁴³. Sebbene ciascun progetto si caratterizzi per una specifica composizione e articolazione dei costi di O&M, questi tipicamente comprendono: costo del lavoro, materiali connessi alla manutenzione e riparazione di impianti e macchinari, materie prime, energia, materiali di consumo, servizi acquistati da terzi, affitto di edifici/locali, noleggio di

³⁹ A tale riguardo, si suggerisce di ipotizzare ricavi e costi costanti dopo la fine dell'orizzonte temporale, salvo che l'analisi della domanda venga eseguita su un periodo più lungo e preveda diversamente.

⁴⁰ Questi vengono definiti come progetti che: (i) non generano alcuna entrata, (ii) generano entrate che sono coerentemente inferiori ai costi operativi durante l'intero periodo di riferimento o (iii) generano entrate che possono superare i costi operativi negli ultimi anni del periodo di riferimento ma le cui entrate nette attualizzate sono negative per quel periodo.

⁴¹ In questo caso, eventuali costi di sostituzione delle attività computati durante il periodo di riferimento devono essere inclusi nel calcolo, anche se sono considerati come costi O&M ai fini del calcolo dell'entrata netta attualizzata volto a stabilire l'assistenza dell'Unione.

⁴² V. art. 17 (Determinazione dei costi) del Regolamento Delegato (UE) n. 480/2014 della Commissione.

⁴³ Non è, ad esempio, il caso di infrastrutture molto degradate con notevole sottoutilizzo della loro capacità produttiva: in questo caso, infatti, le previsioni dei costi O&M dovranno allinearsi agli standard di servizio previsti dalla nuova infrastruttura e non agli andamenti storici delle spese in O&M, sicuramente inferiori.

macchinari e impianti, spese di amministrazione, assicurazioni, controllo di qualità, costi di smaltimento rifiuti e imposte su emissioni (comprese tasse ambientali, quando applicabili).

Questi costi vengono in genere distinti tra fissi (quando non variano al variare del volume di beni/servizi forniti) e variabili (correlati al volume di beni/servizi forniti).

Gli oneri finanziari (ovvero la spesa per interessi sul capitale preso a prestito) seguono invece un percorso diverso e non devono essere inclusi nei costi di O&M.

VARIAZIONE DEI PREZZI RELATIVI

Il cambio dei prezzi relativi viene definito come tasso di crescita (o diminuzione) al netto del fattore d'inflazione (o deflazione) definito dall'indice dei prezzi al consumo.

Quando si prevede che i prezzi di alcune voci di input e output possano cambiare notevolmente, al di sopra o al di sotto del tasso di inflazione medio, questo differenziale deve essere considerato nelle relative previsioni dei flussi di cassa.

Tuttavia, poiché sussiste un elevato livello di incertezza sull'evoluzione dei prezzi nel lungo termine, l'applicazione del tasso di variazione dei prezzi relativi deve comunque essere il risultato di adeguate analisi e deve sempre essere supportata da informazioni e chiarimenti. Ad esempio, applicare tout court tassi di crescita simili a tutti i costi operativi dovrebbe essere evitato. In particolare, non è plausibile applicare tassi di crescita elevati ai costi unitari dell'energia (es. carburante ed elettricità) e della manodopera, dato che queste due voci insieme determinano a loro volta gran parte dell'inflazione media. Inoltre, relativamente al costo del lavoro, eventuali aumenti presunti nei salari e negli stipendi reali possono essere parzialmente compensati da aumenti nella produttività della manodopera per tutto l'orizzonte temporale di riferimento.

Le **entrate** del progetto sono definite come i “flussi finanziari in entrata pagati direttamente dagli utenti per i beni o i servizi forniti dall'operazione, quali le tariffe direttamente a carico degli utenti per l'utilizzo dell'infrastruttura, la vendita o la locazione di terreni o immobili o i pagamenti per i servizi” [Articolo 61 (Operazioni che generano entrate nette dopo il loro completamento) del Regolamento (UE) 1303/2013].

Queste entrate saranno determinate in base alle previsioni della quantità di beni/servizi forniti e dei relativi prezzi. Le entrate incrementalmente possono derivare da aumenti nelle quantità vendute, nel livello di prezzo o da entrambi.

Al contrario, trasferimenti o sovvenzioni/sussidi (es. trasferimenti da budget statali o regionali o da assicurazioni sanitarie nazionali) e altri ricavi finanziari (es. interessi da depositi bancari) non sono considerabili come entrate del progetto ai fini del calcolo della redditività finanziaria, perché non direttamente attribuibili alla fruizione dei beni/servizi forniti dal progetto⁴⁴. Saranno invece presi in considerazione nella verifica della sostenibilità finanziaria del progetto.

Quando il contributo dello Stato o di un'altra Autorità Pubblica (AP) viene invece corrisposto in cambio di un bene o di un servizio a questi fornito direttamente dal progetto (ovvero lo Stato è l'utente), il contributo sarà allora generalmente considerato un'entrata del progetto e quindi incluso nell'analisi di redditività finanziaria. In altre parole, non importa come lo Stato o l'AP paga per ottenere beni o servizi (tariffe, pedaggi, pagamenti basati sulla disponibilità ecc.) perché in questo caso il contributo deriva da una relazione diretta con l'utilizzo dell'infrastruttura.

In alcuni casi, disciplinati da appositi regolamenti, le tariffe vengono determinate sulla base dei principi del “recupero integrale dei costi” e del “chi inquina paga”. In particolare, il rispetto del principio **'chi inquina paga'** richiede che:

⁴⁴ V. art. 16 (Determinazione delle entrate) del Regolamento Delegato (UE) n. 480/2014 della Commissione.

- Le tariffe e i canoni applicati all'utente consentano il recupero del costo totale, compreso il costo in conto capitale, connesso ai servizi di carattere ambientale;
- I costi connessi all'esaurimento delle risorse e le relative misure preventive siano sostenuti da coloro che provocano l'inquinamento e/o l'esaurimento delle risorse;
- I sistemi di tariffazione siano proporzionali al costo marginale sociale, che comprende i costi associati all'investimento, ai servizi ambientali resi, all'inquinamento prodotto, alle misure preventive adottate ed alla scarsità delle risorse usate.

Il principio del **recupero integrale dei costi** prevede che:

- le tariffe siano volte a recuperare i costi in conto capitale, i costi di esercizio e manutenzione, compresi i costi ambientali e delle risorse;
- la struttura tariffaria massimizzi le entrate del progetto al netto delle sovvenzioni pubbliche, tenendo conto comunque della disponibilità economica degli utenti (ovvero della loro capacità di sostenere la spesa).

In alcuni casi, per esempio per un progetto che fornisce servizi pubblici nel settore ambientale, le valutazioni sulla disponibilità economica degli utenti devono essere prese in considerazione nell'applicazione dei principi del recupero integrale dei costi e del 'chi inquina paga'. Gli aspetti fondamentali relativi alla loro applicazione e le relative implicazioni sulla disponibilità economica degli utenti sono approfonditi nell'Allegato V.

Come mostrato nella Tabella 2.4, la differenza tra le uscite di cassa relative ai costi operativi e le entrate generate dai ricavi conduce alla determinazione delle **entrate nette** del progetto. Queste sono calcolate per ciascun anno, fino al termine dell'orizzonte temporale di riferimento. Secondo quanto stabilito dall'art. 61 del Reg. 1303/2013, ai fini del calcolo del contributo dell'UE 'i risparmi sui costi operativi generati dall'operazione sono trattati come entrate nette, a meno che non siano compensati da una pari riduzione delle sovvenzioni per il funzionamento'.

Tabella 2.4 Ricavi e costi operativi. Migliaia di Euro

	Anni							
	Totale	1-3	4	5	6	...	29	30
Servizio 1		0	11.355	11.423	11.492	...	11.979	11.979
Servizio 2		0	243	243	243	...	243	243
Entrate totali	407.862	0	11.598	11.666	11.735	...	12.222	12.222
Personale		0	1.685	1.685	1.685	...	1.685	1.685
Energia		0	620	623	626	...	648	648
Spese generali		0	260	260	260	...	260	260
Servizi intermedi		0	299	299	299	...	299	299
Materie prime		0	2.697	2.710	2.724	...	2.821	2.821
Totale costi operative	153.487	0	5.561	5.577	5.594	...	5.713	5.713
Entrate nette	254.375	0	6.037	6.089	6.140	...	6.509	6.509

Durante la fase di costruzione non sopravvivono, in genere, ricavi e costi operativi.

Si assume che i costi del personale restino fissi per tutto il periodo di riferimento, mentre i fabbisogni energetici sono variabili e seguono la crescita produttiva prevista.

2.7.5 Le fonti di finanziamento

La fase successiva riguarda l'identificazione delle diverse fonti di finanziamento a copertura dei costi di investimento. Nell'ambito dei progetti cofinanziati dall'UE, le fonti principali provengono da:

- Contributi UE (Assistenza dell'Unione);
- Contributi pubblici nazionali (tra cui il cofinanziamento previsto dal PO, più altri contributi a fondo perduto o sovvenzioni in conto capitale a livello centrale, regionale o locale, quando presenti);
- Contributi del promotore del progetto, sotto forma di capitale proprio o prestiti, quando presenti;
- Contributi privati sotto forma di PPP (prestiti o capitale proprio), quando presenti.

I prestiti rappresentano un flusso in entrata e vengono in questa sede trattati come una risorsa finanziaria proveniente da terzi. La Tabella 2.5 riporta un esempio illustrativo che include contributi provenienti da investitori privati.

Tabella 2.5 Fonti di finanziamento. Migliaia di Euro

	Totale	Anni 1	2	3	4	5	6	7-30
Assistenza dell'Unione	47.054	3.148	27.956	15.950	-	-	-	-
Contributi pubblici nazionali	47.054	3.148	27.956	15.950	-	-	-	-
Contributi privati (Capitale proprio)	16.212	1.085	9.632	5.495	-	-	-	-
Contributi privati (Prestiti)	16.212	1.085	9.632	5.495	-	-	-	-
Risorse totali	126.531	8.465	75.176	42.890	0	0	0	0

Nell'esempio, il finanziamento privato consiste per il 50% in capitale proprio e per il 50% in prestito

Le fonti di finanziamento totali devono corrispondere sempre al costo iniziale dell'investimento

I contributi UE vengono calcolati in linea con le disposizioni dell'art. 61 del Reg. 1303/2013 e con l'applicazione di un tasso di cofinanziamento massimo dell'asse prioritario del 50%.

2.7.6 La redditività finanziaria

La definizione dei costi di investimento, dei costi operativi, delle entrate e delle fonti di finanziamento consente di valutare la redditività finanziaria del progetto, misurata dai seguenti indicatori chiave:

- valore attuale netto finanziario - VANF(C) - e tasso di rendimento finanziario - TRF(C) - dell'investimento;
- valore attuale netto finanziario - VANF(K) - e tasso di rendimento finanziario - TRF(K) - del capitale nazionale.

Il rendimento dell'investimento

Il valore attuale netto finanziario dell'investimento (VANF(C)) e il tasso di rendimento finanziario dell'investimento (TRF(C)) confrontano i costi di investimento con le entrate nette e misurano la capacità delle entrate nette generate dal progetto di ripagare l'investimento iniziale, indipendentemente dalle fonti o dai metodi con cui è finanziato.

Il valore attuale netto finanziario dell'investimento è definito come la somma risultante dalla deduzione dei costi operativi e d'investimento del progetto (attualizzati) dal valore attualizzato delle entrate previste:

$$\text{VANF(C)} = \sum_{t=0}^n a_t S_t = \frac{S_0}{(1+i)^0} + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \dots + \frac{S_n}{(1+i)^n}$$

dove: S_t è il saldo dei flussi di cassa al tempo t , a_t è il fattore di sconto finanziario scelto per l'attualizzazione al tempo t , mentre i è il tasso di sconto finanziario.

Il tasso di rendimento finanziario dell'investimento è definito come quel tasso di interesse che rende nullo il valore attuale netto dell'investimento; il TRF viene calcolato attraverso la seguente equazione⁴⁵:

$$0 = \sum \frac{S_t}{(1+TRF)^t} = \frac{S_0}{(1+TRF)^0} + \frac{S_1}{(1+TRF)^1} + \dots + \frac{S_n}{(1+TRF)^n}$$

Il VANF(C) viene espresso in termini monetari (Euro) e dipende dalla dimensione del progetto. Il TRF(C) è invece un numero espresso in termini relativi (%), che non varia in funzione della dimensione di scala del progetto. Il TRF(C) viene utilizzato principalmente per valutare le performance future dell'investimento rispetto ad altri progetti o a un tasso di rendimento adottato come riferimento. Questo indicatore viene utilizzato anche per valutare se il progetto necessita del supporto finanziario dell'UE: quando il TRF(C) è inferiore al tasso di sconto applicato (o il VANF(C) è negativo) infatti, significa che le entrate nette generate non compenseranno i costi e il progetto necessiterà dell'assistenza dell'UE. E' questo spesso il caso delle infrastrutture pubbliche, e ciò è in parte dovuto alle strutture tariffarie che caratterizzano questi settori.

Il rendimento dell'investimento è calcolato considerando:

- i costi di investimento (incrementali) e i costi operativi come flussi in uscita;
- le entrate (incrementali) e il valore residuo come flussi in entrata.

Gli oneri finanziari non sono compresi nel calcolo del VANF(C) dell'investimento (ma lo sono nella tabella per l'analisi del rendimento del capitale nazionale, VANF(K). (v. oltre).

Inoltre, come già descritto, le imposte sul capitale, sul reddito o altre imposte dirette sono comprese solo nella tabella della sostenibilità finanziaria (v. oltre) e non sono considerate nel calcolo della redditività finanziaria, che viene effettuato prima delle deduzioni.

Tabella 2.6 Calcolo del rendimento dell'investimento. Migliaia di Euro

	Anni							
	1	2	3	4	5-9	10	11-29	30
Entrate totali				11.598	...	12.011	...	12.222
Valore residuo								4.265
Flussi in entrata totali	0	0	0	11.598	...	12.011	...	16.487
Costi operativi totali				5.561	...	5.662	...	5.713
Investimento iniziale	8.465	75.176	42.890					
Costi di rimpiazzo						11.890	9.760	
Flussi in uscita totali	8.465	75.176	42.890	5.561	...	17.552	...	5.713
Flusso di cassa netto	-8.465	-75.176	-42.890	6.037	...	-5.540	...	10.774
VANF(C)	- 34.284							
TRF(C)	1,4%							

Il rendimento del capitale nazionale

Il Tasso di rendimento finanziario fornisce un'indicazione dell'efficienza finanziaria globale dell'investimento, considerando solo i costi dell'investimento e ignorando deliberatamente il modo in cui sono finanziati.

È però importante considerare anche il rendimento finanziario dell'investitore sul proprio capitale. Questo viene fatto considerando, invece che l'investimento totale, il costo del capitale per l'investitore: impiego di mezzi propri, rimborsi di prestiti e interessi (compresi i prestiti della BEI e di altre banche commerciali). Gli aiuti dell'UE non devono quindi essere inclusi. Nel nostro caso, il rendimento finanziario dell'investitore corrisponde al rendimento interno del capitale nazionale.

⁴⁵ Si noti che la soluzione dell'equazione del TRF viene ricavata attraverso il calcolo numerico, poiché in genere non è possibile stimarla analiticamente.

Il rendimento interno del capitale nazionale viene calcolato considerando, come flussi in uscita, i costi operativi, i contributi in conto capitale pubblici e privati al progetto, le risorse finanziarie derivanti da prestiti nel momento in cui vengono rimborsati, gli interessi collegati ai prestiti. Per quanto riguarda i costi di rimpiazzo, se sono autofinanziati con le entrate del progetto, sono considerati come costi operativi (come nella tabella 2.7); se invece sono necessarie nuove fonti di finanziamento (capitale proprio o debito) per sostenerli, queste saranno riportate all'interno delle uscite di cassa nel momento in cui vengono rimborsate. I flussi in entrata sono costituiti dai ricavi operativi (se presenti) e dal valore residuo. I sussidi concessi per coprire i costi operativi sono invece esclusi, dato che si tratta di trasferimenti da una fonte nazionale all'altra⁴⁶. La Tabella 2.7 mostra la struttura del calcolo del VANF(K); confrontandola con la tabella 2.6, si può notare che la prima si concentra sulle fonti nazionali di finanziamento mentre la seconda sui costi d'investimento complessivi, mentre le restanti voci restano invariate.

Il valore attuale netto finanziario del capitale nazionale, VANF(K), è in questo caso rappresentato dalla somma dei flussi di cassa attualizzati netti maturati dai beneficiari nazionali (pubblici e privati insieme) in virtù dell'esecuzione del progetto. Il corrispondente tasso finanziario di rendimento del capitale nazionale (TRF(K)) rappresenta il rendimento espresso in valore percentuale.

Nel calcolo del VANF(K) e del TRF(K) vengono prese in considerazione tutte le fonti di finanziamento, tranne i contributi dell'UE. Queste fonti sono considerate come flussi in uscita (mentre sono flussi in entrata nel computo della sostenibilità finanziaria), al posto dei costi di investimento (in quanto fanno parte del rendimento finanziario nel calcolo dell'investimento).

Mentre il TRF(C) è solitamente molto basso, o negativo, per gli investimenti pubblici finanziati dai fondi UE, il TRF(K) è generalmente più alto e, in alcuni casi, persino positivo. Per altro verso, nel caso di infrastrutture pubbliche, un VANF(K) negativo dopo il contributo UE non significa che il progetto non sia auspicabile dal punto di vista dell'operatore, o del settore pubblico, e non debba essere realizzato, ma solo che non fornisce un adeguato rendimento finanziario interno sul capitale nazionale investito, sulla base del valore di riferimento applicato (ovvero il 4% in termini reali). Si tratta in realtà di un risultato piuttosto comune, per progetti che ricevono l'assistenza dell'UE, compresi quelli generatori di entrate nette. In simili casi è particolarmente importante garantire la sostenibilità finanziaria del progetto.

Qualora risulti essere rilevante, il rendimento del capitale può essere calcolato anche dal punto di vista del solo promotore del progetto (pubblico o privato). Questo calcolo confronta le entrate nette dell'investimento con le risorse fornite dal promotore: ovvero il costo dell'investimento meno i contributi a fondo perduto ricevuti dall'UE e dalle autorità nazionali/regionali. Questo esercizio può rivelarsi particolarmente utile nel contesto degli Aiuti di Stato per verificare che l'intensità dell'aiuto (UE e assistenza nazionale) fornisca il miglior rapporto qualità/prezzo, con l'obiettivo di limitare il supporto finanziario pubblico all'importo strettamente necessario per garantire la fattibilità finanziaria del progetto. Infatti, se un progetto prevede un rendimento sostanzialmente positivo (ovvero notevolmente superiore ai valori di riferimento nazionali sulla redditività prevista in un determinato settore), significa che i contributi ricevuti generano, in capo al proponente, profitti al di sopra della norma.

⁴⁶ Tuttavia, nel caso del calcolo del rendimento dal punto di vista di una sola fonte specificata (es. capitale del promotore, capitale proprio privato ecc. - v. sotto) questa sarà inserita e trattata come flusso in entrata e flusso in uscita.

Tabella 2.7 Calcolo del rendimento del capitale nazionale. Migliaia di Euro

	Anni							
	1	2	3	4	5-9	10	11-29	30
Entrate				11.598	...	12.011	...	12.222
Valore residuo								4.265
Flussi in entrata totali	0	0	0	11.598	...	12.011	...	16.487
Contributi pubblici	3.148	27.956	15.950					
Contributi privati (Capitale proprio)	1.085	9.632	5.495					
Rimborso dei prestiti (compresi gli interessi)					1.789	1.789	1.789	
Costi operativi e di rimpiazzo				5.561	...	17.552	...	5.713
Flussi in uscita totali	4.233	37.588	21.445	5.561	...	19.341	...	5.713
Flussi di cassa netti	-	-	-	6.037	...	-7.329	...	10.774
VANF(K)	11.198							
TRF(K)	5,4%							

Qui il prestito è considerato un flusso in uscita ed è incluso solo quando rimborsato. In questo esempio, si presume che venga ripagato in dieci rate costanti a partire dal 5° anno.

In questo esempio, i costi di rimpiazzo sono autofinanziati con le entrate del progetto. Di conseguenza sono considerati come costi operativi.

Un progetto è finanziariamente sostenibile quando si prevede che il rischio di esaurire la liquidità, sia nelle fasi operative sia durante l'investimento, è pari a zero. I promotori del progetto devono dimostrare come le fonti di finanziamento disponibili (sia interne sia esterne) corrisponderanno alle uscite di cassa di ciascun anno. In caso di progetti non generatori di entrate (ovvero non soggetti ai requisiti enunciati nell'art. 61 del Regolamento (EU) n. 1303/2013) oppure ogni qual volta si prevedono per il futuro flussi di cassa negativi (come nel caso in cui siano necessari rilevanti costi di rimpiazzo), deve essere garantito un chiaro impegno a lungo termine per coprire tali flussi⁴⁷.

La differenza tra flussi in entrata e flussi in uscita indicherà il deficit o il surplus che sarà accumulato per ciascun anno. La sostenibilità è garantita se il flusso di cassa generato accumulato è positivo (o non negativo) per tutti gli anni considerati (tabella 2.8). I flussi di cassa in entrata comprendono:

- fonti di finanziamento;
- ricavi operativi derivanti dalla fornitura di beni e servizi;
- trasferimenti, sussidi e altri ricavi finanziari non derivanti dalle tariffe pagate dagli utenti per l'utilizzo dell'infrastruttura (rientranti nella voce precedente).

Il valore residuo non deve essere preso in considerazione, a meno che non si preveda di liquidare l'attività nell'ultimo anno dell'analisi, generando quindi un'entrata effettiva.

Le dinamiche dei flussi in entrata vengono misurate a fronte dei flussi in uscita, che si riferiscono a:

- investimento iniziale;
- costi di rimpiazzo;
- costi operativi;
- rimborso di prestiti e liquidazione di interessi;
- imposte sul reddito/capitale e altre imposte dirette.

È importante garantire che il progetto, anche se assistito dal cofinanziamento dell'UE, non rischi di soffrire di carenza di liquidità. In particolare, in caso di rilevanti reinvestimenti/potenziamenti degli impianti previsti in

⁴⁷ Una vaga dichiarazione secondo cui lo Stato Membro coprirà in qualche modo eventuali necessità di liquidità del progetto per tutta la sua durata non costituisce un approccio accettabile per pianificare la sostenibilità finanziaria del progetto. Nei casi in cui le entrate del progetto debbano essere integrate da fondi pubblici durante le operazioni dello stesso per garantire una sostenibilità finanziaria a lungo termine, tali stanziamenti devono essere istituiti da leggi specifiche, disposizioni di bilancio di altro tipo, contratti o accordi istituzionali.

corso d'opera, l'analisi di sostenibilità deve dimostrare che ci sia disponibilità di risorse sufficienti per coprire questi costi futuri. In tal senso, si consiglia di eseguire un'analisi dei rischi che tenga in considerazione la possibilità che alcuni fattori chiave dell'analisi (in genere la domanda e i costi di costruzione) siano peggiori del previsto (v. Allegato VIII).

Tabella 2.8 Sostenibilità finanziaria. Migliaia di Euro

	Anni							
	1	2	3	4	5-9	10	11-29	30
Fonti di finanziamento	8,465	75,17 6	42,89 0					
Ricavi totali				11,59 8	...	12,01 1	...	12,22 2
Flussi in entrata totali	8,465	75,17 6	42,89 0	11,59 8	...	12,01 1	...	12,22 2
Investimento iniziale	8,465	75,17 6	42,89 0					
Costi di rimpiazzo						11,89 0	9,760	
Rimborso dei prestiti (compresi gli interessi)					1,789	1,789	1,789	
Costi operativi totali				5,561	...	5,662	...	5,713
Imposte				604	...	-733	...	651
Flussi in uscita totali	8,465	75,17 6	42,89 0	5,561	...	19,34 1		5,713
Flusso di cassa netto	0	0	0	6,037	...	- 7,329	...	6,509
Flusso di cassa netto cumulato	0	0	0	6,037	...	20,72 6	...	133,8 35

Il flusso di cassa cumulato deve essere pari a zero (o positivo) durante la fase di costruzione

La sostenibilità finanziaria viene verificata se la riga relativa al flusso di cassa netto cumulato riporta una cifra superiore a zero per tutti gli anni considerati.

LA SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA DEL POTENZIAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE

Se il progetto è relativo ad un investimento su un'infrastruttura già esistente, come ad esempio un intervento di ampliamento/potenziamento di capacità produttiva, la sostenibilità finanziaria va calcolata sull'operatore dell'infrastruttura nel suo complesso (un ambito più ampio di quello del singolo segmento ampliato/potenziato), a seguito della realizzazione del progetto (in altre parole, deve essere verificata nello scenario 'con il progetto'). Questo anche nel caso in cui l'analisi dei flussi di cassa incrementali dimostri che il progetto non avrà problemi di cassa. Questa impostazione è volta a garantire che non solo il progetto ma anche l'operatore non restino privi di liquidità dopo l'esecuzione del progetto, ed è particolarmente rilevante nel caso di infrastrutture che in precedenza hanno sofferto situazioni di sottocapitalizzazione.

2.7.8 Analisi finanziaria nel Partenariato Pubblico-Privato (PPP)

I progetti d'investimento cofinanziati dall'UE possono essere finanziati in parte da investitori privati. Il Partenariato Pubblico-Privato (PPP) può costituire un importante strumento per finanziare investimenti in settori in cui vi siano margini per il coinvolgimento del settore privato. Per attirare investitori privati che, rispetto ai soggetti pubblici, hanno in genere finalità e obiettivi diversi, e una maggiore avversione al rischio, occorre garantire incentivi adeguati ma che non superino livelli oltre i quali il rendimento risulti essere ingiustificatamente elevato.

Esistono molti tipi di PPP, che di solito dipendono dalle specificità e dalle caratteristiche di ciascun progetto. I modelli di PPP più comuni sono: Gestione e manutenzione privata (*Private Operation and Maintenance*),

Progettazione-costruzione-gestione (*Design Build Operate* - DBO), Cofinanziamento; cofinanziamento parallelo delle spese per capitale (*Parallel Co-finance of CapEx*); Progettazione-costruzione-finanziamento-gestione (*Design, Build, Finance, Operate* -DBFO)⁴⁸. Va posta particolare attenzione alla struttura del PPP, in quanto questa può influire sulla spesa ammissibile del progetto. In particolare, il grado di trasferimento del rischio al settore privato cambia in base al tipo di modello, da quelli con trasferimento di rischio limitato (es. rischio di esercizio e manutenzione) a modelli con trasferimento di rischio più elevato (es. rischio di progettazione, costruzione, finanziamento e operazioni). Nell'analisi finanziaria di grandi progetti eseguiti come PPP, andranno in particolare prese in considerazione le seguenti fasi:

- Nei PPP il partner pubblico è di solito, anche se non sempre, il proprietario dell'infrastruttura, mentre il partner privato è l'operatore che ottiene i ricavi tramite la corresponsione delle tariffe. E' quindi necessario eseguire prima di tutto un'analisi consolidata, al fine di stimare la redditività generale dell'investimento;
- Successivamente, saranno calcolati separatamente il rendimento del capitale del partner pubblico e di quello privato:
 - per verificare la redditività del capitale privato ed evitare che, con il supporto UE, si generino rendimenti ingiustificatamente elevati, il tasso di rendimento sul capitale proprio privato - TRF(Kp) - verrà calcolato confrontando tutte le entrate maturate dal partner privato, al netto dei costi operativi sostenuti⁴⁹, compresi i canoni di concessione (se presenti), con le risorse finanziarie fornite durante l'investimento (tramite capitale privato o prestiti) (v. tabella 2.9). I risultati saranno confrontati con i valori di riferimento nazionali relativi alla redditività prevista per quel determinato settore. Ogni volta che viene scelto il partner privato sulla base del criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa, tramite gara d'appalto pubblica aperta, si prevede che tale allineamento con i valori di riferimento nazionali sia ottenuto automaticamente;
 - un simile esercizio può essere replicato per calcolare il tasso di rendimento sul capitale proprio pubblico - TRF(Kg) - che confronta le entrate maturate dal partner pubblico, solitamente derivanti dal canone di concessione, al netto dei costi di gestione del contratto, con le risorse fornite durante l'investimento (tramite capitale proprio o prestiti). Il risultato dovrebbe essere confrontato con il tasso di sconto finanziario per assicurarsi che il progetto non riceva un finanziamento eccessivo.

⁴⁸ V. Jaspers (2010) JASPERS Horizontal Task Outputs – Working Paper Combining EU Grant Funding with PPP for Infrastructure: Conceptual Models and Case Examples.

⁴⁹ Vengono inclusi anche i costi di sostituzione se questi, in base alla struttura giuridica del PPP, risultano essere a carico del partner privato.

Tabella 2.9 Calcolo del rendimento del capitale proprio. Migliaia di Euro

	Anni							
	1	2	3	4	5-9	10	11-29	30
<i>Entrate</i>				11.59 8	...	12.01 1	...	12.22 2
<i>Flussi in entrata totali</i>	0	0	0	11.59 8	...	12.01 1	...	12.22 2
<i>Contributi privati (Capitale proprio)</i>	1.085	9.632	5.495					
<i>Rimborso dei prestiti (compreso gli interessi)</i>					1.789	1.789	1.789	
<i>Costi operativi e di rimpiazzo</i>				5.561	...	17.55 2	...	5.713
<i>Canoni di concessione</i>				1.800	...	1.800	...	1.800
<i>Flussi in uscita totali</i>	1.085	9.632	5.495	7.361	...	21.14 1	...	7.513
<i>Flusso di cassa netto</i>	- 1.085	- 9.632	- 5.495	4.237	...	- 9.129	...	4.709
<i>VANF(Kp)</i>	26.806							
<i>TRF(Kp)</i>	14,2%							

In genere il canone di concessione viene incluso nei costi sostenuti dall'operatore privato.

Il valore residuo è escluso perché in molti contratti PPP l'infrastruttura viene restituita al settore pubblico alla fine del periodo.

BUONE PRATICHE

- Gli imprevisti sono esclusi dal costo dell'investimento per il calcolo della redditività finanziaria, sebbene siano costi ammissibili (fino al 10% del costo di investimento iniziale).
- Il tasso di inflazione è basato sulle proiezioni nazionali ufficiali dell'Indice dei prezzi al consumo.
- Per i costi di O&M, le componenti fisse e variabili vengono calcolate separatamente.
- Nello scenario controfattuale, il regime di esercizio adottato per la manutenzione regolare e periodica non genera perdite sproporzionate e irrealistiche. Viene in particolare dimostrato che qualsiasi cambiamento previsto nello scenario controfattuale corrisponde a un regime di esercizio realistico, inclusi i relativi calcoli dei costi e dei benefici incrementali (es. il risparmio di tempo e l'uso di altre modalità di trasporto).
- I costi fissi di manutenzione vengono espressi in % del costo netto delle attività per opere civili e impianti. I costi variabili di manutenzione sono invece espressi in termini di costo unitario per output delle attività (es. Euro/tonnellata, Euro/km ecc.).
- Quando un progetto aggiunge nuovi componenti per completare un servizio o un'infrastruttura preesistente, per stimare le entrate del progetto vengono considerati sia le entrate aggiuntive derivanti dagli utenti esistenti sia quelle dei nuovi utenti del servizio/dell'infrastruttura.

ERRORI COMUNI

- I costi di rimpiazzo non sono ricompresi nel calcolo dei valori residui.
- Il costo dell'investimento complessivo nell'ACB, o i suoi singoli elementi, non sono coerenti con i valori presentati nello studio di fattibilità o in altri documenti progettuali più avanzati, se disponibili.
- I costi per la protezione del patrimonio archeologico presente nel sito del progetto, nonché le misure ambientali e/o di integrazione del cambiamento climatico, non sono compresi nel costo del progetto.
- L'IVA è compresa nell'analisi finanziaria anche se può essere recuperata.

-
- L'ammortamento delle attività, i rimborsi di prestiti e interessi, l'IVA e l'imposta sul reddito e i dividendi pagati ai soci sono inclusi nei costi di O&M.
 - Le sovvenzioni ricevute per coprire (parte dei) costi operativi sono incluse come entrate ai fini del calcolo del contributo dell'UE.
 - I tributi imposti dai governi in cambio dei beni e dei servizi forniti vengono confusi con i trasferimenti ed esclusi dalle entrate operative. Per esempio, un tributo pagato dagli agricoltori agli Enti che gestiscono i sistemi di irrigazione. Sebbene il tributo sia chiamato 'tassa', non è un trasferimento ma un tributo pagato direttamente dagli utenti in cambio dell'utilizzo dell'acqua. Di conseguenza, deve essere considerato come entrata del progetto. Un altro esempio è rappresentato dalle 'tasse' pagate dai cittadini per i servizi di raccolta e smaltimento dei rifiuti.
 - Nel calcolo del TRF(K), i flussi di cassa relativi ai costi di rimpiazzo vengono calcolati due volte: come spese operative e come contributo di capitale proprio da parte del promotore del progetto.
 - Nel caso di prestiti attivati per il finanziamento del progetto, non ne vengono adeguatamente illustrate le condizioni.
 - Si utilizzano tassi di interesse nominale per calcolare il valore degli interessi sui prestiti, mentre l'analisi viene eseguita a prezzi costanti.
-

2.8 L'Analisi economica

2.8.1 Introduzione

L'art. 101 del Regolamento (UE) n. 1303/2013 (Informazioni necessarie per l'approvazione di un grande progetto), prevede, al fine valutare il contributo del progetto al benessere sociale, la predisposizione di un'analisi economica⁵⁰.

Il concetto chiave su cui si basa l'analisi economica di un investimento è rappresentato dal *prezzo ombra*, ovvero il prezzo che riflette il costo opportunità di beni e servizi. A causa di una serie di distorsioni, i prezzi osservati sul mercato non coincidono sempre con il costo opportunità. Le cause alla base delle distorsioni del mercato possono essere molteplici (si veda anche Allegato III); tra queste, rientrano ad esempio le seguenti:

- mercati non efficienti dove il settore pubblico e/o gli operatori esercitano il proprio potere (es. sovvenzioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili, prezzi comprendenti un ricarico (mark-up) superiore al costo marginale in caso di monopolio, ecc.);
- tariffe amministrate che per la fornitura di alcuni servizi sono applicate tenendo conto delle esigenze di accessibilità ed equità;
- prezzi che includono componenti fiscali (ad esempio dazi sulle importazioni, accise, IVA e altre imposte indirette, imposte sul reddito delle persone fisiche ecc.);
- effetti della realizzazione dei progetti per i quali non esiste un mercato né, di conseguenza, un prezzo (es. riduzione dell'inquinamento dell'aria, risparmio di tempo, ecc.).

L'approccio standard suggerito in questa guida, coerente con la pratica internazionale, prevede l'elaborazione dell'analisi economica a partire dall'analisi finanziaria, attraverso i seguenti adeguamenti da applicare alle grandezze finanziarie così come sviluppate nell'analisi del rendimento sull'investimento:

- correzioni fiscali;
- conversione dei prezzi di mercato in prezzi ombra;
- valutazione degli impatti non di mercato e correzione per le esternalità.

Una volta adeguati i prezzi di mercato e valutati gli impatti non di mercato, è possibile attualizzare costi e benefici, che si manifestano in tempi diversi. Il tasso di sconto utilizzato nell'analisi economica è il Tasso di Sconto Sociale (TSS), che riflette il punto di vista sociale circa il grado di preferenza dei costi e dei benefici futuri rispetto a quelli presenti. L'Allegato II approfondisce gli approcci empirici utilizzati per la stima del TSS.

TASSO DI SCONTO SOCIALE: IL VALORE DI RIFERIMENTO DELLA COMMISSIONE EUROPEA

Conformemente a quanto riportato nell'Allegato III del Regolamento di esecuzione sul modulo di domanda e sulla metodologia dell'ACB la Commissione Europea, per il periodo di programmazione 2014-2020, consiglia di utilizzare un tasso di sconto sociale del 5% per i grandi progetti promossi nei Paesi beneficiari del Fondo di Coesione e del 3% per gli altri Stati Membri. Gli Stati Membri possono istituire un valore di riferimento per il TSS che differisca dalle percentuali del 5% o del 3%, a condizione che: i) venga fornita una giustificazione sulla base di una previsione del tasso di crescita dell'economia e di altri parametri rilevanti; ii) ne sia garantita l'applicazione coerente in tutti i progetti simili nello stesso Paese, regione o settore. La Commissione incoraggia gli SM a fornire i propri valori di riferimento per il TSS nei rispettivi documenti di orientamento,

⁵⁰ In alcuni casi isolati è possibile eseguire un'analisi costi-efficacia, in particolare per i grandi progetti mossi dall'esigenza di conformarsi alla legislazione UE, a patto che vengano soddisfatte le condizioni specificate nell'Allegato III del Regolamento di esecuzione sul modulo di domanda e sulla metodologia dell'ACB. Per una discussione più dettagliata dell'analisi costo-efficacia e del relativo ambito di applicazione, v. Allegato IX.

possibilmente all'inizio dell'implementazione dei programmi operativi, e quindi di applicarli coerentemente nella valutazione dei progetti a livello nazionale.

Fonte: CE (2014)

Una volta impiegato il TSS appropriato, è possibile calcolare la performance economica del progetto, misurata dai seguenti indicatori: Valore Attuale Netto Economico (VANE), Tasso di Rendimento Economico (TRE) e rapporto benefici-costi (Rapporto B/C).

Nelle sezioni seguenti vengono descritte le fasi che conducono dall'analisi finanziaria a quella economica.

2.8.2 Le correzioni fiscali

Le imposte e le sovvenzioni non costituiscono costi o benefici economici reali per la società, ma semplicemente un trasferimento del controllo di determinate risorse da un gruppo sociale ad un altro. Per correggere tale distorsione è possibile stabilire alcune regole di carattere generale:

- i prezzi per input e output devono essere considerati al netto dell'IVA;
- i prezzi per gli input devono essere considerati al netto delle imposte dirette⁵¹ e indirette;
- i prezzi usati come proxy per il valore degli output (ovvero le tariffe) devono essere considerati al netto di eventuali sovvenzioni e altri trasferimenti concessi da un soggetto pubblico⁵².

Per quanto riguarda i metodi per depurare i prezzi dai fattori fiscali sopra citati, quando è possibile stabilirne l'esatto valore, essi possono essere eliminati direttamente dai flussi di cassa. Per esempio, i pagamenti dell'IVA sui costi di realizzazione possono essere semplicemente eliminati. Se invece non è possibile stabilirne l'esatto valore, è possibile utilizzare appositi fattori di conversione (v. sezione 2.8.4).

In alcuni progetti l'impatto fiscale può essere notevole perché, per esempio, le entrate generate dal progetto possono ridurre la necessità di finanziare il disavanzo di bilancio per mezzo del debito pubblico o della tassazione⁵³.

In alcuni casi, in deroga alla regola generale, le imposte indirette (o le sovvenzioni) non rappresentano un trasferimento di risorse, ma una modalità per correggere le esternalità ambientali come, ad esempio, le imposte sulle emissioni di CO₂. In questi casi, è giustificato includere queste imposte nei costi del progetto, a condizione che: i) riflettano in modo adeguato il costo opportunità del danno ambientale generato; ii) siano evitati doppi conteggi (che sorgerebbero ad es. dal valutare l'esternalità ambientale negativa sia in termini di costo delle imposte energetiche sia di quantificazione e monetizzazione delle emissioni aggiuntive rilasciate nel corpo ricettore).

2.8.3 Dai prezzi di mercato ai prezzi ombra

Quando i prezzi di mercato non riflettono il costo opportunità di input e output, l'approccio più comunemente adottato prevede la loro conversione in prezzi ombra, che saranno applicati ai flussi dell'analisi finanziaria. Nella figura sottostante viene presentato un approccio operativo semplificato per la stima dei

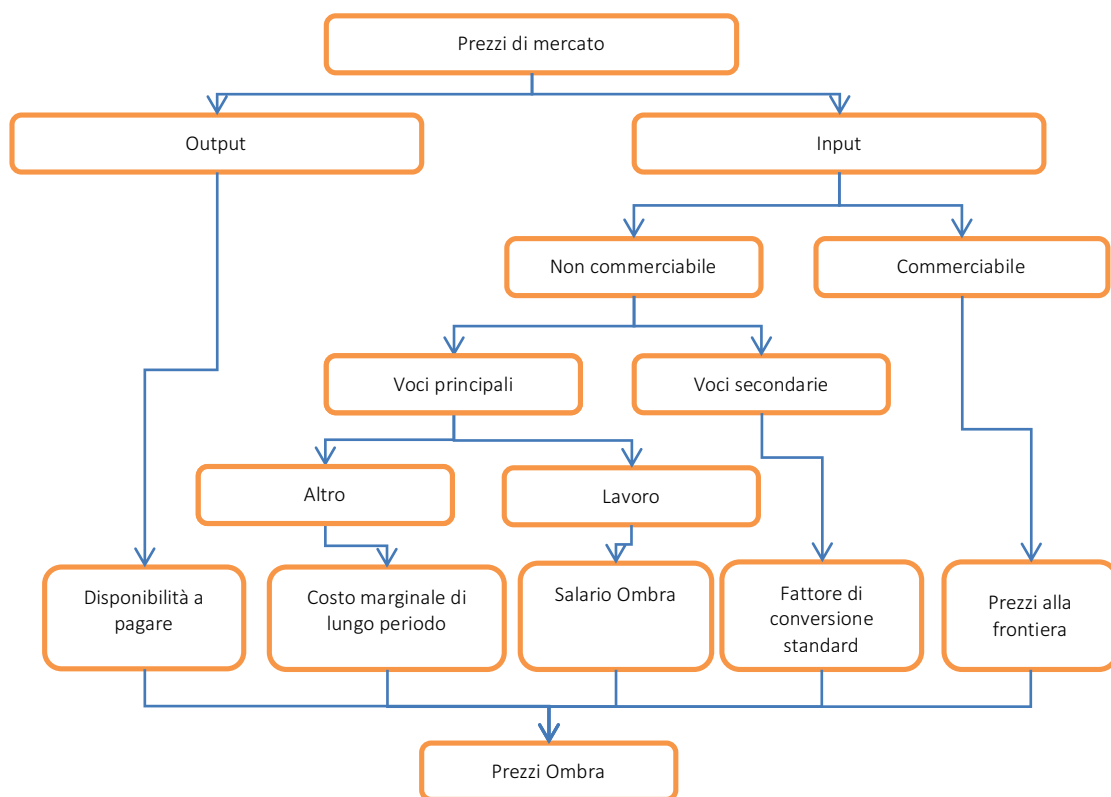
⁵¹ I contributi previdenziali, invece, saranno inclusi e considerati come salario pagato in ritardo. Si veda Evans (2006).

⁵² Come specificato nella sezione 2.9.7, si tratta tuttavia di un caso eccezionale perché la pratica nell'analisi economica prevede di sostituire le tariffe con la disponibilità a pagare.

⁵³ Un euro di utile non impegnato nel bilancio del settore pubblico può valere più che in mani private a causa degli effetti di distorsione della tassazione. Nel caso di imposte non ottimali, i valori del Costo marginale dei fondi pubblici (CMFP) più alti o più bassi dell'unità devono essere usati per adeguare i flussi di fondi pubblici per e dal progetto. In mancanza di linee guida nazionali a tal riguardo, MCPF=1 è la regola di base suggerita dalla presente guida.

prezzi ombra.

Figura 2.3 Dai prezzi di mercato ai prezzi ombra



Fonte: adattamento da Saerbeck (1990)

Nella pratica, è possibile applicare il seguente approccio operativo (semplificato) per convertire le voci finanziarie in prezzi ombra.

Input del progetto:

- se si tratta di beni commerciabili, verranno usati i prezzi alla frontiera⁵⁴. Se un progetto utilizza un bene importato (es. gas e petrolio), il prezzo ombra coincide, nei mercati più liberalizzati (ovvero competitivi e non distorti), con i costi di importazione, assicurazione e nolo (*Cost, Insurance and Freight - CIF*) più il trasporto, escludendo quindi qualsiasi dazio o imposta doganale applicati una volta che il bene viene immesso nel mercato nazionale. I prezzi alla frontiera possono essere espressi come percentuale del prezzo finale dei beni, come un importo fisso per unità o come prezzo minimo applicato nel momento in cui il bene attraversa la frontiera. Il luogo in cui si trova il confine economico rilevante va verificato caso per caso. Nel contesto dei Fondi UE, il confine esterno dell'Unione può essere considerato rilevante per gran parte dei beni.
- In caso di beni non commerciabili:

⁵⁴ Questa regola deriva dalla consuetudine dell'ACB applicata ai Paesi in Via di Sviluppo, con prezzi locali o nazionali altamente distorti, per i quali i prezzi internazionali costituiscono una buona approssimazione del costo opportunità dei beni. Sebbene la misura delle distorsioni dei prezzi nel contesto UE possa rivestire una rilevanza inferiore, la logica di base resta sempre valida.

- il Fattore di Conversione Standard, che misura la differenza media tra prezzi interni e internazionali nell'ambito di una determinata economia (v. esempio nel riquadro seguente), viene applicato per le voci 'secondarie', ad esempio i costi amministrativi, i servizi intermedi ecc.;
- a seconda delle condizioni specifiche dei mercati, devono essere invece elaborate ipotesi ad hoc per le voci 'principali', come ad esempio i terreni⁵⁵, le opere civili, i macchinari, le apparecchiature ecc., in modo da rifletterne il relativo costo marginale di lungo periodo⁵⁶;
- per il costo del lavoro, viene calcolato il Salario Ombra.

Il metodo generalmente utilizzato per mettere in pratica operativamente le tecniche sopra esposte prevede di applicare ai costi finanziari del progetto una serie di Fattori di Conversione. La successiva sezione 2.9.5 illustra brevemente le implicazioni di tale esercizio. Per una discussione più dettagliata degli approcci empirici esistenti per la conversione degli input del progetto in prezzi ombra si veda l'Allegato III. Il Salario Ombra viene trattato separatamente nella sezione 2.9.6 e nell'Allegato IV.

Output del progetto:

Per misurare il/i beneficio/i diretto/i collegato/i all'uso dei beni o dei servizi prodotti dal progetto è possibile utilizzare la **Disponibilità a Pagare (DAP)** marginale degli utenti, che misura l'importo massimo che i consumatori sono disposti a pagare per un'unità di un determinato bene o servizio.

La Sezione 2.9.7 mostra l'approccio operativo da seguire per quantificare gli output del progetto attraverso la DAP degli utenti. L'Allegato VI tratta invece in dettaglio le più recenti tecniche di valutazione della DAP e gli ambiti applicativi.

ESEMPIO: APPLICAZIONE DEL FATTORE STANDARD DI CONVERSIONE

Qui viene illustrato un calcolo esemplificativo del Fattore di Conversione Standard (FCS) per un Paese ipotetico. Come mostrato nell'Allegato III, la formula semplificata per la stima del FCS è:

$$FCS = (M+X) / (M+X+T_M)$$

dove: M è il valore totale delle importazioni in prezzi ombra, ovvero in prezzi CIF; X è il valore totale delle esportazioni in prezzi ombra, ovvero in prezzi Free on Board (FOB); T_M è il valore totale dei dazi sulle importazioni.

Si presume che il valore totale delle esportazioni in prezzi FOB e delle importazioni in prezzi CIF, in un determinato anno, compreso il commercio intra ed extra UE di tutti i prodotti e servizi, sia rispettivamente di 25.000 milioni di Euro e 20.000 milioni di Euro. Nello stesso anno, la pubblica amministrazione nazionale e l'UE hanno riscosso 500 milioni di Euro in imposte e dazi sulle importazioni, IVA esclusa. Dazi, imposte ed altre compensazioni monetarie sulle esportazioni sono nulli, come pure le sovvenzioni per importazioni ed esportazioni.

I dati dettagliati dei commerci internazionali e i principali aggregati di contabilità fiscale nazionale sono forniti da Eurostat e dagli istituti di statistica nazionali. Perciò, in questo esempio:

M= 25.000 milioni di Euro

⁵⁵ Per molti progetti d'investimento pubblico il terreno rappresenta un'attività patrimoniale, di proprietà statale o acquistato con risorse del bilancio pubblico. Ogni qual volta vi siano opzioni alternative per il suo utilizzo, il terreno deve essere valutato al proprio costo opportunità e non al valore contabile ufficiale o storico. Questa valutazione deve essere fatta anche se il terreno è già di proprietà pubblica. Se si può ragionevolmente presumere che il prezzo di mercato rifletta le considerazioni su utilità, desiderabilità e scarsità di terreno, allora può essere in genere ritenuto indicativo del valore economico del terreno. Ogni volta invece che il valutatore del progetto è a conoscenza di prezzi di affitto, acquisto o esproprio, inferiori o superiori rispetto a quelli di mercato, dovranno essere individuati presupposti specifici per misurare il divario tra costo opportunità del terreno e il prezzo distorto.

⁵⁶ Oppure, in alcuni casi, la loro disponibilità a pagare o una combinazione delle due. Il costo marginale di lungo periodo viene definito come il cambiamento del costo totale di lungo periodo per la produzione di un bene o un servizio derivante da un cambiamento nella quantità di output prodotto.

X= 20.000 milioni di Euro

T_M = 500 milioni di EURO

La formula del FCS porta al seguente risultato:

$$FSC = \frac{25.000+20.000}{25.000+20.000+500} = 0,989$$

Le variabili della formula del FCS in genere non subiscono notevoli variazioni su base annuale. Per questo motivo, il FCS deve essere calcolato per un solo anno o come media di un certo numero di anni.

2.8.4 L'applicazione dei fattori conversione agli input del progetto

La trasformazione dei prezzi di mercato degli input in prezzi ombra è completata, in pratica, con l'applicazione dei Fattori di Conversione.

I fattori di conversione sono dati dal rapporto tra i prezzi ombra e i prezzi di mercato e rappresentano quindi il fattore per il quale i prezzi di mercato devono essere moltiplicati al fine di ottenere flussi di cassa valutati al prezzo ombra. Formalmente:

$$k_i = \frac{v_i}{p_i} \Leftrightarrow v_i = k_i \cdot p_i$$

dove: p_i è il prezzo di mercato per il bene i , v_i rappresenta il prezzo ombra per lo stesso bene e k_i è il fattore di conversione.

Se il fattore di conversione per un bene è superiore a 1, allora il prezzo osservato è inferiore al prezzo ombra; ciò significa che il costo opportunità di quel bene è superiore a quello riflesso dal mercato. Al contrario, se il fattore di conversione è inferiore a 1, allora il prezzo osservato è superiore al prezzo ombra, per via delle imposte o di altre distorsioni del mercato che vanno ad aggiungersi al valore sociale marginale di un bene.

In linea di principio, i fattori di conversione devono essere resi disponibili da una fonte ufficiale e non calcolati progetto per progetto. In mancanza di parametri nazionali, calcoli specifici per il progetto possono comunque essere realizzati, ma ne deve essere garantita la coerenza con altri progetti simili⁵⁷. In ogni caso, dovranno essere apportate almeno le opportune correzioni per depurare i prezzi di mercato dai fattori fiscali, ad esempio un'accisa sulle importazioni, come illustrato in sezione 2.8.2. Il riquadro seguente riporta un esempio illustrativo.

In assenza di evidenti fallimenti di mercato, i fattori di conversione possono essere considerati pari a 1.

ESEMPIO: IL FATTORE DI CONVERSIONE PER MATERIALI DA COSTRUZIONE

A titolo esemplificativo, ipotizziamo che il calcestruzzo costituisca uno degli input del progetto. Se il suo prezzo unitario utilizzato per il progetto è pari a 10.000 Euro, di cui il 20% è costituito dall'IVA⁵⁸ e l'aliquota dell'imposta sulle importazioni è pari al 7% (indipendentemente dalla nazione d'origine), è possibile approssimare il prezzo ombra in modo semplificato usando il Fattore di Conversione (k_i) calcolato come segue:

$$k_i = (1-i) \cdot (1-IVA)$$

dove i è l'aliquota dell'imposta sulle importazioni dell'input inserito nell'ACB. Di conseguenza, il prezzo ombra (v_i) può essere calcolato moltiplicando k_i per il prezzo di mercato (p_i) osservato per questo bene:

⁵⁷ Spetta alle Autorità di Gestione garantire tale coerenza.

⁵⁸ Nel caso dell'esempio, l'IVA non può essere recuperata dal promotore del progetto e quindi è stata inclusa nell'analisi finanziaria.

$$v_i = (1-i) \cdot (1-IVA) \cdot p_i$$

Il fattore di conversione sarà pari a: $k_i = (1-0,07) \cdot (1-0,2) = 0,93 \cdot 0,8 = 0,744$, mentre il prezzo ombra sarà pari a: $v_i = 0,744 \cdot 10.000 = 7.440$.

Poiché l'aliquota di imposta sulle importazioni potrebbe differire in base al tipo di bene considerato, per calcolare il prezzo ombra della voce aggregata 'materiali' il valutatore del progetto può usare il tasso dell'imposta media ponderata che trova applicazione per quei materiali che sono più comunemente usati in progetti d'investimento, come mattoni, ferro, tubi, calcestruzzo, materiali bituminosi, plastica e altri prodotti chimici (es. vernici), legno ecc. Lo stesso approccio può essere adottato anche per altre voci di costo. Come indicato nell'Allegato III, la matrice input-output di una determinata economia può essere usata per ripartire i fattori di input aggregati come opere civili, apparecchiature, materiali ecc. nelle relative sottocomponenti principali, al fine di distinguere i componenti commercializzati per i quali trova applicazione la regola del prezzo alla frontiera, e quindi calcolare il fattore di conversione come media ponderata.

2.8.5 Il salario ombra

I salari osservati sul mercato possono rappresentare un indicatore sociale distorto del costo opportunità della manodopera perché i mercati del lavoro sono imperfetti o presentano squilibri macroeconomici, come evidenziato in particolare da un'elevata e persistente disoccupazione o da condizioni di dualismo e segmentazione delle condizioni di lavoro (es. dove sussistono condizioni diffuse di economia illegale o sommersa). Il promotore del progetto, in simili casi, può ricorrere a una correzione dei salari osservati e all'uso di fattori di conversione per il calcolo dei salari ombra.

DISTORSIONE DEI SALARI: ESEMPI

- Nel settore privato il costo del lavoro per una azienda privata può essere inferiore al suo costo opportunità perché lo Stato garantisce incentivi speciali all'occupazione in alcune aree.
- Potrebbe essere presente una legislazione che fissa un salario legale minimo, anche se a causa della forte disoccupazione vi sarebbero persone disposte a lavorare per importi inferiori.
- Vi sono settori informali o illegali senza redditi o salari ufficiali, ma con un costo opportunità del lavoro maggiore di zero.

Il salario ombra misura il costo opportunità del lavoro. In genere, in un'economia caratterizzata da una forte disoccupazione o sottooccupazione, potrebbe essere inferiore ai tassi salariali effettivamente pagati. In particolare:

- per i lavoratori qualificati precedentemente impiegati in attività simili, il salario ombra può essere ipotizzato come pari o vicino a quello di mercato;
- per i lavoratori non qualificati coinvolti nel progetto e provenienti da una situazione di disoccupazione, si può presumere un salario ombra pari o non inferiore al valore dell'indennità di disoccupazione o ad altri indicatori *proxy* quando tale sussidio non esiste;
- per i lavoratori non qualificati coinvolti nel progetto e provenienti da attività informali, il salario ombra sarà pari al valore del mancato output di queste attività.

La metodologia utilizzata per stimare il salario ombra a livello regionale/nazionale è illustrata nell'Allegato IV, che fornisce un esempio di calcolo riferito all'anno 2011. Gli Stati Membri sono incoraggiati a sviluppare i

propri valori di riferimento nazionali/regionali in base all'approccio esposto nell'Allegato. In assenza di dati nazionali/regionali, viene illustrata nel riquadro sottostante una formula rapida, seppur approssimativa, per calcolare il salario ombra.

SALARIO OMBRA: UN METODO RAPIDO PER LA SUA STIMA

Una soluzione pratica per calcolare il salario ombra può essere quella di ridurre i costi unitari del lavoro di una quota percentuale determinata sulla base dell'aliquota dell'imposta sul reddito:

$$SO = S \cdot (1-i)$$

dove: SO è il salario ombra, S è il salario di mercato e i è l'imposta sul reddito

Se un Paese è caratterizzato da un tasso di disoccupazione elevato, il salario ombra può essere inversamente correlato al livello di disoccupazione. La seguente formula può essere applicata alla forza lavoro non qualificata impiegata sui cantieri edili del progetto, in modo da considerare un 'effetto disoccupazione', ovvero l'offerta eccessiva di lavoro rispetto ai livelli di mercato in caso di una situazione persistente di forte disoccupazione:

$$SO = S \cdot (1-i) \cdot (1-d)$$

dove: d è il tasso di disoccupazione della regione.

Per formule dei SO più dettagliate a livello regionale, si veda Del Bo et al. (2011).

2.8.6 La valutazione dei benefici diretti

Il concetto della DAP marginale viene comunemente utilizzato per stimare il prezzo ombra dell'output del progetto, ovvero per valutarne i benefici diretti collegati all'uso dei beni o dei servizi resi. La DAP misura il valore massimo che le persone sono disposte a pagare per un determinato bene, servizio o effetto considerato desiderabile. Per stimare empiricamente la DAP esistono diverse tecniche: il *metodo delle preferenze rivelate*, il *metodo delle preferenze dichiarate* e il *metodo del trasferimento di benefici*. L'adozione dell'uno o dell'altro metodo dipende dalla natura dell'effetto considerato e dalla disponibilità dei dati. Per una discussione dettagliata dei metodi di stima della DAP e alcuni esempi di applicazione pratica, si veda l'Allegato VI.

In assenza di stime della DAP derivate direttamente dagli utenti o nell'impossibilità di adottare il metodo del trasferimento di benefici, è possibile usare altri indicatori *proxy* della DAP. Una pratica comunemente accettata prevede di calcolare il costo evitato dagli utenti per consumare lo stesso bene da una fonte di produzione alternativa. Per esempio, in caso di progetti di approvvigionamento idrico si tratta del costo evitato per il trasporto dell'acqua in autocisterne o per la produzione locale di acqua potabile tramite piccoli dissalatori; nel trattamento delle acque reflue è il costo di costruzione e messa in funzione di singole fosse settiche; nell'ambito energetico è il costo evitato dei carburanti sostitutivi (es. gas piuttosto che carbone) o delle tecnologie di produzione alternative (es. fonti di energia rinnovabile piuttosto che combustibili fossili). Il riquadro seguente fornisce un esempio empirico di applicazione di questa metodologia.

ESEMPIO: METODO DEL COSTO EVITATO PER VALUTARE L'AFFIDABILITÀ DELL'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

Nello studio intitolato 'Ex-post evaluation of investment projects co-financed by the ERDF/CF in the period 1994- 1999' la CE ha valutato l'impatto di un investimento di approvvigionamento idrico volto a risolvere il problema delle interruzioni e del razionamento della fornitura idrica che ha interessato la città di Palermo tra gli anni '70 e '80. Il progetto ha richiesto una sostituzione parziale della rete di distribuzione idrica, che rappresenta il 50% della rete totale e serve circa il 60% degli abitanti di Palermo. Prima del progetto, l'acqua veniva razionata costringendo gli abitanti a dotarsi di serbatoi domestici e dispositivi elettrici per la raccolta e il pompaggio dell'acqua alla giusta pressione negli impianti idrici delle abitazioni. Dopo il progetto, nella maggior parte dei casi, queste apparecchiature non sono state più necessarie, specialmente nelle aree in cui l'acqua viene rifornita 24 ore su 24 e a pressione elevata. La DAP per la fornitura dei servizi migliorati è stata monetizzata in termini di costi evitati per il mantenimento e funzionamento delle pompe elettriche. Tali costi comprendono quelli per l'acquisto della pompa, quelli del consumo di energia, della manutenzione e il tempo speso dagli utenti per l'approvvigionamento autonomo dell'acqua durante il periodo di razionamento. Per circa 73.000 utenze servite dalla rete rinnovata, il valore attuale netto dei costi di servizio evitati nel periodo 2003-2027 è stato stimato a circa 67 milioni di Euro (prezzi del 2011).

Fonte: CE (2012)

In pratica, la valutazione economica dei benefici diretti del progetto viene eseguita sostituendo le entrate finanziarie, sotto forma di canoni, tariffe o addebiti, con la stima della DAP degli utenti per il servizio reso dal progetto, al netto del cambiamento dei costi della fornitura⁵⁹. Questa operazione si basa sui seguenti presupposti:

- in settori non esposti a concorrenza di mercato, regolati o influenzati da decisioni del settore pubblico, i costi sostenuti dagli utenti potrebbero non riflettere adeguatamente il valore sociale dell'utilizzo effettivo o potenziale di un determinato bene. Un tipico esempio è rappresentato da un servizio pubblico, come ad esempio le cure sanitarie, per le quali gli utenti pagano una tariffa calmierata;
- in aggiunta, l'uso di un bene o un servizio può generare ulteriori benefici sociali per i quali non esiste un mercato e quindi non è possibile osservarne un prezzo. È il caso, per esempio, del risparmio di tempo e della prevenzione di incidenti per gli utenti di un nuovo e più sicuro servizio di trasporto.

Per entrambi i motivi, la DAP fornisce una stima migliore del valore sociale del bene o del servizio rispetto ai prezzi e alle tariffe osservati. Inoltre la DAP è usata per progetti che forniscono servizi non soggetti a tariffazione (es. un'area ricreativa ad accesso libero). Per un riepilogo dei benefici diretti tipici per settore, si vedano i capitoli 3-7.

Per la valutazione di alcuni output, quando l'approccio della DAP non è possibile o appropriato, l'adozione del costo marginale di lungo periodo (CMLP) può costituire la regola contabile di riferimento.⁶⁰

2.8.7 Valutazione degli impatti non di mercato e correzione per le esternalità

Gli impatti generati sugli utenti del progetto a seguito dell'uso di un bene o un servizio nuovo o potenziato, che sono rilevanti per la società, ma per i quali non è disponibile un valore di mercato, devono essere trattati all'interno dell'analisi economica come benefici diretti del progetto (v. sezione 2.8.6). In linea di principio, la DAP stimata per l'uso del servizio dovrebbe riflettere questi effetti e facilitarne l'integrazione nell'analisi. Esempi di impatti non di mercato (positivi) sono: il risparmio nel tempo di viaggio, la maggiore durata o

⁵⁹ Ciò vale come regola generale. Ciascun settore, tuttavia, può presentare specificità e consuetudini proprie riguardo alla valutazione dei benefici diretti. Per esempio, in alcuni settori, le entrate del progetto possono essere usate come indicatore *proxy* della DAP in relazione all'impatto diretto sul mercato, sebbene sussista una chiara limitazione, ovvero che tale impatto riflette una DAP minima anziché massima, ed è proprio quest'ultima la misura corretta del valore. Simili specificità, quando si verificano, vengono trattate nelle linee guida settoriali (cap. 3).

⁶⁰ La letteratura economica evidenzia che le stime empiriche della DAP sono in genere maggiore del CMLP. Per questo motivo, in alcuni casi e quando i dati sono disponibili, un approccio di tipo cautelativo alla valutazione dei benefici può consistere nell'adozione della media dei due valori.

qualità di vita prevista, la prevenzione di incidenti mortali, incidenti gravi e non, il miglioramento del paesaggio, la riduzione del rumore, la minore vulnerabilità agli effetti del cambiamento climatico attuale e futuro⁶¹, ecc.

Quando questi impatti non ricorrono nell'ambito delle transazioni tra produttore e consumatore dei servizi del progetto, ma ricadono su terzi non compensati, allora sono definiti **esternalità**. In altre parole, un'esternalità è un costo o un beneficio che si trasferisce dal progetto a parti terze senza che ci sia compensazione pecuniaria. Gli effetti ambientali costituiscono esternalità tipiche nel contesto dell'ACB⁶² (v. riquadro per alcuni esempi). Per un riferimento dei costi e benefici esterni tipici per settore, si vedano i capitoli 3-8.

Data la loro natura, le esternalità non sono catturate dalla valutazione dei benefici diretti del progetto e devono essere valutate separatamente. Anche qui, si deve adottare un approccio di DAP (o disponibilità ad accettare (DAA)⁶³), al fine di includere questi effetti nell'analisi.

Dare un valore alle esternalità può essere talvolta difficile, anche quando esse sono facilmente identificabili. Per alcuni effetti specifici, tuttavia, gli studi disponibili in letteratura forniscono valori di riferimento da impiegare in determinati contesti. È il caso, per esempio, di ExternE⁶⁴, HEATCO⁶⁵ o DG Move 'Handbook on estimation of external costs in the transport sector'⁶⁶, che forniscono costi unitari di riferimento per le emissioni di anidride carbonica, l'inquinamento acustico e quello atmosferico. In questi casi la valutazione delle esternalità diventa relativamente agevole, richiedendo la quantificazione dei relativi volumi generati o risparmiati (es. aumento del rumore, espresso in decibel, percepito dalla popolazione esposta), volumi che devono essere moltiplicati per il prezzo unitario appropriato (es. euro per decibel e per persona). L'elasticità inter-temporale delle esternalità ambientali rispetto alla crescita del PIL pro capite può essere usata per calcolare la crescita dei prezzi unitari, solitamente espressi per un determinato anno-base, durante il ciclo di vita utile del progetto.

Negli ultimi anni ci sono stati notevoli progressi nell'affinamento delle stime dei valori unitari degli impatti non di mercato e nel miglioramento dei metodi volti a integrare tali valori nell'analisi economica, anche se sono ancora necessarie ulteriori evoluzioni in questo campo, a livello sia empirico sia teorico, per ampliare il ventaglio delle esternalità considerate, come ad esempio le azioni rivolte alla conservazione degli ecosistemi⁶⁷.

Quando non è possibile pervenire ad una quantificazione monetaria, gli impatti ambientali devono almeno essere identificati in termini fisici per una valutazione qualitativa, al fine di fornire ai decisori maggiori elementi per effettuare le scelte. Si ricordi che le normative UE richiedono sia l'ACB, sia la VIA, entrambe

⁶¹ I benefici delle misure prese per ridurre i rischi legati al cambiamento climatico, alle condizioni atmosferiche estreme e ai disastri naturali devono essere valutati e inclusi nell'analisi economica e se possibile quantificati, altrimenti devono essere descritti in maniera qualitativa.

⁶² Per un riferimento alla letteratura recente, v. Pearce, Atkinson and Mourato (2006).

⁶³ Si veda Allegato VI.

⁶⁴ ExternE è l'acronimo di 'External Costs of Energy' (Costi esterni di energia) e sinonimo di una serie di progetti avviati all'inizio degli anni '90 e portati avanti fino al 2005. I risultati sono disponibili all'indirizzo: http://www.externe.info/externe_2006

⁶⁵ Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment (Sviluppo di approcci europei armonizzati per costi dei trasporti e valutazione dei progetti), <http://heatco.ier.uni-stuttgart.de/>

⁶⁶ Si veda http://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable/doc/2008_costs_handbook.pdf

⁶⁷ L'approccio di ecosistema è una modalità di inclusione dell'ambiente naturale, e del suo funzionamento come sistema complesso, all'interno dei processi decisionali. Questo criterio offre un approccio più completo alla comprensione degli effetti delle politiche sull'ambiente in generale. Non si tratta di una fase aggiuntiva del processo di valutazione, bensì di un modo specifico di considerare gli impatti sull'ambiente. Questo approccio è particolarmente consigliato per quei casi in cui gli effetti ambientali sono molteplici e interessano valori di mercato e non, introducendo nella valutazione tutta la gamma di effetti ambientali derivanti da un progetto o da politiche oggetto della proposta. Per esempio, il Ministero del Tesoro del Regno Unito ha pubblicato linee guida integrative per la valutazione delle politiche che raccomandano l'utilizzo di questo approccio, v. per esempio Dunn (2012).

valutazioni che devono essere considerate parallelamente e, dove possibile, integrate e rese coerenti tra loro.

ESTERNALITÀ AMBIENTALI: ESEMPI

Inquinamento acustico. Qualsiasi aumento o diminuzione delle emissioni sonore influisce sulle attività e sulla salute. Questo aspetto è particolarmente importante per le infrastrutture che attraversano aree densamente popolate o sorgono nei loro pressi.

Inquinamento atmosferico. Le emissioni di inquinanti atmosferici come ossidi di azoto, anidride solforosa o particolato ecc. hanno impatti negativi sulla salute umana, generano danni materiali e perdite nelle colture e influiscono sfavorevolmente sugli ecosistemi. Questo aspetto è importante ad esempio per tutte le infrastrutture che modificano in modo significativo il mix delle fonti del consumo energetico di una determinata regione.

Emissioni di gas serra. I progetti possono emettere gas serra direttamente nell'atmosfera, es. tramite combustione di carburante o emissioni del processo produttivo, o indirettamente, es. tramite l'energia elettrica e/o termica utilizzata. Le emissioni di gas serra hanno un impatto a livello mondiale, grazie all'estensione globale del danno climatico causato; per tale motivo non fa differenza il luogo in cui queste siano prodotte. Alcuni progetti, invece, possono portare a una riduzione delle emissioni di gas serra prodotto durante il loro intero ciclo di vita utile, generando quindi esternalità positive.

Contaminazione del suolo. Questo fenomeno è causato dalla presenza di sostanze chimiche prodotte dall'uomo o altre alterazioni dell'ambiente del suolo naturale, in genere a seguito di attività industriali, dell'utilizzo di prodotti chimici in agricoltura o allo smaltimento improprio di rifiuti. Gli effetti su produzione, consumo e salute possono verificarsi anche dopo diverso tempo.

Inquinamento delle acque. L'inquinamento delle acque riguarda la contaminazione di corpi idrici, come laghi, fiumi, mari, falde acquifere e acque freatiche. Questa situazione si verifica quando agenti inquinanti vengono scaricati direttamente o indirettamente nei corpi idrici senza aver prima subito un adeguato trattamento per rimuovere i composti nocivi.

Degrado dell'ecosistema. I progetti di nuove infrastrutture possono contribuire ad esaurire le fonti idriche, aumentare la frammentazione dell'habitat e contribuire al deterioramento della biodiversità, nonché alla perdita degli habitat e delle specie. Quando un ecosistema si degrada e perde le proprie funzioni, i costi economici si presentano sotto forma di "servizi ecosistemici"⁶⁸ persi.

Deterioramento del paesaggio. Questo fenomeno in genere riguarda una perdita di valore estetico o ricreativo.

Vibrazioni. Derivanti in gran parte dei progetti di trasporti, influiscono sulla qualità della vita urbana e possono interferire con alcune attività di produzione e consumo.

2.8.8 Valutazione delle emissioni di gas serra

Gli impatti sul cambiamento climatico occupano un posto speciale nella valutazione delle esternalità; questo perché:

- Si tratta di un problema globale e, di conseguenza, l'impatto delle emissioni non dipende dal luogo in cui sono prodotte;

⁶⁸ I servizi ecosistemici, dall'inglese "ecosystem services", sono, secondo la definizione data dalla Valutazione degli ecosistemi del millennio (Millennium Ecosystem Assessment (MA), 2005), "i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano". Il Millennium Ecosystem Assessment descrive quattro grandi categorie di servizi ecosistemici:

- supporto alla vita (come ciclo dei nutrienti, formazione del suolo e produzione primaria),
- approvvigionamento (come la produzione di cibo, acqua potabile, materiali o combustibile),
- regolazione (come regolazione del clima e delle maree, depurazione dell'acqua, impollinazione e controllo delle infestazioni),
- valori culturali (fra cui quelli estetici, spirituali, educativi e ricreativi).

- I gas serra, in particolare l'anidride carbonica (CO₂), ma anche l'ossido di azoto (N₂O) e il metano (CH₄), permangono a lungo nell'atmosfera e le emissioni presenti avranno effetti di lungo periodo;
- Gli impatti a lungo termine delle emissioni continue di gas a effetto serra sono difficili da prevedere e potenzialmente catastrofici;
- Le evidenze scientifiche circa le cause e le evoluzioni future del cambiamento climatico sono sempre più solide. In particolare, gli scienziati sono oggi in grado di prevedere con una certa accuratezza i risultati e gli effetti dell'innalzamento delle temperature sull'ambiente naturale, associati a vari livelli di stabilizzazione dei gas serra nell'atmosfera.

L'approccio proposto per integrare le esternalità del cambiamento climatico nella valutazione economica si basa, in parte, sulla "Metodologia dell'impronta di anidride carbonica" della BEI (*EIB Carbon Footprint Methodology*)⁶⁹ ed è in linea con la Tabella di marcia dell'UE per la decarbonizzazione entro il 2050. Questa metodologia è articolata nelle seguenti fasi:

- Quantificazione del volume delle emissioni incrementalmente immesse, o risparmiate, nell'atmosfera a causa del progetto. Le emissioni sono quantificate sulla base dei relativi fattori specifici per il progetto (es. t-CO₂ per unità di carburante consumato, kg-CO₂ per chilometro percorso ecc.) e sono espresse in tonnellate per anno. In mancanza di dati specifici per il progetto possono essere usati fattori di emissione standard desunti dalla letteratura economica. I capitoli relativi agli approfondimenti settoriali forniscono indicazioni sulle fonti di dati da usare come valori di riferimento;
- Calcolo delle emissioni di CO₂ equivalente (CO₂e), attraverso l'utilizzo dei Potenziali di riscaldamento globale (*Global Warming Potential- GWP*). I gas serra diversi dalla CO₂ vengono convertiti in CO₂e moltiplicando la quantità di emissioni del gas specifico per un fattore equivalente ai relativi GWP. Per esempio, impostando i GWP di CO₂ come un'unità (GWP_{CO2} = 1), i GWP per CH₄ e N₂O sono rispettivamente 25 e 298, a indicare che il loro impatto climatico è 25 e 298 volte più grande di quello della stessa quantità di emissioni di CO₂ (IPPC, 2007);
- Valutazione delle esternalità, utilizzando un costo unitario di CO₂ equivalente. Le tonnellate totali di emissioni di CO₂e vengono moltiplicate per un costo unitario espresso in Euro/tonnellata. Si consiglia di usare i valori illustrati nella tabella 2.10 per lo scenario centrale, pari a 25 Euro per tonnellata di CO₂e nel 2010, e quindi ipotizzare un aumento graduale fino a 45 Euro per tonnellata di CO₂e fino al 2030⁷⁰. A seguito dell'effetto generale del riscaldamento globale, non c'è differenza tra modo e luogo in Europa in cui si verificano le emissioni. Per questo motivo è applicato in tutti i Paesi lo stesso fattore del costo unitario che, però, dipende dal tempo, nel senso che le emissioni negli anni futuri avranno impatti maggiori di quelle odierne.

⁶⁹ Per il volume delle emissioni, v. EIB, 2013, Induced GHG Footprint. The carbon footprint of projects financed by the Bank. Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations, Versione 10. Per il prezzo dell'anidride carbonica, v. EIB (2013), The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB, cap. 4 'Incorporating Environmental Externalities'.

⁷⁰ Si noti che i valori riportati sono in Euro e risalgono al 2006 e quindi devono essere adeguati al livello di prezzo usato nell'analisi

Tabella 2.10 Costo unitario delle emissioni di gas serra

	Valore 2010 (Euro/t-CO ₂ e)	Addizionatori annuali da 2011 a 2030 ⁷¹
Alto	40	2
Medio	25	1
Basso	10	0.5

Fonte: BEI (2013)

Infine, se il progetto genera un cambiamento particolarmente significativo nelle emissioni di anidride carbonica, si consiglia di calcolare un cosiddetto prezzo di commutazione dell'anidride carbonica, ovvero il prezzo rispetto al quale è indifferente, per il decisore, la scelta tra due (o più) opzioni di progetto⁷². In questo modo si adotta una differente prospettiva nella valutazione dell'impatto di un determinato progetto sulle emissioni di gas serra e del modo in cui tale impatto può influire sulla scelta del progetto.

COSTO DELLE EMISSIONI DI GAS SERRA: REGOLE APPLICATIVE

Per stabilire il costo delle emissioni con effetto sul cambiamento climatico può essere applicata la seguente formula semplificata:

$$\text{Costo delle emissioni di GAS SERRA} = V_{\text{GAS SERRA}} * C_{\text{GAS SERRA}}$$

dove:

- $V_{\text{GAS SERRA}}$ è il volume incrementale delle emissioni di gas serra prodotte dal progetto, espresse in equivalenti di CO₂.
- $C_{\text{GAS SERRA}}$ è il prezzo ombra unitario (costo del danno) di CO₂, attualizzato ed espresso ai prezzi dell'anno in cui viene svolta l'analisi.

Come indicato nella sezione 2.9.2, le emissioni future di gas serra devono essere attualizzate al tasso di sconto sociale applicato al progetto nel suo insieme. Va notato, tuttavia, che il costo unitario per le emissioni di gas serra può implicitamente includere un tasso di sconto sociale diverso, che riflette sia l'impatto di politiche di riduzione dei gas serra nel lungo termine sia l'incertezza del danno derivante dalle emissioni. Questo argomento viene trattato più approfonditamente nell'Allegato II.

2.8.9 Il valore residuo

Nell'analisi economica deve essere stimato il prezzo ombra del valore residuo del progetto. Questa operazione può essere svolta in due modi, che si escludono a vicenda:

- Calcolando il valore attuale dei benefici economici, al netto dei costi economici, nei restanti anni di vita del progetto. Questo approccio viene adottato quando il valore residuo è calcolato nell'analisi finanziaria applicando il metodo del valore attuale netto dei flussi di cassa futuri (v. sezione 2.8.3);
- Applicando un fattore di conversione ad hoc al relativo prezzo finanziario. Questo fattore deve essere calcolato come una media dei FC dei singoli componenti del costo di investimento, ponderata con la quota

⁷¹ Per attività che emettono GES oltre il 2030, si consiglia come limite inferiore di proseguire con gli addizionatori al tasso del 2011-2030. Tuttavia, poiché diversi modelli indicano che i danni marginali aumentano nel tempo, gli analisti dovrebbero riesaminare la letteratura disponibile. Nel prossimo futuro la BEI dovrebbe adottare le cifre riferite oltre il 2030.

⁷² V. Hamilton and Stover (2012).

relativa di ciascun componente sul totale. Questo approccio viene adottato quando nell'analisi finanziaria è stata utilizzata la formula dell'ammortamento.

2.8.10 Effetti indiretti e distributivi

I prezzi ombra degli input e degli output del progetto e la monetizzazione delle esternalità consentono di cogliere gli impatti più importanti di un progetto sul benessere sociale. Di conseguenza, gli effetti indiretti che si verificano sui mercati secondari (per esempio gli impatti sull'industria del turismo) non devono essere inclusi nella valutazione dei costi e dei benefici del progetto. Il motivo principale dell'esclusione degli effetti indiretti non è costituito tanto dalla difficoltà della loro identificazione e quantificazione rispetto a quelli diretti, quanto piuttosto - se i mercati secondari sono efficienti⁷³ - dalla loro irrilevanza in una situazione di equilibrio generale, dato che sono già incorporati nei prezzi ombra. L'aggiunta di questi effetti ai costi e benefici già misurati nei mercati primari ne causerebbe, quindi, un doppio conteggio (v. riquadro).

IL DOPPIO CONTEGGIO DEI BENEFICI: ESEMPI

Doppio conteggio dei benefici. Nella stima del valore di un progetto di irrigazione vengono conteggiati come benefici, sia l'aumento di valore del terreno, sia il valore attuale dell'aumento delle entrate dell'attività agricola. Solo uno di questi deve essere conteggiato perché si potrebbe vendere il terreno o tenerlo e percepire gli utili come flusso di reddito.

Conteggio dei benefici secondari. Se viene costruita una strada, si può conteggiare l'incremento di attività commerciale che si svolge lungo la strada come un beneficio. Tuttavia, in condizioni di equilibrio in mercati competitivi, la nuova strada potrebbe spostare le attività commerciali altrove: l'utile netto per la società potrebbe quindi essere poco o nullo. Capita che ci si dimentichi di conteggiare i benefici persi altrove.

Conteggio del lavoro come beneficio. Nei discorsi elettorali, alcuni politici parlano spesso dei posti di lavoro creati dal progetto X come un beneficio. Tuttavia i salari fanno parte dei costi del progetto, non dei benefici. Il beneficio sociale dell'occupazione è già conteggiato attraverso il calcolo dei salari ombra. In ogni caso, in alcune circostanze può essere utile produrre un'analisi separata dell'impatto del progetto sul mercato del lavoro, ed è richiesta dai regolamenti dei Fondi europei.

Per altro verso i prezzi ombra, invece, impiegando una quantificazione numeraria, non riflettono adeguatamente la distribuzione dei costi e dei benefici del progetto tra gli utenti e gli altri portatori di interesse (*stakeholder*). Di qui, l'opportunità di effettuare analisi distinte dell'impatto del progetto sul benessere di specifici gruppi.

L'analisi degli effetti distributivi richiede l'identificazione sia degli effetti rilevanti sia degli stakeholder più direttamente interessati dalla realizzazione del progetto. Gli effetti più comuni riguardano le tariffe, il tempo, l'affidabilità del servizio, la comodità, la convenienza, la sicurezza e gli impatti ambientali e territoriali. Gli stakeholder sono tipicamente rappresentati dagli utenti, dagli operatori del settore, gestori di infrastrutture, contraenti, fornitori e pubblica amministrazione, anche se l'identificazione di questi soggetti può differire da un Paese all'altro.

In termini operativi, al fine di riassumere tutti gli effetti del progetto, è possibile sviluppare una matrice che colleghi ciascun effetto agli stakeholder interessati. Questa metodologia prende le mosse dagli approcci della “Matrice degli stakeholder” suggeriti nella guida RAILPAG⁷⁴ (v. riquadro) e nella “tabella BIT” (Tabella di

⁷³Secondo Boardman (2006), se i mercati secondari sono inefficienti (per esempio in caso di economie di scala) e il progetto è sufficientemente grande da incidere sui prezzi dei mercati secondari, questi effetti aggiuntivi sul benessere sociale saranno piuttosto attribuiti al progetto e inclusi nell'analisi economica.

⁷⁴RAILPAG (Railways Project Appraisal Guidelines - Linee guida di valutazione di progetti ferroviari), disponibile all'indirizzo www.railpag.com

incidenza dei benefici, chiamata anche Tabella Morisugi dal nome del suo inventore) usata in Giappone per la valutazione dei progetti di trasporto.

In alternativa, un altro metodo per l'analisi degli effetti distributivi consiste nell'utilizzare ponderazioni specifiche del benessere (in inglese *welfare weights*), calcolate a partire da stime relative all'avversione alle disuguaglianze sociali riferibili ai soggetti interessati, in positivo o negativo, dal progetto. Questo approccio è illustrato nell'Allegato V.

LA MATRICE DEGLI STAKEHOLDER

La matrice degli stakeholder consente di presentare il progetto nel suo complesso, mettendo in relazione gli effetti e gli stakeholder, ed evidenziando le sue principali implicazioni economiche e finanziarie, nonché i trasferimenti tra partecipanti e la distribuzione di costi e benefici. La matrice consente inoltre di stimare i contributi 'netti', bilanciando gli effetti negativi (per esempio posti di lavoro trasferiti, output eliminati) con quelli positivi. Quando nell'analisi sono incluse ponderazioni del benessere, la matrice consente di effettuare considerazioni circa l'equità distributiva del progetto.

Stakeholder	Utenti (per categoria)	Non utenti (o utenti di servizi alternativi)	Società che gestiscono il servizio	Società contraenti e fornitrici	Contribuenti (locali/regionali/nazionali/UE)	Aziende (per settore)
Effetti esterni/interni						
Effetto 1						
Effetto 2						
Effetto 3						
.....						
Effetto n						

Fonte: adattato da RAILPAG

2.8.11 La performance economica

Una volta quantificati e valutati in termini monetari tutti i costi e i benefici del progetto, è possibile misurarne la performance economica attraverso i seguenti indicatori (tabella 2.11):

- Valore attuale netto economico (VANE): la differenza tra benefici e costi sociali totali attualizzati;
- Tasso di rendimento economico (TRE): il tasso che produce un valore pari a zero per il VANE;
- Rapporto B/C, ovvero il rapporto tra benefici e costi economici attualizzati.

GLI INDICATORI DI PERFORMANCE ECONOMICA

Il VANE, a differenza del VANF, utilizza prezzi contabili o il costo opportunità di beni e servizi anziché prezzi di mercato imperfetti, e include - per quanto possibile - ogni externalità sociale e ambientale, perché l'analisi è svolta dal punto di vista della società e non solo da quello del promotore del progetto. Dato che sono presi in considerazione externalità e prezzi ombra, progetti con VANF(C) negativo possono mostrare un VANE positivo.

Il VANE è l'indicatore sociale più importante e attendibile dell'ACB e dovrebbe essere utilizzato quale principale indicatore di performance economica nella valutazione di un progetto. Sebbene anche il TRE e il

Rapporto B/C svolgano un ruolo di rilievo in quanto indipendenti dalla dimensione del progetto, possono tuttavia rivelarsi in alcuni casi problematici. In circostanze particolari, per esempio, il TRE può essere molteplice o non definito, mentre il rapporto B/C può variare a seconda che un determinato flusso sia considerato in termini di beneficio o di riduzione dei costi.

In linea di principio, ogni progetto caratterizzato da un TRE inferiore al tasso di sconto sociale o da un VANE negativo andrebbe respinto. Un progetto con un rendimento economico negativo impiega troppe risorse socialmente utili per ottenere benefici troppo modesti per la società nel suo complesso. Dal punto di vista dell'UE, impiegare contributi in conto capitale in un progetto con bassi rendimenti sociali significa dirottare risorse che potrebbero essere investite in altri progetti di sviluppo. Per una discussione sull'uso degli indicatori di performance per l'analisi economica, si veda l'Allegato VII.

Tabella 2.11 Tasso di rendimento economico. Migliaia di Euro

	FC	Anni								
		1	2	3	4	5	6-15	16	17-29	30
Disponibilità a pagare per il servizio 1		0	0	0	19,30 4	19,41 9	...	20,36 5	...	20,36 5
Disponibilità a pagare per il servizio 2		0	0	0	437	437	...	437	...	437
Riduzione delle emissioni acustiche		0	0	0	4,200	4,200	...	4,200	...	4,200
Riduzione dell'inquinamento atmosferico		0	0	0	1,900	1,900	...	1,900	...	1,900
Benefici totali		0	0	0	25,84 1	25,95 7	...	26,90 2	...	26,90 2
Costi operativi	0,8 8	0	0	0	4,882	4,897	...	5,016	...	5,016
Investimento iniziale	0,9 7	8,22 8	73,07 1	41,68 9	0	0	...	0	...	0
Costi di rimpiazzo	0,9 8	0	0	0	0	0	11,66 4	0	9,57 5	0
Valore residuo	0,9 7	0	0	0	0	0	...	0	...	-4,146
Costi totali		8,22 8	73,07 1	41,68 9	4,882	4,897	...	23,42 8	...	871
Benefici economici netti		- 8,22 8	- 73,07 1	- 41,68 9	20,95 9	21,06 0	...	3,474	...	26,03 2
VANE		212,128								
TRE		14.8%								
Rapporto B/C		2.04								

Questo Fattore di Conversione è inferiore a quello utilizzato per l'investimento perché comprende una correzione del salario ombra per il lavoro in un contesto di disoccupazione.

Le entrate finanziarie sono state sostituite con la disponibilità a pagare dell'utente per l'utilizzo del servizio reso.

L'applicazione di un Fattore di Conversione agli input del progetto inferiore a 1 ha l'effetto di ridurre il costo sociale e migliorare la performance economica.

Queste sono esternalità positive.

BUONE PRATICHE

- I risparmi nei costi di O&M o negli investimenti sono contabilizzati e inseriti tra i costi con valore negativo e con appropriati fattori di conversione.
- Gli impatti positivi del progetto sull'occupazione vengono calcolati applicando il Fattore di conversione del salario ombra al costo della manodopera (non qualificata) ed escludendo la creazione di posti di lavoro come beneficio diretto del progetto.
- Gli impatti del progetto sull'economia generale (es. crescita del PIL) sono esclusi dall'analisi dei benefici del progetto.
- Se la presenza di imposte dirette specifiche è intesa come una correzione delle esternalità, queste verranno incluse nell'analisi economica per riflettere il valore marginale sociale delle relative esternalità, a condizione che riflettano adeguatamente la DAP di base o il costo dei danni marginali e che non vi siano doppi conteggi con altri costi economici.

ERRORI COMUNI

- Nell'analisi economica viene assegnato un valore nullo al costo opportunità del terreno di proprietà dell'amministrazione locale, anche se potrebbe avere un valore per altri utilizzi (es. potrebbe essere affittato ad agricoltori locali).
- I fattori di conversione vengono trasferiti da altri contesti nazionali, senza giustificazione.
- Le entrate tariffarie sono riportate come beneficio economico aggiuntivo alla disponibilità a pagare marginale dei consumatori per il servizio reso.
- Mancato isolamento dei benefici economici 'incrementali' del progetto, ovvero i benefici che non vengono trasferiti da altri mercati. Questo errore è particolarmente evidente nei casi in cui si tenti di misurare gli impatti indiretti secondari.
- Oltre all'applicazione del salario ombra nei costi, vengono inclusi tra i benefici anche quelli derivanti dalla creazione di posti di lavoro.
- Le entrate provenienti dalla vendita di certificati verdi sono incluse insieme ai benefici derivanti dalle emissioni di gas serra evitate.

2.9 L'Analisi del rischio

L'art. 101 del Regolamento (UE) n. 1303/2013 (Informazioni necessarie per l'approvazione di un grande progetto) richiede l'elaborazione, nel corpo dell'ACB, di una valutazione del rischio che consenta di affrontare l'incertezza insita nei progetti d'investimento, compresi gli eventuali rischi derivanti dal cambiamento climatico.

La valutazione del rischio si snoda lungo i seguenti passaggi:

- analisi di sensibilità;
- analisi qualitativa del rischio;
- analisi probabilistica del rischio;
- azioni di prevenzione e/o mitigazione del rischio.

2.9.1 L'Analisi di sensibilità

L'analisi di sensibilità consente di identificare le variabili 'critiche' del progetto ovvero quelle fra tutte le variabili del progetto, le cui variazioni, positive o negative, hanno il maggiore impatto sulle sue performance finanziarie e/o economiche. L'analisi viene condotta modificando i valori associati a ciascuna singola variabile

e valutando l'effetto di tale cambiamento sul VAN. Si consiglia, come criterio guida, di considerare 'critiche' quelle variabili per le quali una variazione di $\pm 1\%$ del valore adottato nel caso base dia luogo a una variazione di più dell'1% del valore del VAN. Le variabili sottoposte a verifica devono essere deterministicamente indipendenti e quanto più possibile disaggregate. Variabili correlate, infatti, darebbero vita a distorsioni nei risultati e doppi conteggi. Perciò, prima di procedere all'analisi di sensibilità, sarà necessario rivedere il modello dell'ACB allo scopo di isolare le variabili indipendenti ed eliminare le interdipendenze deterministiche (es. incorporare una variabile nelle sue componenti indipendenti). Per esempio, 'ricavi' è un variabile composta che, a sua volta, dipende da almeno due voci indipendenti, 'quantità' e 'tariffa', che devono essere entrambe analizzate. La tabella 2.12 fornisce un esempio illustrativo.

Tabella 2.12 Analisi di sensibilità. Esempio

<i>Variabile</i>	<i>Variazione del VANF a seguito di una variazione di $\pm 1\%$</i>	<i>Giudizio di criticità</i>	<i>Variazione del VANE a seguito di una variazione di $\pm 1\%$</i>	<i>Giudizio di criticità</i>
<i>Crescita annuale della popolazione</i>	0.5%	Non critica	2.2%	Critica
<i>Consumo pro-capite</i>	3.8%	Critica	4.9%	Critica
<i>Tariffa unitaria</i>	2.6%	Critica	N/A	N/A
<i>Costo dell'investimento</i>	8.0%	Critica	8.2%	Critica
<i>Costo annuale di manutenzione</i>	0.7%	Non critica	0.6%	Non critica
<i>Disponibilità a pagare pro-capite</i>	N/A	N/A	12.3%	Critica
<i>Emissioni acustiche annue</i>	N/A	N/A	0.8%	Non critica

N/A: non applicabile

Una componente particolarmente rilevante dell'analisi di sensibilità è il calcolo dei valori soglia (o “di rovesciamento”). Si tratta del valore che la variabile analizzata dovrebbe assumere affinché il VAN del progetto diventi pari a zero, o più in generale, il risultato del progetto scenda al di sotto del livello minimo di accettabilità (v. tabella 2.13). L'impiego dei valori soglia nell'analisi di sensibilità consente di giudicare il rischio del progetto e l'opportunità di intraprendere azioni di prevenzione del rischio. Per esempio, nel caso illustrato nella tabella sottostante, un aumento del costo dell'investimento del 19% conduce a un azzeramento del VANE, cosa che renderebbe il progetto troppo rischioso. Di conseguenza, è necessario approfondire le cause che potrebbero generare questo rischio e la probabilità che si verifichi, identificando le possibili misure correttive (v. sezione seguente).

Tabella 2.13 Valori soglia. Esempi

<i>Variabile</i>	<i>Valore soglia</i>	
<i>Benefici/entrate</i>		
<i>Crescita annua della popolazione</i>	<i>Aumento minimo prima che il VANF sia pari a 0</i>	104%
	<i>Diminuzione massima prima che il VANE sia pari a 0</i>	47%
<i>Consumo Pro-capite</i>	<i>Aumento minimo prima che il VANF sia pari a 0</i>	41%
	<i>Diminuzione massima prima che il VANE sia pari a 0</i>	33%
<i>Tariffe</i>	<i>Aumento minimo prima che il VANF sia pari a 0</i>	60%
	<i>Diminuzione massima prima che il VANE sia pari a 0</i>	N/A
<i>Disponibilità a pagare pro-capite</i>	<i>Aumento minimo prima che il VANF sia pari a 0</i>	N/A
	<i>Diminuzione massima prima che il VANE sia pari a 0</i>	55%
<i>Costi</i>		
<i>Costo dell'investimento</i>	<i>Diminuzione massima prima che il VANF sia pari a 0</i>	82%
	<i>Aumento minimo prima che il VANE sia pari a 0</i>	19%
<i>Costo annuale di manutenzione</i>	<i>Diminuzione massima prima che il VANF sia pari a 0</i>	95%
	<i>Aumento minimo prima che il VANE sia pari a 0</i>	132%
<i>Emissioni acustiche annue</i>	<i>Diminuzione massima prima che il VANF sia pari a 0</i>	N/A
	<i>Aumento minimo prima che il VANE sia pari a 0</i>	221%

N/A: non applicabile

Infine, l'analisi di sensibilità deve essere completata con un'analisi di scenario che studi l'impatto generato sul progetto da combinazioni di valori dalle variabili critiche, assunti contemporaneamente. In particolare, può risultare utile considerare combinazioni di valori 'ottimistici' e 'pessimistici' delle variabili critiche al fine di costruire scenari realistici estremi in negativo e positivo. Per definire gli scenari ottimistici e pessimistici è necessario scegliere per ciascuna variabile i valori estremi (minimi e massimi) entro una scala realistica di valori (*range*). Per ogni scenario sono quindi calcolati gli indicatori di performance incrementali del progetto. Sulla base dei risultati dell'analisi, è possibile formulare alcuni giudizi circa i rischi del progetto. Per esempio, se il VANE resta positivo anche nello scenario pessimistico, il rischio di fallimento del progetto può essere considerato basso.

2.9.2 L'analisi qualitativa del rischio

L'analisi qualitativa del rischio include i seguenti elementi:

- Un elenco degli eventi avversi cui il progetto è esposto;
- Una matrice di rischio per ciascun evento avverso indicante:
 - le possibili cause di insorgenza;
 - il collegamento con l'analisi di sensibilità, dove applicabile;
 - gli effetti negativi generati sul progetto;
 - la classificazione dei livelli di probabilità di insorgenza e di gravità dell'impatto;
 - il livello di rischio.
- Un'interpretazione della matrice di rischio che consente la valutazione dei livelli di rischio associati al progetto;

- Una descrizione delle misure di mitigazione e/o prevenzione dei rischi principali, indicando chi è responsabile dell'attuazione delle misure individuate, quando queste sono considerate necessarie.

La prima fase dell'esecuzione dell'analisi di rischio qualitativa richiede quindi che siano preliminarmente identificati gli eventi avversi che il progetto potrebbe trovarsi ad affrontare. Creare un elenco di potenziali effetti avversi è un buon esercizio per mettere a fuoco la complessità del progetto. I possibili eventi e situazioni con implicazioni negative nell'esecuzione del progetto, con particolare riferimento al rischio di sforamento dei costi e di ritardi nella messa in servizio, sono molto vari e dipendono dalle specificità del progetto: eventi naturali, impatti avversi di eventi meteorologici estremi, mancato ottenimento di permessi, opposizione pubblica, contenziosi, ecc.

Una volta identificati i potenziali eventi avversi, è possibile creare la corrispondente matrice di rischio. Seguono alcune brevi istruzioni su come realizzarla da un punto di vista operativo.

Innanzitutto è necessario osservare le possibili cause alla base della materializzazione del rischio. Si tratta dei principali pericoli che possono manifestarsi durante la vita del progetto. Tutte le cause di ciascun evento avverso dovrebbero essere identificate e analizzate, tenendo presente che più l'esercizio di previsione, pianificazione e/o gestione è debole, più il rischio di conseguenze negative sul progetto è elevato. L'identificazione delle cause dei potenziali rischi può basarsi su analisi ad hoc o sull'osservazione di problemi simili documentati nel passato. Alcuni esempi di eventi avversi sono: una limitata capacità dei contraenti, stime dei costi progettuali carenti, superficialità delle indagini e dei rilievi condotti sul sito, uno scarso impegno politico, strategie di mercato inadeguate, ecc.

Quando è possibile, deve essere esplicitato il collegamento con i risultati dell'analisi di sensibilità, evidenziando le variabili critiche interessate dagli eventi avversi. Per esempio, per l'evento avverso denominato 'condizioni geologiche impreviste', la corrispondente variabile critica sarà 'costo dell'investimento' e così via. Tuttavia, a seconda della natura dell'evento considerato, questo metodo non sempre è applicabile (per esempio eventi qualitativi quali l'opposizione pubblica mal si prestano, per via del loro effetto congiunto su più variabili). Per ogni evento avverso si deve descrivere l'effetto (o gli effetti) prodotto (i) sul progetto e le relative conseguenze. Conviene descrivere questi effetti dal punto di vista delle possibili conseguenze che si genereranno in capo al promotore del progetto (o al proprietario dell'infrastruttura o al gestore del servizio, se differenti) in termini sia funzionali che commerciali. Per esempio, ritardi sui tempi di costruzione posticiperanno la fase operativa che, a sua volta, potrebbe mettere in pericolo la sostenibilità finanziaria del progetto. Ciascun effetto deve inoltre essere valutato anche con riferimento alle possibili conseguenze sul cronoprogramma di progetto (implicazioni a lungo/breve termine); questa valutazione è importante sia per stimare l'impatto dell'effetto sui flussi di cassa sia per l'individuazione delle misure più appropriate di mitigazione del rischio.

A ciascun evento avverso viene attribuita una probabilità (P) di insorgenza. Di seguito si riporta una classificazione consigliata⁷⁵, anche se in linea di principio sono possibili altri tipi di classificazione:

- A. Molto improbabile (probabilità 0-10%)
- B. Improbabile (probabilità 10-33%)
- C. Tanto improbabile quanto probabile (probabilità 33-66%)
- D. Probabile (probabilità 66-90%)

⁷⁵ Si tratta della classificazione in linea con le disposizioni del rapporto dell'IPCC (Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico; http://www.climatechange2013.org/images/uploads/WGIAR5-SPM_Approved27Sep2013.pdf) relativa alla valutazione di probabilità di un esito.

E. Molto probabile (probabilità 90-100%).

A ciascun effetto viene quindi assegnato un impatto di gravità (S) da I (effetto nullo) a V (catastrofico), sulla base dei costi e/o delle perdite di benessere sociale generati. Questi valori consentono di definire una classificazione dei rischi, associati con la relativa probabilità di insorgenza. Di seguito si riporta una classificazione tipica (tabella 2.14).

Tabella 2.14 Classificazione di gravità del rischio

Rating	Significato
I	Nessun effetto rilevante sul benessere sociale, anche in assenza di azioni riparatrici.
II	Lieve perdita di benessere sociale generata dal progetto, che influisce in modo minimo sui suoi effetti di lungo periodo. Sono necessarie tuttavia misure correttive o riparatrici.
III	Moderata perdita di benessere sociale generata dal progetto; si tratta principalmente di danno finanziario, anche nel medio-lungo periodo. La messa in campo di azioni riparatrici può risolvere il problema.
IV	Critico: elevata perdita di benessere sociale generata dal progetto; l'insorgenza del rischio causa una perdita della funzione (o delle funzioni) primaria del progetto. L'esecuzione di azioni riparatrici, anche di ampia portata, non è sufficiente per evitare danni seri.
V	Catastrofico: insuccesso del progetto che può causare la grave o persino totale perdita delle sue funzioni. I principali effetti del progetto nel medio-lungo termine non si concretizzano. Non esistono misure di mitigazione.

Il **livello di rischio** viene desunto dalla combinazione di Probabilità e Gravità (P*S). È possibile definire quattro livelli di rischio come segue, con un codice cromatico associato:

Livello di Rischio (Gravità * Probabilità)	I	II	III	IV	V
A	Basso	Basso	Basso	Basso	Moderato
B	Basso	Basso	Moderato	Moderato	Alto
C	Basso	Moderato	Moderato	Alto	Alto
D	Basso	Moderato	Alto	Molto alto	Molto alto
E	Moderato	Alto	Molto alto	Molto alto	Molto alto

Questo esercizio deve essere svolto durante la fase di pianificazione, in modo da consentire al decisore di valutare quale sia il livello di rischio accettabile e, di conseguenza, quali misure di mitigazione adottare. Durante l'analisi di rischio inclusa nell'ACB vengono esaminati i rischi presenti nella versione finale del progetto. In linea di principio non dovrebbero esserci rischi molto alti e dunque inaccettabili. La classificazione è utile, tuttavia, per identificare i potenziali problemi che il progetto potrebbe trovarsi ad affrontare.

Una volta stabilito il livello di rischio (P*S), è importante identificare le misure di mitigazione e/o prevenzione⁷⁶. Lo schema sottostante mostra, in modo qualitativo, le tipologie di misure di mitigazione e prevenzione associate alla matrice di rischio. L'identificazione di queste misure richiede una conoscenza approfondita delle cause del rischio e della natura e dei tempi degli effetti finali.

⁷⁶ La mitigazione del rischio si riferisce ad azioni volte alla riduzione sistematica in base all'entità dell'esposizione a un rischio. La prevenzione dei rischi viene utilizzata per ridurre sistematicamente la probabilità di insorgenza di rischi.

Gravità Probabilità *	I	II	III	IV	V
A	Prevenzione o mitigazione		Mitigazione		
B					
C					
D	Prevenzione		Prevenzione e mitigazione		
E					

L'intensità della misura deve essere proporzionata al livello di rischio. Per rischi con elevato livello d'impatto e probabilità dovrebbero essere adottate risposte più decise e un elevato impegno nella loro gestione. Per rischi di basso livello, invece, dovrebbe essere sufficiente un attento controllo (monitoraggio). Quando il livello di rischio diventa inaccettabile (una situazione che, in linea di principio, non dovrebbe mai concretizzarsi) deve essere completamente rivisto il disegno e la struttura del progetto. Una volta identificate le misure di prevenzione e/o mitigazione dei rischi esistenti, è necessario individuare il soggetto responsabile per la loro esecuzione e la fase del ciclo del progetto in cui dovranno essere attuate (progettazione, gara, realizzazione, esercizio).

Infine, devono essere valutati gli impatti delle misure di prevenzione e/o mitigazione dei rischi sulla “capacità di recupero” del progetto e la conseguente esposizione residua al rischio. Per ciascun evento avverso, si consiglia quindi di valutare il rischio residuo dopo l’effetto dell’attuazione delle misure di prevenzione e/o mitigazione. Se l'esposizione al rischio viene valutata come accettabile (ovvero non ci sono più livelli di rischio alti o molto alti), è possibile adottare la strategia di rischio proposta. Se invece permane un rischio sostanziale, è necessario passare a un'analisi quantitativa di tipo probabilistico al fine di indagare ulteriormente i rischi del progetto (v. sezione successiva).

La tabella 2.16 alla fine della sezione fornisce, a scopo illustrativo, un esempio semplificato di una matrice di rischio.

2.9.3 L'analisi probabilistica del rischio

L'analisi probabilistica del rischio è richiesta, conformemente alle prescrizioni metodologiche contenute nell'Allegato III del Regolamento di esecuzione, nei casi in cui l'esposizione al rischio residuo sia ancora rilevante. In altri casi può invece essere eseguita in virtù della dimensione del progetto e della disponibilità di dati.

Questo tipo di analisi attribuisce una distribuzione di probabilità a ciascuna delle variabili critiche individuate nell'analisi di sensibilità, distribuite su una scala di valori definita, costruita intorno alla stima migliore, e utilizzata come caso base per ricalcolare i valori previsti degli indicatori di performance economica e finanziaria.

La distribuzione della probabilità per ciascuna variabile può essere ricavata da diverse fonti, tra cui dati sperimentali, distribuzioni per casi simili riportati in letteratura, consultazioni di esperti. Ovviamente, se il processo che conduce alla definizione delle distribuzioni non è affidabile, la valutazione del rischio non lo sarà altrettanto. Tuttavia, nella sua struttura più semplice (es. distribuzione triangolare, si veda l'Allegato VII), l'analisi probabilistica quantitativa è sempre fattibile e rappresenta un importante passo in avanti nella comprensione dei punti di forza e di debolezza del progetto rispetto al caso base.

Una volta stabilite le distribuzioni di probabilità per le variabili critiche, è possibile procedere con il calcolo della distribuzione della probabilità del TRI o del VAN del progetto (sia finanziario che economico). A tale scopo, si consiglia di utilizzare il metodo Monte Carlo, che richiede un semplice software di calcolo. Il metodo

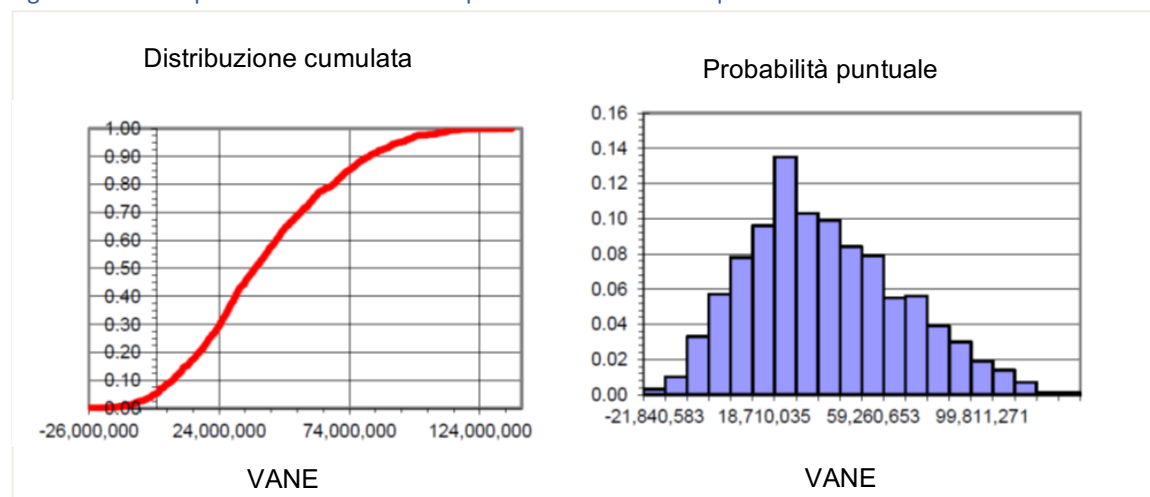
consiste nella ripetuta estrazione casuale di un insieme di valori, uno per ciascuna delle variabili critiche, presi nei rispettivi intervalli di distribuzione, seguita dal calcolo degli indici di performance del progetto (TRI o VAN) risultanti da ciascuno degli insiemi di valori estratti. Ripetendo questa procedura per un numero sufficientemente grande di estrazioni, si può ottenere una convergenza predefinita del calcolo della distribuzione della probabilità del TRI o del VAN.

I valori ottenuti consentono all'analista di trarre importanti giudizi sul livello di rischio del progetto. Nell'esempio riportato nella tabella 2.15, il VANE può riportare valori negativi (o il TRE inferiore al TSS), con una probabilità del 5,3%, rivelando un progetto con un basso livello di rischio. In altri casi, tuttavia, un valore medio (e/o intermedio) notevolmente inferiore al valore base può essere indice di possibili difficoltà future nella concretizzazione dei benefici previsti del progetto.

Tabella 2.15 – Risultati della simulazione Montecarlo. Esempio

Valori attesi	VANE	TRE
Caso Base	36.649.663	7,56%
Medio	41.267.454	7,70%
Mediano	37.746.137	7,64%
Deviazione Standard	28.647.933	1,41%
Valore minimo	-25.895.645	3,65%
Valore centrale	55.205.591	7,66%
Valore massimo	136.306.827	11,66%
Probabilità che il VANE sia inferiore a zero o il TRE inferiore al tasso di sconto di riferimento	0.053	0.053

Figura 2.3 - Esempio di distribuzione della probabilità cumulata e puntuale del VANE



La curva della probabilità cumulata (o la corrispondente tabella di valori) valuta il rischio del progetto, verificando, ad esempio, se la probabilità cumulata per un determinato valore di VAN o TRI sia superiore o inferiore a un valore di riferimento considerato critico. Nell'esempio mostrato nella figura sopra, la probabilità cumulata di un valore del VANE di 18.824.851 €, pari alla metà del valore del caso base, è di 0,225: un valore sufficientemente alto, tale da suggerire l'individuazione di misure di mitigazione e prevenzione dei rischi del progetto. Per un'illustrazione più dettagliata sull'esecuzione di un'analisi di rischio probabilistica e sulle modalità di interpretazione dei risultati, si veda l'Allegato VIII.

2.9.4 Prevenzione e mitigazione del rischio

L'attuazione delle fasi sopra descritte definisce la strategia di mitigazione e prevenzione dei rischi del progetto. In genere, si raccomanda un atteggiamento neutrale nei confronti dei rischi, poiché il settore pubblico può gestire, nel suo complesso, i rischi associati a un gran numero di progetti. In tal caso, la definizione dei valori-soglia, la valutazione dei risultati dell'analisi di scenario e una solida analisi qualitativa (più, se necessario, un'analisi probabilistica), consentono di valutare il rischio di progetto in maniera completa. In alcuni casi, tuttavia, il progettista o il valutatore possono distaccarsi dalla neutralità e preferire un rischio maggiore (propensione al rischio) o minore (avversione al rischio) rispetto al tasso di rendimento atteso; tali scelte vanno tuttavia chiaramente giustificate.

La valutazione del rischio rappresenta la base da cui partire per elaborare una efficace strategia di gestione dei rischi del progetto, identificando le modalità per la loro riduzione, compresa la possibilità di distribuirli tra le parti coinvolte e, ove possibile, la scelta di quali rischi trasferire a istituti professionali di gestione del rischio, quali le compagnie assicurative. La gestione del rischio è una funzione complessa, che richiede un ampio ventaglio di risorse e competenze e che può essere ricondotta a figure professionali che ne curano la gestione sotto la responsabilità dell'autorità di gestione e/o del beneficiario. Una volta analizzati i rischi, il promotore del progetto deve individuare, almeno, le misure specifiche (e i responsabili della loro attuazione) per la mitigazione e/o la prevenzione dei rischi identificati, secondo le buone pratiche internazionali. Per una discussione più dettagliata della valutazione dei livelli di rischio accettabili e la definizione delle strategie di prevenzione e mitigazione, si veda quanto riportato nell'Allegato VIII.

BUONE PRATICHE

- L'analisi di sensibilità è estesa a tutte le variabili indipendenti del progetto e, tra queste, vengono identificate le variabili critiche.
- Una scala numerica sufficientemente ampia (ad esempio una scala da 1 a 5) è impiegata per differenziare adeguatamente la probabilità di insorgenza dei rischi e i livelli di impatto degli effetti avversi.
- Il costo delle misure di prevenzione/mitigazione è incluso nei costi di investimento e/o di O&M. Questo comprende le misure di contrasto ai rischi legati ai disastri naturali o altri eventi similmente imprevedibili che devono essere considerati nella componente tecnica del progetto e/o adeguatamente assicurati (se possibile).
- I valori soglia delle variabili critiche sono calcolati anche quando il progetto mostra un VANF(K) negativo dopo l'assistenza UE. La variazione percentuale stimata che azzeri il valore del VANF o del VANE per ciascuna delle variabili critiche individuate costituisce sempre un'utile informazione per il valutatore.
- Se, dopo tutte le misure di prevenzione/mitigazione, sussiste ancora un notevole rischio nel progetto, viene eseguita un'analisi probabilistica oltre alla valutazione qualitativa, al fine di quantificare il rischio e la sua probabilità di insorgenza.
- Le distribuzioni della probabilità delle variabili critiche sono stabilite adeguatamente, per esempio sulla base dell'esperienza acquisita nei progetti passati.

ERRORI COMUNI

- I rischi che esulano dal controllo del promotore del progetto o di altri partecipanti (ad esempio, cambiamenti nella normativa di riferimento) vengono trascurati nell'analisi, sebbene possano influenzare sostanzialmente il successo/insuccesso del progetto.
- L'analisi di sensibilità ha come oggetto variabili troppo aggregate (ad esempio i benefici nel loro insieme). Di conseguenza, non è possibile identificare quali siano i parametri presi in esame per l'identificazione delle misure di mitigazione/prevenzione.

-
- Indipendentemente dal tipo di analisi, le misure di prevenzione/mitigazione dei rischi non sono identificate.
 - Una discussione troppo generica sulle cause dei rischi e sulle misure di prevenzione viene eseguita senza menzionarne la probabilità di insorgenza e/o identificarne gli impatti.
 - Non viene identificato il 'gestore' del rischio, ovvero il soggetto responsabile dell'attuazione delle misure di mitigazione/prevenzione identificate.
-

Tabella 2.16 Matrice di prevenzione dei rischi. Esempio

Evento avverso	Variabile	Cause	Effetto	Tempi	Effetti sui flussi di cassa	Probabilità (P)	Gravità (G)	Livello di rischio	Misure di prevenzione e/o mitigazione	Rischio residuo
Ritardi nell'attuazione	Costo dell'investimento	Limitate capacità dell'appaltatore	Ritardi nell'avvio del servizio	Medi	Ritardi nel conseguimento di flussi di cassa positivi compresa la concretizzazione dei benefici	C	III	Moderato	Unità di esecuzione del progetto con supporto di assistenza tecnica alla gestione dello stesso durante la fase di realizzazione.	Basso
Superamento dei costi del progetto	Costo dell'investimento	Stime inadeguate dei costi in fase di progettazione	Costi dell'investimento più alti del previsto	Brevi	Costi (sociali) più elevati nella prima fase del progetto	D	V	Molto alto	La struttura del progetto deve essere rivista	Moderato
Frane	N/A	Indagine inadeguata del sito	Interruzione del servizio	Lunghi	Ulteriori costi per riattivare il servizio	A	III	Basso	Stretto monitoraggio	Basso
Ritardo nell'ottenimento dei permessi	N/A	Scarso impegno (<i>commitment</i>) politico; Cattiva gestione delle procedure connesse all'ottenimento di autorizzazioni, pareri, nulla osta (es. Conferenze dei Servizi)	Ritardi nell'avvio dei lavori	Brevi	Ritardi nel conseguimento di flussi di cassa positivi compresa la concretizzazione dei benefici	A	II	Basso	Stretto monitoraggio	Basso
Opposizione pubblica	N/A	Strategia di mercato inadeguata Sottovalutazione dei rischi	Domanda inferiore alle attese	Media	Entrate e benefici sociali inferiori	C	V	Alto	Definizione preliminare di un piano di comunicazione appropriato; attività e campagne di sensibilizzazione per accrescere il livello di accettazione sociale del progetto	Moderato

2.10 Checklist

La seguente checklist conclude questo capitolo ed è intesa come suggerimento sia al promotore del progetto impegnato nella predisposizione del dossier di candidatura, sia al valutatore cui spetta l'onere dell'esame della proposta.

Fase	Domanda
Generale	▪ E' stato adottato un approccio incrementale? ▪ Lo scenario controfattuale è credibile? ▪ E' stato selezionato un orizzonte temporaneo adeguato? ▪ Gli effetti del progetto sono stati identificati e monetizzati? ▪ Sono stati adottati appropriati tassi di attualizzazione finanziaria e sociale? ▪ L'analisi economica è stata sviluppata a partire dall'analisi finanziaria? ▪ La metodologia adottata è coerente con quella proposta dalla Commissione UE o dallo Stato Membro?
Presentazione del contesto	▪ Il contesto sociale, istituzionale ed economico è stato descritto con chiarezza? ▪ Tutte le principali ricadute socioeconomiche del progetto nell'ambito dell'area, del settore o del Paese di riferimento sono state correttamente prese in considerazione? ▪ I risultati attesi del progetto sono realmente conseguibili, alla luce delle caratteristiche del contesto di riferimento? ▪ Esistono potenziali vincoli alla realizzazione del progetto?
Definizione degli obiettivi	▪ Sono stati definiti obiettivi chiari per il progetto, coerenti con una corretta analisi dei fabbisogni? ▪ Il progetto è rilevante, in considerazione di tali fabbisogni? ▪ Gli obiettivi del progetto sono stati quantificati attraverso valori-obiettivo (target) e indicatori di risultato? ▪ Il progetto è coerente con gli obiettivi dei Fondi Strutturali e dei Programmi Operativi? ▪ Il progetto è coerente con le strategie e le priorità nazionali e regionali, così come definite nei relativi Piani e Programmi? ▪ Sono stati indicati gli strumenti per misurare il raggiungimento degli obiettivi e le loro relazioni, se presenti, con i target individuati dai Programmi Operativi?
Identificazione del progetto	▪ Il progetto costituisce un'unità di analisi autosufficiente, chiaramente identificata? ▪ Le combinazioni delle componenti autonome del progetto sono state valutate indipendentemente? ▪ Sono state analizzate le capacità tecniche, finanziarie e istituzionali del soggetto responsabile dell'esecuzione e della gestione? ▪ E' stata individuata l'area su cui il progetto ha impatto? ▪ Sono stati individuati i beneficiari finali del progetto? ▪ Se il progetto è attuato attraverso un partenariato pubblico-privato, la relativa organizzazione è descritta in modo esaustivo e i soggetti pubblici e privati che vi partecipano sono chiaramente identificati? ▪ Quali costi e benefici saranno presi in considerazione ai fini del calcolo del benessere economico? ▪ Sono state prese in considerazione tutte le istanze, incluse quelle della società civile potenzialmente coinvolta dal progetto?
Fattibilità tecnica e sostenibilità ambientale	▪ E' stata analizzata la domanda attuale? ▪ E' stata stimata la domanda futura? ▪ I metodi e le ipotesi alla base delle previsioni della domanda futura sono appropriati? ▪ Il dossier di candidatura riporta dati e informazioni sufficienti circa la fattibilità del progetto, dal punto di vista tecnico? ▪ Il promotore del progetto ha dimostrato che altre possibili opzioni alternative sono state adeguatamente prese in considerazione e motivatamente scartate? ▪ Attraverso quali criteri è stata selezionata l'opzione ottimale? Questi criteri sono appropriati rispetto alla tipologia del progetto? ▪ Il costo delle misure adottate per correggere gli impatti ambientali negativi è incluso nei flussi di cassa considerati nell'ACB? ▪ La progettazione tecnica è appropriata rispetto agli obiettivi? ▪ Il tasso di utilizzo della capacità produttiva è in linea con le previsioni della domanda? ▪ Le stime relative ai costi del progetto (investimenti, costi operativi e costi di manutenzione) sono adeguatamente esplicitati e sufficientemente disaggregati e tali da consentire una valutazione appropriata?

Analisi finanziaria	▪ Sono stati esclusi dall'analisi ammortamenti, riserve e altre voci contabili che non corrispondono ai flussi di cassa effettivi? ▪ Il valore residuo dell'investimento è stato adeguatamente calcolato e incluso nell'analisi? ▪ In caso di utilizzo di prezzi correnti, è stato adottato un tasso di sconto finanziario nominale? ▪ L'IVA, se recuperabile da parte del beneficiario, è stata esclusa dall'analisi? ▪ I trasferimenti e le sovvenzioni sono stati esclusi dal computo delle entrate del progetto? ▪ Se vengono imposte delle tariffe agli utenti, come è stato applicato il principio 'chi inquina paga'? Qual è il loro livello di recupero dei costi nel breve, medio e lungo termine? ▪ Se sono stati determinati dei massimali tariffari per garantire l'accessibilità ai servizi, è stata eseguita un'analisi di tale accessibilità? ▪ La sostenibilità finanziaria viene analizzata a livello del progetto e, dove appropriato, dell'operatore? ▪ Vengono forniti chiarimenti su come verranno coperti i fabbisogni finanziari nel caso in cui il progetto non sia in grado di autosostenersi finanziariamente (ovvero produce flussi di cassa negativi a partire da un certo anno in avanti)? ▪ I principali indicatori di performance finanziaria (VANF(C), TRF(C), VANF(K), TRF(K)) sono stati calcolati considerando le giuste categorie di flussi di cassa? ▪ Se sono coinvolti partner privati, questi conseguono profitti in linea con i valori di riferimento di settore?
Analisi economica	▪ In caso di distorsioni del mercato, sono stati impiegati prezzi ombra per riflettere il costo opportunità sociale delle risorse consumate? ▪ Il Fattore di Conversione Standard è stato calcolato e applicato a tutte le voci non commerciabili secondarie? ▪ In caso di voci principali non commerciabili, sono stati applicati fattori di conversione specifici del settore? ▪ È stato scelto il salario ombra appropriato date le caratteristiche del mercato del lavoro? ▪ Se i flussi di cassa incorporano trasferimenti a fini fiscali, i prezzi di mercato sono stati corretti? ▪ Nella valutazione delle performance economiche del progetto sono stati considerati gli impatti non di mercato? ▪ Le esternalità sono state incluse nell'analisi, insieme agli effetti del cambiamento climatico? ▪ I valori unitari per la quantificazione dei benefici economici e delle esternalità e la relativa crescita effettiva nel tempo sono presentati/chiariti in modo adeguato? ▪ I principali indicatori di performance economica (VANE, TRE e rapporto B/C) sono stati calcolati considerando le corrette categorie di costi e benefici? Sussiste un eventuale rischio di doppio calcolo dei benefici? ▪ Il valore attuale netto economico è positivo? In caso contrario, vi sono importanti benefici non monetizzati da considerare?
Analisi di rischio	▪ L'analisi di sensibilità è stata eseguita variabile per variabile e possibilmente con il calcolo dei valori soglia? ▪ È stata eseguita un'analisi di scenario? ▪ Qual è la strategia proposta per la prevenzione e la mitigazione dei rischi? ▪ È stata creata una matrice di rischio completa? ▪ Sono state identificate le misure di prevenzione e/o mitigazione dei rischi? ▪ Se il progetto sembra ancora esposto a rischi, è stata eseguita un'analisi probabilistica del rischio? ▪ Qual è la valutazione complessiva del rischio del progetto?

3. Trasporti

3.1 Introduzione

La strategia europea sulle infrastrutture di trasporto, definita nelle Linee guida per lo sviluppo della Rete Transeuropea di Trasporto (Trans-European Transport Network - TEN-T)⁷⁷, punta a potenziare l'uso efficiente delle reti esistenti e a massimizzarne la qualità, al fine di migliorare l'accessibilità, la mobilità e la sicurezza dei sistemi di trasporto.

L'Obiettivo Tematico 7, "Promuovere sistemi di trasporto sostenibili ed eliminare le strozzature nelle principali infrastrutture di rete" definisce le seguenti priorità di investimento:

- sostenere la creazione di un unico spazio europeo di trasporto multimodale attraverso il potenziamento della Rete Transeuropea di Trasporto - TEN-T (priorità d'investimento 7a);
- migliorare la mobilità regionale attraverso il collegamento di nodi secondari e terziari alle infrastrutture TEN-T (priorità d'investimento 7b);
- sviluppare sistemi di trasporto ecocompatibili e a bassa emissione di carbonio – tra cui idrovie interne e trasporto marittimo, porti e collegamenti multimodali – e favorire la mobilità regionale e locale sostenibile (priorità d'investimento 7c)⁷⁸;
- sviluppare un sistema di trasporto ferroviario globale di alta qualità e interoperabile (priorità d'investimento 7d).

Secondo quanto previsto dal Quadro Strategico Comune, le azioni nel settore dei trasporti, finanziate dal FESR e dal Fondo di Coesione, dovranno essere pianificate in stretta cooperazione con il "Meccanismo per collegare l'Europa" (Connecting Europe Facility - CEF). Il CEF nasce nel 2012 per accelerare gli investimenti nel campo delle reti transeuropee e per consentire di sfruttare al meglio le sinergie tra le politiche di trasporto, di energia e delle telecomunicazioni, stimolando finanziamenti sia pubblici che privati.

Il CEF concentra la sua azione su progetti a elevato valore aggiunto, con particolare riferimento alle infrastrutture transnazionali (come delineato nell'allegato del regolamento CEF) e alle reti ferroviarie; il Fondo di coesione e il FESR, invece, finanziano progetti a elevato valore aggiunto con l'obiettivo di eliminare i colli di bottiglia nelle reti di trasporto attraverso il sostegno alle infrastrutture TEN-T.

Gli investimenti nei trasporti devono inoltre essere strettamente collegati ai fabbisogni delineati nei Piani Nazionali di Trasporto (cfr. condizionalità tematiche ex-ante 7.1) e individuati a seguito di una rigorosa analisi della domanda (sia per il trasporto di passeggeri che per quello di merci). I Piani dovrebbero identificare i collegamenti mancanti e le strozzature, proponendo progetti realistici e fattibili così come previsto per gli investimenti a valere su risorse FESR e del Fondo di Coesione. Lo scopo è quello di garantire, al 2020 e oltre, la migliore integrazione e inter-operabilità tra le modalità di trasporto e una maggiore attenzione alle Reti Transeuropee.

⁷⁷ Al fine di definire un'unica rete multimodale capace di integrare i trasporti terrestri, marittimi e aerei in tutta l'Unione Europea e di facilitare il mercato comune, nel 1996 i *policymakers* europei hanno definito la Rete Transeuropea di Trasporto (TEN-T). Successivamente riadattata, tale Rete svolge oggi un ruolo centrale nel raggiungimento degli obiettivi della strategia Europa 2020.

⁷⁸ Ogni progetto che modifichi le caratteristiche morfologiche di un corpo idrico causandone il deterioramento, deve essere valutato conformemente all'art. 4.7 della DQA.

Come illustrato nel box successivo, le politiche e gli interventi dell'Unione Europea negli ultimi anni hanno riguardato principalmente i seguenti aspetti: sviluppo della rete infrastrutturale; regolamentazione e concorrenza per aprire i mercati nazionali e rendere i servizi di trasporto più competitivi a livello europeo; corretta determinazione dei prezzi (incluse la tariffazione per l'uso delle infrastrutture e l'internalizzazione dei costi esterni); miglioramento delle condizioni di sicurezza.

IL QUADRO DELLE POLITICHE UE DEI TRASPORTI

Strategie

- Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio sugli orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della Rete Transeuropea dei Trasporti (COM/2011/0650)
 - Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti - Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile – Libro Bianco/COM/2011/144
 - Mantenere l'Europa in movimento - Una mobilità sostenibile per il nostro continente. Riesame intermedio del Libro bianco sui trasporti pubblicato nel 2001 dalla Commissione europea - Libro Bianco/COM/2006/314
 - La politica europea dei trasporti fino al 2010: il momento delle scelte - Libro bianco/COM/2001/370
 - Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti. Fatti e cifre
- Politiche per il trasporto pubblico urbano
- Meccanismo per collegare l'Europa

Rete Transeuropea di Trasporto (TEN-T)

- Commissione Europea, 2014, "Costruzione della rete centrale di trasporto: corridoi della rete centrale e Meccanismo per collegare l'Europa" COM(2013) 940 final
- Commissione Europea 2013, Quarto pacchetto ferroviario - Completamento dello spazio ferroviario unico europeo per la promozione della competitività e della crescita
- Commissione Europea, 2011, Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio per l'istituzione del Meccanismo per collegare l'Europa
- TEN-T: revisione delle politiche - "Verso una migliore integrazione della rete transeuropea di trasporto al servizio della politica comune dei trasporti" (Libro Verde)
- Decisione n. 661/2010/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 7 luglio 2010, sugli orientamenti dell'Unione per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti
- Reti Transeuropee: verso un approccio integrato, COM/2007/0135

Concorrenza e Prezzi

- Commissione Europea, 2007, Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio n. 1370 "relativo ai servizi pubblici di trasporto di passeggeri su strada e per ferrovia"
- Direttiva 2004/52/CE concernente l'interoperabilità dei sistemi di telepedaggio stradale nella Comunità e Decisione 2009/750/CE
- Direttiva 2006/38/CE "Eurobollo" recante modifica alla Direttiva 1999/62/CE relativa alla tassazione a carico di autoveicoli pesanti adibiti al trasporto di merci su strada per l'uso di alcune infrastrutture (vedi box seguente)
- Direttiva 2004/49/CE recante modifica alla Direttiva 2001/14/CE relativa alla ripartizione della capacità dell'infrastruttura ferroviaria, all'imposizione dei diritti per l'utilizzo dell'infrastruttura ferroviaria e alla certificazione della sicurezza
- Direttiva 2011/76/UE recante modifica alla Direttiva 1999/62/CE relativa alla tassazione a carico di autoveicoli pesanti adibiti al trasporto di merci su strada per l'uso di alcune infrastrutture

Interoperabilità del sistema ferroviario

- Direttiva 2008/57/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 giugno 2008 relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario Comunitario: OJ L 191/1 del 18 luglio 2008
 - Decisione della Commissione del 25 gennaio 2012 relativa alle specifiche tecniche di interoperabilità per il controllo-comando e la segnalazione del sistema ferroviario transeuropeo
-

3.2 Descrizione del contesto

Gli obiettivi di un progetto di trasporto, cioè le funzioni specifiche che l'infrastruttura deve assolvere, devono essere coerenti con il contesto territoriale della regione o del Paese (o dello spazio transnazionale) in cui si intende realizzare l'intervento. La tabella che segue riepiloga le informazioni di base necessarie per inquadrare il contesto territoriale di riferimento.

Tabella 3.1 Descrizione del contesto. Settore dei trasporti

	Ipotesi ed elementi informativi
Trend socio-economico	– Crescita del PIL a livello nazionale e regionale – Dinamiche demografiche – Infrastrutturazione industriale e logistica (trasporto merci) – Previsioni occupazionali – Previsioni relative agli indici degli specifici settori economici presenti nell'area interessata dall'infrastruttura (ad esempio valore aggiunto in termini di aumento del turismo)
Aspetti politici, istituzionali e normativi	– Riferimento alle Direttive UE e ai documenti delle politiche di settore – Riferimento ai documenti e alle strategie di pianificazione nazionale, regionale e locale a lungo termine, tra cui, ad esempio, il Piano generale dei trasporti e della logistica, il Piano regionale dei trasporti e il Piano urbano della mobilità – Riferimento all'asse prioritario e alle aree di intervento del Programma Operativo – Decisioni e autorizzazioni pre-esistenti relative alla pianificazione dell'investimento
Condizioni attuali di servizio	– Informazioni dettagliate sulle infrastrutture di trasporto esistenti nell'area – Informazioni sulla concorrenza tra modalità alternative di trasporto – Investimenti programmati e/o realizzati recentemente che possono incidere sulle performance del progetto – Informazioni sui modelli di traffico storici e attuali – Statistiche sui livelli di motorizzazione, mobilità e accessibilità dell'area di riferimento – Caratteristiche tecniche del servizio attualmente in uso – Qualità, frequenza e sicurezza del servizio – Capacità dell'infrastruttura su cui si propone l'intervento

3.3 Definizione degli obiettivi

Il passo successivo è indicare con chiarezza gli obiettivi specifici del progetto.

Generalmente, un progetto di trasporto punta a migliorare sia le condizioni di viaggio per merci e passeggeri – accessibilità all'interno della zona interessata – sia la qualità ambientale e il benessere delle popolazioni servite.

Nel dettaglio, i progetti relativi ai trasporti hanno normalmente i seguenti obiettivi:

- Riduzione dei fenomeni di congestione all'interno di una rete, di un collegamento o di un nodo, attraverso il superamento dei limiti esistenti in termini di capacità;
- Miglioramento della capacità e/o delle prestazioni di una rete, collegamento o nodo, attraverso l'aumento della velocità di percorrenza e la riduzione dei costi di esercizio e dell'incidentalità;
- Miglioramento dell'affidabilità e della sicurezza di una rete, di un collegamento o di un nodo;
- Riduzione dell'inquinamento, dell'emissione di gas serra e dell'impatto ambientale (esempi importanti sono i progetti che favoriscono il trasporto collettivo);

- Adeguamento e completamento di reti non ancora interconnesse o scarsamente collegate, ad esempio quando le reti di trasporto sono state create su base nazionale e/o regionale e vanno adeguate alle norme europee e alle esigenze della domanda di trasporto in un mercato europeo unico (soprattutto per quanto riguarda le ferrovie);
- Miglioramento dell'accessibilità in aree o regioni periferiche.

Gli obiettivi devono essere allineati alle priorità individuate nel Programma Operativo e nei Piani settoriali di riferimento, all'interno del quadro delle condizionalità ex ante. Gli obiettivi dovrebbero essere inoltre misurabili attraverso l'uso di indicatori logicamente collegati ai benefici del progetto (vedi sezione 3.7). Ad esempio, indicatori quali volumi di traffico previsti, tempi di percorrenza, velocità media, possono essere utilizzati per dimostrare il legame tra la concretizzazione dei benefici del progetto e il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

3.4 Identificazione del progetto

Un buon punto di partenza per identificare in modo rapido e chiaro l'infrastruttura è quello di precisare le sue funzioni, che dovrebbero essere coerenti con gli obiettivi dell'investimento. Successivamente, si passa alla descrizione della tipologia di intervento e cioè se si tratta di una struttura completamente nuova, oppure di un collegamento ad un'infrastruttura più ampia, o ancora di un miglioramento/ampliamento di una rete preesistente (vedi box)⁷⁹. Infine, è necessario riportare un elenco delle singole realizzazioni fisiche previste.

TIPOLOGIE D'INVESTIMENTO: ESEMPI

Nuove infrastrutture per soddisfare la crescente domanda di trasporto
 Completamento di reti esistenti (collegamenti mancanti)
 Estensione/ristrutturazione di infrastrutture esistenti
 Investimenti in misure di sicurezza sui collegamenti o sulle reti esistenti
 Migliore utilizzo delle reti esistenti
 Sviluppo dell'inter-modalità (ad esempio nodi d'interscambio)
 Miglioramento dell'interoperabilità delle reti
 Miglioramento nella gestione degli investimenti infrastrutturali

La principale sfida nel settore dei trasporti è quella di verificare che l'unità di analisi rappresentata dal progetto sia autosufficiente ai fini della ACB. Ciò dipende dal fatto che la maggior parte degli interventi si colloca all'interno di una più ampia rete di trasporto; ogni scelta di investimento non è quindi isolata ma è parte di un più ampio sistema di interventi pubblici e ha la necessità di essere fisicamente integrata con altre infrastrutture complementari.

In generale, è possibile applicare le seguenti regole di base (vedi anche sezione 2.6):

- Se il progetto consiste nella realizzazione di una data sezione, sub-porzione o fase di uno specifico investimento nei trasporti, l'analisi costi-benefici (così come lo studio di fattibilità) dovrebbe concentrarsi sull'investimento nella sua interezza, indipendentemente da ciò che è finanziato dal FESR/Fondo di coesione

⁷⁹ È il caso, ad esempio, della costruzione di una terza corsia di un'autostrada, della posa di un secondo binario o dell'elettificazione e automazione di una linea ferroviaria preesistente.

- Se il progetto contribuisce all'attuazione di una più ampia strategia di investimento o di un piano, che comprende una serie di interventi di uguale priorità, ogni singolo intervento dovrebbe essere sottoposto a un'analisi costi-benefici. Ad esempio, un progetto può consistere nel completamento di un collegamento transnazionale nell'ambito della TEN-T. In questo caso, la valutazione economica non dovrebbe concentrarsi su tutto il collegamento, ma solo sull'investimento per il quali sono disponibili diverse opzioni.

3.5 Previsione del volume di traffico

I fattori che incidono sull'analisi della domanda

Quando si esegue l'analisi della domanda per investimenti nei trasporti, bisogna tener presente che i volumi attesi di traffico sono collegati ad alcune variabili critiche, come ad esempio:

- Cambiamenti demografici, anche con riferimento alla ripartizione della popolazione per età, livello di istruzione e numero di persone in età fertile o meno;
- Cambiamenti socio-economici, inclusi il livello del PIL nella zona analizzata, redditi, tasso di disoccupazione, struttura economica delle regioni servite (attualmente o in futuro) dalle infrastrutture di trasporto;
- Struttura logistica e industriale: localizzazione di attività industriali, risorse naturali, principali nodi di trasporto (porti e aeroporti), struttura logistica e sviluppi previsti relativamente all'organizzazione della filiera (distretti, unificazioni, cambiamento dei modelli di distribuzione);
- Elasticità in termini di qualità, tempo e prezzo (vedi anche box): struttura, elasticità e caratteristiche della domanda di trasporto sono particolarmente importanti nei progetti che forniscono servizi a pagamento, dal momento che i volumi di traffico previsti sono influenzati dai livelli delle tariffe e dalle condizioni di trasporto;
- Limiti di capacità delle modalità e delle strategie alternative, per esempio in termini di altri investimenti previsti. Questo punto è particolarmente rilevante per gli investimenti a lungo termine: nel periodo di attuazione dell'intervento, infatti, il traffico che dovrebbe essere assorbito dalla nuova infrastruttura può spostarsi verso altre modalità di trasporto, e tale operazione potrebbe risultare difficilmente reversibile;
- Cambiamenti spaziali che comportano variazioni nella distribuzione del potenziale di traffico;
- Cambiamento delle politiche di gestione del traffico, ad esempio presenza di vincoli sull'utilizzo delle automobili in certe aree (specialmente nel trasporto pubblico urbano) o introduzione di imposte o sovvenzioni per modalità di trasporto concorrenti;
- Cambiamenti tecnologici che incidono sulla struttura dei costi del progetto e delle sue alternative (ad esempio, cambiamenti sull'efficienza del carburante, sulla produttività, sulla composizione della flotta).

Considerata l'incertezza nella previsione di queste variabili, è consigliabile elaborare almeno tre scenari di traffico (traffico intenso, medio e basso) da inserire nell'analisi di rischio. Gli scenari dovrebbero essere basati su diversi sviluppi delle variabili, sia di quelle esogene (ad esempio la crescita del PIL) che di quelle endogene

(ad esempio, la politica dei prezzi). Le previsioni della domanda dovrebbero essere completate per lo scenario senza il progetto e per ogni opzione prevista dal progetto (vedi sotto).

POLITICHE DI PREZZO

Le tariffe, i pedaggi e le altre politiche di prezzo incidono sui volumi di domanda attesi e sulla distribuzione della domanda tra differenti modalità di trasporto. Pertanto, se viene introdotta un'ipotesi di tariffazione alternativa, è importante rivedere le stime relative alla domanda e distribuire correttamente i volumi di traffico su ciascuna modalità. Per quanto riguarda i criteri di prezzo, è importante distinguere tra:

- tariffe che massimizzano i proventi per i gestori/costruttori di infrastrutture, e quindi la capacità di autofinanziamento;
- tariffe di efficienza, ovvero che massimizzano il surplus per la collettività e considerano anche i costi esterni (congestione, costi ambientali e di sicurezza).

In linea di principio, una tariffazione efficiente dovrebbe basarsi sui costi sociali marginali, che coincidono con l'internalizzazione dei costi esterni" (Polluters Pay Principle), compresi i costi di congestione e ambientali. L'efficienza sociale richiede che gli utenti paghino tutti i costi marginali privati o quelli interni ed esterni che si impongono alla società. Una struttura efficiente delle tariffe mette gli utenti di fronte ai costi sociali marginali risultanti dalle loro decisioni.

Ipotesi, metodi e input

Per sviluppare le previsioni di traffico, è innanzitutto necessario definire alcune ipotesi di lavoro, quali:

- Area di impatto del progetto, necessaria per circoscrivere l'analisi del traffico e i relativi impatti economici. È importante identificare la domanda esistente in assenza del progetto e l'impatto atteso della nuova infrastruttura, oltre che individuare altre modalità di trasporto potenzialmente coinvolte;
- Grado di complementarietà e concorrenza tra le varie modalità di trasporto. In particolare, è necessario valutare le modalità concorrenti, i percorsi, le tariffe e i costi alternativi per gli utenti, le politiche di regolamentazione dei prezzi, i vincoli di congestione e di capacità, e i nuovi investimenti previsti nel futuro;
- Deviazioni rispetto agli scenari passati, ovvero modifiche attese in relazione ai regimi fiscali, ai costi dell'energia e alle politiche di riscossione dei pedaggi. Sensibilità della domanda rispetto a cambiamenti nella quantità e qualità dell'offerta di servizi di trasporto.

L'analisi della domanda richiede normalmente l'utilizzo di modelli di traffico⁸⁰, che consentono di simulare la distribuzione del traffico sulla rete fornendo indicazioni sulla risposta dei flussi di viaggio, nel corso del tempo, a variazioni sia dell'offerta (es. in seguito alla realizzazione di nuove infrastrutture e/o a modifiche nella fornitura di servizi di trasporto) sia della domanda. Esistono diversi modelli di traffico, che vanno dallo sviluppo di fogli di calcolo relativamente semplici⁸¹ (generalmente sviluppati su misura e costruiti per un particolare calcolo) a modelli più complessi che analizzano un'intera area d'impatto nonché gli effetti attesi sulle decisioni degli utenti a seguito di cambiamenti nelle condizioni future della rete (feedback loop). Questi modelli complessi incorporano significativi volumi di informazione relativi alla struttura della domanda, alla

⁸⁰ Un Modello di trasporto è una rappresentazione elaborata su computer della circolazione di persone e merci (viaggi) intorno a una rete di trasporto e all'interno di un'"area di studio" definita, che è connotata da determinate caratteristiche socio-economiche e di uso del territorio.

⁸¹ Ad esempio, modelli di raccordi singoli, sezioni o corridoi.

rete di trasporto e alle sue dinamiche (ad esempio, orari, interconnessioni, ecc.), con l'obiettivo di descrivere un gran numero di spostamenti in un determinato periodo. I dati sono in genere codificati in relazione a ogni collegamento della rete di trasporto, e includono variabili quali la velocità, la qualità e la modalità di viaggio.

Nel settore dei trasporti non è possibile adottare un "modello unico": la scelta del modello appropriato dipende da un gran numero di fattori, tra cui la natura delle opzioni da valutare, la posizione geografica, l'estensione, le dimensioni e gli impatti più probabili.

In generale, più alta è la complessità dello scenario attuativo del progetto, maggiore sarà la necessità di utilizzare modelli sofisticati e complessi. Per progetti di grandi dimensioni, in grado ad esempio di influenzare in modo significativo gli altri servizi di trasporto o di modificare l'intero modello di trasporto regionale, l'utilizzo di modelli strutturati e raffinati è da considerarsi un elemento imprescindibile nella costruzione delle previsioni della domanda.

Sebbene a livello europeo non esistano direttive dettagliate per lo sviluppo e l'applicazione dei modelli di trasporto, i principi e le caratteristiche di modellizzazione possono essere desunti dalle relative linee guida nazionali, cui il promotore del progetto deve sempre fare riferimento. A livello generale, è comunque importante ricordare che:

- Per definire la futura rete di trasporto la modellizzazione del traffico è mirata a pronosticare le scelte di viaggio degli utenti, che saranno poi utilizzate sulla base di una selezione delle tratte più probabili per ogni viaggio;
- Lo stato della rete di trasporto negli anni futuri può inoltre essere definito sulla base di ipotesi circa la crescita della domanda, le modifiche alla rete e le condizioni socio-economiche. Solitamente, per "anni futuri" s'intende il periodo che intercorre almeno tra l'anno "zero" e un anno di previsione preso sufficientemente lontano per la valutazione delle esigenze di capacità sul lungo periodo; oppure si considera tutto l'orizzonte temporale utilizzato nella valutazione economica;
- Per costruire un modello di traffico, per comprendere i flussi di viaggio attuali e la struttura della domanda, è necessario far riferimento a un'ingente quantità di dati desunti da statistiche standard e indagini ad hoc. Ciò è essenziale per garantire una sufficiente precisione del modello e per renderlo una base credibile per eventuali pianificazioni e decisioni;
- I dati generati dal modello di trasporto sono utilizzati per adeguare le dimensioni e le caratteristiche dell'investimento e per verificare l'adeguatezza della capacità dell'infrastruttura pianificata. I dati generati dal modello di trasporto forniscono inoltre informazioni quantitative che confluiranno nell'analisi costi-benefici e nella valutazione dell'impatto ambientale.

A prescindere dal tipo di modello adottato, il promotore del progetto dovrà esplicitare tutte le ipotesi e tutti gli assunti adottati per la quantificazione delle stime della domanda, esistente e futura. Sebbene l'analisi dei dati utilizzati per la modellizzazione del traffico non rientri nell'ACB in quanto tale, la fonte di tutti i dati demografici, territoriali ed economici citati dovrebbe comunque essere sempre indicata.

Esiti della previsione di traffico

In considerazione delle esigenze connesse all'analisi economica, le previsioni di traffico vanno tipicamente sviluppate con riferimento al traffico passeggeri e/o merci; i risultati dovranno quindi includere tutte le informazioni utili ad effettuare ulteriori analisi tecniche e alla predisposizione delle analisi di natura finanziaria ed economica. Anche se ogni sotto-settore è caratterizzato da specifici indicatori relativi alle

previsioni di traffico i seguenti parametri dell'analisi della domanda vengono solitamente fatti confluire nel modello dell'analisi costi-benefici :

- Numero di veicoli (automobili, treni, autobus, aerei, navi, ecc.) in valore assoluto, per unità di tempo (ad esempio media giornaliera annuale di traffico, treni al giorno, ecc.) e/o per lunghezza media del viaggio (ad esempio, veicoli-km, treni-km, ecc.);
- Numero di veicoli suddivisi per categoria, classe di velocità e categoria stradale;
- Numero di passeggeri, passeggeri-ore e passeggeri-Km⁸²;
- Traffico merci in tonnellate, tonnellate-ora e tonnellata-km;
- Tempi di percorrenza e altre performance della rete.

Tipi di risposta del traffico

La realizzazione di un progetto può generare differenti tipi di risposta nei flussi di traffico, la cui tipizzazione è particolarmente rilevante nella fase di valutazione dei suoi impatti socio-economici. Qui si propone la seguente classificazione⁸³:

- Traffico preesistente: è il flusso già presente sulla rete di riferimento (in caso di progetti ex novo) o sull'infrastruttura da migliorare/ricostruire;
- Traffico dirottato: è quello che il progetto sottrae ad altri percorsi o modalità di trasporto;
- Traffico generato/indotto: è il flusso supplementare derivante da un miglioramento delle infrastrutture di trasporto e quindi dall'aumento di utenti che sono attratti dalle migliori condizioni del servizio⁸⁴.

A seconda delle prospettive del sistema di trasporto in questione, e sulla base dell'effettiva disponibilità di dati, i benefici socio-economici di ciascuna di queste categorie possono essere analizzati in maniera differente (si veda il paragrafo 3.8)⁸⁵. Inoltre, ai fini della valutazione economica, le indagini sul traffico dovrebbero fornire informazioni sulla ripartizione dei viaggi anche a seconda della motivazione (ad esempio: viaggio di lavoro, pendolarismo, viaggi di piacere). Per gli spostamenti su gomma e ferro, può essere rilevante anche un'ulteriore distinzione tra tratte a breve percorrenza e tratte a lunga percorrenza.

⁸² Per passeggero-km s'intende la distanza percorsa dai passeggeri su veicoli in transito (aerei, navi, treni, autobus, ecc.). L'indicatore è determinato moltiplicando il numero di passeggeri trasportati per la lunghezza media dei loro viaggi. Lo stesso si applica per analogia al parametro "tonnellate-km", utilizzato per il trasporto merci.

⁸³ Si noti che gli utenti dei servizi di trasporto possono essere classificati in diversi modi e in base a varie categorie, che nella letteratura scientifica ed accademica sono "etichettate" con diciture specifiche. Ciò è in parte dovuto a incoerenze nella terminologia utilizzata dai vari autori, e in parte al fatto che le esigenze di trasporto possono essere aggregate in modi diversi in sede di valutazione a seconda della natura del progetto; ciò ha contribuito a confondere ulteriormente i termini della questione. Ad esempio, la categoria di "traffico indotto" è talvolta utilizzata come un sinonimo di "traffico generato". In altri casi, questi termini vengono utilizzati come concetti distinti: il primo è definito come il traffico supplementare indotto dal progetto (attraverso i cambiamenti di modalità, i cambiamenti di destinazione, la riprogrammazione dei viaggi, le variazioni della frequenza dei viaggi o nuovi viaggi associati a diversi usi del territorio), mentre il secondo è definito come il traffico supplementare indotto all'interno dell'intero sistema di trasporto multi-modale.

⁸⁴ In prima battuta, il traffico generato/indotto potrebbe essere stimato sulla base dell'elasticità della domanda rispetto ai costi generalizzati di trasporto (tempo, tariffe, comfort). Tuttavia, poiché il traffico dipende dalla distribuzione spaziale delle attività economiche e delle famiglie, per una stima corretta si consiglia di analizzare le variazioni a livello di mobilità locale indotte dal progetto. Normalmente ciò richiede l'utilizzo di modelli di trasporto-sviluppo integrati a livello regionale. Qualora tali strumenti non siano disponibili, occorrerà stimare il traffico generato con grande cautela, dedicando a questo aspetto un'analisi di sensibilità o di rischio.

⁸⁵ Un esempio della distinzione tra approcci diversi è riscontrabile nella Nota della Banca mondiale n° RN-11: <http://siteresources.worldbank.org/INTTRANSPORT/Resources/336291-1227561426235/5611053-1231943010251/trn-11EENote2.pdf>

3.6 Analisi delle opzioni

Il progetto dovrebbe essere identificato una volta effettuata la valutazione di tutte le opzioni strategiche e tecniche possibili, tenendo conto del contesto del territorio e delle tecnologie disponibili.

Tra le cause più frequenti alla base di distorsioni nella valutazione di progetto vi è infatti la tendenza a trascurare soluzioni alternative, in particolare quelle a basso costo (come le soluzioni di gestione e tariffazione), ritenute non decisive dal progettista e/o dal promotore, ecc.

Nel settore dei trasporti le possibili opzioni progettuali possono riguardare: la modalità; la posizione/tratta; l'allineamento; differenti soluzioni tecniche; differenti nodi di scambio; ecc. A ciascuna opzione possono corrispondere volumi di traffico, costi e impatti diversi.

Le opzioni potrebbero inoltre tenere conto delle sinergie tra infrastrutture dei trasporti e le reti di nuova generazione, in linea con la Direttiva 2014/61/UE⁸⁶, in vista della razionalizzazione dei sistemi di trasporto, del miglioramento dell'efficienza nell'utilizzo dei fondi pubblici e dell'aumento significativo dell'impatto socio-economico dei progetti.

In genere, si consiglia di utilizzare un'analisi multicriterio per circoscrivere il numero delle opzioni possibili che poi verranno sottoposte a un'analisi costi-benefici al fine di selezionare quella più promettente. È il caso di sottolineare che l'analisi delle opzioni deve essere elaborata nella fase di studio di fattibilità, prima della progettazione e della predisposizione del dossier di richiesta del finanziamento. Lo studio di fattibilità dovrà cioè dimostrare che l'analisi delle opzioni è stata effettuata e che, tra tutte le opzioni fattibili, quella selezionata è la migliore dal punto di vista socio-economico. Se invece l'analisi delle opzioni non sia stata completata in precedenza, essa dovrà essere elaborata al più presto e i risultati presentati in allegato alla domanda di finanziamento.

Infine, l'analisi delle opzioni potrà essere utilizzata anche in una fase successiva, per rivedere l'efficacia dei progetti precedenti, soprattutto a fronte di cambiamenti nel contesto socio-economico e ridefinire, se necessario, il progetto stesso.

3.7 Analisi finanziaria

Costi d'investimento

La disaggregazione dei costi d'investimento è un'operazione legata al progetto specifico, sebbene i sotto-settori del 'settore dei trasporti' siano caratterizzati da categorie di costo che sono comuni sia per l'investimento iniziale sia per le spese di rimpiazzo⁸⁷. Per un elenco esemplificativo delle spese d'investimento nei settori stradale e ferroviario, si vedano i casi di studio riportati alla fine del capitolo.

In generale, per un investimento "tipo" nel settore dei trasporti, si può sottolineare quanto segue:

- Le stime del costo d'investimento devono basarsi su parametri di riferimento adeguati e riscontrabili in progetti dalle caratteristiche simili, sulla base delle migliori tecnologie disponibili, ecc.;
- Si raccomanda di precisare sia il costo totale del progetto, sia i singoli valori unitari (ad esempio costo per km, costo per unità di materiale rotabile, ecc.);

⁸⁶ Direttiva UE recante misure volte a ridurre i costi dell'installazione di reti di comunicazione elettronica ad alta velocità.

⁸⁷ Ad esempio, nel caso delle ferrovie i costi di investimento sono in genere suddivisi nelle seguenti voci principali: preparazione lavori; monitoraggio lavori; opere ingegneristiche; ramificazioni; protezione dell'ambiente; altro.

- Eventuali opere ingegneristiche costose (gallerie, ponti, cavalcavia, etc.) dovranno essere sempre indicate separatamente in una nota spese dedicata, al fine di consentirne il confronto con opere simili (benchmarking);
- Il progetto deve includere tutte le opere necessarie per la sua corretta realizzazione (ad esempio: collegamenti alle reti esistenti, impianti tecnologici, stazioni con relativi servizi, lavori urbani adiacenti agli investimenti per il trasporto pubblico, ecc.);
- Nei costi di investimento vanno inclusi il costo del terreno⁸⁸ e i costi per la tutela ambientale, tra cui ad esempio le barriere fonoassorbenti e altre protezioni dal rumore, drenaggio, aree verdi, passaggi di animali, ecc. e/o per l'integrazione delle opere sul territorio (ad esempio per la conservazione dell'integrità del paesaggio, ecc.).

Costi di Esercizio e Manutenzione (O&M)

Nel settore dei trasporti, i costi di esercizio e manutenzione (O&M) possono essere raggruppati nelle seguenti categorie:

- Operazioni sulle infrastrutture, ad esempio: riparazioni, manutenzione, sostituzioni materiali, energia e il Sistema di gestione del traffico (Traffic System Management – TSM);
- Costi connessi al servizio di trasporto, ad esempio: costo del personale, di gestione del traffico, servizi di pubblica utilità, manutenzione del materiale rotabile, assicurazioni, ecc.;
- Costi connessi alla gestione dei servizi, ad esempio: riscossione di tariffe/pedaggi, spese generali, manutenzione degli edifici, amministrazione, ecc.

Per quanto riguarda le tempistiche della spesa, i costi di O&M sono solitamente suddivisi in:

- Manutenzione ordinaria: operazioni annuali necessarie per mantenere l'infrastruttura tecnicamente sicura e pronta per l'utilizzo quotidiano, nonché per evitarne il deterioramento;
- Manutenzione periodica: tutte le attività volte a ripristinare la condizione originale delle infrastrutture.

Nell'analisi finanziaria, i costi di O&M devono essere stimati sia nello scenario con la realizzazione del progetto, sia in quello senza la realizzazione del progetto. Possono comunque esistere differenze rilevanti tra i due scenari, soprattutto nel caso in cui manutenzione e riparazione siano state trascurate in passato. In particolare, per la corretta stima dei costi di O&M nello scenario controfattuale, la manutenzione periodica e quella ordinaria dovrebbero essere fissate a un livello minimo tale da consentire la fornitura del servizio anche senza le operazioni previste dal progetto.

La stima dei ricavi

I ricavi sono costituiti dai proventi delle tariffe applicate agli utenti gestori per l'accesso alle infrastrutture o per la vendita di servizi di trasporto all'utente finale, oppure dalla vendita o dalla locazione di terreni o immobili. La stima delle entrate deve essere coerente con l'elasticità della domanda, con gli andamenti delle variabili esplicative e, in un senso più generale, con gli esiti generati dal modello di traffico.

La stima dei ricavi dovrebbe basarsi sui seguenti elementi:

⁸⁸ Particolare attenzione va prestata al fatto che i valori dei terreni dipendono anche dalla legislazione vigente a livello locale (ad esempio la legislazione che disciplina il riutilizzo o il recupero dei terreni). Se nell'analisi finanziaria occorre utilizzare il prezzo di acquisto dei terreni, nell'analisi economica occorre rifarsi al valore d'uso dei terreni.

- Volume di traffico previsto (cambiamenti nel traffico di passeggeri e merci);
- Proiezione dei cambiamenti nel sistema di tariffazione e nella politica dei prezzi;
- Traffico previsto per ogni proiezione dei cambiamenti nel sistema di tariffazione;
- Proiezioni relative a sovvenzioni/indennizzi.

Nella tabella seguente è riportato un elenco indicativo dei ricavi da considerare per il calcolo della redditività finanziaria dell'investimento.

Tabella 3.2 Tipiche fonti di ricavo per modalità di trasporto

	Ricavi da attività di trasporto	Ricavi da attività diverse dal trasporto
Strada	– Pedaggi e/o altre tariffe a carico degli utenti	– Valore del materiale di scarto – Noleggio di stazioni di servizio – Pubblicità nelle stazioni di servizio
Ferrovia	– Tariffe per l'accesso alla linea ferroviaria (in caso di progetti infrastrutturali) – Biglietti (in caso di progetti su veicoli ferroviari)	– Pubblicità nei treni e/o nelle stazioni ferroviarie – Aree commerciali nelle stazioni ferroviarie
Trasporto urbano	– Biglietti e abbonamenti	– Aree commerciali nelle stazioni – Pubblicità su veicoli e/o stazioni e/o fermate degli autobus
Aeroporti	– Oneri di decollo o atterraggio – Tariffe applicate ai passeggeri – Tariffe per parcheggi – Supplementi per oggetti imbarcati	– Servizi commerciali – Affitto di immobili – Servizi di ristorazione – Servizi di trasporto – Servizi pubblicitari – Parcheggi auto
Porti marittimi e idrovie interne	– Oneri di ormeggio e ancoraggio, ecc. – Tariffa per navi da trasporto interno	– Aree commerciali – Logistica – Pubblicità su imbarcazioni
Strutture intermodali	– Tariffe per l'accesso alla linea ferroviaria – Tariffa/tassa per stoccaggio e spedizione in stiva	– Aree commerciali – Logistica

Se un servizio di trasporto si trova in una situazione tale per cui i ricavi derivanti dalle attività di trasporto e dalle attività diverse dal trasporto non coprono completamente i costi operativi, il disavanzo deve essere colmato mediante l'utilizzo di altre fonti, onde evitare l'interruzione del servizio. Ciò solitamente implica l'impiego di un indennizzo o sovvenzione al servizio mediante fondi pubblici. In tali circostanze, questo tipo di gettito finanziario deve essere separato dalle stime dei ricavi, poiché, come evidenziato nel capitolo 2, esso è escluso dal calcolo del contributo dell'UE e degli indicatori della performance finanziaria (ma è tuttavia rilevante in termini di sostenibilità). L'analisi dei ricavi si sostanzia nella stima dei ricavi totali per l'intero orizzonte temporale dell'analisi, con riferimento allo scenario con progetto e a quello senza il progetto.

APPROCCI ALL'ANALISI DEI RICAVI

Come già suggerito nel capitolo 2, è sempre opportuno eseguire un'analisi finanziaria consolidata (proprietario + gestore). Ciò risulta agevole in presenza di un unico gestore che fornisce il servizio di trasporto per conto del proprietario, normalmente in virtù di un contratto d'appalto in concessione. Si tratta, ad esempio, di uno scenario comune nel caso di trasporti stradali e urbani.

In altri casi, invece, un'analisi consolidata potrebbe non essere fattibile. In mercati liberalizzati, il numero di operatori può essere elevato, come ad esempio negli aeroporti e, entro certi limiti, nei porti e nel settore ferroviario. In ragione della consistente mole di dati da reperire, unitamente alle questioni legali e di tutela della proprietà delle informazioni, l'analisi finanziaria di questi investimenti è solitamente eseguita prendendo a riferimento la prospettiva del proprietario dell'infrastruttura. In tal caso, i ricavi da considerare nell'analisi costi-benefici sono quelli originati dai gestori o da terze parti (ad esempio i locatari di spazi commerciali, ecc.) a fronte dell'utilizzo delle infrastrutture, in genere sotto forma di oneri di accesso (vedi sotto). Al contrario, nel caso dei progetti attuati dai soggetti gestori (ad esempio rinnovamento del materiale rotabile nel trasporto urbano), i ricavi sono quelli provenienti dalla vendita del servizio agli utenti finali, così come tutti gli altri ricavi operativi maturati dal gestore a fronte dell'utilizzo delle infrastrutture da parte di terzi.

3.8 Analisi economica

Nei progetti relativi al settore dei trasporti, i principali benefici sono misurati sulla base delle variazioni nei seguenti parametri:

Il surplus del consumatore, definito come l'eccesso di disponibilità a pagare da parte degli utenti rispetto al costo generalizzato di trasporto per uno specifico viaggio. Per "costo generalizzato" s'intende il disagio complessivo per l'utente di spostarsi da un dato punto di partenza (i) alla relativa destinazione (j) utilizzando una specifica modalità di trasporto. In pratica, si tratta di un valore che di solito è calcolato come la somma dei costi monetari sostenuti (ad es. tariffe, pedaggi, carburante, ecc.) più il tempo di viaggio (e/o di sconvenienze equivalenti, come i tempi di attesa) espresso anch'esso sotto forma di valore monetario equivalente. Ogni riduzione del costo generalizzato di trasporto per la movimentazione di merci e persone determina un aumento del surplus del consumatore. Gli elementi principali da considerare per la stima del surplus del consumatore sono i seguenti:

- Tariffe pagate dagli utenti;
- Tempo di viaggio;
- Costi operativi del veicolo per chi viaggia su strada.

Il surplus del produttore è equivalente ai ricavi maturati dal produttore (cioè proprietario e gestori considerati nel loro insieme) meno i costi sostenuti. La variazione del surplus del produttore è calcolata sottraendo alla variazione delle entrate (ad esempio dovute all'aumento della vendita di biglietti ferroviari) la variazione dei costi sostenuti dal produttore (ad esempio dovuti all'aumento dei costi operativi dei treni). Questo aspetto può essere particolarmente rilevante nei progetti di trasporto pubblico o nei progetti di strade con pedaggio, soprattutto se si prevedono significativi cambiamenti in termini di volumi di traffico (generato o indotto) o di tariffe. Gli elementi principali da considerare per la stima del surplus del produttore sono i seguenti:

- Tariffe pagate dagli utenti (e incassate dal produttore);
- Costi operativi del produttore.

Va precisato che, nell'analisi economica, le tariffe pagate dagli utenti per l'uso dell'infrastruttura compaiono sotto forma di costo per l'utente nella stima del surplus del consumatore, e allo stesso tempo sotto forma di entrate del produttore nella stima del surplus del produttore.

Questo implica che, per quanto riguarda il traffico esistente, l'effetto delle tariffe sull'analisi sia nullo. Questa condizione, invece, non vale per il calcolo dei benefici relativi al traffico generato/indotto e al traffico dirottato: in questi casi i benefici sono approssimati mediante la "regola della metà" (vedi box) e le entrate del produttore e i costi addebitati all'utente non si annullano a vicenda⁸⁹.

Questo implica che l'analisi economica di progetti di trasporto può essere strutturata in maniera differente a seconda che si verifichi una delle due situazioni-tipo:

1. Nei casi in cui si prevede che il progetto non modificherà i volumi di traffico, non vi è necessità di stimare i cambiamenti del surplus del consumatore e del produttore, poiché le tariffe pagate dagli utenti e incassate dal produttore verrebbero sempre annullate tra loro. In questi casi si può pertanto adottare un approccio semplificato, in cui l'analisi si baserà solo sulla stima degli effetti netti sugli utenti, in termini di risparmi di tempo di viaggio e, per il trasporto automobilistico, in termini di variazioni dei costi operativi del veicolo⁹⁰. Per un esempio di tale approccio, si veda il caso di studio "strada" riportato alla fine del presente capitolo;
2. Nei casi in cui si prevede che il progetto modificherà i volumi di traffico, o quando si introducono o si prevedono modifiche alle politiche di prezzo, le tariffe pagate dagli utenti e incassate dal produttore non si annulleranno. L'analisi si baserà dunque sulla stima degli effetti netti sia sul surplus del consumatore che su quello del produttore. Ciò implica che le tariffe devono essere rappresentate separatamente, così come tutte le variazioni dei costi operativi del produttore (se non già conteggiati nell'analisi finanziaria, come accade in caso di analisi non consolidata). Il caso studio "ferrovia" costituisce un esempio di questo approccio.

Va inoltre tenuto presente che un progetto di trasporto potrebbe generare anche impatti rilevanti non di mercato - come gli impatti sulla sicurezza e sull'ambiente- di cui bisogna tener conto nella valutazione.

La tabella 3.3 riepiloga gli effetti principali e i relativi metodi di valutazione da considerare per la valutazione economica dei progetti di infrastrutture di trasporto (per il trattamento delle tariffe si veda il paragrafo 3.7).

Tabella 3.3 Tipici costi e benefici di un progetto di trasporto

Effetto	Metodo di valutazione
Risparmio del tempo di viaggio	■ Preferenze dichiarate ■ Preferenze rivelate (es. sondaggi multifunzione su famiglie/aziende) ■ Costo risparmiato
Riduzione dei costi operativi del veicolo	■ Valore di mercato
Costi operativi dei vettori	■ Valore di mercato
Riduzione dell'incidentalità	■ Preferenze dichiarate ■ Preferenze rivelate (es. metodo del salario edonico) ■ Approccio del capitale umano

⁸⁹ Vedi ad esempio HEATCO D.5 (p.49): "Talvolta i ricavi del gestore non sono inclusi nella valutazione, perché si sostiene che si tratti di un mero trasferimento da utenti a gestore, che sarebbe dunque irrilevante per l'economia nella sua globalità. Si tratta tuttavia di un argomento valido solo in riferimento al traffico esistente, non a quello nuovo generato. Per il nuovo traffico generato, i ricavi supplementari del gestore sono un'unità di misura dei benefici supplementari derivanti dal traffico aggiuntivo e devono quindi essere incluse nella valutazione"; si veda anche la "Nota sul Trasporto" della Banca Mondiale TRN-11/2005 (p.7): "I benefici e gli svantaggi per l'utente connessi ai costi monetari (ad esempio, le tariffe e i pedaggi stradali), se calcolati in base alla regola della metà e in caso di domanda variabile, non sono compensati con cambiamenti alla voce "ricavi da tariffe" nel calcolo del surplus del produttore (vale a dire, non sono pagamenti che si riducono a un mero trasferimento)".

⁹⁰ In alcuni casi, l'analisi può essere arricchita con la valutazione della variazione dei costi operativi dei vettori, come illustrato alla sezione 5.8.

Effetto	Metodo di valutazione
Variazione dell'inquinamento acustico	- Compensazione disponibilità a pagare/disponibilità ad accettare - Metodo del prezzo edonico
Variazione di inquinamento atmosferico	Prezzo ombra degli agenti inquinanti dell'aria
Variazione di emissioni di gas serra	Prezzo ombra delle emissioni di gas serra

Di seguito viene descritto come valutare i costi e i benefici sopra illustrati.

È bene notare che possono essere generati altri effetti economici oltre a quelli elencati alla tabella 3.3. Tali effetti aggiuntivi riguardano, ad esempio, l'impatto che grandi investimenti nella rete di trasporti possono avere sulle dinamiche di sviluppo regionale. Per esempio, il potenziamento di uno scalo aeroportuale è in grado di influenzare la crescita socio-economica del suo territorio di riferimento attivando il mercato del lavoro, favorendo lo sviluppo di imprese locali, aumentando l'attività della comunità e dando impulso al turismo.

Come accennato in precedenza, l'approccio scelto da questa Guida è quello di escludere gli impatti indiretti e più ampi dall'analisi costi-benefici (vedi sezione 2.9.11). Tuttavia, è opportuno fornire una descrizione qualitativa di questi impatti più ampi su mercati secondari, fondi pubblici, occupazione, PIL, ecc. per meglio illustrare il contributo del progetto al raggiungimento degli obiettivi di politica regionale dell'Unione Europea.

LA REGOLA DELLA META'

La regola della metà (Rule of Half - RoH) si basa sull'assunto secondo cui, in assenza del progetto, la disponibilità a pagare dei non-utenti (DAP) è inferiore rispetto al costo generalizzato di trasporto. La realizzazione del progetto comporta una riduzione del costo generalizzato di trasporto, che spinge a viaggiare alcune persone che alle circostanze precedenti non avrebbero invece viaggiato.

Sebbene la DAP assoluta non sia nota, si può stimare che la variazione media del surplus del consumatore del traffico nuovo corrisponda alla metà della differenza tra i due costi generalizzati di trasporto, ovvero quello precedente e nuovo dovuto alla migliorata modalità di trasporto, relativamente a una data origine-destinazione (OD). Tale valore si colloca a metà perché quando i nuovi utenti sono distribuiti equamente tra due estremi, si ipotizza un grafico domanda/costo lineare. I due estremi sono, da una parte, gli utenti che richiedono una motivazione marginale per mettersi in viaggio (la loro DAP è già vicina alla soglia che determina la decisione di viaggiare, quindi essi beneficiano pienamente della variazione dei costi generalizzati) e, dall'altra parte, quelli che devono beneficiare integralmente della modifica del sistema di trasporto per essere sufficientemente motivati a viaggiare (e ottengono così un beneficio netto marginale). La RoH può pertanto essere espressa mediante la formula seguente:

$$CG = p + z + v\tau$$

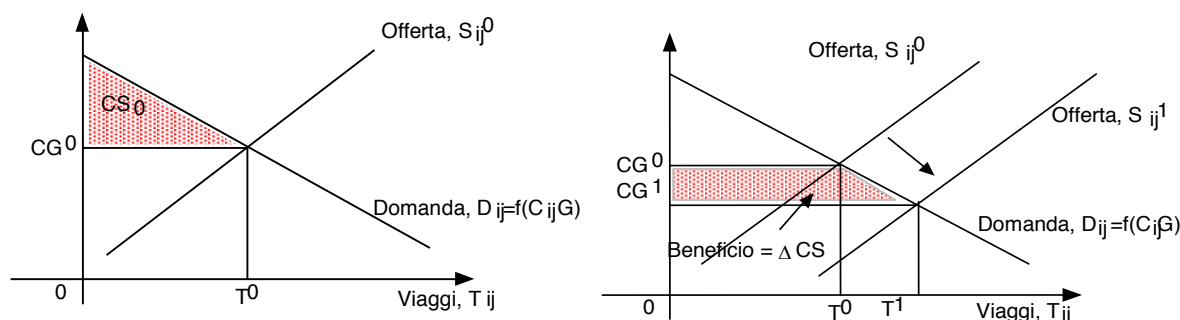
dove:

"CG" è il costo generalizzato, "p" è l'importo pagato dall'utente per il viaggio (tariffa, pedaggio), "z" rappresenta i costi operativi percepiti per i veicoli stradali (nei trasporti pubblici, $z = 0$), " τ " corrisponde al tempo totale del viaggio e "v" è il valore unitario del tempo.

Il surplus totale del consumatore (CS^0) per un particolare viaggio tra il punto "i" e il punto "j" nello scenario Business as Usual (BAU) è raffigurato nel primo diagramma a sinistra. L'area CS^0 è quella al di sotto della curva di domanda e al di sopra del costo generalizzato di equilibrio.

Beneficio dell'utente = Surplus del consumatore $_{ij}^1$ - Surplus del consumatore $_{ij}^0$

dove: 1 è lo scenario che prevede la realizzazione di qualche progetto, mentre 0 rappresenta lo scenario BAU.



Se le condizioni di offerta migliorano, il surplus del consumatore aumenterà di un valore pari a ΔCS , a causa di una riduzione del costo generalizzato di equilibrio, laddove il beneficio totale dell'utente (per i nuovi utenti e quelli già esistenti) può essere calcolato in maniera approssimativa utilizzando la seguente funzione, nota come la regola della metà:

$$\Delta CS = \int_{CG_1}^{CG_0} D(CG) dCG \approx \text{Regola della metà (RoH)} = \frac{1}{2} (CG_0 - CG_1) (T_0 + T_1)$$

Per i nuovi utenti (ossia per la domanda generata e/o dirottata), i benefici possono essere calcolati in maniera approssimativa utilizzando la seguente formula:

$$\Delta CS(\text{nuovi utenti}) \approx 1/2 * (CG_0 - CG_1) * (T_1 - T_0)$$

La RoH non sarà direttamente applicabile in caso di un'infrastruttura completamente nuova. In questo caso, la misurazione dei benefici dipenderà dalla natura della nuova modalità di trasporto, dal suo posizionamento nella gerarchia delle modalità e dalla rete di trasporto, e dovrà essere derivata dalla DAP degli utenti o calcolata con altri approcci (si veda, ad esempio, varie integrazioni e altri metodi suggeriti dalla Nota sul trasporto della Banca Mondiale n° TRN-11 2005).

Tempo di viaggio

Il risparmio del tempo di viaggio è uno dei più significativi vantaggi che possono derivare dalla realizzazione di una nuova infrastruttura di trasporto, o dal miglioramento di una esistente.

Quando si effettua un'analisi costi-benefici, si possono utilizzare diversi metodi per valutare il tempo dei passeggeri, ferma restando la distinzione tra la stima del tempo per i viaggi di lavoro e non (incluso il pendolarismo). Il primo metodo consiste in attività di ricerca e/o di studi empirici specifici riferiti al paese di riferimento per stimare il tempo di viaggio per lavoro e quello per i viaggi di piacere. L'approccio prevede interviste basate sul metodo delle preferenze dichiarate, oppure sondaggi multifunzione tra famiglie/imprese

basati sul metodo delle preferenze rivelate, per poi stimare un modello a ‘scelta discreta’⁹¹ sulla base di questi dati.

Un secondo metodo prevede l’adozione dell’approccio del costo risparmiato⁹². L’assunto logico sotteso a questo approccio è che il tempo impiegato per viaggi di lavoro costituisce un costo per il datore di lavoro, che potrebbe impegnare il proprio dipendente in attività più produttive. Per valutare il tempo di lavoro con l’approccio del costo risparmiato, il processo suggerito è il seguente:

- Definizione dei tassi salariali di un dato Paese o di una data regione: la retribuzione oraria lorda (Euro all’ora) deve essere desunta dai tassi salariali osservati nel mercato del lavoro (o, qualora questi non siano disponibili, dalla media nazionale). La principale fonte di dati dovrebbe essere l’Istituto Nazionale di Statistica.
- Adeguamento necessario a riflettere i costi aggiuntivi, tra cui: ferie pagate; tasse sul lavoro; altri contributi obbligatori (ad esempio contributi pensionistici pagati dal datore di lavoro) e spese generali necessarie per mantenere il rapporto di lavoro. Si dovranno pertanto calcolare i contributi previdenziali e le spese generali a carico del datore di lavoro, per poi aggiungerli al costo orario stimato del lavoro.

Il metodo del costo risparmiato è un approccio semplice per quantificare il valore del tempo di lavoro in un dato Paese o regione. Tale metodo può essere tuttavia arricchito con ulteriori considerazioni e analisi, se necessarie e fattibili, come illustrato nel box sottostante.

La fonte privilegiata per il rilevamento del/dei valore/i del tempo a livello nazionale devono essere i dati nazionali ufficiali, basati su rilevazioni a scala locale, a condizione che la metodologia utilizzata sia coerente, robusta e conforme alle prescrizioni generali suindicate⁹³.

Per quanto riguarda i viaggi non di lavoro, il valore economico del risparmio in termini di tempo è dato dalla differenza tra la valutazione marginale del tempo associata al viaggio e quella associata al tempo libero. Ciò implica che non esiste alcuna base teorica per desumere il valore economico dei viaggi non di lavoro a partire dal salario; piuttosto, i valori devono essere ricavati sulla base di fattori comportamentali.

La soluzione comunemente adottata per far fronte all’eventuale mancanza di dati nazionali basati sul metodo delle preferenze dichiarate o su quello delle preferenze rivelate consiste nel valutare il tempo dei viaggi non di lavoro prendendo a riferimento un indice nazionale medio, piuttosto che l’autovalutazione apparente fornita dai viaggiatori stessi. In altre parole, il tempo per viaggi non di lavoro può essere interpretato e valutato in termini monetari come una “quota” del valore del tempo per viaggi di lavoro. La letteratura economica suggerisce che, in diversi paesi, il valore del tempo libero si attesta solitamente tra il 25% e il 40% di quello del tempo lavorativo⁹⁴.

⁹¹ I modelli a scelta discreta hanno un ruolo rilevante nel processo di modellizzazione dei trasporti; il loro scopo principale è rappresentare in modo dettagliato gli aspetti che influenzano la domanda di trasporto e le sue interazioni con l’offerta.

⁹² L’approccio del costo risparmiato si basa sulla teoria economica classica della produttività marginale, secondo cui a qualsiasi risparmio in termini di costi di produzione corrisponde un aumento della produzione, fino al punto in cui il costo marginale della produzione non torna ad essere uguale ai ricavi marginali. Ad una riduzione dei costi del lavoro (dovuta a viaggi più brevi) farà quindi seguito l’assunzione di più risorse per aumentare la produzione. Questa dinamica si protrarrà fino al punto in cui il valore di una risorsa aggiuntiva non sarà equivalente al suo costo. L’approccio del risparmio suggerisce insomma che il valore dei risparmi dei tempi di lavoro corrisponde al salario più le spese generali associate all’assunzione di una nuova risorsa.

⁹³ Se nei prossimi anni la CE, la BEI o altre istituzioni europee daranno vita ad uno studio sui valori standard del tempo e di altri valori legati al trasporto in diversi paesi, tali valori standard dovranno essere adottati come riferimento.

⁹⁴ Si veda ad esempio: EIB (2013), *The Economic Appraisal of Investment Projects* at the EIB and London Economics, (2013), *Guidance Manual for Cost Benefit Analysis (CBAs) Appraisal in Malta*. I valori suggeriti nello studio HEATCO suggeriscono percentuali simili, che si attestano infatti tra il 30% e il 42% del tempo lavorativo.

FATTORI CHE INFLUENZANO IL VALORE DEL TEMPO

Mercato del lavoro. L'approccio del costo risparmiato parte dal presupposto che il salario lordo nel mercato del lavoro equivalga al valore marginale prodotto dal lavoro in questione. Le cose tuttavia non stanno così quando sono presenti distorsioni nel mercato del lavoro. In questi casi è pertanto possibile effettuare gli aggiustamenti necessari a riflettere il livello di disoccupazione nel Paese/regione, correggendo al contempo il valore stimato del tempo sulla base del salario ombra.

Settore industriale. Secondo l'approccio del costo risparmiato, il valore economico dei risparmi di tempo di lavoro corrisponde alla produttività marginale della persona che risparmia; ne consegue che lavoratori diversi avranno valutazioni diverse del tempo. Idealmente, occorrerebbe elaborare il valore del tempo (Value of Time VOT) per ogni classificazione/settore di lavoro. Tuttavia, lavorare a questo livello di disaggregazione richiede che anche l'analisi della domanda sia stata effettuata con lo stesso livello.

Modalità. Il valore del tempo di viaggio può essere correlato alla modalità di trasporto, in funzione delle caratteristiche e dei comfort relativi di una modalità rispetto ad un'altra (a parità di tutte le altre condizioni). Ad esempio, il valore medio del tempo dell'utente di un autobus è generalmente inferiore a quello di un automobilista. Ciò è dovuto al fatto che le persone con un reddito più basso sceglieranno modalità di trasporto più economiche (ad esempio appunto l'autobus) rispetto a persone più benestanti. Pertanto, può essere utile differenziare il valore del tempo per modalità di trasporto secondo diversi gruppi di reddito (dove i trasporti aerei e i trasporti su linee ferroviarie ad alta velocità sono associati a gruppi che godono di redditi più elevati).

Tempo a piedi e tempo d'attesa. A parità di condizioni, un individuo preferisce di solito viaggiare utilizzando un veicolo piuttosto che camminare, aspettare o effettuare un trasferimento verso altri servizi. Si tratta di una tesi corroborata da evidenze empiriche: il valore del tempo non lavorativo risparmiato camminando o rimanendo in attesa è generalmente superiore a quello del tempo risparmiato mentre si è in viaggio in un veicolo. L'esatta portata della differenza tra tempo non lavorativo a bordo di un veicolo e il tempo a piedi e d'attesa dipende da fattori culturali e caratteristiche nazionali. Ad esempio, Mackie et al. (2003) hanno riscontrato che nel Regno Unito ai risparmi di tempo impiegato camminando viene attribuito un valore doppio rispetto al risparmio di tempo impiegato a bordo di veicoli. Tali variazioni possono essere spiegate chiamando in causa una serie di fattori culturali, razziali ed economici che starebbero alla base delle preferenze personali. A tal riguardo, la Banca Mondiale consiglia di adottare un fattore moltiplicativo di 1.5 per la valutazione del tempo a piedi e di attesa, in mancanza di ricerche nazionali in merito.

Durata di viaggio. Nella pratica, viene utilizzato un unico valore del tempo indipendentemente dalla distanza percorsa/durata del viaggio. Tuttavia, esiste evidenza di una certa relazione tra valore del tempo (non di lavoro) e lunghezza del percorso. Questa relazione si qualifica per: una disutilità marginale crescente del valore del tempo direttamente proporzionale alla durata del viaggio; una maggiore importanza associata ai vincoli di tempo nei viaggi a lunga percorrenza; differenza di finalità tra un viaggio lungo e un viaggio breve. Nei casi in cui esistano dati specifici e affidabili a livello locale o nazionale, indicanti che i valori del tempo non di lavoro aumentano con la distanza percorsa, tale comportamento può essere utilizzato per adeguare e meglio specificare il valore del tempo.

Condizioni di viaggio. Un altro fattore che influenza il valore del tempo è il comfort associato alle condizioni di viaggio, inclusa la capacità del viaggiatore di sfruttare il tempo di viaggio. Ad esempio, i risparmi di tempo durante viaggi in macchina in arterie stradali congestionate, mostrano un valore superiore rispetto a quelli riscontrabili in situazioni non congestionate. Ciò riflette la maggiore spiacevolezza attribuita al dover guidare in situazioni di traffico congestionato ovvero, nel trasporto pubblico urbano, la disponibilità di autobus con aria condizionata o meno affollati è fattore dirimente per giustificare certe scelte. Un altro aspetto critico che spiega il comportamento di molti viaggiatori è, inoltre, la possibilità di lavorare durante il viaggio, che è un vantaggio chiave del trasporto ferroviario rispetto ai viaggi su strada e in aereo (su tratte brevi).

Risparmio del tempo per il traffico merci

Una riduzione dei tempi di viaggio per il traffico merci può comportare i seguenti benefici:

- Risparmio del tempo di viaggio degli autisti (e di qualsiasi altra persona che debba necessariamente viaggiare con il carico);
- Riduzione dei costi operativi dei veicoli;
- Miglioramento dell'affidabilità, ovvero puntualità nella consegna del carico.

La valutazione del primo beneficio segue la stessa logica applicabile al traffico di passeggeri: il risparmio di tempo per i camionisti (o membri dell'equipaggio di vettori ferroviari) viene valutato con l'approccio del costo risparmiato; la valutazione del secondo beneficio, invece, è esposta nel paragrafo 3.8.2.

L'ultimo beneficio è collegato a una serie di meccanismi. Se i tempi di viaggio diventano più affidabili, i trasportatori potranno giungere più facilmente a destinazione all'orario previsto, e ciò comporterebbe anche una riduzione dei margini di sicurezza nell'orario di partenza. Inoltre, nel caso di prodotti deperibili, consegnare prima e con affidabilità può permettere di praticare prezzi migliori; peraltro ciò consente di ridurre lo stoccaggio richiesto attraverso la ristrutturazione del settore della distribuzione e della logistica.

La valutazione di questi benefici e la loro inclusione tra i vantaggi economici di un progetto è una questione complessa, che richiede un'analisi dettagliata caso per caso. Per decidere se includere o meno il risparmio di tempo per il traffico merci nell'analisi economica, possono essere di aiuto le seguenti considerazioni:

- Il beneficio associato all'affidabilità dipende in gran parte del segmento di mercato in questione, nonché dal valore del tempo della merce⁹⁵;
- I benefici ottenuti grazie ai risparmi di tempo potrebbero essere vanificati a causa delle specifiche condizioni del mercato, della filiera logistica e della qualità del servizio di trasporto in generale. Ad esempio, benefici generati dal miglioramento della velocità si ottengono solo se questi non vengono dissipati in altre parti della filiera logistica. La situazione specifica e i relativi rischi dovrebbero essere analizzati e comprovati in ogni analisi costi-benefici. Gli elementi chiave della filiera logistica che influenzano le potenziali perdite di tempo sono la priorità data alla consegna, la capacità distributiva a disposizione, il tipo di traffico merci sulla linea, eventuali problemi sui punti di trasferimento/smistamento/carico/ scarico, nonché l'amministrazione dei valichi di frontiera;
- E' necessario evitare doppi conteggi con il calcolo della riduzione dei costi operativi dei veicoli (ad esempio, gli effetti di una riduzione della distanza di viaggio sui costi operativi non dovrebbero rientrare nel computo del risparmio di tempo delle merci).

La metodologia per stimare il valore del tempo per il trasporto merci dovrebbe essere basata su un approccio "lock-up". L'idea è che il valore del tempo relativo alla circolazione delle merci comprenda i costi degli interessi sul capitale investito nelle merci durante il tempo di trasporto (fattore importante per oggetti di grande valore), una riduzione del valore di merci deperibili durante il trasporto, ma anche la possibilità che il processo di produzione sia interrotto dalla carenza di input o che i clienti non possano essere riforniti per mancanza di giacenze in magazzino.

⁹⁵ Il valore può variare notevolmente tra i diversi tipi di materie prime: i beni deperibili e da container hanno i valori più alti, mentre quelli alla rinfusa hanno il valore più basso (vicino allo zero).

La valutazione del valore del tempo per il trasporto merci richiede quindi un'analisi approfondita del settore dei trasporti, della logistica e dell'offerta all'interno dello Stato Membro in questione⁹⁶. In un contesto di risorse limitate, si suggerisce di rifarsi, quando possibile, alla letteratura economica per trovare valori standard specifici per Paese. La letteratura suggerisce che i valori unitari di riferimento per il trasporto merci variano in maniera significativa da Paese a Paese: da oltre 1 Euro/tonnellata-ora fino a zero, con differenziazioni più o meno marcate tra le varie commodity. Per riferimenti bibliografici su studi e rapporti, vedere la sezione bibliografica.

A questo riguardo, lo studio HEATCO mette a disposizione i valori di riferimento per i 25 paesi UE.

Questi valori tuttavia, in particolare per quanto riguarda il trasporto merci su ferro, sono relativamente elevati rispetto ad altri studi condotti su scala nazionale perché includono un ventaglio completo di potenziali benefici (ad esempio, i potenziali miglioramenti dell'efficienza aziendale del vettore). Si consiglia pertanto di adottare tali valori solo in assenza di alternative, e comunque includendo un fattore di ridimensionamento (ad esempio una bassa elasticità inter-temporale rispetto al PIL).

In ogni caso, la metodologia utilizzata dal promotore del progetto deve essere presentata con chiarezza e tutte le ipotesi e i calcoli sottostanti devono essere spiegati. In generale, dal momento che i valori attribuiti al tempo sono critici, si raccomanda di indicare chiaramente il VOT adottato e di verificarne la coerenza. In particolare, gli Stati Membri sono invitati a sviluppare le proprie linee guida nazionali per proporre VOT unitari di riferimento, tanto per il trasporto passeggeri quanto per il trasporto di merci, a condizione che la metodologia rispetti i principi indicati in questa guida.

ANDAMENTO DEL VALORE DEL TEMPO

Il valore reale del tempo di lavoro è direttamente correlato al salario reale; di conseguenza, esso crescerà di pari passo con il salario atteso, che tradizionalmente si suppone in linea alla crescita del PIL pro capite. La letteratura economica suggerisce di aumentare il valore del tempo per gli anni futuri lungo l'orizzonte temporale in base ad un'elasticità inter-temporale standard compresa tra 0,7 e 1,0 in relazione alla crescita del PIL pro capite. Si presume che l'elasticità varierà molto poco tra i vari segmenti di mercato, e che rimarrà stabile nel tempo. Il valore del tempo non lavorativo non è invece legato al salario e pertanto non vi è alcuna ragione teorica per collegarlo alla crescita dei salari. Tuttavia il suo valore è legato al reddito disponibile, ed è dunque influenzato dai suoi eventuali cambiamenti. Da studi condotti nel Regno Unito⁹⁷ e nei Paesi Bassi⁹⁸ risulta che l'elasticità del valore del tempo non lavorativo rispetto al reddito disponibile si attesta all'incirca tra 0,5 e 0,8.

In generale, si consiglia di ipotizzare che il valore del tempo, sia lavorativo sia non, crescerà in proporzione al PIL pro capite a meno che ciò non sia contraddetto da evidenze a livello locale. Per prudenza è comunque consigliabile utilizzare valori dell'elasticità inferiori, come sopra illustrato: 0,7 e 0,5 rispettivamente per tempo lavorativo e tempo non lavorativo. Se, in assenza di alternative, ci si rifà ai valori HEATCO, è consigliabile utilizzare un'elasticità inferiore. Con l'utilizzo di prezzi costanti, l'effetto dell'inflazione non deve essere preso in considerazione nel calcolo effettuato per l'aumento del valore nel tempo.

⁹⁶ I trasportatori in conto proprio possono fornire informazioni sul valore del tempo associato ai beni stessi.

⁹⁷ Si veda, per esempio, Fowkes, (2007), The design and interpretation of freight stated preference experiments seeking to elicit behavioural valuations of journey attributes.

⁹⁸ Si veda, per esempio, De Jong, (2008), Preliminary Monetary Values for the Reliability of Travel Times in Freight Transport.

Regole applicative

Una volta determinati i VOT unitari, i benefici generati dai risparmi di tempo devono essere calcolati separatamente, ossia divisi in:

Traffico preesistente di passeggeri e merci.

Per il calcolo dei benefici, può essere adottata la seguente procedura:

- Acquisire le previsioni di traffico annuali lungo l'orizzonte temporale di riferimento, considerando il numero di passeggeri/beni per ogni coppia origine-destinazione (O-D);
- Considerare il tempo di viaggio per ogni coppia (O-D) sulla base della velocità media di viaggio prevista, sia per lo scenario senza la realizzazione del progetto sia per quello con la realizzazione del progetto;
- Suddividere il traffico passeggeri per motivazione di viaggio, ossia distinguere tra viaggi di lavoro e viaggi non di lavoro⁹⁹;
- Calcolare il risparmio di tempo come differenza tra il tempo di viaggio nei due scenari;
- Calcolare i benefici per ogni classe di traffico utilizzando i valori unitari disponibili.

Passeggeri e beni dirottati da altre modalità di trasporto o da altri itinerari.

A livello europeo esistono differenti approcci e metodi per la stima dei costi del tempo per i passeggeri dirottati da altri itinerari o da altre modalità di trasporto e non c'è completo consenso su quale di questi sia il migliore. La scelta del metodo da utilizzare per l'analisi del traffico dirottato può infatti dipendere da circostanze specifiche di progetto, tra cui ad esempio valutazioni circa l'aumento o meno della capacità complessiva della rete, il grado di congestione che si può verificare quando l'infrastruttura si avvicina a livelli di saturazione della capacità, la disponibilità di modalità alternative con capacità sufficiente a ospitare il traffico che non potrebbe invece essere gestito nello scenario senza il progetto. Di seguito, si suggerisce un approccio semplificato:

- La Regola della metà dovrebbe essere applicata alla variazione del costo generalizzato che si genera nello scenario con il progetto, ogni volta che i costi medi di viaggio nella modalità/itinerario verso cui o da cui si è verificato il trasferimento siano poco o per nulla noti. L'applicazione della regola presuppone una stima dei flussi di traffico nella modalità O-D oggetto di spostamento.
- Qualora sia disponibile una conoscenza buona e sufficientemente dettagliata e calibrata dei costi medi di viaggio tra origini e destinazioni su tutte le modalità considerate, va applicata l'intera differenza tra i costi della modalità da cui e verso cui si è verificato il trasferimento¹⁰⁰. I risparmi di tempo sono dunque calcolati come differenza tra la velocità di viaggio stimata nello scenario con la realizzazione del progetto e la velocità di viaggio nella modalità/itinerario alternativo da cui il traffico sarà dirottato.
- La RoH non sarà direttamente applicabile in caso di un'infrastruttura completamente nuova. In questo caso, la misurazione dei benefici dipenderà dalla natura della nuova modalità, dal suo posizionamento

⁹⁹ I viaggi non di lavoro possono essere ulteriormente distinti tra viaggi di pendolari e viaggi di piacere.

¹⁰⁰ Tuttavia, le prassi attuate in Europa mostrano che in certe circostanze la RoH viene applicata anche in questo caso. A prescindere dall'approccio scelto, questo dovrebbe essere applicato coerentemente a livello nazionale. Si vedano ad esempio le varie integrazioni ed altri metodi suggeriti nella WB Transport Note n° TRN-11 2005. Si veda anche Economic Appraisal of Investment Project in the EIB, 2013, capitolo 15.

nella gerarchia delle modalità e dalla rete di trasporto e spesso dovrà essere derivato dalla DAP degli utenti.

Traffico generato/indotto.

Al fine di calcolare i risparmi di tempo per i passeggeri e le merci generati dal progetto, si raccomanda di effettuare una stima della metà dei risparmi di tempo calcolati per il traffico esistente, come previsto dalla Regola della metà.

Per quanto riguarda l'uso pratico dei risparmi di tempo nell'analisi costi-benefici, è bene ricordare che il valore del tempo deve essere applicato ai passeggeri (o alle tonnellate, in caso di trasporto merci) e non ai veicoli. Se i dati dalla modellizzazione del traffico sono disponibili solo con riferimento al numero di veicoli, nei calcoli dovranno essere utilizzati dei fattori medi di occupazione.

Costi operativi del veicolo per gli utenti della strada

I costi operativi del veicolo (Vehicle Operating Costs - VOC) sono definiti come i costi sostenuti dai proprietari di veicoli stradali per il loro utilizzo, tra cui il consumo di carburante, il consumo di lubrificanti, il deterioramento dei pneumatici, i costi di riparazione e di manutenzione, assicurazione, spese generali, amministrazione, ecc.

Di fatto i VOC sono correlati al tipo di veicolo e alla velocità media di viaggio, ma sono anche legati alle caratteristiche delle strade, come gli standard di progettazione e le condizioni del manto stradale.

I risparmi generati dalla riduzione dei VOC sono un beneficio tipico dei progetti inerenti il trasporto su strada. Ad esempio, il recupero/miglioramento di una strada esistente implica migliori condizioni del manto stradale e minore congestione, il che, a sua volta, significa una maggiore velocità media e VOC più bassi sotto un certo intervallo di velocità.

Tuttavia, i VOC possono riguardare anche progetti diversi da quelli stradali. Ad esempio, un investimento su una linea ferroviaria potrebbe attrarre passeggeri che prima si servivano della rete stradale. In questo caso, i passeggeri che fino a quel momento hanno viaggiato su strada avranno il vantaggio di non dover più utilizzare i propri veicoli. Inoltre, in caso di un significativo dirottamento del traffico, i passeggeri che decidono di continuare a viaggiare sulla rete stradale alternativa potrebbero beneficiare della minore congestione, riducendo di conseguenza i propri costi operativi del veicolo. I VOC sono dunque trattati qui come un costo economico generale di trasporto.

STIMA EMPIRICA DEI VOC

Esistono modelli e software standardizzati per la stima empirica dei VOC. In alcuni modelli di traffico, i risultati incorporano direttamente gli effetti del progetto sui VOC, con e senza l'intervento.

Per quanto riguarda l'aumento dei prezzi nel corso del tempo, i VOC dipendono principalmente dall'evoluzione dei costi del carburante (che è molto difficile da prevedere). Dall'altra parte, bisognerà anche tenere conto dell'efficienza dei veicoli in termini di consumo di carburante. Considerando che questi due effetti si compensano, si consiglia di non considerare l'aumento dei prezzi all'interno dell'analisi.

Regole applicative

Come per il tempo di viaggio, i benefici generati dai risparmi di VOC dovranno essere calcolati separatamente, e divisi a seconda dei fattori seguenti:

Traffico preesistente.

Andrà adottata la seguente procedura:

- Acquisire le previsioni di traffico annuali lungo l'orizzonte temporale di riferimento, considerando il numero e il tipo di veicoli (auto, veicoli commerciali, camion e autobus) per ogni coppia origine-destinazione (O-D)
- Utilizzare i VOC unitari (preferibilmente desunti da studi nazionali, se disponibili) stimati per ogni tipo di veicolo in funzione di velocità, condizioni della strada e geometria stradale
- Calcolare i costi di funzionamento del veicolo in ogni scenario, moltiplicando la quantità di trasporto delle categorie stradali, classi di velocità e tipologie di veicoli in questione per i costi medi di funzionamento relativi a queste tipologie e classi
- Calcolare il risparmio sui VOC come differenza tra i due scenari.

Passeggeri che usufruivano della modalità stradale.

L'eventuale dirottamento di utenti esistenti dalla rete stradale (passeggeri o merci) alla modalità di trasporto ferroviario o aereo comporterà variazioni nei costi operativi del veicolo. La valutazione dei VOC degli utenti che fino a quel momento hanno utilizzato la modalità di trasporto stradale è effettuata analogamente alla valutazione dei risparmi in termini di tempo di viaggio.

Traffico generato/indotto.

Anche in questo caso, per calcolare i risparmi sui VOC per il traffico generato/indotto occorre utilizzare lo stesso approccio adoperato per il tempo di viaggio. Si assegnerà dunque al traffico generato la metà dei risparmi sui VOC per veicolo esistente in base alla previsione di traffico generato (regola della metà).

Costi operativi per i vettori di servizio

In genere, negli investimenti ferroviari, aeroportuali e portuali, i primi "utenti" dell'infrastruttura sono le società (vettori) che, a loro volta, effettuano la gestione del servizio per gli utenti finali (passeggeri e merci).

A seguito di un miglioramento delle infrastrutture, i costi operativi sostenuti dai vettori possono diminuire in virtù di un maggiore livello di efficienza, dovuto a migliori performance, aumentata produttività del personale o riduzione della lunghezza dei tragitti. Se significativo, questo effetto può essere incluso tra i benefici del progetto. Ad esempio, nel settore ferroviario, può essere stimato in termini di riduzione percentuale dei costi operativi del veicolo per treno-km o di una più veloce rotazione del materiale rotabile posseduto¹⁰¹.

Regole applicative

Se l'analisi finanziaria è effettuata a livello consolidato, qualsiasi variazione nei costi operativi sostenuti dal proprietario dell'infrastruttura e/o dai vettori di servizio (ovvero, dal "produttore" del servizio di trasporto) sarà già inclusa nell'analisi finanziaria stessa e la sua valutazione economica consisterà nell'applicare i fattori di conversione ai relativi flussi di cassa precedentemente stimati.

¹⁰¹ In ogni caso andrà eseguita un'adeguata correzione fiscale dei costi operativi del materiale rotabile in linea con quanto detto nella sezione 2.8.2.

Tuttavia, come già detto, in alcuni casi il consolidamento dell'analisi non risulta fattibile. In tali casi, le variazioni dei costi operativi per i vettori possono essere calcolate e aggiunte alla valutazione economica. La loro stima dovrebbe essere basata su dati forniti dai vettori che offrono servizi nell'area oggetto di analisi. Tale operazione è ritenuta tuttavia facoltativa, e non obbligatoria, per due ragioni principali: i) in genere incide solo in maniera marginale sui risultati della valutazione progetto; ii) può risultare complesso ottenere i dati dalle società vettori interessate.

Riduzione dell'incidentalità

Considerata la loro natura, le attività di trasporto implicano l'esistenza di rischi di incidenti per gli utenti. Che siano causati da guasti meccanici o, come succede più di frequente, da errori umani, gli incidenti legati all'uso di veicoli si verificano in tutte le modalità di trasporto. La completezza, la qualità e l'integrazione dei sistemi di segnalazione (su strada, ferrovia, ecc.) e di sicurezza (soprattutto su ferrovia) contribuiscono notevolmente a ridurre il tasso di incidentalità e questo elemento dovrebbe essere opportunamente valutato nell'analisi economica.

I benefici in termini di sicurezza sono legati principalmente al traffico automobilistico. Tuttavia, i loro vantaggi economici sono generati non solo direttamente (ad esempio migliorando le condizioni di sicurezza stradale), ma anche indirettamente, ad esempio dirottando i passeggeri verso altri mezzi statisticamente più sicuri, come il trasporto aereo e quello ferroviario. In entrambi i casi, questo beneficio dovrebbe essere calcolato nell'analisi economica operando una distinzione tra incidenti con decessi, con feriti gravi¹⁰² e con feriti lievi¹⁰³.

La letteratura accademica stabilisce che il costo economico degli incidenti può essere determinato sulla base di due fattori¹⁰⁴:

- Costi diretti: includono le spese di riabilitazione medica, sostenute sia nell'anno dell'incidente sia in seguito, e per certi tipi di lesioni per il resto della vita del paziente, più i costi amministrativi per la polizia, il tribunale, le indagini private sull'incidente, il servizio di emergenza, i costi delle assicurazioni, ecc.;
- Costi indiretti: consistono nella perdita di produzione netta per la società, vale a dire il valore dei beni e servizi che avrebbero potuto essere prodotti dalla persona se l'incidente non si fosse verificato. Le perdite dovute agli incidenti verificatisi in un anno si protrarranno nel tempo fino al raggiungimento dell'età pensionabile della vittima più giovane.

In caso di incidenti fatali, la valutazione della 'perdita di produzione' (cioè la componente indiretta del costo economico dell'incidente) è associata al concetto di Valore della Vita Statistica (Value of Statistical Life - VOSL), definito come il valore economicamente utile alla società per evitare la morte di un individuo.

Il metodo privilegiato per la stima del costo economico dell'incidente è l'uso delle tecniche delle preferenze dichiarate o rivelate che si rifanno ai concetti di disponibilità a pagare/disponibilità ad accettare (e cioè sondaggi o tecniche basate sul metodo del salario edonico).

In alternativa, può essere utilizzato l'approccio del capitale umano. L'idea di base è che per la società un individuo ha un "valore" pari a quanto tale individuo avrebbe potuto produrre nel resto della propria vita. In

¹⁰² Vittime di incidenti che richiedono cure ospedaliere e che hanno subito lesioni permanenti; la vittima non muore entro il periodo di registrazione della fatalità.

¹⁰³ Vittime le cui lesioni non richiedono trattamento ospedaliero o, in caso di cure, guariscono velocemente.

¹⁰⁴ Alcuni studi includono anche il cosiddetto valore della sicurezza in quanto tale, per rendere conto del fatto che le persone sono disposte a pagare ingenti somme per ridurre la probabilità di morte prematura, indipendentemente dalla loro capacità produttiva. Questa DAP indica una preferenza a ridurre il rischio di subire infortuni o addirittura di perdere la vita in un incidente. Tuttavia, dato il carattere soggettivo di questa "voce di costo", in questa sede si preferisce evitare di farvi esplicitamente riferimento.

questo contesto, il VOSL è definito come la "somma attualizzata dei contributi (marginali) futuri dell'individuo al prodotto sociale, che corrisponde al futuro reddito da lavoro, a condizione che il salario sia uguale al valore del prodotto marginale". In altre parole, si assume che il valore (marginale) della produzione di una persona sia pari al costo del lavoro lordo. Il box sottostante fornisce la formula da adottare per il calcolo pratico, mentre all'Allegato V sono riportati esempi di stime empiriche.

IL VALORE DELLA VITA STATISTICA (VOSL)

Quando si effettuano analisi di progetti che incidono sui rischi di mortalità, è prassi comune includere stime relative al Valore della Vita Statistica (VOSL). Il VOSL è una stima del valore economico che la società attribuisce alla riduzione del numero medio di decessi. In altre parole, effettuare la stima del VOSL significa valutare fino a che punto le persone sono disposte ad abbassare il proprio reddito per ridurre i rischi di decesso. Secondo il metodo del salario edonico, il VOSL va calcolato come segue:

$$VOSL = \sum_t^T \frac{L_t}{(1+i)^t}$$

dove: "T" è il tempo di vita residuo; "L_t" è il reddito da lavoro; "i" rappresenta il tasso di sconto sociale.

La letteratura di settore, per convenzione, assume che il VOSL corrisponda alla vita di un giovane adulto con un'aspettativa di vita residua di almeno 40 anni. Per il reddito da lavoro, può essere preso a riferimento il salario annuo lordo. Questo approccio parte dal presupposto che il salario lordo nel mercato del lavoro equivalga al valore marginale generato dal lavoro. Le cose tuttavia non stanno così quando sono presenti distorsioni nel mercato. Pertanto, in situazioni di alta disoccupazione si consiglia di correggere il salario lordo con il salario ombra calcolato per il Paese o la regione in questione.

Per un calcolo corretto del costo economico dei decessi, al VOSL stimato vanno poi aggiunti i costi medici e amministrativi diretti. Ciò richiede un'analisi approfondita e indagini a livello nazionale, basate su referti medici e statistiche prodotte dal sistema sanitario, dalle Forze di Polizia e dalle società di assicurazione. In assenza di statistiche nazionali, i valori possono essere stimati come una percentuale del VOSL stesso. Ad esempio, utilizzando i valori dello studio HEATCO come base di riferimento, si stima che i costi medici e amministrativi diretti si attestino in media intorno allo 0,02% del VOSL.

In caso di lesioni, la perdita di produzione dipende dalla gravità delle lesioni e dalla durata dell'assenza dal lavoro. Anche in questo caso, una stima empirica richiede analisi e indagini approfondite.

In alternativa, la CEMT (1998) suggerisce che il valore della perdita di produzione si attesta attorno al 13% del VOSL per lesioni gravi e all'1% del VOSL per lesioni lievi (questi tassi sono stati sostanzialmente confermati nell'ambito dello studio HEATCO). A loro volta, le spese mediche e amministrative dirette sono stimate, in media, al 15% e al 18% della perdita di produzione rispettivamente per lesioni gravi e lievi.

In generale, la fonte privilegiata per ottenere il costo unitario per incidente dovrebbe essere costituita da dati di ricerca nazionali, se disponibili, piuttosto che da calcoli specifici di progetto. Per quanto riguarda invece l'andamento dei prezzi nel tempo, può essere applicato lo stesso approccio utilizzato per il valore del tempo.

Regole applicative

Una volta ottenuti i valori unitari per i vari tipi di incidente, occorre stimare l'impatto fisico del progetto a livello di sicurezza (vale a dire la riduzione del rischio di incidenti) sulla base dei dati nazionali. A tal fine, sono necessari i seguenti dati di input:

- Statistiche sul numero medio di lesioni lievi, lesioni gravi e decessi per incidente;

- Tasso di incidentalità per miliardo di veicoli-km, utilizzando i valori specifici del progetto vero e proprio o, in loro assenza, i tassi standardizzati di incidenti per il tipo specifico di strada in questione;
- Previsione di veicoli-km sulla rete stradale per anno, con e senza la realizzazione del progetto.

Su questa base è possibile calcolare la riduzione del numero di decessi e lesioni e valutare il relativo beneficio facendo uso dei costi unitari specifici per Paese.

Inquinamento acustico

L'inquinamento acustico può essere definito come il "suono indesiderato o nocivo in ambiente esterno prodotto dalle attività umane, compreso il rumore emesso da mezzi di trasporto, dovuto al traffico veicolare, al traffico ferroviario, al traffico aereo e proveniente da siti di attività industriali" (Direttiva 2002/49/CE).

Il costo economico dell'esposizione al rumore è costituito da:

- Disturbi che possono derivare da ogni restrizione alla possibilità di svolgere le attività desiderate;
- Effetti negativi sulla salute umana, come ad esempio i rischi di malattie cardiovascolari (cuore e circolazione) che possono essere causati da livelli sonori superiori ai 50 dB (A);

Poiché le emissioni acustiche hanno tipicamente un impatto locale, nella stima del costo economico del rumore è importante la distanza dalla posizione delle infrastrutture: più il luogo che subisce l'inquinamento acustico è vicino al sito di progetto, maggiore sarà infatti il disagio causato dalle emissioni sonore.

Esistono diversi metodi per valutare gli effetti acustici (riduzione o aumento del rumore) generati dai progetti di trasporto.

Il metodo consigliato è quello delle preferenze dichiarate per una misurazione diretta della compensazione della DAA per l'aumento di rumore o della DAP per la sua riduzione (si veda box). Il costo del rumore varia a seconda dell'orario, della densità della popolazione vicino alla sorgente di rumore e del livello di rumore esistente.

In alternativa, un approccio comunemente utilizzato è il metodo del prezzo edonico, che misura il costo economico dell'aumento dell'esposizione al rumore con la riduzione del valore di mercato degli immobili (vedi Allegato VII). Essendo noti la quantità di immobili esposti al rumore e il prezzo medio di un immobile, è possibile calcolare il costo economico totale del danno. In particolare, la sensibilità dei prezzi immobiliari alle variazioni dei livelli sonori viene misurata dall'Indice di sensibilità al deprezzamento¹⁰⁵.

Per quanto invece riguarda l'andamento dei prezzi nel tempo, può essere applicato lo stesso approccio utilizzato per il valore del tempo.

VALORE DEL RUMORE: FONTI DI DATI

Utilizzando la metodologia delle preferenze dichiarate (ossia la DAP per ridurre il disturbo e i danni alla salute), lo studio HEATCO fornisce costi unitari marginali specifici per 25 paesi dell'Unione Europea, relativamente ad ogni singola persona esposta a un dato livello di emissioni acustiche. Per quotare il costo economico del rumore, è necessario stimare l'aumento/diminuzione del rumore per la popolazione esposta,

¹⁰⁵ Cfr. Unione europea (2002), The State-Of-The-Art on Economic Valuation of Noise, Final Report to European Commission DG Environment, 14 aprile 2002, Ståle Navrud, Department of Economics and Social Sciences Agricultural University of Norway.

da moltiplicare per il suo valore unitario. In particolare, devono essere disponibili i seguenti dati di input, così come risultano dal processo di VIA e dalle relative mappe di distribuzione del rumore:

- persone esposte: numero di persone residenti in ciascuna delle aree identificate nella mappa di distribuzione del rumore e la relativa evoluzione nel corso del tempo;
- variazione prevista dell'esposizione al rumore, ossia quantità di rumore (in db(A)) supplementare generata o evitata a coloro che sono esposti al rumore a causa del progetto.

Redatto a partire dallo studio HEATCO, lo studio IMPACT("Handbook on external costs of transport) della DG Mobilità e trasporti, fornisce valori unitari del costo marginale del rumore per diversi tipi di rete per il traffico stradale e ferroviario. In questo caso, i costi unitari sono forniti per veicolo-km (€centesimo/vkm), e il costo del rumore viene calcolato direttamente in funzione della quantità di traffico (automobili, camion, treni, ecc.) supplementare aggiunta o sottratta alla rete di trasporto¹⁰⁶.

Inquinamento atmosferico

Gli investimenti nei trasporti possono influenzare notevolmente la qualità dell'aria, incidendo sulla diminuzione o sull'aumento del livello di emissioni di inquinanti atmosferici. Gli effetti sull'inquinamento atmosferico dipendono in larga misura dal tipo di investimento, laddove la variazione delle emissioni può essere positiva o negativa rispetto a uno scenario di base. Ogni analisi costi-benefici dovrebbe quindi preoccuparsi di integrare il costo economico dell'inquinamento dell'aria, che determina i seguenti effetti:

- Effetti sulla salute: l'inalazione delle emissioni generate dal trasporto aereo aumenta il rischio di malattie respiratorie e cardiovascolari. Il particolato (PM₁₀, PM_{2.5}) in particolare rappresenta la principale fonte di malattie
- Danni materiali e alle costruzioni: gli inquinanti atmosferici possono causare danni agli edifici e ai materiali in due modi: i) contaminando le superfici degli edifici con particolato e polvere; ii) causando il degrado delle facciate e dei materiali attraverso processi corrosivi dovuti alla presenza di inquinanti acidificanti (NO_x, SO₂)
- Perdite di raccolto: l'ozono quale inquinante secondario dell'aria (formatosi a causa delle emissioni di Carbonio, COV e NO_x) e le sostanze acidificanti (NO_x, SO₂) causano danni alle colture. In altri termini, un aumento della concentrazione di queste sostanze genera una diminuzione del raccolto
- Impatti sugli ecosistemi e sulla biodiversità: gli inquinanti atmosferici che portano all'acidificazione (NO_x, SO₂) e all'eutrofizzazione (NO_x, NH₃) causano danni all'ecosistema. L'acidificazione e l'eutrofizzazione hanno un impatto prevalentemente negativo sulla biodiversità.

Per calcolare i costi esterni causati dall'inquinamento atmosferico, l'approccio più dettagliato e migliore è quello bottom-up, soprattutto per il calcolo dei costi ambientali esterni di uno specifico sito¹⁰⁷. Questo approccio si basa su una metodica detta a "percorso d'impatto" (impact-pathway method), che prevede le seguenti fasi:

- Stima del volume supplementare di inquinanti atmosferici emesso o evitato. Le emissioni devono essere calcolate sulla base di fattori di emissione nazionali per tipo di veicolo coinvolto, tenendo conto della composizione della flotta dei veicoli, e moltiplicando tale valore per il volume di trasporto

¹⁰⁶ A differenza dell'HEATCO, questo studio fornisce costi unitari nazionali specifici solo a livello di 15 paesi dell'Unione o per la Germania. Risulta pertanto necessaria una procedura di trasferimento basata sul PIL pro capite al fine di adattare i valori ai contesti specifici del Paese dove il progetto ha luogo.

¹⁰⁷ L'approccio bottom-up è stato applicato in una serie di studi europei, quali NEEDS (2006, 2007, 2008); HEATCO (2006a, b); CAFE CBA (2005a, b); ExternE (2005); UNITE (2003a, b).

(chilometraggio)¹⁰⁸. Se non sono disponibili dati nazionali, fattori di emissione standard possono essere ricavati dalle seguenti fonti:

- “EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013”¹⁰⁹, che fornisce una letteratura dettagliata sulle emissioni di inquinanti atmosferici generate in diversi settori economici, incluso quello dei trasporti;

oppure

- Banca dati TREMOVE, che mette a disposizione dati sulle emissioni, divisi per categoria di veicolo ed area (ovvero area metropolitana, urbana, non-urbana).

- Valutazione dei costi totali dell'inquinamento atmosferico. La quantità stimata delle emissioni deve essere moltiplicata per i costi unitari per inquinante (per tipologia d'area e tenendo conto della densità di popolazione), secondo i dati resi disponibili da fonti internazionali. È possibile prendere a riferimento lo studio IMPACT, in cui si elencano i valori di costo unitari per i principali inquinanti atmosferici rilevanti (in Euro per tonnellata), costruiti sulla base dei rapporti HEATCO e CAFE¹¹⁰. Si veda inoltre il Progetto di ricerca europeo NEEDS¹¹¹; si tratta di uno studio recente e tra i primi in grado di offrire fattori di costo affidabili, anche per quanto riguarda i danni all'ecosistema e alla biodiversità.

Se sono disponibili linee guida nazionali che offrono costi economici unitari relativi alle emissioni (purché siano basate su ipotesi e metodologie chiare e adeguate), l'impatto potrà anche essere calcolato come costo per veicolo-km o tonnellate-km. In questo caso, i costi dell'inquinamento atmosferico saranno valutati sulla base dei volumi di traffico, delle velocità e dei tratti stradali analizzati.

Cambiamento climatico

Ogni analisi costi-benefici deve includere il costo economico del cambiamento climatico risultante da variazioni in positivo o in negativo delle emissioni di gas serra. Per quanto riguarda i trasporti, le principali emissioni di gas serra sono l'anidride carbonica (CO₂), il protossido di azoto (N₂O) e il metano (CH₄). Queste emissioni contribuiscono al riscaldamento globale, comportando effetti sull'innalzamento del livello del mare, su agricoltura, salute, ecosistemi e biodiversità, e provocando un aumento di effetti meteorologici estremi. Il cambiamento climatico ha quindi un impatto su scala globale; ne consegue che il relativo costo non dipende dalla localizzazione dell'investimento (come invece accade per gli inquinanti atmosferici).

La valutazione delle emissioni di gas serra provocate da infrastrutture di trasporto dovrà riferirsi principalmente alle conseguenze delle attività del progetto (a partire dal numero di veicoli che utilizzano l'infrastruttura, inclusi gli effetti di spostamento da una modalità di trasporto all'altra). Per stimare il volume totale delle emissioni generate o evitate per tipo di veicolo per le varie modalità bisognerebbe moltiplicare i fattori di emissione (nazionali o standard) per il volume di traffico, tenendo conto al contempo di fattori quali le relazioni tra domanda e capacità (velocità di flusso), e tra consumo di carburante e velocità (nel caso di trasporto su gomma).

¹⁰⁸ La variazione stimata della quantità di emissioni deve essere comunque in linea con gli esiti della VIA.

¹⁰⁹ Disponibile al seguente link: <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013>.

¹¹⁰ Programma Clean Air for Europe (CAFE) disponibile all'indirizzo:

http://ec.europa.eu/environment/archives/cafe/activities/pdf/cafe_cba_externalities.pdf

¹¹¹ New Energy Externalities Development for Sustainability, disponibile all'indirizzo:

http://www.needsproject.org/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1

Anche in questo caso, i fattori di emissione standard sono ricavabili dal "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook", così come dal database TREMOVE.

Una volta ottenuto il volume delle emissioni, i costi del cambiamento climatico potranno essere stimati secondo la metodologia illustrata alla sezione 2.9.

3.9 Analisi di rischio

In considerazione della loro criticità, si consiglia di effettuare un'analisi di sensibilità dei valori monetari assegnati alle variabili non di mercato, con particolare riferimento al valore del tempo e degli incidenti. Si consideri, ad esempio, che nei progetti di trasporto il valore dei risparmi di tempo arriva molto spesso a rappresentare oltre il 70% dei benefici totali. Si tratta quindi di un parametro che deve essere sempre analizzato e verificato con attenzione. Altri test di sensibilità possono concentrarsi sui costi di investimento e di esercizio o sulla domanda prevista, in particolare in termini di traffico generato/indotto.

Si raccomanda di verificare almeno le seguenti variabili:

- Valore del tempo;
- Costi per incidenti;
- PIL e andamento di altre variabili economiche;
- Tasso di aumento del traffico nel corso del tempo;
- Numero di anni necessari alla realizzazione dell'infrastruttura;
- Costi di investimento e manutenzione (il più disaggregati possibile);
- Tariffa/biglietto/pedaggio.

A seguito dell'analisi di sensibilità, occorre effettuare una valutazione del rischio, che in genere include le tipologie di rischio riportate nella seguente tabella.

Tabella 3.4 I rischi tipici degli investimenti nel settore dei trasporti

Fase	Rischio
Normativa	– Cambiamento dei requisiti ambientali
Analisi della domanda	– Previsioni di traffico diverse da quanto precedentemente stimato
Progettazione	– Indagini e analisi in loco inadeguate – Progettazione e stime di costo inadeguati
Fase amministrativa	– Licenze edili – Autorizzazioni, pareri e nulla osta
Acquisizione terreno	– Costi del terreno superiori alle previsioni – Ritardi di natura procedurale
Appalto	– Ritardi di natura procedurale
Costruzione	– Sforamento dei costi del progetto – Inondazioni, frane, ecc. – Ritrovamenti di reperti archeologici – Rischi legati all'appaltatore (fallimento, mancanza di risorse)
Operativa & finanziaria	– Riscossione di pedaggi inferiore al previsto – Costi O&M superiori al previsto
Altro	– Opposizione pubblica

Fonte: Adattato dall'Allegato III del Regolamento di esecuzione sul modulo di domanda e la metodologia dell'ACB

Caso studio – Progetto autostradale

I Descrizione del Progetto

Il progetto consiste nella costruzione di una nuova tratta autostradale a pagamento¹¹², di 16,4 km, che costituisce una sezione mancante di un corridoio TEN. La nuova autostrada contribuirà a ridurre, sull'arteria esistente, il traffico annuo giornaliero di oltre 18.000 veicoli: si tratta soprattutto di traffico di transito, per il quale il limite di capacità è stato ormai raggiunto.

La strada attuale attraversa diversi insediamenti urbani e una città di medie dimensioni situata in una valle. Oltre ad arrecare disagio ai residenti a causa degli elevati livelli di inquinamento sotto forma di gas di scarico e di rumore, la strada s'interseca con un certo numero di strade di categoria inferiore, il che implica congestione, effetto separazione e riduzione della già scarsa sicurezza della tratta.

Inoltre, nel corso degli ultimi 10 anni, la tratta ha subito un rilevante aumento di traffico (il tasso di crescita annuo dei veicoli è stato del 4,5%) con una percentuale elevata di veicoli per il trasporto merci (attualmente la percentuale dei veicoli per il trasporto merci si attesta intorno al 35% del traffico totale).

Dato il terreno impervio, la nuova autostrada dovrà prevedere diversi ponti e cavalcavia, nonché una galleria. La descrizione tecnica del progetto e dei suoi componenti è la seguente:

Componente	Descrizione
Autostrada	2x2 corsie (più corsie d'emergenza), larghezza 27,5 m, lunghezza 16,4 km
Raccordo	2x1 corsie, larghezza 11 m
Diramazioni	3
Strutture	3 ponti autostradali, lunghezza totale 2.200 m 4 cavalcavia, lunghezza totale 800 m, larghezza media 8 m 1 galleria, due canali, lunghezza 2.200 m

Il promotore del progetto è la Società Autostradale Nazionale, che possiede e gestisce l'infrastruttura.

II Obiettivi del progetto

Il progetto mira a:

1. Rendere più veloce e affidabile il traffico in transito e quello a lunga percorrenza;
2. Migliorare la sicurezza stradale;
3. Ridurre l'impatto ambientale causato dall'attraversamento degli insediamenti urbani.

Il progetto è coerente con il vigente Piano Strategico Nazionale dei Trasporti ed è anche incluso nel Programma Operativo Trasporti (POT). In particolare, l'investimento inciderà sui seguenti indicatori del POT:

Indicatore	target POT 2020	Progetto (% dell'obiettivo POT)
Lunghezza delle nuove autostrade (km)	120	16,4 (14 %)

¹¹² Bolli autostradali ("vignette") per veicoli, riscossione di pedaggi in via elettronica in base alla distanza per autobus, automezzi leggeri e pesanti.

III Analisi della domanda e delle opzioni

Per la selezione delle opzioni di intervento e la predisposizione degli elaborati progettuali si è fatto riferimento all'analisi della domanda inclusa in uno studio di fattibilità del 2013, il quale confrontava due varianti di una soluzione progettuale di base emersa nel corso di un precedente studio di prefattibilità, attraverso cui era stata individuata una serie di opzioni di intervento sulla base dei seguenti parametri:

- allineamento;
- soluzioni tecniche e parametri di progetto (tangenziale, nuova strada a 2 corsie, strada a scorrimento veloce a 4 corsie o autostrada);
- numero, posizione e tipo delle diramazioni;
- costruzione per lotti (inclusa la possibile realizzazione di una superstrada di secondo livello).

Lo studio di prefattibilità ha quindi consentito di individuare soluzioni progettuali di livello generale sulla base di alcuni criteri di riferimento relativi ad aspetti economici, ingegneristici, di traffico, ambientali e sociali. L'analisi di fattibilità si è successivamente concentrata sul confronto – basato su un'analisi costi-benefici semplificata - tra le due opzioni residue¹¹³, facendo infine ricadere la scelta sull'opzione con il VANE più elevato.

Le figure seguenti illustrano le previsioni di traffico nello scenario con il progetto (figure a destra) e in quello senza (figure a sinistra), per gli anni 1 e 20 della sua fase operativa. È stato utilizzato un unico modello di traffico, che copre solo la modalità stradale.

Il modello riguarda l'area impattata dal progetto, con un sistema di suddivisione in zone sufficientemente disaggregato, e include la rete stradale nazionale e la maggior parte delle strade di categoria inferiore interessate. Nel modello sono stati considerati anche i miglioramenti della rete (soprattutto la costruzione dell'autostrada prevista dal progetto).

Le matrici origine-destinazione sono basate su un'indagine effettuata nel 2005 e l'assegnazione è fondata sulla minimizzazione del costo di trasporto generalizzato (inclusi costi di tempo, distanza e pedaggio).

Il modello di traffico è stato calibrato utilizzando dati di censimento del traffico stradale del 2010: i test di validità mostrano che il modello riflette con precisione sufficiente gli effettivi percorsi di viaggio.

Le matrici relative alle condizioni future sono state moltiplicate per i tassi di crescita, a loro volta basati sui cambiamenti previsti a livello di popolazione, attività economiche, proprietà della flotta di autoveicoli e costi di trasporto.

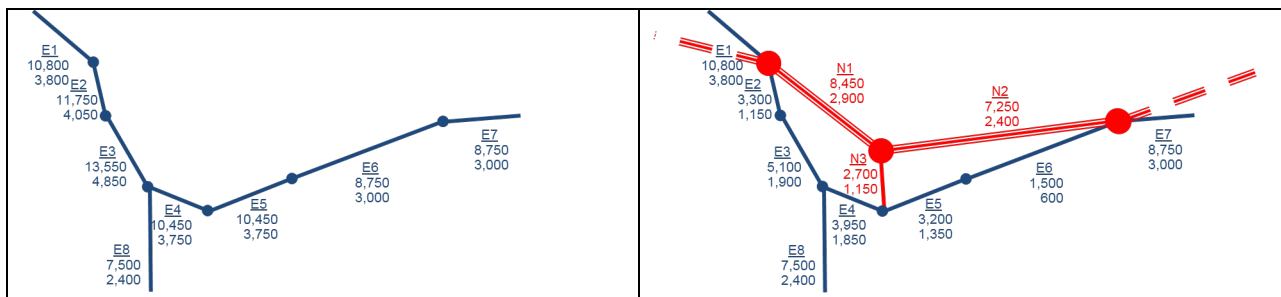
È stato ipotizzato che tra il 2015 e il 2025 il tasso di aumento del traffico si attesterà sul 2% circa all'anno, per poi scendere a circa l'1% dopo il 2025. Non si prevede alcun traffico indotto/generato né alcun trasferimento da altre modalità di trasporto (traffico dirottato), in quanto il progetto non si trova in una grande area urbana e non sono previste modifiche specifiche a livello di popolazione, occupazione e modalità di utilizzo del territorio.

Nell'anno di lancio del progetto, si prevede che 11.350 veicoli al giorno si sposteranno dalla strada esistente alla sezione N1 della nuova strada (e 9.650 veicoli al giorno sulla sezione N2). Di conseguenza, la pressione

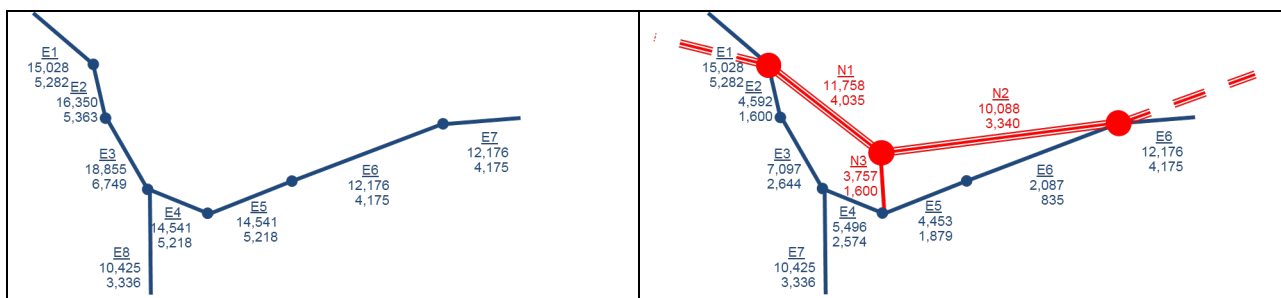
¹¹³ Le due opzioni differiscono per quanto riguarda l'allineamento e il posizionamento del nodo d'interscambio.

del traffico sulle diverse sezioni della strada esistente verrà notevolmente allentata (7.000 veicoli al giorno nella sezione E3 rispetto ai 18.400 che transiterebbero senza la realizzazione del progetto).

Anno 1



Anno 20



Legenda: in blu le sezioni esistenti, in rosso le nuove sezioni.

Nome sezione, media giornaliera annuale di traffico di auto, media giornaliera annuale di traffico di automezzi leggeri/pesanti

Il livello di servizio è stato stimato seguendo la metodologia dell'HCM¹¹⁴.

Attualmente, il livello di servizio corrisponde a D ed E in alcune sezioni, e nel prossimo futuro calerà a F. Una volta costruita l'autostrada, il livello di servizio nella strada esistente migliorerà, passando a B e C, e rimarrà ad un livello sufficiente fino all'anno 20. Il livello di servizio dell'autostrada raggiungerà la categoria C nell'anno 20, il che ne indica l'adeguatezza in termini di capacità.

IV Ricavi e costi del progetto per l'opzione selezionata

Costi di investimento

La stima dei costi di investimento relativi all'opzione selezionata si basa sulla progettazione definitiva, dato che la gara non è stata ancora bandita. L'acquisto dei terreni è parzialmente completato.

La stima si basa su prezzi costanti in Euro 2013.

¹¹⁴ L'Highway Capacity Manual (HCM) è una guida per il calcolo della capacità e del livello di servizio per vari tipi di strade (superstrade, autostrade, strade rurali) e incroci (con segnaletica, senza segnaletica, rotonde). È pubblicato e aggiornato dal Transportation Research Board (USA). Livello di servizio per autostrade: A – circolazione libera; B – circolazione relativamente libera; C – circolazione stabile; D – circolazione quasi instabile; E – circolazione instabile; F – circolazione forzata.

Questo metodo è usato a titolo di esempio e non preclude l'utilizzo di altri metodi disponibili.

Voce costo d'investimento	Costo totale
Oneri di progettazione e assistenza tecnica	3.000.000
Acquisto terreni	12.000.000
Lavori edili, di cui:	248.350.000
Lavori di sterro	12.500.000
Vegetazione	800.000
Strade	48.000.000
Ponti	77.000.000
Gallerie	80.000.000
Mura di contenimento	5.800.000
Barriere antirumore e di sicurezza	7.500.000
Servizi collettivi	8.500.000
Sistemi di informazione autostradale	1.250.000
Edifici	1.000.000
Altro	5.940.000
Impianti e macchinari	0
Pubblicità	60.000
Direzione Lavori	5.000.000
Costo investimento totale escluso gli imprevisti	268.350.000
Imprevisti (10% del costo di costruzione) ¹¹⁵	24.835.000
Costo investimento totale	293.185.000
IVA (recuperabile)	56.630.055
Costo investimento totale IVA inclusa	349.815.055

Il costo totale dell'investimento è considerato ammissibile ad esclusione dell'IVA, che è recuperabile.

Le stime includono tutti i costi di progettazione e quelli che saranno sostenuti durante il periodo di attuazione del progetto, mentre i costi connessi alle attività preliminari (studi di prefattibilità, indagini, rilievi, ecc.) sono considerati costi affondati e, quindi, non sono inclusi tra i costi dell'investimento.

I pedaggi applicati ai veicoli per il trasporto merci saranno riscossi da una società esterna per conto della Società Autostrade Nazionale, attraverso il sistema elettronico preesistente basato su una combinazione di tecnologie GSM e GPS. L'estensione del sistema di riscossione alle nuove sezioni non comporta alcun investimento; il gestore dell'autostrada versa alla società esterna una percentuale su ciascun pedaggio riscosso.

Per la stima dei costi di investimento delle componenti più significative sono stati calcolati i seguenti costi medi unitari, ricavati dai costi registrati per altri progetti analoghi:

Componente di costo	Costo unitario
Autostrada (totale)	16,3 MEuro/km,
Autostrada (esclusi ponti e gallerie)	6,8 MEuro/km,
Ponti	1,151 Euro/m ²
Gallerie	18,2 MEuro/km

¹¹⁵ L'esperienza insegna che un livello di imprevisti del 10%, in questa fase di progettazione, è sufficiente per la maggior parte dei progetti.

Costi di esercizio e manutenzione

La stima dei costi di manutenzione ordinaria è stata ottenuta sulla base del fabbisogno medio di manutenzione della rete autostradale esistente nel Paese, tenendo conto delle prassi correnti attuate dall'operatore autostradale. Su questa base, è stato quindi stimato un costo medio di manutenzione ordinaria pari a 34.000 Euro/km¹¹⁶. Si presume invece che il costo medio di manutenzione ordinaria per le tratte esistenti resti invariato, indipendentemente dalla presenza o meno del progetto. Tale costo è pertanto escluso dalla valutazione.

La manutenzione periodica della nuova tratta è stata stimata sulla base del piano di interventi di manutenzione previsto. La tempistica dei lavori è stata definita sulla base del ciclo di manutenzione osservato nella rete di autostrade esistenti nel Paese (ad esempio, ripavimentazione dopo 10 anni, riparazione ponti dopo 15 anni, riparazione pareti di ritenuta dopo 20 anni, ecc.); il costo medio di questi lavori è desunto attraverso il confronto con i costi rilevati in passato sulla rete autostradale.

La manutenzione periodica della strada esistente è esclusa dall'analisi: la diminuzione del traffico prolungherà di qualche anno il ciclo di vita delle infrastrutture, tuttavia, anche se il ciclo di manutenzione sarà di conseguenza più lungo, si presume che gli interventi manutentivi rimarranno gli stessi.

I costi operativi includono quelli connessi alla riscossione del pedaggio mentre la gestione del traffico è esclusa dalla valutazione, in quanto il traffico in transito sulla nuova strada sarà gestito dal centro di controllo esistente, senza alcun costo aggiuntivo. Il costo di riscossione del pedaggio è stimato in 0,12 Euro per transazione (corrispondente ad un passaggio autostradale tra due caselli).

Ricavi

I ricavi derivano dai pedaggi pagati dagli automezzi in transito sull'arteria. Le tariffe previste sono pari a 0,10 Euro/Km per i veicoli leggeri (inclusi gli autobus) e 0,12 Euro/Km per i veicoli pesanti. Si stima che gli automezzi leggeri (e autobus) costituiranno il 55% del traffico complessivo soggetto a pedaggio, contro il 45% di automezzi pesanti.

V Analisi finanziaria ed economica

L'analisi è stata eseguita considerando un periodo di riferimento di 30 anni, come d'uso nei progetti stradali.

Alla fine del periodo di riferimento viene considerato, nell'ambito dell'analisi finanziaria, un valore residuo dell'investimento pari a 13M€, calcolato sulla base del valore attuale netto dei flussi di cassa generati dopo il periodo di riferimento (sulla base della formula della rendita perpetua).

Il valore residuo nell'analisi economica è invece pari a 150M€ (sulla base dell'ammortamento corretto per il fattore di conversione).

Per le analisi finanziarie ed economiche sono stati utilizzati prezzi costanti. Il tasso di sconto utilizzato per l'analisi finanziaria è pari al 4%, mentre il tasso di sconto sociale adottato per l'analisi economica è pari al 5%, conformemente ai parametri suggeriti dalla Commissione Europea.

L'IVA è esclusa dall'analisi poiché rappresenta un costo recuperabile.

¹¹⁶ Si potrebbe ipotizzare che l'aumento dei salari e dei prezzi dell'energia possa provocare qualche reale aumento del costo di esercizio e di manutenzione per km. Tale aumento sarà almeno in parte compensato dalla maggiore produttività (resa possibile grazie all'uso di materiali e tecnologie migliori). Poiché è difficile stimare la velocità e la portata di questi due processi, si presume che il costo O&M per km rimarrà costante per tutto il periodo di valutazione.

Analisi finanziaria

I flussi di cassa dell'analisi finanziaria sono riportati nella tabella seguente, che include anche il calcolo dei relativi indicatori di performance del progetto.

Il valore attuale netto finanziario degli investimenti è negativo ($VANF(C) = -248M€$), cosa che dimostra che il progetto, per essere realizzato, necessita del sostegno comunitario.

Il progetto risulta inoltre essere generatore di entrate, ai sensi dell'articolo 61 del Regolamento (UE) 1303/2013. In questo caso, il contributo del Fondo di Coesione dell'UE è stato determinato utilizzando il metodo basato sul calcolo delle entrate nette attualizzate¹¹⁷. L'applicazione proporzionale delle entrate nette attualizzate corrisponde quindi al 93,4 %. Moltiplicando questo valore per il costo ammissibile indicato alla sezione IV (293,2 milioni di Euro) e per il tasso di cofinanziamento del relativo asse prioritario del Programma Operativo (85%), emerge un contributo comunitario per la realizzazione del progetto pari a 232,7 milioni di Euro.

La restante quota dei costi di investimento è coperta interamente dal promotore, che non ha dunque necessità di richiedere prestiti. Il conferimento di capitale proprio sarà finanziato con risorse provenienti dal bilancio statale, su cui esiste già un impegno formale.

¹¹⁷ Come indicato all'articolo 61(3)(b) del Regolamento (UE) 1303/2013

Contributo Comunitario

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	26	27	28	29	30
Costruzione			Funzionamento																		

Calcolo dei costi di investimento attualizzati (CIA)

VAN 4 %

Costi di investimento (escluso gli imprevisti)	MEuro	259,7	103,6	101,8	63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CIA/Flussi di cassa dei costi di investimento	MEuro	259,7	103,6	101,8	63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Calcolo dei ricavi netti attualizzati (RNA)

VAN 4 %

Ricavi	MEuro	40,9	0,0	0,0	0,0	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,9	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4
Costi di O&M	MEuro	27,9	0,0	0,0	0,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	7,9	1,0	1,0	1,0
Valore residuo	MEuro	4,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
RNA/Flussi di cassa dei ricavi	MEuro	17,2	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	-5,1	2,0	2,2	2,2	-4,6	2,3	2,3	15,6

Costi Ammissibili (CA)	MEuro	293,2
Computo pro-rata del RNA = (CIA - RNA)/CIA		93,4%
Tasso di cofinanziamento dell'Asse Prioritario (CF)		85,0%

Contributo comunitario (= EC x FGR x CF)	MEuro	232,7

TRIF(C)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	26	27	28	29	30
	Costruzione			Funzionamento																		

Calcolo del Rendimento dell'investimento

VAN 4 %

Costi di investimento	MEuro	-259,7	-103,6	-101,8	-63,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Costi di O&M	MEuro	-27,9	0,0	0,0	0,0	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-7,8	-0,9	-1,0	-1,0	-7,9	-1,0	-1,0	-1,0	
Ricavi	MEuro	40,9	0,0	0,0	0,0	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,9	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	
Valore residuo	MEuro	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2		
TRIF(C) - prima del contributo UE/ Flussi di cassa netti	MEuro	-248,2	-103,6	-101,8	-63,0	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	-5,1	2,0	2,2	2,2	-4,6	2,3	2,3	15,6

TRIF(C) - prima del contributo UE		-8,8%

TRIF(K)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	26	27	28	29	30
	Costruzione			Funzionamento																		

Fonti di finanziamento nazionale

Cofinanziamento del beneficiario	MEuro	24,0	22,5	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Calcolo del rendimento del capitale nazionale

VAN 4 %

Cofinanziamento del beneficiario	MEuro	-58,6	-24,0	-22,5	-13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Costi di O&M	MEuro	-27,9	0,0	0,0	0,0	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-7,8	-0,9	-1,0	-1,0	-7,9	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	
Ricavi	MEuro	40,9	0,0	0,0	0,0	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,9	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4	
Residual value of investments	MEuro	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2		
VANF(K) - dopo il contributo UE/ Flussi di cassa netti	MEuro	-41,4	-24,0	-22,5	-13,9	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	-5,1	2,0	2,2	2,2	-4,6	2,3	2,3	15,6

TRIF (K) - dopo il contributo UE		-2,9%

Il VANF(K) sul capitale nazionale rimane negativo perché il finanziamento UE copre solo l'85% del fabbisogno, mentre il resto è coperto da un finanziamento pubblico nazionale.

Il progetto è finanziariamente sostenibile, poiché il costo di investimento sostenuto durante la fase di attuazione è coperto da finanziamenti dello stesso importo e il flusso di cassa netto cumulato rimane positivo durante l'intero periodo di valutazione.

Sostenibilità finanziaria

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	26	27	28	29	30
Costruzione							Funzionamento														

Verifica della sostenibilità
finanziaria del progetto

mantenimento del progetto																							
Contributo UE	MEuro	88,4	89,2	55,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Cofinanziamento del beneficiario	MEuro	24,0	22,5	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ricavi	MEuro	0,0	0,0	0,0	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,9	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4
Totale flussi in entrata	MEuro	112,4	111,7	69,0	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,9	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,4
Costi di investimento	MEuro	-112,4	-111,7	-69,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Costi di O&M	MEuro	0,0	0,0	0,0	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-7,8	-0,9	-1,0	-1,0	-7,9	-1,0	-1,0	-1,0
Totale flussi in uscita	MEuro	-	-	-	-0,9	-0,9	-	-	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-7,8	-0,9	-1,0	-1,0	-7,9	-1,0	-1,0	-1,0
Flussi di cassa netti	MEuro	0,0	0,0	0,0	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	-5,1	2,0	2,2	2,2	-4,6	2,3	2,3	2,4
Flussi di cassa netti cumulati	MEuro	0,0	0,0	0,0	1,4	2,8	4,3	5,8	7,3	8,9	10,5	-220,6	-218,8	-217,1	-215,3	12,3	14,3	15,6	-214,8	-219,5	-217,2	-214,8	20,3

Analisi economica

Ai fini della valutazione socio-economica, è stata applicata una correzione fiscale ai costi di investimento impiegando un fattore di 0,91 (al netto del costo del terreno). Il costo della manutenzione ordinaria è stato invece corretto applicando un fattore di 0,88. I fattori di correzione fiscale sono applicati ai pagamenti relativi al costo del lavoro e dell'energia e sulla loro rispettiva quota sui costi complessivi.

L'analisi socio-economica include inoltre benefici monetizzati, coerenti con gli obiettivi del progetto, quali spostamenti più rapidi su una strada più sicura con carreggiate separate, risparmio del tempo di viaggio, risparmi sui costi operativi del veicolo (VOC), riduzione dell'incidentalità.

I benefici del progetto, legati alla riduzione degli impatti negativi (inquinamento e rumore) all'interno degli insediamenti urbani, non sono stati quantificati dal momento che non sono stati considerati rilevanti dal punto di vista monetario; nell'analisi socio-economica, tuttavia, è stato valutato l'impatto del progetto in termini di emissioni di CO₂, che rappresenta uno dei principali impatti ambientale causato dal trasporto su gomma.

La riduzione del tempo di viaggio (minuti risparmiati per persona) è quantificata con l'aiuto del modello di traffico in base alla velocità media di auto e automezzi sui collegamenti stradali esistenti e su quelli nuovi (si veda tabella di seguito), nonché in base alla loro lunghezza e ai volumi di traffico ipotizzati.

Si stima che, come conseguenza del progetto, l'automobile che utilizzerà la nuova autostrada per tutta la sua lunghezza risparmierà, nell'anno 1, circa 12 minuti mentre gli automezzi risparmieranno circa 9 minuti.

I veicoli che rimarranno sulla strada esistente risparmieranno, invece, 4 minuti circa.

Sezione	Lunghezza (Km)	Senza progetto				Con progetto			
		Anno 1		Anno 20		Anno 1		Anno 20	
		Auto	Automezzi leggeri/pesanti	Auto	Automezzi leggeri/pesanti	Auto	Automezzi leggeri/pesanti	Auto	Automezzi leggeri/pesanti
E2	1,7	51,43	46,45	40,98	40,16	64,67	53,8	62,52	53,4
E3	3,6	35,18	35,18	31,91	31,91	38,75	38,62	32,46	32,36
E4	3,1	42,66	42,07	32,33	31,83	57,19	53,04	52,89	49,59
E5	3,7	40,58	39,31	34,48	33,87	54,81	51,03	53,88	50,23
E6	5,6	68,99	57,63	55,08	47,52	79,06	63,64	78,69	63,64
N1	5,7					104,75	75,15	98,37	72,43
N2	10,7					112,98	74,45	107,71	72,51
N3	2					79,66	70	78,65	69,59

Per monetizzare i benefici generati dai risparmi di tempo (VOT) sono state utilizzate le seguenti ipotesi¹¹⁸:

Variabile	Ipotesi	Commento
Occupazione media, auto	1,8	In base a diverse indagini svolte nel Paese
Occupazione media, automezzi	1,2	
Scopo del viaggio, auto	20 % viaggio di lavoro 80 % viaggio non di lavoro	
Scopo del viaggio, automezzi	100 % viaggio di lavoro	
Valore unitario del tempo, viaggi di lavoro	12,90 EUR all'ora	Stima basata sul salario medio del Paese (9 EURO all'ora) e sulle spese generali stimate relative al lavoro (33%)
Valore unitario del tempo, viaggi non di lavoro	4,30 EUR all'ora	Stimato a 1/3 del valore del tempo per i viaggi di lavoro
Fattore di aumento per VOT		Crescita del PIL pro capite, con fattore di elasticità 0,7

I risparmi sui costi operativi del veicolo sono stati calcolati per diverse tipologie di mezzi di trasporto prendendo in considerazione la flotta automobilistica nazionale, velocità media, capacità, condizioni geometria della strada. Il software utilizza valori tarati a livello nazionale. I costi del personale sono stati esclusi per evitare il rischio di conteggiarli due volte.

I risparmi sui costi degli incidenti sono legati al fatto che la maggior parte del traffico sarà dirottato verso un'autostrada più sicura, con carreggiate separate per ciascun senso di marcia e incroci sfalsati con le strade di categoria inferiore. Le analisi sulla sicurezza del traffico hanno rivelato che il rischio di mortalità sulla strada attuale è di 10,7 morti per miliardo di veicoli-km, mentre in autostrada questo valore si attesta a 3,1 incidenti mortali per miliardo di veicoli-km. È stato stimato che la costruzione della nuova strada permetterà di evitare circa 0,6 decessi nell'anno di lancio e circa 0,9 decessi nell'ultimo anno dell'analisi.

Nel Paese si considera che i decessi evitati valgano 677.500 Euro (stima basata su valori desunti dalla letteratura di settore). Questo valore presumibilmente aumenterà allo stesso tasso di crescita del PIL pro capite, con un fattore di elasticità di 1,0.

La riduzione di emissioni di CO₂ è legata al fatto che, in virtù di un migliore allineamento, si ridurrà la distanza percorsa per la maggior parte dei veicoli in transito, mentre il flusso di veicoli che continueranno a utilizzare la strada esistente sarà più fluido. Il costo unitario stimato è di 31 Euro per tonnellata di CO₂ (con riferimento ai prezzi del 2013), con una crescita annua di 1 Euro.

¹¹⁸ I valori unitari applicati in questo studio di caso sono puramente illustrativi e non devono essere presi come punti di riferimento.

I flussi di cassa risultanti e i relativi VANE sono riportati nella tabella seguente.

TRIE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	26	27	28	29	30	
		Costruzione			Funzionamento																			
Calcolo del tasso di rendimento economico		VAN 5.0 %																						
Costi di investimento	mEURO	-234,3	-94,9	-92,1	-57,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costi di O&M	mEURO	-21,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-6,9	-0,8	-0,8	-0,8	-6,9	-0,9	-0,9	-0,9
Valore residuo	mEURO	44,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						151,0
Totale costi economici	mEURO	-210,7	-94,9	-92,1	-57,0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-6,9	-0,8	-0,8	-0,8	-6,9	-0,9	-0,9	150,2
B1. Valore del tempo	mEURO	266,7	0,0	0,0	0,0	10,7	11,5	12,3	13,2	14,1	15,0	16,0	16,9	17,8	18,8	19,8	20,7	25,4	30,5	31,9	33,3	34,7	36,2	37,7
B2. Costi operativi del veicolo	mEURO	26,5	0,0	0,0	0,0	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,1	2,4	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0
B3. Risparmi su incidenti	mEURO	9,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2
B4. Riduzione CO2	mEURO	3,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
Benefici economici totali (B1+B2+B3+B4)	mEURO	305,5	0,0	0,0	0,0	12,5	13,5	14,4	15,4	16,3	17,4	18,5	19,5	20,5	21,6	22,7	23,7	28,9	34,6	36,0	37,6	39,1	40,7	42,3
VANE/ Benefici netti	mEURO	87,0	-94,9	-92,1	-57,0	11,8	12,8	13,7	14,6	15,5	16,6	17,7	18,7	19,7	20,8	21,9	16,8	28,1	33,7	35,2	30,7	38,3	39,9	192,5
TRIE		7,1%																						
Rapporto C/B		1,45																						

In termini di VANE, il principale beneficio del progetto è collegato ai risparmi di tempo di viaggio (87% del totale); seguono, anche se con un valore più basso, i risparmi sui costi operativi del veicolo (9%), i risparmi sui costi per incidenti (3%) e i risparmi in termini di CO2 (1%). Nell'insieme, i risultati dell'analisi socio-economica (TRE: 7.1 %, VANE: 87,0 M€) mostrano che il progetto genererà benessere sociale ed è, pertanto, meritevole del sostegno comunitario.

VI Analisi di sensibilità

L'analisi viene condotta calcolando l'oscillazione percentuale di VANF(C) e VANE come conseguenza di una variazione dell'1% dei benefici e dei costi chiave.

Ciascuna variabile è stata considerata critica allorché la variazione percentuale assoluta nel VANE superi l'1%.

Variabile sottoposta a verifica	Elasticità VANF(C)	Elasticità VANE
Costo d'investimento +1 %	-1,07 %	-2,70 %
Traffico sulla nuova strada +1 %	+0,27 %	+2,04 %
Costo O&M +1 %	-0,12 %	-0,24 %
Ricavi da pedaggi +1%	+0,17 %	n,a,
VOT +1 %	n,a,	+3,08 %
VOC +1 %	n,a,	+0,31 %
Risparmi su incidenti +1 %	n,a,	+0,11 %
Riduzione CO2 +1%	n,a,	+0,03 %

L'analisi di sensibilità rivela che le performance finanziarie del progetto non sono molto sensibili rispetto a possibili oscillazioni dei valori iniziali delle variabili.

Di contro, la performance economica è molto sensibile a oscillazioni nei costi d'investimento, nella domanda e nel valore dei risparmi del tempo di viaggio, che sono state quindi considerate variabili critiche. Ciò si riflette anche nei loro valori di rovesciamento (cioè nei cambiamenti necessari alle variabili affinché il VANE diventi negativo), che corrispondono a + 37% per il costo di investimento e a -32% per i risparmi VOT (rispetto agli assunti di base).

Considerato che, in generale, questi valori sono realistici, si è deciso di svolgere un'analisi di rischio probabilistica in aggiunta all'analisi di rischio qualitativa.

VII Analisi di rischio

Visto che l'analisi di sensibilità non ha rivelato variabili critiche per l'analisi finanziaria, l'analisi del rischio si concentrerà, per semplicità, esclusivamente sull'analisi economica del progetto, e sarà eseguita in termini sia qualitativi che quantitativi.

L'analisi qualitativa è presentata nella seguente matrice dei rischi e valuta le incertezze legate a tutti gli aspetti del progetto; le misure di prevenzione e mitigazione sono definite solo per i rischi residui di livello più alto.

Rischio	Effetto	Probabilità (P)	Gravità	Livello di rischio	Cause	Misure di prevenzione/mitigazione
RISCHI DI NATURA PROGETTUALE ED AMMINISTRATIVA						
Ottenimento della concessione edilizia	ritardo	A	III	Basso	VIA completata, la documentazione per la concessione edilizia è pronta	
Approvazioni dei servizi (e altre)	ritardo	A	I	Basso	Approvazioni ottenute, coordinamento in corso, pianificazione territoriale preparata e	
Cambiamento dei requisiti ambientali		A	I	Basso	Procedure VIA eseguita	
ACQUISIZIONE TERRENO						
Costo del terreno	costo	B	III	Basso	L'acquisto dei terreni è parzialmente completato	
Ritardi nell'acquisto del terreno	ritardo	B	IV	moderato	L'acquisto dei terreni è parzialmente completato	
Requisiti aggiuntivi	costo	A	I	Basso	Finora non sono emersi requisiti aggiuntivi	
Terreno per l'accesso temporaneo al sito		A	I	Basso	Sito accessibile; non è necessario un accesso temporaneo	
PROGETTAZIONE						
Indagini e analisi in loco inadeguate	costo	A	III	Basso	Indagini condotte durante la progettazione, condizioni note	
Cambiamento dei requisiti	costo	A	III	Basso	Tutti i parametri/componenti infrastrutturali sono stati concordati	
Preventivi inadeguati sui costi di progettazione	costo	B	III	Basso	Progettazione quasi completata	
RISCHI DI COSTRUZIONE						
Stime dei costi di costruzione inadeguati (rispetto alle offerte ricevute)	costo	D	IV	alto	Valore dell'appalto non ancora noto	Decisione di presentare la domanda per l'accesso ai fondi comunitari in base ai
Sforamento dei costi (durante la costruzione)	costo	D	IV	alto	Attuazione del progetto non ancora iniziata, prevede la costruzione di una galleria che	Indagini condotte durante la progettazione, progettazione sottoposta
Qualità insufficiente della costruzione	costo	C	III	moderato	Stima basata su esperienze pregresse	
Allagamenti, frane e simili	costo	A	III	Basso		
Ritrovamenti di reperti archeologici	costo	B	I	Basso	Secondo le informazioni disponibili, non ci sono stati ritrovamenti di reperti archeologici in aree	

Rischio	Effetto	Probabilità (P)	Gravità	Livello di rischio	Cause	Misure di prevenzione/mitigazione
Stime dei costi di Direzione Lavori inadeguate	costo	C	I	Basso	Valore dell'appalto non ancora noto	
Stime dei costi degli imprevisti inadeguate	costo	C	I	Basso	L'attuazione del progetto non è ancora iniziata, il costo è basso rispetto a quello totale	
Fallimento dell'appaltatore	ritardo	B	III	Basso	Possibili , requisiti adeguati in materia di solidità finanziaria saranno inclusi nel	
Risorse dell'appaltatore	ritardo	B	III	Basso	La situazione finanziaria può incidere sulla capacità dell'appaltatore di finanziare i lavori e	
Appalto	ritardo	C	III	moderato	Ritardo possibile di un anno (esperienze pregresse)	
ALTRI RISCHI						
Contestazioni pubbliche	costo	A	I	Basso	Piano generale approvato, nessuna reazione negativa da parte dell'opinione pubblica	
Cambio di strategia	costo	A	I	Basso	Alta priorità per il Paese, impegni internazionali, finora il costo di investimento è	
Introduzione di pedaggi diretti (mancati pagamenti dei pedaggi)	% traffico	B	III	Basso	Sistema di bollini autostradali, nessuna intenzione di introdurre un pedaggio diretto	
Carenza finanziaria a livello nazionale	Ritardo	A	IV	moderato	Ridotta capacità di finanziamento dei progetti, ma la priorità del progetto rimane alta	
Rischio di traffico (offerta)	% traffico	C	IV	Alto	Studio sul traffico disponibile, incertezze sulle previsioni a lungo termine	Controlli sul modello di traffico

Scala di valutazione:

Probabilità: A. Molto improbabile; B. Improbabile; C. Tanto improbabile quanto probabile; D. Probabile; E. Molto probabile.

Gravità: I. Nessun effetto; II. Lieve; III. Moderata; IV. Critica; V. Catastrofica.

Livello di rischio: Basso; Moderato; Alto; Inaccettabile.

L'analisi qualitativa mostra fondamentalmente due rischi critici:

- a. rischio relativo al costo di costruzione (aumento dei prezzi di esecuzione rispetto ai valori stima dal progettista; aumento dei costi finali rispetto al valore dell'appalto, anche a causa di un notevole rischio geologico);
- b. rischio inerente alla domanda.

Questi due rischi sono stati quindi sottoposti a un'analisi di rischio quantitativa.

Per determinare la distribuzione di probabilità degli indicatori di performance socio-economica del progetto (VANE) è stata utilizzata una simulazione con metodo Monte Carlo, ripetuta 4000 volte. È stata applicata una distribuzione di probabilità triangolare asimmetrica¹¹⁹ sia costi di investimento sia ai volumi di traffico, basandosi sulle seguenti ipotesi (min - max):

- costo d'investimento (-5 %; +20 %);
- traffico sulla nuova strada (-30 %; +15 %).

L'oscillazione dei costi d'investimento ipotizzata si basa su di una valutazione ex-post dei progetti autostradali realizzati, per i quali è stato analizzato lo sviluppo dei costi durante il ciclo del progetto.

È emerso che per un progetto standard i costi finali si collocano tra il -5% e il + 20% della stima del progettista.

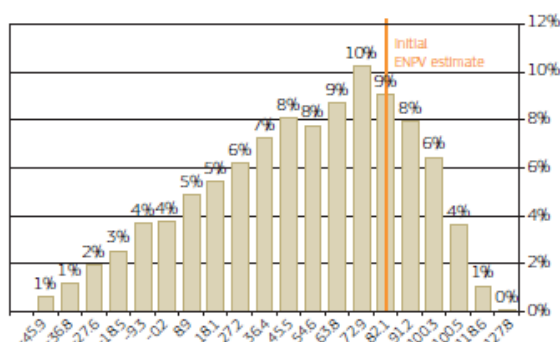
Le analisi effettuate con metodo Monte Carlo simulano la variazione di traffico nella nuova strada che incide sui benefici correlati (risparmi di tempo, costo operativo del veicolo, risparmi su incidenti). I parametri (min-max) sono stati fissati attraverso un panel di valutazione costruito sulla base di evidenze sporadiche prese da altri progetti e pubblicazioni di settore.

La densità di probabilità e le distribuzioni cumulative di probabilità per il VANE sono indicate nelle figure sottostanti. In particolare, nel caso base il VANE è di circa 87 M€, che scendono a 77 M€ in seguito all'adeguamento effettuato tenendo conto del rischio più probabile.

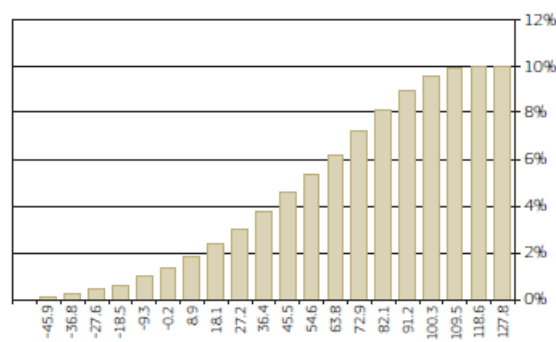
La probabilità di un VANE negativo è del 15%.

¹¹⁹ Questa tipologia di distribuzione è stata ritenuta la più adeguata in considerazione dei dati esistenti.

Densità di probabilità del VANE



Distribuzione della probabilità cumulativa



L'analisi di rischio suggerisce che vi è la probabilità che il VANE sia negativo a causa di rischi residui non controllabili dal promotore del progetto, ossia le condizioni geologiche del sito in cui va costruita la galleria (il rilevamento geologico non può escludere tutti i rischi), l'andamento dei prezzi del mercato dell'edilizia (inflazione) e la domanda (il comportamento del traffico potrebbe non allinearsi alle dinamiche previste).

Tutte le misure di prevenzione dei rischi necessarie sono già state intraprese in fase di progettazione definitiva; queste includono ad esempio lo svolgimento di indagini idrologiche e geologiche dettagliate e l'elaborazione di un modello di traffico che ha fornito i parametri per il dimensionamento degli elementi stradali. Come misura di mitigazione inerente le previsioni di traffico, si consiglia di controllare il modello di traffico, migliorandolo continuamente se e dove necessario, ad esempio mediante l'implementazione dei dati di input più aggiornati.

Considerando l'attenta analisi del progetto finora svolta (incluse le misure di prevenzione dei rischi) e le previsioni di un VANE positivo, il rischio calcolato di un VANE negativo è ritenuto accettabile e il progetto dovrebbe passare alla fase successiva dell'istruttoria connessa al suo finanziamento. Tuttavia, l'approvazione finale del progetto ed il calcolo del contributo comunitario dovranno attendere la progettazione esecutiva.

Se dalla progettazione esecutiva dovessero emergere costi di costruzione più alti rispetto a quelli stimati, si consiglia, nel caso l'incremento sia superiore al 10%, di ripetere l'ACB e l'analisi del rischio con nuovi dati di input e riconsiderare l'ulteriore sviluppo del progetto e la sua realizzazione.

Caso studio – Progetto ferroviario

I Descrizione del Progetto

Il progetto consiste nella riqualificazione di una tratta ferroviaria a doppio binario, che fa parte dell'asse prioritario Y della TEN. La linea esistente è lunga 94,75 chilometri (dalla fine X della stazione A alla fine Y della stazione B), ed è tutta a doppio binario, elettrificata e dotata del blocco di linea automatico; viene utilizzata sia per treni passeggeri che per convogli merci¹²⁰.

Attualmente, sulla linea transitano circa 40 coppie di treni al giorno. La velocità media consentita dalle condizioni attuali della linea è di circa 81 km/h (equivalente alla velocità prevista dal progetto; quella invece per convogli commerciali è inferiore). La linea non è interoperabile in quanto non è dotata di sistema ERTMS (European Rail Traffic Management System - Sistema europeo di gestione del traffico ferroviario). A livello di prestazioni, i principali problemi della linea esistente sono causati dai parametri di allineamento del tracciato, che limitano la velocità, e dalla considerevole carenza di manutenzione nel corso degli ultimi anni.

In seguito ai riallineamenti del tracciato (varianti per migliorare la velocità) previsti nell'ambito del progetto, la lunghezza del tratto verrà ridotta da 94,75 a 89,5 km.

Il progetto include i seguenti lavori:

- rinnovo di 63,464 km a doppio binario sul tracciato esistente e costruzione di 26,036 km a doppio binario su di un nuovo allineamento del tracciato. L'aggiornamento consentirà di raggiungere una velocità massima di 160 Km/h su circa il 60% della linea;
- costruzione di due gallerie a canna singola di 1.260 m di lunghezza totale;
- costruzione di 13,705 km di pareti di ritenuta, di 1,260 km di protezioni in pendenza e correzione del letto del fiume;
- rinnovo o riparazione di 32 ponti, costruzione o riparazione di 106 canali sotterranei;
- ristrutturazione degli edifici adibiti alla sosta dei passeggeri in quattro stazioni e di sei fermate (circa 14.725 m²);
- allargamento e protezione delle banchine delle stazioni, costruzione di 6 gallerie pedonali e riparazione di un'intersezione a raso;
- riduzione o riorganizzazione di binari presso le stazioni, sostituzione di 144 scambi, estensione del binario di servizio per treni merci per una lunghezza di 750 m;
- installazione di 7 interblocchi elettronici, ERTMS livello 2 tra cui GSM-R e riabilitazione del sistema già esistente di protezione automatica (tipo PZB/INDUSI) come riserva;
- chiusura di 7 passaggi a livello esistenti e sostituzione di altri due con cavalcavia, installazione di sistemi di protezione automatici con quattro mezze sbarre per i restanti 33 passaggi a livello;
- riqualificazione/installazione del sistema di trazione elettrica su tutta la lunghezza della tratta, pari a 89,5 km;

¹²⁰ Una più estesa analisi della tratta è stata eseguita anche in una fase precedente e fornisce informazioni complementari sulle motivazioni alla base del progetto di aggiornamento. Tuttavia, ai fini di questo studio di caso un'analisi a livello di progetto è stata ritenuta ragionevole, in particolare dal momento che questo miglioramento di circa 100 km di sezione prevede un impatto significativo sui flussi di traffico, in particolare a livello di origine/destinazione A/B.

- riqualificazione dei sistemi di telecomunicazione (sistemi vocali e di trasmissione di dati, dispositivi per informazioni ai passeggeri, due linee di trasmissione su fibra ottica).

Alla luce delle norme vigenti e degli obiettivi dell'investimento, sono stati applicati i seguenti parametri di progettazione:

Criteri	Parametro
Velocità massima dei treni passeggeri	160 km/h (su circa il 60 % della tratta), 120 km/h sulla tratta rimanente
Velocità massima dei treni merci	120 km/h
Margine	UIC – B.
Carico massimo assiale	22.5 t
Gradiente massimo	12,5 ‰ (in questa sezione il gradiente massimo sarà solo del 3‰).
Lunghezza minima dei binari di servizio	750 m
Distanza tra assi su linea aperta	4,20 m
Distanza tra assi nelle stazioni	Almeno 4,75 m (Articolo 29(3) RET), ma normalmente 5,00 m
Altezza delle banchine nelle stazioni	55 cm
Passaggi a livello	4 mezze sbarre automatiche + CCTV
Compatibilità dell'attrezzatura di segnalazione	ERTMS livello 2 con sistema di protezione automatica LS/Indusi come riserva

II Obiettivi del progetto

Il progetto si propone di migliorare il livello del servizio ferroviario in un corridoio di rilevanza internazionale, in particolare riducendo i tempi di viaggio, aumentando la capacità e la sicurezza delle operazioni e contribuendo così ad incrementare l'attrattività generale del trasporto ferroviario, tanto nel Paese quanto a livello trans-europeo.

L'aumento della velocità fino a 160 km/h per passeggeri e fino a 120 km/h per i treni merci (in un ambiente ERTMS livello 2) consentirà di ridurre il tempo di viaggio dei treni passeggeri a lunga percorrenza, che dagli attuali 96 minuti circa dovrebbe passare a 55.

Questi i principali risultati che si prevede di raggiungere:

- Riduzione del tempo di viaggio per gli attuali utenti della ferrovia
- Riduzione dei costi operativi per i fornitori di servizio
- Dirottamento di traffico dalla strada alla ferrovia, con vantaggi tanto per i viaggiatori quanto per la collettività in generale grazie ad una riduzione delle esternalità ambientali
- Capacità di attrarre nuovo traffico ferroviario
- Miglioramento della sicurezza di trasporto

Il progetto è coerente con i piani strategici nazionali ed europei (TEN-T) esistenti, ed è in linea con le priorità del Programma Operativo Trasporti (POT), contribuendo al raggiungimento dei seguenti indicatori:

Indicatore POT	Unità	Target 2015
Output		
Lunghezza totale delle linee ferroviarie ricostruite o migliorate	km	209,18
Risultato		
Valore del risparmio di tempo per i passeggeri e per le merci trasportati dal sistema ferroviario implementato	M€/anno	86,93

III Analisi della domanda e delle opzioni

Lo studio di fattibilità ha analizzato le seguenti alternative:

Scenario di base (senza la realizzazione del progetto)

Considera lo scenario senza progetto (BAU), nel quale l'operatore dell'infrastruttura ferroviaria continua a gestire la linea garantendo l'attuale livello di manutenzione ordinaria e periodica (di poco inferiore ai requisiti) – e di conseguenza confermando la leggera tendenza a una riduzione della velocità (di circa lo 0,5 % all'anno) della linea.

Alternative di progetto

Le seguenti alternative sono state confrontate nello studio di fattibilità:

- Alternativa 1: Ristabilimento della velocità iniziale della linea (120 km/h), senza i nuovi miglioramenti/nuovi allineamenti del tracciato.
- Alternativa 2: Aumento della velocità a 160 km/h su circa il 60% della linea entro il 2020 - laddove questo obiettivo potrebbe essere raggiunto con costi di investimento da bassi a moderati (evitando strutture molto costose come lunghe gallerie e ponti).
- Alternativa 3: Massimo aumento della velocità a 160 km/h su circa l'80% della linea entro il 2020.

Sulla base di un'analisi costi-benefici semplificata e altre considerazioni (come l'impatto ambientale anche su zone Natura 2000), l'Alternativa 2 è stata selezionata come l'opzione privilegiata¹²¹ in quanto garantisce la migliore redditività (in termini di TRE e rapporto B/C maggiori); è stata quindi portata alla fase di progettazione ed è oggetto di questa analisi.

Domanda¹²²

Attualmente, i volumi di traffico (media tra A e B) sono i seguenti:

- 30 coppie di treni passeggeri al giorno (circa 4.900 passeggeri al giorno);
- 9 coppie di treni merci al giorno (circa 12.000 tonnellate al giorno).

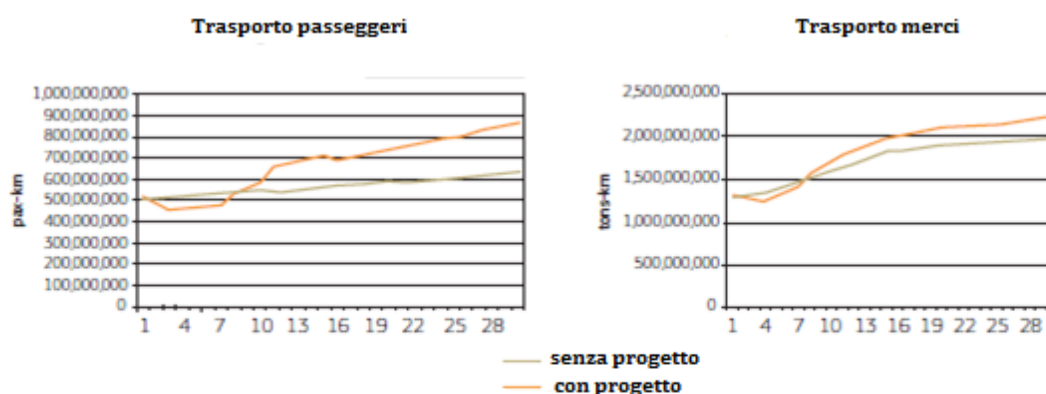
¹²¹ Nel contesto dell'opzione di allineamento privilegiata, lo studio di fattibilità ha discusso altre varianti tecniche di livello inferiore, comprese le opzioni riguardanti la capacità dei binari all'interno delle stazioni, ecc.

¹²² Nello studio di caso non è richiesto presentare l'analisi della domanda, né l'analisi operativa. Pertanto, in questa sede ci si limita a presentare uno schema riassuntivo che indica i risultati dell'analisi completa - cui è dedicata una specifica sezione dello studio di fattibilità. L'analisi della domanda e l'analisi operativa includono tutti i dettagli riguardanti la metodologia di modellizzazione/previsione, nonché la funzionalità richiesta, i piani operativi e l'utilizzo della capacità (per sezioni e stazioni), laddove tali elementi fungeranno da base per definire le capacità ottimali/razionali effettivamente necessarie.

La previsione deriva da un modello di traffico basato sull'impatto di fattori sia esogeni (crescita del PIL, crescita della popolazione, motorizzazione, tempo di percorrenza su strada, aumento del costo del carburante) sia endogeni (tempo di viaggio in treno, aumento del prezzo del biglietto ferroviario).

Durante la fase di attuazione, l'impatto del progetto in termini di volumi di traffico è negativo a causa delle interruzioni imposte durante il periodo di costruzione; successivamente, reso operativo il corridoio, diventa gradualmente positivo. L'effetto positivo riflette la presenza di traffico aggiuntivo, dirottato principalmente dalle strade grazie alla riduzione dei tempi di viaggio.

Nel complesso, si prevede una crescita incrementale media del traffico ferroviario pari a circa l'1,1% annuo per il trasporto passeggeri e allo 0,4% annuo per il trasporto merci nel periodo di valutazione. I risultati delle previsioni di traffico con e senza progetto sono illustrati nei grafici seguenti:



IV Costi di progetto per l'opzione scelta

Costi di investimento

La stima dei costi per i lavori e la loro supervisione si basa sulla progettazione esecutiva, che fornisce quantità e costi unitari delle singole voci.

I lavori non sono ancora stati appaltati. L'acquisto del terreno è parzialmente completato.

La stima dei costi è elaborata prendendo a riferimento i prezzi costanti dell'anno Y.

	Euro	Totale costi di progetto (A)	Costi non ammissibili (B)	Costi ammissibili (C)=(A)-(B)
1	Oneri di pianificazione/progettazione	14.042.673		14.042.673
2	Acquisto terreno	12.756.615		12.756.615
3	Edilizia e costruzione	648.131.978		648.131.978
4	Impianti e macchinari	38.354.080		38.354.080
5	Sopravvenienze	51.721.770		51.721.770
6	Adeguamento del prezzo (se applicabile)	0		0
7	Assistenza tecnica	0		0
8	Pubblicità	125.747		125.747
9.1	Supervisione/Direzione Lavori	13.111.376	3.255.491 ¹²³	12.855.885

¹²³ Questa voce di costo corrisponde ai servizi di supervisione che saranno realizzati dopo il periodo di ammissibilità del programma.

	Euro	Totale costi di progetto	Costi non ammissibili	Costi ammissibili
		(A)	(B)	(C)=(A)-(B)
9.2	Altri costi	922.259		922.259
10	SUBTOTALE	779.148.498	255.491	778.893.007
11	IVA	186.995.640	186.995.640	0
12	TOTALE	966.144.137	187.251.131	778.893.007

Il costo medio per km (a doppio binario), compresi gli investimenti accessori nelle stazioni, è di circa 8,7 M€ (IVA esclusa), dato che risulta in linea con progetti simili realizzati nel Paese.

Costi di esercizio e manutenzione (O&M) dell'infrastruttura

I costi unitari medi per la manutenzione della linea ferroviaria sono i seguenti:

- per lo scenario senza progetto: 29.717 € per km di binario all'anno (come da costi sostenuti nel corso degli ultimi 5 anni, presumendo una situazione immutata);
- per lo scenario con progetto: 37.500 € per km di binario all'anno, stimati prendendo a riferimento le buone norme di manutenzione basate sui costi locali.

Un altro fattore che influenza i costi di O&M è la riduzione della lunghezza del tratto ferroviario. In generale, tuttavia, lo scenario con progetto comporta maggiori costi rispetto allo scenario senza.

Il dirottamento del traffico stradale può ridurre marginalmente i costi di esercizio e manutenzione della strada; tuttavia, poiché questo aspetto è normalmente non significativo, non è stato preso in considerazione in sede di valutazione.

Valore residuo

Il valore residuo è stato calcolato come il valore attuale netto dei flussi¹²⁴ finanziari/economici per tutta la durata residua (52 anni) al di fuori del periodo di riferimento (30 anni). Questo metodo riflette più realisticamente il valore reale delle attività rispetto al tradizionale metodo "contabile" basato su un ammortamento lineare.

V Analisi finanziaria ed economica

Cenni generali

L'analisi è effettuata utilizzando un periodo di riferimento di 30 anni, che è comune in tutti i progetti ferroviari.

Le analisi finanziarie ed economiche utilizzano prezzi costanti (Euro 2015). Per i calcoli finanziari viene utilizzato un tasso di sconto reale del 4%, mentre per l'analisi economica viene utilizzato un tasso di sconto sociale del 5%, conformemente a quanto suggerito dalla Commissione Europea. L'IVA è esclusa dall'analisi poiché è recuperabile.

Analisi finanziaria

¹²⁴ Questo significa che i valori residui finanziari ed economici risultanti sono molto diversi e riflettono i differenti flussi finanziari ed economici.

Dal momento che la linea è utilizzata da più operatori, l'analisi finanziaria è stata effettuata dal punto di vista del proprietario/gestore dell'infrastruttura; pertanto i relativi ricavi sono rappresentati dagli oneri di accesso all'infrastruttura pagati dagli operatori del trasporto merci e passeggeri.

Il traffico incrementale (treni-km) generato dal progetto produrrà ricavi aggiuntivi, calcolati sulla base del livello attuale degli oneri di accesso (in media 2,11€/treno-km per i passeggeri e 3,29€/treno-km per il trasporto merci), che si ritiene non subiranno variazioni nel corso del periodo di valutazione.

La scelta di non aumentare gli oneri di accesso ai binari in seguito allo sviluppo delle linee è stata presa in base al principio secondo cui il miglioramento deve andare per quanto possibile a beneficio degli utenti finali (abbandonando quindi la prospettiva di un recupero parziale degli investimenti). Tale approccio punta ad aumentare l'attrattività del trasporto ferroviario, contribuendo così al raggiungimento dell'obiettivo più generale di trasferire traffico verso questa modalità di trasporto.

Si prevede, inoltre, un temporaneo calo dei ricavi nel corso dei tre anni di lavori, a causa delle inevitabili implicazioni sull'efficienza della linea (limiti di capacità dei binari, ritardi, ecc.). Il progetto genera entrate nette ai sensi dell'articolo 61 del Regolamento (UE) 1303/2013. Per determinare il contributo comunitario al progetto è stato quindi applicato il metodo basato sul calcolo delle entrate nette attualizzate¹²⁵, riportato nella tabella successiva.

L'analisi mostra che il progetto non sarà in grado di ripagare il 95% circa del capitale investito.

Contributo comunitario																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30		
		Costruzione			Funzionamento												
Calcolo dei costi di investimento attualizzati (CIA)		VAN 4 %															
Costi di investimento (escluso gli imprevisti)	MEuro	670,8	227,2	214,4	285,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CIA/Flussi di cassa dei costi di investimento	mEUROMEuro	670,8	227,2	214,4	285,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Calcolo dei ricavi netti attualizzati (RNA)		NPV 4 %															
Ricavi (tariffe di accesso ai binari)	MEuro	35,1	-0,1	-0,1	-0,2	0,2	0,4	0,8	1,2	1,5	2,3	2,4	2,8	3,2	3,7	4,1	
Costi di O&M	MEuro	-15,7	0,0	0,0	0,0	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	
Valore residuo	MEuro	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,3	
RNA/Flussi di cassa dei ricavi	MEuro	33,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,9	-0,7	-0,3	0,1	0,5	1,2	1,3	1,7	2,2	2,6	47,4	
Costi Ammissibili (CA)	MEuro	778,9															
Calcolo pro-rata del RNA = (CIA - RNA)/CIA		95,1%															
Tasso di cofinanziamento dell'Asse Prioritario (CF)		85,0%															
EU GRANT (= Cax PRO-RATA x CF)	MEuro	629,4															

In questo caso, il contributo comunitario è stato calcolato moltiplicando il costo ammissibile indicato alla sezione IV (778,9M€) per l'applicazione pro-rata delle entrate nette attualizzate (95,1%) e il tasso di cofinanziamento dell'asse prioritario in questione del PO (85%), ottenendo un risultato pari a 629,4M€.

Il resto degli investimenti è cofinanziato con risorse nazionali (fondi statali e società ferroviaria¹²⁶).

Non sono infine previsti prestiti.

Di seguito si riportano gli indicatori di redditività, calcolati al lordo delle imposte:

¹²⁵ Come indicato all'Articolo 61(3)(b) del Regolamento (UE) 1303/2013.

¹²⁶ Il contributo di cofinanziamento dal fondo nazionale corrisponde al 15% dell'importo pari al prodotto del costo ammissibile e della quota delle entrate nette attualizzate. La compagnia ferroviaria copre il costo inammissibile del progetto (compresa l'IVA, che è recuperabile) e la parte dei costi ammissibili che non è coperta da sovvenzioni pubbliche (fondi nazionali + fondi UE).

TRIF(C)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30
Costruzione			Funzionamento										

Calcolo del rendimento dell'investimento

VAN 4 %

Costi di investimento (esclusi gli imprevisti)	MEuro	-670,8	-227,2	-214,4	-285,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costi di O&M	MEuro	-15,7	0,0	0,0	0,0	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1
Ricavi	MEuro	35,1	-0,1	-0,1	-0,2	0,2	0,4	0,8	1,2	1,5	2,3	2,4	2,8	3,2	3,7	4,1
Valore residuo	MEuro	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,3
TRIF(C) - prima del contributo UE/ Flussi di cassa netti	MEuro	-637,7	-227,3	-214,5	-286,1	-0,9	-0,7	-0,3	0,1	0,5	1,2	1,3	1,7	2,2	2,6	47,4

TRIF(C) - prima del contributo UE

-8,1%

TRIF(K)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30
Costruzione			Funzionamento										

Fonti di finanziamento nazionale

Cofinanziamento nazionale	MEuro		34,6	32,8	43,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contributo del promotore del progetto	MEuro		12,0	11,4	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Calcolo del rendimento sul capitale nazionale

VAN 4 %

Cofinanziamento nazionale	MEuro	-106,5	-34,6	-32,8	-43,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contributo del promotore	MEuro	-37,1	-12,0	-11,4	-15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costi di O&M	MEuro	-16,3	0,0	0,0	0,0	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1
Ricavi	MEuro	36,5	-0,1	-0,1	-0,2	0,2	0,4	0,8	1,2	1,5	2,3	2,4	2,8	3,2	3,7	4,1
Valore residuo	MEuro	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,3
VANF(K) - dopo il contributo UE/ Flussi di cassa netti	MEuro	-109,7	-46,7	-44,3	-59,1	-0,9	-0,7	-0,3	0,1	0,5	1,2	1,3	1,7	2,2	2,6	47,4

TRIF (K) - dopo il contributo UE

-2,1%

Il VANF(K) rimane negativo perché il sostegno UE copre solo l'85% dell'investimento totale.

Per assicurare la totale sostenibilità, è necessario un aumento dei finanziamenti (sussidi ai costi operativi) da parte dello Stato: ciò permetterà di coprire il flusso di cassa negativo nel periodo di costruzione e nei primi tre anni di attività.

Sostenibilità finanziaria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	26	27	28	29	30
	Costruzione			Funzionamento																		

Verifica della sostenibilità finanziaria del progetto

Finanziaria del progetto																								
Contributo UE	MEuro	196,0	185,7	247,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Cofinanziamento nazionale	MEuro	34,6	32,8	43,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Contributo del promotore	MEuro	12,0	11,4	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ricavi	MEuro	-0,1	-0,1	-0,2	0,2	0,4	0,8	1,2	1,5	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	3,2	3,7	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	
Totale flussi in entrata	MEuro	242,6	229,8	306,3	0,2	0,4	0,8	1,2	1,5	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	3,2	3,7	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	
Costi di investimento (inclusi gli imprevisti)	MEuro	-242,7	-229,9	-306,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Costi di O&M	MEuro	0,0	0,0	0,0	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	
Totale flussi in uscita	MEuro	-242,7	-229,9	-306,6	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	
Flussi di cassa netti	MEuro	-0,1	-0,1	-0,2	-0,9	-0,7	-0,3	0,1	0,5	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	2,2	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	
Imposte e tasse	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Sussidi ai costi operativi	MEuro	0,1	0,1	0,2	0,9	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Flussi di cassa cumulati	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	1,8	3,1	4,4	5,9	7,5	9,1	10,9	20,8	32,9	35,6	38,3	41,2	44,1	47,1	

La tassazione è posta uguale a zero per l'intero periodo, poiché è gestita a livello di tutta l'azienda (gestore dell'infrastruttura ferroviaria), in cui i costi complessivi sono in realtà superiori ai ricavi e il punto di equilibrio è raggiunto soltanto attraverso sussidi a copertura delle perdite operative.

Analisi economica

Le ipotesi considerate per l'analisi economica sono le seguenti:

Parametri	Ipotesi ¹²⁷
Occupazione media - auto	1,6 persone
Occupazione media - automezzi	1,2 persone
Scopo del viaggio - auto	15% lavoro
	30% pendolarismo
	55% altro
Scopo del viaggio -ferrovia	10% lavoro
	30% pendolarismo
	60% altro
Carico medio del treno - passeggeri	120 persone
Carico medio del treno -merci	640 tonnellate
Oneri medi di accesso per treni passeggeri	2,1 EURO / treno-km
Oneri medi di accesso per treni merci	3,29 EURO/ treno-km
Tariffa media per passeggero-km treno	0,07 EURO
Tariffa media per passeggero-km autobus	0,05 EURO
Valore del tempo - passeggeri	12,6 €/h per lavoro
	6,2 €/h per pendolarismo
	5,2 €/h per altri scopi
Costi operativi del veicolo per veicolo-km (strade)	0,2 € per automobili
	0,27 € per minibus
	0,95 € per i camion
Costi operativi treno per treno-km	3,95 € per treni passeggeri a lunga percorrenza
	3,3 € per treni passeggeri a breve percorrenza
	4,01 € per i treni merci
Costi operativi treno per ora-treno	348,3 € per treni passeggeri a lunga percorrenza
	200,3 € per treni passeggeri a breve percorrenza
	93,4 € per treni merci
Fattori medi di conversione in costo di investimento (prezzi ombra)	0,91 per il costo di investimento
	0,88 per i costi O&M

L'analisi economica mira a monetizzare l'impatto del progetto su tre livelli:

- surplus del consumatore (utenti della ferrovia);
- surplus del produttore (operatori della linea ferroviaria e delle linee di autobus);
- effetti esterni (emissioni e incidenti).

Surplus del consumatore

Per gli utenti ferroviari esistenti, il surplus del consumatore è costituito dalla variazione del costo di trasporto generalizzato, cioè del costo del tempo più le tariffe.

¹²⁷ I valori sono specifici per Paese e sono forniti ai soli fini dello studio di caso in questione. Per le valutazioni effettive, vanno stabiliti e utilizzati valori specifici nazionali/di progetto, a seconda dei casi.

Presumendo che il progetto non comporterà variazioni a livello tariffario, l'impatto rilevante è quello rappresentato dal risparmio di tempo.

I tempi di percorrenza dello scenario di progetto sono stati stimati sulla base di una simulazione in cui un treno viaggia sulla linea migliorata. Per lo scenario senza progetto, la stima si è invece basata sui tempi di percorrenza attuali, adattati nel tempo secondo le ipotesi di manutenzione applicate a questo scenario.

Per i nuovi utenti della ferrovia (sia utenti dirottati dal traffico su strada¹²⁸ - rispettivamente passeggeri di autobus e automobilisti – sia nuova domanda generata), il surplus del consumatore è stato stimato applicando la regola della metà - che essenzialmente presuppone la metà dei risparmi del costo generalizzato degli utenti esistenti. Non essendoci modifiche alle tariffe, ciò equivale ad un risparmio della metà del valore del tempo di viaggio.

Per gli utenti che continuano a utilizzare la strada, il beneficio marginale della riduzione dei costi operativi dei veicoli (VOC) non è stato considerato abbastanza significativo per essere incluso nella valutazione (anche perché, nello specifico, non vi sono situazioni di congestione) ed è stato quindi ignorato.

Surplus del produttore

Il surplus del produttore è costituito principalmente dall'impatto del progetto su:

- i soggetti che operano sulla linea ferroviaria, in termini di variazione di:
 - costi operativi del treno (risparmi)¹²⁹;
 - ricavi dalla vendita di biglietti ferroviari (guadagni supplementari per effetto del nuovo traffico ferroviario, in particolare dirottato dalle strade).
- I gestori della tratta stradale, in termini di variazione di:
 - costi operativi dell'autobus (risparmi)¹³⁰;
 - ricavi dalla vendita di biglietti dell'autobus (perdite nette per effetto del traffico dirottato dalla strada alla ferrovia) .

L'incidenza dei costi sul gestore dell'infrastruttura viene quantificata alla voce "costi del progetto" (investimenti, valore residuo e O&M), mentre l'incidenza della variazione dei ricavi (oneri di accesso ai binari) viene ignorata in quanto rappresenta un trasferimento (di valore equivalente) tra operatori della linea e gestore dell'infrastruttura.

Esternalità

I risparmi sul costo sociale degli incidenti derivano essenzialmente dallo spostamento di traffico dalle strade alla ferrovia, sulla base dell'assunto che l'incidentalità (misurata in termini di costi aggregati per veicolo-km desunti da ricerche precedentemente effettuate) è decisamente più bassa su rotaia che su strada. La migliore protezione della linea (eliminazione di alcuni passaggi a livello, protezione a sbarra completa per gli altri) genera ulteriori benefici in termini di sicurezza.

¹²⁸ La scelta metodologica adottata per stimare il surplus per il traffico dirottato è la stessa utilizzata per il traffico generato (regola della metà). Vi è dunque una differenza rispetto al metodo alternativo accettabile, che prevede un calcolo basato sulla differenza tra il costo generalizzato nella modalità da cui è effettuato lo spostamento (strada) e quello nella modalità verso cui lo spostamento si indirizza (ferrovia). Il motivo principale per cui in questo caso si è optato per il metodo della regola della metà è l'assenza di vincoli di capacità, siano essi esistenti o prevedibili.

¹²⁹ Il risparmio sui costi operativi del treno derivano principalmente dall'accorciamento della sezione (di circa 5 Km) a seguito dei riallineamenti del tracciato, ma anche dalla riduzione del tempo di percorrenza e quindi del costo di utilizzazione basato sul tempo, così come dalla maggiore omogeneità della velocità sulla linea, che comporta meno accelerazioni, ecc.

¹³⁰ Il passaggio presunto da autobus a ferrovia comporta una lieve riduzione dei servizi di autotrasporto, e dunque una corrispettiva riduzione dei costi operativi degli autobus stessi. La riduzione del servizio di autotrasporto può generare svantaggi in termini di maggiori intervalli tra le corse/tempi di attesa. Tuttavia, dal momento che in questo caso (i) la riduzione dei servizi di autotrasporto è marginale e (ii) la frequenza degli autobus attuali è relativamente elevata, l'impatto è stato considerato marginale e di conseguenza ignorato.

	Numero di decessi / 100 milioni di veicoli-km	Numero di decessi / 100 milioni di passeggeri-km
Strade	5,80	3,6
Ferrovie	10,50	0,1

Lo spostamento da gomma a ferro consente inoltre ulteriori risparmi grazie alla riduzione di emissioni (costi dell'inquinamento atmosferico e del cambiamento climatico).

I costi unitari per passeggero-km e tonnellate-km presentati nella tabella seguente si basano su uno studio nazionale dei costi esterni nel settore dei trasporti e sono adeguati ai prezzi costanti dell'anno di riferimento. Sono stati applicati tassi di aumento per riflettere l'aumento dei costi dovuti ai danni da CO₂ e da emissioni di inquinanti atmosferici nel corso del tempo, conformemente a quanto consigliato in questa guida e in altri studi internazionali in materia.

Passeggeri		
Costi stradali	Euro/passeggeri-km	0,015
Costi ferroviari	Euro/tonnellate-km	0,007
Merci (tonnellata-km)		
Costi stradali	Euro/passeggeri-km	0,026
Costi ferroviari	Euro/tonnellate-km	0,006

Gli impatti acustici sono stati considerati marginali, e di conseguenza ignorati, in quanto la linea attraversa ambienti rurali, al di fuori delle zone abitate.

La tabella seguente riepiloga i flussi di cassa e i relativi indicatori di redditività economica.

Analisi economica

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30
Costruzione							Funzionamento						

Calcolo del tasso di rendimento economico

VAN 5 %

Costi di investimento	MEuro	641	220,8	209,2	279,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costi di O&M	MEuro	12	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Valore residuo	MEuro	-71	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-305,2
Totale costi economici	MEuro	582	220,8	209,2	279,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-304,3
Surplus del consumatore/utilizzatore	MEuro	857	-2,0	-1,8	-3,0	7,2	10,4	13,6	17,7	23,9	40,1	44,0	66,1	98,8	143,7	207,1
UTILIZZATORI ATTUALI	MEuro	801	-2,0	-1,8	-3,0	7,0	10,0	13,0	17,0	22,8	37,2	40,8	61,9	92,5	134,2	193,3
Risparmi di tempo di viaggio	MEuro	801	-2,0	-1,8	-3,0	7,0	10,0	13,0	17,0	22,8	37,2	40,8	61,9	92,5	134,2	193,3
Cambiamenti tariffari	MEuro	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
NUOVI UTILIZZATORI	MEuro	56	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,7	1,1	3,0	3,2	4,2	6,3	9,4	13,9
Surplus generalizzato degli utilizzatori (metà del risparmio di tempo e tariffari)	MEuro	56	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,5	0,7	1,1	3,0	3,2	4,2	6,3	9,4	13,9
SURPLUS DEI PRODUTTORI	MEuro	466	-1,6	-1,4	-2,5	2,8	5,2	11,5	14,2	19,3	33,8	35,5	43,4	52,4	61,4	71,7
Risparmi di costo degli operatori sulla linea	MEuro	93	-0,4	-0,3	-0,5	-0,3	-0,2	2,3	2,6	3,4	6,1	6,5	8,4	10,9	13,7	17,2
Risparmi sui costi operativi dei veicoli (strada)	MEuro	284	-1,0	-0,9	-1,6	2,9	5,1	7,2	9,1	12,3	20,9	22,0	26,8	31,6	36,0	40,9
Incremento delle entrate da tariffe ferroviarie	MEuro	254	-0,7	-0,6	-1,1	1,7	3,2	5,7	7,3	10,1	19,2	20,1	23,4	28,2	33,2	38,9
Perdita di ricavi degli operatori di trasporto su autobus	MEuro	-166	0,5	0,4	0,7	-1,5	-2,9	-3,7	-4,8	-6,6	-12,5	-13,0	-15,2	-18,3	-21,6	-25,2
Esternalità	MEuro	140	-0,3	-0,3	-0,4	0,5	1,5	2,1	2,7	4,0	7,5	8,1	11,7	16,3	22,3	30,3
Incidenti	MEuro	24	-0,1	-0,1	-0,1	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	1,4	1,5	2,0	2,8	3,8	5,1
Inquinamento atmosferico	MEuro	116	-0,2	-0,2	-0,3	0,4	1,2	1,7	2,2	3,3	6,1	6,6	9,7	13,5	18,5	25,3
Totale benefici economici	MEuro	1.462	-3,8	-3,5	-5,9	10,5	17,0	27,2	34,7	47,2	81,4	87,6	121,2	167,5	227,4	309,2
VANE/ Benefici netti	MEuro	880	-224,7	-212,7	-284,9	9,5	16,1	26,2	33,7	46,3	80,4	86,7	120,3	166,6	226,4	613,5

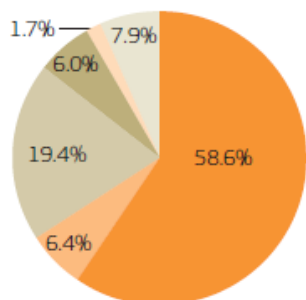
TRIE

10,6%

Rapporto B/C

2,51

Il tasso di rendimento economico (TRE) è del 10,6%, mentre il valore attuale netto economico (VANE) è pari a 880 M€. Il grafico seguente mostra il peso di ciascuna categoria di benefici sull'impatto complessivo.



	Valore dei risparmi di tempo
	Risparmi in termini di costi operativi del treno
	Risparmi in termini di costi operativi del veicolo
	Aumento netto delle entrate dalla vendita di biglietti (treno-autobus)
	Incidenti
	Emissioni

VI Analisi del rischio

Analisi di sensibilità

Lo scopo principale dell'analisi di sensibilità è quello di stabilire quali siano le variabili "critiche" del modello. Si tratta delle variabili le cui variazioni, in positivo o in negativo, hanno l'impatto maggiore sui risultati economici del progetto¹³¹.

Le variabili "critiche" sono convenzionalmente considerate quelle per le quali una variazione assoluta dell'1% dà luogo ad una corrispondente variazione di almeno 1% nel VANE - l'elasticità è unitaria o superiore.

VARIABILI	Variazione del VANE+1% della variabile 1% della variabile	
Costi d'investimento	-1,01%	1,01%
Costi di manutenzione	-0,02%	0,02%
Traffico di base (senza la realizzazione del progetto)	1,3%	-1,3%
Traffico incrementale (indotto dal progetto)	0,2%	-0,2%
Risparmi di tempo	1,03%	-1,03%
Risparmi VOC stradali		
Risparmi su incidenti	0,5%	-0,5%
Effetti esterni		
Risparmi TOC	0,10%	-0,10%

¹³¹ È stato considerato solo l'impatto sugli indicatori economici, dal momento che i risultati dell'analisi finanziaria sono tutti negativi e i valori di rovesciamento per gli indicatori finanziari sono ben al di fuori dell'intervallo normalmente previsto.

Le variabili identificate come critiche sono quindi (i) il traffico, (ii) i costi di investimento e (iii) i risparmi di tempo. Queste tre variabili sono poi traslate nel calcolo del valore di rovesciamento e nell'analisi di rischio.

Valori di rovesciamento

Per ogni variabile critica è stato calcolato il valore di rovesciamento, equivalente al valore in corrispondenza del quale il VANE diventa zero; in altre parole, si tratta dell'intervallo massimo della variazione (negativa) entro il quale il progetto rientrerebbe economicamente nei parametri di break-even.

Variabili critiche	Valore per il quale VANE = 0
Costo di investimento	137%
Traffico di base	- 36%
Risparmi di tempo	-110%

I valori indicano che il progetto rientrerebbe economicamente nei parametri di break-even anche se il costo del progetto fosse fino al 61% più alto di quanto ipotizzato, o se il traffico di base fosse del 36% inferiore a quello stimato, o ancora se i risparmi di tempo fossero del 77% inferiori a quanto ipotizzato. Questi valori garantiscono che il progetto è sufficientemente solido sotto il profilo economico.

Sono stati infine calcolati i valori di rovesciamento in merito alla performance finanziaria per mostrare l'intervallo di variazione necessario a raggiungere il pareggio finanziario (break-even).

VARIABILI CRITICHE	Valore per il quale VANF(C) = 0
Costi di investimento	-95%
Ricavi	+1876%
Costi O&M	-4067%

I risultati confermano che il profilo finanziario del progetto è decisamente negativo, dato che le variazioni dei parametri richieste per raggiungere il break-even risultano essere irrealistiche.

Analisi del rischio

Alla luce delle caratteristiche del progetto, sono stati analizzati i seguenti rischi.

Costruzione

La costruzione comporta diversi impegni tecnici, come ad esempio la sostituzione dei binari esistenti mentre la ferrovia viene utilizzata, la costruzione/riparazione di 32 ponti e la costruzione di 1,26 km di nuove gallerie. Le opere richiederanno il dispiegamento di competenze e capacità tecniche, nonché adeguate forme di coordinamento e supervisione delle attività.

Acquisizione del terreno

L'acquisizione dei terreni è una variabile da considerare, in quanto il progetto prevede 26 km di riallineamento della tratta ferroviaria. Tuttavia il cronoprogramma che sarà inserito nel capitolato d'appalto

prevede l'avvio dei lavori sulle tratte esistenti e l'avvio parallelo delle procedure di procedura di esproprio. Tali procedure dovrebbero comunque essere facilitate in virtù delle recenti innovazioni legislative in materia.

Manutenzione

La manutenzione rappresenta una questione chiave per la sostenibilità a breve e lungo termine degli investimenti. Una regolare manutenzione sarà necessaria per preservare i miglioramenti della linea ferroviaria in seguito alla realizzazione del progetto (quali ad esempio i 160 chilometri orari di velocità). Se ciò non venisse garantito, la velocità verrebbe limitata, il che a sua volta annullerebbe i benefici dell'investimento.

Domanda

In qualsiasi progetto di infrastrutture di trasporto esiste un rischio connesso al volume di traffico. Ciò vale sia per il traffico nello scenario senza progetto sia per quello incrementale (con progetto).

Il rischio legato al traffico riguarda anche i fattori di cui sopra, poiché il miglioramento del livello di servizio e di guadagno in termini di efficienza per gli utenti (e, a sua volta la reazione in termini di domanda) dipende dalla capacità dei gestori (sia per passeggeri che per le merci) di sfruttare il potenziale offerto dalle nuove infrastrutture per migliorare il livello del servizio offerto.

La seguente tabella riassume la valutazione qualitativa dei rischi del progetto, evidenziando la loro rilevanza e descrivendo le relative misure di mitigazione.

Rischio	Probabilità	Impatto	Rischio complessivo	Misure di mitigazione	Rischio residuale
Rischi di costruzione	D	III	Alto	Coinvolgimento di supervisori e direttori lavori di comprovata esperienza; rafforzare le squadre di lavoro e formare i responsabili di progetto	Medio
Acquisizione del terreno	D	III	Alto	Allestire i cantieri a partire dalle linee esistenti; parallelamente, completare l'acquisizione dei terreni	Basso
Gestione - manutenzione	C	III	Medio	Aumentare il budget di manutenzione per la linea nel contesto di un più ampio programma di ristrutturazione della rete	Basso
Rischio legato alla domanda	C	IV	Alto	Pianificare un programma di miglioramento del servizio parallelo, inclusi orari più competitivi per i passeggeri, nuovo materiale rotabile, ecc.	Medio

Scala di valutazione:

Probabilità: A. Molto improbabile; B. Improbabile; C. Tanto improbabile quanto probabile; D. Probabile; E. Molto probabile.

Gravità: I. Nessun effetto; II. Lieve; III. Moderata; IV. Critica; V. Catastrofica.

Livello di rischio: Basso; Moderato; Alto; Inaccettabile.

Il promotore del progetto dovrà valutare con attenzione questi rischi, programmando di conseguenza le misure di mitigazione suggerite.

Tuttavia, anche nel caso in cui le misure di mitigazione siano completamente attuate, rimane un certo rischio di sfioramento dei costi di investimento. Inoltre, non si può escludere uno scenario in cui i risparmi di tempo non si concretizzino; per questo motivo si è ritenuto utile effettuare un'analisi quantitativa del rischio.

Analisi quantitativa del rischio

L'analisi quantitativa del rischio è stata condotta attraverso i seguenti passaggi:

- Assegnazione delle distribuzioni di probabilità alle variabili critiche individuate nell'analisi di sensibilità;
- Esecuzione di una simulazione con metodo Monte Carlo;
- Interpretazione dei risultati.

Distribuzione della probabilità

Poiché a livello nazionale non sono disponibili studi sulla distribuzione di probabilità di variabili quali costi di investimento, costi di esercizio e manutenzione, traffico, ecc., tali distribuzioni sono state assegnate prendendo a riferimento la letteratura di settore e le prassi internazionali.

Costi di costruzione

Flyvberg et al. (2003) hanno svolto un'indagine su 167 progetti per grandi infrastrutture di trasporto. La tendenza è chiaramente asimmetrica, e mostra che lo sfioramento dei costi è un'evenienza comune. Per i 167 progetti stradali si è calcolato infatti una media del 20% di superamento dei costi, laddove il progetto peggiore ha comportato uno sfioramento del 223%, mentre in quello più virtuoso i costi sono stati del 33,6% più bassi rispetto a quanto previsto.

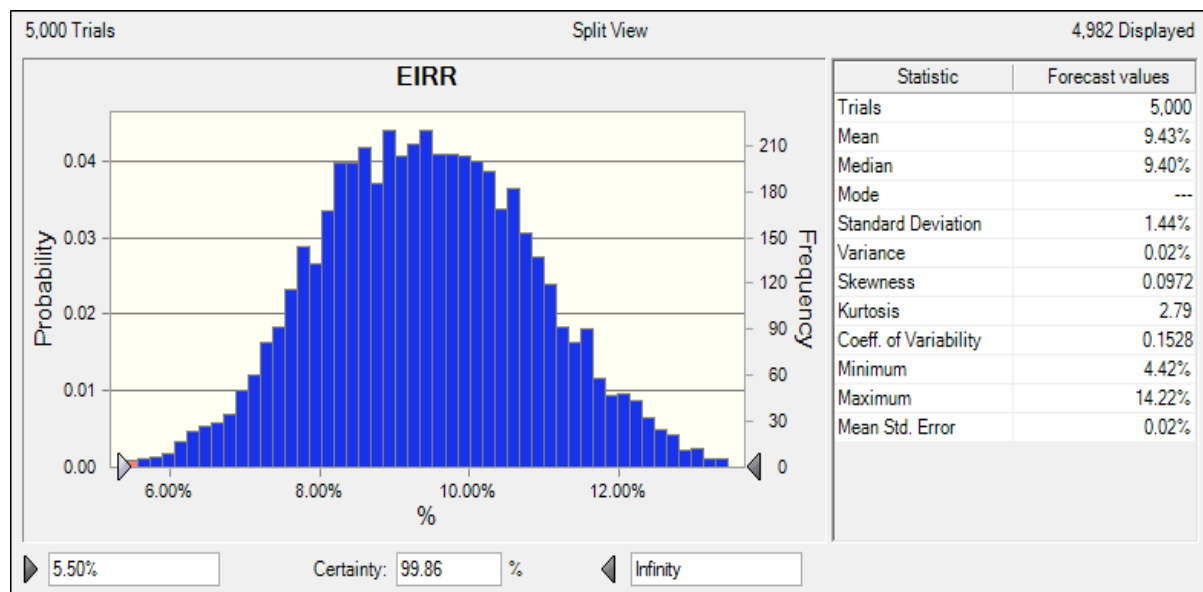
Risparmi di tempo

È stata considerata una distribuzione triangolare con un minimo di -50% e un valore massimo di +5% rispetto al valore modale della variabile.

Traffico di base

È stata valutata una distribuzione Gaussiana, con un minimo pari a -50% della variabile, un massimo di +50% e una media dello 0%.

L'analisi di rischio è stata svolta con un software dedicato e sviluppata su 5.000 simulazioni, attraverso la tecnica Monte Carlo, che prevede un metodo di campionamento casuale di ogni distribuzione di probabilità selezionata per il modello effettivo. Le tre variabili sono considerate indipendenti l'una dall'altra, quindi ogni estrazione assume un valore casuale per ogni variabile ai fini del calcolo del TRE corrispondente. La distribuzione dei TRE così ottenuta è la seguente:



La figura indica che vi è una probabilità del 99,8% che il TRE sia superiore al 5,5%, in un intervallo di possibili valori che va dal 4,4% al 14,2%. Il valore più probabile del TRE è 9,4%, con una deviazione standard dell'1,4% (quantificazione della variazione dei risultati dal valore previsto).

I risultati dell'analisi di rischio confermano dunque la solidità del modello di ACB del progetto.

Caso studio – Trasporto urbano

I Descrizione del progetto

La città X è un centro urbano di medie dimensioni che conta 300.000 abitanti. Gli spostamenti in città sono assicurati da mezzi privati (55% degli spostamenti) e da un'estesa rete di autobus (45%).

L'area residenziale Y, situata a 7 km a nord-est dal centro della città, è in rapida espansione. La domanda di trasporto è in rapido aumento e la strada che collega la zona residenziale Y al centro/zona commerciale è pesantemente congestionata nelle ore di punta. Per rendere meno gravosa questa situazione, l'Autorità dei trasporti della città si propone di migliorare i collegamenti di trasporto pubblico per il centro città e di mettere in atto un pacchetto di misure volte a promuovere il trasporto pubblico e favorire lo spostamento verso l'utilizzo di questa modalità di trasporto.

In particolare, sono previsti i seguenti interventi:

- Costruzione di una linea tramviaria a doppio binario di 9 km, con relative infrastrutture (segnalazione del traffico, infrastrutture di trazione, lavori stradali), insieme a un nuovo deposito di tram;
- Acquisto di 15 tram;
- Implementazione di un nuovo sistema di gestione del traffico, che includa servizi di informazione alle fermate, emissione elettronica integrata di biglietti, sistemi automatici di localizzazione dei veicoli per il trasporto pubblico e l'assegnazione di priorità al trasporto pubblico;
- Riorganizzazione dei servizi di trasporto su autobus nell'area, al fine di garantire funzioni di collegamento con la nuova linea tramviaria.

Attraverso questi interventi, l'Autorità punta ad aumentare la quota di modalità di trasporto pubblico, che dovrebbe passare dall'attuale 45% al 47%.

L'introduzione del nuovo servizio tramviario e la riorganizzazione dei servizi di trasporto su autobus, insieme al traffico dirottato dagli autobus e dagli automezzi privati verso la rete tramviaria, consentirà infine di ottenere risparmi sui tempi degli spostamenti urbani e una riduzione di emissioni inquinanti.¹³²

L'assetto istituzionale, in termini di relazioni tra Enti coinvolti nella realizzazione e nella gestione del progetto, è brevemente descritto qui di seguito; le implicazioni sull'analisi dei flussi di cassa, sulla sostenibilità finanziaria e sugli Aiuti di Stato sono debitamente prese in considerazione nel resto dell'analisi e verranno evidenziate ogniqualvolta ciò si riveli opportuno.¹³³

Il beneficiario del progetto è il Comune, destinatario del contributo comunitario e di un prestito concesso da un Istituto di Finanziamento Internazionale (IFI) finalizzato al cofinanziamento dell'operazione. La quota rimanente dei fabbisogni finanziari generati dall'investimento sarà coperta con risorse proprie.

Il Comune controlla e indirizza le scelte strategiche relative al sistema di trasporto pubblico attraverso la propria Autorità dei Trasporti, che ha una sua dotazione di bilancio finalizzata alla gestione delle politiche di mobilità urbana.¹³⁴

¹³² Vale la pena evidenziare che queste conclusioni sono specifiche per lo studio in questione e non sono pertanto necessariamente applicabili a tutti i progetti tramviari. Al fine di comprendere il reale impatto incrementale, dovranno essere considerate circostanze specifiche quali, ad esempio, gli impatti edili o il tipo di parco autobus disponibile (autobus a diesel, ibridi, elettrici).

¹³³ L'assetto istituzionale di questo studio di caso va inteso come un mero esempio a fini illustrativi. Le città selezioneranno le proprie soluzioni istituzionali, sulla base di circostanze specifiche e nel rispetto della legislazione nazionale e comunitaria pertinente. Il concetto che questo studio di caso vuole evidenziare è che le implicazioni dell'assetto istituzionale selezionato devono riflettersi in modo adeguato nell'analisi dei flussi di cassa, nella sostenibilità finanziaria e nella valutazione inerente agli Aiuti di Stato.

¹³⁴ Come illustrato nella relazione speciale della Corte dei conti Europea "Effectiveness of EU-supported public urban transport projects for projects subject to its approval" ("Efficacia delle azioni comunitarie di progetti di trasporto urbano pubblico per progetti soggetti alla sua approvazione") del 2014, la Commissione e gli Stati Membri dovrebbero sempre garantire che "i progetti siano inclusi in una politica dei trasporti che: affronti il tema della coerenza di tutte le modalità e forme di trasporto, comprese le politiche di parcheggio, in tutto l'agglomerato urbano; dimostri che si tratta di una

Il Comune ha inoltre in essere un Contratto di Pubblico Servizio (CPS) con una società di servizi di trasporto *in house* (soggetto Gestore) che definisce responsabilità, modalità operative e indennizzi per la gestione del servizio di trasporto pubblico. Il contratto è conforme alla legislazione nazionale e comunitaria in merito alla definizione degli obblighi relativi alla fornitura di servizi pubblici.¹³⁵

Il CPS prevede che la proprietà degli impianti del progetto (infrastrutture, materiale circolante e sistema di gestione del traffico) resti in capo al Comune, che li metterà a disposizione del Gestore dietro corresponsione di un canone di leasing. Il Comune si farà inoltre carico dei costi di sostituzione previsti dal progetto, mentre la manutenzione ordinaria è in capo al Gestore.

II Obiettivi del progetto

Il progetto è finalizzato a garantire un servizio di trasporto pubblico più efficiente nelle zone urbanizzate della città. Gli obiettivi specifici includono:

- Riduzione della congestione del traffico stradale, degli incidenti e degli impatti ambientali negativi e miglioramento della qualità della vita urbana e dell'ambiente
- Miglioramento della qualità del servizio di trasporto pubblico, attraverso l'aumento degli standard qualitativi
- Riduzione dei tempi di percorrenza per i passeggeri dei mezzi pubblici, senza per questo causare un peggioramento delle condizioni del traffico

Come effetto secondario, si prevede l'aumento dell'attrattività dei quartieri circostanti l'area di intervento, grazie all'accresciuta disponibilità di mezzi pubblici garantita dal progetto.

Gli obiettivi del progetto sono in linea con le strategie nazionali, regionali e comunali relative allo sviluppo del territorio in generale e con quelle connesse al settore dei trasporti in particolare. Più precisamente, il progetto risponde ad una delle priorità che indirizzano il piano di trasporto multi-modale della città relativa alla individuazione di fabbisogni e soluzioni per la mobilità urbana. Gli obiettivi del progetto sono infine coerenti con le linee di indirizzo fatte proprie dalla Commissione UE in materia di trasporto urbano¹³⁶ e sono allineati con gli obiettivi del "Programma Operativo Trasporti". In particolare, l'investimento contribuirà al raggiungimento dei seguenti indicatori del PO:

Indicatori	Target PO al 2023	Progetto (% del target PO)
Indicatori di realizzazione fisica		
Lunghezza totale delle linee del tram nuove o migliorate (km)	400	8 (2%)
Indicatori di risultato		
Numero incrementale di passeggeri che utilizzano il trasporto pubblico (M passeggeri/anno)	40	10 (25%)

priorità e del progetto più adeguato; indichi in che misura contribuirà ai suoi obiettivi generali (ad esempio, spostamento da una modalità di trasporto all'altra)".

¹³⁵ 131 Al momento della stesura, il riferimento pertinente è il Regolamento (CE) n° 1370/2007 che disciplina i servizi di trasporto pubblico per passeggeri su rotaia e su strada.

¹³⁶ Al momento della stesura, l'ultima posizione CE è espressa dal pacchetto mobilità urbana pubblicato il 17/12/2013, e il cui elemento centrale è la Comunicazione "Insieme verso una mobilità urbana competitiva ed efficace sul piano delle risorse" (COM (2013) 913 definitiva).

III Analisi della domanda e analisi delle opzioni

Analisi delle opzioni

Nella maggior parte degli investimenti nel settore dei trasporto, a diverse opzioni di progetto possono corrispondere diversi livelli di traffico. Per questo motivo, l'analisi della domanda è stata condotta dopo aver analizzato nel dettaglio le differenti opzioni percorribili, con le relative implicazioni in termini di stima e previsioni del livello di traffico generato.

Il Piano della Mobilità multimodale identifica quale priorità il miglioramento dei collegamenti tra la zona residenziale Y e il centro città, in considerazione delle attuali condizioni di pesante congestione e del prevedibile peggioramento del traffico, dovute al processo di espansione urbanistica in atto.

Lo stesso Piano della Mobilità riporta una prima selezione delle opzioni disponibili, condotta attraverso un'analisi multicriterio e adottando una prospettiva multi-modale. Tra i criteri di selezione adottati rientrano la fattibilità tecnica, i costi, l'impatto ambientale e l'accettazione sociale degli interventi previsti dal singolo scenario¹³⁷. Sulla base di questa selezione, sono state eliminate alcune opzioni di progetto alternative, come quelle che prevedevano un aumento della capacità stradale attraverso l'ampliamento delle infrastrutture esistenti o la costruzione di una strada alternativa di collegamento tra la zona Y e il centro. L'opzione del trasporto pubblico è stata considerata la più efficace e il numero di alternative è stato ridotto a tre, come di seguito indicato:

- Opzione 1: rafforzamento dei servizi di linea degli autobus, con la realizzazione di corsie riservate e il rinnovamento della flotta, nonché attuazione di sistemi di gestione del traffico che diano priorità al trasporto pubblico.
- Opzione 2: nuova linea tramviaria (7,5 km, lungo l'allineamento A che corre parallelamente all'arteria stradale esistente) con acquisto di materiale rotabile, ridefinizione della funzione degli autobus come servizio di collegamento alla nuova linea, nonché attuazione di sistemi di gestione del traffico con priorità al trasporto pubblico.
- Opzione 3: nuova linea tramviaria (9 km, lungo l'allineamento B, per lo più parallela all'arteria stradale esistente, ma con una piccola deviazione che consente di servire un'altra zona residenziale lungo il tragitto) con acquisto di materiale rotabile; ridefinizione della funzione degli autobus come servizio di collegamento alla nuova linea, nonché attuazione di sistemi di gestione del traffico con priorità al trasporto pubblico.

Lo scenario senza la realizzazione del progetto (controfattuale), che è stato preso a riferimento per il confronto delle opzioni di progetto, presuppone che la situazione rimanga immutata (BAU). In tal caso verrebbe mantenuto il livello di spesa necessario a garantire la funzionalità di base del sistema di trasporto pubblico. La conseguenza è un leggero peggioramento della quota di mobilità coperta dal servizio pubblico. Nello studio di fattibilità è stata eseguita un'analisi costi-benefici completa su tutte e tre le opzioni del progetto. Le previsioni di traffico sono state elaborate separatamente per ciascuna di esse; le implicazioni in termini di costi di investimento, costi di esercizio e manutenzione e costi di sostituzione, così come i benefici, sono state valutate anch'esse separatamente. La scelta è ricaduta sull'opzione 3, in quanto questa garantisce la redditività economica più alta. Nel presente studio di caso è riportata solo l'analisi costi-benefici eseguita per l'opzione selezionata.

¹³⁷ Questo elenco ha valore puramente indicativo. I criteri di selezione dovrebbero riflettere le priorità ed essere decisi dal titolare del piano.

Domanda di trasporto

L'analisi della domanda è stata elaborata utilizzando un modello di rete di trasporti multi-modale (diagnostica e previsioni di traffico) di proprietà del Comune. Il modello è tarato con dati desunti dai più recenti studi ad ampio spettro sul traffico (l'Autorità dei Trasporti svolge sondaggi sul traffico a cadenza quinquennale). I risultati generati dal modello sono stati successivamente utilizzati come input per le analisi finanziaria ed economica. Le previsioni di traffico per lo scenario senza la realizzazione del progetto e per ciascuna delle tre opzioni di progetto sono state elaborate separatamente, su tre anni di riferimento (anno 4 - primo anno a pieno regime, anno 15 e anno 25), mentre la previsione relativa agli altri anni è basata su un'interpolazione lineare. Nel presente studio di caso sono riportate solo le previsioni di traffico effettuate per l'opzione selezionata.

Si presume che la città sia congestionata e con un'elevata densità abitativa nelle aree suburbane. La lunghezza media di una tratta è di 7 km per gli autobus e i tram e di 8 km per le auto, mentre la velocità media è di 14 km/h per gli autobus e di 20 km/h per le auto nello scenario senza progetto, e di 14,3 chilometri all'ora per gli autobus, 19 chilometri all'ora per i tram e 20 chilometri all'ora per le auto nello scenario con progetto (quest'ultimo dato invariato, in quanto si presume che i possibili effetti di mitigazione della congestione saranno controbilanciati dalla realizzazione di un sistema di gestione del traffico che dia priorità al trasporto pubblico).

Dopo la stabilizzazione del traffico e il trasferimento alla nuova modalità di trasporto a seguito del completamento del progetto, il traffico mostra un tasso moderato di crescita del 2% dall'apertura (anno 4) fino all'anno 10 e dell'1% fino all'anno 15, dopodiché non sono previsti altri aumenti¹³⁸. I dati sulla domanda per lo scenario senza la realizzazione del progetto e per le opzioni sono riassunte nella tabella seguente. Tutti i dati sono espressi in milioni (m) di passeggeri e passeggeri-ora (h) all'anno.

Sulla base dei risultati del modello di traffico, la domanda nello scenario con progetto è stata divisa in esistente (cioè passeggeri che già viaggiano nello scenario senza progetto), dirottata (cioè passeggeri dirottati da autobus e auto private verso l'uso del tram) e generata (cioè passeggeri che non viaggiavano nello scenario senza progetto). Il modello mostra che, nello scenario progetto, il traffico nuovo (tram) viene dirottato dall'autobus per l'80% del totale e dal trasporto individuale per il 15%, mentre il traffico generato è pari al 5%.

	Anno 1 (inizio dei lavori di costruzione)	Anno 4 (primo anno a pieno regime)	Anno 10	Anno 15	Anno 25
Scenario senza progetto					
Passeggeri					
Bus	42,4	45,0	50,2	52,7	52,7
Tram	-	-	-	-	-
Trasporto privato	52,0	55,2	61,6	64,7	64,7
Passeggeri-ora					
Bus	21,2	22,5	25,1	26,4	26,4
Tram	-	-	-	-	-
Trasporto privato	20,8	22,1	24,6	25,9	25,9
Scenario di progetto					
Passeggeri					
Bus	42,4	37,0	41,3	43,4	43,4

¹³⁸ I tassi di crescita effettivi devono essere valutati caso per caso. Si consiglia di basarsi su assunti prudenti per evitare di sovrastimare i benefici.

	Anno 1 (inizio dei lavori di costruzione)	Anno 4 (primo anno a pieno regime)	Anno 10	Anno 15	Anno 25
Tram	-	10,0	11,2	11,7	11,7
Trasporto privato	52,0	53,7	59,9	62,9	62,9
Passeggeri - h					
Bus	21,2	18,1	20,2	21,2	21,2
Tram	-	3,7	4,1	4,3	4,3
Trasporto privato	20,8	21,5	24,0	25,2	25,2

Offerta di trasporto

Le informazioni sull'attuale offerta di trasporto e le variazioni che il progetto potrà verosimilmente comportare sono fornite dal Gestore e sono conformi alle disposizioni contenute nel contratto di pubblico servizio stipulato tra l'Autorità dei Trasporti e il Gestore stesso. Il servizio programmato è inoltre in linea con i presupposti su cui poggia il modello di traffico.

La tabella seguente riassume le principali informazioni riguardanti l'offerta attuale e programmata di trasporto pubblico (autobus e tram), nonché la produzione prevista di trasporto privato. Tutti i dati sono espressi in milioni (m) di veicoli-km all'anno.

	Anno 1 (Inizio dei lavori di costruzione)	Anno 4 (primo anno a pieno regime)	Anno 10	Anno 15	Anno 25
Scenario senza progetto					
Bus	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
Tram	-	-	-	-	-
Trasporto privato	346.4	368.0	410.4	431.3	431.3
Scenario di progetto					
Bus	9.6	8.0	8.0	8.0	8.0
Tram	-	1.0	1.0	1.0	1.0
Trasporto privato	346.4	358.0	399.2	419.6	419.6

IV Costi e ricavi dello scenario di progetto

Costi di investimento

Il costo totale del progetto è stimato a 160 M€ al netto dell'IVA (con la quale si arrivainvece a 197 M€), sulla base degli importi di aggiudicazione delle gare d'appalto (tutti gli appalti per i lavori e per l'acquisto del materiale circolante sono stati aggiudicati).

		Costi totali del progetto (A)	Costi non ammissibili (B)	Costi ammissibili (C)=(A)-(B)
1	Oneri di progettazione	3,0	-	3,0
2	Acquisto dei terreni	5,0	-	5,0
3	Opere edili	73,0	-	73,0
3a	Infrastrutture tramviarie	63,0	-	63,0
3b	Depositi tramviari	10,0	-	10,0
4	Impianti, macchinari e attrezzature	57,5	-	57,5
4a	Materiale rotabile	37,5	-	37,5
4b	Sistema di gestione del traffico	20,0	-	20,0
5	Imprevisti	14,5	-	14,5
9	Assistenza tecnica	-	-	-
7	Comunicazione e promozione	0,3	-	0,3
8	Supervisione e direzione lavori	6,5	-	6,5
10	Sub totale	159,9	-	159,9
11	IVA	36,8	36,8	-
12	Totale	196,6	36,8	159,9

Il beneficiario ha portato a termine le procedure di acquisto del terreno (Euro 5 milioni)¹³⁹. La supervisione del contratto e la direzione lavori è fissata al 5% delle spese di costruzione e dei costi per l'attrezzatura (6,5 M€).

Gli imprevisti sono stimati al 10% del costo del progetto, il che sembra ragionevole dato il tipo di progetto, il suo stato di avanzamento (gara aggiudicata, lavori non ancora iniziati) e i rischi residui associati.

Il costo unitario per chilometro di linea tramviaria costruita (doppio binario) appare ragionevole se confrontata con quella di progetti simili e realizzati in città, le cui reti di trasporto si trovano in condizioni paragonabili.

Il costo unitario del materiale rotabile è in linea con le specifiche tecniche di quello già acquistato in passato. La tabella seguente riepiloga i costi unitari.

Voce di investimento	Costo unitario	Costi totali
Infrastruttura tramviaria (9 km)	7 M€/km (doppio binario)	63 M€
Materiale rotabile (15 tram)	2,5 M€/tram	37,5 M€

L'IVA è fissata al 23% e ai sensi della legislazione nazionale potrà essere interamente recuperata dal Comune¹⁴⁰. Di conseguenza, l'IVA non rientra tra i costi ammissibili del progetto.

¹³⁹ L'acquisto di terreni riguarda la sezione del percorso che non segue la strada esistente.

¹⁴⁰ Il beneficiario versa l'IVA per l'acquisto dei beni del progetto (IVA immessa) e riceve un pagamento da parte del gestore dei trasporti per il loro utilizzo sotto forma di un contratto di noleggio, anch'esso soggetto al versamento dell'IVA (per il beneficiario, IVA in uscita). L'IVA risulta quindi recuperabile ai sensi della legislazione nazionale, e dunque non costituisce un costo ammissibile.

Costi di esercizio e manutenzione (O&M)

I costi di O&M sono a carico del Gestore. Nell'analisi si è fatto uso dei seguenti costi unitari di O&M:

Voce di investimento	Costo unitario
Tram (infrastruttura* e materiale rotabile)	6 €/veicolo-km
Autobus (materiale rotabile)	3 €/veicolo-km

*Inclusi binari e linee aeree

I costi unitari includono i sistemi di trazione (compreso un importo annuo stanziato per le sostituzioni di linee aeree), manutenzione e riparazione (compresi i pezzi di ricambio ed escluse le sostituzioni), le spese per il personale e le altre spese amministrative (compreso il contratto di leasing per l'utilizzo degli impianti, delle attrezzature e del materiale rotabile).

Non è stato considerato alcun aumento reale dei costi (vedi la sezione 2.8.4 della guida).

Gli impatti delle diverse voci del progetto sui costi di O&M sono stati valutati separatamente, tenendo conto dei risparmi derivanti dalla riorganizzazione dei servizi di trasporto su gomma (autobus) e delle voci di O&M incrementali dovute alla nuova linea tramviaria. I risparmi resi possibili dalla riduzione dell'offerta di autobus veicolo-km non sono invece tali da controbilanciare l'aumento dei costi dovuti al funzionamento della nuova linea tramviaria e del relativo materiale rotabile.

Il progetto genera un aumento globale delle spese di O&M pari a 1,2 M€/anno, derivanti da ulteriori costi di O&M pari a 6 M€/anno per la linea tramviaria e una riduzione di costi di O&M per 1,2M€/anno per il servizio su gomma.

Rimpiazzi

Gli interventi di rimpiazzo necessari per la nuova infrastruttura, per il materiale rotabile e per il sistema di gestione del traffico sono stati considerati nel periodo di riferimento del progetto (25 anni) sulla base della vita economica utile delle singole voci di investimento:

Voce di investimento	Vita economica	Sostituzione in % dell'investimento iniziale durante il periodo di riferimento
Infrastruttura tramviaria	30 anni	-
Materiale rotabile tram	20 anni	33% ogni dieci anni
Sistema di gestione del traffico	8 anni	100%

In base alle disposizioni del CPS, i costi di rimpiazzo sono a carico del Comune (beneficiario del progetto)¹⁴¹.

Valore residuo

Il progetto non genera entrate nette, in quanto i costi operativi risultano essere superiori ai ricavi. Il valore residuo dell'investimento è stato quindi calcolato sulla base del valore contabile residuo. I tassi di ammortamento delle varie voci (tenendo conto delle sostituzioni) sono i seguenti:

Voce di investimento	Tasso di ammortamento
Infrastrutture tramviarie	3,5%
Materiale rotabile tram	5,5%
Sistema di gestione del traffico	13%

¹⁴¹ In questo studio di caso, la sostituzione delle linee aeree è trattata come una spesa annua sostenuta dal Gestore nel contesto delle spese di esercizio e manutenzione delle infrastrutture e del materiale rotabile.

Ricavi

Le entrate del progetto derivano dalle tariffe applicate agli utenti e, in base al vigente assetto istituzionale, sono introitate dal Gestore. Il sistema di biglietteria per autobus e tram verrà integrato.

Il prezzo medio del biglietto è pari a 0,33€/passeggero, che nel primo anno di attività si traduce in un afflusso incrementale di ricavi pari a 0,7M€. Le politiche di prezzo non subiranno modifiche, il che significa che le tariffe rimarranno invariate a prescindere dalla realizzazione o meno del progetto¹⁴². I ricavi aumenteranno grazie agli utenti dirottati dal mezzo privato al trasporto pubblico, nonché dai nuovi utenti generati dal progetto, mentre il traffico dirottato dagli autobus al tram non genera aumenti di ricavi.

	Unità	Anno 4 (primo anno di pieno regime)	Anno 10	Anno 15	Anno 25
Traffico dirottato dalla strada	M€	0,5	0,6	0,6	0,6
Traffico generato	M€	0,2	0,2	0,2	0,2
Ricavi totali	M€	0,7	0,8	0,8	0,8

Il tasso di recupero dei costi operativi di biglietteria¹⁴³ dovrebbe attestarsi al 52% circa nel primo anno di attività.

Indennizzi per gli obblighi di pubblico servizio

L'Autorità di Trasporto corrisponde al Gestore gli indennizzi previsti dal CPS.

Il contratto è stipulato su base netta, il che significa che il Gestore assume su di sé sia i rischi legati ai costi di gestione che quelli connessi alla generazione di ricavi. L'Autorità di Trasporto corrisponde al Gestore un indennizzo corrispondente al prezzo per veicolo-km generato (autobus e tram), al netto dei ricavi derivanti dalle tariffe applicate ai clienti¹⁴⁴. Il CPS in vigore è conforme ai regolamenti della Commissione Europea sulla fornitura di servizi di interesse economico generale. Pertanto, gli Aiuti di Stato, se concessi secondo le disposizioni del CPS, possono essere considerati compatibili con le regole di mercato¹⁴⁵.

Poiché rappresentano un flusso in entrata per il gestore e un flusso in uscita per l'autorità dei trasporti, gli indennizzi si elidono a vicenda e non sono dunque inseriti nell'analisi finanziaria a livello consolidato. Tuttavia, verranno utilizzati nella valutazione di sostenibilità finanziaria.

Condizioni del credito

Il beneficiario ha negoziato un mutuo di 15M€ con un IFI. Le condizioni pattuite prevedono una scadenza a 15 anni (tra cui tre anni di preammortamento durante la fase di costruzione e 15 anni per il rimborso del capitale, a partire dal primo anno di attività) e un tasso di interesse del 3,5% in termini reali. Nel calcolo del

¹⁴² Si tratta anche in questo caso di un assunto avanzato a puro scopo illustrativo. La politica reale dei prezzi esistente e quella prevista devono essere valutate dall'analista.

¹⁴³ Vale a dire la quota delle spese operative connesse al servizio di bigliettazione recuperata sulla tariffa applicata agli utenti.

¹⁴⁴ Come indicato sopra per l'assetto istituzionale, l'indicazione del tipo di CPS (lordo/netto) ha qui un mero valore illustrativo, ed è avanzata ai fini dello studio di caso in questione. In generale, le disposizioni del CPS sono definite tra le parti in conformità con la disciplina sugli Aiuti di Stato. Ogni studio di fattibilità dovrebbe analizzare in profondità il quadro istituzionale, compresi i rapporti tra il Comune e il Gestore, come descritto nelle disposizioni del CPS (se in vigore), e tener conto delle relative implicazioni per l'analisi finanziaria, dell'analisi della sostenibilità e della valutazione delle implicazioni sulla disciplina degli Aiuti di Stato, se pertinenti.

¹⁴⁵ Al momento della stesura, il riferimento pertinente è il regolamento (CE) n° 1370/2007 che disciplina i servizi di trasporto pubblico per passeggeri su rotaia e su gomma. Il metodo e gli indicatori utilizzati per dimostrare l'assenza di indennizzi eccessivi e di Aiuti di Stato indebitamente erogati devono essere conformi alla normativa in vigore al momento dello svolgimento dell'analisi.

rendimento finanziario del capitale investito sono stati utilizzati i flussi finanziari relativi al servizio del debito (VANF(K)).

V Analisi finanziaria ed economica

L'analisi finanziaria e quella economica, conformemente a quanto suggerito dalle linee guida europee e nazionali relative all'ACB di grandi progetti di investimento, sono state sviluppate sulla base dei seguenti criteri:

- Utilizzo dell'approccio incrementale
- Consolidamento dei flussi finanziari intercorrenti tra l'Autorità dei Trasporti (proprietaria di tutti gli asset di progetto e responsabile dei costi di sostituzione) e il Gestore (che utilizza gli asset di progetto dietro corresponsione di un canone di leasing e copre i costi di O&M)
- Esclusione degli imprevisti, che vengono considerati solo nella valutazione della sostenibilità finanziaria
- Il periodo di riferimento per l'analisi è stato fissato a 25 anni in base alla vita media dei beni, incluse sia la fase di attuazione (tre anni) che quella di esercizio (22 anni)
- Le analisi finanziarie ed economiche sono effettuate a prezzi costanti. Per i flussi di cassa in termini reali, è utilizzato un tasso di attualizzazione del 4% in termini reali per l'analisi finanziaria e del 5% per quella economica
- Essendo interamente recuperabile ai sensi della legislazione nazionale, l'IVA non costituisce un costo ammissibile. L'analisi finanziaria è pertanto effettuata sui flussi di cassa al netto dell'IVA;
- Calcolo del valore residuo effettuato sulla base dell'ammortamento residuo
- Utilizzo delle più aggiornate previsioni macroeconomiche diffuse dall'Istituto nazionale di statistica
- Inserimento dei costi di rimpiazzo tra i costi operativi ai fini del calcolo dell'applicazione pro-rata delle entrate nette attualizzate.

Analisi finanziaria

La valutazione del CPS e i suoi impatti finanziari sul progetto confermano il rispetto della regolamentazione europea relativa alla fornitura di servizi di interesse economico generale¹⁴⁶, e la compatibilità degli indennizzi versati al Gestore con la disciplina degli Aiuti di Stato. Non è pertanto necessaria una notifica alla Direzione Generale Concorrenza della Commissione Europea.

Anche se il progetto genera entrate in virtù degli introiti derivanti dalla bigliettazione, le entrate nette (cioè la differenza tra ricavi e costi di O&M incrementali) sono negative; non trova pertanto applicazione l'articolo 61 del Regolamento (UE) n° 1303/2013.

¹⁴⁶ Al momento della stesura, il riferimento pertinente è il regolamento (CE) n° 1370/2007 che disciplina i servizi di trasporto pubblico per passeggeri su rotaia e su strada.

Contributo comunitario			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25
			Costruzione			Funzionamento													
Calcolo dei costi di investimento attualizzati (CIA)			VAN 4 %																
Costi di investimento (escluso gli imprevisti)	MEuro	139,8	48,8	48,3	48,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CIA/Flussi di cassa dei costi di investimento	MEuro	139,8	48,8	48,3	48,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Calcolo dei ricavi netti attualizzati (RNA)			VAN 4 %																
Ricavi	MEuro	9,9	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Costi di O&M	MEuro	-16,0	0,0	0,0	0,0	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2
Costi di sostituzione	MEuro	-38,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-20,0	0,0	-12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Valore residuo	MEuro	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1
RNA/Flussi di cassa dei ricavi	mEURO	-33,0	0,0	0,0	0,0	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-20,5	-0,5	-12,9	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	29,7
Costi Ammissibili (CA)	MEuro	159,9	-																
Tasso di cofinanziamento dell'Asse Prioritario (CF)		85%																	
Contributo comunitario (= EC x FGR x CF)	MEuro	135,9																	

In questo caso, il contributo dell'UE è stato calcolato moltiplicando i costi ammissibili indicati alla sezione IV di cui sopra (159,9M€) per il tasso di cofinanziamento dell'Asse Prioritario di riferimento (85%). Il risultato è un contributo UE pari a 135,9M€. In aggiunta al contributo comunitario, il beneficiario contrarrà un mutuo del valore di 15M€ milioni e contribuirà al progetto con 45,7 M€ di fondi propri, oltre a garantire il prefinanziamento dell'IVA (36,8M€) che è comunque recuperabile.

La struttura finanziaria del progetto è meglio descritta di seguito:

Fonti di finanziamento	M€	% share
Contributo UE	135.9	69%
Prestito IFI	15.0	8%
Risorse proprie del beneficiario (Comune)	45.7	23%
<i>Di cui IVA</i>	<i>36.8</i>	<i>19%</i>
Finanziamento totale	196.6	100%

La redditività finanziaria dell'investimento (come indicato da VANF(C) e VANF(K)) è negativa, come previsto per un progetto i cui ricavi operativi sono inferiori ai costi operativi (compresi rinnovi e manutenzione), il che nel settore del trasporto pubblico urbano è un fenomeno molto comune. Nella tabella seguente sono riportati i risultati dell'analisi finanziaria

.

TRIF(C)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25
Costruzione			Funzionamento													

Calcolo del rendimento dell'investimento

VAN 4 %

Costi di investimento (esclusi gli imprevisti)	MEuro	-139,8	-48,8	-48,3	-48,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ricavi	MEuro	9,9	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Costi di O&M (incluso i costi di sostituzione)	MEuro	-54,6	0,0	0,0	0,0	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-21,2	-1,2	-13,7	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2
Valore residuo	MEuro	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1
TRIF(C) - prima del contributo UE/ Flussi di cassa netti	MEuro	-172,8	-48,8	-48,3	-48,3	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-20,5	-0,5	-12,9	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	29,7

TRIF(C) - prima del contributo UE

-12,26%

TRIF(K)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25
Costruzione			Funzionamento													

Fonti di finanziamento nazionale

Cofinanziamento del beneficiario	MEuro	3,4	2,8	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mutuo	MEuro	5,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Andamento del mutuo

Bilancio iniziale	MEuro	0,0	5,0	10,0	15,0	14,2	13,4	12,6	11,7	10,8	9,9	9,0	8,0	6,9	5,9	4,8	-0,0	-0,0	-0,0
Erogazione	MEuro	5,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pagamento degli interessi	MEuro	0,0	0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0
Rimborsi	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	0,0	0,0	0,0
Bilancio finale	MEuro	5,0	10,0	15,0	14,2	13,4	12,6	11,7	10,8	9,9	9,0	8,0	6,9	5,9	4,8	3,6	-0,0	-0,0	-0,0

Calcolo del rendimento sul capitale nazionale

VAN 4 %

Cofinanziamento del beneficiario	MEuro	-8,7	-3,4	-2,8	-2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pagamento degli interessi	MEuro	-3,9	0,0	-0,2	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	0,0	0,0
Rimborsi	MEuro	-10,0	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,9	-0,9	-0,9	-1,0	-1,0	-1,0	-1,1	-1,1	-1,1	0,0	0,0
Costi di O&M (incluso i costi di sostituzione)	MEuro	-54,6	0,0	0,0	0,0	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-21,2	-1,2	-13,7	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2
Ricavi	MEuro	9,9	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Valore residuo	MEuro	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,1
VANF(K) - dopo il contributo UE/ Flussi di cassa netti	MEuro	-55,5	-3,4	-3,0	-3,2	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-1,8	-21,8	-1,8	-14,3	-1,7	-1,7	-1,7	-0,4	29,7

TRIF (K) - dopo il contributo UE

-11,16%

L'analisi della sostenibilità finanziaria ha consentito di valutare in che misura il progetto sia in grado di bilanciare i flussi di cassa positivi e negativi nel corso del periodo di riferimento. I risultati dell'analisi dimostrano che il contributo comunitario, il mutuo e il contributo del beneficiario consentono di coprire, nel loro insieme, i costi di attuazione degli interventi previsti. Nel corso della sua gestione, data la natura del progetto, si prevede l'emergere di flussi di cassa negativi; l'indennizzo erogato dal Comune a favore del Gestore è elemento necessario affinché sia garantita la sostenibilità finanziaria.

Dunque, un aspetto da considerare attentamente nella valutazione della sostenibilità finanziaria del progetto riguarda la capacità del Comune di fronteggiare i propri fabbisogni finanziari. All'interno delle previsioni di bilancio, il Comune ha formalmente accantonato le risorse finanziarie a copertura del proprio contributo, tra cui gli esborsi in conto capitale, il rimborso del mutuo IFI da contrarre e il prefinanziamento dell'IVA¹⁴⁷. Inoltre, il versamento dell'indennizzo annuale nell'ambito del CPS è esplicitamente previsto quale impegno finanziario a lungo termine nelle previsioni pluriennali di bilancio, ed è tutelato da un accantonamento annuale dedicato. A queste condizioni, la sostenibilità finanziaria del progetto per il beneficiario è adeguatamente garantita.

¹⁴⁷ Solitamente, le previsioni finanziarie pluriennali di un comune coprono un periodo più breve rispetto al periodo preso a riferimento nelle analisi costi-benefici. È tuttavia importante verificare che la città abbia assunto il necessario impegno finanziario per un periodo pari almeno a tutta la durata delle previsioni finanziarie pluriennali.

Sostenibilità finanziaria

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25
Costruzione									Funzionamento							

Verifica della sostenibilità finanziaria del progetto

Contributo UE	MEuro	45,3	45,3	45,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Cofinanziamento del beneficiario	MEuro	3,4	2,8	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contributo del beneficiario al rimborso del mutuo	MEuro	0,0	0,2	0,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	0,0	0,0
Rimborso del mutuo	MEuro	5,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ricavi	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Indennizzi incrementali nel PSC	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	20,5	0,5	12,9	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Totale flussi in entrata	MEuro	53,7	53,3	53,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	22,5	2,5	15,0	2,5	2,5	2,5	1,2	1,2
Costi di investimento (inclusi gli imprevisti)	MEuro	-53,7	-53,1	-53,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costi di O&M cost (inclusi i costi di sostituzione)	MEuro	0,0	0,0	0,0	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-21,2	-1,2	-13,7	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2
Interessi	MEuro	0,0	-0,2	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	0,0	0,0
Rimborso del mutuo	MEuro	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,9	-0,9	-0,9	-1,0	-1,0	-1,0	-1,1	-1,1	-1,1	0,0
Totale flussi in uscita	MEuro	-53,7	-53,3	-53,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-2,5	-22,5	-2,5	-15,0	-2,5	-2,5	-2,5	-1,2	-1,2
Flussi di cassa netti	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Flussi di cassa netti cumulati	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Infine, dal punto di vista del Gestore, l'analisi della sostenibilità finanziaria ha consentito di valutare la sua capacità di far fronte agli esborsi necessari ad assicurare un livello di servizio adeguato e garantire gli standard di manutenzione previsti. Sono stati a tal fine analizzati i flussi totali in entrata e in uscita per il Gestore a seguito della realizzazione del progetto. Tali flussi sono riportati nella tabella seguente. La tabella mostra come la clausola del CPS sulla rimodulazione dell'indennizzo garantisca la sostenibilità finanziaria delle attività per il Gestore.

Sostenibilità finanziaria del Gestore

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25
Costruzione									Funzionamento							

Verifica della sostenibilità
finanziaria del Gestore

Ricavi	MEuro	14,0	14,3	14,6	15,5	15,8	16,1	16,5	16,8	17,1	17,3	17,5	17,6	17,8	18,0	18,2	18,2	18,2
Indennizzi CPS	MEuro	14,8	14,5	14,2	14,5	14,2	13,9	13,5	13,2	12,9	12,7	12,5	12,4	12,2	12,0	11,8	11,8	11,8
Totale flussi in entrata	MEuro	28,8	28,8	28,8	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Costi di O&M (escluso i costi di sostituzione)	MEuro	-28,8	-28,8	-28,8	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0
Totale flussi in uscita	MEuro	-28,8	-28,8	-28,8	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0	-30,0
Flussi di cassa netti	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Flussi di cassa cumulati	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analisi socioeconomica

L'analisi socio-economica include i seguenti impatti:

Costi	Benefici
Costi di investimento	Surplus del consumatore:
Costi di sostituzione (sostenuti dal Comune)	- Risparmio dei tempi di viaggio
Surplus del produttore :	- Risparmi sulla manutenzione degli autoveicoli (utenti stradali)
- Costi di O&M (sostenuti dal Gestore)	- Tariffe
- Tariffe	Esternalità
- Costi operativi (tram)	- Risparmio sugli incidenti
	- Riduzione dell'inquinamento
	- Riduzione dell'impatto sui cambiamenti climatici
	- Riduzione dell'impatto acustico

I fattori di conversione sono stati stimati sulla base delle statistiche nazionali relative alla composizione media dei costi del progetto e sui salari ombra (per il costo del lavoro), nonché sulle aliquote d'imposta (per i costi dell'energia). I fattori di correzione sono stati assunti pari a 0,9 per i costi d'investimento e a 0,85 per i costi di O&M.

Come descritto nella sezione relativa all'analisi della domanda, il modello di traffico multi-modale utilizzato fornisce informazioni sui costi generalizzati per gli utenti del trasporto pubblico e di ciascuna autovettura per i due scenari con e senza progetto. È stato quindi possibile calcolare il surplus del consumatore come differenza in termini di costi generalizzati di viaggio (compresi i risparmi di tempo e le tariffe) sia per il traffico esistente che per il traffico dirottato dalla modalità di origine (auto, autobus) alla modalità di destinazione (tram). I benefici relativi al traffico generato sono stati calcolati applicando la regola della meta¹⁴⁸. I parametri e le principali ipotesi utilizzati per il calcolo dei costi e dei benefici sono riassunti qui di seguito.

Costi di investimento e rimpiazzo

I costi d'investimento e le sostituzioni sono inclusi nell'analisi economica al loro valore economico; per correggere il costo opportunità del lavoro è stato applicato ai flussi finanziari¹⁴⁹ il relativo fattore di conversione.

Surplus del produttore

Per il calcolo del surplus del produttore, sono state confrontate le entrate del gestore con i costi di O&M. In questo caso di studio, il surplus del produttore è negativo e quindi rappresenta un costo per il progetto, dal momento che le entrate incrementali sono inferiori ai costi incrementali.

¹⁴⁸ Si deve tenere presente che, in determinate circostanze, nell'analisi economica il traffico dirottato può essere trattato diversamente da quanto fatto in questo studio di caso - vedi ad esempio lo studio di caso effettuato in merito al progetto ferroviario. Per una descrizione più esaustiva dell'approccio raccomandato per il trattamento dei benefici relativi al traffico dirottato, occorre rifarsi al capitolo 5 della guida all'analisi costi-benefici.

¹⁴⁹ I fattori di conversione sono stati stimati sulla base della quota del costo del lavoro sui costi di costruzione e di esercizio, nonché prendendo a riferimento i fattori di conversione indicati all'allegato IV della guida.

Surplus del consumatore

Tempi di viaggio

Il progetto comporta una diminuzione complessiva dei tempi di percorrenza nel sistema dei trasporti (riduzione di passeggeri/h), dovuta principalmente ai risparmi di tempo per gli utenti degli autobus e per gli automobilisti dirottati verso l'utilizzo del tram. In questo progetto, gli automobilisti esistenti che continueranno ad utilizzare la tratta stradale non godranno di risparmio di tempo, dal momento che si prevede che il progetto non genererà alcun significativo aumento della capacità stradale¹⁵⁰.

La tabella seguente riassume l'impatto sul tempo di viaggio, espresso in milioni di passeggeri/h.

	Anno 4 Primo anno di entrata a regime)	Anno 10	Anno 15	Anno 20	Anno 25
Traffico esistente	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5
<i>Autobus</i>	<i>-0,4</i>	<i>-0,4</i>	<i>-0,5</i>	<i>-0,5</i>	<i>-0,5</i>
<i>Trasporto privato</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
Traffico dirottato	-1,1	-1,2	-1,3	-1,3	-1,3
<i>Dall'autobus al tram</i>	<i>-1,1</i>	<i>-1,2</i>	<i>-1,2</i>	<i>-1,2</i>	<i>-1,2</i>
<i>Dal trasporto privato al tram</i>	<i>0,0</i>	<i>-0,1</i>	<i>-0,1</i>	<i>-0,1</i>	<i>-0,1</i>
Totale	-1,5	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7

NB: le discrepanze nei totali sono dovute agli arrotondamenti.

Per stimare il valore del tempo, ci si è basati sui parametri seguenti:

Scopo del viaggio	% spostamenti rispetto allo scopo del viaggio				Valore del tempo (€/h)	
	Trasporto pubblico	Trasporto privato	Trasporto pubblico	Trasporto privato		
Lavoro	35%	45%	9	11		
Non-lavoro	65%	55%	3,6	4,4		

Per stimare il VOT unitario per viaggi di lavoro, è stato utilizzato l'approccio del "risparmio di costo" (vedi sezione 3.8.1). I costi del lavoro, utilizzati per la stima del VOT, sono stati determinati sulla base di statistiche nazionali.

Il VOT unitario per viaggi non di lavoro è stato calcolato applicando un tasso pari al 40% del VOT lavorativo. La ripartizione percentuale dei viaggi per scopo è stata basata sulle più recenti indagini sul traffico.

I valori unitari aumentano nel corso del tempo con un'elasticità pari a 0,7 volte il tasso di crescita del PIL pro capite.

Costi operativi del veicolo (VOC)

I VOC evitati agli utenti che, grazie al progetto, passano dall'automobile al trasporto pubblico (utenti dirottati) sono conteggiati come benefici.

¹⁵⁰ Si ricorda, come illustrato in precedenza, che la possibile riduzione della congestione stradale e l'aumento della velocità di viaggio rese possibili dal dirottamento del traffico verso l'uso dei tram sarà controbilanciata dalla limitazione della capacità stradale dovuta alla realizzazione di un trasporto di superficie, come appunto il tram, nonché all'applicazione del sistema di gestione del traffico, che tende a dare una forte priorità al trasporto pubblico.

Il VOC unitario adottato è di 0,3€/veicolo-km, sulla base di statistiche nazionali e tenendo conto dei costi del carburante (a seconda delle condizioni di allineamento stradale e del traffico) e dell'usura dei veicoli (olio, pneumatici, manutenzione del veicolo e ammortamenti). Per il calcolo del beneficio, il VOC unitario è moltiplicato per il numero di automobili (veicolo-km) risparmiati nello scenario con progetto (cioè il numero di veicoli "tolti" dal sistema).

I risparmi VOC connessi alla riorganizzazione dei servizi di autobus (con una conseguente riduzione dell'offerta di autobus in veicoli-km) sono invece tenuti in considerazione nei costi di O&M del gestore.

Benefici per il traffico generato

Il modello di traffico indica che il sistema di trasporto genererà un incremento del 5% degli spostamenti su tram. Ciò rappresenta un aumento del 2% del trasporto su veicoli motorizzati nella città (incluso il trasporto pubblico e quello privato).

I benefici per il traffico generato sono stati stimati applicando la regola della metà¹⁵¹. Si è considerata la metà dei costi generalizzati per gli utenti esistenti (inclusi VOT e tariffe), la quale è poi stata moltiplicata per il numero di utenti generati.

Esternalità

Incidenti

Il dirottamento dal traffico automobilistico al trasporto pubblico si prevede consentirà di ridurre il numero di incidenti sulle strade, grazie alla riduzione delle distanze percorse (riduzione di veicoli-km).

La probabilità di incidenti adottata e il numero di vittime di incidenti, morti e feriti sono tratti da statistiche e studi nazionali, da cui emerge che il valore della vita statistica (VOSL) è stimabile in 400.000 € per gli incidenti mortali e in 65.000 € per gli infortuni. Inoltre, è stato stimato un valore di 13.500 € per sinistro, al fine di coprire i costi medici e amministrativi associati agli incidenti.

I valori unitari sono direttamente correlati alla crescita del PIL pro capite, con un'elasticità pari a 0,7.

Emissioni sonore

I costi connessi all'inquinamento acustico associato al progetto sono stati stimati tenendo conto della differenza nei livelli di rumorosità prodotti da tram, autobus e automobili private. Il numero di persone esposte al rumore e il livello di esposizione con e senza progetto sono stati valutati sulla base delle mappe di distribuzione del rumore prodotte durante la valutazione di impatto ambientale. Questa stima tiene conto del tipo di sorgente acustica, della morfologia del territorio, della conformazione urbanistica e delle evoluzioni previste del sistema di mobilità.

La valutazione porta a concludere che il progetto verosimilmente ridurrà i livelli di rumore. Da un lato, ciò è dovuto al fatto che il nuovo sistema tramviario adotterà tecniche di costruzione antirumore sia per i binari che per i veicoli che consentiranno di limitare le emissioni acustiche; inoltre, la prevista riduzione del traffico su strada consentirà di abbattere ulteriormente le emissioni sonore.

Il costo unitario (EURO/anno/persona esposta) è stato stimato prendendo a riferimento indagini nazionali basate sul metodo delle preferenze dichiarate ed è correlato al disagio generato da un determinato livello di emissioni acustiche; il costo unitario è direttamente correlato alla crescita del PIL pro capite, con un'elasticità di 0,7.

¹⁵¹ Vedi la sezione 5.8 della guida all'analisi costi-benefici

Il costo incrementale del rumore è stato stimato moltiplicando la quantità di persone esposte negli scenari con e senza progetto per il costo unitario corrispondente ai diversi livelli di rumore nei due scenari.

Inquinamento atmosferico

Si prevede che il dirottamento di parte del traffico su gomma (auto e autobus) verso i tram genererà una riduzione dell'impatto ambientale del sistema di mobilità cittadina. I tram consentono infatti una riduzione del consumo di carburante e, di conseguenza, una riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici. Durante il loro utilizzo, infatti, i tram non producono inquinamento atmosferico. Gli impatti ambientali indiretti del processo della produzione di energia, collocato a monte, sono presi in considerazione nella valutazione relativa al cambiamento climatico (vedi sotto).

Si presume l'esistenza di linee guida nazionali che, sulla base di ipotesi e metodologie predefinite, forniscano costi monetari unitari dell'inquinamento atmosferico¹⁵² per veicolo-km, disaggregati per modalità di trasporto e velocità. In questo caso, il calcolo dell'impatto è stato effettuato¹⁵³:

- quantificando la produzione incrementale di trasporto, in veicoli-km, per modalità (tram, autobus, trasporto individuale);
- moltiplicando tale produzione per un costo unitario (EURO/veicolo-km).

Per il calcolo degli impatti dell'inquinamento atmosferico (basato su studi nazionali) sono stati presi in considerazione i seguenti valori monetari per veicolo-km:

- per il trasporto con autobus, 0,37€/veicolo-km (per velocità tra 11 e 20 km/h nell'area urbane);
- per il trasporto su strada, 0,03€/veicolo-km (per velocità tra 21 e 30 km/h nell'area urbana).

I valori unitari sono direttamente correlati alla crescita del PIL pro capite, con un'elasticità pari a 0,7.

Cambiamento climatico

È stata infine calcolata la variazione di emissioni di CO₂ dovuta al progetto, unitamente al suo valore economico.

Essendo alimentate elettricamente, le linee tramviarie generano emissioni che sono valutate in relazione al processo di produzione del surplus di energia elettrica richiesto, collocato a monte. Tali emissioni non si verificano nel punto di utilizzo del tram, bensì nel punto di produzione dell'energia, e dipendono dalla configurazione del sistema di approvvigionamento energetico.

In sintesi, nonostante sia previsto un lieve aumento delle emissioni di CO₂ dovuto all'aumento del consumo di energia elettrica per il funzionamento dei tram (emissioni legate alla produzione di energia), il progetto comporterà una riduzione complessiva (incrementale) delle emissioni di CO₂.

Il calcolo dell'impatto economico delle emissioni di CO₂ connesse al trasporto su gomma è stato effettuato attraverso i seguenti passaggi:

- Quantificazione della produzione di trasporto incrementale, in veicoli-km, per singola modalità;
- Moltiplicazione dei veicoli-km incrementali per un fattore di emissione (gCO₂/v-km), al fine di calcolare l'emissione incrementale di CO₂;
- Moltiplicazione della quantità totale di CO₂ emessa per il costo unitario (EURO/tonnellata);

¹⁵² I principali inquinanti atmosferici legati ai trasporti sono: particolato (PM10, PM2.5), ossido di azoto (NOx), anidride solforosa (SO₂), composti organici volatili (COV) e ozono (O₃) inteso come un inquinante indiretto.

¹⁵³ Per indicazioni metodologiche di più ampio respiro si rinvia alla sezione 3.8 di questa guida.

Il calcolo dell'impatto economico delle emissioni di CO₂ per i tram è stato invece effettuato attraverso i seguenti passaggi:

- Quantificazione del consumo marginale di energia (KWh/treno-km);
- Moltiplicazione del consumo energetico incrementale totale (in KWh) per un fattore medio nazionale di emissione (g CO₂/kWh), al fine di calcolare l'emissione incrementale di CO₂;
- Moltiplicazione della quantità totale di CO₂ emessa per un costo unitario (EURO/tonnellata).

Il calcolo dell'impatto economico delle emissioni di CO₂ per le modalità di trasporto su gomma e per il tram è stato effettuato tenendo conto dei seguenti fattori di emissione (per le modalità di trasporto su gomma si è fatto riferimento a studi nazionali; per il tram, a ricerche internazionali):

- per il trasporto con autobus, 1,133.2 g CO₂/v-km (corrispondenti ad un autobus Euro III);
- per il trasporto su strada, 347,4 gCO₂ /v-km (corrispondenti a un motore Euro III da 1.4 cc a benzina senza piombo);
- per il trasporto con tram, 5 KWh/treno-km e 496 g di CO₂/kWh (il consumo di energia per treno-km e le emissioni di CO₂ per kWh sono legati, rispettivamente, ai dati del progetto specifico e ai dati nazionali).

I costi unitari adottati per tonnellata di CO₂ sono in linea con i valori "centrali" proposti nella parte generale della presente guida. Come suggerito alla sezione 2.9.9, il valore del 2010 e le sommatorie annuali vengono inizialmente convertiti in prezzi costanti del 2015, mentre per gli anni successivi al 2030 le sommatorie proseguono al tasso vigente tra il 2011 e il 2030.

I risultati dell'analisi economica sono descritti nella pagina che segue:

TRIE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25
Costruzione			Funzionamento													

Calcolo del tasso di rendimento economico

VAN 5 %

C1. Costi di investimento (escluso gli imprevisti)	MEuro	-118,3	-43,4	-43,4	-43,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C2. Costi di sostituzione (Comune)	MEuro	-27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-17,0	0,0	-10,6	0,0	0,0	0,0	0,0
C3. Surplus del produttore (Gestore)	MEuro	-3,2	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2
C3a. Tariffe	MEuro	8,4	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
C3b. Costi di O&M	MEuro	-11,6	0,0	0,0	0,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
C4. Valore residuo	MEuro	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,1
Totale costi economici (C1+C2+C3)	MEuro	-141,1	-43,4	-43,4	-43,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-17,3	-0,3	-10,9	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2
<i>Surplus del consumatore</i>																		
B1. Valore del tempo	MEuro	115,2	0,0	0,0	0,0	8,3	8,5	8,8	9,0	9,3	9,6	9,8	10,0	10,2	10,4	10,6	10,9	11,4
B2. Costi operativi del veicolo (trasporto individuale)	MEuro	40,7	0,0	0,0	0,0	3,2	3,3	3,3	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8
B3. Tariffe	MEuro	-8,4	0,0	0,0	0,0	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
B4. Traffico generato	MEuro	23,0	0,0	0,0	0,0	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3
<i>Esterneità</i>																		
B5. Incidenti	MEuro	2,8	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
B6. Ambiente	MEuro	12,9	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
B6a. Inquinamento atmosferico	MEuro	11,2	0,0	0,0	0,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1
B6b. Cambiamento climatico	MEuro	1,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
B7. Rumore	MEuro	3,6	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Benefici economici totali (B1+B2+B3+B4+B5+B6+B7)	MEuro	189,8	0,0	0,0	0,0	13,9	14,3	14,7	15,1	15,5	16,0	16,2	16,5	16,8	17,2	17,5	17,8	18,6
VANE/ Benefici netti	MEuro	48,7	-43,4	-43,4	-43,4	13,5	14,0	14,4	14,8	15,2	15,7	-1,0	16,3	6,0	16,9	17,2	17,5	18,3

TRIE **8,3%**

Rapporto B/C **1,35**

VII Valutazione del rischio

Analisi di sensibilità

Al fine di identificare le condizioni che potrebbero determinare un cambiamento nella redditività economica e finanziaria del progetto, è stata condotta un'analisi di sensibilità utile ad individuare le possibili variabili critiche. L'analisi è stata realizzata utilizzando le variabili riportate nella tabella successiva, opportunamente disaggregate (considerando cioè separatamente quantità e prezzi).

Sensibilità della redditività finanziaria	Sensibilità della redditività economica
Costi di investimento	Costi di investimento
Costi unitari di O&M	Costi unitari di O&M
Domanda incrementale di spostamento	Domanda incrementale di spostamento
Ricavi (tariffe unitarie)	Valore del tempo (costo unitario)
	Costi operativi degli autoveicoli (costo unitario)
	Inquinamento atmosferico (costo unitario)
	Cambiamento climatico (costo unitario)
	Incidenti (costo unitario)
	Inquinamento acustico (costo unitario)

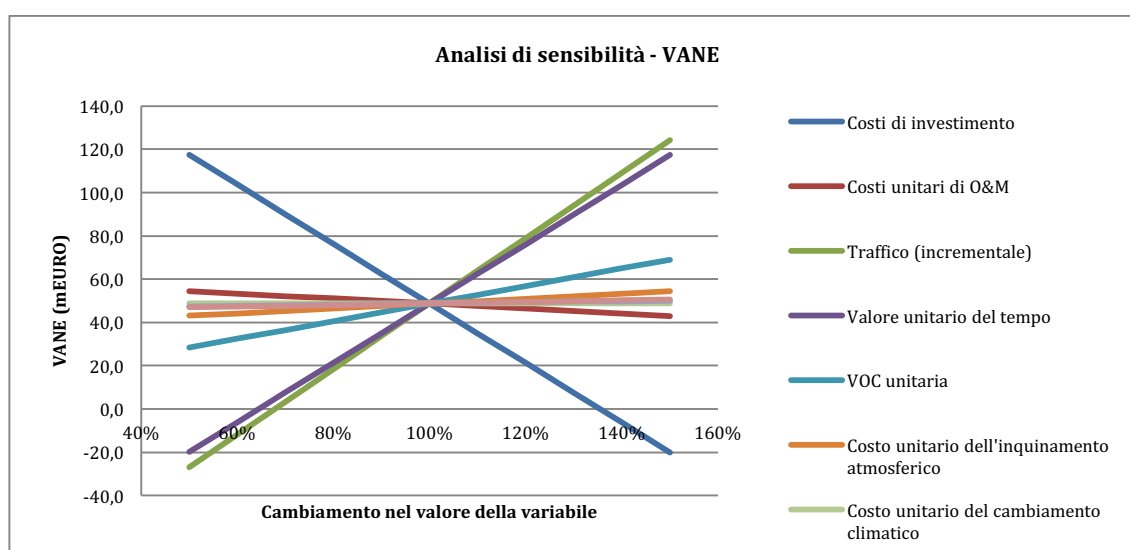
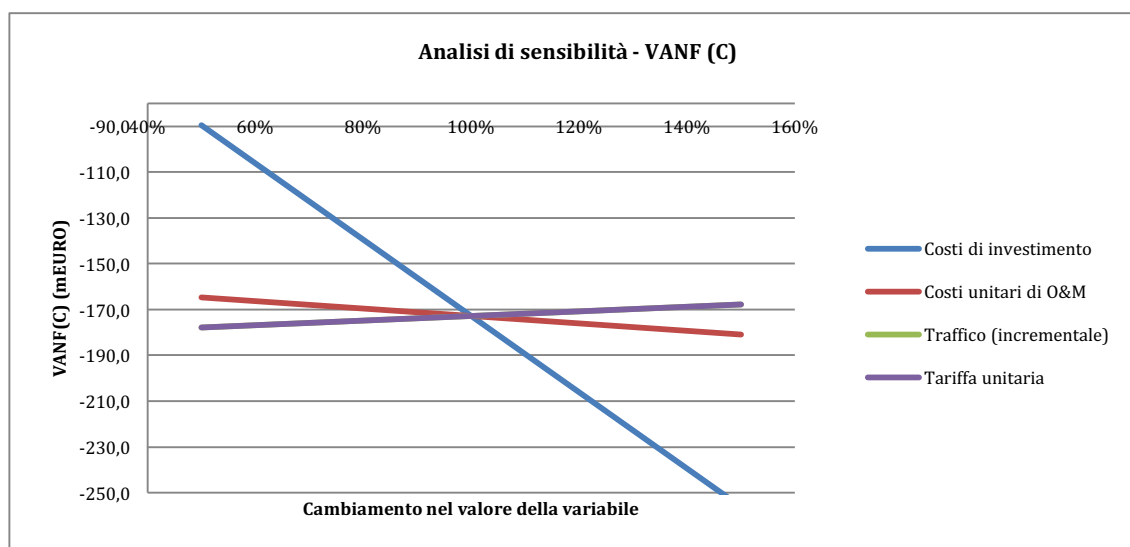
Sono state considerate critiche le variabili la cui variazione dell'1% conduce ad un cambiamento dei valori del VANF/VANE uguale o superiore all'1% (elasticità superiore a 1). L'elasticità stimata di VANE e VANF(C) rispetto a un aumento dell'1% delle variabili di progetto critiche è mostrata nella seguente tabella.

Variabile	Elasticità del VANE	Elasticità del VANF
Costi di investimento +/- 1%	+/- 2,8%	-1,0%
Domanda incrementale di spostamento +/- 1%	+/- 3,1%	-
Valore del tempo (costi unitario) +/- 1%	+/- 2,8%	-

Dall'analisi emerge che l'unica variabile critica, rispetto alla redditività finanziaria, è rappresentata dai costi d'investimento. Per quanto riguarda i test di sensibilità della redditività economica, sono invece risultate critiche le seguenti variabili: domanda incrementale di traffico, costi di investimento e valore unitario del tempo. I valori di rovesciamento sono calcolati come segue.

Variabili	Valore di rovesciamento (VANE= 0)
Costi di investimento	+ 35%
Domanda di spostamento	- 32%
Valore del tempo	- 36%

I grafici seguenti illustrano l'elasticità e i valori di rovesciamento relativi alle variabili suindicate.



Nessuno dei valori di rovesciamento sembra realisticamente in grado di influenzare la valutazione della redditività finanziaria ed economica del progetto. L'analisi di rischio riportata di seguito analizza i principali fattori di rischio legati alle previsioni di traffico e ai costi di investimento, individuando le misure di prevenzione/mitigazione del rischio attuate (o da attuare) da parte del beneficiario. Per quanto riguarda il valore del tempo, una riduzione di entità tale da rendere nullo il VAN (-36%) è considerata irrealistica alla luce delle previsioni macroeconomiche adottate per il progetto (ricordiamo che in questo caso-studio il valore del tempo è calcolato sulla base dei costi delle risorse, vale a dire del costo del lavoro).

Analisi di rischio

Per individuare i principali rischi connessi alle fasi di attuazione e di esercizio del progetto, è stata effettuata la seguente analisi qualitativa, che riporta anche una descrizione delle strategie di prevenzione e mitigazione dei singoli rischi.

Descrizione del rischio	Probabilità (P)	Gravità (S)	Livello di rischio (=P*S)	Misure di prevenzione/mitigazione del rischio	Rischio residuo
Rischi amministrativi					
Problemi con l'acquisto di terreni e con l'acquisizione dei diritti di passaggio	B	II	Basso	La necessità di acquisto di terreni è ridotta al minimo in quanto la nuova linea verrà principalmente realizzata lungo la strada esistente. Sono state completate le necessarie procedure di esproprio. Responsabile: beneficiario.	Nessuno
Ritardi dovuti alle procedure amministrative (autorizzazioni, appalti, ecc.)	B	II	Basso	Costituzione di un'unità di attuazione del progetto, dotata di risorse adeguate all'interno della struttura del beneficiario e incaricata di raccordarsi con gli enti e gli uffici competenti per garantire un tempestivo completamento delle procedure. Responsabile: beneficiario.	Basso
Disponibilità tardiva del cofinanziamento ottenuto mediante sovvenzione dell'UE	B	II	Basso	Coinvolgimento dell'assistenza tecnica JASPERS già nelle prime fasi del ciclo di progetto. Negoziazione di un prestito a copertura dei fabbisogni finanziari generati nel corso del primo anno di costruzione. Responsabili: Autorità di Gestione e Beneficiario	Basso
Rischi di costruzione					
Sforamento dei costi d'investimento	C	III	Moderato	Analisi comparativa (benchmarking) del piano dei costi per correggere eventuali stime ottimistiche. Pubblicazione in Gazzetta ufficiale della Comunità Europea dei bandi di gara al fine di aumentare la concorrenza. Selezione di un supervisore con adeguate disponibilità di risorse per la supervisione dei lavori. Responsabile: beneficiario.	Basso
Ritardi dovuti agli appaltatori (inosservanza delle scadenze contrattuali, ritiro, fallimento, ecc.) Per quanto riguarda il materiale rotabile e l'attrezzatura, tale rischio si estende sia alla costruzione che alla fornitura.	C	III	Moderato	Selezione degli operatori economici in linea con la normativa sugli appalti; qualità dei criteri di aggiudicazione e strategie di gara (il prezzo più basso non deve essere l'unico criterio). Attento monitoraggio degli appalti da parte dell'unità di attuazione del progetto e del supervisore esterno. Responsabile: beneficiario.	Basso
Rischi sociali e ambientali					
Gli impatti sull'inquinamento atmosferico, sulle emissioni sonore e sul cambiamento climatico superano le previsioni.	B	III	Moderato	La procedura ambientale è stata completata secondo elevati standard di qualità e può essere ragionevolmente considerata esaustiva e completa. Nella VIA sono state individuate alcune misure di mitigazione, specialmente per quanto concerne la fase di costruzione; tali misure saranno attuate dal beneficiario. Responsabile: beneficiario.	Basso
Opposizione pubblica	A	II	Basso	La cittadinanza è stata coinvolta durante lo svolgimento della procedura di VIA; tutte le decisioni di rilievo sono state rese pubbliche. Responsabile: beneficiario.	Basso
Rischi operativi					
L'aumento dei costi operativi è superiore agli indennizzi previsti, con conseguenti problemi di liquidità per il Gestore	B	III	Moderato	I costi operativi sono stati stimati sulla base dei costi storici del Gestore e di parametri di riferimento ragionevoli, al fine di ridurre l'impatto di eventuali stime pregiudizialmente ottimistiche. Le disposizioni del CPS si basano su queste previsioni, e prevedono meccanismi di adattamento a eventuali variazioni dei costi operativi. Responsabile: beneficiario e Gestore, incaricati di assicurare la corretta esecuzione del CPS	Basso
Domanda incrementale di trasporto pubblico drasticamente inferiore	B	IV	Moderato	Adeguate misure di promozione e informazione a sostegno del passaggio alla nuova modalità di trasporto. Previsioni di	Basso

Descrizione del rischio	Probabilità (P)	Gravità (S)	Livello di rischio (=P*S)	Misure di prevenzione/mitigazione del rischio	Rischio residuo
al previsto (con conseguente riduzione delle prestazioni, minori entrate, necessità di maggiori indennizzi)				domanda prudenti, che tengano anche conto dell'attuale fase di recessione economica. Responsabile: beneficiario.	
Livello di fornitura di trasporti al di sotto dei livelli previsti	B	III	Moderato	L'Autorità dei Trasporti e il Gestore hanno firmato un contratto di pubblico servizio che fornisce un quadro chiaro per la fornitura dei servizi di trasporto, compreso le prestazioni previste, gli standard di qualità e le sanzioni in caso di inadempimento. Inoltre, il Gestore utilizza strumenti gestionali che consentono di monitorare la qualità dei servizi e il livello di soddisfazione degli utenti (ad esempio attraverso sondaggi sul grado di soddisfazione degli utenti). Responsabile incaricato: beneficiario (autorità dei trasporti)	Basso

Scala di valutazione:

Probabilità: A. Molto improbabile; B. Imporabile; C. Tanto probabile quanto improbabile; D. Probabile; E. Molto probabile.

Gravità: I. Nessun effetto; II. Lieve; III. Moderata; IV. Critica; V. Catastrofica.

Livello di rischio: Basso, Moderato, Alto, Inaccettabile.

I risultati delle analisi di sensibilità e di rischio indicano che il livello di rischio complessivo del progetto va da basso a moderato e gli interventi di mitigazione individuati consentono di abbassare ulteriormente tale livello. I rischi residui del progetto possono essere infine considerati accettabili.

4. Ambiente

L'iniziativa di riferimento per un' "Europa efficiente nell'uso delle risorse naturali" stabilisce l'importanza di utilizzare tutti i tipi di risorse naturali in modo efficiente, fornendo al contempo un quadro generale per le politiche economiche ed ambientali da attuare a livello comunitario nel corso del prossimo decennio. In tale contesto, nel settembre 2011 è stata pubblicata la tabella di marcia che definisce gli obiettivi fondamentali da raggiungere entro il 2020¹⁵⁴.

Oltre all'iniziativa prioritaria di riferimento, nel novembre 2013 è stato adottato un nuovo piano generale di azione dell'Unione in materia ambientale intitolato "Vivere bene, all'interno dei limiti del nostro pianeta". Si tratta di un programma che guiderà le politiche ambientali e climatiche dell'Unione per i prossimi sette anni. L'obiettivo è quello di guidare l'Europa verso un impiego efficiente delle risorse, abbattendo le emissioni di CO₂ e realizzando un'economia ecocompatibile, in cui il patrimonio ambientale sia protetto e valorizzato, e la salute e il benessere dei cittadini salvaguardati.

L'attuazione di questo programma, tuttavia, richiederà l'impegno continuo degli Stati Membri. Da questo punto di vista, i grandi progetti sostenuti dal FESR e dal Fondo di coesione possono svolgere un ruolo centrale nel "proteggere l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse" (Obiettivo Tematico 6), così come nel "promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici, la prevenzione e la gestione dei rischi" (Obiettivo Tematico 5). I grandi progetti, in particolare, saranno sviluppati nei seguenti settori:

- Approvvigionamento idrico e servizi igienico-sanitari
- Gestione dei rifiuti
- Riqualificazione ambientale, tutela e prevenzione dei rischi

Pur essendo strettamente legati tra loro sotto molti aspetti, i vari sotto-settori sono caratterizzati da diverse logiche di intervento. Il capitolo è dunque strutturato secondo queste tre tipologie di intervento descritte nei paragrafi successivi.

4.1 Servizi di fornitura idrica e servizi igienico-sanitari

La politica di gestione delle risorse idriche dell'UE è largamente basata sulla Direttiva Quadro sulle Acque¹⁵⁵ (DQA), che stabilisce obiettivi ambiziosi circa la qualità e la tutela di tutti i corpi idrici (stato ecologico, stato quantitativo, stato chimico e obiettivi per le aree protette), oltre a ricomprendere come elementi chiave i piani di gestione dei bacini idrografici (PGBI). I PGBI costituiscono il contesto generale per la gestione delle acque in determinate circoscrizioni territoriali dell'Unione (i Distretti Idrografici¹⁵⁶), anche sotto il profilo delle carenze riscontrate, degli obiettivi di salvaguardia e delle relative misure di intervento. In questo senso gli investimenti della politica di coesione devono integrarsi nel contesto dei pertinenti piani di gestione dei bacini

¹⁵⁴ Questi includono gli obiettivi strategici in materia di aspetti chiave per un uso efficiente delle risorse, come l'economia, il capitale naturale e i servizi ecosistemici, unitamente ad aspetti specifici inerenti settori di rilievo come alimentazione, trasporti ed edilizia.

¹⁵⁵ Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (vedi anche: <http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/>). In Italia la DQA è stata recepita, insieme ad altre direttive dell'Unione europea, con il decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, Norme in materia ambientale.

¹⁵⁶ Con l'articolo 64 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152 il territorio italiano è stato suddiviso nei seguenti otto Distretti Idrografici: distretto idrografico delle Alpi orientali, distretto idrografico Padano, distretto idrografico dell'Appennino settentrionale, distretto idrografico pilota del Serchio, distretto idrografico dell'Appennino centrale, distretto idrografico dell'Appennino meridionale, distretto idrografico della Sardegna e distretto idrografico della Sicilia.

idrografici, così come all'interno dei piani di attuazione per la fornitura di specifici servizi legati ad altre pertinenti normative europee sulle acque (vedi riquadro sotto).

In linea con l'orientamento ai risultati del nuovo quadro normativo della politica di coesione, gli investimenti nel settore idrico poggiano sui seguenti principi:

- Gestione integrata delle risorse idriche a livello di distretto idrografico. Per "distretto idrografico" s'intende l'unità territoriale di base per la gestione delle acque ed esso è definito come un insieme di zone terrestri e marine che includono uno o più bacini limitrofi. Gli investimenti nel settore idrico possono essere finanziati qualora vengano adottati i piani di gestione dei bacini idrografici e siano soddisfatti i criteri della DQA (cfr. condizionalità tematica ex ante 6.1, criterio 2);
- Integrazione degli aspetti economici nella politica di gestione delle risorse idriche. Per raggiungere i propri obiettivi ambientali e promuovere una gestione integrata dei bacini idrografici, la DQA richiede l'applicazione di principi economici e richiede un'analisi economica per i diversi usi delle risorse e dei servizi idrici;
- Applicazione del principio "chi inquina paga". Le politiche tariffarie necessarie per una gestione economicamente ed ecologicamente sostenibile delle risorse idriche devono consentire il recupero del costo del servizio, compresi i costi finanziari, ambientali e delle risorse, tenendo conto nello stesso tempo dei suoi effetti sulla disponibilità economica dell'utenza, così come delle condizioni geografiche e climatiche¹⁵⁷. A questo proposito, gli Stati Membri sono invitati a definire le proprie politiche di prezzo a livello nazionale/regionale¹⁵⁸;
- Efficienza idrica. Ridurre il consumo di acqua aiuta a preservare le risorse disponibili e a prevenire future situazioni di siccità, oltre a contribuire ad incrementare la competitività economica. Ciò implica in particolare una tariffazione per il consumo di acqua volta a incentivare un uso efficiente delle risorse idriche da parte degli utenti, a ridurre le perdite nelle reti di distribuzione e, nelle zone in cui la carenza d'acqua è strutturale, a promuovere sistemi di riutilizzo dell'acqua¹⁵⁹.

Nel resto della sezione vengono approfondite le seguenti tipologie di investimento:

- riqualificazione/sviluppo di infrastrutture per il servizio di fornitura idrica ;
- riqualificazione/sviluppo di infrastrutture per la raccolta e il trattamento delle acque reflue.

Questa sezione non entra invece nel merito delle soluzioni eco-ingegneristiche finalizzate alla valorizzazione del patrimonio ambientale, in quanto tali progetti sono normalmente associati a obiettivi di tutela ambientale e di conservazione degli ecosistemi (e sono quindi trattati nella sezione 4.3). Tuttavia, in alcuni casi, questi progetti possono contribuire al raggiungimento di alcuni dei benefici che sono tipici della gestione delle risorse idriche (o della gestione dei rifiuti solidi). Ad esempio, gli interventi finalizzati alla conservazione dei siti che rientrano nella rete Natura 2000 possono generare benefici legati alla regolamentazione dell'utilizzo delle risorse idriche, ai servizi culturali e a quelli ricreativi. Viceversa, lo sviluppo di infrastrutture nel campo dell'approvvigionamento idrico integrato può portare benefici in termini di conservazione e tutela ambientale. Ciò detto, entrambe le tipologie di progetto si avvalgono dello stesso quadro metodologico per la valutazione dei benefici.

¹⁵⁷ Il requisito del recupero dei costi dei servizi idrici è imposto dalla condizionalità tematica ex ante 6.1, criterio 1.

¹⁵⁸ In Italia, le tariffe per il servizio idrico integrato ad uso civile (distribuzione dell'acqua, fognatura e depurazione) devono essere determinate applicando il metodo di calcolo (denominato: Metodo Tariffario Idrico - MTI) definito tramite sue deliberazioni dall'Autorità dell'energia elettrica del gas e dei servizi idrici (AEEGSI), che è l'Autorità nazionale preposta alla autorizzazione e al controllo della corretta applicazione delle tariffe stesse. Si veda anche: http://www.autorita.energia.it/it/che_cosa/presentazione.htm.

¹⁵⁹ Il requisito di una tariffazione sulle acque che fornisca adeguati incentivi per gli utenti è definito nella condizionalità tematica ex ante 6.1, criterio 1.

Nel box successivo è riportato un elenco dei principali riferimenti normativi e regolamentari relativi al settore idrico.

IL QUADRO DELLE POLITICHE UE SULLE RISORSE IDRICHE

- Piano per la salvaguardia delle risorse idriche europee (COM(2012) 673)
- Direttiva quadro sulle acque (Direttiva 2000/60/CE)
- Direttiva sulla qualità dell'acqua potabile (Direttiva 98/83/CE)
- Direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane (Direttiva 91/271/CEE)
- Direttiva sulla qualità delle acque di balneazione (Direttiva 2006/7/CE)
- Direttiva nitrati (Direttiva 91/676/CEE)
- Direttiva 2009/54/CE sull'utilizzazione e la commercializzazione delle acque minerali naturali
- Direttiva 2008/105/CE sugli standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque
- Direttiva 2006/118/CE sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento
- Direttiva 2001/83/CE recante un codice comunitario relativo ai medicinali per uso umano
- Climate Change and Water, Coasts and Marine Issues – Documento di lavoro della Commissione UE (SEC(2009) 386)

4.1.1 Descrizione del contesto

Oltre alle tradizionali informazioni di natura socio-economica, nell'analisi del contesto relativo ai progetti idrici vanno approfonditi con particolare attenzione i seguenti aspetti:

- Quadro di pianificazione territoriale. Al fine definire la rilevanza del progetto, il promotore dovrebbe descrivere le politiche di settore vigenti a livello nazionale e regionale, con particolare riferimento a quelle relative all'utilizzo delle risorse idriche destinate al consumo umano, al trattamento delle acque reflue e alla tutela dei corpi idrici. Inoltre, è necessario stabilire collegamenti chiari ed espliciti tra le varie priorità d'investimento definite nel Programma Operativo di riferimento e nei relativi piani di gestione dei bacini idrografici; Inoltre, nel contesto italiano, il progetto, se riguarda il servizio idrico o fognario depurativo a scopi civili, dovrebbe essere inquadrato nel rispettivo Piano di Ambito Territoriale Ottimale;
- Contesto istituzionale. Occorre fornire espliciti riferimenti ai soggetti responsabili della gestione dei servizi idrici e igienico-sanitari, fornendo anche informazioni sulla capacità tecnica e finanziaria del fornitore di servizi, sul livello di integrazione dei servizi, sul ruolo delle autorità di pianificazione e/o controllo, ecc.;
- Copertura e qualità dei servizi nella zona interessata dal progetto. L'analisi del contesto dovrebbe descrivere: il grado di estensione e di copertura, in termini di popolazione servita, dell'attuale sistema di fornitura dei servizi idrici e di trattamento delle acque reflue¹⁶⁰; i livelli di consumo di acqua per uso civile (pubblico e privato), industriale e irriguo; il livello delle perdite (fisiche e amministrative) sia in produzione e trasporto sia nei sistemi di distribuzione; l'affidabilità della fornitura idrica e la continuità del servizio; i livelli di scarsità/eccedenza delle fonti d'acqua; i carichi inquinanti sui corpi idrici superficiali, compresi fiumi, laghi, bacini di passaggio, estuari e acque costiere;
- Politiche di prezzo. Il promotore del progetto dovrebbe indicare le attuali politiche di prezzo e il livello delle tariffe applicate agli utenti, oltre ad analizzare le implicazioni dell'attuazione del progetto nel sistema

¹⁶⁰ Ad esempio con l'uso di mappe degli agglomerati. In particolare, è necessario adottare un approccio integrato incentrato sull'intero ciclo dell'acqua (naturale e artificiale).

dei prezzi, ad esempio in termini di aumenti o riduzioni tariffarie, tenendo conto, allo stesso tempo, di considerazioni di carattere sociale legate alla prosperità dello Stato membro o della regione interessata.

Tabella 4.1 Presentazione del contesto. Settore idrico

	Principali informazioni
Inquadramento socio-economico	– Dinamiche demografiche – Andamento del PIL Nazionale e regionale – Reddito disponibile per gruppi di popolazione
Condizioni ambientali	– Il distretto idrografico di riferimento – Stato attuale dei corpi idrici coinvolti dal progetto, sia come fonti di approvvigionamento d'acqua che come corpi recettori dello scarico delle acque reflue – Obiettivi qualitativi e quantitativi programmati in merito allo stato dei corpi idrici interessati – Quantità attuale di acqua attinta da fonti naturali e obiettivi futuri (aumento o diminuzione) – Altri usi, attuali e previsti, dei corpi idrici interessati: balneazione, altri usi ricreativi, usi produttivi, ecc.
Inquadramento istituzionale, normativo e politico	– Riferimento alle direttive UE e ai documenti delle politiche di settore (vedi sopra) – Riferimento alle strategie nazionali e regionali, tra cui i piani di gestione dei bacini idrografici, piani nazionali di attuazione e relative misure, piani d'ambito territoriale ottimale (se applicabile) – Riferimento all'asse prioritario e alle aree di intervento del PO
Quadro istituzionale, normative e regolamentare relativo al settore idrico	– Riferimenti al soggetto istituzionale responsabile del servizio: livello di integrazione dei servizi, enti di pianificazione e/o di controllo, documenti di pianificazione, ecc. – Riferimenti ai sistemi di controllo del servizio – Riferimenti all'organizzazione operativa responsabile del servizio e alle modalità di fornitura – Fornitore di servizi: chi si farà carico della gestione e della manutenzione delle infrastrutture del progetto, e sua capacità di realizzare (se del caso) e gestire l'infrastruttura
Condizioni di servizio esistenti	– Categorie di servizi: acqua potabile, irrigazione, usi industriali, fognature, trattamento delle acque reflue – Bacino (o bacini) di utenza e popolazione servita – Consumo specifico di acqua e sviluppo storico della domanda per categoria di clienti (uso domestico, pubblico collettivo, industriale e altri) – Tasso di allacciamenti, contatori – Perdite idriche fisiche e perdite amministrative – Infiltrazioni nella rete fognaria – Frequenza e durata delle interruzioni di approvvigionamento idrico – Politiche di tariffazione e tassi di accessibilità economica

4.1.2 Definizione degli obiettivi

I principali obiettivi generali degli investimenti nel settore idrico consistono nell'aumento della copertura o nel miglioramento della qualità, dell'efficacia e dell'efficienza della fornitura dei servizi idrici e di raccolta e trattamento delle acque reflue esistenti. Entrambe le finalità di intervento possono essere guidate (anche) dalla necessità degli Stati Membri di adeguarsi all'*acquis* comunitario in materia ambientale, come stabilito nelle relative direttive comunitarie.

Le principali cause che motivano la necessità di un intervento nel settore delle risorse idriche sono le seguenti:

- Aumento del numero di famiglie collegate alla rete di acqua potabile centralizzata e/o a quella per le acque reflue¹⁶¹;
- Miglioramento della qualità dell'acqua potabile;
- Miglioramento della qualità dei corpi idrici recettori superficiali e tutela degli ecosistemi e delle biodiversità, la cui esistenza dipende da questi corpi idrici;
- Miglioramento dell'affidabilità delle fonti e del servizio idrico;
- Aumento dell'efficienza della produzione di acqua e/o del suo trasporto e distribuzione, ad esempio sia attraverso misure per il rilevamento, la misurazione e la riduzione delle perdite idriche sia per il tramite di soluzioni gestionali (come l'adozione di tecniche di asset management) per la riduzione dei costi operativi nelle reti e negli impianti;
- Aumento dell'efficienza della raccolta, rimozione, depurazione ed eliminazione delle acque reflue, ad esempio tramite una strategia per lo smaltimento dei fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane;
- Sostituzione delle fonti di approvvigionamento al fine di evitare un prelievo d'acqua eccessivo dalle fonti naturali e/o di renderla disponibile per usi più efficienti.

4.1.3 Identificazione del progetto

L'ambito di riferimento riguarda in questo caso gli investimenti nel Servizio Idrico Integrato (SII) per usi civili e gli investimenti nei servizi per usi industriali e agricoli (usi irrigui ed altri usi) e includono sia la fornitura di acqua¹⁶², sia la raccolta, la depurazione e lo smaltimento delle acque reflue. In questa sede, viene inoltre ricompreso anche il riutilizzo delle acque reflue, sebbene esso non faccia parte della SII in senso stretto.

La tabella seguente fornisce alcuni esempi di investimenti.

Tabella 4.2 Gli investimenti tipici nel settore del servizio idrico integrato

	Esempi
Riqualificazione/ampliamento di infrastrutture per l'approvvigionamento di acqua potabile	– Costruzione di nuove infrastrutture, per esempio acquedotti, destinate a soddisfare esigenze crescenti – Completamento di reti di approvvigionamento idrico solo parzialmente realizzate – Modernizzazione e/o sostituzione delle condotte idriche esistenti e di altri componenti degli acquedotti (ad esempio serbatoi, vasche, sfioratori, stazioni di pompaggio) – Compartimentazione delle reti di distribuzione idrica per la gestione a zone della pressione con l'obiettivo di migliorare l'efficienza idrica
Ristrutturazione/sviluppo di infrastrutture per la gestione e il trattamento delle acque reflue	– Sostituzione/ampliamento della rete fognaria (mista o separata) – Costruzione/riqualificazione di sistemi di trattamento delle acque reflue – Costruzione/riqualificazione di impianti di trattamento delle acque reflue, anche finalizzati ad incrementare il riutilizzo delle acque – Infrastrutture miste per il drenaggio delle acque piovane

¹⁶¹ Si noti che la legislazione dell'Unione Europea non consente di supportare investimenti inerenti alle acque reflue in agglomerati con un popolazione equivalente di meno di 2 000 unità (se non strettamente giustificati alla luce di prove tecniche e valide analisi delle opzioni).

¹⁶² Ovvero, per gli usi civili di acqua, di acqua potabile, ad eccezione dei casi in cui l'acqua sia trasportata in acquedotto in forma grezza e poi potabilizzata presso i centri di consumo e perciò le infrastrutture oggetto di valutazione tratteranno acqua non potabile. Nel caso dell'uso irriguo e dell'uso industriale (che non fanno parte del SII), non vi è invece l'obbligo di fornitura di acqua potabile.

4.1.4 L'analisi della domanda

I fattori che influenzano la domanda di acqua

Quando si effettuano previsioni sulla domanda di acqua devono essere presi in considerazione e debitamente analizzati diversi fattori, tra cui:

- Dinamiche demografiche: la domanda totale di acqua è direttamente correlata alla dimensione della popolazione. Il progetto dovrà tenere conto delle previsioni demografiche e dei flussi migratori per consentire una stima affidabile degli utenti
- Tendenze economiche: anche se in alcuni casi si osservano fenomeni di relativa o assoluta indipendenza tra uso delle risorse e crescita economica, un'economia in rapida crescita generalmente richiede una maggiore quantità di acqua rispetto a un'economia stabile o in recessione. Parallelamente, standard di vita più elevati sono associati a una maggiore domanda di acqua. Nella previsione della domanda idrica relativa a un determinato bacino di utenza dovranno essere inoltre opportunamente considerate le dinamiche connesse allo sviluppo del settore commerciale e turistico
- Andamento della produzione agricola: nel caso di acqua per uso irriguo, la domanda prevista sarà funzione delle superfici agricole e delle tipologie di colture insediate
- Andamento della produzione industriale: nel caso di acqua per uso industriale, la previsione della domanda richiede solitamente un'analisi specifica delle esigenze idriche delle unità produttive in questione, suddivise per tipologia di produzione
- Clima: in parte, la domanda di acqua segue logiche stagionali; inoltre, gli impatti in termini di cambiamento climatico possono influenzare la disponibilità di acqua sul lungo periodo;
- Sistemi di tariffazione: è importante considerare l'elasticità della domanda rispetto alle tariffe applicate. In alcuni casi sarà necessario calibrare l'elasticità della domanda per differenti gruppi di reddito, così come per utenti di grandi e piccole dimensioni, dal momento che i valori possono essere molto diversi tra loro. In ogni caso, l'elasticità della domanda di acqua rispetto al costo del servizio deve essere stimata su base locale. Questo parametro varia infatti notevolmente tra aree geografiche che apparirebbero, per il resto, simili.

Ipotesi, metodi e input

Fondamentalmente, la domanda è costituita da due elementi:

il numero di utenti (uso civile), le superfici che saranno irrigate suddivise in base ai diversi tipi di colture (uso agricolo) o il numero delle unità di produzione che dovranno essere servite nei diversi settori produttivi (uso industriale);

la quantità di acqua che è o sarà fornita/trattata per un determinato periodo di tempo.

La stima della curva di domanda può basarsi su dati di consumo ottenuti da esperienze pregresse nell'area interessata o su metodologie presenti nella letteratura di settore, che spesso si rifanno al concetto di disponibilità a pagare del consumatore¹⁶³. In caso di sostituzioni e/o complementi di impianti e reti, è sempre utile fare riferimento ai dati storici sui consumi, a condizione che questi siano stati misurati con metodi affidabili.

I principali dati che vanno considerati nella stima della domanda di acqua sono:

¹⁶³ Russell, Clifford S & Kindler, J. (Janusz) & International Institute for Applied Systems Analysis (1984). Modeling water demands. Academic Press, London; Orlando.

- Valore totale e valore medio annuo del consumo, storico e attuale, per tipo di consumatori. Vengono generalmente prese in considerazione le seguenti categorie di consumatori:
 - Utenti finali commerciali e persone, residenti e non (ad esempio: pendolari, turisti, visitatori per altri motivi, ecc.)¹⁶⁴;
 - Utenti industriali;
 - Utenti agricoli.
- Variabilità stagionale del consumo giornaliero (litri/giorno) per identificare la domanda di picco e quella normale.

L'output delle previsioni della domanda

Il promotore del progetto dovrebbe fornire le proiezioni relative ai volumi d'acqua grezza o potabilizzata e/o di acque reflue che verranno trattati tramite il progetto, unitamente al carico inquinante che verrà generato (se rilevante).

In generale, può essere fatta una distinzione tra domanda iniziale, potenziale ed effettiva (o, rispettivamente, tra disponibilità delle risorse idriche e consumo di acqua).

La domanda iniziale è data dal consumo effettivo prima dell'intervento (vedi riquadro sottostante). La domanda potenziale corrisponde al fabbisogno massimo d'acqua che può essere preso in considerazione per l'investimento in questione¹⁶⁵; la domanda effettiva è la domanda che è di fatto soddisfatta e che corrisponde ai consumi previsti.

Un primo, ovvio, criterio di valutazione dell'investimento è relativo alla vicinanza tra domanda effettiva e domanda potenziale: la domanda che l'investimento può realmente soddisfare corrisponde infatti alla fornitura, al netto di ogni eventuale perdita tecnica di risorse. Qualora il progetto implichi lo sfruttamento di risorse idriche (di superficie o presenti nel sottosuolo), la loro effettiva disponibilità dovrà essere chiaramente indicata da adeguati studi idrologici.

Se il progetto prevede il trattamento e lo smaltimento di acque reflue, è necessario analizzare il carico inquinante dell'acqua che sarà trattata e smaltita, unitamente alla capacità di carico del corpo idrico destinato a ricevere le sostanze inquinanti, compatibilmente con le esigenze di tutela ambientale (Direttiva 2000/60/CE).

ANALISI DELLA DOMANDA: DATI DI BASE

Numero di utenti serviti, suddivisi in categorie principali, e proiezioni relative alle dinamiche future.

Superficie irrigata (ettari) per tipologia di colture.

Numero e tipo di unità produttive servite, così come il loro fabbisogno idrico (compresi eventuali picchi stagionali) e la produzione di acque reflue prevista (compresi i carichi inquinanti preventivati).

¹⁶⁴ Un parametro di consumo spesso utilizzato è il consumo unitario giornaliero, espresso in litri per abitante al giorno.

¹⁶⁵ Ad esempio, per scopi civili questa domanda può essere valutata sulla base dei fabbisogni idrici definiti per lo stesso uso (e generalmente espressi su base giornaliera e stagionale), facendo un raffronto, adottando le precauzioni sopra dette, con qualsiasi situazione che sia il più vicino possibile a quella prevista per il progetto e connotata da un buon livello di servizio. Per l'irrigazione, può essere stimata sulla base di studi agronomici specifici o, anche in questo caso, per analogia.

Disponibilità e domanda di acqua pro capite (l/abitante*giorno) o per ettaro (l/ha*anno) o per unità di produzione.

Dati sulla qualità dell'acqua (analisi di laboratorio).

Abitanti equivalenti, portata e valori di picco, parametri del carico inquinante dell'acqua che sarà trattata (analisi di laboratorio) e vincoli (di legge) di qualità dell'acqua che verrà smaltita.

4.1.5 Analisi delle opzioni

L'attuazione di qualsiasi progetto di investimento deve essere giustificata come quella più idonea tra una serie di opzioni alternative che consentono di raggiungere gli stessi obiettivi. L'analisi delle opzioni dovrebbe essere effettuata separatamente per i sistemi, le reti e gli impianti idrici e fognari, e dovrebbe basarsi su di un confronto tra:

- Le possibili alternative strategiche come, ad esempio: una diga o un sistema di collegamenti invece di un campo di pozzi o del riutilizzo agricolo di acque reflue opportunamente trattate; un depuratore centrale invece di diversi depuratori locali; riqualificazione/ampliamento di impianti di trattamento esistenti vs. nuove strutture; risanamento delle canalizzazioni vs. la loro sostituzione, ecc.
- Le possibili alternative tecniche nell'ambito della stessa infrastruttura come, ad esempio: diverse ubicazioni dei pozzi, percorsi alternativi per acquedotti o condotte; diverse tecniche di costruzione per le dighe; diversi posizionamenti e/o diverse tecnologie di processo per gli impianti; utilizzo di diverse fonti di energia per gli impianti di dissalazione, ecc.

Per quanto concerne la scelta delle opzioni, le alternative progettuali devono soddisfare i requisiti del quadro legislativo (*acquis* comunitario) e, in particolare, conformarsi alla politica di gestione delle risorse idriche dell'UE (vedi sopra), così come alla regolamentazione vigente nello Stato Membro. Le opzioni che rispettano sia le alternative progettuali che i requisiti richiesti dalle politiche di settore saranno poi classificate e selezionate secondo la metodologia illustrata alla sezione 2.7.2. In particolare, per la selezione dell'opzione ottimale occorre adottare l'approccio del costo del ciclo di vita, che prende in considerazione tutti i costi rilevanti nel corso della vita del progetto (ovvero costi di progettazione, costruzione, installazione, avviamento, gestione e dismissione del sistema, incluse le esternalità ambientali)¹⁶⁶.

4.1.6 L'Analisi finanziaria

Costi di investimento

Nel caso di progetti idrici o fognario-depurativi, l'orizzonte temporale corrisponde in genere a 30 anni (incluso anche il periodo di costruzione). Con riferimento al ciclo di vita tecnico degli impianti e delle attrezzature, che influisce sui costi di rimpiazzo da considerare all'interno dell'orizzonte temporale dell'analisi, si consiglia di suddividere l'investimento in sottocategorie generali, come ad esempio:

- opere civili (compresi edifici, serbatoi, viabilità di servizio, ecc.);
- condotte/tubature (comprese quelle di trasporto e distribuzione, e i collegamenti);

¹⁶⁶ Vedi Unione Europea, 2013 *Green Public Procurement criteria on waste water infrastructure of waste water treatment* (Criteri di aggiudicazione degli appalti sulle aree verdi relativamente alle infrastrutture per le acque reflue e al loro trattamento). Documento disponibile all'indirizzo: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/green_public_procurement.pdf

- apparecchiature elettriche e meccaniche (comprese le attrezzature installate in pozzi, impianti, stazioni di pompaggio).

Le ipotesi in merito al ciclo di vita di ciascuna sottocategoria devono essere opportunamente motivati e illustrati nel rapporto dell'analisi costi-benefici.

Costi di esercizio e manutenzione (O&M)

I costi di esercizio e manutenzione (O&M) tipici degli investimenti nel settore idrico riguardano l'energia, i materiali, i servizi generali, il personale tecnico e amministrativo, la manutenzione e i costi di gestione dei fanghi. Le proiezioni dei costi di O&M dovranno essere suddivise per categoria, in costi fissi e variabili, e dovranno essere elaborate per gli scenari con e senza la realizzazione del progetto sulla base di ipotesi e presupposti ben chiari. In particolare, la definizione dello scenario senza la realizzazione del progetto deve prevedere una stima realistica circa la continuità del servizio, come illustrato nel riquadro sottostante.

DEFINIZIONE DELLO SCENARIO CONTROFATTUALE

Lo "scenario controfattuale" è una stima realistica delle condizioni del servizio erogato in continuità rispetto allo stato attuale, che potrebbe comportare un aumento dei costi di O&M rispetto allo scenario con la realizzazione del progetto, o richiedere alcuni investimenti minori (opzione "do minimum"), se valutati come necessari per garantire la sua prosecuzione.

Alla luce di questa regola generale, nei settori del servizio idrico e del trattamento delle acque reflue l'identificazione di uno scenario controfattuale adeguato può essere un'operazione complessa. Nel caso di progetti che sono motivati dalla necessità di conformarsi alle direttive UE, mantenere lo scenario immutato (Business as Usual - BAU) equivarrebbe probabilmente a perpetuare una situazione di violazione delle legislazioni nazionale e comunitaria, senza contare il rischio ambientale. Pertanto il promotore del progetto dovrebbe, in linea di principio, respingere questo scenario e adottare come controfattuale l'opzione "do minimum".

Spesso tuttavia quest'approccio non risulta fattibile nella pratica. A causa di vincoli tecnologici, può infatti essere difficile identificare una soluzione minima tecnicamente fattibile che sia diversa dal progetto stesso e in grado di raggiungere l'obiettivo prefissato. In questo caso, l'opzione BAU dovrebbe essere considerata uno scenario controfattuale accettabile, essendo l'unico punto di riferimento tecnicamente fattibile per il confronto tra costi e benefici. Tuttavia, è necessario stimare le sanzioni per il mancato rispetto dei requisiti di legge sulla base di ipotesi realistiche e ben definite ed includerle nell'analisi finanziaria dello scenario controfattuale, a condizione che il costo sia sostenuto dal promotore del progetto (mentre vanno escluse dall'analisi economica, per evitare un doppio conteggio dei benefici).

Stima dei ricavi

Nei progetti idrici e/o fognario-depurativi i ricavi sono costituiti dalle entrate tariffarie o da canoni a fronte dei servizi resi agli utenti.

Si possono citare ad esempio i ricavi derivanti dalla fornitura di acqua potabile, dalla raccolta, trattamento e smaltimento delle acque reflue, dalla cessione dei fanghi, dalla vendita di acqua depurata per usi industriali e agricoli, dalla raccolta di acque di drenaggio¹⁶⁷, ecc.

I soggetti, ovvero le autorità/società, pubbliche o private, cui è demandata la gestione dei servizi idrici devono in primo luogo garantire la sostenibilità finanziaria dell'intero sistema di gestione idrica, compresi gli investimenti necessari per la manutenzione delle infrastrutture. Ciò implica la definizione di tariffe che

¹⁶⁷ Questa in Italia non è una tariffa, ma in genere un canone. I cittadini pagano questo servizio come tassa comunale.

consentano un corretto recupero dei costi sostenuti per la fornitura del servizio e dunque la sostenibilità finanziaria del progetto dopo la sua realizzazione, rispettando allo stesso tempo i vincoli di sostenibilità. Se necessario, andrà effettuata un'analisi di sostenibilità per l'utenza, in linea con le disposizioni di cui all'Allegato V.

Per la determinazione della tariffa, si consiglia il seguente approccio:

- Senza la realizzazione del progetto: le tariffe correnti devono essere fissate a un livello che consenta di recuperare i costi del servizio in essere, permettendo quindi la copertura dei costi di esercizio e manutenzione insieme all'ammortamento degli impianti esistenti;

- Con la realizzazione del progetto: le tariffe dovranno essere fissate in modo da coprire almeno tutti i costi operativi, vale a dire i costi di O&M degli impianti esistenti e di quelli introdotti ex novo dal progetto, compreso l'ammortamento e la sostituzione di tutte le componenti caratterizzate da un ciclo di vita economico breve¹⁶⁸.

Si noti che, ai fini dell'analisi, viene solitamente calcolata e applicata una tariffa media unitaria, anche se nella pratica le tariffe possono essere differenziate secondo gruppi di utenti o di volumi consumati.

4.1.7 L'analisi economica

I progetti idrici o fognario-depurativi possono produrre costi e benefici sociali diversi, a seconda dell'intervento realizzato rispetto allo scenario controfattuale.

I principali effetti diretti e le esternalità solitamente associati alla costruzione, ammodernamento e miglioramento della qualità delle reti di fornitura idrica, di gestione delle acque reflue e/o dei relativi impianti di trattamento sono riassunti nella tabella seguente, in cui sono riportati anche i metodi di valutazione suggeriti.

Un beneficio tipico che non è incluso nella tabella, in quanto di natura puramente finanziaria, riguarda i risparmi sui costi di O&M del servizio idrico integrato, che, per alcuni progetti, può rappresentare l'unico obiettivo di una strategia di gestione attiva delle infrastrutture (asset management).

Tabella 4.3 I costi e i benefici tipici degli investimenti nel settore idrico

Impatti	Tipo	Metodo di valutazione
Maggiore disponibilità di acqua potabile fornita e/o di servizi fognari	Diretto	Spese difensive/costi risparmiati Preferenze dichiarate
Migliore affidabilità dei servizi di fornitura idrica	Diretto	Spese difensive/costi risparmiati Preferenze dichiarate
Migliore qualità dell'acqua potabile	Diretto	Spese difensive/costi risparmiati Preferenze dichiarate
Migliore qualità dei corpi idrici superficiali e tutela dei servizi ecosistemici	Diretto	Corpi idrici con un valore d'uso: valore di mercato, spese difensive, costi di viaggio o trasferimento di benefici Corpi idrici con valore di non uso: valutazione contingente o trasferimento di benefici
Risparmio nell'utilizzo delle risorse idriche (acqua risparmiata per usi alternativi)	Diretto	Costo marginale di lungo periodo per la produzione di acqua
Impatti sulla salute	Esternalità	Preferenze dichiarate Preferenze rivelate (metodo del prezzo edonico) Costo dell'evitata morbidità
Riduzione della congestione grazie a un migliore drenaggio dell'acqua piovana	Esternalità	Risparmio di tempo
Variazione di emissioni di gas a effetto serra	Esternalità	Prezzo ombra delle emissioni di gas a effetto serra

¹⁶⁸ Per ragioni di sostenibilità, in casi giustificati ciò potrebbe portare ad un aumento temporaneo delle tariffe al di sopra del limite di sostenibilità economica.

Di seguito vengono approfonditi i benefici sopra elencati e i relativi metodi di valutazione.

Maggiore disponibilità di acqua potabile fornita e/o di servizi fognari

L'aumento della disponibilità dei servizi è un tipico effetto diretto dei progetti idrici e/o fognario-depurativi; esso si manifesta quando nuovi utenti sono allacciati alle reti di approvvigionamento idrico o a quelle fognarie.

Dal momento che l'acqua costituisce un classico esempio di monopolio naturale, in cui i prezzi di mercato sono generalmente distorti, la base privilegiata per la stima dei benefici è la disponibilità degli utenti a pagare (DAP) per il servizio. La DAP per usufruire di un allacciamento al servizio idrico/fognario può essere empiricamente stimata applicando i prezzi di mercato della migliore tecnica alternativa disponibile per l'approvvigionamento idrico e/o lo scarico delle acque reflue nello stesso bacino di utenza (metodo delle spese difensive). In particolare:

- Per i progetti di fornitura dell'acqua sono applicabili i costi in conto capitale e di manutenzione evitati che sarebbero stati altrimenti necessari per l'auto-approvvigionamento di acqua, ad esempio per mezzo di autobotti, impianti di dissalazione di piccole dimensioni (solo per le zone costiere), pozzi d'acqua o perforazioni (in particolare per l'irrigazione). È importante sottolineare che se questa DAP si riferisce all'acqua potabile (caso dei progetti per uso civile), si deve presumere che le acque sotterranee estratte con pozzi o perforazioni siano potabili. Se invece è necessario un processo di potabilizzazione o addirittura di dissalazione (caso di fonti di acque salmastre) dovranno essere aggiunti anche i relativi costi;
- Per i progetti igienico-sanitari sono applicabili i costi in conto capitale e di manutenzione evitati che sarebbero stati altrimenti necessari per la raccolta e lo scarico delle acque reflue, ad esempio per mezzo di serbatoi chiusi o sistemi appropriati di trattamento locale.

Per quantificare i benefici, i valori della DAP (espressi in Euro/famiglia) devono essere moltiplicati per i nuovi nuclei familiari allacciati alla rete centrale¹⁶⁹.

In alternativa, per calcolare la DAP degli utenti relativa al servizio reso dal progetto può essere utilizzato il metodo delle preferenze dichiarate (e in particolare il metodo del choice experiment, vedi Allegato VI). Ciò vale in particolare per le indagini commissionate dalle società che gestiscono le forniture idriche, per stimare quanto i clienti siano disposti a pagare per i miglioramenti in termini di servizi al cliente e prestazioni ambientali. Solitamente le stime della DAP sono effettuate in relazione ad aspetti quali la ridotta frequenza delle interruzioni al servizio, il miglioramento della percezione al gusto e all'olfatto, la riduzione dello scolorimento, una migliore pressione e così via. I metodi delle preferenze dichiarate possono essere quindi applicati anche ai benefici descritti di seguito.

Maggiore affidabilità dei servizi di fornitura idrica

Questo beneficio emerge quando gli interventi sui metodi di prelievo, alimentazione e distribuzione dell'acqua consentono di aumentare la pressione dell'acqua (entro limiti prescritti), ridurre le interruzioni accidentali e/o eliminare il razionamento dell'approvvigionamento idrico.

Come indicato sopra, la DAP per una migliore affidabilità può essere empiricamente stimata attraverso il costo evitato dagli abitanti per un'auto-fornitura affidabile (spese difensive). Ad esempio, i costi che si

¹⁶⁹ Di conseguenza, se le informazioni sulla domanda di allacciamenti alla rete sono disponibili solo in termini di residenti, queste devono essere convertite in numero di nuclei familiari unitari prendendo a riferimento la dimensione media delle famiglie del paese o della regione di riferimento.

dovrebbero sostenere per dotarsi di cisterne per uso domestico per la raccolta di acqua e di dispositivi elettrici per il pompaggio in sistemi idrici domestici con una pressione adeguata.

Tali costi potrebbero includere i costi di investimento per l'acquisto della cisterna e/o della pompa (rinnovo), i costi dell'energia elettrica necessaria al loro funzionamento, i costi di manutenzione e il tempo speso dagli utenti (incluso il tempo per raccogliere informazioni su orari e giorni di razionamento dell'acqua così come il tempo impiegato per riempire le cisterne e accendere/spegnere le pompe, se non automatiche).

Migliore qualità dell'acqua potabile

Questo beneficio emerge nel caso di interventi volti a garantire che la qualità dell'acqua potabile fornita ai cittadini sia conforme ai requisiti minimi imposti dall'UE (vedi Direttiva sull'acqua potabile) e dalla normativa del Paese.

Quando le falde acquifere o le acque superficiali contengono concentrazioni troppo elevate di prodotti chimici o inquinanti (ad esempio ferro, manganese, fluoro, ecc.) l'acqua deve essere trattata prima della sua immissione nel sistema di distribuzione. La qualità dell'acqua potabile può dunque essere migliorata attraverso la costruzione, il ripristino o l'adeguamento dei sistemi di potabilizzazione.

Qualora la qualità delle acque si discosti marcatamente dagli standard prescritti, i trattamenti possono diventare sempre più costosi oltre che inefficaci, o addirittura dannosi per la salute nel lungo periodo, nel caso in cui per trattare acqua altamente inquinata siano necessari processi chimici intensivi. In casi del genere, la qualità dell'acqua può essere migliorata intervenendo sui sistemi di trattamento o addirittura cambiando la fonte idrica di approvvigionamento (ad esempio mediante la costruzione di acquedotti).

Anche in questo caso, la DAP per il miglioramento della qualità dell'acqua può essere stimata empiricamente come il costo evitato degli utenti per acquistare acqua di buona qualità sul mercato¹⁷⁰ (ad esempio il costo evitato per acquistare acqua attraverso autobotti). Si noti che questo approccio interessa tutti gli utenti del progetto, che siano o non siano allacciati ad un sistema centralizzato. In effetti, la migliore tecnica per la stima dei benefici è quella che prende in considerazione uno scenario alternativo in cui l'offerta esistente, non essendo conforme alle norme UE, è interrotta e sostituita.

In alternativa, la DAP può essere stimata come il costo evitato dagli utenti per installare e utilizzare sistemi di filtraggio domestici che rendano l'acqua potabile, purché ne sia verificata la fattibilità tecnica nello specifico caso. I due approcci suindicati si escludono a vicenda.

Migliore qualità dei corpi idrici superficiali e tutela dei servizi ecosistemici¹⁷¹

La riduzione dei livelli degli agenti inquinanti migliora la qualità dell'acqua dei corpi idrici superficiali incrementandone, fra le altre cose, i livelli di ossigeno disciolto¹⁷². Ciò a sua volta avrà l'effetto positivo di tutelare gli ecosistemi e la biodiversità che dipendono da questi corpi idrici. Di solito, questo beneficio è originato da progetti che prevedono l'estensione dei servizi di trattamento delle acque reflue o la costruzione/riqualificazione di impianti di trattamento di acque reflue (o depuratori) in conformità con i requisiti dell'UE. Grazie a questi progetti, le acque reflue subiscono un trattamento che ne abbatta il carico inquinante prima di essere scaricate nei corpi idrici superficiali recettori. Tale beneficio può però emergere

¹⁷⁰ Lo stesso approccio si applica a progetti volti a fornire solo acqua all'ingrosso, sebbene in questo caso la DAP non vada calcolata prendendo a riferimento l'utente finale. Essa dovrebbe essere piuttosto calcolata come il costo evitato da parte del fornitore del servizio per un approvvigionamento alternativo.

¹⁷¹ I servizi ecosistemici, dall'inglese "ecosystem services", sono, secondo la definizione data dalla Valutazione degli ecosistemi del millennio (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), "i benefici multipli forniti dagli ecosistemi al genere umano".

¹⁷² La nozione di qualità dell'acqua si riferisce alle caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche dell'acqua.

anche nel caso di progetti che si occupino dello smaltimento dei fanghi e della realizzazione di zone umide, ovvero in caso di progetti riguardanti impianti per la gestione delle acque piovane¹⁷³, come i sistemi di bioritenzione o i bacini di infiltrazione e di ritenzione.

A seconda del tipo di progetto, possono essere adottati metodi differenti per stimare la DAP connessa alla presenza di corpi idrici superficiali dotati di acqua di migliore qualità. Il tipo di progetto è, in questo caso, fondamentale: ad esempio, la stima della DAP di un progetto finalizzato al miglioramento della qualità delle acque di un lago utilizzato per la pesca differisce dalla stima della DAP di un progetto che migliori la qualità delle acque di un lago utilizzato a fini di balneazione o di un progetto riguardante un fiume per cui non sia previsto alcun uso non naturale. In altre parole, è necessario che sia chiaro fin da subito quale sia l'uso, o il non uso, del corpo idrico superficiale in questione per scegliere il migliore metodo di valutazione.

Nel caso di progetti concernenti corpi idrici (comprese le acque di mare) con un valore d'uso, la cui attuazione consente cioè di rimuovere divieti apposti alla balneazione, pesca o altre attività ricreative e/o produttive, un approccio operativo per la stima del beneficio è quello di utilizzare come indicatore proxy della DAP il valore di mercato delle concessioni che saranno rilasciate per l'esercizio di attività ricreative (ad esempio stabilimenti balneari) o produttive (ad esempio pesca, compresa quella di molluschi e crostacei). In assenza di mercato (ovvero dello sfruttamento commerciale di queste attività), è possibile utilizzare stime connesse al costo di viaggio necessario per raggiungere la località interessata o al metodo del trasferimento di benefici (vedi Allegato V).

Nel caso di progetti concernenti corpi idrici che non vengono utilizzati per la balneazione né per altre attività produttive/ricreative, la DAP sarà connessa alla semplice esistenza (valore di non uso) di un corpo recettore meno inquinato (o, in altre parole, alla conservazione/miglioramento del valore estetico del luogo e cioè della sua amenità). In questi casi, si dovrebbe dare priorità al metodo della valutazione contingente, che però risulta spesso essere onerosa in termini di costi e tempo, anche se il sempre più esteso utilizzo dei sondaggi on line consente oggi di limitarne i costi. In alternativa, si può adottare l'approccio del trasferimento di benefici, applicando e adeguando i valori calcolati altrove in progetti simili (vedi Allegato V).

Occorre, infine, prestare particolare attenzione alla quantificazione dei soggetti che saranno interessati dai benefici. In linea di principio, il valore stimato della DAP per il miglioramento della qualità dei corpi idrici con valore d'uso deve essere moltiplicato per il numero di persone che utilizzeranno il corpo idrico in questione; un'attenta stima della domanda è pertanto fondamentale.

Per contro, il valore stimato della DAP per il miglioramento della qualità dei corpi idrici con valore di non uso deve essere moltiplicato per la popolazione totale del bacino di utenza, poiché esprime il valore che le persone associano in generale alla conservazione della qualità di un bene ambientale. Ciò detto, questo valore spesso dipende dalla distanza, nel senso che i benefici non legati all'uso possono diminuire all'aumentare della distanza dal bene ambientale in questione. Di fatto, le persone valutano maggiormente il beneficio relativo alla conservazione di un fiume vicino al loro luogo di residenza, rispetto ad un fiume simile ma più lontano. Quando si aggregano i valori per il computo totale del beneficio, si può quindi contemplare l'uso di una funzione che introduca una svalutazione direttamente proporzionale alla distanza. La questione deve essere inoltre trattata in fase di analisi di sensibilità.

¹⁷³ L'acqua piovana, soprattutto se urbana, contiene un alto livello di sostanze inquinanti che, se scaricate direttamente nei corpi idrici superficiali, rischiano di diminuire la qualità dell'acqua.

Risparmio nell'uso delle risorse idriche

Il beneficio derivante dal risparmio nell'uso delle risorse idriche si manifesta in primo luogo quando gli interventi sono finalizzati a ridurre le perdite del sistema di distribuzione dell'acqua. Si tratta, cioè, di un beneficio tipico degli interventi relativi al funzionamento e alla gestione delle reti idriche: riducendo le perdite, a parità di servizio reso agli utenti il volume di acqua necessario ad alimentare la rete diminuisce, il che permette di risparmiare una determinata quantità di acqua (prelevata dalle fonti naturali o prodotta) che può essere, a sua volta, resa disponibile per altri usi, attuali o futuri. Questo beneficio viene inoltre generato dai progetti finalizzati a evitare l'eccessivo sfruttamento di una fonte idrica. Ad esempio, quando l'approvvigionamento tramite acque di falda è sostituito con acqua prodotta da altre fonti, come la desalinizzazione o il riutilizzo delle acque reflue depurate (trattamento intensivo) per usi irrigui o industriali.

Nei casi di carenza di risorse idriche, inoltre, questi interventi contribuiscono alla tutela dell'ambiente e della biodiversità.

Il costo opportunità dell'acqua risparmiata dovrebbe essere stimato sulla base del costo marginale della produzione di lungo periodo, che riflette il costo sociale totale sostenuto per estrarre un'unità aggiuntiva di acqua, più il costo di trasporto dal luogo di estrazione a quello di utilizzo.

Quando la tariffa dell'acqua è costruita bene (cioè riflette il costo marginale di produzione sul lungo periodo, vedi Allegato III), il beneficio è già incluso nei risparmi sui costi operativi del gestore, che ha meno bisogno di usare le acque sotterranee per garantire lo stesso livello di approvvigionamento. Se invece la tariffa non riflette il costo marginale sul lungo periodo, è necessaria un'analisi aggiuntiva di sensibilità per misurare il costo opportunità dell'acqua risparmiata¹⁷⁴.

Impatti sulla salute

Gli effetti positivi sulla salute sono principalmente generati da due categorie di progetti:

Progetti che migliorano la qualità dell'acqua potabile erogata, attraverso la riduzione delle quantità di sostanze inquinanti emisorando la differenza tra il carico inquinante di un volume unitario di acqua, senza e con il nuovo sistema);

Progetti che migliorano l'efficacia della rete fognaria e dei sistemi di trattamento delle acque reflue, ad esempio evitando che le infiltrazioni possano contaminare la falda acquifera locale.

Gli impatti positivi sulla salute dovrebbero essere inclusi nell'analisi economica attribuendo un valore economico al ridotto tasso di morbilità per le malattie legate all'acqua, prestando però attenzione alla possibilità di un doppio conteggio dei benefici in relazione alla DAP per la migliore qualità dell'acqua potabile (vedi riquadro).

Come sempre, il metodo privilegiato per la stima del valore economico degli effetti sulla salute è l'uso delle tecniche delle preferenze dichiarate o rivelate, che si rifanno ai concetti di disponibilità a pagare/disponibilità ad accettare (ossia tecniche a sondaggio o basate sul metodo del salario edonico).

In subordine, può essere adottato l'approccio del costo della malattia, che combina i costi diretti e indiretti facendoli confluire in una stima sociale complessiva. I costi diretti comprendono le spese mediche necessarie per il trattamento di una particolare malattia (ad esempio ricovero in ospedale, forniture mediche, cure di riabilitazione, test diagnostici, prescrizioni di farmaci, ecc.) e dovrebbero essere calcolati caso per caso, a

¹⁷⁴ In particolare, in riferimento al contesto italiano, nel metodo delle tariffe del SII sviluppato dalla menzionata AEEGSI (e obbligatorio), la tariffa dovrà includere anche le esternalità dovute ai costi ambientali e al costo opportunità della risorsa.

seconda del tipo e della gravità della malattia. I costi indiretti misurano invece il valore della produzione persa a causa del tempo che una particolare malattia sottrae al lavoro. Tali costi sono essenzialmente calcolati moltiplicando il periodo complessivo di assenza (numero di giorni) per il salario lordo giornaliero del lavoratore assente. Nel caso di bambini, disabili e anziani, come indicatore proxy del valore economico investito per ridurre il rischio o la durata della malattia si possono utilizzare i giorni lavorativi persi dai loro parenti (o i costi sostenuti per pagare qualcuno che si prenda cura di loro).

DAP E IMPATTI SULLA SALUTE: I RISCHI DI DOPPIO CONTEGGIO

Nella valutazione degli impatti positivi in termini di salute, occorre prestare particolare attenzione al rischio di doppio conteggio dei benefici rispetto alla valutazione della DAP degli utenti per una migliore qualità dell'acqua. Ad esempio, se tutti i consumatori fanno fronte ad un'acqua potabile di cattiva qualità acquistando acqua in bottiglia, è improbabile che l'attuazione del progetto determini effetti positivi sulla salute. Viceversa, se i consumatori non adottano un atteggiamento difensivo e sono disposti a bere acqua del rubinetto anche in assenza del progetto, una valutazione del beneficio basata sul costo evitato per acquistare acqua sul mercato non è realistica; piuttosto, il beneficio corrisponderebbe interamente alla riduzione del tasso di morbilità¹⁷⁵.

Ciò detto, è in realtà molto probabile che si verifichino situazioni collocate a metà tra questi due estremi, ossia situazioni nelle quali i consumatori berrebbero sia acqua in bottiglia che acqua di rubinetto, con una conseguente combinazione dei due benefici. Il promotore del progetto dovrebbe dunque prendere in considerazione e distinguere i volumi di acqua rispetto a cui si applicano, relativamente, l'uno o l'altro beneficio. Pertanto, occorre applicare i valori derivanti dalla DAP solo a una determinata quota del consumo totale di acqua e aggiungere il beneficio in termini di salute, calcolato solo in base ad un numero realistico di casi evitati di malattie legate all'acqua (quando è possibile definirlo, ad esempio sulla base delle statistiche sanitarie relative ai ricoveri).

Riduzione della congestione

Quando il sistema urbano di raccolta dell'acqua piovana non è efficiente nel gestire e assorbire i volumi di acqua generati in caso di forti piogge, possono essere realizzate infrastrutture per migliorare il tasso di drenaggio e scarico. Questo aspetto assume particolare rilevanza soprattutto alla luce delle nuove sfide poste dal cambiamento climatico.

Il risparmio di tempo è il beneficio più significativo che può derivare dal miglioramento di un sistema di drenaggio dell'acqua piovana. Un sistema di raccolta dell'acqua piovana potenziato comporta di fatto una riduzione della congestione del traffico conseguente all'allagamento delle strade, il che a sua volta genera risparmi di tempo negli utenti dei sistemi di trasporto su strada. Per la stima di questo beneficio si rimanda al capitolo sui trasporti. Ovviamente, questo beneficio non è legato a interventi volti a ridurre l'impatto del rischio idrogeologico (trattato al paragrafo 4.3).

Variazione di emissioni di gas a effetto serra

L'analisi economica, se pertinente alla luce delle soluzioni tecniche previste, dovrà tenere conto dell'aumento/diminuzione delle emissioni di gas serra conseguenti a:

aumento di alcune attività generate dal progetto, tra cui:

¹⁷⁵ Si noti che se la stima della DAP per il miglioramento della qualità delle acque si basa sulle preferenze dichiarate, il problema del doppio conteggio scomparirebbe, dato che la stima della DAP rifletterebbe i benefici per la salute unitamente ad altri benefici come la comodità di bere acqua potabile dal rubinetto, ecc.

digestione di fanghi: la valutazione sarà basata sulla quantificazione della produzione di gas e relativa quota di CO₂ (da giustificare nello studio di fattibilità tecnica);

trasporto dei fanghi ai siti di smaltimento: la valutazione sarà basata sulla quantificazione della quantità di fanghi disidratati (e di altri rifiuti provenienti dai depuratori delle acque reflue) da trasportare in discarica e/o nei terreni agricoli circostanti;

risparmio di energia reso possibile dall'ottimizzazione del sistema.

Una volta quantificate, le emissioni di CO₂ supplementari o evitate devono essere monetizzate utilizzando il prezzo ombra del CO₂, come illustrato alla sezione 2.9.

4.1.8 L'analisi del rischio

L'analisi di sensibilità dei risultati dell'analisi finanziaria ed economica rispetto alla variazione dei valori assunti dalle variabili considerate, di mercato e non, è fortemente consigliata.

Nello specifico, i risultati dell'ACB vanno testati con riferimento ai cambiamenti che possono interessare le seguenti variabili (quando pertinenti per il progetto):

- Ipotesi riguardo agli andamenti del PIL;
- Andamento demografico;
- Andamenti della produzione (se pertinenti);
- Andamenti del consumo unitario di acqua;
- Numero di anni necessari alla realizzazione dell'infrastruttura;
- Costi di investimento (al livello più disaggregato possibile);
- Costi di O&M (al livello più disaggregato possibile);
- Tariffa unitaria o DAP stimata per il consumo di acqua;
- DAP per una maggiore copertura, maggiore affidabilità della fornitura, per il miglioramento della qualità dell'acqua potabile e/o dei corpi idrici superficiali;
- Costo evitato per le malattie prese in considerazione per la valutazione dei benefici sulla salute;
- Quantità e valori unitari delle emissioni di gas serra.

Su questa base deve essere condotta una valutazione qualitativa dettagliata del rischio, considerando i rischi presentati nella tabella seguente.

Tabella 4.4 I rischi tipici di un progetto idrico

Fase	Rischio
Normativa	– Fattori imprevisi di natura politica o normativa che incidono sul prezzo dell'acqua
Domanda	– Consumo di acqua inferiore alle previsioni – Meno allacciamenti del previsto al sistema fognario pubblico
Progettazione	– Ricognizioni e indagini inadeguati (ad esempio stime idrologiche inesatte) – Stime inadeguate dei costi di progettazione
Procedure amministrative	– Difficoltà nell'ottenere licenze edili e altre autorizzazioni, pareri e nulla osta – Procedimenti legali
Acquisizione dei terreni	– Costi del terreno superiori alle previsioni – Ritardi di natura procedurale
Appalto	– Ritardi di natura procedurale
Costruzione	– Sforamento dei costi in progetto e/o ritardi nel programma di costruzione – Rischi legati all'appaltatore (fallimento, mancanza di risorse)
Operazioni	– Affidabilità delle risorse idriche individuate (quantità/qualità) – Costi di manutenzione e riparazione superiori al previsto, accumulo di guasti tecnici
Finanziaria	– Aumento delle tariffe più lento del previsto – Riscossione delle tariffe inferiore al previsto

Fonte: Adattato dall'Allegato III del Regolamento di esecuzione sul modulo di domanda e la metodologia dell'ACB.

4.2 Gestione dei rifiuti

La legislazione e le politiche UE sulla gestione dei rifiuti si basano su di una serie di principi fondamentali come l'obbligo di trattare i rifiuti in modo da evitare impatti negativi sull'ambiente e sulla salute umana, l'incoraggiamento ad applicare un ordine nel trattamento dei rifiuti in accordo ai principi della gerarchia dei rifiuti, del «chi inquina paga», dell'autosufficienza e della prossimità¹⁷⁶. Questi principi costituiscono i requisiti chiave della Direttiva quadro sui rifiuti 2008/98/CE¹⁷⁷, che stabilisce i concetti e le definizioni di base in merito alla gestione dei rifiuti. La gerarchia dei rifiuti prevede che le strategie di gestione siano finalizzate in primo luogo a prevenire la produzione di rifiuti e a ridurre la nocività. Qualora ciò non sia possibile, occorre dare priorità anzitutto alla preparazione per il riutilizzo dei rifiuti, in secondo luogo al riciclaggio e in subordine ad altre forme di recupero (ad esempio dell'energia tramite termovalorizzatori). Solo qualora nessuna di queste opzioni sia fattibile i rifiuti dovranno essere smaltiti in modo sicuro in discariche autorizzate e a norma. In via eccezionale, la Direttiva quadro consente di discostarsi dalla gerarchia in caso di flussi di rifiuti specifici, qualora ciò sia giustificabile alla luce del concetto di ciclo di vita¹⁷⁸ e da motivi di "fattibilità tecnica e praticabilità economica, della protezione delle risorse, nonché degli impatti complessivi sociali, economici, sanitari e ambientali".

Il principio "chi inquina paga" prevede che i costi della gestione dei rifiuti siano sostenuti da chi li ha inizialmente prodotti ovvero dai detentori del momento o dai detentori precedenti¹⁷⁹.

Per quanto riguarda le politiche d'investimento nel periodo di programmazione 2014-2020, la novità più significativa è rappresentata da una attenzione rafforzata nei confronti dell'efficienza delle risorse, con l'obiettivo di rendere più efficiente l'uso di risorse a disponibilità limitata (così come l'energia, l'acqua e i materiali grezzi) e abbassarne, di conseguenza, i costi. Lo spostamento verso un'economia circolare¹⁸⁰ è, sotto

¹⁷⁶ Si veda l'articolo 16 della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 novembre 2008.

¹⁷⁷ Recepita nella legislazione italiana con il decreto legislativo 3 dicembre 2010, n. 205 e successive modifiche ed integrazioni.

¹⁷⁸ Per una descrizione degli strumenti disponibili per un approccio legato al concetto di ciclo di vita si veda JCR-IES (2011), Supporting Environmentally Sound Decisions for Waste Management. Disponibile all'indirizzo:

http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/11111111/22582/1/reqno_jrc65850_lb-na-24916-en-n%20_pdf_.pdf

¹⁷⁹ Si veda anche l'art. 15 della direttiva 2006/12/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 aprile 2006.

¹⁸⁰ COM(2014) 398 definitiva

questo aspetto, essenziale per conseguire gli obiettivi di efficienza sottesi alla Strategia Europa 2020 per una crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva¹⁸¹.

Gli investimenti nel settore dei rifiuti devono inoltre essere strettamente connessi ai fabbisogni individuati nei relativi piani di gestione e programmi di prevenzione, nel rispetto della Direttiva quadro sui rifiuti (cfr. condizionalità tematica ex ante 6.2).

Molti Stati Membri devono ancora implementare numerose misure per garantire un'adeguata gestione dei rifiuti solidi urbani nel rispetto delle normative comunitarie, in particolare per soddisfare l'obiettivo del 2020 sulla preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di alcuni materiali derivanti dal settore domestico, dall'edilizia e dalle demolizioni¹⁸², nonché gli obiettivi inerenti alla sottrazione dallo smaltimento nelle discariche dei rifiuti biodegradabili¹⁸³. Per questo motivo, la gestione dei rifiuti rimane una priorità per gli investimenti cofinanziati dal FESR e dal Fondo di coesione.

Il box seguente riporta un elenco sommario delle politiche e dei documenti che costituiscono il quadro normativo comunitario relativo al settore dei rifiuti.

IL QUADRO DELLE POLITICHE COMUNITARIE SUI RIFIUTI

Rifiuti

- Direttiva quadro sui rifiuti (o Direttiva 2008/98/CE)
- Regolamento (CE) N° 1013/2006 relativo alle spedizioni di rifiuti
- Decisione della Commissione 2000/532/CE sui rifiuti pericolosi

Gestione dei rifiuti

- Direttiva del Consiglio 1999/31/CE sulle discariche di rifiuti
- Direttiva 2000/76/CE sull'incenerimento dei rifiuti

Rifiuti speciali

- Direttiva 94/62/CE del 20 dicembre 1994 sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio
 - Direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)
 - Direttiva 2000/53/CE relativa allo smaltimento dei rifiuti derivanti dalla rottamazione dei veicoli
-

¹⁸¹ COM(2010) 2020, COM(2011) 21.

¹⁸² Direttiva quadro sui rifiuti UE, Articolo 11, comma 2a) e b).

¹⁸³ Direttiva sulle discariche, Articolo 5, comma 2.

4.2.1 Descrizione del contesto

La tabella seguente riporta gli elementi di base per la descrizione del contesto dei progetti di gestione dei rifiuti.

Tabella 4.5 Presentazione del contesto. Settore della gestione dei rifiuti

	Principali informazioni
Inquadramento socio-economico	– Dinamiche demografiche – Andamento del PIL nazionale e regionale – Reddito disponibile per gruppi di popolazione
Inquadramento istituzionale, normativo e politico	– Direttive e documenti UE sulla politica di settore relativi alla gestione dei rifiuti (vedi sopra) – Strategie nazionali e regionali connesse alla gestione dei rifiuti, comprese le strategie e i piani di gestione dei rifiuti e i relativi programmi di prevenzione – Aree di intervento, obiettivi e scopi specifici del programma operativo e asse prioritario relativo alla gestione dei rifiuti
Quadro giuridico, istituzionale e operativo specifico per la fornitura di servizi	– Assetto istituzionale dei servizi e soggetti responsabili della pianificazione e della gestione dei servizi connessi al ciclo dei rifiuti, livello di integrazione geografica, ecc. – Sistema di controllo del servizio, incluso il controllo dei flussi di rifiuti – Organizzazione operativa, modalità di fornitura dei servizi e riscossione delle imposte, coinvolgimento del settore privato, accordi contrattuali tra cui gli indennizzi a titolo di compensazione finanziaria – Strutture tariffarie applicate per i servizi forniti, livello di recupero dei costi – Responsabili della fornitura del servizio, nonché dell'esercizio e della manutenzione dell'infrastruttura del progetto
Copertura e qualità dei servizi attualmente forniti	– Area di riferimento e popolazione servita, con i tassi di copertura del servizio – Quantità e composizione dei rifiuti prodotti e raccolti a livello locale/regionale per origine e tipo di rifiuti (rifiuti urbani delle famiglie, commercio, parchi e giardini pubblici, nettezza urbana, ecc.) – Quantità e composizione dei rifiuti importati, non prodotti a livello locale/regionale – Quantitativi di flussi di rifiuti oggetto di raccolta differenziata preparati per il riutilizzo o il riciclaggio (materiali riciclabili come carta e cartone, plastica, vetro, metalli), recupero o trattamento separato o smaltimento (rifiuti organici, rifiuti ingombranti, rifiuti pericolosi, ecc.) – Quantità di rifiuti residui misti prodotti e raccolti, unitamente ai tipi di metodi di gestione dei rifiuti applicati (per il trattamento e/o lo smaltimento) – Condizione fisica delle strutture esistenti per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti, rischi per l'ambiente dovuti alle emissioni di inquinanti di aria, acqua e suolo, entità del(l'eventuale) danno ambientale arrecato a suolo e acque sotterranee.

4.2.2 Definizione degli obiettivi

Solitamente, gli obiettivi generali degli investimenti nella gestione dei rifiuti sono rappresentati dal miglioramento delle condizioni di vita della popolazione e di gestione ambientale nel contesto locale e regionale. La logica di intervento può essere inoltre guidata (anche) dalla necessità degli Stati Membri di adeguarsi alle norme UE in materia di ambiente, secondo quanto stabilito dalla regolamentazione comunitaria sui rifiuti. Gli obiettivi specifici includono:

- Sviluppo di un moderno sistema di gestione dei rifiuti locale e regionale, in sostituzione di un sistema di gestione dei rifiuti inefficiente e insostenibile, in gran parte basato su discariche che non sono a norma e/o sono prossime al termine della loro vita utile;
- Aumento del recupero di materiali pregiati e di energia da rifiuti, per ridurre il consumo di materie prime e di combustibili fossili;

- Riduzione dei rischi per la salute legati a forme di gestione e smaltimento non controllate dei rifiuti urbani e industriali;
- Contenimento dei consumi di materie prime e pianificazione delle fasi finali di produzione e dei cicli di consumo dei materiali;
- Riduzione al minimo delle emissioni di gas serra e di sostanze inquinanti nell'aria, nell'acqua e nel suolo da parte degli impianti esistenti di gestione dei rifiuti;
- Sostituzione o rinnovamento tecnologico dei sistemi di raccolta o trattamento dei rifiuti già esistenti (ad esempio veicoli per la raccolta dei rifiuti, inceneritori) che operano con tecnologie obsolete.

4.2.3 Identificazione del progetto

I principali tipi di impianti di gestione del ciclo dei rifiuti sono i seguenti¹⁸⁴:

- Impianti per la raccolta, lo stoccaggio temporaneo e/o il trasferimento dei rifiuti (con raccolta differenziata o meno), come i centri di raccolta comunali e le stazioni di trasferimento dei rifiuti;
- Impianti di recupero dei materiali per la preparazione al riciclaggio (normalmente con raccolta differenziata);
- Impianti di trattamento per i rifiuti organici raccolti in modo differenziato (ad esempio, impianti di compostaggio e digestori anaerobici);
- Impianti di trattamento per i rifiuti residui misti di origine residenziale e non (ad esempio inceneritori di rifiuti con recupero di energia, impianti di trattamento meccanico-biologico, ecc.);
- Discariche a norma.

Per una migliore comprensione degli impatti economici, sociali e ambientali locali del progetto (vedi box) dovrebbero essere predisposte adeguate planimetrie e una descrizione delle caratteristiche tecniche della struttura proposta.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE PRINCIPALI

- Dati di base sui rifiuti da trattare: tipo di rifiuti (rifiuti urbani, rifiuti pericolosi, rifiuti di imballaggio, rifiuti organici) e quantità annua (tonnellate/anno);
 - Processi di trattamento con descrizione delle tecnologie utilizzate e parametri di progetto individuali (volume di produzione medio e massimo, rispettivamente in tonnellate/giorno e tonnellate/ora); consumo specifico di energia, materiali e servizi consumati;
 - Bilancio di massa del processo di trattamento, con le principali quantità in ingresso e in uscita, comprese le materie prime secondarie recuperate, l'energia prodotta (MWh di calore e/o di energia elettrica), perdite di massa;
 - Caratteristiche fisiche: area occupata dallo stabilimento (in migliaia di m²), aree di stoccaggio coperte e all'aperto (in migliaia di m²), distanza tra agglomerati principali e sistemi di scarico di acque e fumi;
 - Informazioni sulla strategia di gara e programma con le tempistiche di costruzione.
-

L'attuazione di qualsiasi progetto di investimento deve essere giustificata a fronte di una serie di opzioni progettuali alternative che consentano di raggiungere gli stessi obiettivi (vedi sezione 4.2.5).

¹⁸⁴ Vedi anche l'Allegato II A della Direttiva 2006/12/CE.

4.2.4 Analisi della domanda

Fattori che influenzano la domanda di servizi di gestione dei rifiuti

Quando si effettuano previsioni sulla domanda di servizi di gestione dei rifiuti devono essere presi in considerazione e opportunamente analizzati alcuni fattori chiave. Questi includono:

- Crescita demografica ed economica previste nei settori pertinenti;
- Cambiamenti attuali e previsti nelle norme nazionali ed europee in materia di gestione dei rifiuti;
- Evoluzione delle abitudini di consumo e dei comportamenti dei produttori di rifiuti, come ad esempio l'aumento dei consumi correlato al tenore di vita, l'atteggiamento dell'opinione pubblica verso le attività di riutilizzo e di riciclaggio o verso l'adozione di nuovi prodotti e tecnologie pulite, con le relative conseguenze attese in termini di variazione del tipo di rifiuti prodotti e la diminuzione o l'aumento della loro produzione;
- Innovazioni tecnologiche e di prodotto e nuovi modelli di business: lo sviluppo dell'economia circolare, i nuovi modelli di business (leasing, sistema di servizi per prodotti, ecc.) e le innovazioni di prodotto stanno contribuendo a ridefinire fortemente il concetto stesso di "rifiuto" e di "cessazione della qualifica di rifiuto" (end-of-waste).

Ipotesi, metodi e input

La domanda di servizi di gestione dei rifiuti nell'area coperta dal progetto verrà stimata sulla base dei seguenti input: (i) popolazione attuale e tasso di crescita previsto lungo l'orizzonte temporale del progetto; (ii) produzione di rifiuti pro capite attuale e cambiamenti attesi lungo l'orizzonte temporale del progetto; e (iii) composizione attuale dei flussi di rifiuti e cambiamenti attesi lungo l'orizzonte temporale del progetto.

Di seguito sono elencati altri aspetti rilevanti da integrare nell'analisi della domanda (e che saranno anche utilizzati per individuare e confrontare le alternative): (i) potere calorifico dei rifiuti; (ii) condizioni socio-economiche e distribuzione geografica della clientela potenziale; (iii) mercato potenziale per i sotto-prodotti (ad esempio materiali riciclabili e compost).

La domanda viene quindi prevista prendendo a riferimento i livelli attuali di produzione dei rifiuti, e tenendo conto delle previsioni di crescita demografica e industriale, nonché dei potenziali cambiamenti nel comportamento dei produttori di rifiuti.

La stima della domanda, sia in termini di quantità che di qualità dei rifiuti, è un fattore chiave per l'identificazione delle alternative di progetto, in vista della definizione del tipo e della potenzialità delle strutture necessarie al raggiungimento dell'obiettivo desiderato (vedi riquadro alla sezione 4.3.3).

4.2.5 Analisi delle opzioni

L'analisi delle opzioni è condotta a partire dalla selezione delle alternative strategiche disponibili (ad esempio diversi metodi per la gestione dei rifiuti, diversi gradi di centralizzazione per il trattamento dei rifiuti e la gestione degli impianti di smaltimento) che saranno generalmente confrontate mediante un'analisi economica; quest'ultima includerà le esternalità, qualora queste siano molto diverse tra le singole opzioni. In alcuni casi, se giustificato, possono inoltre essere considerati nell'analisi altri criteri relativi agli aspetti tecnici, gestionali e logistici.

Successivamente, sarà effettuata un'analisi dei possibili siti e delle alternative tecniche più specifiche, che saranno generalmente confrontati sulla base dei costi e di altri criteri, tra cui:

- Efficienza del recupero del materiale e/o della produzione di energia (elettrica e/o termica);
- Domanda effettiva sul mercato e prezzo di entrata per i materiali generati (compost, materiali riciclabili recuperati, combustibili da rifiuti, elettricità e calore, ecc.);
- Accettazione da parte dell'opinione pubblica (cioè probabilità che comunità locali e/o ONG si oppongano o meno al progetto);
- Assetto idrogeologico (ossia tipo di suolo, stabilità dei pendii, rischio di alluvioni, rischio di movimenti sismici, potenziale impatto sui corpi idrici e sulle falde acquifere);
- Accessibilità (ossia vicinanza e qualità delle strade di accesso);
- Proprietà dei suoli e loro destinazione d'uso;
- Altri fattori (quali ad esempio gli impatti negativi sulle zone residenziali e sulle attività economiche nelle zone circostanti).

Per la selezione delle opzioni, le alternative progettuali devono soddisfare i requisiti del quadro normativo e, in particolare, la Direttiva quadro sui rifiuti dell'UE (Direttiva 2008/98/CE). Le opzioni che rispettano entrambe le alternative progettuali e i requisiti delle politiche di settore saranno poi classificate e selezionate secondo la metodologia illustrata alla sezione 2.7.2. Il riquadro sottostante fornisce alcuni esempi di analisi delle opzioni sia a livello strategico che tecnico.

ANALISI DELLE OPZIONI - ESEMPI

Alternative strategiche

- Analisi delle opzioni relative a sistemi per il trattamento di rifiuti biodegradabili raccolti separatamente nell'ambito di un sistema di gestione di livello regionale: un impianto di grandi dimensioni posizionato centralmente vs due o più impianti più piccoli più vicini alle principali zone di raccolta.
- Analisi delle opzioni relative alle alternative tecnologiche per il trattamento di rifiuti misti residui raccolti (dopo la separazione di materiali riciclabili): trattamento meccanico-biologico con compostaggio della frazione organica vs trattamento termico in un termovalorizzatore.
- Analisi delle opzioni per individuare la soluzione economica ottimale di un intervento finalizzato all'ulteriore riduzione dei rifiuti residui misti che provengono da un'area prevalentemente rurale e che sono attualmente depositati in una discarica ormai vicina al termine della sua vita utile (dopo il raggiungimento degli obiettivi in termini di riciclaggio dei materiali e smaltimento in discarica dei rifiuti biodegradabili a livello regionale).

Alternative tecnologiche

- Analisi delle opzioni relative al trasporto dei rifiuti presso un impianto centralizzato di trattamento o smaltimento da zone di raccolta distanti: trasporto con o senza una stazione di trasferimento dei rifiuti da piccoli veicoli per la raccolta dei rifiuti a veicoli dotati di maggiore capacità di carico e/o compattazione.
- Analisi delle opzioni relative ai diversi tipi di tecnologie di depurazione dei gas di scarico in un termovalorizzatore.
- Analisi delle opzioni relative all'introduzione della differenziazione automatizzata di diversi materiali riciclabili dai rifiuti misti nella fase meccanica di impianti di trattamento meccanico-biologico e confronto tra diversi sistemi disponibili sul mercato.

4.2.6 Analisi finanziaria

Costi di investimento

Solitamente l'orizzonte temporale del progetto non supera i 30 anni. Tuttavia, in alcuni casi (impianti per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti, centri di raccolta temporanei o discariche temporanee ecc.), sono consentiti periodi più brevi.

I costi tipici di investimento dei progetti di gestione dei rifiuti includono:

- Opere civili (compresi edifici, serbatoi, vie di accesso, ecc.);
- Impianti e macchinari;
- Attrezzature e carpenterie;
- Mezzi per la raccolta, il (ri)carico e il trasporto di rifiuti;
- Cassonetti e container;
- Costi di assistenza tecnica per garantire un comportamento corretto da parte dei produttori di rifiuti (ad esempio differenziazione dei rifiuti, ecc.)¹⁸⁵

Si consiglia di suddividere l'investimento in categorie principali di costo per poi valutare separatamente la loro vita economica. Il ciclo di vita economica di alcuni asset può infatti essere più breve o più lungo dell'orizzonte temporale adottato: nel primo caso sarà necessaria una sostituzione, mentre nel secondo caso dovrà essere stimato il valore residuo.

¹⁸⁵ Si noti che è necessario che questi costi siano mantenuti anche dopo il completamento del progetto, fino a che nella popolazione non si sia sviluppata una cultura autonoma di rispetto dell'ambiente ovvero finché i produttori di rifiuti non adottino un atteggiamento eco-sostenibile.

Per alcuni impianti (quali ad esempio le discariche), nel valore residuo alla fine del periodo di riferimento dovrebbero essere considerati anche i costi di chiusura e i successivi costi di post-dismissione.

Costi di esercizio e manutenzione (O&M)

Le proiezioni relative ai costi di O&M, come sempre, devono essere distinte in costi fissi e costi variabili, dove questi ultimi rappresentano, complessivamente, il costo unitario per unità di peso, in genere la tonnellata, di rifiuti che transita attraverso tutte le fasi del ciclo. Le voci tipiche dei costi operativi degli investimenti nella gestione dei rifiuti sono presentate alla tabella 4.6.

Tabella 4.6 Costi di O&M tipici per il settore della gestione dei rifiuti

	Principali informazioni
Costi variabili	– energia (elettricità, calore) – carburanti, materiali e altri materiali di consumo – oneri per emissioni (in aria e in acqua) – smaltimento dei rifiuti prodotti in impianti di trattamento (solo nel caso di progetti che si occupino di singoli segmenti di un più ampio sistema di gestione dei rifiuti) – costi di trasporto
Costi fissi	– personale tecnico e amministrativo – manutenzione e riparazioni – assicurazioni – servizi

Nello sviluppare le proiezioni dei costi incrementali di O&M, dovranno essere effettuate ipotesi chiare sia per lo scenario con la realizzazione del progetto che per lo scenario controfattuale ("BAU" o "do-minimum"). In particolare, la scelta dello scenario controfattuale segue la stessa logica applicata per gli investimenti dei servizi idrici (vedi riquadro nella sezione 4.2.5.2 sopra).

Si presuppone che lo studio di fattibilità tecnica stabilirà il costo incrementale per volume (o peso) unitario di rifiuti prodotti sulla base di un'analisi che tenga conto del sistema complessivo di gestione dei rifiuti integrato a livello territoriale.

Stima dei ricavi

L'identificazione dei ricavi derivanti dalla gestione dei rifiuti dipende dalla tipologia di investimento, a seconda che si riferisca all'intero ciclo o si limiti invece a un suo segmento. Nel primo caso, le tipiche fonti di ricavo sono le seguenti:

- Applicazione di tariffe agli utenti, sotto forma di imposte o oneri di raccolta e smaltimento¹⁸⁶;
- Vendita di sottoprodotti come compost, materiali riciclati, combustibile da rifiuti o combustibile solido recuperato;
- Vendita dell'energia recuperata sotto forma di calore ed elettricità, tra cui, a seconda dei casi, i certificati verdi o i bonus per l'elettricità prodotta dalle frazioni rinnovabili dei rifiuti.

Quando il progetto riguarda l'intero ciclo di gestione dei rifiuti, le eventuali tariffe di accettazione sul materiale in entrata nei singoli impianti di gestione sono considerate costi di trasferimento tra diversi fornitori di servizi (ad esempio per la raccolta dei rifiuti, per il trattamento dei rifiuti, per lo smaltimento dei

¹⁸⁶ Nel settore della gestione dei rifiuti, le tasse sono considerate entrate dirette, a condizione che i promotori del progetto siano in grado di dimostrare che esse sono riscosse per il finanziamento del servizio rifiuti e a esso destinate, con un'adeguata giustificazione del corrispondente sistema di raccolta.

rifiuti in discarica) e dunque escluse dai flussi di cassa. In altri termini, le tariffe sui quantitativi entranti sono in ultima analisi a carico degli utenti finali e incluse nei canoni di utenza pagati per i servizi di gestione dei rifiuti.

Al contrario, se il progetto riguarda solo un segmento del sistema di gestione dei rifiuti (ad esempio, un termovalorizzatore o un impianto di riciclaggio), verrà addebitato un costo per il servizio fornito ai soggetti (comuni, fornitori di servizi, ecc.) che trasportano i rifiuti da trattare nell'impianto. Gli oneri sui quantitativi entranti saranno dunque considerati come le entrate del progetto. Allo stesso modo, in caso di materiali riciclati, se l'obiettivo del progetto è quello di fornire un servizio a terzi (ad esempio, a un consorzio per il riciclaggio di materie prime secondarie), i ricavi sono calcolati in base al prezzo pagato per il servizio di trattamento dei rifiuti e non sul prezzo di vendita finale dei materiali¹⁸⁷.

Le imposte incrementali/tariffe a carico degli utenti sono fissate ad un livello tale da consentire il recupero del costo per la fornitura del servizio, inclusi i costi di sostituzione per gli impianti con durata più breve; ciò consentirà di garantire la sostenibilità finanziaria complessiva delle operazioni, rispettando allo stesso tempo i vincoli di sostenibilità economica che potrebbero essere applicati. La definizione di imposte o tariffe sostenibili per tutti gli utenti non implica tuttavia l'applicazione di una tassa identica e uniforme. Si può superare il vincolo di sostenibilità economica per le fasce di reddito più basse offrendo a questi utenti tariffe agevolate, e mantenendo invece tariffe più elevate per il resto dell'utenza, compresa quella non residenziale (vedi Allegato V).

4.2.7 Analisi economica

I progetti di gestione dei rifiuti possono produrre costi e benefici sociali diversi, a seconda della tipologia specifica del progetto realizzato rispetto allo scenario controfattuale. I principali effetti diretti e le esternalità solitamente associati alla costruzione, ammodernamento e miglioramento dei sistemi di gestione integrata dei rifiuti sono riassunti nella tabella seguente, in cui sono riportati anche i vari metodi di valutazione proposti.

Tabella 4.7 Costi e benefici tipici per gli investimenti nel settore della gestione dei rifiuti

Impatti	Tipo	Metodo di valutazione
Risparmio di risorse: rifiuti per i quali si è evitato lo smaltimento nella discarica	Effetto diretto	Costo marginale di lungo periodo dello smaltimento in discarica
Risparmio di risorse: recupero di materiali riciclabili e compostaggio	Effetto diretto	Valori di mercato/Prezzi alla frontiera/Costo marginale di lungo periodo
Risparmio di risorse: recupero di energia	Effetto diretto	Costo marginale di lungo periodo dell'energia sostituita
Inconvenienti estetici, rumori e odori	Esternalità	Prezzo edonico Preferenze dichiarate
Variazione di emissioni di gas serra	Esternalità	Prezzo ombra delle emissioni di gas serra
Rischi per salute e ambiente (variazioni della contaminazione di aria, acqua e suolo)	Esternalità	Prezzo ombra degli agenti inquinanti

Di seguito vengono approfonditi i benefici/costi sopra elencati e i relativi metodi di valutazione.

¹⁸⁷ Si noti che anche nei casi in cui il progetto riguarda solo un segmento è necessario analizzare le esigenze in termini di prestazioni e di investimento del sistema nel suo complesso, al fine di: i) assicurare l'adeguatezza tecnica della soluzione; ii) valutare il grado di accessibilità economica per i consumatori.

Risparmio di risorse: rifiuti per i quali si è evitato lo smaltimento nella discarica

Ai fini dell'analisi economica dei progetti di gestione dei rifiuti, la riduzione della quantità di rifiuti che senza il progetto sarebbero destinati allo smaltimento finale, allungando così la vita economica delle discariche esistenti, rappresenta un beneficio economico. Per la valutazione di tale beneficio sono necessari i seguenti dati:

Quantificazione del volume/peso (tonnellate) di rifiuti che, per effetto del progetto, non sono più diretti alla discarica per lo smaltimento finale;

Costo economico unitario. Il costo di smaltimento in discarica per tonnellata di rifiuti varia a seconda delle dimensioni delle discariche, in quanto esistono significative economie di scala. Di conseguenza, i valori unitari adottati dal promotore del progetto dovrebbero essere specifici per il contesto del progetto e in linea con la produzione totale annua dei rifiuti prodotti nell'area di interesse e che senza il progetto sarebbero indirizzati alla discarica. In assenza di dati specifici, alcuni valori di riferimento del costo totale annuo di smaltimento in discarica a seconda della capacità dell'impianto (tenendo conto sia dei costi di investimento che dei costi di esercizio e manutenzione) sono resi disponibili dallo studio *Costs for Municipal Waste Management in the EU*¹⁸⁸.

Risparmio di risorse: recupero di materiali riciclabili e compostaggio

Questo beneficio si verifica al termine del ciclo di vita dei rifiuti, ossia quando questi sono utilizzati per realizzare prodotti riciclati (ad esempio plastica, vetro e metalli) o per il compostaggio. In questo caso la risorsa recuperata sostituisce l'impiego di materie prime, il che a sua volta porta ad una riduzione dei costi dal punto di vista sociale.

Il valore economico dei materiali riciclabili recuperati e del compostaggio dovrebbe essere stimato ai seguenti valori:

Il corrispondente prezzo di mercato per il servizio reso, se si presume che i prezzi riflettano il costo opportunità di questi prodotti. I prezzi di mercato dovrebbero essere giustificati lungo due dimensioni:

- esistenza di un mercato effettivo per tali prodotti;
- coerenza dei prezzi adottati con i prezzi di mercato esistenti a fronte di qualità comparabili dei sottoprodotti;
- Il corrispondente prezzo alla frontiera per ogni sotto-prodotto, se si presume una distorsione dei prezzi di mercato. Le informazioni necessarie per il calcolo dei fattori di conversione (FC) potrebbero basarsi su insiemi di dati di eco-industrie o di uffici statistici nazionali e internazionali o doganali¹⁸⁹.

Risparmio di risorse: recupero di energia

Questo beneficio si verifica quando i rifiuti vengono utilizzati per la produzione di energia sotto forma di elettricità o calore. In altre parole, questo beneficio è associato a progetti che si occupano di termovalorizzatori, impianti di cogenerazione e impianti di biogas (con produzione di gas combustibili, elettricità e/o calore). In questo caso, l'energia recuperata utilizzando i rifiuti come risorsa sostituisce l'uso di energia derivata da una fonte/carburante alternativo (ad esempio il carbone), il che a sua volta comporta una riduzione dei costi sociali.

Per la stima del costo evitato grazie alla sostituzione della fonte di energia/carburante, è possibile fare riferimento alla metodologia presentata alla sezione 5.7.4 del capitolo sull'energia.

¹⁸⁸ Preparato da Eunomia Research and Consulting nel 2001 per la Commissione Europea sull'Ambiente. I dati dovrebbero essere aggiornati ai prezzi del 2013. <http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/eucostwaste.pdf>

¹⁸⁹ In alternativa, per alcuni materiali specifici come i metalli, il costo opportunità può essere stimato come la differenza tra il loro costo marginale sul lungo periodo e il costo di produzione del materiale vergine.

Nel caso la fonte sostituita sia un combustibile fossile, verrà generato un ulteriore beneficio in termini di emissioni di gas serra che risulteranno ridotte grazie alla produzione di energia da fonti pulite (vedi la successiva sezione 4.3).

Inquinamento estetico, rumori e odori

Le esternalità negative solitamente associate agli impianti di gestione dei rifiuti sono rappresentate da inquinamento estetico, rumori e odori. L'impatto negativo in termini di esternalità ambientali di una discarica, di un inceneritore di rifiuti o di altri grandi impianti per rifiuti è normalmente fisso e non varia significativamente con la quantità di rifiuti da smaltire o trattati in loco, ma è dovuto alla mera esistenza dell'impianto in quanto tale.

A seconda della tipologia di investimento, queste esternalità negative possono essere ridotte o aumentate. Per valutare questi effetti in termini monetari, in letteratura sono suggeriti diversi metodi, che vanno dalle preferenze rivelate (metodo del prezzo edonico in base ai valori di mercato dei beni immobili) alle preferenze dichiarate (DAP o DAA stimate mediante approcci basati su sondaggi).

In questa guida, l'approccio proposto per la stima di queste esternalità è il metodo del prezzo edonico. Il concetto di base è che la vicinanza a una discarica provoca una diminuzione del valore delle proprietà circostanti, laddove la chiusura di un sito esistente avrebbe l'effetto opposto.

Al fine di quantificare i costi/benefici, devono essere effettuate le seguenti operazioni:

- Prima di tutto, è necessario stabilire la portata massima dell'effetto a livello territoriale (o, in altre parole, definire "l'area interessata"). Si suggerisce di stabilire la distanza massima dal perimetro del sito entro cui i vari effetti, potenzialmente diversi a seconda dei casi, si manifesteranno, considerando le caratteristiche e le dimensioni dell'impianto di gestione dei rifiuti e della struttura urbana attorno al luogo interessato¹⁹⁰;
- Dopodiché, deve essere valutato, sulla base di dati catastali, il valore di superficie e di mercato degli immobili esistenti nell'area interessata;
- E' così possibile calcolare la riduzione (o l'aumento) dei prezzi immobiliari tenendo conto del valore catastale dei beni immobili in zone simili che (non) siano interessate da una discarica¹⁹¹;
- infine, per ottenere il valore del beneficio può essere applicata la seguente formula semplificata¹⁹²:

$$B = \sum_i S_i * V_i * \Delta\%$$

dove: i è il tipo di proprietà fondiaria; S è la superficie totale di proprietà fondiaria (in m2); V è il valore osservato delle proprietà fondiaria (in Euro/m2); $\Delta\%$ è l'aumento/la diminuzione percentuale previsto/a del prezzo a causa del progetto.

Il risultato (B) è la stima di aumento/diminuzione dei valori degli immobili a seguito del progetto.

¹⁹⁰ La letteratura economica suggerisce una distanza di 5 km come limite massimo per l'area interessata. Vedi ad esempio Brisson I.E and Pearce (1998) *Literature Survey on hedonic property prices studies of landfill disamenities*.

¹⁹¹ Normalmente, l'effetto varia tra il 1,5% e il 12,8% del valore degli immobili (Brisson I.E e Pearce, 1998). In mancanza di dati, si può utilizzare un valore medio pari ad una riduzione (aumento) del 5% come indicatore proxy.

¹⁹² In linea con l'orientamento pratico della Guida, la formula proposta costituisce una forma semplificata della stima dei benefici, ed è particolarmente utile quando siano disponibili solo pochi dati. Se i dati disponibili lo consentono, gli analisti che lavorano con il metodo del prezzo edonico devono stimare una funzione di prezzo edonico, che comprende una vasta gamma di variabili, tra cui le caratteristiche dell'edificio o dei terreni interessati, le caratteristiche di localizzazione/accessibilità, le caratteristiche del quartiere e l'impianto per rifiuti e l'avere o meno una vista diretta sull'impianto. I coefficienti di queste ultime variabili daranno una stima dell'impatto marginale dell'impianto per rifiuti sui prezzi immobiliari, controllando tutte le altre variabili.

Le emissioni di gas serra

La riduzione di emissioni di gas serra è possibile quando i rifiuti sono: i) trattati per ridurre e stabilizzare i componenti biodegradabili, prima di essere adeguatamente smaltiti; ii) recuperati in forme o materiali per il successivo invio al riciclaggio, e/o; iii) utilizzati per la produzione di energia in sostituzione di carburanti fossili¹⁹³. Nel primo caso, la riduzione di emissioni di gas serra, principalmente metano (CH₄), è resa possibile dalla sottrazione alle discariche dei rifiuti biodegradabili non trattati. Nel secondo caso, i materiali recuperati dai rifiuti consentono di ridurre quelle emissioni di gas serra che sarebbero state generate dall'estrazione e lavorazione delle materie prime. Nel terzo caso, i termovalorizzatori e gli impianti di cogenerazione (ad esempio biogas) consentono una riduzione delle emissioni di gas serra che sarebbero state prodotte dalla fonte di energia alternativa.

Il metodo suggerito per monetizzare la riduzione di emissioni di gas serra consiste nel moltiplicare la quantità di emissioni evitate (esprese in quantità equivalenti di CO₂ all'anno, vedi sotto) per i loro costi economici unitari.

La quantificazione delle emissioni di gas serra evitate grazie al trattamento e al corretto smaltimento dei rifiuti dovrebbe basarsi sui seguenti calcoli:

- Fattori di emissione specifici per gli impianti di gestione dei rifiuti (espressi in tonnellate di gas serra/tonnellate di rifiuti) moltiplicati per la quantità di rifiuti trattati (in tonnellate di rifiuti all'anno). Confrontando le situazioni con la realizzazione del progetto e lo scenario controfattuale¹⁹⁴, è possibile stimare le variazioni di emissioni attribuibili al progetto. Il calcolo dei fattori di emissione specifici, tuttavia, impone la conoscenza o la stima della composizione media dei rifiuti trattati¹⁹⁵;
- Fattori di emissione specifici per le fonti di energia elettrica e calore sostituiti dal progetto [in tonnellate di CO₂ per gigajoule (GJ) o MWh prodotto] moltiplicati per la quantità di energia prodotta [in gigajoule (GJ) o megawatt (MWh) prodotti all'anno];
- Emissioni specifiche evitate attraverso il riciclaggio del materiale recuperato dal progetto¹⁹⁶ (in CO₂ per tonnellata di materiale riciclato) moltiplicate per il volume dei materiali recuperati dai rifiuti inviati al riciclaggio (in tonnellate all'anno).

In assenza di fattori di emissione specifici di progetto per gli impianti di gestione dei rifiuti, è possibile desumere fattori di emissione medi standard dalla letteratura. Ad esempio, la EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook¹⁹⁷ offre alcune linee guida per effettuare la stima delle emissioni associate alle principali modalità di gestione dei rifiuti.

Nel caso in cui il risparmio di emissioni derivi dal recupero di energia, la quantificazione dei volumi evitati segue la stessa logica illustrata di seguito, nella sezione 5.7.6 del capitolo sull'energia. In generale, le emissioni di CO₂ legate alla generazione di energia elettrica dipendono dal combustibile e dall'efficienza dell'impianto utilizzato, e variano da 0,40 kg CO₂/kWh nel caso di turbine a gas a ciclo combinato a 0,95 kg CO₂/kWh nel caso di utilizzo del carbone. Analogamente, anche le emissioni di CO₂ legate alla produzione di calore

¹⁹³ Solo le emissioni di anidride carbonica che derivano da risorse non rinnovabili (combustibili "fossili") dovrebbero essere incluse nella stima dei benefici, in quanto aumentano la quantità netta di CO₂ nell'atmosfera, mentre le emissioni di CO₂ da fonti rinnovabili possono essere considerate come emissioni neutre e dovrebbero essere, pertanto, omesse.

¹⁹⁴ Si noti che la scelta dello scenario controfattuale ('do nothing' o 'do minimum') incide sulla considerazione delle emissioni diffuse dovute alla discarica, dal momento che l'*acquis* comunitarie prevede l'eliminazione di discariche di biomassa non stabilizzata/non trattata.

¹⁹⁵ A questo proposito, va anche osservato che i fattori di emissione specifici possono variare lungo l'orizzonte temporale del progetto a causa dei cambiamenti futuri previsti in merito alla composizione dei rifiuti da trattare o smaltire in discarica.

¹⁹⁶ I dati sono ad esempio disponibili in CE (2001) *Waste management options and climate change* (Opzioni di gestione dei rifiuti e cambiamento climatico) Disponibile all'indirizzo: (http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/climate_change.pdf).

¹⁹⁷ <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013>

dipendono dal carburante e dall'efficienza di generazione dell'impianto utilizzato, e variano da 0,27 kg CO₂/kWh, nel caso di boiler a gas, a 0,45 kg CO₂/kWh nel caso di riscaldamento elettrico.

Al fine di valutare il costo delle emissioni di CH₄, le tonnellate di CH₄ emesse devono essere convertite in equivalenti di CO₂ e poi monetizzate seguendo le istruzioni fornite nel capitolo 2.

Rischi per salute e ambiente

Il trattamento dei rifiuti solidi urbani produce emissioni di inquinanti specifici che vengono dispersi in aria, acqua e suolo.

Relativamente all'incenerimento dei rifiuti, i principali inquinanti convenzionali emessi nell'aria sono NO_x, SO₂, precursori dell'ozono, particolato, metalli pesanti e diossine. Tali emissioni sono ridotte al minimo attraverso sistemi di depurazione dei gas di scarico che rimuovono particolato e gas inquinanti prima che il restante gas di combustione venga emesso nell'aria attraverso la ciminiera. I residui solidi derivanti dall'incenerimento dei rifiuti e dal trattamento dei gas di scarico (incluso scorie e ceneri pesanti, ceneri volatili e residui del controllo dell'inquinamento dell'aria) sono smaltiti in siti adeguati, in parte come rifiuti pericolosi. I residui emessi a seguito dei processi di depurazione dei gas di scarico possono, infine, finire in acqua attraverso le acque reflue prodotte. Queste emissioni sono controllate utilizzando vari processi di depurazione fisico-chimica, che producono residui di filtrazione a loro volta smaltiti come rifiuti pericolosi.

Nelle discariche di rifiuti, in aggiunta ai composti organici volatili e alle diossine, viene generato percolato, poi immesso nelle acque e nei terreni circostanti. Gli impatti relativi alle emissioni di percolato nel suolo comprendono la migrazione di contaminanti nelle acque sotterranee e/o di superficie, dove possono incidere su salute umana ed ecosistema. Nelle discariche ben progettate e a norma, le emissioni nel suolo sono ridotte al minimo attraverso sistemi efficaci di raccolta e di trattamento del percolato.

Seguendo la stessa logica di riduzione delle emissioni di gas serra, una riduzione delle emissioni di inquinanti dell'aria, dell'acqua e del suolo è conseguibile realizzando moderni sistemi di gestione dei rifiuti. Il recupero di energia sotto forma di calore e/o di energia elettrica da rifiuti riduce anche le emissioni di inquinanti atmosferici generate da altre fonti energetiche alternative che utilizzano combustibili fossili.

Per stimare il costo esterno delle emissioni di inquinanti, trova applicazione l'approccio usuale, che consiste nel quantificare le emissioni evitate grazie al progetto (misurate in kg per tonnellata di rifiuti) e valutarle con un costo economico unitario (misurato in Euro per kg di emissioni).

Per quanto riguarda la fase di quantificazione, i livelli di inquinamento delle emissioni dipendono largamente dallo specifico progetto; derivano, infatti, da un gran numero di variabili, tra cui la qualità del corpo recettore (terreno o acqua), la posizione specifica dell'impianto, la tecnologia utilizzata, le misure adottate per la protezione del suolo, ecc.. Essi vanno pertanto calcolati caso per caso, essendo i fattori di emissione standard difficilmente utilizzabili, e talvolta addirittura inesistenti.

Per quanto riguarda la fase di monetizzazione, la maggior parte delle informazioni disponibili nella letteratura economica riguarda il costo marginale delle emissioni atmosferiche, mentre sul costo delle emissioni nel suolo e nell'acqua sono disponibili meno dati. Se ci si concentra sulle emissioni atmosferiche, è possibile prendere a riferimento le stesse fonti citate nel capitolo sui trasporti (vedi punto 3.7.6). In alternativa, può essere utilizzata la valutazione d'impatto della Commissione Europa sulla revisione della Direttiva NEC circa i limiti nazionali di emissione¹⁹⁸ per valutare i costi esterni degli impatti sulla salute, del calo di resa nelle coltivazioni e dei danni agli edifici causati dall'inquinamento atmosferico.

4.2.8 L'analisi del rischio

L'analisi di sensibilità dei risultati dell'analisi finanziaria ed economica rispetto alla variazione dei valori assunti dalle variabili, di mercato e non, è fortemente consigliata.

¹⁹⁸ Vedi COM(2013) 918 final - Un programma "Aria pulita" per l'Europa.

Nello specifico, i risultati dell'ACB vanno testati con riferimento ai cambiamenti che possono interessare le seguenti variabili (quando pertinenti per il progetto):

- Ipotesi riguardo agli andamenti del PIL;
- Andamento demografico;
- Composizione dei rifiuti (ad esempio possibile riduzione del potere calorifico);
- Numero di anni necessari alla realizzazione dell'infrastruttura;
- Costi di investimento (al livello più disaggregato possibile);
- Costi di O&M (al livello più disaggregato possibile);
- Tariffa unitaria per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti o prezzo unitario per il servizio di trattamento dei rifiuti;
- Costo (evitato) di smaltimento in discarica;
- Prezzo unitario dei sottoprodotti o del servizio di selezione;
- Prezzi di carburante e di energia;
- Quantità e prezzi ombra previsti per le emissioni di gas serra;
- Quantità e prezzi ombra previsti per le emissioni di inquinanti.

Su questa base deve essere condotta una valutazione qualitativa dettagliata del rischio, considerando i rischi presentati nella tabella seguente.

Tabella 4.8 I rischi tipici di un progetto per la gestione dei rifiuti

Fase	Rischio
Normativa	Cambiamenti in termini di requisiti ambientali e dispositivi normativi (ad esempio introduzione di tasse sulle discariche, divieti di smaltimento in discarica)
Domanda	Generazione di rifiuti inferiore al previsto Insufficiente produzione/controllo del flusso di rifiuti
Progettazione	Indagini e analisi inadeguate Scelta di tecnologie inadeguate Stime inadeguate dei costi di progettazione
Procedure amministrative	Ritardi nell'ottenimento di licenze edili, autorizzazioni, pareri e nulla osta
Acquisizione dei terreni	Costi dei suoli superiori alle previsioni Ritardi di natura procedurale
Appalto	Ritardi di natura procedurale
Costruzione	Sforamento dei costi in progetto Ritardi nel programma di costruzione Rischi legati all'appaltatore (fallimento, mancanza di risorse)
Operazioni	Composizione dei rifiuti diversa da quanto previsto o soggetta a variazioni troppo elevate rispetto al previsto Costi di manutenzione e riparazione superiori al previsto, accumulo di guasti tecnici Esiti del processo al di sotto degli obiettivi di qualità Superamento dei limiti di emissioni da parte dell'impianto (in acqua e/o in aria)
Finanziaria	Aumento delle tariffe più lento del previsto Riscossione delle tariffe inferiore al previsto
Altro	Opposizione pubblica

Fonte: Adattato dall'Allegato III del Regolamento di esecuzione sul modulo di domanda e la metodologia dell'ACB.

4.3 Recupero e tutela dell'ambiente e prevenzione dei rischi

4.3.1 Introduzione

La bonifica ambientale, la protezione e prevenzione del rischio di disastri e la loro gestione rappresentano obiettivi chiave della politica di coesione, nel più ampio quadro normativo che indirizza le iniziative finalizzate all'adattamento ai cambiamenti climatici¹⁹⁹. Per quanto riguarda la definizione delle priorità di investimento definite da FESR e Fondo di Coesione trovano applicazione, in particolare, i seguenti principi:

Sviluppo di strategie e piani d'azione per la gestione ambientale a livello nazionale, regionale e locale, per la creazione di una base comune di conoscenze e capacità di osservazione dei fenomeni, nonché di meccanismi per lo scambio di informazioni

Maggiori investimenti per tutelare il patrimonio ambientale, ad esempio evitando danni e aumentando la resilienza delle infrastrutture, proteggendo la salute umana, promuovendo investimenti per la difesa dalle alluvioni e per la tutela delle coste e diminuendo la vulnerabilità degli ecosistemi

Sviluppo di strumenti e sistemi di gestione dei disastri per facilitare la resilienza agli stessi e la prevenzione dei rischi, nonché la gestione dei rischi naturali.

All'interno di questo quadro, priorità è data ai progetti con potenziale di trasferibilità ed effetti dimostrativi, tra cui infrastrutture verdi e approcci all'adattamento basati sugli ecosistemi, nonché progetti volti a promuovere tecnologie innovative. Ciò include tecnologie sia "dure" che "soffici", come ad esempio materiali di costruzione più resilienti o sistemi di avvertimento preventivo. Le nuove infrastrutture ad alta intensità di capitale, come dighe, argini, ecc. dovrebbero essere sostenute solo se le soluzioni basate sugli ecosistemi sono non disponibili e/o insufficienti.

Nel box successivo è riportato un elenco dei principali riferimenti normativi e regolamentari relativi alle politiche ambientali.

IL QUADRO DI RIFERIMENTO COMUNITARIO PER LE POLITICHE AMBIENTALI

Cambiamento climatico

- Strategia UE sull'adattamento al cambiamento climatico
- Libro bianco "Adattamento ai cambiamenti climatici - verso un quadro d'azione europeo"
- Guidelines on Climate Change and Natura 2000 (Linee guida su cambiamento climatico e Natura 2000)

Protezione del patrimonio ambientale

Strategia dell'UE sulla biodiversità

Strategia dell'UE sulle infrastrutture verdi

Direttiva 2009/147/CE concernente la conservazione degli uccelli selvatici

Direttiva 92/43/CEE Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche

Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa

Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino

Strategia sull'uso sostenibile delle risorse naturali

Prevenzione dei rischi ambientali

Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni

Dato questo orientamento strategico, gli investimenti attesi come grandi progetti nel periodo di programmazione 2014-20 (e che sono oggetto della presente sezione) comprendono le seguenti categorie:

¹⁹⁹ Come specificato all'articolo 9(5-6)(Obiettivi tematici) del Regolamento (UE) n° 1303/2013

- bonifica di siti inquinati: ad esempio corpi idrici, terreni e discariche per rifiuti pericolosi o radioattivi, ecc.);
- conservazione e tutela del patrimonio ambientale (ecosistemi e biodiversità): ad esempio la protezione, il ripristino o il ripascimento di zone costiere, spiagge, foreste, parchi naturali, aree protette, ecc. con o senza un valore d'uso;
- riduzione della vulnerabilità e dell'esposizione ai rischi naturali: ad esempio, il ripristino della funzionalità idraulica dei fiumi per ridurre i possibili impatti delle alluvioni. I rischi principali sono legati alle condizioni atmosferiche (quali tempeste, temperature estreme, incendi boschivi, siccità, alluvioni) o geofisiche (quali valanghe, frane, terremoti, eruzioni vulcaniche). In alcuni casi, è prevista anche la realizzazione di infrastrutture che permettano di reagire adeguatamente a eventuali disastri, per esempio tramite l'attuazione di un piano di emergenza in caso di incendi boschivi.

4.3.2 Descrizione del contesto

I progetti ambientali sono solitamente caratterizzati da una spiccata valenza locale/regionale che è la scala in cui vengono affrontati gli impatti negativi derivanti dal degrado dell'ambiente o dai disastri naturali. Allo stesso tempo, occorre considerare i possibili impatti interterritoriali e intersettoriali. Per questo motivo, adottare un approccio locale all'analisi di contesto e dei bisogni è fondamentale a garantire rilevanza ed efficacia del progetto.

La tabella seguente riporta gli elementi di base per la descrizione del contesto dei progetti ambientali.

Tabella 4.9 Presentazione del contesto

	Principali informazioni
Inquadramento socio-economico	– Dati sulla popolazione residente nell'area interessata – Descrizione dei servizi e delle attività economiche esistenti – Dati sul settore dell'agricoltura
Inquadramento istituzionale, normativo e politico	– Riferimento alle Direttive UE e ai documenti delle politiche di settore (vedere sopra) – Riferimento all'asse prioritario e alle aree di intervento del PO – Strategie nazionali/regionali sull'adattamento al cambiamento climatico – Piani nazionali di protezione civile/gestione del rischio – Riferimento alle politiche di gestione dei rischi inerenti alle alluvioni
Quadro ambientale	– Qualità e stato ambientale della zona interessata – Parchi, SIC²⁰⁰, ZPS²⁰¹, altre aree protette istituite nella zona interessata e loro sistemi di gestione – Aree soggette a elevato rischio idrogeologico o ad altri rischi ambientali
Aspetti tecnici	– Luogo di intervento ed estensione della zona interessata – Caratteristiche morfologiche, geografiche e geologiche – Condizioni atmosferiche e climatiche – Esistenza di siti di interesse naturale o culturale – Inquinamento e contaminazione dei corpi idrici del suolo, delle acque sotterranee, di sedimenti e superficiali

4.3.3 Definizione degli obiettivi

In termini generali, i progetti ambientali mirano ad elevare i livelli di resilienza e sicurezza della società nel suo complesso, ovvero del capitale umano, naturale e fisso. Tale finalità è declinabile lungo i seguenti obiettivi specifici:

- Protezione della salute umana;
- Protezione di edifici e altri beni, inclusi quelli produttivi e di quelli di interesse storico e/o culturale;

²⁰⁰ Sito di importanza comunitaria, Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992, Direttiva Habitat.

²⁰¹ Zona di protezione speciale, Direttiva 2009/147/CE del 30 novembre 2009, Direttiva Uccelli.

- Adattamento al cambiamento climatico delle infrastrutture esistenti;
- Diminuzione della pressione sulle risorse naturali;
- Protezione di zone costiere, foreste e parchi naturali dai fenomeni di deterioramento;
- Aumento della resilienza dell'ecosistema.

A maggior chiarimento, la valutazione di questa tipologia di progetti rappresenta inoltre l'occasione per approfondire aspetti connessi alla:

- Prevenzione del cambiamento climatico, della perdita di biodiversità e dei rischi naturali nella pianificazione integrata dello sviluppo territoriale;
- Valutazione delle misure di gestione dei rischi per rendere le infrastrutture o altre strutture più resilienti rispetto ai rischi;
- Sensibilizzazione e formazione in merito all'importanza del cambiamento climatico, della biodiversità e della gestione del rischio di disastri.

La tabella 4.10 riassume gli obiettivi tipici per ciascuna tipologia di progetto.

Tabella 4.10 I principali obiettivi nei progetti di recupero e tutela ambientale

	Obiettivi
Bonifica di aree inquinate	– Rimuovere inquinamento o contaminanti profondi e superficiali da suolo, acque sotterranee, sedimenti o corpi idrici superficiali, per la protezione generale della salute umana e dell'ambiente – Eliminare inquinamento o contaminanti da un sito dismesso destinato alla riqualificazione
Conservazione e tutela del patrimonio ambientale	– Mantenere la biodiversità in Europa, ad esempio garantendo la coerenza ecologica e la connettività della rete Natura 2000²⁰² – Salvaguardare e ripristinare gli ecosistemi naturali e i paesaggi di pregio
Prevenzione dei disastri ambientali	– Aumentare la resilienza rispetto alle calamità naturali delle aree soggette a disastri e più vulnerabili a eventi climatici estremi e calamità naturali quali alluvioni, frane, valanghe, incendi boschivi, tempeste, moti ondosi – Sostenere le economie locali (ad esempio, nei settori dell'agricoltura e della silvicoltura) riducendo la vulnerabilità ai rischi naturali, garantendo l'adattamento al cambiamento climatico, mantenendo mezzi di sussistenza sostenibili e promuovendo la crescita del verde

4.3.4 Identificazione del progetto

Come detto, il campo di applicazione dei progetti ambientali copre investimenti per la bonifica dei siti inquinati, la conservazione dei beni naturali e/o la riduzione del rischio di disastri naturali. L'identificazione del progetto ricomprende tipicamente i seguenti elementi:

integrazione degli interventi all'interno di piani più ampi, come ad esempio i piani di gestione del rischio connesso ai disastri, piani che sono implementati a livello nazionale o regionale;

i progetti prevedono, nella maggioranza dei casi, sia interventi "soft" sia realizzazioni fisiche (infrastrutture). Ad esempio, soluzioni "soft" come il ripristino ecologico delle foreste alluvionali (o altre soluzioni quali infrastrutture verdi) possono essere realizzate in combinazione con interventi fisici finalizzati alla riduzione del rischio connesso ai disastri, come ad esempio i lavori sugli argini dei fiumi;

²⁰² Natura 2000 è una rete ecologica istituita ai sensi delle Direttive Habitat e Uccelli. Comprende più di 26 000 siti distribuiti su tutti gli Stati Membri e occupa il 18% del territorio terrestre dell'UE e circa il 4% delle acque marine territoriali degli Stati Membri. È stata istituita principalmente per conservare e proteggere le specie e gli habitat più importanti su tutto il territorio comunitario, ma offre anche numerosi servizi ecosistemici.

gli interventi possono essere progettati adottando un approccio di "bioingegneria del suolo", che consente di perseguire gli obiettivi tecnologici, ecologici, economici e progettuali attraverso l'uso di materiali viventi (ad esempio semi, piante, parti e gruppi di piante), da impiegare in costruzioni quasi-naturali grazie alle molteplici potenzialità insite nelle piante.

L'analisi delle opzioni è particolarmente importante e dovrebbe prendere in considerazione tanto le alternative globali quanto le soluzioni strettamente legate al contesto locale.

4.3.5 Analisi della domanda

I progetti che rientrano in quest'area di intervento sono destinati a tradursi in una moltitudine di servizi ecosistemici di cui beneficiano una vasta gamma di utenti (e non utenti). È dunque importante definire e quantificare chi e che cosa potrà beneficiare dell'intervento, in termini di aree territoriali, popolazione, edifici e attività economiche.

Questo aspetto riveste un'importanza particolare per i progetti di prevenzione dai rischi naturali. Il promotore del progetto dovrebbe analizzare con attenzione le caratteristiche strutturali delle aree per le quali il rischio naturale verrà ridotto grazie alla realizzazione del progetto. Ciò presuppone perlomeno una quantificazione delle superfici colpite e il numero di abitanti e degli edifici; in altre parole, i dati di uso del suolo - per quanto possibile dettagliati e suddivisi per funzioni (residenziale, commerciale, industriale, turistico, ecc.) - che saranno soggetti, in misura diversa, al rischio identificato prima e dopo l'attuazione del progetto.

Una situazione diversa si presenta quando i progetti interessano ambienti naturali su cui insistono attività turistiche e ricreative o suoli che, dopo la bonifica, possono essere utilizzati per l'insediamento di nuove attività economiche; in altre parole, quando i progetti riguardano beni ambientali che hanno un valore d'uso. Come esempi si possono citare i casi di aree protette visitate per le loro qualità naturalistiche e paesaggistiche; di spiagge o laghi recuperati alla balneazione o di altre attività ricreative legate all'acqua (ad esempio la pesca) ed terreni bonificati reimpiegati per fini agricoli. In questi, e in tutti gli altri casi in cui sussista un valore d'uso, deve essere effettuata una quantificazione del numero di utenti, nonché un'analisi del mercato potenziale delle attività economiche, per entrambi gli scenari (con e senza la realizzazione del progetto).

4.3.6 Analisi finanziaria

Investimenti e costi operativi

L'orizzonte temporale dei progetti ambientali è strettamente connesso alla natura e all'oggetto degli interventi previsti, il che rende difficile suggerire dei valori di riferimento.

Per quanto riguarda i costi invece, una caratteristica distintiva di questi progetti è data dal fatto che ai costi di investimento e di esercizio tipicamente associati all'esecuzione e al funzionamento delle realizzazioni fisiche (infrastrutture) dovrebbero essere aggiunti i costi associati alle componenti "soft". Questi possono riferirsi, ad esempio, ai costi relativi a iniziative di formazione (capacity building) a favore delle istituzioni nazionali, regionali e locali, alla gestione degli eventi alluvionali, alle misure di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici, allo sviluppo di tecnologie, all'assistenza tecnica e all'aggiornamento dei sistemi di monitoraggio e controllo ambientale.

Una corretta manutenzione è fondamentale per garantire il conseguimento degli obiettivi per tutto il periodo di riferimento. Da questo punto di vista, poiché i costi di O&M di questi progetti sono normalmente coperti da fondi pubblici, il promotore deve identificare con chiarezza le fonti di copertura di tali costi.

Stima dei ricavi

I progetti volti alla prevenzione dei disastri naturali molto raramente generano ricavi. Al contrario, nel caso di bonifica di siti inquinati o di conservazione e tutela di ambienti naturali che hanno un valore d'uso, i flussi di ricavi possono derivare da:

- Concessioni per l'utilizzo a fini ricreativi di ambienti naturali risanati (ad esempio balneazione, pesca, caccia)
- Vendita o locazione di terreni bonificati a fini residenziali, agricoli o industriali
- Incassi derivanti dalla bigliettazione d'ingresso di parchi naturali e aree protette.

4.3.7 Analisi economica

I benefici, e i relativi metodi di valutazione, possono essere differenti a seconda della specifica tipologia di progetto. Le tabelle successive riportano una possibile classificazione.

Tabella 4.11 I benefici tipici

	Miglioramento delle condizioni di salute	Utilizzo produttivo dei suoli	Aumento del valore ricreativo	Preservazione di ecosistemi e biodiversità	Riduzione dei danni	Aumento del valore degli immobili
Bonifica di aree inquinate	✓	✓	✓			✓
Conservazione e tutela del patrimonio ambientale			✓	✓		✓
Prevenzione dei disastri ambientali		✓		✓	✓	✓

Tabella 4.12 Benefici tipici: metodi di valutazione

Beneficio	Tipo	Metodo di valutazione
Miglioramento delle condizioni di salute	Diretto	- Valore statistico della vita - Costo della morbidità evitata
Utilizzo produttivo dei suoli	Diretto	- Valore di mercato (Valore Aggiunto Lordo)
Aumento del valore ricreativo	Diretto	- Metodo del costo di viaggio - Trasferimento dei benefici
Preservazione di ecosistemi e biodiversità	Diretto	- Trasferimento dei benefici - Preferenze dichiarate (valutazione contingente)
Riduzione dei danni	Diretto	- Trasferimento di benefici - Danno evitato medio - Premio assicurativo sui rischi
Aumento del valore degli immobili	Indiretto	- Preferenze dichiarate - Prezzo edonico

Di seguito vengono approfonditi i benefici sopra elencati e i relativi metodi di valutazione. Si noti che non tutti i progetti generano necessariamente tutti i benefici elencati; è necessaria una valutazione ad hoc per definire quali tra questi benefici possano essere ragionevolmente attribuiti al progetto. D'altra parte, l'elenco non è esaustivo: il promotore del progetto potrebbe considerare benefici ulteriori, evitando tuttavia che lo stesso beneficio sia conteggiato due volte.

Miglioramento delle condizioni di salute

I tassi di mortalità e di morbidità umana possono subire variazioni a seguito di progetti volti a:

- Bonificare un ambiente inquinato;
- Prevenire i rischi naturali.

Nel primo caso, il promotore dovrebbe per prima cosa stimare i casi evitati di mortalità e morbidità umana rifacendosi alle funzioni dose-risposta e alla stima della dose-ricevuta dagli individui coinvolti nel sito inquinato. Ad esempio, nel caso di bonifica di una discarica per rifiuti radioattivi, le stime dei tassi di trasmissione aerea e le misure della radioattività delle polveri e i dati di esposizione possono essere tratti da studi scientifici per valutare la dose ricevuta dalla popolazione colpita. Sulla base di questa dose sarà poi possibile stimare il rischio di decessi e/o malattie indotti dall'esposizione, unitamente all'indicazione dei costi economici unitari.

Va da sé che nel secondo caso non sia possibile prevedere quando effettivamente si verificherà un disastro e con quale intensità. Pertanto, l'efficacia dei progetti di prevenzione dei disastri viene stimata attraverso valutazioni di rischio e vulnerabilità connotate da un certo grado di incertezza, in quanto dipendono da un gran numero di fattori, che vanno dalle caratteristiche socio-economiche dell'area (di natura deterministica) alla natura probabilistica dell'evento e della sua portata. Pertanto, mentre i costi sono deterministici, i benefici derivanti dalle perdite/incidenti evitati sono di tipo probabilistico. Una volta ottenute le distribuzioni probabilistiche di esposizione ai rischi, il promotore del progetto dovrebbe quantificare l'effetto del progetto in termini di probabilità di perdite/incidenti evitati per le persone, unitamente alla gravità dell'impatto evitato.

Come illustrato in precedenza, l'approccio privilegiato per valutare le variazioni di valore nei risultati in termini di salute è quello basato sul calcolo della DAP/DAA. Ciò può essere fatto tramite i metodi delle preferenze dichiarate (sondaggi) o i metodi delle preferenze rivelate (metodo del salario edonico). Quando ciò non sia possibile, ci si può di fatto servire dell'approccio del capitale umano (per la mortalità) o del costo delle malattie (per la morbidità), riportati in altre sezioni della Guida. Per la valutazione della mortalità, si rimanda alla sezione 3.8 nel capitolo sui trasporti. Per la riduzione della morbidità da malattie dovute all'inquinamento, si veda la sezione 4.1.

Uso produttivo dei suoli

Questo beneficio è legato al recupero dei terreni che, una volta attuate le misure di bonifica o di prevenzione dei rischi naturali, potranno essere destinati a uso residenziale, agricolo e/o industriale in virtù, ad esempio, della rimozione delle limitazioni all'uso dei terreni che erano state stabilite a causa dei rischi presenti per l'uomo o per la salute.

La logica sottesa a questo beneficio poggia sul fatto che il progetto ha creato (o conservato) un valore per il terreno.

Se si prevede che il terreno sarà effettivamente affittato o venduto, il suo valore di mercato può essere preso come indicatore proxy del costo opportunità, a condizione che non esistano rilevanti distorsioni del mercato, e le relative informazioni saranno direttamente desunte dall'analisi finanziaria

Se il terreno non sarà invece venduto o affittato, il suo costo opportunità può essere stimato sulla base del valore di mercato di un terreno simile sito nelle vicinanze, valore che potrà essere utilizzato come riferimento. Se questa operazione non fosse possibile, possono essere usati altri valori desunti, ad esempio, da fonti statistiche nazionali. Il beneficio sarà calcolato come misura dell'area della zona recuperata moltiplicata per il valore del terreno per unità di superficie.

In alternativa, un altro metodo applicabile per la valutazione del beneficio – quando possibile - è quello di considerare il Valore Aggiunto Lordo (VAL) delle attività agricole, industriali o commerciali che saranno realizzate sul terreno recuperato. Il promotore del progetto deve comunque fare attenzione a evitare qualsiasi doppio conteggio dei benefici, considerando soltanto il VAL incrementale che si prevede sarà generato dal progetto. In altri termini, occorre assicurarsi che l'incremento del VAL sia attribuibile al solo progetto e non ad altre variabili, come ad esempio un potenziamento dei servizi futuri resi nella zona interessata.

Aumento del valore ricreativo

Questo è il beneficio principale associato al recupero o alla conservazione dei siti naturali con un valore ricreativo (ad esempio spiagge, parchi naturali e aree protette), dove sono possibili attività di svago come trekking, picnic, balneazione, pesca, caccia, ecc.

La stima di tale beneficio comporta la valorizzazione monetaria associata all'uso ricreativo di una specifica area naturale, a prescindere dal fatto che l'ingresso agli utenti sia libero o meno. In realtà, i siti ricreativi naturali spesso sono ad entrata libera.

Il metodo standard per stimare il valore di un ambiente naturale utilizzato a fini ricreativi è il metodo del costo di viaggio. Come illustrato nell'Allegato VI, tale metodo consiste nello stimare i costi relativi alle spese di viaggio sostenute per l'accesso alla località oggetto di analisi rispetto a una domanda incrementale, che sarà funzione delle caratteristiche del sito (ad esempio, la sua posizione), della durata/costo del viaggio per raggiungerlo e delle preferenze stesse degli utenti. Vale la pena ricordare che la stima del costo di viaggio comprende non solo l'effettivo esborso monetario sostenuto per il viaggio (ovvero gasolio, pedaggi, biglietti ferroviari, ecc.) ma anche il valore del tempo impiegato, nonché una stima di altri costi relativi alla visita, come le spese di parcheggio, ristorazione e di alloggio. In alternativa è possibile utilizzare il metodo del trasferimento di benefici.

Conservazione degli ecosistemi e della biodiversità

Questo beneficio si riferisce al valore di non uso connesso alla conservazione di ecosistemi e biodiversità. La DAP per la semplice esistenza dell'ecosistema e della biodiversità in buone condizioni può essere valutata seguendo la stessa logica descritta alla sezione 4.1 "Maggiore qualità dei corpi idrici superficiali e preservazione dei servizi ecosistemici" (ossia con il metodo della valutazione contingente o del trasferimento di benefici).

Tra le varie fonti da cui è possibile attingere valori unitari, ricordiamo The Economic benefits of the Natura 2000 Network²⁰³, che fornisce un'analisi sintetica di una serie di benefici derivanti dalla conservazione della rete Natura 2000, sulla base di dati secondari desunti da un certo numero di studi che stimano i valori relativi a diversi habitat naturali. Secondo questo studio, le stime si collocano in una gamma di valori compresi tra

²⁰³ Disponibile all'indirizzo: http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/financing/docs/ENV-12-018_LR_Final1.pdf

50 € e quasi 20.000 € annui per ettaro. Ciò dipende dal servizio offerto, dalla posizione del sito e dalle sue condizioni. Per queste ragioni, i valori dovrebbero essere adeguati in modo tale da riflettere le specificità del contesto analizzato. Inoltre, si incoraggiano studi a livello comunitario o nazionale dedicati alla complessa categoria della stima dei benefici generati dalla preservazione di ecosistemi e biodiversità²⁰⁴.

Riduzione dei danni materiali

Questo beneficio è legato all'attuazione di interventi volti a prevenire e ridurre l'impatto dei disastri naturali (che possono anche essere la conseguenza del cambiamento climatico), come ad esempio lo sviluppo di strumenti e sistemi per la mappatura, la valutazione e il rilevamento dei rischi (ad esempio sistemi di avvertimento preventivo e sistemi di allarme) e la realizzazione di infrastrutture di prevenzione e mitigazione del rischio. Oltre a migliorare le condizioni di salute, già discusse alla sezione 4.3, la prevenzione dei rischi naturali è anche legata ad una riduzione dei danni alle cose.

La valutazione del beneficio consiste nello stimare i costi evitati agli operatori, sia privati che pubblici, per la riparazione o sostituzione di capitale fisso (infrastrutture, edifici e macchinari) e naturale (foreste, biodiversità) e per la gestione delle emergenze, conseguenti al danno procurato. Nel caso di alluvioni, le informazioni e i dati necessari per attuare questo metodo dovrebbero provenire dalle mappe di rischio adeguatamente elaborate in combinazione con la modellizzazione delle alluvioni, come previsto dalla Direttiva Alluvioni. In alternativa, un approccio pratico per la valutazione del costo economico dei danni materiali evitati consiste nell'adottare il valore dei premi assicurativi di mercato disponibili per queste tipologie di rischio. Per quei beni (pubblici) per cui non esiste mercato assicurativo, occorre invece effettuare calcoli basati sui costi medi evitati dalle amministrazioni pubbliche per le attività di protezione civile, gli indennizzi corrisposti ai cittadini, gli spostamenti degli edifici, ecc.

Aumento del valore degli immobili

Questo beneficio, che corrisponde all'aumento dei valori immobiliari dopo la realizzazione del progetto, può essere generato da tutte le tipologie di intervento trattate in questa sezione. Di fatto, a causa degli inconvenienti e dei rischi per la salute cui andrebbero incontro coloro che risiedono in ambienti inquinati, le persone tendono generalmente ad evitare di vivere in questi siti o nelle loro vicinanze. Se un'area è a rischio di disastri naturali, è dunque lecito attendersi una diminuzione del valore degli immobili residenziali. D'altra parte, il risanamento di un ambiente naturale e la sua destinazione, ad esempio, a parco naturale può avere come effetto l'aumento del valore degli immobili collocati nelle zone circostanti.

La metodologia per la stima della crescita dei valori degli immobili si basa sull'approccio del prezzo edonico (o, in alternativa, delle preferenze dichiarate) e segue la stessa logica illustrata alla sezione 4.2 per la valutazione dei disagi estetici, dei rumori e degli odori dovuti alla gestione dei rifiuti. Ciò che vale la pena ricordare in questa sede è che gli effetti possono avere portate molto diverse tra loro. Per esempio, la contaminazione radioattiva rappresenta un problema molto più grave degli impatti associati a una discarica a norma. Di conseguenza, l'effetto positivo di un intervento di bonifica è probabilmente maggiore. Lo stesso dicasi nel caso di prevenzione dei disastri, quali ad esempio le alluvioni. Se, in seguito all'attuazione del progetto, le zone colpite potranno essere destinate a edilizia residenziale, si registrerà con molta probabilità un rialzo del valore degli immobili già esistenti.

²⁰⁴ Come indicato nella relazione Natura 2000, "vi è una chiara necessità di ulteriori studi sui siti che coprano l'intera area dell'UE, che interessino una gamma più ampia di servizi ecosistemici e che siano eseguiti con metodologie raffrontabili, contribuendo così ad aumentare le conoscenze necessarie a valutazioni future"(p.21).

4.3.8 Analisi del rischio

I principali rischi che dovrebbero essere valutati nei progetti ambientali sono illustrati nella tabella seguente.

Tabella 4.13 Principali categorie di rischio

	Rischi
Bonifica di aree inquinate	– Fattori imprevisi di natura politica o normativa che incidono sul progetto – Indagini e analisi inadeguate – Ritardi di natura procedurale – Ritardi nella realizzazione delle opere – Fallimento dell'appaltatore/ mancanza di risorse – Sforamento dei costi – Superficie destinata ad attività economiche inferiore al previsto – Prezzi di vendita o affitto inferiori al previsto – Vincoli legali
Conservazione del patrimonio ambientale e della biodiversità	– Fattori imprevisi di natura politica o normativa che incidono sul progetto – Indagini e analisi inadeguate – Errori di previsione – Ritardi di natura procedurale – Ritardi nella realizzazione delle opere – Fallimento dell'appaltatore/ mancanza di risorse – Sforamento dei costi – Costi di O&M superiori al previsto – Numero di visitatori inferiore al previsto – Danni dovuti ad eventi naturali imprevisi – Resilienza inaspettatamente bassa del patrimonio ambientale
Prevenzione dei disastri ambientali	– Fattori imprevisi di natura politica o normativa che incidono sul progetto – Sondaggi e indagini inadeguati con conseguente inadeguatezza della progettazione tecnica – Informazioni inadeguate in merito allo storico dei disastri – Sottovalutazione della frequenza dei rischi naturali ovvero della probabilità che si verifichino disastri – Sottovalutazione degli effetti del cambiamento climatico (ad esempio in merito alla correlazione "portata versus frequenza" degli eventi atmosferici) – Ritardi procedurali/Ritardi nella realizzazione delle opere – Fallimento dell'appaltatore, mancanza di risorse – Costi di investimento e manutenzione

Caso studio - Infrastruttura idrica e fognario-depurativa

I Descrizione del progetto

Il progetto riguarda:

- la costruzione di un nuovo depuratore al servizio di una città di medie dimensioni (375.000 abitanti), per allineare il sistema di raccolta e trattamento delle acque reflue ai requisiti previsti dalla direttiva 91/271/CEE²⁰⁵, insieme alla realizzazione di interventi nel relativo sistema fognario per la riduzione delle infiltrazioni, l'aumento dei tassi di collettamento e per assicurare che le acque reflue siano trasportate fino al nuovo impianto di depurazione;
- la realizzazione dell'estensione della rete di distribuzione idrica per aumentare il numero di persone collegate al sistema pubblico di fornitura dell'acqua²⁰⁶.

La città, definita come un agglomerato ai sensi della Direttiva 91/271/CEE, non dispone di una struttura per il trattamento delle acque reflue. Sebbene le acque reflue della maggior parte della popolazione (circa il 95%) siano raccolte nella rete fognaria esistente, esse sono scaricate senza alcun trattamento nel fiume che attraversa la città. Nel piano di gestione del bacino idrografico lo stato attuale del fiume è definito "moderato". La rete esistente è di tipo separato, con raccolta differenziata dell'acqua piovana; si è stabilito che le condizioni della rete sono generalmente buone e il sistema è in grado di convogliare le acque reflue con una concentrazione adeguata per il trattamento. Tuttavia, sono necessari interventi puntuali di riqualificazione della rete in alcuni tratti straordinari dove sono stati segnalati numerosi interventi di riparazione e manutenzione. Appartenendo a un Paese di nuova adesione, la città gode di una deroga alla Direttiva (valida per agglomerati con oltre 100.000 abitanti) fino al 2020.

L'attuale gestore del servizio, di cui il Comune è l'unico proprietario, è responsabile dell'approvvigionamento idrico e della raccolta delle acque reflue. Inoltre si assumerà la responsabilità dell'esercizio e della manutenzione delle nuove infrastrutture realizzate dal progetto.

II Obiettivi del progetto

L'obiettivo principale del progetto è quello di garantire un maggior livello di tutela ambientale, la conformità alla Direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane e al Programma nazionale per l'approvvigionamento idrico e il trattamento del carico inquinante delle acque reflue e l'estensione del grado di copertura dell'approvvigionamento idrico.

In particolare, si prevede di allacciare alla rete fognaria 15.000 nuovi abitanti consentendo in questo modo il raggiungimento dell'obiettivo del 99% di tasso di raccolta delle acque reflue e assicurandone così il completo trattamento (100% delle acque reflue trasferite all'impianto di depurazione).

I fanghi saranno disidratati e sottoposti a procedure di compostaggio, per consentire lo smaltimento finale come ammendante in terreni agricoli. Infine, lo stato chimico del fiume che attraversa la città sarà migliorato, passando da "moderato" a "buono", secondo le definizioni riportate nella Direttiva quadro sulle acque.

Inoltre, si prevede di incrementare di ulteriori 7.500 persone collegate alla rete pubblica di approvvigionamento idrico, il che conduce ad una copertura complessiva del servizio di fornitura idrica pari al 99,5% della popolazione.

²⁰⁵ Direttiva 91/271/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1991, concernente il trattamento delle acque reflue urbane.

²⁰⁶ In questo caso studio, per ragioni esemplificative, nonché di spazio, le due componenti sono trattate come un unico progetto. Rimane tuttavia valida la regola secondo cui componenti correlate, ma con obiettivi relativamente indipendenti, devono essere valutate separatamente, almeno inizialmente.

Gli obiettivi del progetto sono ben allineati con i principali obiettivi dell'Asse Prioritario 1 - "Gestione delle acque e delle fognature" del PO "Ambiente & infrastrutture". In particolare, l'investimento contribuirà al conseguimento dei seguenti obiettivi:

Indicatore ¹	Obiettivo PO 2023	Progetto (% dell'obiettivo)
Popolazione aggiuntiva allacciata alla rete pubblica di approvvigionamento idrico	120.000	7.500 (6,25%)
Popolazione aggiuntiva allacciata al sistema fognario	300.000	15.000 (5%)
Aumento del numero di agglomerati che soddisfano i requisiti della Direttiva 91/271/CEE, tra cui: "agglomerati di oltre 100.000 unità di popolazione equivalente"	10	1 (10%)

¹ Il PO non indica esplicitamente gli obiettivi per il miglioramento nei corpi idrici, poiché il trattamento delle acque reflue influenza in modo significativo soprattutto gli stati chimici. Quando possibile, come in questo caso, verranno definiti gli impatti sullo stato chimico del corpo idrico.

III Analisi della domanda

L'analisi della domanda è stata effettuata sulla base delle statistiche disponibili e delle previsioni relative ai principali indicatori macroeconomici e sociali, in base ai tassi attuali di consumo misurati per l'acqua, alla produzione di acque reflue nell'agglomerato e al programma di attuazione degli interventi proposti nell'ambito del progetto.

La previsione sulla popolazione si è basata sia sui dati dell'ultimo censimento sia sulle previsioni di crescita futura della popolazione elaborati dall'Istituto Nazionale di Statistica, che prevede una sostanziale stabilità generale della popolazione.

Il livello del consumo idrico domestico nell'agglomerato è attualmente pari a circa 120 l/ab/g.

Dati gli attuali livelli di consumo, ad un aumento del prezzo corrisponderebbe un'elasticità della domanda bassa²⁰⁷, laddove la tariffa attuale rappresenta circa il 2,7% del reddito delle famiglie. Tuttavia, si prevede che ulteriori aumenti tariffari associati al progetto innescheranno una diminuzione stabile dei consumi a 115 l/ab/g, mentre le tariffe saliranno al 3% del reddito delle famiglie, e saranno mantenute a quel livello conformemente alla strategia tariffaria scelta.

Verso la fine del periodo di previsione, a partire dall'anno 22, la crescita reale del reddito delle famiglie (che si stima sia pari a circa lo 0,3% annuo) comporterà un calo percentuale dell'incidenza delle tariffe sul reddito, che scenderanno al di sotto della soglia del 3%, generando così un moderato aumento dei tassi di consumo associati all'elasticità del reddito. Le acque reflue sono prodotte ad un tasso stimato tra 0,80 e 0,85 del consumo di acqua.²⁰⁸ La produzione di acque reflue da parte del settore del commercio, di altri enti pubblici e di utenti non residenti (pendolari e visitatori occasionali) rappresenta circa il 20% del totale; si prevede che

²⁰⁷ I fattori di elasticità sono stati ricavati dall'analisi dei modelli di consumo negli ultimi anni basandosi sui dati di diversi operatori del settore idrico nazionale.

²⁰⁸ Si ricorda comunque che, per necessità di fatturazione, la tariffa delle acque reflue si applica al consumo dell'acqua (ovvero quello conturato).

lo sviluppo di tale produzione sia direttamente correlato ai tassi di sviluppo dei consumi interni. Il consumo industriale copre il restante 10% e, in seguito ai recenti segnali di ripresa delle attività produttive, si prevede che aumenti del 2,5% all'anno nel corso dei prossimi 10 anni, per poi stabilizzarsi. Il depuratore è progettato per 525.000 unità di popolazione equivalente: copre 375.000 abitanti, cui si aggiungono 100.000 e 50.000 unità di popolazione equivalente, rappresentati, rispettivamente, dalla produzione commerciale/istituzionale e industriale.

La tabella successiva riassume i dati relativi alle previsioni sulla domanda.

DOMANDA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	25	30
		Costruzione			Funzionamento												
Popolazione	000s	375,0	375,0	375,0	375,0	375,0	375,0	375,0	375,0	375,0	375,0	375,0	375,0	375,0	375,0	375,0	375,0
Acqua																	
Consumo pro capite	l/ab. d	120,0	120,0	120,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	115,0	119,0	124,0
Popolazione allacciata	%	97,5%	98,0%	98,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%	99,5%
Consumo domestico	Mm ³	16,0	16,1	16,1	15,5	15,5	15,5	15,4	15,4	15,4	15,3	15,3	15,2	15,2	14,9	15,3	15,7
Commerciale & istituzionale	Mm ³	4,6	4,6	4,6	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,4	4,5
Industriale	Mm ³	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Totale	Mm ³	22,9	23,0	23,1	22,4	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,4	22,4	22,1	22,5	23,0
Acque reflue																	
Popolazione allacciata	%	95,0%	96,0%	97,5%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99,0%	99%	99%	99,0%
Consumo domestico	Mm ³	15,6	15,7	15,9	15,5	15,4	15,4	15,4	15,3	15,3	15,2	15,2	15,2	15,1	14,9	15,2	15,6
Commerciale & istituzionale	Mm ³	4,6	4,6	4,6	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,4	4,5
Industriale	Mm ³	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Totale	Mm ³	22,5	22,7	22,9	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,5	22,4	22,4	22,3	22,0	22,4	23,0
Domanda incrementale dovuta all'estensione della rete (inclusa in quanto riportato sopra)																	
Acqua	Mm ³	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Acque reflue	Mm ³	0,0	0,2	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

IV Analisi delle opzioni

La valutazione delle diverse opzioni è stata effettuata considerando i seguenti criteri:

- Confronto tra soluzioni centralizzate e decentralizzate
- Valutazioni finanziarie di opzioni differenti, se appropriate
- Confronto tra soluzioni tecniche relative al processo di trattamento.

In particolare, le soluzioni tecniche sono state confrontate sulla base dei seguenti fattori:

- Strategie di trattamento delle acque reflue
- Posizione del depuratore
- Gestione dei fanghi di depurazione
- Riqualificazione della rete delle acque reflue.

Strategie di trattamento delle acque reflue

La prima verifica ha riguardato le due opzioni alternative in campo per la realizzazione del depuratore: un unico impianto oppure due impianti più piccoli a servizio delle due sponde del fiume. Sulla base di una analisi dei flussi di cassa attualizzati e dei costi operativi e di investimento, la prima opzione è risultata più efficiente in termini di costi a vita intera, nonostante l'esigenza di pompare acqua dalla riva sinistra del fiume verso l'impianto di trattamento, che sarebbe collocato sulla riva destra del fiume che è più popolata.

Analisi delle opzioni: Strategia degli schemi di depurazione

Alternative	VAN Costo investimento depuratore/i Euro	VAN Costo investimento rete Euro	VAN Costo operativo Euro	VAN Totale Euro	Classificazione
Strategia schema di depurazione 1: Due impianti più piccoli con reti che servono le due sponde del fiume	45.000.000	8.000.000	37.000.000	90.000.000	2°
Strategia schema di depurazione 2: Impianto singolo con rete che copre l'intera città; tunnel realizzato sotto al letto del fiume per collegare le due reti	38.000.000	10.000.000	32.000.000	80.000.000	1°

Localizzazione del depuratore

I siti potenzialmente idonei per ospitare l'impianto sono sei. I vincoli collegati a proprietà dei suoli e alle destinazioni d'uso derivanti dagli strumenti di pianificazione hanno ridotto le opzioni a due siti, su cui sono state effettuate le analisi dei flussi di cassa attualizzati (compresa la previsione dei relativi costi operativi).

L'opzione scelta è la collocazione dell'impianto a valle rispetto all'agglomerato e in una posizione leggermente rialzata al di sopra della riva del fiume, il che richiede un piccolo pompaggio (occorre superare un salto relativamente piccolo). Tuttavia si è dimostrato che questa soluzione è comunque meno costosa

della localizzazione alternativa, sita nella pianura alluvionale, che avrebbe richiesto la realizzazione di un costoso collettore in una gola del fiume che, oltre ad essere stretta, è molto delicata sotto il profilo ambientale.

Analisi delle opzioni: Localizzazione del depuratore

Alternative	VAN Costo investimento depuratore Euro	VAN Costo investimento rete Euro	VAN Costo operativo Euro	VAN Totale Euro	Classificazione
Localizzazione 1: Bassa elevazione, ma richiede costi elevati per il collettore principale	38.000.000	12.000.000	31.000.000	81.000.000	2°
Localizzazione 2: Elevazione maggiore, richiede qualche costo aggiuntivo di pompaggio.	38.000.000	10.000.000	32.000.000	80.000.000	1°

Gestione dei fanghi

Le opzioni per il trattamento e l'utilizzo finale dei fanghi di depurazione, riportate nella tabella seguente, si basano sulle seguenti ipotesi:

- La qualità dei fanghi soddisfa i criteri della Direttiva CE 86/278/CEE sull'utilizzazione dei fanghi di depurazione; è a disposizione terreno sufficiente per, in principio, il riutilizzo (opzione 1);
- I fanghi sono trattati presso l'impianto di depurazione in un digestore e disidratati ad una concentrazione solida totale del 20%;
- I fanghi sono raccolti in un punto intermedio di stoccaggio situato presso il depuratore;
- Il depuratore riceve un carico corrispondente a 525.000 unità di popolazione equivalente; si stima una produzione di fanghi di circa 50.000 m³/anno (totale concentrazione solida 20%).

Analisi delle opzioni: Gestione fanghi

Alternative	VAN Costo investimento depuratore Euro	VAN Costo operativo Euro	VAN Totale Euro	Classificazione
Opzione 1: Riutilizzo in agricoltura e/o per colture energetiche (dopo disidratazione)	0	13.000.000	13.000.000	1°
Opzione 2: Asciugatura ed utilizzo come combustibile in una centrale elettrica o cementeria	5.000.000	21.100.000	26.100.000	2°
Opzione 3: Asciugatura e incenerimento dei fanghi e deposito delle ceneri in discarica	22.000.000	33.500.000	55.500.000	3°

Riqualificazione della rete di raccolta delle acque reflue

La riqualificazione della rete fognaria è stata motivata tenendo conto dei benefici finanziari in termini di riduzione dei costi operativi, stimati a 0,5 milioni di Euro l'anno a fronte di un investimento da 4,5 milioni di

euro. Per i flussi di cassa attualizzati, ciò si traduce in un VAN di 2,2 milioni di Euro. Tuttavia, anche la riduzione delle infiltrazioni risulterà utile al funzionamento del depuratore. Il beneficiario ha dati incoraggianti relativi allo storico delle interruzioni del sistema e ha dimostrato che sono state prese misure per affrontare gli aspetti più problematici.

V Ricavi e costi del progetto per l'opzione selezionata

I costi totali di investimento del progetto derivanti dall'opzione selezionata sono desunti dagli studi di fattibilità tecnica, e sono in linea con i preventivi ricevuti dagli appaltatori coinvolti in progetti simili in altre aree della regione. Nella tabella è riportata una suddivisione dettagliata dei costi.

Suddivisione dei costi del progetto (in MEuro)

Costo di investimento del progetto (MEuro)	Costo totale	Costo non ammissibile ²⁰⁹	Costo ammissibile
Oneri di pianificazione/progettazione	4,0	-	4,0
Opere edili e impianti di rete (condotte e tubazioni)	44,0	-	44,0
Impianti e macchinari	10,0	-	10,0
Assistenza tecnica	2,5	-	2,5
Pubblicità	1,0	-	1,0
Supervisione/Direzione Lavori	3,0	-	3,0
Imprevisti	5,5	-	5,5
SUB TOTALE	70,0	-	70,0
IVA	14,0	14,0	-
TOTALE	84,0	14,0	70,0

Ai fini del finanziamento UE sono ammissibili tutti i costi tranne l'IVA (che è recuperabile dal beneficiario). I costi operativi incrementali derivanti dal progetto ammontano a 3,5 MEuro/anno e consistono nella seguente combinazione di costi e di risparmi di costo generata dal progetto:

- 2,6 MEuro connessi al funzionamento del nuovo impianto di trattamento delle acque reflue
- 0,8 MEuro per la gestione dei fanghi
- 0,4 MEuro e 0,2 MEuro connessi rispettivamente alla manutenzione della nuova rete per acque reflue e della nuova rete idrica
- 0,5 MEuro connessi alla riduzione dei costi per la riqualificazione della rete di raccolta delle acque reflue.

Dei 3,5 MEuro di costi incrementali, 2,5 MEuro sono da considerarsi variabili rispetto al volume di produzione, mentre il resto è considerato un costo fisso. Nella pratica, eventuali variazioni in termini di volume previsto non avranno un impatto di rilievo sui costi operativi. Inoltre, è previsto un margine di profitto del 3% soggetto all'imposta sul reddito (aliquota del 50%).

La sostituzione dei beni a vita breve (attrezzature dell'impianto e relativi macchinari) deve essere effettuata con cadenza decennale (anche se può essere scaglionata nel corso di un periodo di due anni); i relativi importi

²⁰⁹ I costi non ammissibili includono i costi sostenuti prima dell'inizio del periodo di programmazione (per la pianificazione/progettazione e l'acquisto di terreni) e l'IVA.

sono inclusi nei costi operativi incrementali nel calcolo delle entrate nette attualizzate (articolo 61(3)(b) del Regolamento (CE) n° 1303/2013).

Ciò implica un tasso di deprezzamento di tali attività pari al 10% annuo, mentre per le opere civili e gli altri beni (principalmente le tubazioni) si presuppone un tasso del 2% annuo.²¹⁰

La legislazione vigente prevede una politica tariffaria mirata al pieno recupero dei costi operativi, compresi gli ammortamenti, entro il tetto massimo del 3% del reddito medio delle famiglie, al fine di garantire nel contempo la sostenibilità economica dell'accesso ai servizi. La tariffa attuale è di circa 1,44 euro per m³ (combinazione di fornitura idrica e reflue servizio fognario), attestandosi a circa il 2,7% del reddito medio delle famiglie. La legislazione è coerente con i requisiti di cui all'articolo 9(1) della Direttiva Quadro sulle acque, finalizzata a garantire che la tariffa copra l'intero costo dell'uso di una risorsa scarsa e di consentire al Gestore di servizi di accantonare fondi sufficienti a copertura delle spese di sostituzione a lungo termine, senza dover fare affidamento su nuovi contributi pubblici.

La politica di prezzo adottata prevede un aumento costante della tariffa che consentirà di coprire il 100% dei costi operativi incrementali e una quota crescente dell'ammortamento, pur rimanendo sempre entro i limiti di accessibilità economica. Così, nel primo anno di attività del progetto (anno 4 delle proiezioni), circa il 13% degli ammortamenti incrementali saranno coperti, mentre il 17% sarà coperto all'anno 5 e così via, finché non si raggiungerà una copertura del 100% all'anno. Il Gestore dei servizi idrici non riceverà indennizzi per la perdita di ricavi, che è temporanea ed è destinata a ridursi di anno in anno. La stessa gestione risulta inoltre essere sostenibile, sotto il profilo finanziario, dato che i flussi di cassa cumulati sono sempre positivi (vedi tabella successiva), anche se nel corso del periodo temporale di riferimento il Gestore avrà una capacità limitata di contrarre debiti causa dell'impatto sui flussi di cassa annuali; per questo motivo, il Comune garantirà il cofinanziamento dell'investimento.²¹¹

Il rispetto del vincolo di accessibilità economica consentiranno, tuttavia, il raggiungimento del pieno recupero dei costi solo dopo a partire dall'anno 20.

²¹⁰ Questo, ai fini del calcolo della nuova tariffa, si traduce in un onere di deprezzamento incrementale pari a 2,2 Meuro/anno.

²¹¹ Un'alternativa è costituita dal versamento di indennizzi al Gestore, da parte del Comune, a fronte dei mancati ricavi, consentendo in tal modo al primo la possibilità di contrarre debiti; si tratta tuttavia di una soluzione poco diffusa, in quanto vincolerebbe il Comune ad un impegno a lungo termine.

Accessibilità economica e tariffe

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	25	30
Costruzione			Funzionamento												

Calcolo delle tariffe vincolate ai limiti di accessibilità economica

Reddito effettivo mensile delle famiglie	Euro	194	195	195	196	196	197	197	198	199	199	200	200	201	205	209	212
Crescita del reddito delle famiglie prevista (in termini reali)	Euro/m3	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
Ricavi scenario senza progetto	MEuro	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,6	32,5	32,4	32,4
Tariffa scenario senza progetto	Euro/m ³	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,45	1,46	1,46	1,47
% del reddito delle famiglie	%	2,71%	2,70%	2,69%	2,69%	2,68%	2,67%	2,66%	2,65%	2,65%	2,64%	2,63%	2,62%	2,62%	2,56%	2,53%	2,49%
Costi operativi incrementali del progetto	MEuro				3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6
Ammortamento incrementale del progetto	MEuro				2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Margine di profitto incrementale del progetto	MEuro				0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Ricavi scenari con progetto (pieno recupero dei costi)	MEuro	32,7	32,7	32,7	38,5	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	38,6	38,5	38,5	38,3	38,3	38,3
Tariffa scenario con progetto (pieno recupero dei costi)	Euro/m3				1,71	1,71	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,71	1,71	1,73	1,73	1,73
% del reddito delle famiglie	%				3,17%	3,16%	3,16%	3,15%	3,14%	3,13%	3,12%	3,11%	3,10%	3,09%	3,02%	2,98%	2,93%
% costi operativi coperti dalla tariffa incrementale	%				100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
% ammortamento coperto dalla tariffa incrementale	%				13%	17%	22%	27%	32%	37%	42%	47%	52%	57%	94%	100%	100%
Ricavi effettivi scenario con progetto	MEuro	32,7	32,7	32,7	36,5	36,6	36,7	36,8	36,9	37,0	37,2	37,2	37,3	37,4	38,0	38,3	38,3
Tariffa effettiva scenario con progetto	Euro/m3	1,44	1,44	1,44	1,61	1,62	1,62	1,62	1,63	1,63	1,64	1,64	1,65	1,66	1,71	1,73	1,73
% del reddito delle famiglie	%	2,71%	2,70%	2,69%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	2,98%	2,93%

VI Analisi finanziaria ed economica

L'analisi finanziaria ed economica del progetto si basa sull'approccio incrementale e sui seguenti assunti:

- Tutti gli importi sono definiti a prezzi costanti in Euro;
- Il tasso di sconto reale adottato è pari al 4% nell'analisi finanziaria e al 5% in quella economica;
- Il periodo di riferimento è pari a 30 anni;
- Il valore residuo è pari a 14,8 MEuro per il TRIF e di 70,5 MEuro per il TRIE.

Il valore residuo è stato stimato come il valore attuale dei flussi di cassa netti del progetto (o benefici economici netti, per l'analisi economica) nel corso dei 14 anni successivi al periodo coperto dalle proiezioni, essendo una stima relativa alla vita economica residua dei beni²¹².

La stima include un'ulteriore sostituzione di impianti e macchinari (vita utile stimata pari a 10 anni) e un costo di messa fuori servizio, che è relativamente basso poiché si prevede un utilizzo continuato del sito per attività simili.

Il periodo di riferimento di 30 anni è stato scelto sulla base delle indicazioni comunitarie relative agli interventi generatori di entrate (vedi Allegato I del regolamento (UE) N. 480/2014), ed è in linea con la comune prassi internazionale adottata per questa tipologia di intervento.

Analisi finanziaria

Il progetto genera entrate nette ai sensi dell'articolo 61 del Regolamento (UE) 1303/2013. Il promotore non ha adottato un tasso forfettario, ma ha preferito effettuare il calcolo delle entrate nette attualizzate²¹³. In questo caso, il contributo comunitario è stato calcolato moltiplicando il costo ammissibile indicato alla sezione V (70 MEuro) per la quota pro-rata delle entrate nette attualizzate (76,2 %) e il tasso di cofinanziamento dell'asse prioritario in questione (85%), ottenendo un risultato pari a 45,3 MEuro.

I restanti 24,7 MEuro saranno finanziati con risorse del Comune, il quale ha confermato la propria disponibilità a cofinanziare il progetto ed è in grado di sostenere finanziariamente questo contributo (su un periodo di tre anni) senza violare i propri vincoli di bilancio.

²¹²La vita economica complessiva del progetto, pari a 41 anni dopo la realizzazione degli interventi previsti, è stata stimata sulla base di una media ponderata della vita utile delle diverse voci di investimento.

²¹³Come indicato all'Articolo 61(3)(b) del Regolamento (UE) 1303/2013

Contributo comunitario

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	25	30
Costruzione			Funzionamento												

Calcolo dei costi di investimento
attualizzati (CIA)

VAN 4%

Costi di investimento (escluso gli imprevisti)	MEuro	-59,6	-18,5	-22,5	-23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CIA/Flussi di cassa dei costi di investimento	MEuro	-59,6	-18,5	-22,5	-23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Calcolo dei ricavi netti attualizzati (RNA)

VAN 4%

Ricavi	MEuro	70,7	0,0	0,0	0,0	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	5,5	5,9	5,9
Costi di O&M - Totali	MEuro	-45,6	0,0	0,0	0,0	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,6
Costi di O&M - ITAR (Variabili)	MEuro	-23,2	0,0	0,0	0,0	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6	-1,6
Costi di O&M - ITAR (Fissi)	MEuro	-14,5	0,0	0,0	0,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
Costi di O&M - Estensione raccolta (Variabili)	MEuro	-5,8	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
Costi di O&M - Riqualficazione rete di raccolta (Variabili)	MEuro	7,2	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Costi di O&M - Trattamento fanghi (Variabili)	MEuro	-11,6	0,0	0,0	0,0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
Costi di O&M - Estensione rete idrica (Variabili)	MEuro	-2,9	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
Costi di sostituzione	MEuro	-10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-5,0	-5,0	0,0	0,0	0,0
Valore residuo	MEuro	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8
RNA/Flussi di cassa dei ricavi	MEuro	14,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	-3,9	-3,7	2,1	2,4	17,2

Costi Ammissibili (CA)

mEURO	70,0
Computo pro-rata del RNA = (CIA - RNA)/CIA	76,2%
Tasso di cofinanziamento dell'Asse Prioritario (CF)	85,0%

Contributo comunitario (= EC x FGR x CF)

mEURO	45,3

Il piano di finanziamento del progetto è il seguente (MEuro):

Risorse finanziarie	Milioni di euro	Quota %
Contributo UE	45,3	53,9%
Cofinanziamento del Comune (beneficiario)	24,7	29,4%
Contributo del gestore (costo d'investimento inammissibile - IVA)	14,0	16,7%
Fondi totali	84,0	100,0 %

Gli indicatori di redditività finanziaria del progetto sono calcolati come segue:

TRIF(C)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	25	30
	Costruzione		Funzionamento												

Calcolo del rendimento dell'investimento
VAN 4%

Costi di investimento (escluso gli imprevisti)	MEuro	-59,6	-18,5	-22,5	-23,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ricavi	MEuro	70,7	0,0	0,0	0,0	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	5,5	5,9
Costi di O&M	MEuro	-61,0	0,0	0,0	0,0	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-8,5	-8,5	-3,5	-3,5
Valore residuo	MEuro	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8
TRIF(C) - prima del contributo UE/ Flussi di cassa netti	MEuro	-45,4	-18,5	-22,5	-23,5	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	-3,9	-3,7	2,1	2,4

TRIF(C) - prima del contributo UE
-2,2%
TRIF(K)
Fonti di finanziamento nazionale

Contributo pubblico (Comune)	MEuro	7,0	8,7	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Calcolo del rendimento sul capitale nazionale
VAN 4%

Contributo pubblico (Comune)	MEuro	-22,8	-7,0	-8,7	-9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pagamento degli interessi	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rimborsi su prestiti	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costi di O&M	MEuro	-61,0	0,0	0,0	0,0	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-3,5	-8,5	-8,5	-3,5	-3,5
Ricavi	MEuro	70,7	0,0	0,0	0,0	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	5,5	5,9
Valore residuo	MEuro	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8
VANF(K) - dopo il contributo UE/ Flussi di cassa netti	MEuro	-8,6	-7,0	-8,7	-9,0	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	-3,9	-3,7	2,1	2,4

TRIF (K) - dopo il contributo UE
1,8%

Il valore del TRIF(C), che si attesta al -2,2%, è inferiore al tasso di sconto del 4,0%, il che significa che il progetto necessita di sostegno finanziario, mentre il valore del TRIF/(K), che si attesta all'1,8%, mostra che il livello previsto di sostegno rimane all'interno di un intervallo ragionevole e non comporta un eccessivo rendimento del capitale nazionale.

Per quanto riguarda la sostenibilità finanziaria a lungo termine, il progetto genera entrate incrementalì con un surplus dei flussi di cassa cumulati durante il periodo di riferimento. Tuttavia, la sostenibilità finanziaria del servizio nel suo complesso (nello scenario con progetto) dovrà essere monitorata tenendo conto del livello tariffario e dei costi operativi attuali (ossia nello scenario senza progetto), così come dei costi incrementalì derivanti dalla eventuale necessità di accedere a capitale di credito. Questo aspetto è particolarmente importante dal momento che sul breve periodo, al fine di rispettare i vincoli di accessibilità economica, le tariffe sono fissate al di sotto del livello necessario a un pieno recupero dei costi. La sostenibilità finanziaria del progetto è riportata nella tabella successiva, da cui emerge come i flussi di cassa cumulati siano sempre positivi nel corso del periodo di riferimento).

Sostenibilità finanziaria

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	25	30
Costruzione			Funzionamento												

Verifica della
sostenibilità
finanziaria per lo
scenario con
progetto

Ricavi senza progetto	MEuro	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,6	32,5	32,4	32,4
Ricavi incrementali	MEuro				3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,8	5,5	5,9	5,9
Ricavi totali	MEuro	32,7	32,7	32,7	36,5	36,6	36,7	36,8	36,9	37,0	37,2	37,2	37,3	37,4	38,0	38,3	38,3
Costi operativi senza progetto (incluso le imposte)	MEuro	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,7	22,7	22,7
Costi operativi incrementali	MEuro				3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6
Imposte sul reddito di esercizio incrementali	MEuro				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Costi di manutenzione e sostituzione senza progetto	MEuro	7,0	7,0	7,0	14,0	14,0	7,0	7,0	7,0	14,0	14,0	7,0	7,0	7,0	14,0	14,0	14,0
Costi di manutenzione e sostituzione incrementali	MEuro				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0
Costi totali	MEuro	29,9	29,9	29,9	40,4	40,4	33,4	33,5	33,5	40,5	40,5	33,5	38,4	38,4	40,3	40,3	40,3
Flusso di cassa precedente	MEuro	0,5	3,3	6,1	9,0	5,0	1,1	4,3	7,7	11,1	7,7	4,3	8,1	7,0	11,1	11,3	22,4
Flusso di cassa generato	MEuro	2,8	2,8	2,8	-4,0	-3,9	3,2	3,3	3,5	-3,4	-3,3	3,8	-1,1	-1,0	-2,3	-2,0	-2,0
Flusso di cassa cumulato	MEuro	3,3	6,1	9,0	5,0	1,1	4,3	7,7	11,1	7,7	4,3	8,1	7,0	6,0	8,8	9,3	20,4

Analisi Economica

L'analisi economica è stata effettuata utilizzando un approccio incrementale²¹⁴, confrontando il costo economico e i benefici del progetto per un periodo di 30 anni, che è lo stesso utilizzato nell'analisi finanziaria. L'analisi è stata effettuata a prezzi costanti e si è basata su un tasso di sconto sociale del 5%.

I costi finanziari del progetto sono stati utilizzati come base per la stima dei relativi costi economici, correggendo la componente del lavoro non qualificato nei costi di investimento e di esercizio con un salario ombra che tiene conto del livello di disoccupazione attuale nella zona interessata dal progetto, utilizzando quindi un fattore di conversione pari a 0,8.

Non si è ritenuto necessario adottare altre forme di conversione dai prezzi finanziari a quelli economici in quanto servizi e forniture del progetto saranno acquisiti attraverso una gara internazionale, aperta e competitiva; per questo motivo, tutti i restanti fattori di conversione sono stati fissati pari a 1. Inoltre, considerato l'elevato grado di integrazione con il mercato interno UE, i prezzi dei servizi locali e di altri beni di progetto sono stati considerati adeguati ai fini della stima del loro costo economico.

I ricavi tariffari incrementali generati dal progetto sono stati esclusi dall'analisi economica in quanto non sono stati ritenuti una buona stima (*proxy*) del valore monetario dei benefici diretti del progetto e delle esternalità positive. Sono stati invece presi in considerazione i seguenti benefici socio-economici:

²¹⁴ Come illustrato nella sezione 4.1.6.2, siamo nel caso di uno scenario controfattuale che, a partire dal 2020, consiste nel perpetuare una situazione di illegalità, a cui corrisponde l'applicazione di sanzioni allo Stato Membro. In questo caso studio tali sanzioni non sono considerate né in analisi finanziaria, in quanto pagate da un soggetto diverso dal beneficiario (ovvero il governo nazionale), né in analisi economica, in quanto comporterebbero un doppio conteggio rispetto ai benefici illustrati in quanto segue.

Monetizzazione dei benefici del progetto	Valore Attuale Netto (VAN) - Meuro
Totale	145,1
Beneficio per il miglioramento della qualità ambientale dei corpi idrici (DAP) L'attuazione del progetto migliorerà sensibilmente la qualità ambientale del fiume che attraversa la città, e in cui attualmente sono riversate le acque reflue non trattate. Ciò dovrebbe aumentare l'utilizzo del fiume e del suo territorio per attività ricreative (valore d'uso). Poiché questo valore d'uso è difficile da monetizzare e non esiste uno studio specifico nello Stato Membro interessato al progetto, il beneficio è stato valutato utilizzando un metodo di trasferimento di benefici (vedi Allegato VI per ulteriori dettagli su questa metodologia). Sulla base di un'attenta valutazione della disponibilità a pagare (DAP) effettuata per stimare il valore delle esternalità ambientali legate al trattamento delle acque reflue in contesti socio-economici e ambientali simili, si è stimato che questo beneficio sia pari al valore unitario di 25 Euro per persona e per anno a partire dal primo anno di funzionamento da moltiplicare per la popolazione totale residente nell'agglomerato (cioè 375.000 persone). Poiché generalmente le misurazioni della DAP dipendono dai livelli di reddito, si dovrebbero stimare i valori annuali incrementandoli sulla base della crescita reale pro capite del PIL per il periodo di riferimento del progetto. Tuttavia, alla luce delle incertezze relative alla stima del valore del beneficio, si è deciso di adottare un'ipotesi conservativa, e mantenere il valore monetario del beneficio fissato al suo livello iniziale per tutto il periodo di riferimento.	118,5
Risparmi di costi sostenuti senza il progetto dai nuovi utenti allacciati alla rete fognaria, che con il progetto non avranno più bisogno di utilizzare fosse biologiche I nuovi utenti allacciati al sistema fognario a seguito del progetto non dovrebbero più sostenere i costi di installazione e manutenzione di fosse biologiche, che impongono spese annuali di O&M, oltre ai costi iniziali di investimento. Sulla base di una analisi comparata dei costi medi per un sistema di trattamento individuale adeguato nell'agglomerato, il beneficio relativo a questi risparmi è stato valutato in 100 EURO per persona e per anno, con riferimento alla popolazione che sarà allacciata alla rete fognaria (15.000 persone).	19,0
Risparmi di costi sostenuti dai nuovi utenti allacciati alla rete idrica, che ora non hanno più bisogno di mantenere ed utilizzare pozzi, né di acquistare acqua potabile da altre fonti I nuovi utenti allacciati al sistema idrico a seguito del progetto non dovrebbero più sostenere i costi di installazione e manutenzione di pozzi privati, che impongono spese di O&M, oltre all'investimento iniziale, né acquistare acqua potabile da altri fornitori. Sulla base di un sondaggio condotto dal gestore presso i potenziali clienti, in merito ai costi medi per i pozzi privati e le fonti di acqua potabile alternative nell'agglomerato, il beneficio relativo a questi risparmi è stato stimato in 80 EURO per persona e per anno relativamente alla popolazione recentemente allacciata alla rete idrica (7.500 persone).	7,6

Si prevede che il progetto genererà altri benefici, come ad esempio quelli diretti sulla salute. Tuttavia, questi benefici non sono univocamente attribuibili al progetto e al fine di evitare rischi di doppio conteggio di benefici, si è preferito non includerli nell'analisi. Allo stesso modo, le esternalità ambientali negative (ad es. odori e rumore) sono considerati trascurabili. Pertanto, tali benefici sono considerati in termini qualitativi, come ulteriori elementi a sostegno dell'analisi economica.

Indicatori economici	Valori
Tasso di rendimento economico (TRIE)	11,1 %
Valore attuale netto economico (VANE)	54,9 M€
Rapporto costi-benefici	1,61

TRIE	<table><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>20</th><th>25</th><th>30</th></tr><tr><th colspan="3">Costruzione</th><th colspan="14">Funzionamento</th></tr></table>																	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	25	30	Costruzione			Funzionamento													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	20	25	30																																		
Costruzione			Funzionamento																																															
Calcolo del tasso di rendimento economico																																																		
VAN 5%																																																		
Costi di investimento (escluso gli imprevisti)	MEuro	-56,1	-17,8	-21,6	-22,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0																																	
Costi di O&M (incluso i costi di rimpiazzo)	MEuro	-50,5	0,0	0,0	0,0	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-8,3	-8,3	-3,3	-3,4																																	
Valore residuo	MEuro	16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,5																																	
Totale costi economici	MEuro	-90,2	-17,8	-21,6	-22,6	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3	-8,3	-8,3	-3,3	67,2																																	
Benefici per il miglioramento della qualità ambientale (DAP)	MEuro	118,6	0,0	0,0	0,0	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4																																	
Risparmi di costo per gli utilizzatori di fosse biologiche	MEuro	19,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5																																	
Risparmi di costo per gli utilizzatori di pozzi	MEuro	7,6	0,0	0,0	0,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6																																	
Totale benefici economici	MEuro	309,8	0,0	0,0	0,0	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5																																	
VANE/ Benefici netti	MEuro	54,9	-17,8	-21,6	-22,6	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	3,2	3,2	8,2	78,6																																	
TRIE		11,1%																																																
Rapporto B/C		1,61																																																

Gli indicatori economici positivi derivanti dall'analisi suggeriscono che la realizzazione del progetto aumenterà il benessere sociale, ed è quindi meritevole di ricevere il contributo comunitario. La sua attuazione consentirà inoltre di raggiungere gli obiettivi nazionali concordati in conformità con la Direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane (evitando anche, quindi, possibili sanzioni pecuniarie).

VII Valutazione del rischio

Analisi di sensibilità

L'analisi di sensibilità consente di identificare le variabili critiche del progetto le cui variazioni, positive o negative, hanno il maggiore impatto sulle sue performance finanziarie e/o economiche.

Sia l'analisi economica che quella finanziaria sono state effettuate utilizzando variabili aggregate e selezionate variabili disaggregate, tenendo domanda e prezzi separati, per meglio individuare quelle più critiche.

L'elasticità calcolata per VANE e VANF(C) rispetto alle variabili di input dell'analisi²¹⁵ è riportata nella tabella seguente, unitamente ai relativi valori di rovesciamento²¹⁶.

Variabile	Elasticità VANE	Valore di rovesciamento	Elasticità VANF(C)	Valore di rovesciamento
Costo di investimento	1,1%	+90%	1,4%	-70%
Benefici economici	3,1%	-32%	-	-
Tariffe (e dunque ricavi)	-	-	14,8%	+7%
Volumi di acqua ossia di domanda	-	-	2,0%	+50%
Costi operativi incrementali a seguito del progetto	1.0%	+105%	1.4%	-73%

L'analisi di sensibilità mostra che, nell'analisi economica, i costi di investimento, i costi operativi e la valutazione dei benefici economici rappresentano variabili critiche.

I relativi valori di rovesciamento necessari a ridurre il VANE a zero si verificano con un incremento del costo di investimento del 90%, un aumento dei costi operativi del 105% e una riduzione della valutazione dei benefici del 32%. Va rilevato che, come già evidenziato in precedenza, i benefici economici sono valutati su base pro capite, assumendo la piena attuazione del progetto, e non sono una funzione dei ricavi tariffari incrementali o dei volumi di acqua fatturati.

Costi di investimento, costi operativi, tariffe e volumi rappresentano invece i fattori maggiormente critici per l'analisi finanziaria. In particolare, una riduzione del 70% del costo di investimento, una riduzione del 73% del costo operativo, un aumento della tariffa del 76% o un aumento del 50% dei volumi fatturati (quest'ultimo assumendo un impatto sia con che senza progetto) si tradurrebbero in un VANF di progetto pari a zero. Tuttavia, il punto chiave è che (come prevedibile) le tariffe hanno un impatto decisivo sulla fattibilità finanziaria, e quindi anche sulla sua sostenibilità. Come si può desumere dalla lettura della relativa tabella, il flusso di cassa raggiunge il punto di equilibrio in un periodo di circa 15 anni (dopodiché rimane permanentemente in attivo, generando surplus). Eventuali diminuzioni nei ricavi creerebbero invece problemi di sostenibilità finanziaria.

Analisi del rischio

Sulla base dei risultati dell'analisi di sensibilità e prendendo in considerazione le incertezze legate ad aspetti non direttamente ricompresi nei calcoli dell'ACB, è stata predisposta una matrice di rischio per identificare le possibili misure da adottare in materia di prevenzione e mitigazione del rischio.

²¹⁵ L'elasticità è definita come la percentuale di variazione dell'indicatore VAN per una variazione della variabile pari a +1%.

²¹⁶ Per "valore di rovesciamento" s'intende la variazione percentuale richiesta in una variabile iniziale affinché l'indicatore VAN assuma un valore pari a zero (anche chiamato "valore soglia").

L'analisi qualitativa del rischio dimostra che i rischi residui per il progetto sono bassi, grazie alle misure previste per evitare il verificarsi dei rischi identificati e/o per mitigare il loro impatto negativo nel caso si concretizzino. Ciò consente di affermare che il livello complessivo di rischio residuo sia accettabile. Si può quindi concludere che, a condizione che le misure di mitigazione siano correttamente attuate, la probabilità che il progetto non raggiunga gli obiettivi prefissati è marginale.

Descrizione del rischio	Probabilità* (P)	Gravità (S)	Livello di rischio * (=P*S)	Misure di prevenzione / mitigazione del rischio	Rischio residuo a seguito delle misure di prevenzione / mitigazione del rischio
Rischi inerenti la domanda					
I volumi di acqua consumata e di acque reflue prodotte sono inferiori alle previsioni	B	III	Moderato	La domanda delle famiglie (a 120 l/ab. g) è già nella fascia bassa delle aspettative e dovrebbe subire un altro leggero calo a causa dell'elasticità dei prezzi, attestandosi a 115 l/ab. g. C'è più incertezza riguardo alla domanda industriale, la quale però rappresenta solo il 10% del totale. Una parte dei costi del beneficiario è fissa (anziché variabile in funzione del volume). Le variazioni a livello di consumi possono (e dovranno) pertanto essere compensate regolando le tariffe, il che può essere fatto limitando l'impatto sull'accessibilità economica (vedi anche punto successivo). <i>Responsabile:</i> amministrazione comunale in coordinamento con il gestore del progetto	Basso
Rischi finanziari					
Le tariffe non vengono fissate al necessario livello di sostenibilità economica	B	IV	Moderato	Come mostrato nell'analisi di sensibilità, questo è l'aspetto più critico per la sostenibilità. L'amministrazione comunale approva la tariffa, ma è vincolata alla relativa regolamentazione nazionale, che impone il pieno recupero dei costi, definisce le voci di costo che dovrebbero essere incluse e richiede una nuova valutazione ogni anno per tenere conto di eventuali variazioni nei volumi consumati. Si tratta di un sistema che negli ultimi anni ha dimostrato di funzionare con tariffe che già raggiungono un livello adeguato rispetto ai servizi esistenti. Ulteriori tariffe potranno essere limitate al 3% del reddito delle famiglie, come richiesto dalle linee guida nazionali sull'accessibilità economica, sempre che ciò non comprometta la sostenibilità a breve termine. Pertanto, l'aumento immediato delle tariffe richiesto è pari solo al 12% circa (oltre all'inflazione) e, nella misura in cui si tiene conto dei benefici del progetto, non dovrebbe essere oggetto di contestazioni politiche. <i>Responsabile:</i> amministrazione comunale in coordinamento con il gestore + autorità tariffaria nazionale	Basso

Descrizione del rischio	Probabilità* (P)	Gravità (S)	Livello di rischio * (=P*S)	Misure di prevenzione / mitigazione del rischio	Rischio residuo a seguito delle misure di prevenzione / mitigazione del rischio
Gli utenti non verseranno le tariffe richieste	B	III	Moderato	I livelli attuali dei ricavi riscossi superano il 99% e la politica di riscossione è ben accettata e rispettata dalla popolazione. Poiché le tariffe non possono superare il 3% del reddito delle famiglie, gli aumenti richiesti sono solo del 12% circa (più l'inflazione), il che non dovrebbe creare problemi. <i>Responsabile:</i> Gestore	Basso
Sforamento dei costi d'investimento	C	III	Moderato	Anche questo aspetto è stato identificato come un rischio critico nell'analisi di sensibilità. Le stime dei costi di investimento reggono bene il confronto con i costi osservati in precedenza in relazione a progetti simili realizzati nella regione; contengono inoltre una voce per sopravvenienze (10%) in vista di un'eventuale prima tranche di sfioramento. Ciononostante, dovrebbe essere effettuato (almeno ogni tre mesi) un attento monitoraggio del costo alla luce del budget per consentire la gestione e la mitigazione di eventuali sforamenti. <i>Responsabile:</i> Gestore	Basso
Sforamento dei costi operativi	B	II	Basso	La struttura dei costi esistente è solida e costituisce una buona base per le proiezioni. Il costo incrementale associato a nuovi investimenti (specialmente il depuratore) è più incerto, ma rischia di compromettere solo una porzione relativamente piccola del costo operativo complessivo. <i>Responsabile:</i> Gestore	Basso
Problemi legati alla disponibilità del cofinanziamento nazionale	B	IV	Moderato	I contributi in conto capitale garantiti dal Comune compensano la parte rimanente di finanziamento non coperta dall'UE. Il Comune ha dimostrato di poter mettere a bilancio il proprio contributo rispettando i vincoli di bilancio stabiliti per legge. <i>Responsabile:</i> Amministrazione comunale	Basso
Rischi di realizzazione					
Problemi legati all'acquisto del terreno	B	II	Basso	I terreni che servono sia al nuovo depuratore che alle estensioni delle tubature appartengono al demanio pubblico, o comunque sono state ottenute le autorizzazioni del caso. <i>Responsabile:</i> Amministrazione comunale	Basso
Ritardi relativi alle procedure d'appalto	C	III	Moderato	L'ufficio appalti del Comune sarà supportato da assistenza tecnica	Basso

Descrizione del rischio	Probabilità* (P)	Gravità (S)	Livello di rischio * (=P*S)	Misure di prevenzione / mitigazione del rischio	Rischio residuo a seguito delle misure di prevenzione / mitigazione del rischio
				specializzata. Le strategie di gara e la tempistica di cantiere sono affidabili e adeguate per consentire la realizzazione dell'investimento all'interno del periodo di eleggibilità della spesa. <i>Responsabile:</i> Amministrazione comunale	
Rischi operative					
Non si raggiungerà il flusso richiesto di acque reflue all'impianto di depurazione (allacciamento)	B	III	Moderato	Il progetto è stato concepito in modo tale da includere i collettori necessari a collegare le linee di scarico all'impianto di depurazione – il tutto sotto un unico piano finanziario. <i>Responsabile:</i> Gestore	Basso
Tecnologia del depuratore insufficiente al conseguimento degli obiettivi del progetto	A	IV	Basso	Selezione delle migliori tecnologie comprovate a disposizione. <i>Responsabile:</i> Gestore	Basso
Manca di allacciamenti alla rete da parte dei clienti	B	III	Moderato	Le leggi in vigore richiedono agli utenti di realizzare un allacciamento entro 12 mesi o in ogni caso di pagare per lo scarico delle acque reflue. Inoltre, il Gestore renderà più semplice ed agevole il processo di approvazione per la realizzazione degli allacciamenti. <i>Responsabile:</i> Amministrazione comunale e gestore	Basso

* Scala di valutazione

Probabilità: A. Molto improbabile; B. Improbabile; C. Tanto improbabile quanto probabile; D. Probabile; E. Molto probabile.

Gravità: I. Nessun effetto; II. Lieve; III. Moderata; IV. Critica; V. Catastrofica.

Livello di rischio: Basso; Moderato; Alto; Molto Alto

Caso Studio – Inceneritore con recupero di energia

I Descrizione del Progetto

Il progetto prevede la costruzione di un nuovo termovalorizzatore con una capacità nominale di incenerimento di 200.000 tonnellate di rifiuti solidi urbani misti all'anno (25 tonnellate l'ora, 62,5 MW di capacità termica in ingresso)²¹⁷, che consentirà la cogenerazione di calore e potenza con capacità nominali di 40 MWth e 13 MWe. Per la realizzazione dell'impianto verranno utilizzate le migliori tecnologie disponibili, coerentemente con i requisiti della direttiva 2010/75/UE²¹⁸.

Il progetto, che ricade in uno Stato Membro di nuova adesione beneficiario del Fondo di Coesione, sarà realizzato in un'area popolata da circa 1,3 milioni di abitanti e con una produzione di rifiuti urbani che si attesta sulle 585.000 tonnellate all'anno. Gran parte di questi rifiuti vengono attualmente conferiti in discarica senza trattamento, il che è considerato una pratica insostenibile sul lungo periodo e non conforme alle disposizioni di legge e agli obiettivi previsti dalla Direttiva Quadro UE sui rifiuti, dalla Direttiva sulle discariche e dai piani di gestione dei rifiuti adottati a livello nazionale e regionale. Tale situazione è alla base della decisione di realizzare il nuovo impianto, che potrà inoltre contare su una recente decisione del Governo Centrale relativa alla graduale introduzione di una tassa sulle discariche al fine di disincentivarne l'utilizzo e promuovere la costruzione di impianti di trattamento finalizzati al recupero di energia e materiali.

Il progetto entrerà a far parte del sistema regionale di gestione integrata dei rifiuti, che è diviso in due bacini di utenza: uno a nord, marcatamente rurale, e uno a sud, che raccoglie gran parte della popolazione urbana della regione, nonché la maggior parte delle attività commerciali e industriali. Il sistema attuale è articolato su due discariche al servizio di ciascuno dei due bacini; un impianto per trattamento meccanico-biologico (ITMB) con un volume di produzione totale di 50.000 t/a (tonnellate annue) opportunamente posizionato nella discarica settentrionale; due impianti di compostaggio per i rifiuti organici provenienti da parchi pubblici e privati, anch'essi ubicati presso le discariche.

Il termovalorizzatore è stato progettato per trattare rifiuti misti residui prodotti nelle tre città più grandi del sud della regione (che rappresentano insieme circa il 50% della popolazione totale dell'intera regione e circa il 60% della produzione totale dei rifiuti urbani). Grazie a una capacità prevista di 200.000 t/a, l'impianto permetterà alla regione di raggiungere gli obiettivi prefissati di lungo periodo in materia di gestione e trattamento dei rifiuti biodegradabili.

Il promotore e beneficiario del termovalorizzatore è una società di nuova istituzione, costituita appositamente per realizzare e gestire il nuovo impianto. La società è partecipata dall'amministrazione regionale e dalle amministrazioni locali delle tre principali città della regione. La costruzione dell'impianto è stata affidata nella seconda metà del 2013 sulla base di un appalto integrato di progettazione ed esecuzione dei lavori²¹⁹; i cantieri hanno aperto nel primo trimestre del 2014. Al termine della fase di costruzione (terzo trimestre del 2016), in concomitanza con la fase di avvio dell'impianto, l'appaltatore selezionerà e formerà il nuovo personale, in vista dell'inizio delle attività commerciali previsto per gennaio 2017.

Il sito scelto per l'impianto è un ex complesso industriale alla periferia della più grande delle tre città, con buoni collegamenti alla rete stradale e a tutti i servizi di rilievo. Il terreno è di proprietà del Comune e verrà ceduto al promotore del progetto a prezzo di mercato. L'energia termica prodotta dal termovalorizzatore

²¹⁷ Sulla base di una disponibilità annuale di 8 000 ore e un contenuto energetico medio dei rifiuti di 9 MJ/kg.

²¹⁸ Direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 novembre 2010, relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento).

²¹⁹ L'analisi costi benefici è stata però sviluppata ex-ante prima dell'avvio della costruzione ed è pertanto basata sulle previsioni progettuali.

sarà convogliata nella rete di teleriscaldamento comunale e fornirà una quantità di calore pari a circa la metà del carico di base sostenuto dal sistema, come attualmente fornito da una centrale a carbone (40 MW). L'elettricità prodotta sarà invece immessa sulla rete elettrica nazionale e beneficerà del premio previsto dal programma a sostegno dell'elettricità prodotta mediante cogenerazione ad alto rendimento²²⁰.

II Obiettivi del Progetto

Il progetto si pone l'obiettivo di migliorare la gestione dei rifiuti a livello regionale, nonché ridurre gli impatti negativi sulla salute umana, attraverso la riduzione dell'inquinamento ambientale e dei gas serra, in conformità con la legislazione nazionale e comunitaria vigente nel settore della gestione dei rifiuti urbani.

In particolare, al progetto sono assegnati i seguenti obiettivi specifici:

- Riduzione della quantità di rifiuti totale e di rifiuti biodegradabili attualmente smaltiti in discarica, con conseguente prolungamento della vita economicamente utile delle discariche già esistenti
- Recupero ed immissione nel mercato dei materiali (ferrosi) e dell'energia recuperata dai rifiuti, in linea con la gerarchia di gestione dei rifiuti adottata dalla UE
- Riduzione delle emissioni di gas serra grazie alla sottrazione dei rifiuti biodegradabili alle discariche e alla parziale sostituzione dei combustibili fossili utilizzati per la produzione di calore ed elettricità²²¹.

Gli obiettivi del progetto sono in linea con i principali obiettivi dell'Asse Prioritario 2 - "Gestione sostenibile dei rifiuti" del PO Nazionale "Ambiente & infrastrutture". In particolare, l'investimento inciderà sui seguenti indicatori del PO:

	Obiettivo PO 2023	Progetto (% dell'obiettivo)
Indicatore di output		
Nuova capacità per il trattamento e la stabilizzazione dei rifiuti urbani misti residui (in ktpa)	1400	200 (14 %)
Indicatori di risultato		
Quantitativo annuo di rifiuti biodegradabili sottratti alle discariche (in ktpa)	670	96 (14%)
Quantitativo annuo di energia recuperata dai rifiuti (in TJ/a)	10,700	1,530 (14%)

Il progetto è infine in linea con i requisiti della Direttiva UE sulle discariche²²², contribuendo al raggiungimento degli obiettivi di sottrazione di rifiuti biodegradabili alle discariche; tali obiettivi sono incorporati nei piani nazionali e regionali di gestione dei rifiuti per il periodo 2014-2020. Attraverso la riduzione delle emissioni di gas serra, il progetto contribuirà anche agli obiettivi relativi al cambiamento climatico e alla dimensione di crescita sostenibile della strategia Europa 2020.

²²⁰ La produzione di energia elettrica è considerata cogenerazione ad alto rendimento, in linea con la Direttiva 2012/27/UE (Direttiva sull'efficienza energetica), il che significa che l'impianto soddisfa anche la formula di efficienza energetica R1 ai sensi della Direttiva 2008/98/CE (Direttiva quadro sui rifiuti). Il sostegno finanziario è descritto alla sezione V sotto (entrate e costi del progetto).

²²¹ Si verificherà una riduzione netta delle emissioni di gas serra anche se l'impianto rilascerà il CO₂ fossile contenuto nei rifiuti (principalmente in gomma e plastica). Per ulteriori dettagli consultare la sezione sulla quantificazione dei benefici economici.

²²² Direttiva del Consiglio 99/31/CE del 26 aprile 1999 sulle discariche di rifiuti.

III Analisi della domanda

La tabella successiva mostra le previsioni relative a produzione, raccolta e trattamento di rifiuti urbani per la regione, in linea con lo scenario di base delineato nel piano regionale di gestione dei rifiuti. Le stime si basano sui seguenti elementi:

- analisi dettagliata dei dati storici regionali sulla produzione e sulla composizione dei rifiuti, suddivisi per le diverse fonti (anni 2008-2012);
- previsione demografica regionale a lungo termine, da cui emerge che la crescita media della popolazione sarà del -0,2% annuo durante il periodo di analisi (punto 1 della tabella);
- previsione a lungo termine della crescita macroeconomica a livello nazionale e regionale;
- previsione della produzione di rifiuti per i diversi tipi, da cui emerge un calo nella crescita pro capite, che passerà dal +1,5% annuo nel 2013 al -0,5% annuo nel 2020, per poi stabilizzarsi sul -0,5% annuo in media nei dieci anni successivi (punto 2 della tabella). Questi dati sono ottenuti prendendo in considerazione gli effetti gradualmente delle misure di prevenzione dei rifiuti (traduzione giusta? Cosa sono le misure di prevenzione dei rifiuti?) promosse per i prossimi anni, come previsto dal programma nazionale di riduzione dei rifiuti;
- ipotesi che i cambiamenti nelle abitudini di consumo della popolazione modificheranno gradualmente la composizione dei rifiuti (aumento delle quote di rifiuti di imballaggio, riduzione dei rifiuti alimentari, ecc.).

Per quanto riguarda la raccolta differenziata di materiali riciclabili e di altri flussi di rifiuti e il trattamento dei rifiuti residui, sono stati ipotizzati i seguenti sviluppi futuri fino al 2020, ciascuno dei quali contribuirà a ridurre la quantità di rifiuti da conferire in discarica:

- aumento del tasso di raccolta differenziata dei rifiuti riciclabili (carta, plastica, metalli e vetro) prodotti da famiglie e da attività commerciali: dalla media del 33% nel 2013 si passerà al 56% nel 2020, il che consentirà il raggiungimento dell'obiettivo di riciclaggio del 50% previsto dall'articolo 11(2) della Direttiva Quadro sui rifiuti (punto 2.1.1);
- miglioramento della differenziazione alla fonte dei rifiuti verdi da giardini e parchi pubblici/privati inviati a impianti di compostaggio domestici e centralizzati (fino al 90% dei rifiuti verdi da giardini privati e 100% dei rifiuti verdi da giardini/parchi pubblici, inclusi al punto 3.2 della tabella);
- inizio delle attività di ITMB con capacità di 50.000 t/a di rifiuti residui prodotti nella parte settentrionale della regione nella seconda metà del 2013 (punto 5 della tabella);
- introduzione del sistema di raccolta differenziata per rifiuti biologici da supermercati, ristoranti e grandi cucine in vista del trattamento in un impianto di produzione di biogas con recupero energetico, a partire dal 2020 (10% del totale di rifiuti alimentari prodotti, inclusi al punto 3.2 della tabella).

La previsione mostra che, da soli, questi sviluppi previsti non basterebbero a soddisfare gli obiettivi regionali di sottrazione di rifiuti biodegradabili alle discariche per gli anni 2013 e 2020 (155.000 t e 109.000 t rispettivamente, vedi punti 6 e 7 della tabella di cui sopra).

Un'ulteriore analisi ha inoltre mostrato che:

- il raggiungimento di questi obiettivi basato esclusivamente sull' aumento della raccolta differenziata (di rifiuti organici e/o riciclabili) non è né tecnicamente né economicamente fattibile;
- non è attualmente possibile inviare i rifiuti urbani misti residui ad altri impianti di trattamento dei rifiuti esistenti nel Paese;
- trasportare i rifiuti misti residui per un trattamento al di fuori del Paese non sarebbe un'opzione fattibile a causa degli elevati costi di trasporto.

n.	Parametro	Unità	2013	2015	2017	2020	2030
1	Popolazione	Abitanti	1.300.000	1.294.800	1.289.600	1.281.900	1.256.500
2	Produzione totale di rifiuti urbani	kg/persona/giorno	450	464	473	480	457
3	Produzione totale di rifiuti urbani	tonnellate/anno	585.000	600.271	609.877	615.375	573.692
2.1	Rifiuti urbani da famiglie e rifiuti simili prodotti da attività commerciali (esclusi i rifiuti ingombranti, i rifiuti speciali e quelli pericolosi)		383	394	402	410	390
		tonnellate/anno	497.250	510.230	518.396	525.684	490.076
	Contenuto di rifiuti biodegradabili al punto 2.1	tonnellate/anno	297.356	304.097	303.780	297.537	271.502
		%	60%	60%	59%	57%	55%
2.1.1	di cui raccolta differenziata dei materiali riciclabili alla fonte (carta, plastica, metallo, vetro)	tonnellate/anno	70.361	98.219	113.010	140.883	138.202
	tasso medio di differenziazione di materiali riciclabili (carta, plastica, metallo, vetro)	% del totale	33%	43%	47%	56%	55%
2.1.2	di cui raccolta differenziata totale delle sostanze organiche alla fonte (rifiuti alimentari e verdi)	tonnellate/anno	12.431	15.307	18.144	37.586	36.511
	tasso medio di differenziazione delle sostanze organiche (rifiuti alimentari e verdi)	% del totale	7%	8%	10%	21%	23%
	Contenuto di rifiuti biodegradabili ai punti 2.1.1 e 2.1.2	tonnellate/anno	52.709	68.626	77.241	107.502	105.121
2.1.3	di cui rifiuti residui misti raccolti	tonnellate/anno	414.458	396.704	387.242	347.214	315.364
	Contenuto di rifiuti biodegradabili al punto 2.1.3	tonnellate/anno	244.647	235.471	226.539	190.035	166.381
2.2	Altri rifiuti urbani (ossia rifiuti ingombranti, rifiuti accumulati per strada, rifiuti di mercato e rifiuti verdi)	tonnellate/anno	87.750	90.041	91.482	89.691	83.616
2.2.1	di cui raccolta differenziata alla fonte (principalmente rifiuti verdi inviati all'impianto di compostaggio centralizzato)	tonnellate/anno	17.550	18.008	18.296	17.938	16.723
	Contenuto di rifiuti biodegradabili al punto 2.2.1	tonnellate/anno	15.795	16.207	16.467	16.144	15.051
2.2.2	di cui rifiuti misti residui	tonnellate/anno	70.200	72.033	73.185	71.753	66.892
	Contenuto di rifiuti biodegradabili al punto 2.2.2	tonnellate/anno	17.550	18.008	18.296	17.938	16.723
3.1	Materiale riciclabile totale differenziato alla fonte e destinato al riciclaggio	tonnellate/anno	67.911	96.227	111.307	138.821	134.925
3.2	Differenziazione totale di rifiuti alimentari/verdi alla fonte destinati a impianti (domestici) di compostaggio o di biogas.	tonnellate/anno	32.431	35.307	38.144	57.586	56.511
	Contenuto di rifiuti biodegradabili a punti 3.1 e 3.2 (sottratti alle discariche)	tonnellate/anno	68.504	84.833	93.708	123.647	120.172
4	Totale rifiuti misti residui dopo differenziazione alla fonte	tonnellate/anno	484.658	468.737	460.427	418.967	382.257
	Contenuto di rifiuti biodegradabili al punto 4	tonnellate/anno	262.197	253.479	244.835	207.973	183.104
5	Totale rifiuti misti residui destinati al trattamento meccanico-biologico (2013)	tonnellate/anno	25.000	50.000	50.000	50.000	50.000
	Contenuto di rifiuti biodegradabili al punto 5 (sottratti alle discariche)	tonnellate/anno	13.525	27.039	26.588	24.820	23.950
6	Quantitativo massimo di rifiuti biodegradabili smaltiti in discarica secondo gli obiettivi del piano di gestione regionale dei rifiuti (quantitativo di rifiuti biodegradabili smaltiti in discarica nel 1995: 310 kt)	tonnellate/anno	155.000	155.000	155.000	108.500	108.500
7	Verifica del rispetto degli obiettivi di sottrazione di rifiuti biodegradabili alle discariche senza la realizzazione del progetto (rifiuti biodegradabili 6 ai punti 4 e 5)	tonnellate/anno	- 93.672	- 71.441	- 63.247	- 74.653	- 50.654
8	Rifiuti residui misti destinati al termovalorizzatore (progetto)	tonnellate/anno		-	- 200.000	200.000	200.000
	Contenuto di rifiuti biodegradabili al punto 8 (sottratti alle discariche)	tonnellate/anno		-	- 106.351	99.279	95.802
9	Verifica del rispetto degli obiettivi di sottrazione di rifiuti biodegradabili alle discariche con la realizzazione del progetto (rifiuti biodegradabili 6 ai punti 4, 5 e 8)	tonnellate/anno	- 93.672	- 71.441	43.104	24.626	45.148

La realizzazione del termovalorizzatore, con capacità di 200.000 t/a, consentirebbe alla regione di soddisfare gli obiettivi regionali relativi allo smaltimento in discarica dei rifiuti biodegradabili per gli anni 2013 e 2020.

L'obiettivo più rigoroso del 2020 verrebbe raggiunto anche nel caso in cui l'introduzione del sistema di raccolta e trattamento differenziati per rifiuti biodegradabili sia ritardata di qualche anno.

Un'analisi della domanda elaborata separatamente per le tre grandi città della regione - principali fruitori del termovalorizzatore – mostra inoltre che una volta conseguiti gli obiettivi di riciclaggio nel 2020, i rifiuti residui saranno comunque sufficienti a far funzionare il termovalorizzatore alla capacità di 200.000 t/a per la quale è stato progettato (si vedano nella tabella sottostante i valori sulla raccolta differenziata e sui rifiuti residui raccolti nel 2020 nella regione che ospita le tre maggiori città).

Distribuzione della raccolta differenziata e produzione di rifiuti residui da subregione - 2020

Voce	Parametro	Unità	Totale Regione	Totale 3 città più grandi	Totale resto della Regione
1	Popolazione totale	Abitanti	1.281.900	640.950	640.950
2	Produzione di rifiuti urbani- totale	tonnellate/anno	615.375	369.225	246.150
	Produzione di rifiuti urbani pro capite	kg/persona/giorno	480	576	384
3	Materiali raccolti con raccolta differenziata – totale	tonnellate/anno	196.408	137.485	58.922
	in % del punto 2 (produzione totale di rifiuti)	%	32%	37%	24%
4	Rifiuti residui (dopo raccolta differenziata) – totale	tonnellate/anno	418.967	231.739	187.228

* Città e comuni più piccoli

È stata effettuata, inoltre, un'analisi della domanda relativa alla forma di energia principale generata dal termovalorizzatore, ossia il calore. Tale analisi ha confermato la fattibilità del trasferimento dell'energia termica al sistema di teleriscaldamento della più grande città della regione.

IV Analisi delle opzioni

Il primo passo effettuato per l'analisi delle opzioni è stato quello di escludere lo scenario senza intervento: senza la realizzazione di impianti aggiuntivi di trattamento del flusso di rifiuti residui, la Regione non sarebbe infatti in grado di raggiungere gli obiettivi di sottrazione dei rifiuti biodegradabili alle discariche. Le opzioni considerate nello studio di fattibilità hanno riguardato le seguenti variabili:

- specifiche tecnologiche per le componenti del termovalorizzatore;
- posizionamento del termovalorizzatore;
- tipologia generale della tecnologia per il trattamento dei rifiuti.

Tecnologie per il trattamento dei rifiuti

Al fine di confrontare l'andamento economico del termovalorizzatore con quello di un ITMB con lo stesso volume di produzione - e volto principalmente a separare i metalli e una frazione leggera di rifiuti combustibili dai rifiuti residui misti (da lavorare ulteriormente per la produzione di carburante), nonché a stabilizzare i rifiuti organici rimanenti tramite trattamento aerobico²²³ - è stata effettuata un'analisi costi-benefici semplificata.

Queste due opzioni hanno ottenuto i punteggi più alti in un'analisi qualitativa multi-criterio (inclusi i criteri tecnici, economici, gestionali ed ambientali) effettuata per consentire una prima scrematura di un gran numero di opzioni possibili per il trattamento dei rifiuti residui. La tabella seguente mostra che, sebbene entrambe le opzioni siano comparabili in termini finanziari (mostrano simili costi finanziari unitari netti livellati in EURO/t di rifiuti trattati)²²⁴, quella del termovalorizzatore – sulla base di un tasso di sconto sociale del 5%, uguale a quello applicato nell'analisi economica dell'opzione termovalorizzatore²²⁵ – mostra migliori performance nell'analisi economica²²⁶.

La ragione sta nel fatto che l'opzione del termovalorizzatore:

- Consente una maggiore riduzione dei rifiuti conferiti alle discariche urbane, e dunque un risparmio di spazio in discarica
- Genera molti più benefici economici dovuti al recupero, in particolare producendo energia dai rifiuti
- Riduce maggiormente le emissioni di gas serra, e ciò anche tenendo conto delle emissioni aggiuntive di CO₂ fossile, contenuto nei rifiuti.

²²³ Si presuppone che la configurazione tecnica dell'ITMB implichi: (i) una fase di pre-trattamento meccanico al chiuso per la separazione di metalli e frazioni leggere di rifiuti altamente infiammabili; (ii) una fase biologica al chiuso per il trattamento aerobico in appositi tunnel della frazione prevalentemente organica; (iii) fase di maturazione finale con trattamento meccanico finale per il compostaggio di rifiuti biologicamente stabilizzati (inclusi filtraggio e vagliatura). Per l'ITMB si presuppongono le masse seguenti: a) 200 kt di rifiuti residui misti in entrata; b) in uscita: 60 kt di frazione leggera di rifiuti altamente infiammabili (30%), 5,5 kt di metalli (2,75%), 6 kt di scarti del pre-trattamento meccanico (3%), 70 kt di prodotto stabilizzato tipo compost (35%), 40 kt di perdita di massa (20%), 18,5 kt di scarti del trattamento meccanico finale (9,25%) .

Ipotesi sulla destinazione finale dei prodotti generati dall'ITMB (vedi le ipotesi sui costi di smaltimento/prezzi di prelievo riportate sotto): il prodotto tipo compost è usato come materiale di copertura in discarica o come materiale di riempimento in edilizia, oppure per la bonifica di siti contaminati o miniere chiuse; la frazione leggera è prelevata come combustibile da rifiuti per essere utilizzata in forni per cemento o da società specializzate nel trattamentoe nella commercializzazione di tali combustibili; i metalli recuperati sono venduti sul mercato; gli scarti delle fasi di trattamento meccanico vengono inviati alle discariche comunali ordinarie.

²²⁴ Calcolati dividendo il VAN dei flussi di costo netti dell'impianto nel periodo di riferimento (compresi i costi O&M e di investimento, al netto dei ricavi dalla vendita di sottoprodotti come calore, elettricità e rottami metallici) per la quantità attualizzata di rifiuti trattati durante quello stesso periodo, con un tasso di sconto finanziario del 4%.

²²⁵ Per maggiori dettagli consultare la sezione VI.

²²⁶ Il periodo di riferimento considerato per l'analisi è di 30 anni, di cui nell'opzione ITMB tre anni sono riservati all'esecuzione delle di gare d'appalto e dei lavori, 27 anni al funzionamento (contro i 4 e 26 anni nel caso di opzione termovalorizzatore; si veda la sezione VI). Il costo di investimento unitario per l'ITMB è stimato a 249 EURO/t + 5% di sopravvenienze (al netto dell'acquisto dei terreni e dell'IVA), il costo unitario di esercizio e manutenzione a 28 EURO/t più i costi per il trasporto e lo smaltimento dei prodotti destinati alla discarica di 9 EURO/t nel 2017, che aumenteranno a 12 EURO/t nel 2030. I costi di smaltimento per i prodotti destinati alla discarica (trasporto escluso) sono calcolati sulla base di una tassa sui quantitativi entranti, che partirà da 15 EURO/t. A ciò sono aggiunte le imposte di smaltimento in discarica, che partiranno da 12 EURO/t nel 2015, per poi salire a 18 EUR/t nel 2020, a 27 EURO/t nel 2025 e a 36 EURO/t nel 2030. Il costo di smaltimento per materiali i tipo compost e i carburanti da rifiuti include solo il costo di trasporto, poiché si presume prudentemente che il prelievo non comporti costi per il gestore dell'impianto.

Si suppone che i metalli recuperati saranno venduti ad un prezzo medio di 150 EURO/t (media ponderata del prezzo di mercato pagato per i metalli ferrosi e non ferrosi). Si è previsto un costo di reinvestimento di circa 20 milioni di Euro. dopo la metà del periodo di funzionamento per sostituire componenti di impianto e macchinari al termine della loro vita economica, e di 1 milione di euro per lo smantellamento dell'impianto dopo la messa fuori servizio definitiva. Il valore residuo dell'impianto al termine del periodo di riferimento è pari a zero. Nell'analisi economica, si presuppone che nel Paese il costo economico totale dello spazio in discarica sia di 30 EURO/t (per i rifiuti urbani non pericolosi, esclusi i costi delle emissioni di Gas Serra, che sono monetizzati a parte). Questo valore viene utilizzato per calcolare il costo economico dello smaltimento in discarica dei residui dell'ITMB (esclusi i prodotti tipo compost). Tale valore è utilizzato al posto della tassa sui quantitativi entranti e dell'imposta di smaltimento in discarica, che compaiono invece nell'analisi finanziaria. Lo stesso valore si applica anche per la monetizzazione dei benefici economici di ogni tonnellata di rifiuti sottratta alle discariche grazie al progetto (la stessa ipotesi è avanzata per l'analisi economica dell'opzione termovalorizzatore. Per i dettagli sugli assunti relativi all'opzione termovalorizzatore si vedano le sezioni V e VI seguenti).

Parametro	Unità	ITMB	Termovalorizzatore
Analisi finanziaria			
VANF del costo totale	1.000 Euro	-176,42	-307,998
VANF delle entrate dalla vendita di energia/materiali recuperati	1.000 Euro	12,015	142,896
Costo unitario livellato, totale lordo	Euro/t	-60	-111
<i>di cui per investimento iniziale</i>	Euro	-17	-55
<i>di cui per reinvestimento (sostituzione/messa fuori servizio dei beni)</i>	Euro	-4	-13
<i>di cui per esercizio/manutenzione</i>	Euro	-28	-37
<i>di cui per smaltimento dei prodotti generati</i>	Euro	-11	-6
Ricavi dalla vendita di energia/materiali recuperati	Euro	4	51
Costo unitario livellato, totale netto	Euro	56	59
Analisi economica			
VANE del costo totale	1.000 Euro	-147,041	-270,338
VANE dei benefici totali	1.000 Euro	171,530	371,633
<i>di cui spazio risparmiato in discarica</i>	1.000 Euro	67,516	72,133
<i>di cui materiali recuperati</i>	1.000 Euro	10,579	3,847
<i>di cui energia recuperata (calore/elettricità)</i>	1.000 Euro	-	188,308
<i>di cui emissioni di gas serra evitate (nette)</i>	1.000 Euro	93,435	107,346
VANE totale	1.000 Euro	24,489	101,295

L'opzione termovalorizzatore appare superiore a quella dell'ITMB non solo nell'ACB, ma anche dal punto di vista della qualità e della commerciabilità dei prodotti principali e della sicurezza dello smaltimento dei rifiuti prodotti nei rispettivi processi di trattamento.

Nell'opzione termovalorizzatore, il promotore del progetto è in grado di garantire un prelievo a lungo termine e un flusso affidabile di ricavi provenienti dalla vendita del calore e dell'elettricità prodotti nell'impianto, nonché assicurare un valido smaltimento a prezzi ragionevoli per rifiuti pericolosi e non, attraverso impianti certificati situati nei pressi del termovalorizzatore.

Nel caso dell'ITMB, viste le condizioni di mercato esistenti nella regione del progetto, il promotore sarebbe solo in grado di garantire accordi di prelievo a breve termine per i due prodotti principali: la frazione leggera combustibile e i prodotti tipo compost.

Per quanto riguarda il primo prodotto, tra i potenziali acquirenti si annoverano un forno per cemento collocato nelle vicinanze e diverse aziende specializzate nel trattamento e nella commercializzazione di carburante da rifiuti, che sarebbero disponibili a ritirare il prodotto senza alcun costo per il produttore, a condizione che quest'ultimo garantisca determinati parametri di qualità.

Essendo di bassa qualità, i prodotti tipo compost molto probabilmente non sarebbero in grado di soddisfare i severi requisiti di qualità necessari per l'uso come compost; sarebbero pertanto utilizzabili solo come materiali di copertura o riempimento in discariche o progetti di costruzione/bonifica. Gli operatori di discariche nelle vicinanze e le imprese di costruzione sarebbero disposti a prelevare il prodotto a costo zero, ma non sono disposti ad accettare accordi per il ritiro a lungo termine. Pertanto l'opzione ITMB comporta il notevole rischio che il promotore del progetto debba sopportare i costi connessi allo smaltimento dei due principali prodotti dell'ITMB.

Localizzazione del termovalorizzatore

Per la localizzazione del termovalorizzatore, sono state considerate tre diverse opzioni. L'analisi è stata condotta in termini qualitativi tenendo conto dei seguenti criteri:

- La posizione geografica in relazione alle tre città che producono i rifiuti da trattare nell'impianto;
- L'esistenza di una rete di teleriscaldamento o di altri potenziali utenze che preleverebbero l'energia termica prodotta;
- L'accessibilità di altre reti per servizi rilevanti (elettricità, gas, acqua, ecc.);
- L'accesso alla rete stradale;
- Il costo e le dimensioni dei terreni disponibili;
- La distanza dalle zone residenziali più vicine;
- Considerazioni di carattere ambientale.

La posizione proposta offre i seguenti vantaggi: la collocazione geografica rispetto alle tre città principali della regione, che consente di trasportare i rifiuti nella struttura senza la necessità di costruire nuove stazioni di trasferimento dei rifiuti; il prelievo dell'energia termica lungo tutto l'arco dell'anno da parte del sistema di teleriscaldamento; un buon accesso ai servizi pubblici rilevanti (energia termica, energia elettrica, gas, rete idrica) e alla rete stradale; una distanza sufficiente dalla più vicina area residenziale e dall'area Natura 2000; la disponibilità di spazi sufficienti e di terreni aggiuntivi per eventuali ampliamenti futuri.

Specifiche tecnologiche per le componenti del termovalorizzatore

L'analisi delle opzioni ha anche fornito una giustificazione delle seguenti soluzioni proposte per le componenti tecnologiche dell'impianto, tra le migliori disponibili e in linea con la Direttiva 2010/75/UE (Direttiva sulle emissioni industriali):

- Una linea di incenerimento da 200.000 t/a con la tecnologia del forno a griglia;

- Un impianto termico a vapore (400° C, 40 bar²²⁷) con turbina a vapore a contropressione con capacità nominale in uscita di 40 MWth e 13 MWe²²⁸;
- Un impianto multistadio di depurazione a bagno dei gas di scarico progettato per soddisfare i requisiti UE (inclusi filtri elettrostatici per la rimozione delle ceneri volatili e dell'impianto a boiler, riduzione non catalitica selettiva (RNCS) di NOx, filtro catalitico per la distruzione di policlorodibenzodiossine organiche/tipo F)²²⁹.

L'impianto include inoltre:

- Una strada di accesso e collegamento ai servizi rilevanti
- Impianti di ricezione e stoccaggio per i rifiuti in entrata
- Impianti di trattamento per scorie e ceneri pesanti compresa la zona di maturazione e la separazione dei metalli ferrosi;
- Impianti separati di caldaia e di solidificazione e deposito delle ceneri volatili
- Camino in acciaio con rivestimento in gomma (120 m) per il rilascio di fumi trattati nell'atmosfera;
- Depuratore per il trattamento delle acque reflue dell'impianto di depurazione dei fumi progettato per soddisfare i requisiti legali per lo scarico nella rete fognaria pubblica
- Sistemi di controllo di processo e di monitoraggio automatizzati.

Si prevede che scorie e ceneri pesanti saranno trasferiti in una discarica per rifiuti inerti, mentre le ceneri volatili della caldaia trattate saranno inviate ad una discarica per rifiuti pericolosi; entrambe sono situate ad una ragionevole distanza dall'impianto (fino a 30 km).

Per il termovalorizzatore è stata scelta, per i suoi bassi costi di investimento e operativi, una configurazione a una linea. Questa scelta dipende dalle seguenti circostanze:

- la centrale termica comunale dispone di un impianto con caldaia a gas di riserva, a cui si può ricorrere facilmente e rapidamente in caso di interruzioni programmate del termovalorizzatore (o anche nel caso, poco probabile, di un inatteso spegnimento)²³⁰;
- in caso di brevi interruzioni per ispezioni programmate, il sito consente lo stoccaggio temporaneo di rifiuti, adeguatamente avvolti in speciali rivestimenti in plastica, che potranno poi essere progressivamente aggiunti al normale volume di produzione dell'impianto. Nel caso poco probabile di un (inaspettato) blocco prolungato dell'impianto, alcuni rifiuti potrebbero ancora essere dirottati verso le discariche (ma a un costo aggiuntivo per il termovalorizzatore), poiché non esiste attualmente alcun divieto assoluto di conferimento dei rifiuti urbani in discarica.

²²⁷ O in Pascal, = 4 MPa.

²²⁸ Il rapporto tra calore ed elettricità nella produzione totale di energia è di 3:1, di cui 75% di energia termica (40 MWth) e 25% di energia elettrica (13 MWe). Pertanto, assumendo che la potenza termica in entrata sia di 62,5 MW, l'efficienza di cogenerazione lorda presunta è pari all'85%, ed è calcolata come segue: (40 MWth + 13 MWe) / (200 000 t * 2,5 MWh/t/8.000/h), dove 2,5 MWh/t o 9 kJ/kg è il valore calorifico netto medio dei rifiuti misti e 8.000 le ore di funzionamento dell'impianto all'anno.

²²⁹ Dibenzodiossine/furani policlorurati.

²³⁰ Il contratto di prelievo dell'energia termica prevede brevi interruzioni per le ispezioni annuali del termovalorizzatore.

V Ricavi e costi del progetto per l'opzione selezionata

Nella tabella seguente è riportata una ripartizione del costo di investimento per la configurazione di progetto selezionata, ai prezzi costanti del 2013. Per il periodo di attuazione del progetto si è ipotizzata l'assenza di adeguamenti dei prezzi all'inflazione.

	Costo d'investimento del progetto	Costi totali di progetto (MEuro)	Costi non ammissibili (MEuro)	Costi ammissibili (MEuro)
		(A)	(B)	(C)=(A)-(B)
1	Oneri di pianificazione/progettazione	5,20	5,20	-
2	Acquisto terreno	2,00	2,00	-
3	Edilizia e costruzione	46,20	-	46,20
4	Impianti e macchinari	92,40	-	92,40
5	Sopravvenienze	6,93	-	6,93
6	Pubblicità	0,10	-	0,10
7	Supervisione/Direzione Lavori	5,55	-	5,55
8	Assistenza tecnica	1,80	-	1,80
10	SUBTOTALE	160,18	7,20	152,98
11	IVA	32,04	32,04	-
12	TOTALE	192,22	39,24	152,98

Il costo unitario complessivo dell'investimento, che ammonta a circa 756 Euro/tonnellata all'anno di rifiuti trattati²³¹ (al netto dei costi per l'acquisto dei terreni, delle sopravvenienze e dell'IVA), è risultato accettabile alla luce della configurazione specifica dell'impianto. Inoltre, il costo di investimento unitario messo a bilancio per la singola costruzione e le componenti tecnologiche (vale a dire per l'incenerimento, il recupero di energia e la depurazione dei gas di scarico) sono stati considerati in linea con i prezzi presenti sul mercato.

I costi totali di O&M (escluso il costo per il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti, così come quello per il consumo di energia elettrica, che è prodotta internamente²³²) sono stimati a circa 37 Euro/t di rifiuti trattati (4,9% del costo di investimento, al netto di acquisto dei terreni, sopravvenienze ed IVA), comprensivi del costo per il personale (6 Euro/t), manutenzione (23 Euro/t), assicurazioni (3 Euro/t) e materiali di consumo di processo (5 Euro/t)²³³.

Le spese di trasporto e di smaltimento per i rifiuti da incenerimento e depurazione dei gas di scarico portano a un incremento del costo totale di O&M, che assumono il valore di 43 Euro/t²³⁴.

²³¹ Equivalenti a EURO 2,750/MW di capacità termica all'ingresso.

²³² Si può presumere che il costo dell'elettricità sia pari alle entrate passate che l'impianto otteneva dalla vendita di energia elettrica (50 EURO/MWh); ciò corrisponde a circa 6 EURO/t e aumenterebbe il costo totale di O&M per l'impianto da 37 EURO/t a 42 EURO/t (5,6% del valore patrimoniale netto).

²³³ Ipotesi per il calcolo dei costi di esercizio e manutenzione: (i) costi per il personale: 18 000 EURO annui per dipendente, con un aumento annuo in termini reali dell'1%; (ii) costo di manutenzione: 3,1% del valore patrimoniale netto annuo; (iii) costo per assicurazioni: 0,5% del valore patrimoniale netto annuo.

²³⁴ Ipotesi per il calcolo dei costi di smaltimento: 10 EURO/t per le ceneri non pericolose da incenerimento; 100 EURO/t per i rifiuti pericolosi, più costo del trasporto pari a 4,8 EURO/t; bilancio di massa per il termovalorizzatore: scorie e ceneri pesanti (24%), metalli (2%), rifiuti pericolosi (2,5%), perdite di massa (71,5%).

Le componenti dell'impianto con un ciclo di vita breve (75% del costo totale per impianti e macchinari, pari a 70 milioni di euro) saranno sostituite una volta durante il periodo di riferimento, al termine della loro vita economica (15 anni)²³⁵.

Si presuppone che le opere di sostituzione saranno completate in un anno, durante il quale verrà interrotto temporaneamente il funzionamento dell'impianto²³⁶. L'analisi include anche un costo a copertura della messa fuori servizio e dello smantellamento definitivo dell'impianto al termine del periodo di riferimento (circa 6 milioni di euro)²³⁷.

I ricavi del progetto comprendono la vendita di materiali e di energia recuperati dai rifiuti, nonché le tariffe pagate dalle municipalità per i rifiuti urbani conferiti presso l'impianto.

I corrispettivi valori sono stati calcolati sulla base delle seguenti ipotesi di prezzi unitari:

Ricavo	Input/output annuali	Prezzo unitario	Nota
Tariffa sui rifiuti	200.000 t	30 - 59 EUR/t	Tariffa sui quantitativi entranti fissata a 30 EURO/t all'inizio delle operazioni nel 2017, e aumentata progressivamente fino ad arrivare a 59 EURO/t nel 2037.
Elettricità venduta alla rete	87.250 MWh ²³⁸	50 EUR/MWh	Prezzo all'ingrosso medio previsto sul lungo termine a livello nazionale.
Premio fisso per l'elettricità da cogenerazione ad alto rendimento	106.250 MWh ²³⁹	15 EUR/MWh	Premio assegnato ai termovalorizzatori che producono elettricità in cogenerazione ad alto rendimento, e che hanno diritto a un sostegno ai sensi di un programma nazionale vigente. Considerato che il programma scadrà al più tardi nel 2031, i ricavi dovuti al premio sono calcolate solo per i primi 15 anni di funzionamento ²⁴⁰ .
Energia termica venduta al sistema locale di teleriscaldamento	1.147.500 GJ	4,1 EUR/GJ	A tariffa stabilita ²⁴¹ .
Metalli venduti sul mercato	4.000 tonnellate	80 EUR/t	Prezzo di mercato.

²³⁵ Si tratta di un'ipotesi conforme ai dati tecnici riportati in letteratura. Le maggiori sostituzioni di beni riguardano principalmente il blocco forno/caldaia e l'impianto di trattamento dei fumi, così come altre attrezzature supplementari esposte a un elevato deterioramento. Piccole sostituzioni di apparecchiature con vita molto breve (<5 anni) sono incluse nel costo di manutenzione periodica (ad esempio i surriscaldatori della caldaia, le griglie a rullo nella camera di combustione, ecc.).

²³⁶ In questo periodo l'impianto non genera ricavi e non ha spese diverse da quelle del costo di esercizio fisso e del costo di reinvestimento per le sostituzioni di beni.

²³⁷ Questa stima dei costi si basa sulla considerazione che il sito continuerà a essere utilizzato allo stesso modo o per una finalità analoga in futuro.

²³⁸ Questo valore corrisponde alla quantità effettiva di energia elettrica venduta alla rete, vale a dire la produzione lorda meno il consumo interno.

²³⁹ A differenza del caso dei ricavi da vendite di energia elettrica sul mercato, che sono calcolate in base alla quantità effettiva di energia elettrica venduta alla rete, il premio per la cogenerazione ad alto rendimento si applica alla generazione di energia elettrica lorda, ad inclusione cioè del consumo interno di energia elettrica.

²⁴⁰ La maggior parte dei paesi dell'UE hanno programmi che forniscono sostegno finanziario per l'energia elettrica prodotta attraverso cogenerazione ad alto rendimento o da fonti energetiche rinnovabili (FER). Il sostegno finanziario può avere diverse forme, tra cui: aiuti agli investimenti, tariffe speciali di riacquisto, premi fissi e variabili versati in aggiunta ai prezzi di mercato dell'energia elettrica, o certificati ecologici. Se i termovalorizzatori possono godere di un sostegno nell'ambito di tali programmi, gli eventuali ricavi supplementari ottenuti dovrebbero essere inclusi nell'analisi finanziaria. In questo caso, è stato ipotizzato un premio fisso per l'elettricità prodotta mediante cogenerazione ad alto rendimento. Se il programma di sostegno ha un periodo di validità definito, è prudente considerare i flussi di cassa solo fino alla fine del periodo per cui è previsto il sostegno. Prima di includere questi premi tra i benefici economici nell'analisi economica, occorre escludere l'eventualità di un possibile doppio conteggio.

²⁴¹ La tariffa è stata stabilita in maniera congrua al costo variabile di produzione del calore nella centrale termica esistente, che, in questo caso specifico, è una caldaia a carbone. Il costo variabile di 4,1 Euro / GJ include il costo del carburante e del suo trasporto (carbone importato), nonché altri costi variabili di O&M. In genere, il costo totale del calore per una caldaia a carbone, incluso il costo in conto capitale, è di 6,8 Euro / GJ mentre per una caldaia a gas è di circa 9,0 Euro / GJ. Il prezzo di calore ha un impatto importante sulla sostenibilità finanziaria dei progetti di termovalorizzazione e deve pertanto essere attentamente valutato e verificato per ogni singolo caso. Inoltre, se si ipotizza un prezzo di calore ridotto, dovrà essere verificato che questo si rifletta anche nel prezzo di calore finale pagato dagli utenti e che non porti a una sovvenzione del gestore.

La tariffa sui quantitativi di rifiuti entranti nell'impianto è stabilita a un valore iniziale di 30 Euro/t e gradualmente aumentata ogni due anni fino a raggiungere 43 Euro/t nel 2025 e 52 Euro/t nel 2030, il che è circa uguale alla tariffa di smaltimento in discarica inclusiva della nuova tassa di smaltimento in discarica²⁴².

Ulteriori aumenti graduali della tariffa di conferimento al termovalorizzatore porteranno il prezzo a 59 Euro/t nel 2037 (anno 21 di attività), che corrisponde al costo unitario livellato totale dell'impianto - prezzo stimato necessario al pieno recupero dei costi. Non è possibile applicare tariffe sui quantitativi entranti più onerose a causa dei vincoli di accessibilità economica²⁴³.

A livello globale, la tariffa di conferimento mediata sull'intero periodo analizzato è di circa 45 EURO/t, corrispondenti al 75% del costo unitario livellato totale.

VI Analisi finanziaria ed economica

L'analisi è eseguita utilizzando un periodo di riferimento di 30 anni, in linea con la raccomandazione formulata in questa guida per i progetti nel settore dei rifiuti. Il suddetto periodo di riferimento include quattro anni di realizzazione e 26 anni di esercizio.

Il periodo di esercizio si prolunga oltre la vita economica generalmente stimata per le attività dell'impianto (15 anni), assumendo sostituzioni significative di beni al sedicesimo (16°) anno di servizio.

Si ritiene che alla fine del periodo di riferimento l'impianto avrà esaurito il proprio potenziale di servizio, rendendo il suo valore di mercato praticamente nullo. Questo è il motivo per cui il valore residuo viene prudentemente fissato a zero e viene calcolato solo il costo di disattivazione e smantellamento dell'impianto nel corso dell'ultimo anno del periodo di riferimento (si veda la sezione V).

Sia l'analisi finanziaria sia quella economica sono effettuate a prezzi costanti. I tassi reali di sconto utilizzati sono del 4% per l'analisi finanziaria e del 5% per l'analisi economica, in linea con gli standard di riferimento raccomandati in questa guida. Entrambe le analisi sono effettuate utilizzando il metodo incrementale.

Nel caso specifico dell'analisi finanziaria, tuttavia, lo scenario senza la realizzazione del progetto non prevede alcuna operazione; i flussi di cassa incrementali sono pertanto quelli dello scenario con la realizzazione del progetto. Quest'ipotesi trova la propria giustificazione nel fatto che il beneficiario del progetto è una nuova entità creata con la specifica responsabilità di eseguire e, successivamente, gestire il progetto.

Analisi finanziaria

Il progetto è conforme ai requisiti della Decisione della Commissione del 20 dicembre 2011 (in materia di aiuti di stato e servizi di interesse economico generale)²⁴⁴ e, pertanto, non richiede la notifica alla direzione generale della Commissione Europea per la concorrenza. In questo caso è stato utilizzato il metodo del "funding gap" per dimostrare le esigenze di finanziamento e la proporzionalità degli aiuti di stato concessi al progetto²⁴⁵.

²⁴² Per i dettagli, si veda la nota a piè di pagina inserita nella sezione relativa all'analisi delle opzioni.

²⁴³ È stata condotta un'analisi sull'accessibilità economica delle famiglie che ha confrontato il livello massimo di spesa delle famiglie, a prezzi accessibili, per i servizi di gestione dei rifiuti – così come definito dalle competenti autorità nazionali – e il costo totale del sistema di gestione dei rifiuti urbani, così come è stato concepito per raggiungere la piena conformità con tutti i requisiti di legge fino al 2020. La spesa pagata per i servizi di gestione dei rifiuti, compresa la tariffa per l'impianto termovalorizzatore, è calcolata in modo che non si superino i livelli massimi di accessibilità economica. Il progressivo aumento delle tariffe sui rifiuti segue l'andamento migliorativo del reddito reale delle famiglie per tutto il periodo di riferimento del progetto.

²⁴⁴ Decisione della Commissione del 20 dicembre 2011, relativa all'applicazione dell'articolo 106(2) del trattato sul funzionamento dell'Unione Europea agli aiuti di stato erogati sotto forma di indennizzo per la fornitura di servizi pubblici a determinate imprese incaricate della gestione di servizi di interesse economico generale.

²⁴⁵ Si tratta di una "verifica individuale delle esigenze di finanziamento nel rispetto delle norme sugli aiuti di stato applicabili" ai sensi dell'articolo 61(8)(c) del Regolamento (UE) n° 1303/2013. Non trova pertanto applicazione l'articolo 61 (1-6).

Il tasso di "funding gap" è pari al 24,0 % . Ciò è dovuto principalmente al fatto che la tariffa sui rifiuti entranti nell'impianto è limitata per ragioni di accessibilità economica e, per la maggior parte del periodo di riferimento, non è in grado di recuperare l'intero costo dell'impianto.

Il contributo di co-finanziamento Europeo al progetto è stato in questo caso fissato a 29,4 milioni di euro, moltiplicando il costo ammissibile indicato nella precedente sezione V (153 milioni di Euro) per il tasso di "funding gap" (24,0%) e per il tasso di co-finanziamento del relativo asse prioritario del PO (80%).

Contributo UE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30
Costruzione				Funzionamento									

**Calcolo del costo di investimento
attualizzato (CIA)**

VAN

Costo di investimento (al netto delle sopravvenienze)	MEuro	145,0	7,2	89,0	42,6	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costo d'investimento attualizzato (CIA)	MEuro	145,0	7,2	89,0	42,6	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

**Calcolo delle entrate nette
attualizzate (ENA)**

**tasso di
sconto
4 %**

Rifiuti in entrata	ktpa		0,0	0,0	0,0	0,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
Tariffa sui quantitativi entranti	EUR O/t		0,0	0,0	0,0	0,0	30,0	30,0	33,0	33,0	36,1	36,1	47,4	54,0	59,4
Entrate da tariffa sui quantitativi entranti	MEuro	123,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0	6,6	6,6	7,2	7,2	9,5	11,9	11,9
Entrate dalla vendita di metalli ed energia	MEuro	142,9	0,0	0,0	0,0	0,0	10,8	10,8	10,8	10,8	10,9	10,9	10,9	9,3	9,3
Entrate dalla vendita di energia termica	MEuro	64,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Entrate dalla vendita di elettricità	MEuro	73,6	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	4,2	4,2
Entrate dalla vendita di metalli	MEuro	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Costo O&M totale, inclusi reinvestimenti	MEuro	-156,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,6	-8,6	-8,6	-8,7	-8,7	-8,7	-8,7	-72,1	-15,6
Costo O&M fisso	MEuro	-91,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	2,1	6,8
Costo O&M variabile	MEuro	-29,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	0,0	2,1
Costo di reinvestimento	MEuro	-35,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	70,0	6,7
Valore residuo dell'investimento	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ENTRATE NETTE ATTUALIZZATE (ENA)	MEuro	110,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	8,2	8,8	8,7	9,4	9,4	11,6	72,1	12,3

COSTO AMMISSIBILE (CA)

**TASSO DI FUNDING GAP (FGR =
(CIA - ENA) / CIA):**

**TASSO DI CO-FINANZIAMENTO DELL'ASSE
PRIORITARIO (CF):**

CONTRIBUTO UE (= CA x FGR x CF):

MEuro	153,0
	24,0%
	80,0%

MEuro	29,4

Il resto dell'investimento è finanziato da fondi pubblici nazionali (una sovvenzione non rimborsabile da 7,3 milioni di Euro) e dai fondi stanziati dal beneficiario del progetto; una combinazione di debito (80,0 milioni di Euro) e capitale proprio (43,4 milioni di Euro), come rappresentato di seguito.

Risorse finanziarie	MEuro	%
Costo d'investimento ammissibile		
Contributo UE	29,4	18,3%
Contributo pubblico nazionale	7,3	4,6%
Prestito	80,0	49,9%
Contributo del beneficiario (capitale proprio)	36,2	22,6%
Costo d'investimento non ammissibile (escl. IVA)	7,2	4,5%
Contributo del beneficiario (capitale proprio)	7,2	4,5%
Costo di investimento totale (escl. IVA)²⁴⁶	160,2	100,0 %

Per quanto riguarda il prestito erogato, le condizioni specifiche concordate tra il beneficiario del progetto e l'istituto di credito che stanzierà il prestito prevedono che quest'ultimo dovrà essere rimborsato in 18 anni (di cui tre anni di periodo di dilazione in fase di costruzione e 15 anni per il rimborso del capitale, che inizierà nel primo anno di attività) e un tasso di interesse medio del 4% in termini reali.

Gli interessi maturati durante la costruzione, per un totale di 4,8 milioni di Euro, saranno corrisposti dal beneficiario, che provvederà anche ad un apporto di capitale circolante pari a 3 milioni di Euro per finanziare l'avvio delle operazioni.

Il reinvestimento previsto per la sostituzione dei beni nell'anno 16° di servizio (70 milioni di EURO) è finanziato dal beneficiario, che lo suddividerà in parti uguali tra capitale proprio (ovvero con gli accantonamenti realizzati dalla società anno per anno) e debito. Si presuppone che il prestito avrà un periodo di ammortamento di 10 anni e un tasso medio di interesse del 4% in termini reali.

I calcoli degli indicatori di redditività finanziaria (prima delle imposte) sono riportati nella tabella sottostante e sono definiti come segue:

Rendimento sull'investimento (prima del contributo europeo):	VANF/C = -34,8 MEuro
	TRF/C = 1,8%
Rendimento sul capitale nazionale (dopo il contributo europeo):	VANF/K = -16,3 MEuro
	TRF/K = 2,2%

²⁴⁶ L'IVA non è inclusa nel piano di finanziamento in quanto per il beneficiario è interamente recuperabile. Pertanto, il beneficiario pre-finanzierà interamente questa imposta indiretta.

VANF/C
TRF/C

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30
Costruzione				Funzionamento									

		VAN														
Costo di investimento (al netto delle sopravvenienze)	MEuro	-145,0	-7,2	-89,0	-42,6	-14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costi O&M (inclusi reinvestimenti)	MEuro	-156,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,6	-8,6	-8,6	-8,7	-8,7	-8,7	-8,7	-72,1	-8,9	-15,6
Ricavi	MEuro	266,6	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	16,8	17,4	17,4	18,1	18,1	20,4	0,0	21,2	21,2
Valore residuo degli investimenti	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VANF/C - prima del contributo EU / Flusso di cassa netto	mEURO	-34,8	-7,2	-89,0	-42,6	-14,5	8,2	8,2	8,8	8,7	9,4	9,4	11,6	-72,1	12,3	5,6

TRF/C (prima del contributo UE)

1,8%

VANF/K
TRF/K

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30
Costruzione				Funzionamento									

Fonti di finanziamento nazionali

Contributo pubblico nazionale	MEuro	0,0	4,5	2,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contributi azionisti	MEuro	7,2	22,1	12,5	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Erogazione mutuo	MEuro	0,0	48,8	23,3	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	0,0

**Saldo prestiti
(prestito per il
finanziamento
degli investimenti
iniziali)**

Saldo iniziale	MEuro
Erogazione mutuo	MEuro
Pagamenti di interessi	MEuro
Rimborsi del capitale	MEuro
Saldo finale	MEuro

0,0	0,0	48,8	72,1	80,0	76,0	71,8	67,5	63,0	58,4	32,0	0,0	0,0	0,0
0,0	48,8	23,3	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	2,0	2,9	3,2	3,0	2,9	2,7	2,5	2,3	1,3	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,2	4,3	4,5	4,7	4,9	5,9	0,0	0,0	0,0
0,0	48,8	72,1	80,0	76,0	71,8	67,5	63,0	58,4	53,5	26,1	0,0	0,0	0,0

**Saldo prestiti
(prestito per il
finanziamento
delle sostituzioni di
beni)**

Saldo iniziale	MEuro
Erogazione mutuo	MEuro
Pagamenti di interessi	MEuro
Rimborsi del capitale	MEuro
Saldo finale	MEuro

0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,6	4,1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	4,1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	19,2	0,0

**Calcolo del
rendimento sul
capitale nazionale**

VAN

Contributo pubblico nazionale	MEuro	-6,9	0,0	-4,5	-2,1	-0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Contributi azionisti	MEuro	-44,1	-7,2	-22,1	-10,6	-6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pagamenti di interessi	MEuro	-27,6	0,0	0,0	-2,0	-2,9	-3,2	-3,0	-2,9	-2,7	-2,5	-2,3	-1,3	0,0	-0,9	-0,2
Rimborsi del capitale	MEuro	-64,5	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,0	-4,2	-4,3	-4,5	-4,7	-4,9	-5,9	0,0	-3,4	-4,1
Costi di O&M (inclusa la parte del costo di reinvestimento finanziato dal flusso di cassa)	MEuro	-139,8	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,6	-8,6	-8,6	-8,7	-8,7	-8,7	-8,7	-37,1	-8,9	-15,6
Ricavi	MEuro	266,6	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	16,8	17,4	17,4	18,1	18,1	20,4	0,0	21,2	21,2
Valore residuo degli investimenti	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VANF/K - dopo il contributo EU / Flusso di cassa netto	MEuro	-16,3	-7,2	-26,6	-14,7	-10,2	1,0	1,0	1,6	1,5	2,2	2,2	4,4	-37,1	8,0	1,2

**TRF/K - dopo il
contributo UE**

2,2%

Tenendo conto di tutti i flussi di cassa, sia durante la realizzazione dell'impianto che durante la sua fase operativa, il progetto si prospetta come finanziariamente sostenibile, dal momento che il flusso di cassa netto cumulato non è mai negativo nel periodo di riferimento (si veda la tabella seguente).

SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	
		Costruzione					Funzionamento									
Verifica della sostenibilità finanziaria del progetto																
Contributo Europeo	MEuro	0,0	17,9	8,6	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Contributo pubblico nazionale	MEuro	0,0	4,5	2,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Contributi azionisti	MEuro	7,2	22,1	14,5	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Erogazione prestiti	MEuro	0,0	48,8	23,3	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	0,0	
Ricavi	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	16,8	17,4	17,4	18,1	18,1	20,4	0,0	21,2	21,2	
Flussi di cassa in entrata totali	MEuro	7,2	93,3	48,5	23,9	16,8	16,8	17,4	17,4	18,1	18,1	20,4	35,0	21,2	21,2	
Costo d'investimento	MEuro	-7,2	-93,3	-44,6	-15,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Costo O&M (inclusi reinvestimenti)	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,6	-8,6	-8,6	-8,7	-8,7	-8,7	-8,7	-72,1	-8,9	-15,6	
Pagamenti di interessi	MEuro	0,0	0,0	-2,0	-2,9	-3,2	-3,0	-2,9	-2,7	-2,5	-2,3	-1,3	0,0	-0,9	-0,2	
Rimborsi del capitale	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,0	-4,2	-4,3	-4,5	-4,7	-4,9	-5,9	0,0	-3,4	-4,1	
Imposta sulle società	MEuro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,7	0,0	-0,6	0,0	
Flussi di cassa in uscita totali	MEuro	-7,2	-93,3	-46,6	-18,0	-15,8	-15,8	-15,9	-15,9	-16,0	-16,1	-16,7	-72,1	-13,8	-19,9	
Flusso di cassa netto	MEuro	0,0	0,0	2,0	5,9	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	3,7	-37,1	7,4	1,2	
Flusso di cassa netto cumulato	MEuro	0,0	0,0	2,0	7,8	8,8	9,8	11,3	12,8	14,9	16,9	31,7	11,6	47,4	77,8	

Inoltre, il tasso di copertura del servizio del debito (rapporto tra l'EBITDA²⁴⁷ e il servizio del debito per i prestiti contratti) è sempre superiore a 1.1 durante l'intero periodo di rimborso dei prestiti.

²⁴⁷ EBITDA, in inglese Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization, equivalente in pratica all'italiano MOL (Margine Operativo Lordo).

Analisi economica

L'analisi economica esamina l'impatto sociale del miglioramento nella gestione dei rifiuti dovuto alla realizzazione dell'inceneritore con recupero di energia e materiali. Lo scenario controfattuale, utilizzato come riferimento, prevede che si continui a conferire alle discariche i rifiuti residui misti non trattati raccolti nell'area di servizio o bacino d'utenza del progetto.

I costi finanziari del progetto sono utilizzati come base per stimarne i costi economici.

Sono stati applicati i seguenti fattori di correzione:

Voce di costo	Correzione apportata	Commento
Attrezzature tecnologiche, materiali edili e servizi connessi	FC = 1	Acquistati attraverso gare d'appalto internazionali, aperte e competitive; prezzi di mercato adeguati. Nessuna correzione richiesta
Manodopera qualificata come richiesto per servizi di ingegneria e relative operazioni	FC = 1	Si presume che il mercato per la manodopera qualificata sia competitivo; si presume pertanto che i prezzi di mercato della manodopera qualificata siano adeguati. Nessuna correzione richiesta.
Manodopera non qualificata per lavori ed operazioni edili	Salario Ombra = 0.6	Alto livello di disoccupazione regionale, quindi correzione necessaria.
Costo del terreno	FC = 1	Il prezzo di acquisto rientra nella gamma di prezzi comunemente applicati a terreni simili sul mercato locale.
Materiale operativo di consumo	FC = 1	Prezzi di mercato per lo più adeguati. Il gas naturale è utilizzato solo in piccole quantità durante l'avvio. Nessuna correzione applicata.
Costo per elettricità	N.A.	Non incluso nel costo O&M in quanto l'energia elettrica consumata dall'impianto è prodotta internamente e non è necessaria energia elettrica aggiuntiva fornita dalla rete.
Costi di smaltimento	FC = 1	Si ritiene che le tasse sui quantitativi entranti degli impianti di smaltimento dei rifiuti internalizzino adeguatamente tutti i costi finanziari e le esternalità legate allo smaltimento dei rifiuti, pericolosi e non, prodotti nello stabilimento. Nessuna correzione richiesta per i costi di smaltimento dei rifiuti.
Altri costi operativi (ossia manutenzione dei beni e costi per assicurazioni)	FC = 1	I pezzi di ricambio e i servizi esterni utilizzati per la manutenzione/riparazione dei beni hanno prezzi di mercato adeguati. Assicurazione da appaltare con gara aperta; prezzi locali paragonabili ai prezzi vigenti nel resto d'Europa. Nessuna correzione applicata.

Sono stati monetizzati i seguenti benefici socio-economici:

- 1) riduzione dei costi di gestione dei rifiuti, in termini di risparmi dovuti alla riduzione del volume impegnato in discarica attraverso il dirottamento dei rifiuti urbani al nuovo termovalorizzatore (il che equivale anche ad un prolungamento della vita delle discariche);
- 2) costo opportunità della produzione di energia e di metalli recuperati dai rifiuti (ossia energia termica, energia elettrica, rottami metallici);
- 3) emissioni di gas serra evitate attraverso il miglioramento della gestione dei rifiuti, divise in quattro categorie:
 - emissioni di gas serra evitate grazie a una migliore gestione dei rifiuti (considerando il bilancio fra le emissioni evitate di gas serra dalle discariche e le emissioni aggiuntive di CO₂ fossile effettuate per l'incenerimento dei materiali combustibili contenuti nei rifiuti);

- emissioni di gas serra evitate dalle esistenti forme di produzione di calore a base di combustibili fossili (attraverso la produzione di energia termica dai rifiuti);
- emissioni di gas serra evitate dalla seconda migliore fonte alternativa di energia elettrica a base di combustibili fossili (attraverso la generazione di energia elettrica dai rifiuti);
- emissioni di gas serra evitate dalla produzione di metalli a base di materie prime (attraverso il recupero dei metalli dai rifiuti).

Le altre esternalità positive della migliore gestione dei rifiuti grazie alla realizzazione del progetto non vengono in questo caso calcolate perché sono risultate insignificanti, in termini monetari, rispetto a quelle attribuibili alle emissioni di gas serra evitate. Come esempi si possono citare le emissioni evitate di sostanze inquinanti nell'aria, come NO_x, SO₂ e polveri sottili grazie all'eliminazione del carbone come combustibile per la produzione di energia o la contaminazione evitata del suolo e delle acque sotterranee imputabile alle discariche di rifiuti urbani.

Le esternalità negative del progetto calcolate nell'analisi economica sono le emissioni di CO₂ fossile generate attraverso l'incenerimento dei rifiuti, e sono sottratte ai benefici di cui ai punti 2 a) - d).

Le altre esternalità negative, essendo considerate irrilevanti, non sono state calcolate:

- emissioni di CO₂ fossile dovute all'attuazione del progetto (ad esempio, per il consumo di carburante ed energia elettrica durante la costruzione);
- altre emissioni del termovalorizzatore nell'aria, nell'acqua e nel suolo: sono minimizzate attraverso l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili per il trattamento dei gas di scarico, delle ceneri da incenerimento e delle acque reflue prodotte nello stabilimento, nonché attraverso lo smaltimento sicuro delle ceneri (tutti questi elementi sono internalizzati nel costo del progetto);
- inconvenienti ambientali o altri inconvenienti (impatto visivo, rumore, odori) causati dal termovalorizzatore: in questo caso sono considerati minimi poiché il progetto sarà attuato in un sito dismesso esistente situato nella periferia della città a circa 2 chilometri di distanza dalla più vicina zona residenziale²⁴⁸;
- inconvenienti dovuti al trasporto dei rifiuti in quanto la differenza nei costi di trasporto tra lo scenario con (termovalorizzatore) e senza il progetto (discarica) è irrilevante.

La monetizzazione dei benefici socio-economici del progetto è chiarita nella tabella seguente (per gli anni 2017 e 2042, rispettivamente il primo e l'ultimo anno di esercizio).

Monetizzazione dei benefici del progetto	Valore (2017 / 2042)
B1. Riduzione dei costi per le risorse attraverso una migliore gestione dei rifiuti	MEuro 22,2
B1a) Valore economico del volume impegnato in discarica risparmiato (escluse le esternalità dovute alle emissioni di gas serra)	MEuro 6,0
La monetizzazione del beneficio economico è basata sul costo (finanziario) di costruzione, gestione, chiusura e trattamento successivo di una discarica media nel Paese, in aggiunta al costo opportunità dei terreni utilizzati e alle esternalità positive dovute alle emissioni evitate nel suolo e nell'acqua. ²⁴⁹	
I costi risparmiati grazie alla riduzione dello spazio richiesto in discarica sono stati così calcolati:	

²⁴⁸ Le esternalità negative dovute a inconvenienti ambientali o di altro tipo (rumore, odori) sono comuni per i grandi progetti di gestione dei rifiuti, come le discariche o gli impianti di trattamento dei rifiuti, ma possono essere difficili da quantificare quando tali progetti siano realizzati in aree dismesse esistenti, in grandi aree industriali o nelle loro immediate vicinanze. Ciò è dovuto alla difficoltà di separare gli inconvenienti provocati dal progetto da quelli già causati dal sito/dall'infrastruttura esistente. Tuttavia, quando progetti di gestione dei rifiuti siano realizzati in siti incontaminati, che si trovino nelle immediate vicinanze di zone residenziali, queste esternalità negative non dovrebbero essere trascurate nell'analisi economica.

Il metodo utilizzato per monetizzare tali esternalità è quello del prezzo edonico. In questo caso, bisognerà stimare tre importanti variabili: (i) l'area di impatto del progetto e gli immobili interessati (in m²); (ii) il valore medio degli immobili o l'affitto annuo (in EURO/m²) e (iii) il tasso di deprezzamento previsto a causa del progetto (in %). Mentre la stima della prima e della seconda variabile dipende largamente da fattori specifici del sito, la terza variabile può essere stimata rifacendosi all'esperienza accumulata in altri progetti comparabili.

Il capitolo 4.2.7.4 e l'Allegato VI forniscono maggiori dettagli e un esempio pratico.

²⁴⁹ Costi variabili risparmiati nelle discariche esistenti + costi totali (costruzione e gestione) per le nuove discariche da quando si devono costruire.

Quantità di rifiuti sottratti alla discarica (200 000 ktpa) x il costo stimato dello spazio in discarica, comprensivo del costo opportunità del terreno (30 Euro/t²⁵⁰) = **Euro 6,0 milioni**

B1b) Valore economico dell'energia recuperata sotto forma di calore (escluse esternalità derivanti dalle emissioni di gas serra) MEuro 9,3

La monetizzazione del beneficio economico si basa sul costo evitato della fonte di calore esistente eliminata; in questo caso è un impianto a carbone esistente che produce solo energia termica mediante una caldaia. In aggiunta al costo marginale a lungo termine della produzione di calore, che comprende tutti i costi di capitale e operativi; nel calcolo è incluso un costo economico della penale per la garanzia (limitata) dell'approvvigionamento di carbone²⁵¹. Questo approccio è ammissibile (invece di un costo opportunità del calore generale) perché il calore non è trasportabile a grande distanza.

L'uso del costo marginale di lungo termine della fonte di calore eliminata come base per valutare il beneficio economico per la società, al posto del costo marginale a breve termine utilizzato nell'analisi finanziaria, è giustificato dal fatto che quest'ultimo è legato da condizioni di competitività (il mercato locale dell'energia termica ha solo un potenziale interessato, che quindi ha il potere di stabilirne il prezzo).

Pertanto il costo marginale a breve termine utilizzato nell'analisi finanziaria non riflette fedelmente il costo opportunità dell'energia termica.

Calcolo del costo economico di produzione del calore evitato (escl. esternalità): Produzione di calore annuale dal termovalorizzatore (1.147.500 GJ) x costo marginale a lungo termine per la produzione di calore esistente a carbone, + un costo della penale per la garanzia dell'approvvigionamento di carbone (6,7 Euro/GJ + 1,4 Euro/GJ²⁵²) = **Euro 9,3 milioni**.

B1c) Valore economico dell'energia recuperata sotto forma di elettricità (escluse esternalità derivanti dalle emissioni di gas serra) MEuro 6,4

La monetizzazione del beneficio economico si basa sul costo evitato del secondo miglior impianto alternativo per la produzione di energia elettrica di base.

Il premio fisso per la cogenerazione ad alto rendimento, considerato nell'analisi finanziaria oltre al prezzo di mercato dell'energia elettrica, è stato escluso dall'analisi economica per evitare che venisse conteggiato due volte.

Il costo finanziario evitato per la produzione di energia elettrica da fonti alternative è stato così calcolato:

Produzione di energia elettrica annuale immessa dal termovalorizzatore (84.250 MWh) x costo marginale a lungo termine della produzione di energia elettrica da fonti alternative, più un costo della penale per la garanzia dell'approvvigionamento di gas (65 Euro/MWh + 10 Euro/MWh) = **Euro 6,4 milioni**

B1d) Valore economico dei metalli ferrosi recuperati (escluse effetti esterni delle emissioni di gas serra) MEuro 0,3

La monetizzazione del beneficio economico si basa sul costo evitato della produzione alternativa del metallo ferroso da materie prime.

Dal momento che il Paese ospita un mercato di scambio per rottami ferrosi altamente competitivo (il prezzo domestico è allineato con quello internazionale), il prezzo finanziario pagato sul mercato locale è considerato un buon indicatore *proxy* del costo finanziario evitato per la produzione alternativa del metallo da materie prime.

Il costo finanziario evitato di produzione di metallo è stato così calcolato:

Quantità di metalli ferrosi recuperati ogni anno (4.000 t) x stima a lungo termine del prezzo medio di mercato di rottami metallici ferrosi (80 Euro/t) = **Euro 0,3 milioni**

B2. Emissioni evitate di gas serra MEuro 7,5 /
MEuro 11,8

B2a. Emissioni di gas serra evitate attraverso una migliore gestione dei rifiuti (differenza tra le emissioni evitate dalle discariche e le emissioni aggiuntive dovute all'incenerimento dei rifiuti) MEuro 1,5 /
MEuro 1,1

Le emissioni di gas serra stimate per tonnellata di rifiuti disposta in discarica sono in questo caso pari a 0,67 tCO₂eq/t nel primo anno di attività, ma diminuiranno progressivamente, fino ad arrivare a 0,62 tCO₂eq/t alla fine del periodo di riferimento.

I fattori specifici di emissione del termovalorizzatore corrispondono a 0,47 tCO₂eq/t nel primo anno di attività, e aumenteranno progressivamente fino a raggiungere il valore di 0,55 tCO₂eq/t²⁵³ alla fine del periodo di riferimento²⁵⁴.

²⁵⁰ Il valore è tratto dalla linea guida nazionale ACB e rappresenta una stima della media nazionale che si consiglia di utilizzare qualora, per la regione specifica del progetto, non siano disponibili stime migliori.

²⁵¹ In questo caso studio si presume che il carbone sia importato. Nei casi in cui il carbone derivi principalmente dalla produzione nazionale, la penale per la garanzia di approvvigionamento può essere rimossa o ridotta.

²⁵² Il costo di produzione riflette un costo medio di carburante (trasporto compreso) di circa 85 Euro/t. Il costo della penale per la garanzia dell'approvvigionamento di carbone è stato stimato rifacendosi ad una perizia specialistica.

²⁵³ Le emissioni di gas serra specifiche generate da discarica e termovalorizzatore sono espresse in CO₂ equivalenti (CO₂eq) per tonnellata di rifiuti in entrata. Altre emissioni di gas serra considerate oltre al CO₂ sono il metano (CH₄) e il protossido di azoto (N₂O), che vengono convertiti in CO₂ equivalenti applicando un fattore che esprime il loro effetto relativo in termini di cambiamento climatico rispetto a quello del CO₂ (ossia 21 per CH₄ e 310 per N₂O).

²⁵⁴ I fattori di emissione specifici per le discariche e il termovalorizzatore variano durante il periodo di riferimento, poiché sono calcolati considerando quelli che si prevede saranno i cambiamenti futuri della composizione dei rifiuti residui misti destinati al termovalorizzatore (si prevede cioè una

Calcolo dei costi evitati di emissioni di gas serra mediante il miglioramento della gestione dei rifiuti: Quantità di rifiuti trattati nel termovalorizzatore (200.000 ktpa) x (fattore di emissione per le discariche - fattore di emissione per il termovalorizzatore: da 0.21 tCO ₂ eq/t a 0.08 tCO ₂ eq/t) x il prezzo ombra della CO ₂ (da 36 Euro/t nel 2017 a 50 Euro/t nel 2030 e 63 Euro nel 2042) 240 = Euro 1,5 milioni (2017) - Euro 1,1 milioni (2042).	
B2b. Emissioni di gas serra evitate attraverso il recupero energetico sotto forma di energia termica	MEuro 4,7 / MEuro 8,4
Le emissioni di gas serra specifiche per MWh di calore prodotto dal carbone sono pari a 0,416 tCO ₂ eq/MWh (impianto a boiler per sola produzione di calore con 85% di efficienza energetica lorda). Calcolo del costo evitato di emissioni di gas serra attraverso l'eliminazione della produzione di energia termica dalla fonte esistente: Quantità di energia termica prodotta annualmente (318.750 MWh) x fattore specifico delle emissioni per l'impianto a boiler alimentato a carbone (0,416 tCO ₂ /MWh) x il prezzo ombra della CO ₂ (da 34 Euro/t nel 2017 a 50 Euro/t nel 2030 e 63 Euro nel 2042) = Euro 4,7 milioni (2017)/Euro 8,4 milioni (2042)	
B2c. Emissioni di gas serra evitate attraverso il recupero energetico sotto forma di energia elettrica	MEuro 1,1 / MEuro 1,9
Nel calcolo è applicato il fattore specifico di emissione di gas serra per l'elettricità prodotta da fonti alternative conformemente all'ipotesi avanzata in ottica di monetizzazione del beneficio B1c) di cui sopra: 0,36 tCO ₂ eq/MWh. Calcolo del costo evitato delle emissioni attraverso l'eliminazione della produzione di energia elettrica dalla fonte esistente: Quantità di energia elettrica esportata annualmente dalla rete (84.250 MWh) x fattore specifico delle emissioni per l'elettricità prodotta nella turbina a gas a ciclo combinato (0,36 tCO ₂ /MWh) x il prezzo ombra del CO ₂ (da 36 Euro/t nel 2017 a 50 Euro/t nel 2030 e 63 Euro nel 2042) = Euro 1,1 milioni (2017)/Euro 1,9 milioni (2042) ²⁵⁵	
B2d. Emissioni di gas serra evitate mediante il recupero dei metalli ferrosi	MEuro 0,2 / MEuro 0,4
Si stima che per ogni tonnellata di metalli ferrosi riciclati siano evitate emissioni di gas serra equivalenti a 1,521 tCO ₂ eq/t Calcolo dei costi evitati di emissioni di gas serra mediante il riciclaggio dei metalli ferrosi: Quantità di metalli recuperata annualmente (318 4 MWh) x fattore specifico delle emissioni per il riciclaggio dei metalli (1,521 tCO ₂ /MWh) x per il prezzo ombra del CO ₂ (da 36 Euro/t nel 2017 a 50 Euro/t nel 2030 e 63 Euro nel 2042) = Euro 0,2 milioni (2017)/Euro 0,4 milioni (2042)	
Beneficio economico totale (B1+B2)	MEuro 29,4 / MEuro 31,3

Sulla base di queste ipotesi è stato possibile giungere ai seguenti risultati dell'analisi economica del progetto.

Con un tasso di rendimento economico (TRE) stimato del 10,6%, un valore attuale netto economico positivo di 101,3 milioni di Euro e un rapporto costi/benefici pari a 1,37, si prevede che la costruzione del nuovo termovalorizzatore aumenterà il benessere sociale. Merita quindi di ricevere il contributo UE.

riduzione del contenuto di rifiuti alimentari e un aumento del quantitativo di plastica). Le emissioni specifiche sono state calcolate presupponendo che le discariche siano ben gestite, come quelle esistenti in prossimità dell'area di progetto. Il modello utilizzato per il calcolo è quello sviluppato da JASPERS per gli impianti di gestione dei rifiuti.

<http://www.jaspersnetwork.org/jaspersnetwork/display/or/Calculation+of+GHG+Emissions+in+Waste+and+Waste-to+Energy+Projects>.

²⁵⁵ Nel calcolo è utilizzata la produzione totale di energia elettrica del termovalorizzatore; il consumo interno di energia elettrica è incluso, visto che è considerato anche sul fronte dei costi e monetizzato con lo stesso prezzo dell'energia elettrica. Pertanto, i flussi di cassa corrispondenti al consumo interno di energia elettrica si annullano a vicenda nel totale dei flussi di cassa del progetto.

TRE / VANE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30
Costruzione					Funzionamento								

Calcolo del tasso di rendimento economico

VAN

Costo d'investimento (escluse sopravvenienze)	MEuro	-138,7	-7,2	-84,4	-42,6	-14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costi O&M (incluso il costo di reinvestimento)	MEur	-131,7	0,0	0,0	0,0	0,0	-8,4	-8,4	-8,4	-8,4	-8,4	-8,5	-71,8	-8,6	-14,0	
Valore residuo degli investimenti	MEur	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Costo economico totale	MEuro	-270,3	-7,2	-84,4	-42,6	-14,5	-8,4	-8,4	-8,4	-8,4	-8,4	-8,5	-71,8	-8,6	-14,0	
B1. Risparmi sui costi delle risorse	MEur	264,3	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	0,0	22,0	22,0
B1a. Valore economico dello spazio risparmiato in discarica	MEur	72,1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	0,0	6,0	6,0
B1b. Valore economico dell'energia recuperata sotto forma di calore	MEur	111,8	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	0,0	9,3	9,3
B1c. Valore economico dell'energia recuperata sotto forma di elettricità	MEur	76,5	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	0,0	6,4	6,4
B1d. Valore economico dei metalli recuperati	MEur	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3
B2. Esternalità ambientali evitate	MEur	107,3	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	7,6	7,7	7,8	8,0	8,1	8,9	0,0	10,7	11,8
B2a. Emissioni di gas serra evitate grazie a una migliore gestione dei rifiuti	MEur	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	1,0	0,0	1,0	1,1
B2b. Emissioni di gas serra evitate grazie alla produzione di energia termica dai rifiuti	MEur	73,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	4,9	5,0	5,2	5,3	5,5	6,2	0,0	7,7	8,4
B2c. Emissioni di gas serra evitate grazie alla produzione di energia elettrica dai rifiuti	MEur	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,4	0,0	1,7	1,9
B2d. Emissioni di gas serra evitate grazie al recupero di metalli dai rifiuti	MEur	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,0	0,4	0,4
Benefici economici totali (B1+B2)	MEuro	371,6	0,0	0,0	0,0	0,0	29,5	29,6	29,7	29,8	29,9	30,1	30,9	0,0	32,7	33,7
Benefici netti (VANE)	MEuro	101,3	-7,2	-84,4	-42,6	-14,5	21,1	21,2	21,3	21,4	21,5	21,7	22,4	-71,8	24,1	19,8
TRE		10,6%														
RAPPORTO B/C		1,37														

VII Valutazione del rischio

Analisi di sensibilità

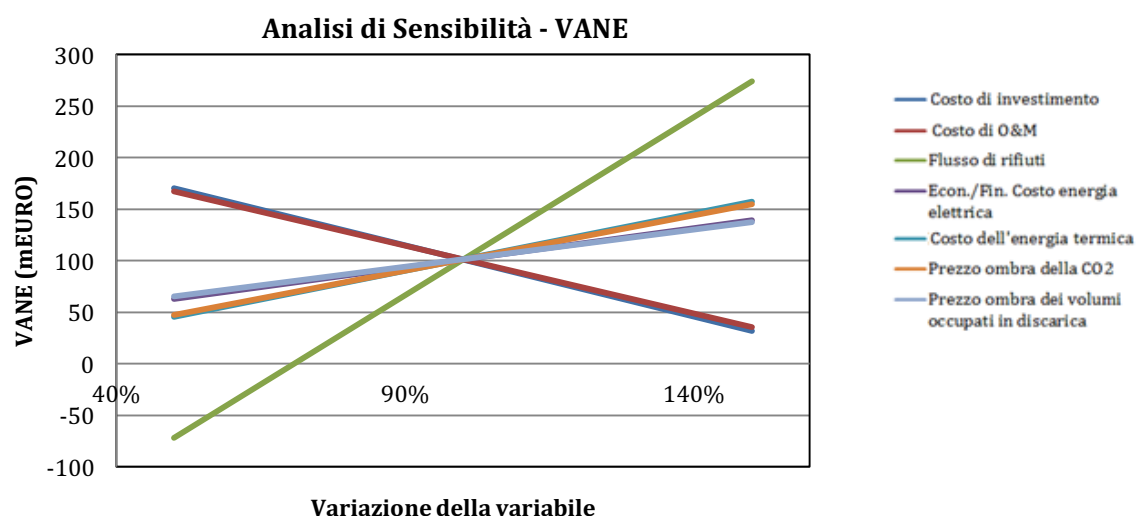
L'analisi di sensibilità valuta gli effetti di eventuali variazioni delle variabili di progetto sulle sue performance finanziarie ed economiche. Sia l'analisi economica che quella finanziaria sono state effettuate utilizzando le variabili aggregate e alcune selezionate variabili disaggregate (cioè tenendo quantità e prezzi separati) per meglio individuare le possibili variabili critiche.

L'elasticità calcolata per VANE e VANF/C, rispetto alle diverse variabili iniziali²⁵⁶, è riportata nella tabella seguente, unitamente ai relativi valori di rovesciamento²⁵⁷.

Variabile	Elasticità del VANF/C	Valore di rovesciamento	Elasticità del VANE	Valore di rovesciamento
Costo d'investimento	4,2%	-24%	-1,4%	73%
Costo di O&M (incl. reinvestimenti)	4,5%	-22%	-1,3%	77%
Quantità annua dei rifiuti in entrata	-6,8%	15%	3,4%	-29%
Tariffa sui rifiuti conferiti al termovalorizzatore	-3,6%	28%	-	-
Costo dell'energia termica	-1,9%	54%	1,1%	-91%
Costo dell'energia elettrica	-2,1%	47%	0,8%	(*)
Prezzo ombra della CO2	-	-	1,1%	-94%
Prezzo ombra dei volumi occupati in discarica	-	-	0,7%	(*)

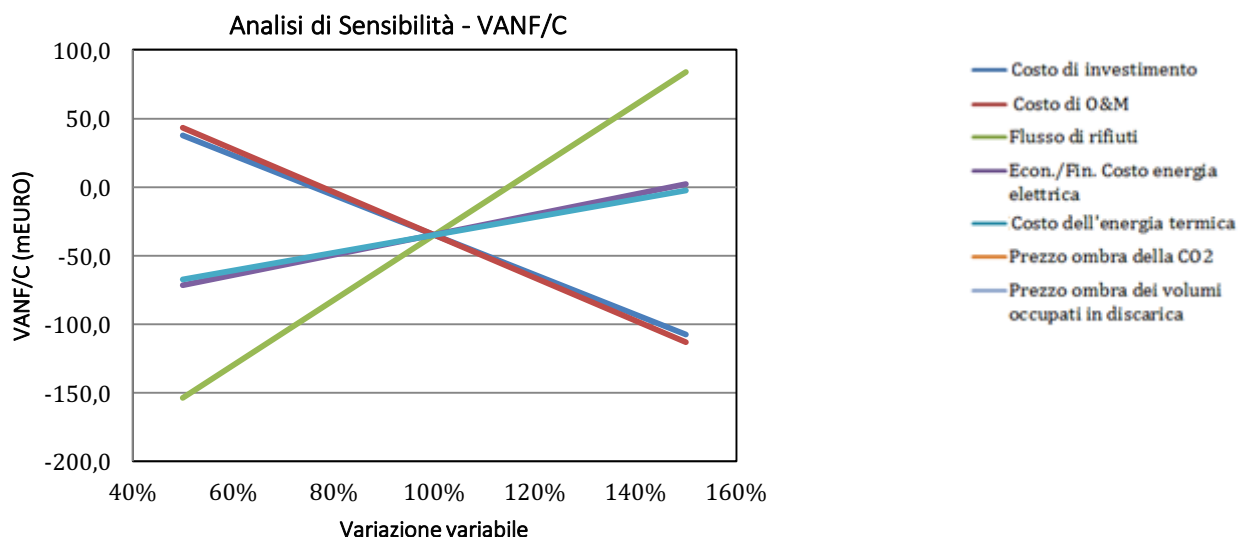
(*) In questi casi non sono stati calcolati valori di inversione, poiché il VANE non diventerebbe 0 neanche se la variabile fosse pari a 0.

I diagrammi illustrano le elasticità e i valori di cambio relativi alle variabili di cui sopra.



²⁵⁶ L'elasticità è definita come la percentuale di variazione dell'indicatore VAN per una variazione della variabile pari a +1%.

²⁵⁷ Per "valore di inversione" s'intende la variazione percentuale rispetto al valore base di una variabile richiesta affinché l'indicatore VAN diventi 0.



L'analisi di sensibilità mostra che, nell'analisi economica, i rifiuti in entrata e, in misura minore, il costo di investimento e operativo, il costo economico dell'energia termica e il prezzo ombra di CO₂ costituiscono variabili critiche. Le variabili esaminate risultano critiche anche nell'analisi del VANF/C²⁵⁸.

Per quanto riguarda le quantità dei rifiuti in entrata, che sembrano essere la variabile più critica in entrambi i casi, va precisato che l'analisi della domanda è stata effettuata sulla base di ipotesi prudenti rispetto alla produzione di rifiuti, sia a livello regionale sia a livello delle tre grandi città che promuovono e cofinanziano il progetto. In ogni caso, l'analisi della domanda mostra che le tre città da sole possono agilmente fornire la quantità di rifiuti necessaria affinché l'impianto lavori a pieno regime, sul breve, medio e lungo periodo. La cosa non cambierebbe nemmeno se nelle tre città il tasso di differenziazione alla fonte dei materiali riciclabili aumentasse più del previsto. La probabilità che il volume annuale di rifiuti lavorati scenda al valore di rovesciamento per il VANE è dunque remota.

I costi del progetto, i costi unitari calcolati sia per la costruzione sia per l'esercizio dell'impianto reggono molto bene il confronto con quelli di progetti già attuati e attualmente in funzione nell'UE. Anche le stime del costo di investimento sono state confermate, consultando i produttori di impianti e attrezzature, al fine di effettuare un controllo incrociato delle attuali condizioni di mercato (?). Per quanto riguarda i costi di smaltimento dei rifiuti prodotti nel termovalorizzatore, gli stessi sono stati oggetto di consultazione con società di smaltimento operanti nella regione. Le valutazioni ambientali confermano l'ammissibilità legale e la fattibilità dei metodi di smaltimento proposti.

In merito alla stima del beneficio economico della sostituzione dell'energia termica prodotta a carbone con quella prodotta dal progetto, il valore presunto del costo evitato di produzione di energia termica è stato calcolato sulla base di ipotesi prudenti riguardo il prezzo del carbone e i costi di capitale e operativi richiesti per la produzione di energia termica.

Con riferimento al prezzo finanziario che si suppone venga corrisposto per l'energia termica fornita, va detto che le condizioni per il prelievo di questa forma di energia (compreso il prezzo) sono state negoziate in anticipo con il fornitore di teleriscaldamento locale con il quale esiste un accordo di massima, peraltro sostenuto dall'amministrazione comunale in questione. Appare dunque altamente improbabile che il prezzo dell'energia termica scenda al di sotto del livello previsto.

Come già evidenziato, i valori ipotizzati del prezzo ombra presunto di CO₂ sono stime utilizzate dalla BEI.

²⁵⁸ Per "variabile critica" s'intende una variabile la cui variazione dell'1% comporterebbe una variazione del VANF o del VANE del progetto superiore all'1%.

Per quanto riguarda la tariffa di conferimento dei rifiuti all'impianto, anch'essa molto critica ai fini dell'analisi finanziaria, va detto che i valori ipotizzati nell'analisi sono stati discussi e approvati dalle amministrazioni comunali delle tre città che partecipano al progetto.

In conclusione, nonostante gli assunti relativi alle variabili critiche del progetto sembrino solidi, esiste comunque un livello di rischio che viene analizzato a seguire.

Analisi di rischio

Sulla base dei risultati dell'analisi di sensibilità e prendendo in considerazione le incertezze legate ad aspetti non direttamente riflessi sui calcoli dell'ACB, è stata preparata una matrice di rischio per identificare le misure possibili da adottare in materia di prevenzione e mitigazione del rischio.

Descrizione del rischio	Probabilità*(P)	Gravità (S)	Livello di rischio* (=P*S)	Misure di prevenzione/mitigazione del rischio	Rischio residuo a seguito delle misure di prevenzione / mitigazione del rischio
Rischi inerenti alla domanda					
Il flusso di rifiuti disponibile è ben al di sotto della capacità per cui l'impianto è stato progettato	B	III	Moderato	Con riferimento alla produzione di rifiuti nel bacino di utenza del progetto, l'analisi della domanda viene effettuata sulla base di ipotesi conservative; si tratta di ipotesi paragonabili a quelle avanzate in altre regioni del Paese. Le amministrazioni locali delle tre città che partecipano al progetto controllano il flusso di rifiuti all'interno delle loro zone di raccolta e produrranno una quantità di rifiuti residui più che sufficiente a garantire il massimo utilizzo della capacità richiesta, sul breve, medio e lungo periodo. <i>Responsabile:</i> beneficiario del progetto in coordinamento con le amministrazioni comunali delle tre città che partecipano al progetto	Basso
La composizione e il valore calorifico dei rifiuti effettivi in entrata sono al di fuori della gamma considerata in fase di progettazione dell'inceneritore	C	III	Moderato	I cambiamenti della composizione dei rifiuti domestici e dei tassi di differenziazione dei materiali riciclabili e di altre frazioni di rifiuti ipotizzati nella previsione della domanda sono plausibili e rispecchiano gli sviluppi osservati anche in altri Paesi. Il potere calorifico immaginato per i rifiuti in entrata è in linea con quello dei rifiuti di altre aree urbane all'interno del Paese e all'estero. In caso di fluttuazioni stagionali nella composizione dei rifiuti, è possibile mischiare adeguatamente i rifiuti con altri rifiuti provenienti da fonti diverse nello stesso bacino di utenza. <i>Responsabile:</i> beneficiario del progetto in coordinamento con le amministrazioni comunali delle tre città che partecipano al progetto	Basso
Incertezza	C	IV	Alto	È stato stipulato un accordo per il	Basso

riguardo al prelievo dell'energia termica prodotta nell'impianto				prelievo dell'energia termica con un fornitore di teleriscaldamento locale, come confermato da una lettera d'intenti firmata da entrambe le parti. L'accordo è sostenuto dall'amministrazione locale della città in questione. <i>Responsabile:</i> beneficiario del progetto, amministrazione locale della città in questione	
Rischi finanziari					
Sforamento del costo d'investimento	C	III	Moderato	Le stime dei costi di investimento reggono bene il confronto con i costi osservati in progetti simili realizzati nell'UE negli ultimi anni. Per effettuare un controllo incrociato delle stime alla luce delle condizioni attuali di mercato, sono stati consultati i produttori di impianti ed attrezzature. Pubblicazione dei bandi di gara nella Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea al fine di aumentare la concorrenza. <i>Responsabile:</i> beneficiario del progetto	Basso
Sforamento dei costi operativi	B	III	Moderato	Le stime dei costi operativi reggono bene il confronto con i costi osservati in progetti simili attualmente in funzione. Per effettuare un controllo incrociato delle stime, sono stati anche consultati i produttori di impianti ed attrezzature. Nelle previsioni dei costi operativi sono stati considerati gli aumenti reali dei costi per il personale. Il consumo di elettricità, che costituisce il 13% del totale dei costi di O&M, è abbondantemente coperto dalla produzione interna. I costi di smaltimento dei rifiuti sono stati discussi con società di smaltimento operanti nella regione. <i>Responsabile:</i> beneficiario del progetto	Basso
Problemi di disponibilità del co-finanziamento locale	C	IV	Alto	Sovvenzioni pubbliche nazionali confermate da impegni da parte del governo nazionale a cofinanziare il relativo PO. Regione e comuni interessati hanno congiuntamente sottoscritto impegni a cofinanziare il progetto, gli interessi durante la costruzione e il capitale circolante iniziale. Il beneficiario del progetto è alla ricerca di un prestito della BEI per cofinanziare il progetto; i primi negoziati per la concessione del prestito sono già stati avviati. <i>Responsabile:</i> Ministero dell'Economia e delle Finanze,	Moderato

				autorità di gestione responsabile per il PO, amministrazione regionale, amministrazioni comunali delle tre città che partecipano al progetto, beneficiario del progetto	
Ritardi nella preparazione e nell'approvazione e del progetto, con conseguente ritardo nella disponibilità del co-finanziamento UE	C	III	Moderato	Coinvolgere l'assistenza tecnica (incluso JASPERS) già dalle prime fasi del progetto per ridurre il tempo necessario all'approvazione del progetto <i>Responsabile:</i> autorità di gestione responsabile del PO, beneficiario del progetto	Basso
Il deficit di ricavi da tariffe sui rifiuti entranti (?) conferiti e dalla vendita di materiali mette in pericolo il servizio del debito	B	IV	Moderato	Le tariffe sui rifiuti conferiti al termovalorizzatore sono state precedentemente concordate con le tre città che partecipano al progetto. Dopo le trattative del caso, è stato raggiunto un accordo di massima con un fornitore di teleriscaldamento locale sul prezzo di prelievo dell'energia termica, come confermato da una lettera d'intenti firmata da entrambe le parti. L'accordo prevede che vengano effettuati adeguamenti periodici dei prezzi in base all'inflazione e alla luce delle variazioni del prezzo del carbone o del prezzo pagato dal gestore del servizio di teleriscaldamento per le emissioni di CO2. Il prezzo per il prelievo dell'energia elettrica è una stima media a lungo termine conforme alle previsioni attuali relative a domanda e offerta. Il prezzo dei rottami metallici è stabilito sulla base del prezzo corrente di mercato, che è considerato un presupposto prudente in vista del futuro (poiché si prevede che la domanda crescerà più fortemente dell'offerta, si presume che i prezzi non crolleranno). <i>Responsabile:</i> beneficiario del progetto	Basso
Rischi di attuazione					
Problemi legati all'acquisto del terreno	A	II	Basso	I terreni sono di proprietà di uno dei comuni promotori del progetto. Le condizioni per l'acquisto di terreni in linea di massima sono state già concordate. <i>Responsabile:</i> beneficiario del progetto	Basso
Problemi legati alla	D	IV	Molto alto	Il processo di consultazione pubblica necessario nell'ambito	Moderato

contestazione pubblica del progetto				della VIA è a buon punto e le preoccupazioni sollevate durante le audizioni pubbliche non costituiscono un pericolo per il progetto. Le raccomandazioni formulate dalle ONG impegnate nella tutela dell'ambiente sono state parzialmente recepite nel progetto. Nel progetto sono incluse misure di pubblicizzazione delle informazioni inerenti al progetto e ai suoi obiettivi.	
Ritardi relativi alle procedure d'appalto	C	III	Moderato	La divisione appalti del promotore deve essere supportata da assistenza tecnica specializzata. Adeguate contingenze temporali sono prese in considerazione nel programma del progetto. <i>Responsabile:</i> beneficiario del progetto	Basso
Rischi operative					
Sono stati superati i limiti di emissioni di inquinanti nell'aria/acqua	A	II	Basso	Selezione delle migliori tecnologie disponibili per gli impianti di trattamento dei gas di scarico e delle acque reflue <i>Responsabile:</i> beneficiario del progetto.	Basso

*Scala di valutazione

Probabilità: A. Molto improbabile; B. Improbabile; C. Tanto improbabile quanto probabile; D. Probabile; E. Molto probabile.

Gravità: I. Nessun effetto; II. Lieve; III. Moderata; IV. Critica; V. Catastrofica.

Livello di rischio: Basso; Moderato; Alto; Molto Alto

L'analisi di rischio dimostra in maniera convincente che i rischi residui per il progetto sono bassi o moderati, grazie alle misure previste per evitare il verificarsi dei rischi identificati e/o volte ad attenuare il loro impatto negativo qualora questi rischi dovessero inaspettatamente concretizzarsi.

In conclusione, si ritiene che il livello complessivo di rischio residuo sia accettabile. Si può quindi concludere che vi è solo una probabilità marginale che il progetto non raggiunga il suo obiettivo a un costo ragionevole - a condizione che al progetto vengano elargiti fondi comunitari, come previsto e raccomandato.

5. Ambiente

5.1 Introduzione

Le sfide poste dal mercato dell'energia richiedono agli Stati Membri dell'UE investimenti specifici nel settore delle infrastrutture energetiche. A livello comunitario, vi è l'impegno a garantire la sicurezza e l'affidabilità dell'approvvigionamento energetico, oltre ad assicurare che i prezzi dell'energia restino ad un livello accessibile per i consumatori finali. A ciò si aggiunge la questione relativa al cambiamento climatico, ovvero la necessità di sostituire progressivamente i combustibili fossili con fonti energetiche più sostenibili. A tal proposito, un importante fattore di sfida è rappresentato dallo sviluppo e dalla diffusione delle fonti rinnovabili intermittenti, in particolar modo solare ed eolico.

Più specificatamente, gli obiettivi della politica energetica dell'Unione Europea mirano alla realizzazione di interconnessioni transfrontaliere, alla diversificazione delle fonti di produzione e delle rotte di trasmissione, alla promozione dell'efficienza energetica e all'accelerazione del passaggio a fonti energetiche a basse emissioni di carbonio. La loro importanza strategica è ribadita sia nella strategia Europa 2020 per una crescita intelligente, sostenibile e solidale sia nell'iniziativa prioritaria denominata "Un'Europa efficiente sotto il profilo delle risorse". Quest'ultima in particolare, promuove iniziative per contribuire a scindere la crescita economica dall'utilizzo delle risorse, sostenere il passaggio a un'economia caratterizzata da basse emissioni di carbonio, incrementare l'impiego delle fonti rinnovabili, rinnovare il settore dei trasporti, promuovere l'efficienza energetica, accrescere la competitività e a favorire una maggiore sicurezza energetica. Basti ricordare, sotto questo profilo, che l'UE ha fatto propri obiettivi ambiziosi, quali la riduzione delle emissioni di gas serra del 20% rispetto al 1990, l'ottenimento di una quota di energia ricavata da fonti rinnovabili pari al 20% e la riduzione del 20% dell'utilizzo di energia primaria grazie al miglioramento dell'efficienza energetica entro il 2020. Inoltre, ha fissato ulteriori obiettivi per il 2030 nel quadro delle politiche dell'energia e del clima nel periodo 2020-2030²⁵⁹, tra i quali un obiettivo vincolante di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40% rispetto ai livelli del 1990, un ulteriore obiettivo vincolante di innalzamento della quota di fonti energetiche rinnovabili pari ad almeno il 27%, e un obiettivo indicativo di aumento del risparmio energetico attraverso il miglioramento dell'efficienza energetica del 27%. Nei documenti strategici europei viene inoltre evidenziata l'importanza di diversificare le fonti di importazione del petrolio – non solo per garantire risparmi a livello finanziario, grazie a una maggiore competitività ma anche una maggiore sicurezza energetica – così come la necessità di potenziare la rete europea, incluse le Reti Transeuropee dell'Energia.

Attraverso lo sviluppo di piani d'azione e documenti normativi, gli Stati Membri hanno tradotto gli obiettivi strategici dell'UE in misure concrete, che dovranno essere realizzate nei prossimi anni in relazione alle specifiche priorità di investimento nazionali e regionali.

Durante il periodo 2014-2020, il FESR e il Fondo di Coesione saranno quindi utilizzati per sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori (Obiettivo Tematico 4), compresi gli investimenti nell'efficienza energetica, nelle fonti rinnovabili²⁶⁰, nei sistemi di distribuzione intelligenti e nella co-generazione di calore ed elettricità ad alto rendimento sulla base della domanda di calore effettivo. In particolare, il FESR finanzia investimenti volti al miglioramento dell'efficienza energetica e della sicurezza dell'approvvigionamento attraverso lo sviluppo di sistemi intelligenti di trasmissione, stoccaggio e distribuzione dell'energia, e attraverso l'integrazione della generazione derivante da fonti rinnovabili²⁶¹ al

²⁵⁹ Adottato dal Consiglio Europeo del 23 ottobre 2014 in considerazione delle raccomandazioni contenute nella Comunicazione della Commissione Europea COM(2014) 15.

²⁶⁰ Relativamente all'energia idroelettrica, ogni progetto che modifica le caratteristiche idromorfologiche di un corpo idrico causandone il deterioramento dello stato deve essere valutato conformemente all'Art. 4.7 della DQA.

²⁶¹ Relativamente alle infrastrutture di gas intelligenti, esse devono possedere almeno una delle caratteristiche seguenti:

- sostenere l'integrazione della generazione da fonti non convenzionali (come ad esempio fonti energetiche rinnovabili - FER - basate su metano sintetico e biometano) nelle reti di distribuzione del gas, nel trasporto e nello stoccaggio di tale gas;
- permettere l'integrazione di centrali elettriche a gas nelle reti elettriche necessarie per compensare i carichi di punta e permettere un'ulteriore integrazione delle FER (accrescendo così la quota di FER nel sistema);

fine di ridurre le emissioni di gas a effetto serra provenienti da attività che rientrano nell'Allegato I della Direttiva 2003/87/CE (ovvero la Direttiva che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas serra).

IL QUADRO DI RIFERIMENTO DELLE POLITICHE ENERGETICHE DELL'UE

Strategie, tabelle di marcia e piani d'azione

Comunicazione della Commissione 'Un quadro per le politiche dell'energia e del clima per il periodo 2020-2030', COM(2014) 15.

Libro Verde 'Un quadro per le politiche dell'energia e del clima all'orizzonte 2030', COM(2013) 169 def.

Regolamento (UE) N. 347/2013 sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche trans-europee e Regolamento Delegato (UE) N. 1391/2013 della Commissione che modifica il regolamento (UE) N. 347/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche trans-europee relativamente all'elenco dell'Unione dei progetti di interesse comune.

Regolamento (UE) n. 1316/2013 che istituisce il meccanismo per collegare l'Europa.

Relazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento europeo, La situazione del mercato europeo del carbonio nel 2012', COM(2012) 652 def.

Comunicazione della Commissione europea 'Rendere efficace il mercato interno dell'energia', COM(2012) 663 def.

Comunicazione della Commissione europea 'Tabella di marcia per l'energia 2050', COM(2011) 885 def.

Comunicazione della Commissione europea 'Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050', COM(2011) 112 def.

Comunicazione della Commissione europea 'Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse', COM(2011) 571 def.

Documento di lavoro dei servizi della Commissione 'Esigenze e carenze di investimento nelle infrastrutture energetiche', SEC(2011) 755 def.

ENTSO-E – European Network of Transmission System Operators for electricity (Rete europea dei gestori di rete dei sistemi di trasmissione di energia elettrica), 'Piano decennale di sviluppo della rete europea'.

ENTSO-G – European Network of Transmission System Operators for electricity (Rete europea dei gestori di rete dei sistemi di trasmissione di energia elettrica), 'Piano decennale di sviluppo della rete europea'.

'Piani di azione nazionali sulle energie rinnovabili' degli Stati Membri²⁶².

Elettricità e fonti rinnovabili

Comunicazione della Commissione europea, 'Realizzare il mercato interno dell'energia elettrica e sfruttare al meglio l'intervento pubblico', COM(2013) 7243 def.

Comunicazione della Commissione europea, 'Energie rinnovabili: un ruolo di primo piano nel mercato energetico europeo', COM(2012) 271 def.

- accrescere la flessibilità delle reti di distribuzione del gas, in particolare attraverso l'uso di tecnologie IT, per sostenere le sfide correlate alla domanda e all'offerta; offrire ai clienti nuovi servizi e maggiore efficacia, riducendo al contempo l'impatto globale su clima e ambiente rispetto alla situazione esistente. Promuovere quindi uno scenario vantaggioso per tutti dal punto di vista del clima.

²⁶² Disponibili agli indirizzi:

http://ec.europa.eu/energy/renewables/action_plan_en.htm

http://www.energy-community.org/portal/page/portal/ENC_HOME/AREAS_OF_WORK/ENERGY_EFFICIENCY/NEEAPs

Comunicazione della Commissione europea, 'Reti intelligenti: dall'innovazione all'introduzione', COM(2011) 202 def.

Direttiva 2009/72/CE relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che abroga la Direttiva 2003/54/CE e il Regolamento 714/2009.

Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

Gas naturale

Regolamento (UE) N. 994/2010 concernente misure volte a garantire la sicurezza dell'approvvigionamento di gas e che abroga la Direttiva 2004/67/CE del Consiglio.

Direttiva 2009/73/CE relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale e che abroga la Direttiva 2003/55/CE e il Regolamento 715/2009.

Efficienza energetica

Documento di lavoro dei servizi della Commissione, Nota orientativa sulla Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le Direttive 2009/125/CE e 2010/30/CE e abroga le Direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.

Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.

Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia.

5.2 Descrizione del contesto

L'analisi del contesto in cui un progetto viene realizzato rappresenta il primo passo per la sua valutazione. E questo è particolarmente importante per i progetti energetici, poiché di solito essi fanno parte di una rete che si estende a livello nazionale o internazionale e, di conseguenza, la loro sostenibilità e il loro successo dipendono da un gran numero di fattori esterni. La tabella qui di seguito illustra gli elementi di base del contesto che si consiglia di prendere in considerazione per i progetti energetici.

Tabella 5.1 Presentazione del contesto: settore dell'energia

	Informazioni
Quadro socio-politico ed economico	– Andamento del PIL, sia a livello nazionale sia regionale – Reddito disponibile – Cambiamenti demografici – Intensità energetica dell'economia²⁶³ – Andamento dei prezzi dei combustibili
Fattori geografici	– Condizioni atmosferiche e climatiche – Tipo e quantità di fonti energetiche e combustibili disponibili all'interno del territorio nazionale (bilancio energetico) – Grado di interconnessione e integrazione con altri Paesi
Fattori politici, istituzionali e normativi	– Riferimento alle direttive UE e ai documenti delle politiche di settore (vedi sopra) – Riferimento all'asse prioritario e alle aree di intervento del programma operativo (PO) – Riferimento alle strategie e ai documenti di pianificazione nazionali, regionali e locali a breve, medio e lungo termine, incluso, ad esempio, il Piano d'Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili. – Fattori politici che influenzano il mercato energetico (come ad esempio conflitti o tensioni politiche che coinvolgono paesi esportatori di combustibile) – Autorità di regolamentazione e controllo e relativo ruolo

²⁶³ Definita come consumo interno lordo di energia diviso per il prodotto interno lordo.

Condizioni attuali del mercato dei servizi energetici	– Struttura del mercato: imprese produttrici di energia, grossisti, distributori, tipologia e quantità di consumatori finali – Grado di integrazione verticale del mercato e informazioni relative alla liberalizzazione del mercato e alla concorrenza di settore – Sistema di tariffazione e/o di definizione del prezzo dell'energia e andamento dei prezzi al consumo
Condizioni tecniche attuali nella fornitura dei servizi energetici	– Volumi di energia prodotta, consumo intermedio e finale, importazioni ed esportazioni per tipo di energia (elettricità, gas naturale, petrolio, calore, biocombustibili secondari, ecc.) e fonti energetiche/combustibili per la generazione di elettricità – Tasso di dipendenza dalle importazioni – Profilo di carico e fattore di carico delle tecnologie interessate dal progetto – Andamento giornaliero e stagionale del consumo energetico – Informazioni relative all'evoluzione della produzione di energia, attuale e passata, del consumo e degli scambi commerciali – Grado di raggiungimento degli obiettivi nazionali/europei nel settore dell'energia – Investimenti programmati e/o di recente realizzazione in grado di influenzare le performance del progetto – Caratteristiche tecniche del servizio attualmente fornito – Affidabilità e qualità del servizio – Produzione delle infrastrutture/capacità di trasporto e capacità di stoccaggio dell'energia

5.3 Definizione degli obiettivi

L'obiettivo più immediato dei progetti nel settore energetico è quello di fronteggiare una o più sfide tra quelle brevemente citate nella sezione introduttiva, che attualmente interessano i sistemi energetici in Europa. Più nel dettaglio, questi progetti hanno generalmente lo scopo di:

- Sviluppare nuova capacità energetica per soddisfare una domanda crescente;
- Sviluppare nuova capacità energetica per ridurre la dipendenza dalle importazioni;
- Ampliare la rete energetica per raggiungere aree non ancora servite;
- Diversificare le fonti energetiche e i mercati di approvvigionamento;
- Integrare meglio il mercato nazionale dell'energia con quello degli altri Paesi, in modo da unificare l'allineamento dei prezzi al consumo nell'UE;
- Migliorare l'affidabilità tecnica e la sicurezza dell'approvvigionamento energetico, evitando le interruzioni di energia;
- Accrescere l'efficienza energetica negli stabilimenti di produzione, riducendo le perdite, rinnovando gli impianti già esistenti e promuovendo la co-generazione;
- Accrescere l'efficienza e la qualità del sistema, migliorando la trasmissione e/o la distribuzione di energia dal punto di vista tecnico e/o operativo;
- Ridurre il consumo di energia migliorando l'efficienza energetica degli edifici residenziali e/o pubblici /o dei sistemi industriali;
- Ridurre le emissioni di gas serra e inquinanti prodotti dal settore dell'energia, sostituendo i combustibili fossili con fonti energetiche più sostenibili, come ad esempio quelle rinnovabili (eolica, solare, idroelettrica, biomassa, ecc.).

5.4 Identificazione del progetto

Dopo aver definito gli obiettivi dell'intervento, il passo successivo consiste nel presentare le specifiche del progetto proposto per l'attuazione. L'attenzione è qui rivolta a due macro tipologie di progetti:

1. Costruzione, ammodernamento ed estensione di impianti di produzione di energia, così come di reti di stoccaggio, trasporto, trasmissione e distribuzione;
2. Riqualificazione di edifici pubblici e privati e di sistemi produttivi industriali per ridurre il consumo energetico.

Nella descrizione del progetto devono in particolare essere forniti dati e informazioni relativi alle caratteristiche ingegneristiche e tecniche, agli effetti previsti e alle tipologie e quantità di consumatori serviti (cfr. categorie tipiche dei costi di investimento nella sezione 5.6).

La tabella che segue fornisce esempi di investimenti nel settore dell'energia divisi per tipologie.

Tabella 5.2 Esempi di investimenti energetici

Produzione, stoccaggio, trasporto, trasmissione e distribuzione di energia	Elettricità	– Costruzione di una centrale elettrica per la produzione di elettricità da una data fonte/combustibile rinnovabile o non rinnovabile – Ammodernamento di una centrale elettrica esistente funzionale all'incremento della capacità produttiva e/o dell'efficienza energetica e/o alla sostituzione dei combustibili/ delle fonti energetiche – Costruzione/ammodernamento di una linea di trasmissione di energia all'interno di un singolo Paese o in altri Paesi – Costruzione/ammodernamento di un sistema di distribuzione dell'elettricità (sottostazioni elettriche, sistema di dispacciamento, rete di trasmissione dell'elettricità) – Sviluppo di sistemi di distribuzione e trasmissione intelligenti (reti intelligenti) – Sviluppo e ampliamento degli impianti di stoccaggio dell'energia elettrica – Generazione distribuita (o decentralizzata)²⁶⁴
	Gas natural	– Costruzione/ammodernamento di terminali di rigassificazione di gas naturale liquefatto (GNL), impianti di stoccaggio sotterranei, ecc. – Costruzione di un nuovo gasdotto oppure ampliamento di un gasdotto già esistente all'interno del Paese o creazione di un collegamento tra la rete nazionale e i sistemi di approvvigionamento di gas esteri – Modernizzazione di un sistema di fornitura di gas già esistente
	Calore	– Costruzione/ammodernamento di una centrale termica o di una centrale termoelettrica per la generazione di calore o la co-generazione – Costruzione/ammodernamento di un sistema di teleriscaldamento
	Biocombustibili di seconda generazione	– Costruzione di impianti per la produzione di biocombustibili di seconda generazione
Efficienza dei consumi		– Ristrutturazione di edifici pubblici (scuole, ospedali, ecc.), condomini e altri edifici privati per migliorarne le prestazioni energetiche – Misure per aumentare il risparmio energetico e l'efficienza energetica nei sistemi produttivi industriali²⁶⁵

5.5 Previsioni relative alla domanda e all'offerta di energia

Per ogni progetto energetico occorre valutare e prevedere sia la domanda sia l'offerta di energia all'interno di un determinato mercato. Ciò si rivela particolarmente importante per i progetti che comportino la produzione di elettricità dove, a causa delle limitate possibilità tecnologiche di stoccaggio, occorre garantire un equilibrio costante tra la richiesta e la produzione di energia al fine di evitare interruzioni del servizio.

Armonizzare le previsioni relative a domanda e offerta è comunque altrettanto importante nel settore del gas, anche se l'immagazzinamento temporaneo nel sistema di condotta attraverso il processo di *line packing*, lo stoccaggio in caverne sotterranee, falde acquifere e giacimenti esauriti o la trasformazione in altri prodotti come il gas naturale liquefatto (GNL) sono, in linea di principio, possibili per periodi di tempo anche lunghi. In realtà, la fornitura di gas dall'estero dipende spesso da contratti a lungo termine, per la cui stipula sono necessarie stime relative alla domanda tali da garantire un servizio affidabile anche nei periodi di picchi di domanda.

²⁶⁴ Elettricità generata da un consumatore in una struttura qualificata di produzione in loco e consegnata a strutture di distribuzione locali.

²⁶⁵ Le misure per aumentare il risparmio energetico e l'efficienza energetica nelle PMI e nella grandi imprese sono finanziabili, sebbene queste ultime non rappresentino una priorità di investimento per i fondi europei.

Qui di seguito sono riportate alcune utili indicazioni per la previsione della domanda e dell'offerta di energia da utilizzare nelle analisi economiche e finanziarie.

5.5.1 Fattori che influiscono sulla domanda di energia

I prodotti energetici (gas naturale, elettricità, calore e biocombustibili) possono essere richiesti sia dai consumatori finali, ovvero nuclei familiari, attività commerciali e manifatturiere o enti pubblici, sia da quelli intermedi, che trasformano un prodotto energetico in un altro (es. il gas naturale può essere combusto per produrre calore o elettricità). Quando si effettua la previsione della domanda di energia per entrambe le categorie di progetti energetici (ovvero progetti inerenti a produzione, trasporto, trasmissione e distribuzione di energia e progetti per l'efficienza del consumo energetico), occorre quindi prendere in considerazione e analizzare attentamente una serie di fattori diversi. I più importanti²⁶⁶ sono:

- dinamiche demografiche: la domanda totale di energia è direttamente correlata alle dimensioni della popolazione;
- andamento economico (ad esempio prodotto interno lordo - PIL – trend di crescita e pro capite): un'economia caratterizzata da una rapida crescita richiede in genere una quantità maggiore di energia rispetto a un'economia piatta; allo stesso modo, standard di vita più alti sono associati a una domanda maggiore di energia;
- condizioni atmosferiche e climatiche, che influiscono fortemente sulla domanda di riscaldamento e condizionamento e quindi sul consumo di energia;
- sistema di tariffazione, che può influire sul livello dei consumi, così come le fasce orarie, qualora vengano offerti prezzi scontati durante le ore non di punta;
- particolari sviluppi sul fronte dell'efficienza energetica nel trasporto/trasmissione dell'energia e/o nel consumo energetico (ovvero per mezzo di investimenti mirati): anch'essi possono influire notevolmente sulla domanda totale lorda di energia.

5.5.2 Parametri dell'analisi della domanda

- Le informazioni più importanti che devono essere fornite per qualificare la domanda di energia riguardano i seguenti dati:
- consumo annuo totale e medio di prodotti energetici, in TWh/anno (per l'elettricità) o Bcm/anno (per il gas), per tipologia di consumatori. Vengono generalmente prese in considerazione le seguenti tipologie di consumatori:
 - consumatori finali composti da nuclei familiari o commerciali,
 - consumatori finali industriali e
 - settore della trasformazione energetica;
- il picco di domanda, solitamente espresso in GW per l'elettricità e in mcm/giorno per il gas;
- variabilità dei livelli stagionali e giornalieri del consumo;
- domanda annuale relativa all'esportazione.

5.5.3 Fattori che influiscono sull'offerta di energia

Il promotore deve fornire proiezioni relative ai volumi di energia prodotta e/o trasportata/trasmessa/distribuita dal progetto oggetto di valutazione. Occorre altresì analizzare le quote di mercato dei principali produttori di energia, grossisti e dettaglianti e produrre proiezioni inerenti l'approvvigionamento di prodotti energetici alternativi. Questo perché una variazione nell'approvvigionamento di fonti energetiche alternative potrebbe avere un'influenza significativa sulla performance del progetto e sul mix energetico da considerare nello scenario ipotizzato (vedere sezione 5.8).

²⁶⁶ Anche se non necessariamente rilevanti per tutte le tipologie di progetti.

In definitiva, i principali fattori che influiscono sul livello di approvvigionamento energetico associati al progetto sono:

- Misure nazionali e internazionali di politica economica che influiscono sui prezzi dei combustibili;
- Scelte politiche relative alla cessazione dell'utilizzo di alcuni tipi di fonti energetiche e combustibili (es. energia nucleare);
- Sistemi di incentivazione per determinati tipi di fonti energetiche e combustibili (es. sussidi alla produzione di fonti rinnovabili);
- Esigenze ambientali che impongono costi aggiuntivi per la produzione di energia;
- Struttura, dimensione territoriale, grado di integrazione e qualità delle prestazioni del sistema energetico esistente (sia stabilimenti di produzione sia reti di trasporto, trasmissione e distribuzione);
- Struttura del mercato, con particolare riferimento sia al numero di concorrenti sia al suo grado di apertura e integrazione con altri mercati.

5.5.4 Parametri dell'analisi dell'offerta

I dati necessari per qualificare i livelli di produzione di energia, presenti e futuri, e da esplicitare nella valutazione del progetto includono:

- Struttura della rete elettrica o delle reti di trasporto/distribuzione;
- Tipo di impianto e/o tecnologia;
- Fonte energetica o combustibile utilizzati
- Potenza totale installata;
- Potenza netta o tasso di utilizzo dell'infrastruttura, definito come il rapporto tra la potenza effettiva prevista per la fornitura e quella massima possibile;
- Volume annuo di prodotti energetici importati;
- Efficienza, che varia a seconda del tipo di combustibile e della tecnologia impiegata per la produzione di energia;
- Perdite stimate di energia prodotta e/o consegnata;
- Capacità di stoccaggio (per gas naturale ed elettricità).

5.6 Analisi delle opzioni

Le diverse opzioni di intervento devono essere discusse, confrontate e valutate sulla base delle informazioni che seguono²⁶⁷:

- Le caratteristiche della domanda e dell'offerta di energia presenti e future (cfr. sezione 5.5);
- Le condizioni ambientali nell'area di progetto, con particolare riguardo all'inquinamento atmosferico;
- Le alternative tecnologiche disponibili: la stessa energia può essere prodotta/trasportata/stoccata utilizzando un'ampia gamma di tecnologie, ognuna delle quali è dotata di gradi diversi di efficienza, capacità e impatto ambientale;
- Le fonti disponibili per la produzione di elettricità: alcune aree potrebbero non essere provviste delle condizioni necessarie alla produzione (ad esempio bacini idrici, sufficiente esposizione al sole, ecc.);
- Le possibili rotte per la rete di trasporto, trasmissione e distribuzione di energia;
- Le possibili sinergie con lo sfruttamento di reti informatiche di nuova generazione (di particolare rilievo per le reti intelligenti);
- La regolamentazione vigente che può incidere sulle singole opzioni tecnologiche (ad esempio regolamenti che vietano la produzione di energia per mezzo di centrali nucleari);
- Una rilevante opposizione dell'opinione pubblica rispetto a determinate tecnologie in una certa area/Paese;
- I diversi meccanismi per la gestione dei carichi di punta.

²⁶⁷ Anche se non necessariamente rilevanti per tutte le tipologie di progetti.

5.7 Analisi Finanziaria

5.7.1 I costi di investimento

A parte i costi connessi alla progettazione e alla realizzazione delle opere, i costi di investimento per i progetti energetici possono anche includere:

- Acquisto di terreni e di diritti di passaggio/servitù;
- Costi di smantellamento/dismissione/demolizione sostenuti durante la riqualificazione di vecchi impianti di generazione;
- Impianti e attrezzature tecnologici;
- Apparecchiature mobili richieste per l'operatività;
- Connessioni alle reti di distribuzione di pertinenza;
- Collegamenti stradali;
- Costi della manodopera specializzata e non;
- Investimenti in ICT, di particolare importanza per i progetti concernenti le reti intelligenti;
- Misure di mitigazione per la tutela dell'ambiente²⁶⁸;
- Training e formazione del personale operativo propedeutici all'avvio delle attività.

Per consentire la comparazione e il benchmarking tra progetti simili, è inoltre possibile calcolare i costi di investimento del progetto in base alla potenza installata (ad esempio EUR/KW per la generazione di elettricità o EUR/m³ per la capacità di stoccaggio del gas) o all'estensione delle linee di trasporto di cavidotti e gasdotti (EUR/km).

5.7.2 I costi di esercizio e manutenzione

I costi di esercizio e manutenzione (O&M) dei progetti energetici possono essere suddivisi tra costi fissi e variabili, a seconda che varino o meno in base alla quantità di energia prodotta, trasmessa e/o distribuita.

Di solito i costi di O&M fissi includono:

- Costi per concessioni pubbliche o altri permessi;
- Spese generali;
- Spese di assicurazione;
- Costi della manodopera;
- Costi per interventi fissi di manutenzione e riparazione periodica.

I costi di O&M variabili più rilevanti sono invece:

- Costo dei combustibili;
- Spese variabili;
- Costi dei servizi pubblici;
- Altri beni e servizi per la produzione o il trasporto/trasmissione/distribuzione di energia;
- Costi per lo smaltimento dei rifiuti (inclusi rifiuti solidi e acque reflue);
- Per i progetti che comprendono la costruzione o l'ammodernamento di impianti di produzione di energia, occorre considerare anche il costo della quota di emissione di gas serra acquistata nell'ambito del Sistema europeo per lo scambio di quote di emissione (European Emission Trading System - ETS)²⁶⁹ o di

²⁶⁸ Ad esempio, l'installazione di filtri per la prevenzione dell'inquinamento o di sistemi di trattamento delle acque reflue o dei fumi o per la sicurezza umana (ad esempio, programmi di formazione prepararsi ad affrontare situazioni di emergenza).

²⁶⁹ Il sistema europeo per lo scambio delle quote di emissione (EU ETS) dei gas a effetto serra è uno dei pilastri principali della politica del clima dell'UE. Il sistema è stato istituito per mezzo della Direttiva 2003/87/CE, con l'obiettivo di permettere all'Unione Europea e agli Stati Membri di ridurre le emissioni di gas serra, conformemente al Protocollo di Kyoto. Il sistema, operativo dal gennaio 2015, prevede che tutti i gestori che esercitano le attività elencate nell'Allegato I della Direttiva, incluse quelle nel settore dell'energia, ed emettono GES siano in possesso di un'autorizzazione adeguata rilasciata da autorità competenti.

autorizzazioni simili, come i certificati rilasciati dai diversi sistemi nazionali per i progetti energetici che producono emissioni di gas serra²⁷⁰;

- Costi per la dismissione e la decontaminazione (se rilevante) successive allo smantellamento di grandi stabilimenti giunti al termine della loro vita economica. Tali costi devono essere opportunamente comprovati con precisi riferimenti ai costi sostenuti da stabilimenti comparabili che sono stati dismessi in passato.

5.7.3 I ricavi

La generazione di ricavi incrementali è generalmente associata ai progetti di produzione, trasporto, trasmissione e distribuzione di energia, e non ai progetti finalizzati al risparmio energetico negli edifici (dove, al contrario, il beneficio è dato dalla riduzione dei costi di approvvigionamento). Le principali fonti di ricavo sono le seguenti:

- **Vendita di energia e combustibili:** la tariffa (o il prezzo) unitario pagato dal consumatore (o dal cliente) per l'energia fornita dall'infrastruttura di progetto, solitamente costituito da una combinazione di componenti fissi e variabili. Sia la tariffa sia il prezzo unitario possono infatti dipendere da un gran numero di fattori, come ad esempio il livello di consumo, la fascia oraria di consumo (ore di punta o non di punta) e la tipologia di utenza. La tariffa potrebbe inoltre includere un incentivo (una tariffa di riacquisto, ad esempio), il cui scopo di solito è quello di ricompensare i produttori di energia rinnovabile con prezzi più alti di quelli riservati ad altri produttori nello stesso mercato;
- **Trasporto di energia o vendita di altri servizi:** la tariffa o il prezzo pagati dagli utenti dell'infrastruttura di progetto per il servizio di trasporto dell'energia elettrica attraverso una rete o, se di calore e gas, attraverso condotte. Inoltre, è possibile ottenere ricavi dalla fornitura di servizi ausiliari quali ad esempio misurazioni, modifiche dell'approvvigionamento, bilanciamento, pagamento della capacità, ecc.. Anche in questo caso, tariffa o prezzo includono generalmente componenti fisse e variabili, e dipendono da una serie di fattori. Tra questi, la quantità di capacità a disposizione, l'energia trasportata, il tipo di servizio, la tempistica del servizio richiesto, la durata del contratto, ecc.;
- **Vendita di quote energetiche:** per quei tipi specifici di progetti che rientrano nell'ambito della Direttiva ETS e che sono finanziabili dal FESR o dal Fondo di Coesione, le entrate risultanti dalla vendita sul mercato nazionale o europeo di quote ETS o certificati simili che ricompensano la ridotta produzione di emissioni di gas serra dovranno essere incluse nei flussi in entrata del progetto.

5.8 Analisi economica

I progetti energetici possono produrre differenti costi e benefici sociali, a seconda della specifica tipologia di intervento realizzato rispetto allo scenario controfattuale.

Nella sottosezione 5.8.1 è riportata una presentazione dei principali effetti solitamente associati alla costruzione, all'ammodernamento e al miglioramento della qualità delle reti energetiche e/o degli impianti di produzione di energia, così come una discussione concernente le metodologie suggerite per la relativa valutazione.

La sottosezione 5.8.2 è invece dedicata ai benefici prodotti dai progetti relativi al risparmio energetico negli edifici pubblici e privati e nei sistemi industriali.

5.8.1 Produzione, stoccaggio, trasporto, trasmissione e distribuzione di energia

I progetti per la produzione, lo stoccaggio, il trasporto, la trasmissione e la distribuzione di energia possono essere molti diversi tra loro e a ciascuno di essi possono essere associati determinati benefici, tra cui:

²⁷⁰ Gli investimenti per conseguire la riduzione delle emissioni di gas serra provenienti da attività che rientrano nella Direttiva ETS non possono essere sostenuti dal FESR o dal Fondo di Coesione (ad eccezione di alcuni casi molto specifici, quali ad esempio, la trasformazione di energia da combustibile fossile a biomassa. In particolare, quando un investimento combina fonti energetiche rinnovabili e impianti di combustione con una potenza termica nominale superiore a 20 MW, la parte di attività relativa agli impianti di combustione non sarà finanziabile.

- Incremento e diversificazione dell'approvvigionamento energetico per soddisfare l'aumento della domanda;
- Aumento della sicurezza e dell'affidabilità dell'approvvigionamento energetico, ovvero riduzione della frequenza degli episodi di interruzione di elettricità o gas durante il giorno o in alcuni periodi dell'anno o in alcune aree geografiche;
- Riduzione dei costi dell'energia attraverso la sostituzione delle fonti energetiche, derivante ad esempio da cambiamenti dei rapporti commerciali con i Paesi fornitori, dalla sostituzione delle importazioni con forme di autoproduzione e viceversa, o dalla sostituzione di un combustibile utilizzato per la produzione di elettricità;
- Integrazione del mercato dell'energia, ovvero la capacità di un sistema energetico di ridurre la congestione affinché i mercati possano effettuare i loro scambi in modo efficiente dal punto di vista economico e conseguire per questa via un maggiore benessere socio-economico;
- Maggiore efficienza energetica che comporta una riduzione del costo di produzione/stoccaggio/trasporto/trasmissione/distribuzione per unità di energia.

Tutte le tipologie di progetto hanno in comune due esternalità ambientali: le variazioni delle emissioni di gas serra e dei livelli di inquinamento atmosferico (in particolar modo gli agenti inquinanti dell'aria, come ad esempio SO₂, NO_x, particolato (PM), composti organici volatili (CO_v), mercurio e altri metalli pesanti, ecc.).

Tabella 5.3 I benefici tipici dei progetti nel settore dell'energia

Beneficio economico	Tipologia di effetto	Esempi di progetti tipici
Incremento e diversificazione dell'approvvigionamento energetico per soddisfare l'aumento della domanda	Diretto	- Costruzione di un nuovo impianto di produzione di energia - Incremento della capacità produttiva di un impianto di produzione - Costruzione/ampliamento di impianti di stoccaggio dell'energia - Costruzione di un interconnettore o di impianti di rigassificazione di GNL per ampliare il volume di energia importata
Aumento della sicurezza e dell'affidabilità dell'approvvigionamento energetico	Diretto	- Costruzione di un nuovo impianto di produzione di energia - Realizzazione/ammodernamento di sistemi di approvvigionamento energetico all'interno del paese - Integrazione delle reti nazionali di distribuzione di energia elettrica e gas naturale nei sistemi di approvvigionamento di elettricità e gas dell'UE - Costruzione/ampliamento di impianti di stoccaggio dell'energia - Sviluppo di sistemi di distribuzione intelligenti (reti intelligenti) - Integrazione delle fonti energetiche rinnovabili nella rete elettrica²⁷¹
Riduzione dei costi dell'energia attraverso la sostituzione delle fonti energetiche	Diretto	- Costruzione di un nuovo impianto di produzione di energia a sostituzione di quelli esistenti - Realizzazione/ammodernamento di sistemi di approvvigionamento energetico all'interno del paese - Sviluppo di sistemi di distribuzione intelligenti (reti intelligenti)
Integrazione del mercato	Diretto	- Costruzione/ampliamento di impianti di stoccaggio - Sviluppo di nuove linee di trasmissione transfrontaliere
Maggiore efficienza energetica	Diretto	- Ammodernamento degli impianti di generazione di energia per migliorare l'efficienza della produzione - Ammodernamento dei sistemi di distribuzione dell'energia per ridurre le perdite
Variazione delle emissioni di GES	Esternalità	Tutti i tipi di progetti energetici
Variazione delle emissioni di agenti inquinanti	Esternalità	Tutti i tipi di progetti energetici

²⁷¹ In caso di forme intermittenti di energie rinnovabili, come quelle solare, eolica e maremotrice, la generazione non è 'dispacciabile', ovvero la quantità di elettricità generata non può essere controllata e modificata per soddisfare la domanda. Di conseguenza, l'impatto del beneficio derivante da maggiori sicurezza e affidabilità dell'approvvigionamento energetico devono essere considerati al netto dei costi esterni supplementari correlati all'utilizzo della capacità di riserva, richiesta per fornire un approvvigionamento affidabile 24/24.

Nella tabella 5.4 vengono illustrati i diversi metodi suggeriti per valutare i benefici riportati in tabella, insieme allo scenario controfattuale solitamente adottato. Le metodologie sono trattate più approfonditamente nelle sezioni seguenti. Il caso studio sul gasdotto riportato alla fine di questo capitolo propone un esempio illustrativo per la valutazione dei benefici diretti connessi all'incremento dell'approvvigionamento energetico per soddisfare l'aumento della domanda e alla riduzione dei costi dell'energia attraverso la sostituzione delle fonti energetiche.

Tabella 5.4 Metodi per valutare i benefici dei progetti energetici

Beneficio economico	Metodo/i di valutazione	Scenario controfattuale
Incremento e diversificazione dell'approvvigionamento energetico per soddisfare l'aumento della domanda	Disponibilità a pagare (DAP) per un consumo energetico superiore	Opzione 'do minimum': l'alternativa migliore per soddisfare la maggiore domanda
Aumento della sicurezza e dell'affidabilità dell'approvvigionamento energetico	- DAP per maggiore sicurezza e affidabilità dell'approvvigionamento (ad esempio valore del carico perso a livello di elettricità) - Costi sociali evitati per l'energia non servita	- Business as usual, oppure - Opzione 'do minimum': l'alternativa migliore per incrementare la sicurezza e l'affidabilità dell'approvvigionamento energetico
Riduzione dei costi dell'energia attraverso la sostituzione delle fonti energetiche	Variazione dei costi economici della fonte energetica/del combustibile sostituiti/in corso di sostituzione	Business as usual: si continua a utilizzare la stessa fonte energetica o lo stesso mix per la produzione di elettricità
Integrazione del mercato	- Risparmio di costi - Maggiore benessere socio-economico (surplus del consumatore + surplus del produttore + rendita di congestione per l'elettricità)	Business as usual
Maggiore efficienza energetica	Variazione dei costi economici delle fonti energetiche/dei combustibili	Business as usual
Variazione delle emissioni di gas serra	Variazione dei costi economici delle fonti energetiche/dei combustibili	Business as usual
Variazione delle emissioni di agenti inquinanti dell'aria	Prezzo ombra degli agenti inquinanti dell'aria	Business as usual

RAPPORTO TRA I BENEFICI E GLI OBIETTIVI DELLE POLITICHE

È possibile aggiungere un commento alle stime dei benefici per illustrare il contributo del progetto ad alcuni degli obiettivi generali della politica energetica dell'UE. In particolare:

- Se il progetto riguarda la sostituzione di un prodotto energetico importato (elettricità, ad esempio) con autoproduzione a un costo inferiore, la stima dei costi ridotti di produzione di energia/approvvisionamento energetico derivanti dalla sostituzione della fonte energetica registrerà la diminuzione della dipendenza dalle importazioni del Paese;
- Se il progetto comporta l'importazione di energia a un prezzo ridotto e la sostituzione di un tipo di generazione nazionale meno efficiente, grazie alla maggiore capacità di interconnessione del Paese, il beneficio rifletterà l'accresciuta integrazione del mercato dell'Unione europea;
- Se il progetto riguarda la sostituzione di un combustibile fossile con una fonte energetica rinnovabile, la stima registrerà l'avanzamento verso un'economia a basse emissioni di carbonio e la maggiore diversificazione delle fonti energetiche;

- Se il progetto riguarda interventi per ridurre perdite di energia/consumo energetico, con l'obiettivo di abbassare i costi di produzione/consumo, la stima registrerà l'accrescimento dell'efficienza energetica e la riduzione delle emissioni di gas serra e di agenti inquinanti.

Incremento e diversificazione dell'approvvigionamento energetico per soddisfare l'aumento della domanda

Un progetto il cui obiettivo è quello di aumentare (e diversificare) l'attuale livello totale di produzione di energia all'interno di un Paese o di una regione per soddisfare una domanda in crescita, oppure di estendere la rete dell'energia ad aree che al momento non sono servite, produce entrate maggiori per il produttore/distributore di energia, che dovranno essere conteggiate nell'analisi finanziaria.

Se per l'elettricità, i prezzi medi all'ingrosso riflettono in genere il costo marginale di produzione dell'energia, il valore socio-economico attribuibile al servizio energetico potenziato non si riflette correttamente nei prezzi osservati ai clienti finali, a causa di varie distorsioni del mercato, come ad esempio l'introduzione di tariffe di riacquisto. Per questo motivo, nell'analisi economica le entrate finanziarie devono essere sostituite da un prezzo ombra calcolato come la disponibilità a pagare degli utenti per ricevere un'unità di energia supplementare.

È possibile stimare la DAP in tre modi alternativi:

- Metodo delle preferenze rivelate: i costi evitati associati ai sistemi alternativi di produzione dell'energia che l'utente impiegherebbe per soddisfare la domanda non coperta dal sistema di approvvigionamento esistente (ad esempio autoproduzione di elettricità e calore attraverso, rispettivamente, microturbine e boiler) possono essere considerati un indicatore proxy del valore economico dell'incremento dei consumi energetici;
- Metodo delle preferenze dichiarate: è possibile realizzare una valutazione contingente ad hoc per ricavare il prezzo massimo che gli utenti del progetto sarebbero disposti a pagare per un'unità supplementare di energia;
- Trasferimento dei benefici: è possibile inserire nell'analisi economica del progetto il valore economico per un'unità supplementare di consumo energetico, stimato per mezzo di una valutazione contingente effettuata in altri Paesi, a condizione che vengano apportate le modifiche necessarie per adattare tale valore alle specificità del contesto in cui il progetto si inserisce. In generale, il costo economico unitario dell'energia incrementale deve essere adattato al PIL nazionale pro capite.

Se si conosce il valore della DAP per un'unità di energia consumata, è possibile stimare il beneficio moltiplicandolo per il volume incrementale di energia consumata.

Aumento della sicurezza e dell'affidabilità degli approvvigionamenti

Alcuni progetti di investimento nel settore dell'elettricità, come ad esempio il miglioramento di una stazione di trasformazione di energia, l'integrazione di fonti energetiche rinnovabili nei progetti concernenti la rete elettrica o lo sviluppo di reti intelligenti²⁷² per soddisfare al meglio i picchi di domanda, possono contribuire a determinare una riduzione della frequenza degli episodi di interruzione durante il giorno o in alcuni periodi dell'anno o in specifiche aree geografiche. Allo stesso modo, la costruzione di terminali di rigassificazione del gas naturale liquefatto, l'aumento della capacità di stoccaggio nazionale oppure nuovi gasdotti per il cambiamento o la diversificazione della fonte di gas, potrebbero evitare carenze impreviste nel settore del gas. In tutte queste situazioni, i consumatori finali di energia godono dei benefici derivanti dalla maggiore

²⁷² Si vedano al proposito i report di riferimento (2012) del JRC (Joint Research Centre - Centro Nazionale di Ricerca) per la Commissione europea, Guidelines for a Cost-Benefit Analysis of Smart Grid projects.

sicurezza e affidabilità dell'approvvigionamento energetico, che dovranno essere correttamente valutate. A tal fine è possibile adottare due approcci.

Il primo comporta la stima della DAP degli utenti per maggiori sicurezza e affidabilità dell'approvvigionamento. La DAP può essere stimata utilizzando i metodi seguenti:

Preferenze rivelate: se esiste un sistema di indennizzo per gli utenti che consente di coprire le perdite incorse a causa di un'interruzione dell'approvvigionamento energetico, l'indennizzo pagato a fronte dell'energia non fornita o della durata dell'interruzione può essere considerato un indicatore proxy della disponibilità degli utenti ad accettare la scarsa qualità del servizio (che, in linea di principio, dovrebbe essere pari alla disponibilità a pagare per un servizio potenziato). In alternativa, in caso non esista un sistema di indennizzo e gli utenti del progetto utilizzino sistemi alternativi per la produzione/l'approvvigionamento di energia (sistemi propri o di terzi) per garantire la continuità del servizio anche durante periodi (di solito brevi) di interruzione, i costi totali associati a tali sistemi alternativi possono essere considerati un indicatore proxy del valore legato alla maggiore affidabilità del servizio energetico offerto dal progetto. Infine, un altro metodo è quello di considerare il costo evitato per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento attraverso la migliore alternativa (ad esempio, nel caso di un progetto di allacciamento di gas, la migliore alternativa potrebbe essere un impianto di stoccaggio sotterraneo del gas o di GNL)²⁷³;

Preferenze dichiarate: è possibile realizzare una valutazione contingente ad hoc per ricavare il prezzo massimo che gli utenti del progetto sarebbero disposti a pagare per una riduzione della frequenza/durata degli episodi di interruzione di energia;

Trasferimento dei benefici: è possibile trasferire nel Paese in cui viene attuato il progetto i valori di DAP stimati in altri Paesi. Tuttavia, questo metodo potrebbe non rivelarsi molto efficace, dato che la DAP viene di solito stimata sulla base di funzioni di danno al cliente (ovvero di modellazione dei costi sociali per l'interruzione dell'energia come funzione della durata dell'interruzione), che sono strettamente legate a un Paese ed alla sua economia. Generalmente, si consiglia quindi di modificare i valori della DAP rispetto alle specificità del progetto, altrimenti sarebbe meglio applicare altri metodi di stima.

Come seconda migliore opzione, il valutatore dovrebbe stimare il costo sociale dell'energia non servita che si eviterebbe attraverso la realizzazione del progetto. Tale costo può essere ottenuto dividendo, ad esempio, il Valore Aggiunto Lordo (VAL) annuo per il volume annuo di energia (elettricità, gas, calore, ecc.) consumata in ambito economico, possibilmente facendo una distinzione tra i diversi settori economici (ad esempio industria, commercio e servizi, agricoltura, pesca, ecc.). Per i consumatori domestici, il costo dell'energia non fornita può essere determinato in modo simile, dividendo il reddito disponibile delle famiglie annuo per il consumo energetico interno annuo. Si tratta di un metodo estremamente semplicistico, ma il suo vantaggio è quello di non basarsi su (costosi) sondaggi diretti per valutare la DAP dei consumatori.

Il costo dell'energia non servita può essere utilizzato per valutare l'energia supplementare messa a disposizione nel sistema grazie al progetto, rispetto a uno scenario controfattuale in cui le interruzioni sono più frequenti o prolungate. In tal senso, affinché sia possibile stimare il valore dell'energia derivante dall'interruzione evitata, la probabilità di una futura interruzione di energia dovrebbe essere confrontata con la probabilità esistente senza la realizzazione del progetto.

Riduzione dei costi dell'energia attraverso la sostituzione delle fonti energetiche

Una serie di progetti di investimento hanno l'obiettivo di ridurre i costi relativi alla produzione di energia e alla sua trasmissione e distribuzione, sostituendo una fonte energetica con un'altra. Il concetto di sostituzione di energia può essere inteso in modi diversi, ovvero:

Sostituzione del Paese da cui si importa energia: l'attuazione del progetto (ad esempio un nuovo gasdotto, un terminale di gas naturale liquefatto o una linea ad alta tensione) permette la sostituzione parziale (o

²⁷³ Si veda anche il documento *Guidelines of Good Practice on Estimation of Costs due to Electricity Interruptions and Voltage Disturbances*, Consiglio dei Regolatori Europei dell'Energia, 7 dicembre 2010.

totale) delle importazioni di energia da una serie di Paesi con energia più conveniente (ovvero più economica) fornita da un altro Paese²⁷⁴;

Sostituzione dell'autoproduzione con l'importazione: un progetto che accresce l'interconnessione del mercato energetico potrebbe consentire la sostituzione dell'energia prodotta internamente con l'importazione di energia più economica da un altro Paese;

Sostituzione dell'importazione con l'autoproduzione: il progetto (ad esempio la costruzione di un nuovo impianto per la generazione di energia o interventi per accrescerne la potenza) consente di ridurre la dipendenza dalle importazioni di energia sostituendo parzialmente (o totalmente) le importazioni con energia prodotta internamente;

Sostituzione della fonte o del combustibile per la produzione di elettricità: il progetto permette la produzione di energia elettrica che impiega una fonte energetica/un combustibile in sostituzione di un altro, cambiando così il mix per la produzione di elettricità. Ad esempio la costruzione di un nuovo impianto per la produzione di energia con fonti in sostituzione di fonti fossili, oppure l'installazione di impianti di cogenerazione che producono elettricità e calore da gas naturale invece che da prodotti petroliferi).

Naturalmente, questi progetti potrebbero produrre anche una variazione dei costi esterni, come ad esempio le emissioni di gas serra o di agenti inquinanti, e/o una variazione dell'affidabilità e della sicurezza dell'approvvigionamento energetico. Tuttavia, questi benefici devono essere considerati separatamente) e valutati nel modo illustrato in altri punti di questa sezione (per un esempio, si veda il caso studio alla fine del capitolo). L'attenzione è rivolta qui alla riduzione dei costi che il produttore e/o il distributore di energia possono conseguire attraverso la sostituzione della fonte energetica/combustibile.

Occorre notare che il progetto potrebbe anche essere associato a un aumento dei costi relativi alla produzione/trasmissione/distribuzione di energia, ad esempio in caso di progetti volti alla sostituzione di generazione programmabile da combustibili fossili con fonti energetiche rinnovabili (Renewable Energy Sources – RES) intermittenti, che di solito impongono extra costi per il bilanciamento del sistema (ovvero, il costo degli scambi compensativi da parte dell'operatore del sistema di trasmissione per evitare il sovraccarico delle linee di trasmissione sature o per aumentare la generazione quando la produzione da RES è inferiore alle previsioni). Un eventuale aumento dei costi imputabile alla sostituzione delle fonti energetiche deve essere valutato con la stessa metodologia presentata in questa sezione. Tuttavia, progetti di questo tipo potrebbero ancora produrre un beneficio netto per la società se questi costi sono superati da altri benefici.

Nell'analisi economica, la variazione dei costi correlati alle fonti energetiche commerciabili (ad esempio il gas naturale e l'elettricità) deve essere stimata calcolando il costo opportunità dei diversi prodotti energetici presenti nei mercati di riferimento del progetto, al netto del costo dello scenario controfattuale.

Per i progetti che implicano la sostituzione della fonte energetica/del combustibile per la generazione di elettricità, nella valutazione della variazione dei costi dell'energia occorre considerare il costo opportunità delle fonti/del carburante sostituiti e da sostituire (petrolio, gas naturale, biomassa, nucleare, solare, eolico, idrico, ecc.). In generale, la fonte più costosa viene sostituita da altre più economiche, ma è possibile che siano in vigore altre regole di programmazione (dispatchment) dell'energia. Per questo motivo, si consiglia al promotore di progetto di spiegare e giustificare quale particolare fonte energetica/carburante viene identificato come quello da sostituire attraverso la realizzazione progetto.

Per quanto riguarda i progetti per cui non è possibile identificare quale specifica fonte di elettricità/carburante verrà sostituito dalla produzione incrementale generata dal progetto²⁷⁵, si dovrà utilizzare un metodo più rapido per la valutazione dei benefici, al fine di valutare la variazione del costo

²⁷⁴ La sostituzione del Paese da cui si importa energia potrebbe inoltre avere l'obiettivo di aumentare la sicurezza dell'approvvigionamento, acquistando energia da una fonte più affidabile. Tuttavia, tale beneficio viene già registrato da un'altra stima (vedere la sezione 'Aumento della sicurezza e dell'affidabilità dell'approvvigionamento energetico'). L'attenzione è qui rivolta ai progetti che permettono una riduzione dei costi dell'energia, indipendentemente dal contributo che potrebbero apportare alla sicurezza e all'affidabilità dell'approvvigionamento.

²⁷⁵ Ad esempio, progetti che comportano la sostituzione di elettricità importata con elettricità autoprodotta o, viceversa, di elettricità autoprodotta con elettricità importata.

opportunità dell'energia rispetto a uno scenario controfattuale in cui viene preso in considerazione un mix "medio", di riferimento, per la produzione di elettricità del mercato. Di conseguenza, il costo opportunità dell'elettricità sostituita dipenderà dal mix specifico delle fonti/combustibili utilizzati per produrla: occorre calcolare la media dei costi opportunità di ogni fonte/combustibile ponderata in base alle quote di elettricità prodotte da ogni fonte rispetto alla produzione totale. Il costo opportunità dei prodotti energetici e delle fonti/dei combustibili deve basarsi sul costo marginale di lungo periodo (CMLP) della produzione e riflettere il costo sociale totale sostenuto per produrre un'unità di energia supplementare²⁷⁶, più il costo del trasporto della fonte energetica dal luogo in cui viene prodotta a quello in cui viene utilizzata, se applicabile.

Integrazione dei mercati

Questo beneficio è correlato agli effetti dell'allineamento dei prezzi grazie alla capacità di sfruttare le differenze di prezzo dell'energia nello spazio (per la trasmissione) o nel tempo (per lo stoccaggio). Ad esempio, relativamente allo stoccaggio, prezzi diversi in funzione dei carichi di base e di punta per l'elettricità, o in funzione dell'estate e dell'inverno per il gas. L'integrazione del mercato, in particolare, riflette i potenziali benefici degli investimenti nella trasmissione (transfrontaliera) di elettricità²⁷⁷ o nello stoccaggio di energia²⁷⁸.

Ad esempio, un nuovo progetto di trasmissione transfrontaliera dell'elettricità che aumenti le capacità di trasferimento della rete²⁷⁹ tra due Paesi/aree offerenti permette ai generatori del Paese/area con il prezzo inferiore di esportare energia al paese/area con il prezzo più alto (che importa), riducendo così il costo totale dell'approvvigionamento di elettricità. Questo effetto di mercato si trasforma in un effetto economico quando il progetto contribuisce a:

- Ridurre le strozzature della rete che limitano la distribuzione dell'energia generata all'intero mercato europeo;
- Garantire la connessione diretta di un nuovo tipo di generazione relativamente economica al sistema di distribuzione; o
- Introdurre una maggiore concorrenza tra produttori, riducendo il prezzo dell'elettricità per i consumatori finali.

Il beneficio può essere stimato come riduzione dei costi di generazione associati alla migliorata capacità di trasferimento della rete.

Nel settore del gas, gli impianti di stoccaggio permettono un maggiore afflusso di gas in estate, quando è facilmente disponibile e generalmente più economico e sono soggetti ad maggiore prelievo in inverno, quando è possibile che si riduca l'approvvigionamento di gas e i volumi aggiuntivi sono in genere molto costosi. In questo modo non è necessario alcun investimento per soddisfare la domanda incrementale durante il periodo invernale. Il beneficio è dato dalla differenza tra il valore del gas in estate e in inverno, ovvero dal cosiddetto valore di swing. Per la valutazione del beneficio, il valore di swing, inteso come differenza dei prezzi medi del gas tra due diversi periodi dell'anno, deve essere moltiplicato per il volume di lavoro dell'impianto di stoccaggio del gas per ogni anno dell'orizzonte temporale dell'analisi.

Aumento di efficienza

I miglioramenti della qualità del sistema energetico possono condurre ad una maggiore efficienza grazie alla riduzione delle perdite o a un miglioramento generale della produzione di energia o delle tecnologie di trasporto/trasmissione/distribuzione che permettono di abbassare il suo costo unitario. I benefici sono tipicamente goduti dal produttore o dal distributore e potrebbero alla fine influire anche sui prezzi al

²⁷⁶ Per la definizione di costo marginale di lungo periodo, vedere l'Allegato III

²⁷⁷ Vedere ENTSO-E, Guideline for Cost-Benefit Analysis of Grid Development Projects e futuri aggiornamenti, novembre 2013. www.entsoe.eu

²⁷⁸ Vedere ENTSG, Cost-Benefit Analysis Methodology, novembre 2013. www.entsg.eu

²⁷⁹ La capacità di trasferimento della rete riflette la possibilità di trasportare elettricità oltre confine, ovvero da un'area offerente (area all'interno di un Paese oppure operatore del sistema di trasmissione) a un'altra, oppure verso qualsiasi altra sezione trasversale rilevante dello stesso corridoio di trasmissione con l'effetto di aumentare la capacità di trasferimento transfrontaliero della rete.

consumo. L'aumento dell'efficienza energetica viene valutato attraverso la diminuzione del costo dell'energia, sostenuto dal produttore/distributore per produrre/distribuire la stessa quantità di energia senza la realizzazione del progetto. Diversamente dall'analisi finanziaria, la variazione dei costi viene espressa in termini di costo opportunità (prezzo ombra) del combustibile o della fonte energetica invece che del suo reale prezzo di mercato.

Il costo opportunità degli input energetici relativi ad uno specifico progetto riflette la perdita sostenuta dalla società in seguito al loro uso rispetto alla migliore alternativa possibile. Tale costo deve essere calcolato, come sempre, come costo marginale di produzione e trasporto di lungo periodo.

Occorre notare che la variazione del costo economico del combustibile/della fonte energetica dovuta a una maggiore efficienza non include l'intero valore dei costi esterni (ad esempio le emissioni di gas serra e l'inquinamento), che deve essere pertanto valutato separatamente (vedere la sezione qui di seguito).

Variazione delle emissioni di gas serra e di agenti inquinanti dell'aria

Le diverse fasi del ciclo di vita degli impianti di produzione di energia, dalla costruzione al funzionamento fino all'eventuale dismissione, causano l'emissione di gas serra, come ad esempio anidride carbonica (CO₂) e, seppure in quantità minore, metano e protossido di azoto (CH₄ e N₂O). In linea di principio, l'ETS o gli altri sistemi nazionali simili che ricompensano gli operatori che producono bassi livelli di gas serra e penalizzano quelli che ne producono alti livelli, sono concepiti per inglobare nella relazione di progetto l'impatto dei cambiamenti climatici. Il prezzo delle quote riflette idealmente la perdita di profitto dell'azienda la cui produzione è spiazzata, ovvero l'indennizzo (prezzo delle quote) copre solo quella perdita di surplus del produttore. In tal caso, il prezzo delle quote riflette un reale costo opportunità. In base a questa prospettiva, il costo finanziario sostenuto o risparmiato per acquistare quote di emissioni registra già il costo sociale o il beneficio del progetto relativamente ai cambiamenti climatici.

Tuttavia, molto spesso il prezzo delle quote non può essere considerato un costo economico affidabile delle emissioni poiché è probabile che venga falsato, anche in larga misura, da diversi fattori che sono strettamente legati al contesto Paese. Di conseguenza, il metodo consigliato per la valutazione dei cambiamenti nelle emissioni di gas serra è sostituire il prezzo delle quote con i costi economici unitari²⁸⁰.

Le infrastrutture energetiche producono anche altri composti inquinanti, come ad esempio anidride solforosa, ossidi di azoto, composti organici volatili non metanici come precursori dell'ozono, particolato, mercurio e altri metalli pesanti ecc. Anche se gli impianti moderni sono dotati di depuratori, filtri e dispositivi per il controllo della combustione che limitano il rilascio di questi agenti inquinanti dannosi entro i livelli specificati per legge e definiti dalla legislazione dell'Unione Europea, vi sono di solito emissioni residuali, che rappresentano un costo esterno da valutare all'interno dell'analisi economica. Lo stesso approccio suggerito per la valutazione dei gas serra si applica quindi anche agli agenti inquinanti.

Di seguito si riportano in modo dettagliato i dati necessari per valutare i costi economici delle emissioni di gas serra e di agenti inquinanti:

- Cambiamenti nelle emissioni di gas serra e di agenti inquinanti. Tutti i tipi di centrali elettriche producono gas serra e agenti inquinanti durante il proprio ciclo di vita (costruzione, funzionamento, dismissione e alimentazione), incluse quelle alimentate da fonti energetiche rinnovabili. Tuttavia, il volume di emissioni prodotte dal progetto, deve essere quantificato al netto dello scenario controfattuale, al fine di determinare l'aumento o la diminuzione. Questa quantificazione deve essere coerente con le informazioni fornite nella Relazione sulla Valutazione di Impatto Ambientale, quando necessaria. Se il volume di emissioni associate al progetto energetico oggetto di valutazione non è

²⁸⁰ Di fatto, poiché esiste un sistema di quote, è probabile che le emissioni totali di (alcuni) gas a effetto serra restino invariate perché qualcun altro acquisterà le quote rimesse in circolazione e quindi emetterà di più. Quindi l'impatto totale sull'ambiente diventa nullo e non deve essere incluso nell'analisi economica. Ciò risulta vero se si adotta una prospettiva 'statica'. Al contrario, se si adotta una prospettiva 'dinamica', che comporta la riduzione progressiva delle emissioni totali a lungo termine nell'UE, ha senso includere anche la riduzione delle emissioni nell'analisi economica. La stessa logica si applica alla riduzione delle emissioni di gas serra nei progetti relativi all'efficienza energetica (sezione 5.8.2.3).

disponibile, fattori di emissione standard possono essere ricavati dalla relativa letteratura di settore, o da studi precedenti. Ad esempio, il database CASES²⁸¹ contiene i dati di default circa le emissioni rilasciate da diversi tipi di tecnologie e impianti di generazione di elettricità e calore. Anche l'EMEP/AEA air pollutant emission inventory guidebook 2013 fornisce dati dettagliati desunti dalla letteratura relativa agli agenti inquinanti dell'aria per settori, incluso quello dell'energia.

- Costi economici unitari. Occorre attribuire al volume incrementale di gas serra e di agenti inquinanti prodotti dal progetto un valore monetario adeguato che rifletta il costo sociale dei cambiamenti climatici o dell'inquinamento delle diverse tipologie di infrastrutture energetiche. Uno studio di riferimento che fornisce i valori unitari degli agenti inquinanti prodotti dalle infrastrutture energetiche negli Stati Membri dell'UE è l'Extern-E²⁸², attraverso il suo modello integrato di valutazione dell'impatto ambientale. Un altro documento di riferimento è il Progetto integrato NEEDS²⁸³, che fornisce i costi unitari dovuti ai danni da agenti inquinanti emessi dalle tecnologie emergenti per la generazione di elettricità. Per quanto riguarda i cambiamenti climatici, si consiglia di utilizzare i valori per il prezzo ombra di CO₂, come illustrato nella sezione 2.9.

5.8.2 Risparmio energetico di edifici e stabilimenti industriali

I progetti che prevedono la ristrutturazione di edifici pubblici e privati o interventi su strutture industriali sono solitamente associati ad un aumento dell'efficienza energetica dell'edificio o dello stabilimento industriale stesso, che si riflette in una riduzione dei costi relativi al consumo di energia. Inoltre, i lavori di isolamento termico e il miglioramento dei sistemi di riscaldamento negli edifici potrebbero determinare un aumento del livello della temperatura interna e, quindi, del comfort.

Come per ogni altro progetto energetico, i progetti il cui obiettivo è quello di migliorare l'efficienza energetica dei consumi sono caratterizzati anche da esternalità ambientali, come ad esempio variazioni delle emissioni di gas serra e di agenti inquinanti (in particolar modo gli agenti inquinanti dell'aria, come ad esempio SO₂, NO_x, PM, CO_v, mercurio e altri metalli pesanti, ecc.).

La tabella 5.5 illustra i tipi di benefici discussi in questa sottosezione.

²⁸¹ <http://www.casesdatabase.com>

²⁸² <http://www.externe.info/>

²⁸³ New Energy Externalities Developments for Sustainability, disponibili all'indirizzo: <http://www.needs-project.org/>

Tabella 5.5 I benefici tipici nei progetti di efficientamento energetico

Beneficio economico	Tipologia di effetto	Esempi di progetti
Aumento dell'efficienza dei consumi	Diretto	Ristrutturazione di edifici pubblici Ristrutturazione di condomini ed edifici privati per migliorarne le caratteristiche energetiche Misure per aumentare il risparmio energetico e l'efficienza nei sistemi produttivi
Aumento del comfort	Diretto	Ristrutturazione di edifici pubblici Ristrutturazione di condomini ed edifici privati per migliorarne le caratteristiche energetiche
Riduzione delle emissioni di gas serra	Esternalità	Tutti i tipi di progetti energetici
Riduzione delle emissioni di agenti inquinanti dell'aria	Esternalità	Tutti i tipi di progetti energetici

Nelle sezioni successive vengono presentate le metodologie utilizzate per valutare i suddetti benefici. Per semplificare, nella Tabella 5.6 è riportata una panoramica sintetica delle metodologie di valutazione, incluso lo scenario controfattuale da assumere per valutare i benefici incrementali.

Tabella 5.6 Metodi per valutare i benefici dei progetti di efficientamento energetico

Beneficio economico	Metodo di valutazione	Scenario controfattuale
Aumento dell'efficienza dei consumi	Variazione dei costi economici delle fonti energetiche/dei combustibili	Business as usual
Aumento del comfort	Variazione dei costi economici delle fonti energetiche/dei combustibili	Costo economico dell'energia sostenuto per mantenere una temperatura di 'comfort termico' attraverso il sistema di produzione dell'energia/la tecnologia senza la realizzazione del progetto.
Riduzione delle emissioni di gas serra	Prezzo ombra delle emissioni di gas serra	Business as usual
Riduzione delle emissioni di agenti inquinanti dell'aria	Prezzo ombra degli agenti inquinanti dell'aria	Business as usual

Aumento dell'efficienza dei consumi

In genere, i progetti di investimento relativi ad interventi di ristrutturazione finalizzati al miglioramento della performance energetica di edifici pubblici e privati (sia immobili per uso residenziale che impianti e stabilimenti industriali) prevedono lavori di isolamento di tetti e facciate, il rinnovo degli infissi e il miglioramento dei sistemi di riscaldamento, oltre all'installazione di dispositivi di generazione di energia proveniente da fonti rinnovabili. L'effetto tipico di questi progetti è un aumento dell'efficienza energetica dei consumi. I progetti finalizzati al miglioramento delle caratteristiche energetiche degli impianti industriali generano anch'essi, tipicamente, incrementi nell'efficienza energetica. A differenza dell'aumento dell'efficienza nelle infrastrutture per la produzione, o il trasporto/ trasmissione/distribuzione di energia, in questo caso i benefici si manifestano dal lato del consumo (e non dell'offerta) di energia, anche se le metodologie per pervenire ad una stima dei benefici sono le stesse.

I benefici sono infatti valutati attraverso la stima del minor costo dell'energia conseguito a parità di prestazioni energetiche rispetto allo scenario senza progetto. La riduzione dei costi non deve essere espressa attraverso prezzi di mercato, ma considerando il costo opportunità dei minori input energetici utilizzati, ovvero del combustibile risparmiato grazie alla maggiore efficienza del sistema di riscaldamento dell'edificio o del sistema di gestione dell'energia per uso industriale (gas, elettricità o prodotti petroliferi). Occorre quindi

applicare un fattore di conversione all'input energetico specifico del progetto; i costi risparmiati rispetto allo scenario controfattuale rappresenteranno il beneficio del progetto.

Aumento del comfort

In alcuni casi, oltre alla riduzione dei costi unitari del consumo energetico, è possibile che interventi volti a migliorare le caratteristiche energetiche degli edifici determinino anche un aumento del comfort per gli utenti, derivato dalla temperatura più alta raggiunta all'interno degli edifici. Ciò è possibile perché, grazie alla riduzione dei costi unitari dell'energia, i consumatori decidono di aumentare il livello della temperatura nei locali.

Se si considera il comfort un beneficio aggiuntivo, occorre rivedere la metodologia presentata nel paragrafo precedente, incentrata sulla valutazione della riduzione del costo unitario del consumo energetico e applicare il metodo presentato in questa sezione. In altre parole, quando si prevede che entrambi i benefici - aumento del comfort e riduzione dei costi unitari dell'energia – si manifestino congiuntamente, allora essi andranno valutati insieme.

L'approccio suggerito consiste nel valutare i risparmi a livello di costi relativi al consumo energetico (espressi come costo opportunità dell'energia) ottenuti dal progetto rispetto allo scenario controfattuale, supponendo che il consumo energetico sia tale da garantire la temperatura di comfort 'standard' all'interno dell'edificio. Quindi, l'unica differenza rispetto al metodo di valutazione basato sulla riduzione dei costi unitari dell'energia riguarda la selezione dello scenario controfattuale.

In alternativa, è possibile valutare il beneficio tramite l'aumento previsto dei valori degli immobili (metodo del prezzo edonico). In tali casi, tuttavia, occorre prestare attenzione affinché si evitino doppi conteggi. L'aumento dei prezzi di vendita e affitto degli immobili incorpora già il risparmio proveniente da una maggiore efficienza energetica e, in alcuni casi, da altri fattori quali, ad esempio, facciate ristrutturate ecc.

Il comfort termico percepito negli edifici è strettamente connesso agli standard e agli usi di ciascun Paese e le indicazioni relative alla temperatura minima o media all'interno di edifici pubblici e privati per garantire un adeguato comfort termico devono essere fornite per mezzo di documenti e linee guida ufficiali nazionali. In generale, gli standard relativi al calore sono superiori rispetto alle temperature minime raccomandate dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, che sono 18° C per le persone sane e 20° C per quelle malate, i disabili e le persone anziane o molto giovani.

Nel riquadro inserito nella sezione seguente sono riportati alcuni esempi pratici che illustrano come valutare la maggiore efficienza energetica negli edifici in caso di progetti che consentono esclusivamente una riduzione del costo unitario dell'energia oppure una riduzione dei costi unitari e un aumento della temperatura (maggior comfort).

Riduzione delle emissioni di GES e di agenti inquinanti

I progetti di efficientamento energetico degli edifici potrebbero comportare anche benefici esterni, come ad esempio la riduzione di emissioni di gas serra e di agenti inquinanti, grazie ai lavori di ristrutturazione che riducono la dispersione di calore e la quantità di energia consumata. Il valore economico di un cambiamento dell'emissione di CO₂ o di altri costi ambientali esterni, come ad esempio SO₂, NO₂ e particolato, deve essere stimato seguendo la stessa metodologia descritta per il costo esterno dei progetti relativi alla produzione o

al trasporto/alla trasmissione/alla distribuzione di energia.

VALUTAZIONE DI UNA MAGGIORE EFFICIENZA ENERGETICA NEGLI EDIFICI: ALCUNI ESEMPI

Caso 1: riduzione dei costi unitari del consumo energetico

Il caso riguarda un progetto che prevede lavori di isolamento e la sostituzione dell'impianto di riscaldamento, che permette costi ridotti relativi al consumo energetico per mantenere la temperatura all'interno dell'edificio allo stesso livello rispetto allo scenario senza la realizzazione del progetto. Si suppone che il proprietario dell'edificio non ristrutturato sostenga una bolletta energetica pari a 1.000, che corrisponde a una temperatura di 18° C. In seguito all'attuazione del progetto, l'efficienza energetica dell'edificio aumenta e ciò si riflette in una diminuzione dei costi annui dell'energia (a 900), necessari per mantenere la stessa temperatura interna. L'analisi finanziaria registra una diminuzione del costo operativo pari a 100. Nell'analisi economica occorre considerare il costo opportunità dell'energia, applicando al risparmio un fattore di conversione. Si presume in questo caso che sia pari a 1,1 a seguito dell'internalizzazione dei costi di emissione.

Il beneficio del progetto sarà quindi il seguente::

$$\text{Beneficio} = (1.000 * 1.1) - (900 * 1.1) = 110.$$

Questo valore esprime il beneficio del risparmio sul combustibile, valutato al proprio costo opportunità, senza influire sul comfort. Si potranno ottenere risultati positivi anche a temperature diverse da 18° C, ogniquale volta si registrerà una riduzione del costo dell'energia per mantenere la temperatura costante.

Caso 2: riduzione dei costi unitari del consumo energetico e aumento del comfort

Prendendo sempre come riferimento lo stesso scenario - senza la realizzazione del progetto - del caso 1, ovvero una temperatura pari a 18° C prima dei lavori di ristrutturazione, si suppone ora che il progetto porti un aumento della temperatura interna fino a raggiungere il livello di comfort termico, diciamo pari a 22° C, e allo stesso tempo una diminuzione dei costi dell'energia, da 1.000 a 900. L'analisi finanziaria registrerà un risparmio di 100 ai prezzi di mercato. L'analisi economica, invece, deve registrare sia il beneficio del risparmio sia l'aumento del comfort associato a un aumento della temperatura. A questo scopo si stima che, nello scenario controfattuale senza la realizzazione del progetto, il comfort termico di 22° si raggiungerà solo aumentando i costi dell'energia a 1.200. Il beneficio sarà quindi il seguente:

$$\text{Beneficio} = (1.200 * 1.1) - (900 * 1.1) = 330.$$

	Temperatura attuale senza il progetto	Temperatura con il progetto	Costo annuale dell'energia senza il progetto	Costo annuale dell'energia con il progetto	Costo risparmiato per l'energia ai prezzi di mercato	Beneficio economico con i prezzi ombra
Caso 1	18° C	18° C	1.000	900	100	110
Caso 2	18° C	22° C	1.200	900	300	330

5.9 Analisi del rischio

Nell'analisi di sensibilità, i risultati dell'ACB devono essere testati rispetto ai possibili cambiamenti che possono interessare le seguenti variabili (ove rilevanti per il progetto):

- Domanda incrementale di energia;
- Numero di anni necessari alla realizzazione dell'infrastruttura;
- Costi di investimento (quanto più disaggregati possibile);
- Costi operativi (quanto più disaggregati possibile);
- Costi di manutenzione;
- Prezzi di mercato oppure costi opportunità delle fonti e dei prodotti energetici (per l'analisi finanziaria o per quella economica);
- Mix energetico sostituito dal progetto;
- Energia risparmiata con la realizzazione del progetto;
- Disponibilità a pagare stimata per il consumo energetico;
- Disponibilità a pagare stimata per la maggiore affidabilità o sicurezza dell'approvvigionamento energetico;
- Valore aggiunto lordo, se utilizzato per stimare il costo dell'energia non servita;
- Valore economico presunto e/o quantità di emissioni di GES e di agenti inquinanti prodotti;
- Tempo di vita considerato per la valutazione del rischio di incidenti.

Grazie all'analisi di sensibilità è possibile procedere con l'identificazione delle variabili critiche. Su questa base deve essere condotta una valutazione del rischio completa (o per lo meno qualitativa), valutando generalmente i rischi presentati nella tabella seguente.

Tabella 5.6 I rischi tipici nei progetti energetici

Fase	Rischio
Regolamentazione	– Cambiamento della legislazione e della regolamentazione ambientale – Innovazioni e cambiamenti negli strumenti economici (ad esempio regimi di sostegno per le fonti energetiche rinnovabili, progettazione EU ETS) – Cambiamento della politica energetica (ad esempio in termini di cessazione dell'utilizzo di alcuni tipi di fonti energetiche e combustibili)
Domanda	– Calo dei consumi – Evoluzione inattesa dei prezzi dei diversi combustibili concorrenti – Analisi inadeguata delle condizioni climatiche che influiscono sulla domanda di energia per il riscaldamento e/o il condizionamento
Progettazione	– Indagini e analisi in loco inadeguate – Stime dei costi imprecise – Innovazione in termini di produzione/trasmissione di energia o di tecnologia per lo stoccaggio dell'energia tali da rendere il contenuto del progetto obsoleto
Iter amministrativi	– Licenze edilizie, permessi, autorizzazioni e nulla osta
Acquisizione dei suoli	– Costi del terreno superiori alle previsioni – Costi superiori per l'acquisto dei diritti di passaggio e di servitù – Ritardi di natura procedurale
Gare e appalti	– Ritardi e problemi nelle procedure di affidamento
Costruzione	– Sforamento dei costi di progetto

	– Ritardi dovuti a difficoltà tecniche impreviste (come ad esempio l'installazione di gasdotti sottomarini oppure di cavi elettrici sotterranei) – Ritardi nei lavori complementari al di fuori del controllo del promotore del progetto (ad esempio, progetti transfrontalieri) – Inondazioni, frane, ecc. – Incidenti
Operatività	– Costi di manutenzione e riparazione superiori alle previsioni – Accumulo di guasti tecnici – Lunghi tempi di arresto per incidente o cause esterne (terremoti, inondazioni, sabotaggio, ecc.)
Variabili finanziarie	– Cambiamenti nel sistema di tariffazione – Cambiamenti nel sistema di incentivi – Stima inadeguata dell'andamento dei prezzi dell'energia

Fonte: Adattato dall'Allegato III del Regolamento di esecuzione sul modulo di domanda e la metodologia dell'ACB.

Caso studio - Gasdotto per la trasmissione di gas naturale

I Descrizione del progetto

Il progetto consiste nella costruzione di un nuovo gasdotto per la trasmissione di gas naturale tra i due nodi Alfa e Beta. La capacità di trasporto massima progettata è pari a 700.000 m³/h, ovvero 16,8 milioni m³/giorno. L'investimento include i seguenti principali componenti:

- una condotta in acciaio lunga 175 km con un diametro di 700 mm (DN 700), da utilizzare con una pressione di trasmissione pari a 8,4 MPa;
- due stazioni intermedie di riduzione della pressione e misurazione, ubicate a Lambda e Teta;
- l'installazione di un sistema di comunicazione a fibra ottica.

Il promotore del progetto è il gestore del sistema di trasmissione nazionale (*Transmission System Operator* - TSO).

Al momento, il trasporto di gas tra Alfa e Beta avviene per mezzo di un gasdotto DN 500, che è stato costruito 30 anni fa e che viene utilizzato a pieno regime. In seguito all'aumento della domanda relativa al trasporto di gas nel Paese e al continuo sviluppo di impianti regionali di stoccaggio di gas sotterranei (*underground gas storage* - UGS), il gasdotto esistente non è più in grado di soddisfare la domanda incrementale e garantire approvvigionamenti affidabili durante l'anno²⁸⁴.

II Obiettivi del progetto

Gli obiettivi del progetto sono allineati con quelli dell'Asse Prioritario X: 'Energia sostenibile, sicura e competitiva' del Programma operativo 'Infrastrutture'.

In particolare, l'investimento inciderà sui seguenti indicatori PO:

Indicatore	Obiettivo PO 2023	Progetto (% dell'obiettivo PO)
Lunghezza dei nuovi gasdotti (km)	500	175 (35 %)
Capacità di trasmissione di gas supplementare (Mm ³ /giorno)	40	16,8 (42 %)

La costruzione del nuovo gasdotto Alfa-Beta permetterà il trasporto di volumi aggiuntivi di gas da/verso gli impianti UGS ampliati a Gamma e Delta, oltre che da un nuovo punto di accesso alla rete quale il terminale di gas naturale liquefatto (GNL) attualmente in fase di costruzione a Epsilon.

Di conseguenza, si prevede un aumento dei livelli di sicurezza del trasporto di gas, garantendo la continuità di approvvigionamento, durante i periodi di punta e non, alla rete di distribuzione così come ai grandi clienti industriali direttamente collegati alla condotta di trasmissione.

Inoltre, la maggiore penetrazione di gas naturale nel Paese contribuirà, a medio/lungo termine, alla sostituzione dei prodotti petroliferi e carboniferi impiegati come fonti energetiche. Poiché il gas è un combustibile fossile relativamente pulito, il progetto apporterà, indirettamente, una riduzione delle emissioni di gas a effetto serra (GES) e di agenti inquinanti dell'aria, contribuendo così agli obiettivi previsti dalla strategia Europa 2020 in materia di crescita sostenibile.

III Analisi della domanda

Il gas naturale è la terza fonte energetica più importante del Paese dopo il carbone e il petrolio, e rappresenta circa il 20% dell'approvvigionamento totale di energia primaria. Il consumo totale di gas naturale nel 2013 è stato pari a 18 Gm³, con un picco di domanda registrato, il 6 febbraio dello stesso anno, di 83 milioni m³.

²⁸⁴ Quando il nuovo gasdotto sarà operativo, il promotore prevede di continuare a utilizzare anche quello vecchio, se necessario, ma a una pressione e una capacità ridotte.

Secondo gli scenari e le previsioni riportati nella 'Strategia Energetica Nazionale al 2030', la domanda relativa alla trasmissione di gas nel Paese dovrebbe ulteriormente svilupparsi, secondo il trend illustrato nella tabella riportata qui di seguito.

Domanda nazionale di gas	2015	2020	2025	2030
Consumo annuo (Gm ³ /a)	19,3	25,2	26,5	27,8
Picco di domanda (Mm ³ /g)	92	120	126	132

Per quanto riguarda la domanda nell'area di progetto, è stata lanciata una procedura di 'open season' per testare l'interesse del mercato nei confronti di una capacità di trasporto supplementare. Rispetto allo scenario controfattuale senza la realizzazione del progetto, in cui l'approvvigionamento avviene obbligatoriamente alla massima capacità del gasdotto DN 500 esistente, il promotore prevede il trasporto dei seguenti volumi supplementari di gas come risultato della costruzione del nuovo gasdotto Alfa-Beta.

Domanda – Area di Progetto	2017*	2020	2025	2030	2035 in poi
Flussi di gas incrementali					
Mm ³ /anno	332	348	374	401	428
PJ/anno (a 39.50 MJ/m ³)	13,1	13,7	14,8	15,8	16,9

* Anno di entrata in esercizio del gasdotto

Secondo l'analisi del mercato regionale del gas condotta dal promotore, il 50% dell'approvvigionamento di gas incrementale associato al progetto verrà fornito a clienti industriali, il 35% al settore elettrico e il restante 15% al settore residenziale/commerciale attraverso il sistema regionale di distribuzione. Per semplicità, nell'analisi economica si è ipotizzato che le quote di mercato restino fisse, sebbene non è escluso che possano in parte variare lungo l'orizzonte temporale del progetto.

IV Analisi delle opzioni

L'analisi delle opzioni elaborata all'interno dello Studio di fattibilità ha preso in considerazione i due scenari seguenti:

Scelta dell'allineamento del gasdotto

Sono stati considerati tre diversi allineamenti alternativi. L'opzione di progetto è stata selezionata sulla base di un'analisi di minimizzazione dei costi associata a un'analisi qualitativa degli aspetti tecnici e ambientali. L'allineamento del gasdotto selezionato tra Alfa e Beta presenta le seguenti caratteristiche:

- Comporta un 'costo livellato' di trasmissione più basso²⁸⁵, con un valore di EUR 7,40/1.000 m³;
- Presenta le minori interferenze con le aree naturali, inclusa Natura 2000;
- Consente un'attuazione del progetto per lotti funzionali.

Specifiche tecniche del gasdotto

Sono state condotte ulteriori analisi tecniche per ottimizzare la selezione del diametro, del materiale e dello spessore delle pareti del gasdotto. Secondo le simulazioni effettuate dal TSO, un diametro di 700 mm rappresenta la soluzione più efficiente per una capacità target di 700.000 m³/h di gas, con tubi di acciaio L485MB e pareti spesse 17,5 mm.

²⁸⁵ Il 'costo livellato' è un indicatore di costo del ciclo di vita, utilizzato di solito per misurare i costi unitari di lungo periodo. Viene calcolato qui come il rapporto tra (i) il valore corrente dei costi totali (capitale e costi operativi) per l'intero periodo di riferimento del progetto e (ii) il valore corrente della quantità totale di gas trasportato dal gasdotto lungo lo stesso orizzonte temporale.

V Entrate e costi di progetto per l'opzione selezionata

La tabella qui di seguito riporta un'analisi dettagliata dei costi di investimento, in prezzi costanti, per l'alternativa di progetto selezionata

Costi di investimento del progetto (Milioni/€)	Costi totali	Costi non ammissibili	Costi ammissibili
Oneri di pianificazione/progettazione	4,5	4,2	0,3
Acquisto dei terreni ²⁸⁶	7,6	6,6	1,0
Edilizia e costruzioni	62,2	-	62,2
Impianti, macchinari e attrezzature	63,5	-	63,5
Oneri Imprevisti ²⁸⁷	-	-	-
Adeguamento dei prezzi (se applicabile)	-	-	-
Pubblicità	0,1	-	0,1
Supervisione durante i lavori	2,5	-	2,5
Assistenza tecnica	0,4	-	0,4
Subtotale	140,8	10,8	130,0
(IVA)	31,0	31,0	-
TOTALE	171,8	41,8	130,0

Il costo ammissibile ammonta a 130 milioni di Euro. In aggiunta ai costi sopracitati, il promotore dovrà finanziare 2,6 milioni di Euro di interessi durante la fase di costruzione. Non tutti i costi sono ammissibili al cofinanziamento comunitario, dato che alcune spese (ovvero oneri di pianificazione e acquisto terreni) sono state sostenute prima dell'inizio del periodo di programmazione.

Il costo di investimento unitario di circa 210€/km/cm² è in linea con quello di altri progetti simili completati di recente dal promotore nel contesto dell'attuale Piano di sviluppo della rete europea²⁸⁸.

Sulla base dei costi già sostenuti dal TSO in altre sezioni simili della rete nazionale di trasmissione, i costi di O&M dell'impianto sono stimati pari a circa il 2% del costo d'investimento. I costi di O&M includono, in particolare, le spese relative a compressione e perdite di gas, interventi di riparazione e manutenzione, assicurazione e spese generali. Per il periodo di riferimento pari a 25 anni non si prevedono costi di rimpiazzo.

L'attività di trasmissione di gas naturale è regolamentata dall'Autorità Nazionale per l'Energia, che consente al TSO di recuperare i costi diretti più una remunerazione del valore del capitale investito netto come riconosciuto dall'Autorità per l'energia elettrica (*Regulated Asset Base* - RAB) calcolata sulla capacità potenziale di trasmissione e sui volumi trasportati previsti. La determinazione delle tariffe relative al trasporto nel Paese si basa su un sistema di 'entrata-uscita': le tariffe sono pagate in punti di entrata e uscita da/verso il sistema di trasmissione sono indipendenti dall'ubicazione e dalla distanza. Le tariffe relative alla trasmissione di gas sono composte da due elementi principali: una tariffa "di capacità" fissa, in EUR/m³/h, e una tariffa "della materia prima" variabile, in EUR/m³. La tariffa di capacità varia a seconda del servizio fornito (ad esempio capacità continua contro capacità interrompibile, capacità annuale contro capacità a breve termine).

In merito alle entrate incrementalmente di progetto, nell'analisi finanziaria queste vengono calcolate per semplicità sulla base di una tariffa di trasmissione media pari a 25€/1.000m³, moltiplicata per i flussi di gas incrementalmente associati all'investimento (come identificato nell'analisi della domanda). Secondo le stime del TSO, grazie al contributo comunitario, le tariffe per la trasmissione di gas non dovranno essere aumentate in termini reali,

²⁸⁶ Include anche i costi relativi all'acquisto dei diritti di passaggio.

²⁸⁷ Gli imprevisti tecnici non sono computati in quanto la stima del costo di investimento è stata effettuata sulla 'previsione in base alla classe di riferimento' – cfr. Allegato VIII della guida. E' stato possibile utilizzare questo approccio in quanto il promotore, il TSO nazionale, aveva accesso a un campione piuttosto ampio di dati di costo per questa tipologia di investimento. Non è stato inoltre incluso nella stima dei costi alcun adeguamento del prezzo (per l'inflazione), sebbene potenzialmente cofinanziabile.

²⁸⁸ Il costo di investimento unitario viene calcolato qui dividendo il costo di investimento totale per la lunghezza del gasdotto e l'area della sezione, in modo da prendere in considerazione anche la dimensione del tubo (diametro).

dato che la quota degli impianti cofinanziata con il contributo è esclusa dal valore del RAB su cui viene calcolata la componente di rendimento del capitale delle tariffe di trasmissione.

VI Analisi finanziaria ed economica

L'analisi viene effettuata utilizzando un periodo di riferimento pari a 25 anni, che comprende una fase di investimento di tre anni e 22 anni di attività. Poiché si presume che la vita economica media degli impianti sia di 25 anni, nell'ultimo anno dell'orizzonte temporale viene considerato un valore residuo pari al valore scontato dei flussi di cassa netti negli anni di vita restanti²⁸⁹.

Le analisi economiche e finanziarie sono effettuate utilizzando prezzi costanti. Per i calcoli finanziari viene utilizzato un tasso di sconto del 4%, mentre per quelli economici viene utilizzato un tasso di sconto sociale del 5%, conformemente ai valori di riferimento suggeriti dalla Commissione Europea.

Analisi finanziaria

Il progetto è soggetto alle normative in materia di Aiuti di Stato ed è stato quindi comunicato alla Commissione Europea (Direzione Generale per la Concorrenza) che lo ha successivamente autorizzato. Per garantire la proporzionalità degli aiuti, è stato deciso che il contributo UE fosse determinato sulla base del cosiddetto 'funding gap' del progetto, in linea con le Linee guida applicabili sugli Aiuti di Stato per la tutela dell'ambiente e l'energia²⁹⁰.

Sulla base dei costi e dei ricavi stimati nella sezione precedente, il tasso di 'funding gap' stimato è pari al 30%, dove entrate nette attualizzate sono pari 90,9 milioni di euro e costi di investimento attualizzati a 129,8 Milioni di euro²⁹¹. Il contributo dell'UE al progetto, ottenuto moltiplicando il costo ammissibile indicato nella precedente sezione V (ovvero 130 milioni di euro) per il tasso di 'funding gap' (30%) e per il tasso di cofinanziamento del relativo asse prioritario del PO (85%) è quindi pari a 33,2 milioni di euro. La parte restante dell'investimento è finanziata dal promotore con capitale proprio e mutui, come illustrato nella tabella seguente.

Risorse Finanziarie	Milioni di Euro	quote
Contributi UE	33,2	23,1 %
Capitale proprio del Promotore	60,2	42,0 %
Mutui	50,0	34,9 %
Finanziamento totale²⁹²	143,4	100,0 %

Il mutuo ha una scadenza a 15 anni. Sulla base delle condizioni applicate e alle aspettative inflazionistiche, per valutare i flussi di cassa del mutuo nell'analisi finanziaria è stato utilizzato un tasso di interesse medio reale del 3%. Il mutuo sarà erogato nei primi due anni della fase di investimento mentre il suo rimborso avverrà a partire dal primo anno di attività. Gli interessi, pari a 2,6 milioni di euro, saranno versati durante la fase di realizzazione dell'investimento.

Qui di seguito si riporta il calcolo dei principali indicatori di redditività (al lordo delle imposte). Per il dettaglio si vedano le tabelle successive.

²⁸⁹ Per semplicità, si presume che i flussi di cassa netti dei tre anni di vita restanti siano pari a quelli dell'ultimo anno del periodo di riferimento. Nell'analisi economica viene utilizzato il beneficio economico netto al posto del flusso di cassa finanziario. Di conseguenza, si stima un valore finanziario residuo pari a 21 milioni di Euro e si prevede che quello economico sarà pari a 119 milioni di Euro.

²⁹⁰ Occorre notare che, sebbene il progetto generi entrate nette, non è stato applicato l'Articolo 61 del Regolamento (UE) N. 1303/2013 perché era già stata effettuata una verifica individuale delle necessità di finanziamento conformemente alle normative in materia di aiuti di Stato - vedere Articolo 61(8)(c) del Regolamento (UE) N. 1303/2013.

²⁹¹ Il calcolo del funding-gap è riportato nelle sezioni successive.

²⁹² Il finanziamento totale supera il costo di investimento totale poiché copre anche gli interessi sui prestiti pagati durante la costruzione, pari a 2,6 milioni di Euro. Inoltre, 31 milioni di Euro di IVA sono prefinanziati dal promotore, nonostante l'IVA sia poi recuperabile.

Rendimento dell'investimento (prima del contributo UE):

VANF(C) = - 39,0 milioni di Euro

TRIF(C) = 1,2 %

Rendimento interno del capitale investito (dopo il contributo UE):

VANF(K) = - 6,5 milioni di Euro

TRIF(K) = 3,2 %

Il progetto inoltre è sostenibile, sotto il profilo finanziario, in quanto non si prevedono flussi di cassa netti negativi nel corso della durata del progetto.

Contributo comunitario		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	
		Costruzione			Funzionamento														
Calcolo dei costi di investimento attualizzati (CIA)		VAN 4 %																	
Costi di investimento	mEUR	129,8	33,2	63,6	44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
CIA/Flussi di cassa dei costi di investimento	mEUR	129,8	33,2	63,6	44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Calcolo dei ricavi netti attualizzati (RNA)		VAN 4 %																	
Flussi incrementali di gas	Mm3	4.861,8	0,0	0,0	0,0	332,0	337,0	342,0	348,0	353,0	358,0	364,0	369,0	374,0	380,0	385,0	390,0	417,0	428,0
Tariffa media di trasporto	EUR/tn.m3	321,2	0,0	0,0	0,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
Ricavi	mEUR	121,5	0,0	0,0	0,0	8,3	8,4	8,6	8,7	8,8	9,0	9,1	9,2	9,4	9,5	9,6	9,8	10,4	10,7
Costi di O&M	mEUR	-38,5	0,0	0,0	0,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0
Valore residuo	mEUR	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0
RNA/Flussi di cassa dei ricavi	mEUR	90,9	0,0	0,0	0,0	5,3	5,4	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,4	6,5	6,6	6,8	7,4	28,7
Costi Ammissibili (CA)	mEUR	130,0																	
Percentuale di Funding GAP (FGR) = (CIA - RNA)/CIA		30,0%																	
Tasso di cofinanziamento dell'Asse Prioritario (CF)		85,0%																	
Contributo comunitario (EC) = CA x FGR x CF	mEUR	33,2																	
TRIF(C)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	
		Costruzione			Funzionamento														
Calcolo del rendimento dell'investimento		VAN 4 %																	
Costi di investimento	mEUR	-129,8	-63,6	-44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costi di O&M	mEUR	-38,5	0,0	0,0	0,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0
Ricavi	mEUR	121,5	0,0	0,0	0,0	8,3	8,4	8,6	8,7	8,8	9,0	9,1	9,2	9,4	9,5	9,6	9,8	10,4	10,7
Valore residuo	mEUR	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0
TRIF(C) - prima del contributo UE/ Flussi di cassa netti	mEUR	-39,0	-33,2	-63,6	-44,0	5,3	5,4	5,6	5,7	5,8	6,0	6,1	6,2	6,4	6,5	6,6	6,8	7,4	28,7
TRIF(C) - prima del contributo UE		1,2%																	
TRIF(K)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	
		Costruzione			Funzionamento														
Fonti di finanziamento nazionale																			
Contributi del promotore (compreso interessi su mutui e prestiti)	mEUR	0,0	25,1	35,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mutuo	mEUR	25,4	24,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Andamento del mutuo																			
Bilancio iniziale	mEUR	0,0	25,4	50,0	50,0	47,3	44,5	41,6	38,7	35,7	32,6	29,4	26,1	22,7	19,2	15,6	0,0	0,0	0,0
Erogazione	mEUR	25,4	24,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pagamento degli interessi	mEUR	0,0	1,1	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,0	0,0	0,0
Rimborsi	mEUR	0,0	0,0	0,0	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	0,0	0,0	0,0
Bilancio finale	mEUR	25,4	50,0	50,0	47,3	44,5	41,6	38,7	35,7	32,6	29,4	26,1	22,7	19,2	15,6	11,9	0,0	0,0	0,0
Calcolo del rendimento sul capitale nazionale		VAN 4 %																	
Contributi del promotore (al netto di interessi su mutui e prestiti)	mEUR	-52,1	0,0	-24,0	-33,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pagamento degli interessi	mEUR	-10,7	0,0	-1,1	-1,5	-1,4	-1,3	-1,2	-1,2	-1,1	-1,0	-0,9	-0,8	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	0,0	0,0
Rimborsi	mEUR	-32,2	0,0	0,0	0,0	-2,7	-2,8	-2,9	-2,9	-3,0	-3,1	-3,2	-3,3	-3,4	-3,5	-3,6	-3,7	0,0	0,0
Costi di O&M	mEUR	-38,5	0,0	0,0	0,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0
Ricavi	mEUR	121,5	0,0	0,0	0,0	8,3	8,4	8,6	8,7	8,8	9,0	9,1	9,2	9,4	9,5	9,6	9,8	10,4	10,7
Valore residuo	mEUR	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0
VANF(K) - dopo il contributo UE/ Flussi di cassa netti	mEUR	-4,2	0,0	-25,1	-35,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	2,7	7,4	28,7
TRIF (K) - dopo il contributo UE		3,5%																	

Sostenibilità finanziaria		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25		
		Costruzione				Funzionamento														
Verifica della sostenibilità finanziaria del progetto																				
Contributo UE	mEUR	7,8	15,0	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Contributi del promotore (compreso interessi su mutui e prestiti)	mEUR	0,0	25,1	35,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Mutuo	mEUR	25,4	24,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Ricavi	mEUR	0,0	0,0	0,0	8,3	8,4	8,6	8,7	8,8	9,0	9,1	9,2	9,4	9,5	9,6	9,8	10,4	10,7		
Totale flussi in entrata	mEUR	33,2	64,7	45,5	8,3	8,4	8,6	8,7	8,8	9,0	9,1	9,2	9,4	9,5	9,6	9,8	10,4	10,7		
Costi di investimento	mEUR	-33,2	-63,6	-44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Costi di O&M	mEUR	0,0	0,0	0,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	
Pagamento degli interessi	mEUR	0,0	-1,1	-1,5	-1,4	-1,3	-1,2	-1,2	-1,1	-1,0	-0,9	-0,8	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	0,0	0,0	0,0	
Rimborsi	mEUR	0,0	0,0	0,0	-2,7	-2,8	-2,9	-2,9	-3,0	-3,1	-3,2	-3,3	-3,4	-3,5	-3,6	-3,7	0,0	0,0	0,0	
Imposte sul reddito di esercizio	mEUR	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7	-0,8	-1,2	-1,3		
Totale flussi in uscita	mEUR	-33,2	-64,7	-45,5	-7,1	-7,1	-7,1	-7,2	-7,3	-7,3	-7,4	-7,5	-7,6	-7,7	-7,8	-7,9	-4,2	-4,3		
Flussi di cassa netti	mEUR	0,0	0,0	0,0	1,2	1,3	1,5	1,5	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	6,2	6,4		
Flusso di cassa netti cumulati	mEUR	0,0	0,0	0,0	1,2	2,5	4,0	5,5	7,0	8,7	10,4	12,1	13,8	15,6	17,5	19,3	37,2	69,2		

Analisi economica

L'analisi economica studia l'impatto dei volumi aggiuntivi di gas naturale messi a disposizione dal progetto sul benessere sociale. I costi economici del progetto sono quelli utilizzati nell'analisi finanziaria. Il tasso di disoccupazione nell'area di riferimento è relativamente basso e la gara di appalto per la fornitura di materiali, lavori e servizi di ingegneria sarà condotta tramite una procedura aperta e competitiva, in linea con le normative applicabili in materia di appalti pubblici. Di conseguenza, le stime dei costi utilizzate nell'analisi finanziaria possono considerarsi, in questo caso, adeguate a riflettere i costi-opportunità degli input utilizzati.

Per quel che concerne i benefici, la variazione del benessere sociale associata all'investimento è stata valutata come la differenza tra la massima disponibilità a pagare (DAP) per il gas incrementale e il suo costo opportunità.

La DAP massima è stimata i termini di “costo risparmiato”, ovvero dei costi per l'acquisto, il trasporto e l'utilizzo dei combustibili considerati come migliore alternativa al progetto dai settori elettrico, industriale e residenziale/commerciale, incluse le esternalità correlate alle emissioni di CO₂ da combustione. In altri termini, il costo economico del gas incrementale viene valutato al prezzo alla frontiera²⁹³ più il costo del trasporto più il prezzo ombra per le emissioni di CO₂ da combustione²⁹⁴.

Dato che la DAP viene valutata “all'ingrosso” (ovvero sulla produzione e trasmissione di gas naturale, e non sul consumatore finale), sono state apportate delle modifiche, ove possibile, per tener conto di possibili differenze a livello di efficienza e costi associati all'utilizzo di altri combustibili concorrenti²⁹⁵.

In questo caso, sono stati considerati combustibili alternativi il carbone per il settore elettrico, il gasolio per quello residenziale/commerciale e un mix (50/50) di carbone e olio combustibile per quello industriale. Ove possibile, poi, è stata presa in considerazione la differente efficienza delle tecnologie impiegate al fine di determinare con maggiore precisione la quantità di combustibile alternativi da sostituire con il gas naturale.

I prezzi alla frontiera europea di gas naturale, carbone, olio combustibile e gasolio sono stati stimati dal promotore, per il periodo di riferimento del progetto, sulla base delle proiezioni del costo dei combustibili al 2035, così come sviluppate dall'Agenzia internazionale per l'energia nel suo ultimo World Energy Outlook.

Sulla base di queste ipotesi sono stati previsti i seguenti costi e benefici economici per il periodo di riferimento.

²⁹³ Poiché i combustibili sono venduti a livello internazionale, l'utilizzo di prezzi alla frontiera al posto di prezzi di mercato nazionali consente di escludere la tassazione e le altre distorsioni del mercato, così da riflettere meglio il costo opportunità di tali risorse nell'analisi economica. In questo caso si suppone che, per i prodotti petroliferi e il carbone, le frontiere rilevanti corrispondano all'Europa nord-occidentale (area Amsterdam/Rotterdam/Anversa), mentre per il gas corrispondano alla frontiera tedesca.

²⁹⁴ Anche le variazioni delle emissioni di agenti inquinanti (ad esempio SO_x e NO_x) tra il gas naturale e i combustibili alternativi adottati potrebbero essere stati inclusi nell'analisi basata su fattori di emissione unitari e sul costo ombra delle emissioni (provenienti ad esempio da studi ExternE). Invece, le emissioni di metano causate da perdite nel nuovo gasdotto non sono state incluse come esternalità negativa del progetto poiché il loro impatto è stato considerato insignificante paragonato all'impatto delle emissioni di CO₂ da combustione di gas.

²⁹⁵ Vedere, ad esempio, la monetizzazione dei benefici per il settore elettrico, che prende in considerazione le differenze a livello di efficienza e di capitale investito, oltre che di costi operativi, tra le centrali a gas e quelle a carbone.

TRIE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	
		Costruzione			Funzionamento														
Calcolo del tasso di rendimento economico		VAN 5%																	
Costi di investimento	mEUR	-127,3	-33,2	-63,6	-44,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Costi di O&M	mEUR	-34,1	0,0	0,0	0,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	
Valore residuo	mEUR	35,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	119,0	
Costo economico totale	mEUR	-126,3	-33,2	-63,6	-44,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	-3,0	
B1. Valore del gas per il settore dell'energia	mEUR	742,2	0,0	0,0	0,0	50,8	52,4	54,0	55,8	57,4	58,9	60,7	62,3	64,0	65,9	67,6	69,3	71,0	
B1a. Costi evitati per il carbone (prezzo alla frontiera + trasporto)	mEUR	314,8	0,0	0,0	0,0	23,8	24,3	24,8	25,4	25,8	26,2	26,7	27,1	27,5	28,0	28,4	28,8	29,3	
B1b. Emissioni di CO2 da carbone evitate	mEUR	357,4	0,0	0,0	0,0	21,6	22,6	23,6	24,7	25,8	26,9	28,1	29,2	30,4	31,7	32,9	34,1	35,3	
B1c. Δ capitale e costi di O&M (carbone Vs. impianti a gas)	mEUR	69,9	0,0	0,0	0,0	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	
B2. Valore del gas per l'industria	mEUR	1.138,7	0,0	0,0	0,0	80,7	82,8	84,9	87,5	89,6	91,9	94,3	96,5	98,8	101,3	103,5	105,7	107,9	
B2a. Costi evitati per il carbone (prezzo alla frontiera + trasporto)	mEUR	161,6	0,0	0,0	0,0	12,2	12,5	12,7	13,0	13,2	13,5	13,7	13,9	14,1	14,4	14,6	14,8	15,0	
B2b. Emissioni di CO2 da carbone evitate	mEUR	183,6	0,0	0,0	0,0	11,1	11,6	12,1	12,7	13,3	13,8	14,4	15,0	15,6	16,3	16,9	17,5	18,1	
B2c. Costi evitati per il petrolio (prezzo alla frontiera+ trasporto)	mEUR	643,5	0,0	0,0	0,0	48,3	49,2	50,2	51,4	52,3	53,3	54,4	55,3	56,3	57,3	58,2	59,1	60,0	
B2d. Emissioni di CO2 da petrolio evitate	mEUR	150,1	0,0	0,0	0,0	9,1	9,5	9,9	10,4	10,8	11,3	11,8	12,3	12,8	13,3	13,8	14,3	14,7	
B3. Valore del gas per il settore residenziale/commerciale	mEUR	611,3	0,0	0,0	0,0	44,6	45,6	46,7	48,0	48,9	50,0	51,2	52,1	53,2	54,4	55,4	56,5	57,6	
B3a. Costi evitati per il gasolio (prezzo alla frontiera + trasporto)	mEUR	525,3	0,0	0,0	0,0	39,4	40,2	41,0	42,0	42,7	43,5	44,4	45,1	45,9	46,8	47,5	48,3	49,1	
B3b. Emissioni di CO2 da gasolio evitate	mEUR	86,0	0,0	0,0	0,0	5,2	5,4	5,7	6,0	6,2	6,5	6,8	7,0	7,3	7,6	7,9	8,2	8,5	
C1. Costo economico del gas incrementale	mEUR	-2.087,9	0,0	0,0	0,0	-147,7	-151,7	-155,8	-160,4	-164,4	-168,5	-173,0	-177,1	-181,3	-185,8	-189,9	-194,0	-198,2	
C1a. Costo del gas incrementale (prezzo alla frontiera + trasporto)	mEUR	-1.654,0	0,0	0,0	0,0	-121,5	-124,3	-127,1	-130,4	-133,1	-135,8	-138,9	-141,6	-144,4	-147,4	-150,0	-152,6	-155,2	
C1b. Emissioni di CO2 prodotte dal gas incrementale	mEUR	-433,9	0,0	0,0	0,0	-26,2	-27,4	-28,7	-30,0	-31,3	-32,7	-34,1	-35,5	-36,9	-38,4	-39,9	-41,4	-42,9	
Benefici economici totali (B1+B2+B3-C1)	mEUR	404,3	0,0	0,0	0,0	28,4	29,1	29,8	30,9	31,5	32,3	33,2	33,8	34,7	35,8	36,6	37,5	38,4	
VANE/ Benefici netti	mEUR	278,0	-33,2	-63,6	-44,0	25,4	26,1	26,8	27,9	28,5	29,3	30,2	30,8	31,7	32,8	33,6	34,5	35,4	
TRIE		17,7%																	
Rapporto B/C		3,20																	

Con un tasso di rendimento economico (TRIE) stimato del 17%, un valore attuale netto economico positivo di 278 milioni di Euro e un rapporto costi/benefici pari a 3,2, la realizzazione del nuovo gasdotto Alfa-Beta aumenterà il benessere sociale. Ed è quindi meritevole del contributo UE.

La monetizzazione graduale dei benefici del progetto viene illustrata nella tabella seguente (per l'anno 4, ovvero il primo anno di attività).

Monetizzazione dei benefici del progetto ²⁹⁶	Valore (Anno 4)*
B1. Valore del gas per il settore elettrico	EU 50,4 m
B1a. Costi del carbone evitati (prezzo alla frontiera + trasporto) In base all'analisi della domanda, il gas incrementale per il settore elettrico nel primo anno di attività è pari a 13,1 PJ*35% = 4,6 PJ. Questo può sostituire 4,6*57%/41% = 6,4 PJ oppure 0,255 Mt di carbone (con un potere calorifico di 25 GJ/ton), dove l'efficienza stimata delle centrali elettriche alimentate a gas e a carbone è, rispettivamente, 57% e 41%. In quell'anno, il promotore ha previsto un prezzo alla frontiera di carbone (CIF, Europa nord-occidentale) pari a EUR 83,2/t, con un costo di trasporto stimato di Euro 10/t. I costi del carbone evitati sono dunque pari a (83,2+10)*0,255 = 23,8 milioni di Euro.	EU 23,8 m
B1b. Emissioni di CO2 da carbone evitate Con un fattore di emissione di 95,09 tCO2eq/TJ ²⁹⁷ di carbone e un prezzo ombra di CO2 stimato per quell'anno pari a EURO 36/ton, le emissioni di CO2 evitate sono valutate a 6,4*(95,09*1000)*36 = 21,6 milioni di Euro.	EU 21,2 m
B1c. Differenze di costi di capitale e O&M (centrali a carbone contro centrali a gas) Una centrale elettrica alimentata a gas (ad esempio una turbina a gas a ciclo combinato) ha costi più elevati per il combustibile, ma costi di capitale e operativi inferiori rispetto a una centrale alimentata a carbone. Secondo i calcoli del promotore, la differenza sarà pari a EURO 0,85/GJ di carbone, con un risparmio netto per il settore pari a (0,85*10^6)*6,4 = 5,4 milioni di Euro.	EU 5,4 m
B2. Valore del gas per l'industria	EU 80,3 m
B2a. Costi del carbone evitati (prezzo alla frontiera + trasporto) In base all'analisi della domanda, il gas incrementale per il settore industriale nel primo anno di attività sarà pari a 13,1 PJ * 50% = 6,56 PJ. Supponendo che i combustibili alternativi nel settore siano un mix (50/50) di carbone e olio combustibile, la quantità di gas fornita dal progetto potrà sostituire 6,56*50% = 3,28 PJ oppure 0,131 Mt di carbone. Con un prezzo alla frontiera di carbone previsto di EURO 83,2/t e un costo di trasporto stimato di EURO 10/t, i costi del carbone evitati per l'industria saranno pari a (83,2+10)*0,131 = 12,2 milioni di Euro.	EU 12,2 m
B2b. Emissioni di CO2 da carbone evitate Con un fattore di emissione di 95,09 tCO2eq/TJ283 di carbone e un prezzo ombra di CO2 stimato per quell'anno a EURO 36/ton, le emissioni di CO2 evitate sono valutate a 3,28*(95,09*1.000)*36 = 11,1 milioni di Euro.	EU 10,9 m
B2c. Costi dell'olio combustibile evitati (prezzo alla frontiera + trasporto) Nell'industria, il gas naturale può sostituire anche 6,56*50% = 3,28 PJ oppure 0,076 Mt di olio combustibile (potere calorifico di 3 GJ/ton). Il prezzo alla frontiera previsto è di EURO 573/t, con un costo di trasporto per il mercato del progetto pari a EURO 60/t. I costi dell'olio combustibile evitati per l'industria sono pari a (573+60)*0,076 = 48,3 milioni di Euro.	EU 48,3 m
B2d. Emissioni di CO2 da olio combustibile evitate	EU 8,9 m

²⁹⁶ Le possibili discrepanze nei calcoli illustrati in questa tabella sono dovuti ad arrotondamenti delle cifre riportate dai fogli di calcolo dell'ACB.

²⁹⁷ I fattori di emissione unitari dei gas a effetto serra sono estrapolati dalle *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* del Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (IPCC).

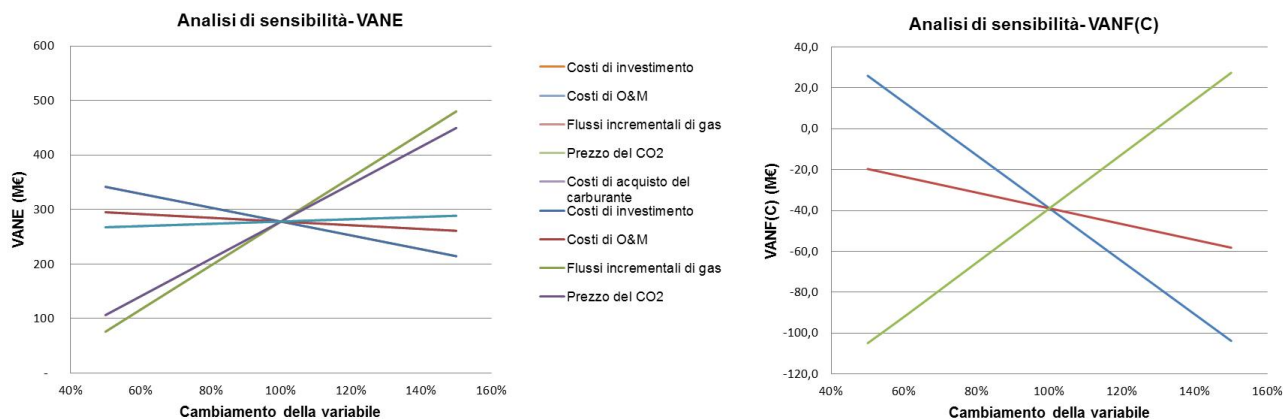
Monetizzazione dei benefici del progetto ²⁹⁶	Valore (Anno 4)*
Il fattore unitario è pari a 77,65 tCO ₂ eq/TJ di olio combustibile. Le emissioni vengono quindi valutate a $3,28 \cdot (77,65 \cdot 1000) \cdot 36 = 9,1$ milioni di Euro.	
B3. Valore del gas per il settore residenziale/commerciale	EU 44,5 m
B3a. Costi del gasolio evitati (prezzo alla frontiera + trasporto) In base all'analisi della domanda, nel settore residenziale/commerciale il gas può sostituire $13,1 \cdot 15\% = 1,97$ PJ oppure 0,046 Mt di gasolio (a 43,08 GJ/t). Il prezzo alla frontiera (CIF, Europa nord-occidentale) e i costi di trasporto previsti sono, rispettivamente, di EURO 783/t e EURO 80/t. I costi evitati sono pari a $(783+80) \cdot 0,046 = 39,4$ milioni di Euro.	EU 39,4 m
B3b. Emissioni di CO₂ da gasolio evitate Il fattore unitario è pari a 74,35 tCO ₂ eq/TJ di gasolio e le emissioni sono valutate a $1,97 \cdot (74,35 \cdot 1000) \cdot 36 = 5,2$ milioni di Euro.	EU 5,1 m
C1. Costo economico del gas	EU 147,2 m
C1a. Costo del gas incrementale (prezzo alla frontiera + trasporto) Si prevede che per il primo anno di attività del progetto, il prezzo delle importazioni via gasdotto di gas naturale alle frontiere dell'UE sarà pari a EURO 8,2/GJ. Si presumono costi di trasporto pari a EURO 0,50/GJ per il settore elettrico e industriale e a EURO 4,50/GJ per quello residenziale/commerciale. Il costo economico totale è quindi pari a $(8,2+0,50 \cdot 85\%+4,50 \cdot 15\%) \cdot 13,1 = 121,5$ milioni di Euro.	EU 121,5 m
C1b. Emissioni di CO₂ da gas incrementale Il fattore unitario è pari a 56,15 tCO ₂ eq/TJ di gas. Le emissioni vengono quindi valutate a $13,1 \cdot (56,15 \cdot 1.000) \cdot 36 = 26,2$ milioni di Euro.	EU 25,7 m
Benefici economici totali (B1+B2+B3-C1)	EU 28,0 m

* Primo anno di operazioni

VII Valutazione del rischio

Analisi di sensibilità

Per testare la robustezza delle conclusioni dell'ACB in relazione ai possibili cambiamenti nelle variabili chiave del progetto è stata realizzata l'analisi di sensibilità descritta in questa sezione. Per quanto riguarda i benefici economici, per meglio identificare le possibili variabili critiche, sono state utilizzate variabili disaggregate, trattando separatamente la domanda e i prezzi.



L'elasticità stimata del VANE e del VANF(C) rispetto alle diverse variabili di progetto è illustrata nella tabella che segue²⁹⁸.

Variabile	Elasticità VANE	Elasticità VANF(C)
Costo di investimento	-0,54 %	-3,33 %
Costi O&M	-0,14 %	-0,99 %
Flussi di gas incrementali	1,57 %	3,41 %
Prezzo ombra della CO ₂	1,32 %	-
Costo dei combustibili (prezzi alla frontiera)	0,09 %	-

Il flusso di gas incrementale trasportato dal nuovo gasdotto rappresenta la variabile più critica per la fattibilità socio-economica, anche se il valore di ribaltamento è comunque relativamente elevato: il VANE assumerebbe infatti un valore pari a zero soltanto se il volume dei flussi di incrementali di gas scendesse in media del 69% nell'intero periodo di riferimento, eventualità che non sembra tuttavia molto probabile. Viene inoltre analizzato uno scenario pessimistico in cui i costi di investimento risultano del 30% più elevati di quanto attualmente stimato, mentre la domanda e il prezzo ombra di CO₂ sono del 20% inferiori rispetto allo scenario di riferimento. In questo scenario pessimistico, il VANE sarebbe ancora positivo (104 milioni di Euro), con un TRIE del 9%. Di conseguenza, possiamo concludere che il progetto resta economicamente sostenibile anche in condizioni avverse.

Per quanto riguarda la redditività finanziaria dell'investimento, il costo di investimento e la domanda incrementale risultano essere le variabili più critiche. Il VANF(C) (che si stima negativo) diventerebbe positivo in caso di un risparmio sui costi di investimento superiore a 30% o a un aumento di volume di gas incrementale superiore a 29% in media nel periodo di riferimento.

Tali valori indicano quindi che è molto probabile che l'investimento abbia un VANF negativo; dato che conferma la necessità del contributo UE.

²⁹⁸ L'elasticità è definita come la percentuale di variazione dell'indicatore VAN per una variazione della variabile pari a 1%.

Analisi del rischio

Sulla base dei risultati dell'analisi di sensibilità e in considerazione delle incertezze connesse a variabili che non si riflettono direttamente nell'ACB, è stata predisposta la seguente matrice per identificare le possibili misure da adottare al fine di prevenire e mitigare i rischi del progetto.

Descrizione del rischio	Probabilità* (P)	Gravità* (S)	Livello di rischio* (=P*S)	Misure di prevenzione/mitigazione del rischio	Rischio Residuo
Rischi relativi a domanda e offerta					
Calo significativo della domanda relativamente alla capacità di trasmissione	B	III	Moderato	Flussi di gas incrementali previsti basati sui risultati delle procedure di 'open season'. Si è tenuto conto anche dell'attuale crisi economica e del prezzo delle quote di carbone dell'UE, rimasto basso per lungo tempo. Responsabile: Promotore	Basso
Rischi relativi all'approvvigionamento: ritardi nella realizzazione del nuovo terminale di GNL e nell'ampliamento degli impianti UGS	C	III	Moderato	Costituzione di una unità di coordinamento dei progetti che garantisca il raccordo con il Ministero dell'economia e operi sotto la sua supervisione. La domanda incrementale può essere soddisfatta anche ricorrendo alla flessibilità degli attuali contratti di importazione di gas a lungo termine (in cui la quantità massima annua è presumibilmente il 115% della quantità dei contratti annui). Responsabile: Ministero dell'Economia	Moderato
Rischi finanziari					
Sforamento dei costi di investimento	C	III	Moderato	Budget dei costi incentrato sulla 'previsione in base alla classe di riferimento' per correggere eventuali stime pregiudizialmente ottimistiche. Pubblicazione dei bandi di gara nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea al fine di garantire un'ampia concorrenza. Responsabile: Promotore.	Basso
Disponibilità tardiva del cofinanziamento UE	B	II	Basso	Coinvolgere l'assistenza tecnica JASPERS nelle prime fasi del ciclo di progetto. Il promotore pianificherà il prefinanziamento del contributo UE. Responsabile: Ministero dello Sviluppo Regionale e Promotore.	Basso
Scarsa redditività che mette a rischio il servizio del debito	B	I	Basso	L'attività di trasmissione di gas è regolata per garantire il recupero dei costi. Le tariffe sono stabilite dal regolatore al fine di consentire un adeguato rendimento finanziario a medio termine per l'operatore. Responsabile: Autorità Nazionale per l'Energia.	Basso
Rischi di attuazione					
Problemi con l'acquisto di terreni e con l'acquisizione dei diritti di passaggio	B	II	Basso	Il progetto è parte dell'elenco di infrastrutture strategiche nazionali contenuto nella nuova Legge sull'Energia, per cui sono state previste procedure facilitate per gli espropri.	Basso
Problemi tecnici imprevisti durante l'esecuzione dei lavori	B	II	Basso	Condizioni del terreno difficili (ad esempio attraversamento di fiumi, paludi, foreste) da analizzare durante la fase di progettazione. Allineamento finale del gasdotto per minimizzare le difficoltà. Responsabile: Promotore	Basso
Ritardi relativi alle procedure d'appalto	C	III	Moderato	La divisione appalti del promotore deve essere supportata da un'assistenza tecnica specializzata. Adeguate contingenze temporali	Basso

Descrizione del rischio	Probabilità* (P)	Gravità* (S)	Livello di rischio* (=P*S)	Misure di prevenzione/mitigazione del rischio	Rischio Residuo
				da prendere in considerazione nel programma del progetto. Responsabile: Promotore.	
Rischi ambientali					
Impatti negativi sulle aree protette (Natura 2000)	A	II	Basso	Tecnica di perforazione direzionale orizzontale da adottare per evitare lavori di terra a cielo aperto che generino impatti significativi; lavori di costruzione da vietare durante la stagione riproduttiva della fauna. Responsabile: Appaltatore.	Basso
Emissioni di metano inattese dai tubi	B	II	Basso	Utilizzo di tubi in acciaio L485MB con pareti dello spessore di 17,5 mm e protezione catodica da corrosione. Responsabile : Appaltatore.	Basso

* Scala di valutazione:

Probabilità: A. Molto improbabile; B. Improbabile; C. Tanto improbabile quanto probabile; D. Probabile; E. Molto probabile.

Gravità: I. Nessun effetto; II. Lieve; III. Moderata; IV. Critica; V. Catastrofica.

Livello di rischio: Basso; Moderato; Alto; Inaccettabile.

I risultati delle analisi di sensibilità e di rischio indicano che il livello di rischio complessivo del progetto è basso/moderato. Inoltre, le misure adottate per prevenire il verificarsi dei rischi identificati e/o mitigarne l'impatto negativo consentono di abbassare il rischio residuo. La probabilità che il progetto non riesca a raggiungere gli obiettivi ad un costo ragionevole può essere quindi considerata marginale. Di conseguenza, si ritiene che i rischi residui di progetto siano accettabili.

Per questo particolare studio di caso non è stata eseguita l'analisi probabilistica di rischio. Nella pratica, tuttavia, è consuetudine effettuare anche questa analisi nei casi di grandi investimenti nel settore dell'energia.

6. Banda Larga

6.1 Introduzione

Il quadro di riferimento comunitario degli investimenti nel settore della Banda Larga è costituito dall'Agenda digitale per l'Europa²⁹⁹ e dall'Aggiornamento della comunicazione sulla politica industriale³⁰⁰, che include una nuova iniziativa per l'imprenditorialità digitale ricompresa nel Piano d'azione imprenditorialità 2020. Poiché non esiste una definizione standardizzata di banda larga³⁰¹, l'Agenda digitale prevede di raggiungere i seguenti obiettivi entro il 2020:

- L'accesso a connessioni superiori a 30 Mbps per tutti i cittadini europei;
- Una quota di almeno il 50% degli utenti domestici europei abbonata a servizi Internet con una velocità di connessione superiore a 100 Mbps.

L'accesso generalizzato alla Banda Larga a livello nazionale ed europeo viene dunque considerato un elemento essenziale affinché l'economia digitale possa contribuire a stimolare la coesione sociale ed economica, e come tale rappresenta una delle priorità delle politiche di coesione. Per questo motivo, attraverso i grandi progetti saranno realizzati investimenti rilevanti in tutti gli Stati Membri, con particolare riferimento alle zone rurali, e con una priorità allo sviluppo di Reti di Accesso di Nuova Generazione (*Next Generation Access* – NGA, o *Next Generation Network* - NGN), ovvero reti in grado di offrire accesso ai servizi di banda larga con caratteristiche avanzate (cioè con velocità superiori a 30 Mbps)³⁰².

Gli investimenti potranno riguardare sia le componenti passive (ad esempio cavo, fibra ottica, antenna, ecc.) sia quelle attive (ad esempio router, hub, switch, ecc.) dell'infrastruttura, e soluzioni di accesso sia fisse sia wireless. Di norma, prevederanno l'estensione della dorsale regionale della rete di backhaul³⁰³ e/o delle reti di zona, ma potranno anche riguardare le connessioni dell'ultimo miglio. Occorrerà inoltre valutare la compatibilità degli investimenti con la normativa vigente in materia di Aiuti di Stato, ad eccezione di alcune categorie di investimenti che si suppone siano compatibili con il mercato interno, purché vengano soddisfatte alcune condizioni, conformemente al Regolamento generale di esenzione per categoria³⁰⁴ (*General Block Exemption Regulation* - GBER).

Nel box successivo è riportato un elenco dei principali riferimenti normativi e regolamentari relativi alla Banda Larga.

²⁹⁹ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC0245&from=IT>

³⁰⁰ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0582:FIN:EN:PDF>

³⁰¹ Vedere Holznagel et al. (2010), p. 15.

³⁰² Le priorità di investimento sono riportate nel documento raggiungibile con il seguente link: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/thematic_guidance_fiche_ict_broadband.pdf

In particolare, l'esistenza di piani nazionali o regionali relativi alle reti di prossima generazione (NGN) che prendano in considerazione le azioni a livello regionale volte a raggiungere gli obiettivi dell'UE di accesso a internet ad alta velocità, rappresenta una delle condizionalità tematiche ex ante previste per il periodo 2014-2020. La condizionalità si applica se uno Stato membro prevede di impiegare i fondi del FESR per accrescere la diffusione della banda larga, accelerare il roll-out delle reti ad alta velocità e sostenere l'adozione di tecnologie e reti future ed emergenti per l'economia digitale (Articolo 5(2)(a) del Regolamento FESR). Occorre notare che la questione NGN/NGA va ben oltre la semplice ampiezza di banda superiore; include anche diverse caratteristiche architettoniche e legate ai servizi. Vedere Raccomandazione ITU-T Y.2001 (12/2004) – General overview of NGN (ITU 2014).

³⁰³ Ovvero infrastrutture di rete che collegano le centrali alle dorsali.

³⁰⁴ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0651&from=EN>

IL QUADRO DELLE POLITICHE UE PER LA BANDA LARGA

Strategie

Agenda digitale per l'Europa

Agenda digitale per l'Europa - Le tecnologie digitali come motore della crescita europea (Revisione intermedia)

Telecom Single Market Connecting Europe Facility (Meccanismo per collegare l'Europa - Telecomunicazioni per un mercato unico)

La banda larga in Europa: investire nella crescita indotta dalla tecnologia digitale [COM(2010) 472]

Migliorare l'accesso alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle zone rurali [COM(2009) 103 final] e Documento di lavoro dei servizi della Commissione [SEC(2009) 254 del 3.3.2009]

Comunicazione su internet e le reti del futuro [COM(2008) 594 final]

Colmare il divario nella banda larga [COM(2006) 129]

Servizi mobili a banda larga [COM(2004) 447 final]

Il piano d'azione eEurope 2005: una società dell'informazione per tutti [COM(2002) 263 final]

Una società europea dell'informazione per la crescita e l'occupazione [COM(2005) 229 final]

Linee Guida

Guide to High Speed Broadband Investment

Orientamenti dell'UE per l'applicazione delle norme in materia di Aiuti di Stato in relazione al rapido sviluppo di reti a Banda Larga

Thematic Guidance Fiche for desk officers enhancing access to and use and quality of ICT high-speed broadband roll-out

6.2 Descrizione del contesto

Gli investimenti nella Banda Larga devono essere conformi alle priorità definite in una più ampia strategia per la crescita digitale, promossa ad esempio nell'ambito delle Strategie di Specializzazione Intelligente elaborate a livello nazionale o regionale. Lo sviluppo di piani per reti NGN e di una strategia nazionale/regionale per la crescita digitale costituiscono infatti condizionalità ex-ante³⁰⁵ per l'utilizzo dei Fondi Strutturali in questo settore.

La pianificazione di un buon investimento, che persegua gli obiettivi di un più ampio piano per lo sviluppo della Banda Larga, richiede un'analisi del contesto incentrata sui seguenti elementi:

- Gli aspetti socio-economici che influiscono sulla domanda e che meglio caratterizzano il contesto territoriale come, ad esempio, il tasso di invecchiamento, il livello di istruzione, il reddito disponibile, la diffusione delle competenze informatiche, la struttura del mercato del lavoro, ecc.;
- Le condizioni tecniche: mappatura dell'attuale copertura della rete a Banda Larga e ampiezza della Banda disponibile, topografia, densità della popolazione, alternative tecnologiche, possibili tassi di penetrazione;
- Il mercato: gli investimenti nella Banda Larga sono realizzati principalmente dagli operatori commerciali; è quindi importante che le risorse pubbliche vengano utilizzate per integrare, e non per sostituire, gli investimenti programmati dal mercato. La mappatura degli investimenti privati previsti per i successivi tre

³⁰⁵ *Guidance on Ex ante Conditionalities:*

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/eac_guidance_esif_part2_en.pdf

anni costituisce sotto questo profilo un elemento chiave per evitare lo spiazzamento di tali investimenti. Anche nella definizione delle caratteristiche della domanda, dovrà essere considerato lo sviluppo previsto dei servizi pubblici e privati a medio/lungo termine.

Tabella 6.1 Presentazione del contesto: Settore della banda larga

	Informazioni
Contesto socio-economico	– Crescita del PIL a livello nazionale e regionale – Reddito disponibile – Proiezioni demografiche – Struttura del mercato del lavoro – Livelli di istruzione – Diffusione delle competenze in materia di tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT)
Fattori politici, istituzionali e normativi	– Riferimenti all'Agenda digitale dell'UE – Riferimento al quadro per le politiche nazionali/regionali concernenti la Strategia per la crescita digitale – Riferimento ai piani nazionali/regionali concernenti le reti di nuova generazione – Disponibilità di incentivi regionali per gli investimenti futuri nell'infrastruttura a banda larga
Condizioni tecniche Informazioni	– Topografia – Densità di utenti – Caratteristiche delle infrastrutture/reti esistenti – Livello e qualità dei servizi esistenti – Disponibilità di larghezza di banda
Condizioni di mercato	– Dimensione attuale del mercato e investimenti futuri previsti – Livello di concorrenza (quota di mercato degli operatori) – Fabbisogni degli utenti (andamento del mercato, servizi offerti, requisiti futuri, ecc.) – Abitudini e comportamenti degli utenti relativamente all'utilizzo di Internet

6.3 Definizione degli obiettivi

Il principale obiettivo degli investimenti nella Banda Larga è quello di promuovere una crescita e uno sviluppo socioeconomico sostenibile, grazie a una maggiore copertura e diffusione dei servizi digitali. La realizzazione di interventi nel settore risulta essere particolarmente necessaria nei casi in cui si è in presenza di una scarsa diffusione della rete o di infrastrutture inadeguate, cosa che genera prezzi elevati e/o servizi di scarsa qualità.

Più nel dettaglio, gli investimenti nella Banda Larga hanno generalmente lo scopo di:

- Migliorare l'accesso a Internet e ai servizi digitali per gli utenti domestici;
- Sviluppare nuove opportunità di mercato per le imprese;
- Dare impulso all'innovazione;
- Garantire un accesso equo alla Banda Larga nelle zone rurali e ridurre il divario digitale (*digital divide*);
- Aumentare la produttività delle aziende;
- Potenziare lo sviluppo e la crescita di nuove start-up;
- Promuovere l'efficienza dei servizi pubblici attraverso la diffusione e l'ampliamento dei servizi di Amministrazione digitale (*e-government*);
- Semplificare la fornitura di servizi affidabili nei campi *e-health*, *e-education*, *e-learning*, *e-commerce* ed *e-culture*;
- Rafforzare la concorrenza sul mercato dei servizi di telecomunicazione.

Gli obiettivi di progetto devono essere sempre correlati a obiettivi specifici dell'Agenda digitale comunitaria e delle strategie nazionali/regionali in materia di ICT. Ove fattibile, si consiglia inoltre di specificare il

contributo del progetto al raggiungimento delle priorità del PO, attraverso l'utilizzo degli indicatori più opportuni³⁰⁶.

6.4 Identificazione del progetto

I grandi progetti nella Banda Larga si sostanziano principalmente nelle seguenti tipologie d'intervento:

- **Ampliamento della copertura di rete:** ad esempio, progetti per lo sviluppo delle reti di accesso via cavo o fibra, così come infrastrutture per l'accesso mobile ad alta velocità e relative infrastrutture di supporto per aree che al momento sono senza copertura;
- **Miglioramento della qualità della rete:** se la qualità della rete esistente è scarsa e ostacola lo sviluppo del mercato dei servizi digitali nell'area, è probabile che aumentandone la qualità si aumenti anche il tasso di penetrazione del mercato. Ad esempio, in caso di realizzazione di una rete FTTH *Fibre-To-The-Home* (Fibra Ottica fino all'abitazione) in aree dotate di rete in rame (DSL), sarà possibile elevare la velocità di accesso alla Banda Larga e, di conseguenza, aumentare il tasso di penetrazione dei servizi digitali che richiedono larghezze di banda superiori (come lo streaming video, ad esempio).

Come già anticipato, gli investimenti nella Banda Larga possono includere sia componenti passive sia componenti attive della rete (tecnologia). Le componenti passive³⁰⁷ includono le infrastrutture fisiche attraverso cui vengono trasmesse le informazioni (inclusa la "fibra spenta"³⁰⁸), mentre quelle attive comprendono l'attrezzatura tecnologica necessaria per codificare le informazioni in segnali da inviare attraverso l'infrastruttura (ad esempio *transponder*, *router* e *switch*, server di controllo e gestione).

L'identificazione tecnica del progetto deve includere una descrizione dei seguenti elementi:

- L'ambito geografico di realizzazione. L'individuazione dell'ambito deve essere supportata da mappe su cui sono indicate le aree target di intervento e le relative caratteristiche (ad esempio, presenza e velocità di servizi, reali o previsti, di trasmissione della Banda Larga);
- L'architettura e la progettazione della rete, le ipotesi relative alla topologia e le motivazioni di base (ad esempio, gli aspetti geografici, i servizi che potranno essere forniti, ecc.);
- Gli standard di progetto e le specifiche di ciascuno degli elementi del progetto (ad esempio, Centro di gestione di rete, reti a fibra ottica, nodi di distribuzione/dorsale, ecc.).

Il promotore del progetto deve specificare il modo in cui la soluzione tecnica identificata consentirà di riutilizzare, ove possibile, infrastrutture esistenti, di garantire libero accesso all'infrastruttura fisica e all'attrezzatura attiva e di rispettare il principio di neutralità tecnologica. Occorrerà in particolare presentare gli esiti della mappatura che identifica le aree nere, grigie e bianche³⁰⁹ rispetto all'ambito e all'ubicazione del

³⁰⁶ È possibile, ad esempio, utilizzare i seguenti indicatori: lunghezza della rete regionale a fibra ottica; numero di Centri di Gestione di Rete; percentuale delle imprese con un accesso a banda larga di base/NGA; percentuale di utenti domestici con un accesso a banda larga di base/NGA; percentuale di utenti domestici che vivono in zone rurali servite da reti a banda larga; numero di abbonamenti alla banda larga per 100 persone ecc. Si consiglia di presentare in modo chiaro l'impatto del progetto, fornendo le informazioni relative agli indicatori prima e dopo il progetto.

³⁰⁷ Può trattarsi di un cavo intrecciato a doppi in rame (usato tradizionalmente per la telefonia), di cavi coassiali (usati tradizionalmente per la distribuzione televisiva all'interno di edifici), fibre ottiche (usate tradizionalmente per la trasmissione di rilevanti quantità di dati su distanze molto lunghe) o torri e siti d'antenna se la trasmissione avviene in modalità wireless (ad esempio per la trasmissione radio e via satellite).

³⁰⁸ Il termine 'fibra spenta' è stato utilizzato in origine con riferimento alla capacità potenziale di rete dell'infrastruttura di telecomunicazione, ma si riferisce ora anche alla pratica sempre più comune di affittare i cavi a fibra ottica da un fornitore di servizi di rete o, in genere, agli impianti in fibra non di proprietà oppure non controllati dai vettori tradizionali. Complementare alla fibra spenta è la 'fibra accesa', riferita all'uso attivo di un'infrastruttura a fibra 'spenta' (noleggiata) da parte di una rete o di un fornitore di servizi.

³⁰⁹ Si definiscono aree bianche le zone in cui le infrastrutture per la banda larga sono inesistenti e nelle quali è poco probabile che le stesse saranno sviluppate nel prossimo futuro. Si definiscono aree grigie quelle in cui è presente un unico operatore di rete ed è improbabile che nel prossimo futuro sia installata un'altra rete. Si definiscono aree nere quelle in cui operano oppure opereranno nel prossimo futuro almeno due diversi fornitori di servizi di rete a banda larga e la fornitura avviene in condizioni di concorrenza.

progetto. Inoltre, identificare un progetto relativo alla Banda Larga significa anche definirne il coinvolgimento istituzionale, come illustrato brevemente nel riquadro seguente.

Infine, l'attuazione di qualsiasi investimento nella banda larga deve essere giustificata a fronte di una serie di opzioni alternative che consentono di raggiungere lo stesso obiettivo (sezione 6.6).

IL COINVOLGIMENTO ISTITUZIONALE NELLA BANDA LARGA

Conformemente all'ultimo aggiornamento della Guide on High Speed Broadband Investment della Commissione, è possibile identificare quattro livelli di coinvolgimento del settore pubblico, e relativi modelli di investimento, rispetto al mercato, ai cittadini e alla struttura produttiva presenti nell'area di intervento.

Modello della rete municipale pubblica: l'Autorità Pubblica (AP) costruisce e gestisce una rete a banda larga, che nella maggior parte dei casi concerne la componente passiva, e più raramente quella attiva, dell'infrastruttura. Ciò può anche avvenire in collaborazione con il mercato privato (PPP), generalmente all'interno di un contratto di progettazione, costruzione e gestione pubblica (DBO), ove la proprietà della rete resta all'AP.

Modello della rete municipale privata: l'AP si occupa della costruzione dell'infrastruttura passiva e ne mantiene la proprietà, ma lascia la gestione della componente attiva a un soggetto privato che fornisce servizi all'ingrosso ai fornitori al dettaglio, conformemente ad un diritto irrevocabile d'uso (Indefeasible Right of Use - IRU) di, ad esempio, 20 anni. Viene talvolta definito outsourcing pubblico/concessione.

Modello della Banda Larga comunitaria: l'investimento nella Banda Larga avviene per mezzo di un'iniziativa privata, attraverso un approccio bottom-up. In questo caso, il ruolo dell'AP è quello di fornire assistenza sotto forma di cofinanziamento, ma anche di consulenza, concessione di diritti di passaggio, regolamentazione e coordinamento con altre infrastrutture in corso di realizzazione e accesso ai POP (point of presence), cioè ai principali punti di accesso alla rete come ad esempio i centri di dati.

Modello di Sovvenzione dell'operatore (Gap-funding): l'AP non interviene, limitandosi a sovvenzionare un soggetto di mercato (di solito un grande operatore nel settore delle telecomunicazioni) per aggiornare la rete infrastrutturale. Sia l'infrastruttura passiva sia quella attiva sono di proprietà dell'operatore, che le gestisce. I rischi di mercato associati alla costruzione di una nuova infrastruttura e all'attrazione di un numero sufficiente di utenti sono sostenuti dai beneficiari del finanziamento.

Fonte: Commissione Europea (2014)

6.5 Analisi della domanda

Alla luce degli obiettivi dell'Agenda digitale europea (copertura totale, a livello europeo e nazionale, per tutti gli abitanti; soglie minime; tempistica accelerata per il conseguimento degli obiettivi; ecc.), il ruolo dell'analisi della domanda negli investimenti di Banda Larga si differenzia in modo rilevante rispetto agli altri settori. L'analisi è qui infatti funzionale alla stima del livello di domanda attuale e futura sulla cui base identificare in quali aree e in quale misura i requisiti richiesti - in termini di copertura, estensione e accessibilità alle reti - possono essere soddisfatti attraverso le normali dinamiche di mercato ovvero richiedano una qualche forma di intervento pubblico.

Dati gli obiettivi comunitari, infatti, la questione non è se gli investimenti nella Banda Larga debbano essere destinati prima alle aree scarsamente servite che registrano un'elevata domanda reale e poi a quelle con una domanda inferiore, o viceversa, ma quale domanda reale e prevedibile può essere identificata al fine di assumere decisioni sostenibili circa la capacità del progetto ed il suo finanziamento. In questo senso, i risultati dell'analisi della domanda non hanno l'obiettivo di definire una classificazione dei progetti, considerato che tutte le aree e le regioni, anche quelle scarsamente servite, dovranno essere coperte dalla Banda Larga, conformemente alle priorità europee e all'Agenda digitale.

Sempre in questo contesto, occorre inoltre ricordare che gli investimenti europei nelle infrastrutture a Banda Larga non hanno solo l'obiettivo di soddisfare la domanda attuale esistente, ma anche quello di soddisfare e, possibilmente, creare una domanda potenziale per servizi futuri. In questo senso, le consultazioni con gli utenti dei settori pubblico e privato e le considerazioni relative agli sviluppi tecnologici ed ai fabbisogni futuri rappresentano aspetti chiave per dimensionare correttamente i requisiti della rete nel lungo termine, anche in considerazione degli obiettivi nazionali e comunitari in materia.

Detto ciò, le previsioni della domanda, in termini di numero di utenti previsto, sono sicuramente essenziali per calcolare le performance economiche e finanziarie del progetto.

6.5.1 Fattori che influiscono sulla domanda

Nella stima della domanda, devono essere presi in considerazione diversi fattori interconnessi, che influiscono sullo sviluppo dei servizi digitali. La tabella successiva riepiloga i principali fattori da considerare nella analisi.

Tabella 6.2 Fattori che influiscono sulla domanda

	Fattori
Aspetti relativi alla domanda	Condizioni socio-economiche: standard di vita più alti ed economie in crescita sono di solito associati ad una maggiore diffusione nell'utilizzo di Internet. Educazione e competenze digitali: maggiori sono le competenze della popolazione in materia di tecnologie dell'informazione e della comunicazione, maggiore è il tasso di utilizzo dei servizi digitali. Caratteristiche geografiche e demografiche: nelle aree urbane/metropolitane si registra già un largo uso dei servizi digitali grazie a condizioni di mercato favorevoli, mentre la maggior parte della domanda non soddisfatta per la banda larga in Europa si concentra nelle zone rurali. A tal proposito, le comunità locali possono avere un ruolo estremamente importante per dare impulso alla domanda di nuovi servizi e, in alcuni casi, fornire parte dell'investimento necessario. Aggregazione della domanda: generalmente, l'aggregazione della domanda per servizi digitali da parte delle autorità pubbliche (amministrazioni locali, biblioteche, ospedali, scuole, ecc.) e delle comunità locali (associazioni di imprese, comunità/gruppi civili, ecc.) contribuisce a rendere il progetto stabile dal punto di vista finanziario a medio-lungo termine, poiché assicura l'impiego dell'infrastruttura per la fornitura di tali servizi. Accessibilità economica e disponibilità a pagare degli utenti: la capacità e l'offerta dei servizi devono considerare la disponibilità a pagare reale degli utenti (utenti domestici, aziende e istituzioni pubbliche) per tali servizi³¹⁰. Prospettiva per la domanda futura creata dalla nuova infrastruttura: sviluppi strutturali.

³¹⁰ Queste considerazioni possono portare a un adattamento del modello di investimento e all'adozione di misure a sostegno della domanda per ribaltare il circolo vizioso instauratosi tra scarse competenze, basso livello di educazione, basso reddito e bassa disponibilità/accessibilità economica del servizio.

Aspetti relativi all'offerta	Capacità e qualità della rete/dei servizi offerti: lo sviluppo dei servizi digitali dipende dalla dotazione dell'infrastruttura che sarà utilizzata per la fornitura di tali servizi, dalla qualità (e dai limiti) dei servizi attualmente forniti o non disponibili nella regione e dal livello di accesso ai servizi di trasmissione dati. Questi aspetti devono essere posti a confronto con i requisiti stimati futuri relativi ai servizi di banda larga. Livello di concorrenza: la disponibilità a pagare dei consumatori "price-sensitive" è direttamente correlata alla concorrenza; maggiori sono il numero di operatori esistenti sul mercato e la varietà di servizi offerti, più bassi saranno i prezzi. Si consiglia inoltre di analizzare le tariffe pagate dall'utente finale per valutare se saranno in grado di garantire il margine di profitto che gli operatori dell'ultimo miglio si aspettano dal mercato. A tal proposito, diversi modelli di investimento consentono gradi diversi di concorrenza³¹¹.

6.5.2 Ipotesi, metodi e input

L'analisi riguarda sia la domanda attuale sia quella futura. L'analisi della domanda attuale deve basarsi su una ricognizione della domanda esistente e sulle condizioni di mercato, derivanti dalla mappatura della rete a banda larga. Ciò richiede l'approfondimento del tipo, dell'ambito e della qualità dell'infrastruttura esistente e dei relativi servizi forniti, oltre ad una verifica sulle politiche di prezzo attuali e pianificate.

Sulla base della ricostruzione delle condizioni attuali di mercato e dei fattori che influiscono sulla domanda, le previsioni devono essere elaborate facendo riferimento a valori di riferimento nazionali o internazionali relativi allo sviluppo potenziale dei servizi digitali.

La metodologia adottata per prevedere la domanda deve essere illustrata in modo chiaro, con particolare riferimento alle seguenti ipotesi:

- Tasso di crescita atteso della domanda durante l'orizzonte di progetto;
- Misura in cui ci si aspetta che l'offerta generi nuova domanda;
- Tipologia di servizi futuri e analisi della larghezza di banda necessaria;
- Struttura attesa dei ricavi generati dal progetto;
- Livello atteso delle tariffe e ruolo del regolatore nazionale relativamente al controllo dei prezzi;
- Quote di mercato attese.

6.5.3 Esiti dell'analisi della domanda

Gli investimenti nella Banda Larga possono avere l'obiettivo di fornire esclusivamente servizi all'ingrosso, servizi al dettaglio (ad esempio, in caso di rete di una Pubblica Amministrazione) o una combinazione di entrambi. Nel primo caso, l'analisi della domanda deve essere condotta dal punto di vista degli utenti del progetto, ovvero gli operatori di rete dell'ultimo miglio. Nel secondo caso, dal punto di vista degli utenti finali. Tuttavia, dato che la domanda degli operatori di rete dell'ultimo miglio dipende, a sua volta, dalla domanda proveniente dagli utenti finali (famiglie, aziende ed istituzioni pubbliche) è comunque pratica frequente analizzare la domanda su entrambi i livelli.

I risultati dell'analisi della domanda devono quindi essere presentati in termini di maggiore copertura, sviluppo e utilizzo (intensità, qualità) dei servizi digitali, facendo preferibilmente una distinzione tra i seguenti soggetti:

³¹¹ La selezione del modello dovrà adattarsi alla situazione sul campo in termini di questioni socio-economiche che influiscono sulla domanda (inerenti a demografia, reddito, educazione, formazione in materia di TIC, ecc.). Vedere anche *Guide to high speed broadband investment*.

- Operatori commerciali che otterranno accesso all'ingrosso all'infrastruttura; tipologia e caratteristiche dei servizi digitali offerti;
- Numero di persone e utenti domestici che beneficeranno del progetto: in totale, come percentuale della popolazione nazionale/regionale, e suddivisi per comune (e/o unità amministrative) e per zone rurali/urbane;
- Aziende e istituzioni pubbliche che faranno uso dei servizi digitali.

6.6 Analisi delle opzioni

Per quanto riguarda la rilevanza dell'analisi delle opzioni nel contesto dei progetti relativi alla Banda Larga, si applicano anche qui le osservazioni riportate all'inizio della sezione precedente. In questo caso, l'analisi delle opzioni è funzionale alla individuazione dei progetti più adatti a un dato contesto regionale, anche se i suoi risultati non solo finalizzati ad assumere decisioni sullo sviluppo o meno della Banda Larga in quanto tale. Infatti, se l'analisi delle opzioni può da un lato confermare la necessità di procedere con sviluppo della banda larga, dall'altro, non può decretarne la superfluità o non economicità dell'intervento, dal momento che gli obiettivi comunitari prevedono la copertura totale della Banda Larga sull'intero territorio dell'Unione Europea.

Il termine di riferimento per l'analisi delle opzioni, ovvero lo scenario senza progetto, deve essere discusso considerando gli impatti sfavorevoli, se rilevanti, solitamente associati all'opzione senza alcuna infrastruttura. Le soluzioni alternative devono poi essere analizzate e confrontate considerando le seguenti dimensioni:

- Strategica: coerenza con e impatto sugli obiettivi comunitari e nazionali; impatti socio-economici (chi beneficia del progetto); ambito di intervento (programmazione delle fasi, divisione in sottoprogetti, ecc.)
- Tecnologica: numero adeguato di alternative tecnologiche, come ad esempio architettura di rete, dimensionamento e tipologia, struttura gerarchica, mezzo di trasmissione della rete e protocollo, costruzione del cablaggio a fibra ottica o dei collegamenti wireless, cavidotti e tipo di cavo, per massimizzare la copertura, la penetrazione e la sostenibilità (adeguati alle esigenze future) della soluzione di rete;
- Istituzionale: vantaggi e svantaggi dei modelli alternativi di investimento, indicando il più adatto dal punto di vista del promotore del progetto, ad esempio: gestione *in-house*; outsourcing; società veicolo; separazione di costruzione e gestione della rete in due gare d'appalto (concessione); progettazione, costruzione, gestione e cessione (*design-build-operate-transfer* – DBOT)
- Ambientale: rispetto degli standard di qualità ambientale, effetto potenziale sui siti Natura 2000, ecc.;
- Finanziaria ed economica: costi di progetto vs. entrate/benefici;
- Sociale: capacità di alimentare una maggiore e migliore partecipazione alla vita sociale.

Dopo aver selezionato le possibili opzioni, si consiglia di effettuare un'ACB semplificata per classificare e selezionare la soluzione ottimale.

6.7 Analisi finanziaria

6.7.1 Costi di investimento e operativi

Negli investimenti in infrastrutture a Banda Larga le componenti passive della rete (ovvero l'infrastruttura fisica permanente come le reti di cavi in rame, fibra ottica e coassiali, le torri d'antenna) sono generalmente caratterizzate da elevati costi in conto capitale, costi di manutenzione ridotti ed economie di scala limitate.

Inoltre, l'infrastruttura fisica è fortemente localizzata, difficile da riprodurre e sottoposta a regolamentazione, dato che spesso costituisce un monopolio naturale. Al contrario, le componenti attive (ovvero la tecnologia applicativa installata nelle componenti infrastrutturali passive, come ad esempio *router*, *transponder*, *switch*, server di controllo e gestione, *gateway* e punti di accesso) si caratterizzano per costi operativi ed economie di scala elevati e sono soggette a regolamenti selettivi (ad esempio, all'accesso regolato bitstream obbligatorio, che sta diventando sempre più importante nel contesto delle reti NGA/NGN e in molti casi deve essere implementato nelle componenti attive).

In termini di fonti di finanziamento, gli investimenti nella Banda Larga possono attivare strumenti finanziari o sovvenzioni a fondo perduto, o una combinazione di entrambi. Nel primo caso, l'ottimizzazione nell'impiego delle risorse e i guadagni di efficienza ed efficacia dovuti alla natura rotativa dei fondi, consentono l'attivazione di un più ampio spettro di strumenti finanziari per la realizzazione degli investimenti e consentono un più ampio coinvolgimento (anche sotto il profilo finanziario) del settore privato nel conseguimento degli obiettivi delle politiche (vedi box).

IL MECCANISMO PER COLLEGARE L'EUROPA

Nell'ambito della programmazione 2014 - 2020, il Meccanismo per collegare l'Europa (Connecting Europe Facility - CEF) prevede lo stanziamento di risorse per finanziare la realizzazione di infrastrutture tra cui la Banda Larga ad alta velocità. Il CEF opera attraverso un meccanismo di rafforzamento del credito ai progetti d'investimento basato su condizioni migliori per prestiti, garanzie e obbligazioni emesse dalla Banca Europea degli Investimenti (BEI). Si tratta in sostanza di uno strumento che consente di condividere il rischio: la CE e la BEI assumono congiuntamente i maggiori rischi di progetti che altrimenti troverebbero difficoltà ad attrarre investitori, aumentandone il rating di credito.

Il CEF è aperto a contributi provenienti dagli Stati Membri e dalle loro regioni, in particolare dai Fondi Strutturali e d'investimento europei. Tali contributi, che devono essere circoscritti a livello geografico (ovvero possono essere spesi solo in quegli Stati Membri/regioni che erogano i contributi), beneficerebbero dell'effetto leva degli strumenti finanziari del CEF, contribuendo a massimizzare l'impatto dell'intervento pubblico.

Le proiezioni dei costi di O&M devono essere suddivise, come sempre, in costi fissi e variabili. Le voci tipiche dei costi operativi degli investimenti nella Banda Larga includono traffico Internet e oneri di interconnessione, consumo energetico, costi di manutenzione e costi del personale tecnico e amministrativo. In caso di progetti i cui costi sono ripartiti tra il proprietario dell'infrastruttura e l'operatore, tale ripartizione deve essere descritta in modo chiaro.

6.7.2 La stima dei ricavi

Nella maggior parte dei casi, i grandi progetti relativi alla Banda Larga finanziati dall'UE riguardano servizi all'ingrosso. Di conseguenza, i ricavi devono essere calcolati sulla base dei servizi forniti all'operatore di servizi all'ingrosso e non sulle tariffe pagate dagli utenti finali. Le tipiche fonti di ricavo sono in questo caso le seguenti:

- Corrispettivi per il servizio di trasmissione di dati;
- Corrispettivi per la connessione alla rete;
- Corrispettivi per i servizi di co-ubicazione/hosting dell'infrastruttura;
- Canoni di noleggio dell'infrastruttura, compresi la fibra spenta, i cavidotti e le antenne.

Questi ricavi devono basarsi su politiche tariffarie dettagliatamente illustrate, indicando in particolare:

- La misura in cui i prezzi si raffrontano rispetto al mercato (in caso non esista alcun benchmark a livello nazionale, bisogna fornire una comparazione di prezzi a livello internazionale) e
- se il regolatore nazionale è stato consultato relativamente alla metodologia di tariffazione prevista.

6.8 Analisi economica

6.8.1 Benefici tipici e metodi di valutazione

La letteratura economica associa ad una più ampia copertura della Banda Larga e all'incremento dei servizi digitali rilevanti benefici socio-economici. Tra questi, si segnalano: il risparmio di tempo per la navigazione in Internet, l'incremento del numero di persone connesse online, l'utilizzo ottimale della capacità di rete, il miglioramento dei sistemi di micropagamento, l'estensione della portata delle "smart solutions", la riduzione del costo opportunità di beni e servizi offerti via Internet, l'equità, l'ubiquità, la maggiore concorrenza, il

risparmio per il settore pubblico, ecc. Ad esempio, un maggiore utilizzo dei servizi di e-commerce, specialmente nelle zone rurali svantaggiate, viene considerato un elemento chiave per la crescita economica, la riduzione delle disparità territoriali e la lotta all'esclusione sociale. La disponibilità di moderne infrastrutture rappresenta un altro elemento fondamentale per migliorare l'attrattiva e la competitività di un'area, così come il suo vantaggio competitivo globale e può contribuire a invertire la tendenza relativa alla delocalizzazione delle attività economiche e allo spopolamento.

La Tabella 6.3 fornisce una standardizzazione delle diverse tipologie di beneficio e delle relative metodologie di valutazione, che verranno discusse più approfonditamente nelle sezioni successive.

Sebbene i benefici economici dell'investimento nella Banda Larga siano ampiamente riportati e trattati nella letteratura, resta tuttavia problematico trovare un'unica metodologia universalmente accettata per valutare tali benefici in termini monetari, data la complessità del settore. Di conseguenza, per i principali benefici (ovvero un più rapido sviluppo dei servizi digitali e una migliore qualità dei servizi digitali, vedere Tabella 6.3), vengono proposti diversi metodi di valutazione, tutti considerati accettabili da un punto di vista metodologico.

Inoltre, seppure il legame macroeconomico tra investimenti in Banda Larga e crescita del PIL sia ampiamente riconosciuto, si ricorda che in questa guida viene adottato un approccio microeconomico alla stima dei benefici. Tale approccio esclude gli effetti sulla crescita nazionale e regionale e differisce dalla metodologia, utilizzata in altre sedi, per il calcolo del ritorno economico degli investimenti in Banda Larga basato sugli effetti dell'ampliamento della copertura della rete sulla crescita del PIL.

Tabella 6.3 Valutazione dei benefici degli investimenti nella banda larga

Beneficio economico	Tipo	Metodo(i) di valutazione
Maggiore penetrazione dei servizi digitali per utenti domestici e aziende	Effetto diretto	– Preferenze dichiarate – Costi di viaggio – Trasferimento dei benefici – Valore aggiunto lordo locale
Migliore qualità dei servizi digitali per utenti domestici e aziende	Effetto diretto	– Preferenze dichiarate – Costi di viaggio – Trasferimento dei benefici – Valore aggiunto lordo locale
Migliore fornitura di servizi digitali alle amministrazioni pubbliche	Effetto diretto	– Risparmi

Un beneficio tipico (importante) che non è stato incluso nell'elenco, principalmente perché di natura finanziaria, è rappresentato dai guadagni di efficienza gestionale (risparmi sui costi di O&M) che, in alcuni casi, possono costituire l'unico obiettivo per quei progetti di ammodernamento dei servizi/delle reti promossi dagli operatori privati. Mentre questi progetti possono apportare solo in alcuni casi miglioramenti della qualità e ridurre al contempo le emissioni di CO₂, la logica fondamentale di base sta nella riduzione dei costi di esercizio e manutenzione del fornitore. Un esempio tipico è costituito dall'ammodernamento delle reti del Sistema globale di comunicazioni mobili (GSM) e della tecnologia di terza generazione (3G) per i cellulari, dove la tendenza è quella di evitare apparecchiature di rete separate per le reti GSM e 3G a favore di un'unica rete di accesso radio, attraverso la quale fornire gli stessi servizi con costi inferiori. Di conseguenza, la stima dei benefici derivante dai guadagni di efficienza operativa coincide in larga misura con i risultati dell'analisi finanziaria.

Infine, per quanto riguarda il consumo energetico, si stima che gli investimenti nella Banda Larga abbiano un impatto neutro o positivo sulle emissioni di CO₂. Questa conclusione deriva dalla considerazione che, sebbene le reti di telecomunicazione consumino energia, esse contribuiscano in modo significativo alla riduzione degli spostamenti fisici di beni e persone, controbilanciando così i consumi. D'altro canto, non è ancora chiaro se e in quale misura i nuovi e più potenti mezzi di informazione e comunicazione siano in grado, a loro volta, di generare una domanda aggiuntiva per il trasporto di beni e persone, con un conseguente maggior consumo

di energia. Le evidenze scientifiche non sono oggi sufficientemente mature per consentire di misurare l'effetto netto dell'investimento nella Banda Larga sull'ambiente e si consiglia quindi, fino a quando non saranno disponibili studi rilevanti, di introdurre tale beneficio in termini qualitativi piuttosto che valutarne l'impatto nel modello di ACB.

6.8.2 Maggiore penetrazione dei servizi digitali per utenti domestici e aziende

Il beneficio viene generato dai progetti i cui obiettivi sono l'ampliamento della copertura e il miglioramento delle reti.

La metodologia da adottare per valutare il beneficio si basa sul concetto di DAP dei nuovi utenti (suddivisi tra utenti domestici e aziende) dei servizi digitali.

In caso di mercati concorrenziali, il prezzo realmente pagato da utenti domestici e aziende per un abbonamento alla banda larga (di solito sotto forma di un canone fisso mensile) può essere usato come indicatore *proxy* della DAP. In altre parole, l'importo pagato tramite il canone di abbonamento fornisce un'indicazione del valore che i consumatori associano ai servizi digitali. Operativamente, per la valutazione del beneficio sarà sufficiente moltiplicare il numero incrementale di utenti domestici e di aziende connesse per il ricavo medio per utente previsto nell'orizzonte temporale dell'analisi³¹². In caso di investimenti che realizzano unicamente servizi all'ingrosso, occorrerà applicare un fattore pro-rata, che consenta di attribuire al progetto solo una parte del beneficio sugli utenti finali.

Per la maggior parte dei progetti relativi alla Banda Larga, e in particolar modo nei caso in cui i prezzi siano in qualche modo regolamentati, è comunque ragionevole presumere che i prezzi di mercato non riflettano in modo adeguato la DAP degli utenti, che si prevede sarà superiore al prezzo realmente pagato a causa dei guadagni di produttività percepiti (quali risparmio di tempo e denaro). In tali casi, la DAP deve essere ricalcolata utilizzando i seguenti metodi che, per lo stesso gruppo di utenti, si escludono a vicenda³¹³:

- **Preferenze dichiarate**, ad esempio attraverso modelli di valutazione contingente o di *choice modelling*, per misurare direttamente il valore attribuito dagli utenti ai servizi e alle applicazioni utilizzate. Gli svantaggi di questo metodo riguardano la loro dispendiosità in termini di tempo e risorse;
- **Costi di viaggio**: i risparmi a livello di tempo e costi (carburante, ad esempio) derivanti dall'utilizzo di servizi online, che sostituiscono la necessità di raggiungere fisicamente una data struttura, sono stimati su base annua per incorporare i guadagni di produttività ottenuti dagli utenti. Sebbene molto pratico, questo metodo richiede una grande quantità di dati non sempre a disposizione del promotore del progetto;
- **Trasferimento dei benefici**: il risultato calcolato in precedenti studi viene trasferito al contesto del progetto. A questo proposito, si richiede tuttavia un'attenta valutazione circa la trasferibilità diretta dei risultati ovvero delle modifiche necessarie per renderli utilizzabili all'interno del progetto;
- **Il Valore Aggiunto Lordo** locale può essere utilizzato per stimare il beneficio derivante da uno sviluppo supplementare della Banda Larga da parte degli operatori economici (aziende). La letteratura empirica suggerisce infatti che lo sviluppo della Banda Larga generi guadagni di produttività. Il metodo per la valutazione dei benefici consiste nello stimare l'aumento percentuale del VAL per dipendente previsto come risultato del progetto. Questo approccio, sebbene supportato da evidenze empiriche, è tuttavia

³¹² Per calcolare il numero aggiuntivo di utenti domestici e di aziende connessi, basterà moltiplicare il numero totale di utenti domestici e di aziende che saranno coperti e attraversati dall'infrastruttura per il tasso di penetrazione previsto. Occorre ricordare che si tratta di un calcolo puramente quantitativo, che trascurava informazioni sull'intensità e la qualità d'uso.

³¹³ Chiaramente, i metodi summenzionati devono essere considerati in alternativa solo se si rivolgono alla stessa categoria di utenti. Al contrario, se un metodo (come il trasferimento dei benefici) viene utilizzato per valutare il beneficio derivante, ad esempio, da una copertura maggiore degli utenti domestici, questo potrà essere combinato con altri metodi (ad esempio, il valore aggiunto lordo per valutare il beneficio derivante da una copertura maggiore delle aziende).

soggetto al rischio derivante dal doppio conteggio, dovuto alla difficoltà di misurare la percentuale di aumento del VAL che può essere attribuita esclusivamente al progetto e non ad altri fattori conocomitanti.

Alla luce dei limiti di ogni metodo, il trasferimento dei benefici sembra essere l'approccio più pratico e meno costoso. Si consiglia tuttavia di fare sempre riferimento alla letteratura internazionale per acquisire i dati da porre a base del trasferimento. Per una rassegna su alcuni studi di riferimento è possibile consultare la bibliografia riportata alla fine del volume.

6.8.3 Migliore qualità dei servizi digitali per utenti domestici e aziende

Gli aggiornamenti delle reti, che ne consentano migliori prestazioni in termini di velocità ed affidabilità della trasmissione dati, migliorano la qualità dei servizi digitali resi. Esempi di progetti che consentono di incrementare le prestazioni della rete sono costituiti dalla sostituzione di satelliti con cavi sottomarini per la realizzazione di dorsali e la fornitura di traffico di backhauling, o dalla realizzazione di linee fisse in fibra ottica oppure reti di accesso LTE (long-term evolution)/4G (di quarta generazione) che consentono di migliorare le reti di accesso a Banda Larga DSL o 3G. Il principale beneficio si genera in questi casi quando l'aggiornamento tecnologico è tale da consentire un passaggio sostanziale da Banda Larga di base a nuova generazione (NGA).

Nel caso in cui i servizi da abilitare siano in qualche modo già disponibili, il beneficio economico corrisponde al miglioramento della loro qualità. Ciò richiede l'utilizzo di un approccio basato sulla valutazione delle potenzialità che derivano dalla disponibilità di servizi di qualità superiore e dei relativi incrementi di produttività. Tali potenzialità possono consistere, ad esempio, in costi più bassi per i consumatori che utilizzano applicazioni specifiche, in risparmi conseguibili da parte di organizzazioni che adottano servizi cloud-based o l'Internet delle Cose, oppure nell'aumento del valore aggiunto della progettazione o della fornitura di servizi o, ancora, in forme di pubblicità mirata consentite da applicazioni che si basano sullo sfruttamento di grandi banche dati, social network, ecc.

Il quadro metodologico per stimare la DAP per una migliore qualità dei servizi digitali segue la stessa logica presentata nella sezione precedente. Tuttavia, al fine di misurare quanto i consumatori sarebbero disposti a pagare per un miglioramento della qualità dei servizi, occorre prestare particolare attenzione a che la valutazione dei benefici venga effettuata in termini incrementali. In altre parole, in caso si utilizzino come indicatori *proxy* i prezzi praticati agli utenti finali, il beneficio netto sarà dato dalla differenza tra i prezzi degli abbonamenti futuri alla Banda Larga rispetto a quelli attuali. Inoltre, date le difficoltà di stima empirica di una DAP che incorpori i guadagni di produttività per i consumatori, si consiglia di basare la stima dei benefici sui dati provenienti dalla letteratura internazionale e, ove applicabile, adattarli al contesto del progetto, a seconda della sua entità, della sua ubicazione e dell'ambito di riferimento.

6.8.4 Miglioramento dei servizi digitali per le pubbliche amministrazioni

Un progetto il cui obiettivo è l'ampliamento della copertura o il miglioramento della qualità di rete e servizi può semplificare l'adozione di servizi di amministrazione digitale (*e-government*), comportando così una migliore fornitura di servizi pubblici e un contestuale risparmio in termini di costi. Ad esempio, la realizzazione di una rete a Banda Larga in fibra ottica può consentire l'ampliamento della gamma di servizi web offerta dalla pubblica amministrazione.

Il metodo per la valutazione dei benefici consiste in questo caso nello stimare i risparmi annui relativamente alle spese dell'amministrazione locale/regionale.

A tal proposito, se non sono disponibili dati specifici del progetto, l'importo stimato dei risparmi generati dall'adozione di nuovi servizi di *e-government* potrebbe già essere disponibile, probabilmente nei relativi piani strategici nazionali/regionali. Il beneficio realizzato dal progetto potrà quindi essere ricavato come percentuale del target complessivo fissato a livello nazionale/regionale in tali piani, considerando la rilevanza ed il contributo del progetto rispetto alla strategia (ad esempio, sulla base della percentuale di utenti domestici totali interessati dal progetto). In alternativa, dato che non tutti i Paesi o regioni hanno sviluppato strategie o quantificato i relativi target di risparmi, un riferimento dove ottenere valori unitari di risparmio generati dall'*e-government* è costituito dal documento JASPERS 2013³¹⁴.

Inoltre, questi progetti possono semplificare la fornitura e l'utilizzo dei servizi digitali in altri comparti della spesa pubblica, inclusi sanità, educazione, cultura, ecc. In questo contesto, la sanità rappresenta il settore con il più alto potenziale in termini di guadagni di produttività derivanti dalla diffusione dell'*e-health*, in quanto la diffusione di applicazioni digitali consente:

- di migliorare le prestazioni dei sistemi di gestione dei pazienti e dei dati clinici per sostenere i flussi e lo scambio di informazioni tra gli operatori del servizio sanitario;
- di gestire set complessi di dati che riassumono le principali informazioni relative alla salute dei singoli pazienti, alle cure farmacologiche e ai trattamenti a cui sono sottoposti;
- di incoraggiare lo sviluppo di strumenti che migliorano la qualità del processo decisionale clinico e riducono il numero di eventi avversi e di doppi trattamenti;
- di realizzare cartelle cliniche elettroniche che forniscano ai pazienti l'accesso alle informazioni consolidate sulla propria salute e agli operatori del servizio sanitario un mezzo per migliorare il coordinamento sanitario.

Anche in questo caso, il metodo per la valutazione dei benefici consiste nello stimare i risparmi annui del budget destinato all'assistenza sanitaria locale/regionale.

6.9 Analisi del rischio

Per l'analisi di sensibilità, si consiglia di testare le seguenti variabili:

- Costi di investimento (al livello il più disaggregato possibile);
- Durata d'uso/vita utile stimata dell'infrastruttura;
- Costi di O&M (al livello il più disaggregato possibile);
- Domanda prevista di servizi;
- Livello previsto delle tariffe da parte delle Autorità nazionali di regolamentazione;
- Quote stimate di mercato;
- Ricavi derivanti dalle diverse categorie di servizi (quanto più disaggregati possibile);
- DAP unitaria per gli utenti domestici relativa alla maggiore disponibilità o qualità della Banda Larga o, in alternativa, valore del tempo (se rilevante);
- DAP unitaria/valore aggiunto lordo per le aziende relativa alla maggiore disponibilità o qualità della Banda Larga;
- Risparmi generati dall'incremento dei servizi connessi all'*e-government* ed all'*e-health*.

³¹⁴ Cost-benefit analysis framework for broadband connectivity projects. Documento disponibile sulla piattaforma di rete JASPERS all'indirizzo: <http://www.jaspersnetwork.org/display/for/Cost+Benefit+Analysis+framework+for+broadband+connectivity+projects>

L'analisi di sensibilità deve consentire di identificare le variabili più critiche, su cui può essere condotta una valutazione qualitativa dettagliata del rischio, valutando i rischi tipici presentati nella tabella seguente:

Tabella 6.4 Rischi tipici dei progetti relativi alla banda larga

Fase	Rischio
Contestuale e normativa	– Cambiamenti negli orientamenti strategici e di <i>policy</i> – Cambiamenti nelle regole di ingaggio degli investitori privati – Cambiamenti nelle regolamentazioni del mercato dei servizi al dettaglio – Insuccesso delle richieste di approvazione della compatibilità con il regime degli Aiuti di Stato
Domanda	– Sviluppo dei servizi da parte dei fornitori di servizi all'ingrosso e/o al dettaglio inferiore alle stime – Investimenti ridotti nella rete dell'ultimo miglio da parte dei fornitori di servizi – Scarso utilizzo dei servizi offerti dai fornitori da parte degli utenti finali
Progettazione	– Sottostima dei costi di investimenti – Sottostima dei costi operative
Amministrativa	– Rischio di non ottenere i necessari diritti di proprietà e/o d'uso
Appalto	– Ritardi nelle gare di appalto
Costruzione	– Sforamento dei costi di progetto – Ritardi nella realizzazione
Attività	– Perdita di competenze chiave durante la fase di attività del progetto – Aumento dei costi di O&M
Finanziaria	– Finanziamenti dedicati a livello nazionale/regionale insufficienti durante la fase operativa

Fonte: Adattato dall'Allegato III del Regolamento di esecuzione sul modulo di domanda e la metodologia dell'ACB.

Caso Studio – Infrastruttura a banda larga

I Descrizione del Progetto

Il progetto prevede la costruzione di una rete dorsale in fibra ottica in una regione con una popolazione di 5,25 milioni di abitanti, che registra una scarsa penetrazione dei servizi digitali su banda larga. Il progetto permetterà di sviluppare le reti a banda larga sia di base sia ad alta velocità – ovvero Reti di Accesso di Nuova Generazione (*Next Generation Access* – NGA)³¹⁵ – per gli utenti domestici e per le aziende (in particolare le PMI). Ciò comporterà un miglioramento considerevole della velocità e della qualità dei servizi digitali offerti.

Il mercato delle telecomunicazioni del Paese è caratterizzato da una concorrenza moderata, in cui l'accesso ai servizi digitali avviene prevalentemente attraverso la tradizionale infrastruttura in rame, gli abbonamenti di telefonia mobile 2G/3G e le connessioni via cavo. Oltre il 50% delle connessioni a banda larga è offerto a una velocità compresa tra 2 e 10 Mb/s e la percentuale di connessioni ad alta velocità (almeno 30 Mbps) è inferiore alla media europea.

Promotore del progetto e proprietario dell'infrastruttura è l'amministrazione regionale, che darà in appalto la progettazione, la costruzione e la gestione della nuova rete attraverso un contratto di concessione a un partner privato.

L'infrastruttura sarà composta da componenti passive e attive. Le principali componenti tecniche definite durante la fase di progettazione preliminare includono una rete a fibra ottica con una lunghezza totale di circa 3.600 km, per un totale di 180 nodi di rete, suddivisi tra rete dorsale e rete di distribuzione. In fase di progettazione preliminare, è stato inoltre previsto che la progettazione definitiva ed esecutiva della nuova infrastruttura (da realizzarsi ad opera del partner privato selezionato) debba includere l'integrazione con le reti di telecomunicazione già esistenti e gestite dagli operatori presenti nella regione attraverso un diritto irrevocabile d'uso.

L'amministrazione regionale garantirà che i fornitori di servizi al dettaglio abbiano un accesso aperto e non discriminatorio all'infrastruttura. L'ultimo miglio dell'infrastruttura non rientra nel progetto. Per verificare l'esistenza di una domanda reale da parte degli operatori dell'ultimo miglio, sono state firmate lettere d'intenti con la maggior parte dei fornitori di servizi.

II Obiettivi del Progetto

Lo scenario di partenza è costituito da una situazione priva di infrastruttura, non compatibile con gli obiettivi definiti nell'Agenda digitale per l'Europa in termini di accesso alla banda larga di base e alle reti di nuova generazione, così come nella Strategia nazionale per lo sviluppo della società dell'informazione.

La mancata realizzazione del progetto porterebbe infatti a un aumento del divario digitale (in termini di utilizzo di ICT) tra gli utenti delle aree che il mercato non reputa appetibili e quelli delle restanti aree della regione. Questo intensificherebbe, nel lungo periodo, fenomeni di esclusione dei cittadini nella società dell'informazione e di fuga di cervelli, oltre ad avere effetti negativi sulla competitività delle attività locali.

³¹⁵ In linea con la strategia nazionale, la banda larga di base viene definita in questo caso specifico come una rete che permette una velocità minima di 2 Mb/s, mentre nel caso di servizi NGA la velocità minima è di 30 Mb/s.

L'investimento si propone quindi di contribuire a eliminare il divario digitale legato all'accesso alla banda larga di base nelle zone attualmente sprovviste a causa di un fallimento di mercato, nonché a ridurre le barriere esistenti agli investimenti nei servizi NGA.

Più nello specifico, il progetto è indirizzato a:

- utenti domestici in generale: obiettivo è potenziare l'accesso ai servizi digitali (e-commerce, e-banking), offrire un migliore accesso alle informazioni, lo sviluppo di nuove opportunità professionali per lavoratori specializzati (telelavoro, ad esempio);
- aziende: il progetto punta ad aumentare la produttività attraverso l'utilizzo di ICT (ad esempio, attraverso una riduzione dei costi di trasporto, ecc.);
- amministrazioni: la finalità è facilitare l'adozione di servizi di e-government, che producono servizi migliori e risparmi;
- settore sanitario: obiettivo è agevolare la fornitura di servizi di e-health personalizzati, più rapidi e di qualità superiore.

Altri settori che possono beneficiare del progetto a medio termine sono il settore dell'energia (reti intelligenti, controllo della generazione di energia decentralizzata) e quello dei trasporti (pianificazione del traffico multimodale).

Come risultato diretto del progetto, si stima che la copertura a banda larga NGA passerà dal 63% al 75% della popolazione (collegando 630.000 abitanti o 300.000 utenti domestici in più). Inoltre, la copertura a banda larga di base fissa passerà dall'80% al 96% della popolazione della regione (collegando 840.000 abitanti o 400.000 utenze domestiche in più).

Il progetto è allineato con gli obiettivi dell'asse prioritario del programma operativo interessato.

Nello specifico, il progetto inciderà sui seguenti indicatori del PO:

Indicatori di risultato	Obiettivo PO 2023	Progetto (% dell'obiettivo PO)
Nuovi utenti domestici con accesso a banda larga di base	450.000	400.000 (89%)
Nuovi utenti domestici con accesso a banda larga NGA	400.000	300.000 (75 %)
Nuove aziende con accesso a banda larga NGA	60.000	40.000 (66 %)

Indicatore di realizzazione	Obiettivo PO 2023	Progetto (% dell'obiettivo PO)
Aumento della lunghezza della rete in fibra ottica (km)	5.000	3.600 (72 %)

III Analisi della domanda

In conformità con gli orientamenti dell'UE, la regione è stata mappata in base al livello esistente di concorrenza nell'offerta di servizi digitali su banda larga così da definire l'ambito del progetto e identificare le relative aree d'intervento³¹⁶.

³¹⁶ In base agli 'Orientamenti dell'Unione Europea per l'applicazione delle norme in materia di Aiuti di Stato in relazione allo sviluppo rapido di reti a banda larga'; OJ C25, 26.01.2013, p. 1, le aree sono state suddivise in tre categorie (bianca, grigia e nera) a seconda della disponibilità

Le caratteristiche demografiche e socio-economiche delle aree identificate sono state quindi confrontate con gli sviluppi storici del mercato in aree paragonabili a livello nazionale ed europeo, per produrre previsioni dettagliate della domanda di progetto. Questi i fattori principali analizzati:

- aumento potenziale della larghezza di banda;
- quota di mercato potenziale dell'operatore del progetto;
- richiesta di servizi digitali da parte di utenti domestici e aziende (accompagnata da stime sui relativi requisiti in termini di larghezza di banda).

Le previsioni sono state discusse sia con i fornitori di servizi all'ingrosso sia con gli operatori dell'ultimo miglio attivi sul mercato, per una verifica delle ipotesi iniziali rispetto alla situazione reale. Dopo le dovute calibrazioni, sono stati stimati i seguenti tassi di penetrazione.

Cat.	Penetrazione della banda larga nell'area di progetto (%)	2018	2023	2028	2033
Utenti domestici					
I	Nuova penetrazione di banda larga di base	20	25	25	25
II	Nuova penetrazione di NGA (dove prima non esisteva)	15	35	53	55
III	Aggiornamento dalla banda larga di base a NGA ³¹⁷	15	42	58	58
Aziende					
IV	Nuova penetrazione o aggiornamento NGA (dalla banda larga di base)	50	80	90	90

IV Analisi delle opzioni

Sono state valutate due opzioni strategiche:

- investire per gradi, realizzando l'infrastruttura in maniera frazionata e fornendo inizialmente l'accesso alla nuova rete di *backhauling* soltanto ad una parte delle aree target;
- fornire da subito una copertura tale da massimizzare l'accesso alla rete da parte degli utenti domestici e delle PMI delle aree target.

La programmazione delle fasi per la realizzazione dell'infrastruttura è stata scartata in ragione di un basso impatto socio-economico intermedio e di una scarsa compatibilità con gli obiettivi dell'UE. Gli elevati costi di progetto totali stimati, oltre alle sfide tecniche conseguenti alla suddivisione in fasi della realizzazione sono stati anch'essi valutati come irragionevoli.

Del resto, l'opzione volta a massimizzare la copertura di rete è stata giudicata conforme agli obiettivi dell'UE e capace di soddisfare il maggior numero di utenti domestici e di aziende, nonché di sfruttare appieno le sinergie con gli investimenti privati attesi sull'infrastruttura dell'ultimo miglio.

L'analisi delle opzioni ha poi preso in considerazione tre dimensioni relative alle alternative progettuali:

- alternative tecniche

di infrastruttura a banda larga. Le aree bianche non sono dotate di alcuna infrastruttura, né esistono piani per il suo sviluppo nel prossimo futuro; le aree grigie sono quelle in cui è presente un operatore di rete ma è improbabile che nel prossimo futuro venga sviluppata un'altra rete; le aree nere sono quelle in cui esistono già almeno due reti a banda larga di base gestite da più operatori oppure che sono dotate di piani per il loro sviluppo. Siccome i servizi digitali su banda larga sono forniti in condizioni di concorrenza, in genere, l'intervento pubblico è giustificato esclusivamente nelle aree bianche e, in alcune circostanze, in quelle grigie, mentre non è necessario nelle aree nere.

³¹⁷ Questa categoria comprende gli utenti domestici delle aree 'grigie', dove sono già disponibili servizi su banda larga di base offerti da un operatore e, grazie al progetto, sarà possibile offrire servizi ad alta velocità (NGA).

- alternative per la localizzazione (infrastrutture lineari)
- alternative per i modelli di gestione

Alternative tecniche

Sono state analizzate nel dettaglio opzioni tecniche relative a:

- architettura di rete, dimensionamento e topologia
- struttura gerarchica
- mezzo di trasmissione della rete e protocollo
- costruzione del cablaggio a fibra ottica, cavidotti e tipo di cavo.

La scelta dell'architettura di rete, della topologia e della struttura gerarchica si è basata su ciò che viene generalmente considerata la migliore pratica in materia di progettazione di una rete. Di conseguenza, la progettazione di base ha proposto una struttura gerarchica a due livelli, con una topologia ad anello per la dorsale e una topologia a stella per la rete di *backhaul*.

La progettazione definitiva dovrà tenere il più possibile in considerazione l'infrastruttura già esistente nella regione e sarà sottoposta all'approvazione del promotore del progetto.

Altre tecnologie di rete sono state selezionate sulla base dell'ottimizzazione della capacità e dell'efficienza di rete programmata. Il criterio principale per la selezione era costituito dalla possibilità che le tecnologie utilizzate potessero soddisfare le future possibili esigenze, ovvero minimizzassero gli investimenti aggiuntivi in caso di aumento della domanda o dei requisiti di capacità. Di conseguenza, il promotore del progetto ha analizzato allo stesso modo le opzioni relative all'aggiornamento parziale dell'infrastruttura esistente, oltre all'utilizzo di una tecnologia satellitare per la rete di *backhaul*. Tuttavia, queste opzioni sono state scartate in quanto non soddisfacevano adeguatamente i requisiti a lungo termine di una rete a prova di esigenze future.

La fibra ottica è stata giudicata la scelta ottimale per garantire il soddisfacimento degli obiettivi di progetto.

Alternative di localizzazione

Per contribuire ad abbassare il costo di costruzione utilizzando i percorsi già esistenti per la posa della fibra, sono state considerate tre reti di infrastrutture di pubblica utilità:

A - infrastruttura ferroviaria

B - infrastruttura stradale

C - infrastruttura energetica.

Le varianti sono state confrontate sulla base di criteri multipli; è stata valutata, in particolare, la misura in cui le diverse opzioni permettono di mantenere un design e una capacità di rete ottimali, di ottenere risparmi di costi e di garantire la fattibilità tecnica e la conformità ambientale dell'investimento. In questo caso, la rete ferroviaria è stata reputata quella in grado di offrire un più efficiente utilizzo dell'infrastruttura esistente, con una struttura dei costi paragonabile a quella della rete stradale e inferiore rispetto a quella energetica. La soluzione ferroviaria si è rivelata la scelta ideale per la costruzione della rete, alla luce della sua fattibilità dal punto di vista tecnico ed economico e del minor impatto ambientale.

Alternative per i modelli di gestione

La scelta del modello operativo per il progetto è derivata da un'analisi dei cinque diversi modelli di gestione:

- gestione in-house
- outsourcing tecnico
- istituzione di una società veicolo
- separazione di costruzione e funzionamento della rete in due gare d'appalto
- DBOT design-build-operate-transfer (progettazione, costruzione, gestione e cessione).

Sono state confrontate le opzioni sulla base di criteri multipli: ad esempio costo stimato, possibilità di supervisione della gestione e di audit da parte di autorità regionali, rischio operativo, competenze dei potenziali partner privati.

È stato conseguentemente selezionato il modello di concessione DBOT, nel quale la costruzione e la gestione della rete vengono assegnate attraverso un'unica gara d'appalto. Con il modello DBOT prescelto, il partner pubblico (amministrazione regionale) finanzia l'investimento e sarà proprietario dei beni, mentre il partner privato selezionato sarà responsabile della progettazione definitiva ed esecutiva, della costruzione e della conseguente gestione e funzionamento dell'infrastruttura durante il periodo di concessione, al termine del quale l'infrastruttura di progetto ritornerà al partner pubblico.

Il partner privato incasserà i ricavi provenienti dai servizi all'ingrosso forniti agli utenti (ovvero gli operatori dell'ultimo miglio e altri) e pagherà una certa percentuale di tale reddito al partner pubblico per il noleggio dell'infrastruttura (da definire nella procedura d'appalto). Nel contratto verrà incluso un meccanismo di *claw-back* per evitare qualsiasi sovracompensazione del partner privato³¹⁸.

318 Quella cd. di "clawback" è una clausola contrattuale originaria dei sistemi di Common Law, ma oggi comune soprattutto nella regolazione delle retribuzioni dei manager nei settori finanziario e bancario: essa prevede la possibilità di chiedere la restituzione, in tutto o in parte, dei compensi erogati sulla base di risultati che si siano rivelati non effettivi o duraturi per effetto di condotte dolose o colpose di altri dipendenti della Società, o dello stesso soggetto percipiente.

Con questo strumento l'azienda può quindi rientrare in possesso di somme già erogate, a fronte di valutazioni negative – ex post – delle performances aziendali o individuali, coprendo anche i casi di comportamenti fraudolenti o colposi del personale

V Ricavi e costi di progetto per l'opzione selezionata

I costi totali di investimento del progetto, relativamente all'opzione selezionata, sono stati stimati sulla base delle migliori pratiche interne e di settore. La tabella seguente riporta l'analisi dettagliata dei costi:

	Euro	Totale costi del progetto (A)	Costi non ammissibili (B)	Costi ammissibili (C)=(A)-(B)
1	Oneri di pianificazione/progettazione	11.000.000	0	11.000.000
2	Acquisto terreno	0	0	0
3	Edilizia e costruzione	62.000.000	0	62.000.000
4	Impianti e macchinari	13.000.000	0	13.000.000
5	Sopravvenienze	0	0	0
6	Adeguamento del prezzo (se applicabile)	0	0	0
7	Assistenza tecnica	0	0	0
8	Pubblicità	4.500.000	0	4.500.000
9	Supervisione durante la realizzazione delle opere	7.000.000	0	7.000.000
10	SUBTOTALE	97.500.000	0	97.500.000
11	IVA	20.585.000	20.585.000	0
12	TOTALE	118.085.000	20.585.000	97.500.000

Relativamente ai costi di O&M, nello studio di fattibilità del progetto è stata predisposta un'analisi dettagliata per tipo di costo. Il proprietario dell'infrastruttura si farà carico dei costi amministrativi relativi ad audit e supervisione, che si stimano intorno a 0,7 milioni di Euro annui per la Regione (con un aumento graduale di 0,3 milioni di Euro nel primo anno di attività). I costi assegnati al partner privato includono traffico Internet e tariffe di interconnessione, costi di manutenzione, consumo energetico e servizi di terzi (costi relativi a personale e amministrazione, assicurazione). Sulla base di tali stime, i costi di O&M ammontano a circa 2 milioni di Euro nel primo anno di attività, con un aumento graduale a 5,4 milioni negli ultimi anni di attività.

L'aumento dei costi relativi a traffico Internet, tariffe di interconnessione e consumo energetico è legato all'aumento dei tassi di penetrazione dei servizi su banda larga e della domanda prevista per la larghezza di banda (per passare dalla banda larga di base a quella NGA) nel corso della durata del progetto. Per gli anni 11-13 a partire dall'inizio delle attività è stata prevista la sostituzione dell'attrezzatura attiva per un totale di 9,3 milioni di Euro, i cui costi saranno coperti dall'operatore dell'infrastruttura.

I risultati dell'analisi della domanda sono stati utilizzati per stimare i ricavi provenienti da tre grandi categorie di servizi all'ingrosso:

- servizi di trasmissione di dati
- affitto dell'infrastruttura
- servizi di co-ubicazione/hosting dell'infrastruttura

I ricavi sono stati stimati a circa 2,2 milioni di Euro per il primo anno di attività, con un aumento graduale a 9 milioni di Euro nell'ultimo anno di attività. La stima dei ricavi finanziari è basata su un'analisi comparativa dei prezzi dei servizi all'ingrosso in aree in cui vengono forniti servizi attinenti, calcolando un valore pari a

30€/mese per l'accesso NGA per le aziende, 20€/mese per l'accesso NGA per gli utenti domestici e 10€/mese per l'accesso alla banda larga di base.

Per la definizione dei prezzi dei servizi è stata consultata l'autorità nazionale di regolamentazione, che continuerà a monitorarne il livello durante l'attività di progetto.

I ricavi provenienti dai servizi di noleggio delle linee e di co-ubicazione sono stati calcolati insieme come percentuale dei ricavi derivanti dai servizi all'ingrosso; il valore stimato è pari al 55% dei ricavi generati dai servizi di trasmissione nel corso della durata del progetto e riflette i risultati dell'indagine sugli operatori di rete fissa e mobile, che ha verificato l'esistenza di una domanda di mercato per questi servizi.

VI Analisi finanziaria ed economica

L'analisi finanziaria ed economica del progetto si basa su un approccio incrementale. Tutti i flussi di cassa sono espressi a prezzi costanti e i tassi di sconto reali applicati sono pari al 4% per l'analisi finanziaria e al 5% per quella economica. Il periodo di tempo è stato fissato a 20 anni, inclusi i tre anni di costruzione. Poiché si presume che la vita economica media dei beni di progetto sia di 20 anni, nell'ultimo anno dell'orizzonte temporale viene considerato un valore residuo pari al valore scontato dei flussi di cassa netti degli anni di vita residui³¹⁹.

Analisi finanziaria

L'analisi finanziaria viene condotta in maniera consolidata, ovvero considerando insieme il proprietario e l'operatore dell'infrastruttura e senza considerare i flussi di cassa interni tra di loro (noleggio pagato per l'infrastruttura dall'operatore). Gli indicatori di redditività finanziaria calcolati sul rendimento dell'investimento [il VANF(C) del progetto è -68,5 milioni di Euro e il tasso di rendimento finanziario dell'investimento, TRF(C) è -6,4%] confermano che il progetto non potrebbe realizzarsi senza sovvenzioni.

Il progetto è soggetto alle normative in materia di aiuti di stato ed è stato quindi comunicato alla Commissione Europea. Dopo essere stato esaminato dalla Direzione generale della concorrenza, il progetto è stato giudicato compatibile con i regolamenti in materia di aiuti di stato e di conseguenza autorizzato. In linea di principio, un calcolo dell'entrata netta attualizzata non è necessario per progetti che comportano una verifica individuale delle esigenze di finanziamento in conformità con le norme sugli aiuti di Stato. Tuttavia, in questo caso, la normativa nazionale prevede che il promotore del progetto effettui comunque questo calcolo per determinare il livello appropriato di contributo da parte del FESR ed evitare sovracompensazioni.

Sulla base dei costi e dei ricavi descritti nella sezione precedente, l'applicazione pro-rata delle entrate nette attualizzate è del 77% (CIA = 88,7 milioni di Euro, ENA = 20,2 milioni di Euro). Moltiplicando il costo ammissibile (97,5 milioni di Euro) per l'applicazione pro-rata delle entrate nette attualizzate e per il tasso di cofinanziamento del relativo asse prioritario del PO (85%), la sovvenzione dell'UE al progetto sarà pari a 64 milioni di Euro. Il resto dell'investimento (33,5 milioni di Euro) deve essere finanziato dal promotore e proprietario dell'infrastruttura.

³¹⁹ Si suppone che i flussi di cassa netti degli ultimi tre anni di vita residui siano uguali a quelli dell'ultimo anno del periodo di riferimento, prendendo in considerazione i costi per la sostituzione delle componenti attive. Nell'analisi economica viene utilizzato il beneficio economico netto al posto del flusso di cassa finanziario. Di conseguenza, si stima un valore finanziario residuo pari a 7,6 milioni di Euro, mentre si prevede che quello economico sarà pari a 55,3 milioni di Euro. I costi per la sostituzione delle componenti attive sono pari a una percentuale (30%) dei costi degli anni 11-13, e riflettono la durata aggiuntiva delle attività.

Il fatto che il tasso di rendimento finanziario interno del capitale investito (il TRF(K) è pari a 0,9) sia inferiore al tasso di sconto applicato e che il rendimento interno del capitale investito sia negativo (il VANF(K) è pari a -10,3 milioni di Euro) dimostra ulteriormente che l'aiuto agli investimenti concesso non è sovraproporzionato.

Va evidenziato che, sebbene gli operatori dell'ultimo miglio siano stati precedentemente consultati, esiste un certo grado di incertezza sul livello finale di ricavi che verrà generato dall'infrastruttura. Questo è stato riconosciuto da una decisione sugli aiuti di stato della Direzione generale della concorrenza, che ha richiesto l'inclusione di un meccanismo di claw-back nel contratto di concessione che si applicherebbe in caso di ricavi superiori a quanto originariamente previsto³²⁰. Per quanto riguarda le amministrazioni pubbliche, la decisione sugli aiuti di stato include anche disposizioni sull'utilizzo dei ricavi recuperati attraverso il meccanismo di claw-back³²¹.

L'analisi di sostenibilità, eseguita per l'intero progetto, dimostra che sulla base delle ipotesi descritte il progetto non esaurirà la liquidità durante le fasi di attuazione e attività. La Regione, in qualità di promotore del progetto, ha fornito garanzie sufficienti in merito alle sue capacità di cofinanziare il progetto.

³²⁰ Gli Orientamenti per l'applicazione delle norme in materia di aiuti di Stato in relazione alla banda larga richiedono ai progetti che fanno domanda per un aiuto pubblico di includere nel contratto di concessione con il miglior offerente un meccanismo di rimborso (claw-back) tale da garantire che non vi sia sovracompensazione dell'appaltatore se la domanda di banda larga nell'area target aumenta oltre i limiti previsti. Questa clausola ha lo scopo di minimizzare ex post e retroattivamente l'importo dell'aiuto che all'inizio si riteneva necessario. Il meccanismo di claw-back, così come gli indicatori applicati per controllare la sovracompensazione, devono essere spiegati nella notifica del progetto. Sebbene non esista una definizione standard di sovracompensazione, laddove i profitti siano superiori al business plan originale o alla media del settore in linea generale si può parlare di sovracompensazione. Nella pratica, sono stati proposti e accettati dalla Commissione i seguenti indicatori di sovracompensazione: i) il profitto è il 10% in più del valore della rete e dell'attrezzatura (ad esempio N 626/2009); ii) i profitti sono calcolati in modo cumulativo e recuperati se superano il profitto medio del settore (ad esempio N 30/2010); iii) in base a un confronto tra l'EBITDA (earnings before interest, tax, depreciation and amortisation) dell'operatore e il benchmark di mercato [ad esempio N 407/2009; SA.33438 (2011/N)]; iv) applicazione di un costo medio ponderato del capitale come benchmark per il livello di rendimento del settore (ad esempio N 596/2009).

³²¹ Come delineato negli Orientamenti per l'applicazione delle norme in materia di aiuti di Stato in relazione alla banda larga, l'autorità che concede l'aiuto può prevedere che qualsiasi profitto in eccesso recuperato dall'aggiudicatario sia speso per l'ulteriore espansione della rete a banda larga nell'ambito della regolamentazione quadro e alle stesse condizioni della misura di aiuto originaria. Un tale approccio è stato applicato in diversi casi [ad esempio N 183/2009; SA.32866 (2011/N)].

Tabella 1 Calcolo del tasso di rendimento finanziario (TRF) e sostenibilità finanziaria

Contributo comunitario		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	
		Costruzione				Funzionamento												
Calcolo del costo di investimento attualizzato (CIA)		NPV 4%																
Costo di investimento (senza sopravvenienze)	M€	-88,7	-9,5	-36,5	-51,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
COSTO DI INVESTIMENTO ATTUALIZZATO (CIA)	M€	-88,7	-9,5	-36,5	-51,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Calcolo delle entrate nette attualizzate (ENA)		NPV 4%																
Entrate - servizio di trasmissione di dati	M€	46,1	0,0	0,0	0,0	1,4	2,2	2,9	3,4	3,7	4,0	4,3	4,6	4,9	5,2	5,5	5,7	5,8
Entrate - affitto dell'infrastruttura e della fibra spenta	M€	25,4	0,0	0,0	0,0	0,8	1,2	1,6	1,9	2,0	2,2	2,4	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2
Costi O&M – manutenzione	M€	-14,9	0,0	0,0	0,0	-0,7	-1,1	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5
Costi O&M – energia	M€	-3,7	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5
Costi O&M - traffico IP	M€	-13,8	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,6	-0,9	-1,0	-1,1	-1,2	-1,3	-1,4	-1,5	-1,6	-1,6	-1,7	-1,7
Costi O&M - costi di manodopera e amministrativi	M€	-16,6	0,0	0,0	0,0	-0,7	-1,0	-1,2	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7
Costo di sostituzione	M€	-5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,1	-3,1	-3,1	0,0	0,0	0,0
Valore residuo degli investimenti	M€	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6
ENTRATE NETTE ATTUALIZZATE (ENA)	M€	20,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,7	0,8	1,2	1,5	1,9	-0,9	-0,5	-0,1	3,2	3,5	11,2
COSTO AMMISSIBILE (CA)	M€	97,5																
Applicazione pro-rata ENA = (CIA - ENA) / CIA		77%																
TASSO DI COFINANZIAMENTO DELL'ASSE PRIORITARIO (FC)		85%																
SOVVENZIONE UE (= CA x PRO-RATA x FC)	M€	64,0																

TRF(C)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	
	Costruzione				Funzionamento												
Return on investment (ROI)	NPV 4%																
Costo di investimento (senza sopravvenienze)	M€	-88,7	-9,5	-36,5	-51,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costi O&M	M€	-49,0	0,0	0,0	0,0	-2,0	-2,9	-3,8	-4,5	-4,6	-4,7	-4,8	-4,9	-5,0	-5,1	-5,2	-5,3
Costo di sostituzione	M€	-5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,1	-3,1	-3,1	0,0	0,0	0,0
Entrate	M€	71,5	0,0	0,0	0,0	2,2	3,4	4,5	5,3	5,7	6,2	6,7	7,1	7,6	8,1	8,5	8,9
Valore residuo degli investimenti	M€	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6
Flusso di cassa netto del progetto / VANF(C) - prima del contributo UE	M€	-68,5	-9,5	-36,5	-51,5	0,2	0,4	0,7	0,8	1,2	1,5	1,9	-0,9	-0,5	-0,1	3,2	3,5
TRF(C) - prima della sovvenzione UE		-6,4%															

TRF(K)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20
Costruzione			Funzionamento												

Fonti di finanziamento nazionali

Contributo del promotore (Regione)	M€

3,3	12,5	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Calculation of the Return on National Capital

NPV 4%

Contributo dei promotore (Regione)	M€
Costi O&M	M€
Costo di sostituzione	M€
Ricavi	M€
Valore residuo degli investimenti	M€
Flusso di cassa nazionale / VANF(K) - dopo il contributo UE	M€

-30,5	-3,3	-12,5	-17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
-49,0	0,0	0,0	0,0	-2,0	-2,9	-3,8	-4,5	-4,6	-4,7	-4,8	-4,9	-5,0	-5,1	-5,2	-5,3	-5,4
-5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,1	-3,1	-3,1	0,0	0,0	0,0
71,5	0,0	0,0	0,0	2,2	3,4	4,5	5,3	5,7	6,2	6,7	7,1	7,6	8,1	8,5	8,9	9,0
3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6
-10,3	-3,3	-12,5	-17,7	0,2	0,4	0,7	0,8	1,2	1,5	1,9	-0,9	-0,5	-0,1	3,2	3,5	11,2

TRF(K) - dopo il contributo UE

0,9%

SOSTENIBILITÀ FINANZIARIA (consolidata)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20
Costruzione			Funzionamento												

Verifica della Sostenibilità finanziaria del progetto

Contributo europeo	M€
Contributo dei promotore (Regione)	M€
Ricavi	M€
Flussi di cassa in entrata totali	M€
Costo di investimento	M€
Costi O&M	M€
Costo di sostituzione	M€
Imposta sul reddito (partner privato)	M€
Flussi di cassa in uscita totali	M€
Flusso di cassa netto	M€
Flusso di cassa netto accumulato	M€

6,2	24,0	33,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3,3	12,5	17,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	2,2	3,4	4,5	5,3	5,7	6,2	6,7	7,1	7,6	8,1	8,5	8,9	9,0	9,0
9,5	36,5	51,5	2,2	3,4	4,5	5,3	5,7	6,2	6,7	7,1	7,6	8,1	8,5	8,9	9,0	9,0
-9,5	-36,5	-51,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	-2,0	-2,9	-3,8	-4,5	-4,6	-4,7	-4,8	-4,9	-5,0	-5,1	-5,2	-5,3	-5,4	-5,4
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,1	-3,1	-3,1	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,2	-0,1	0,0	-0,3	-0,3
-9,5	-36,5	-51,5	-2,0	-2,9	-3,8	-4,5	-4,6	-4,8	-4,9	-8,0	-8,1	-8,4	-5,3	-5,3	-5,6	-5,6
0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,7	0,7	1,1	1,5	1,8	-0,9	-0,5	-0,3	3,2	3,5	3,4	3,4
0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	1,4	2,1	3,2	4,7	6,5	5,6	5,1	4,7	7,9	11,4	28,3	28,3

Analisi economica

L'analisi economica è condotta dal punto di vista della società, che beneficerà di una maggiore connettività a banda larga.

Dal lato dei costi, si applicano qui gli stessi costi di investimento e operativi impiegati nell'analisi finanziaria, correggendoli dove è necessario. In particolare, sono state apportate correzioni ai prezzi finanziari per:

- la componente relativa alla manodopera non specializzata dei costi di investimento (soprattutto nella componente edilizia e costruzione), applicando un fattore di correzione (FC) del salario ombra che tiene conto dell'alto livello di disoccupazione nell'area di progetto; il fattore di correzione applicato è pari a 0,7;
- le tasse (imposte municipali, non correlate all'IVA, da pagare per l'utilizzo dell'infrastruttura) sono state rimosse dall'analisi economica (fattore di correzione = 0);
- prezzi dell'energia nei costi O&M, prendendo in considerazione la parte di tasse e imposte pagate dai clienti industriali sulla base dei dati Eurostat; fattore di correzione = 0,8;
- tutte le altre componenti dei costi di progetto non sono state corrette ed è stato ipotizzato un prezzo di mercato che rifletta adeguatamente il loro costo opportunità (fattore di correzione = 1)³²².

Dal lato dei benefici, i ricavi finanziari del progetto sono stati ignorati³²³, e sono stati invece stimati i benefici socio-economici del progetto, applicando indicatori di *proxy* per la DAP degli utenti conformemente alla metodologia e alle ipotesi presentate nella tabella seguente. I benefici economici sono legati direttamente agli obiettivi del progetto e alla domanda prevista generata dagli utenti finali, ovvero imprese locali, utenti domestici e fornitori di servizi pubblici (ad esempio nei settori amministrativo e sanitario).

Per tenere conto del fatto che il progetto non include reti e servizi dell'ultimo miglio, i benefici stimati del progetto sono stati ridotti conformemente alla percentuale dei costi necessari per fornire tali servizi agli utenti finali ovvero tenendo conto di quello che è il contributo del progetto sulla rete totale (stimato al 50%). Inoltre, per gli aggiornamenti di categoria della banda larga da base a NGA, è stato applicato un fattore di scala dell'80% al calcolo dei benefici provenienti da e-government e teleassistenza sanitaria al fine di tener conto dell'effetto che una larghezza di banda superiore ha sul tipo di servizi che può fornire.³²⁴

³²² La maggior parte delle componenti di progetto riguardano servizi professionali e apparecchiature tecnologiche specializzate.

³²³ Il progetto interviene in aree caratterizzate da fallimento del mercato o concorrenza ridotta; di conseguenza, gli operatori privati non hanno alcun interesse a investire in tali aree, rendendole così idonee a ricevere un sostegno pubblico. Inoltre, dati i requisiti degli aiuti di stato, i prezzi applicati vengono raffrontati e possono non riflettere in modo corretto la disponibilità a pagare (WTP) reale degli utenti del progetto locale.

³²⁴ Nell'esempio riportato nella tabella 2 questi fattori di riduzione sono chiamati "rapporto benefici".

Tabella 2 - Valutazione dei benefici socio-economici³²⁵

Indicatore	Valutazione
Beneficio 1: benefici per le aziende	
Benefici per dipendente	I benefici per le aziende sono espressi come aumento percentuale del valore aggiunto lordo locale (VAL) per dipendente occupato nel settore privato per i diversi servizi a banda larga (BL): - nuova connessione alla BL di base: aumento del VAL del 4,5% per dipendente - nuova connessione alla BL NGA: aumento del VAL del 6,0% per dipendente - aggiornamento da BL di base a BL NGA: aumento del VAL dell'1,5% per dipendente I valori proposti derivano dalle analisi dell'impatto della banda larga sulla produttività aziendale disponibili in letteratura, che suggeriscono un aumento medio potenziale del VAL per dipendente di circa l'11% nei Paesi aspiranti UE e di circa 6% in uno Stato membro dell'UE-12. Siccome il progetto viene realizzato in un Paese con un livello di reddito pro capite simile, non è stato applicato alcun adeguamento del PIL, mantenendo così il dato invariato. I dati relativi all'aumento del VAL per altre categorie di banda larga sono stati desunti dallo studio dell'Unione internazionale delle telecomunicazioni (UIT), che prevede che il raddoppio della velocità di banda larga comporti un aumento del VAL dello 0,3%³²⁶. L'aumento del VAL generato dalla banda larga di base è pari a 4,5% (6,0% - 5*0,3%), perché si suppone che la velocità della banda larga di base debba essere all'incirca quintuplicata per raggiungere le velocità della banda larga NGA. Infine, l'aumento del VAL generato dal passaggio dalla banda larga di base a quella NGA viene calcolato come differenziale tra la banda larga di base e la banda larga NGA. Si presume che questa categoria di benefici richieda quattro anni dall'inizio delle attività di progetto per emergere completamente. Il calcolo è il seguente: valore del VAL nella Regione * numero di dipendenti connessi alla banda larga di base o NGA come risultato del progetto * aumento percentuale del VAL come illustrato sopra. Sulla base dell'ipotesi secondo la quale la maggior parte delle aziende appena connesse ai servizi a banda larga sono PMI, e adottando un approccio conservativo, si suppone che per ogni impresa appena connessa o che aggiorna la sua connessione alla banda larga, il numero medio dei dipendenti che utilizzano l'ICT per le loro attività giornaliere sia pari a 1.
Beneficio 2: surplus del consumatore per gli utenti domestici	
Surplus del consumatore	I benefici per gli utenti domestici sono espressi in Euro al mese per utente domestico per i diversi servizi a BL: nuova connessione alla BL di base: 12€/ mese per utente domestico nuova connessione alla BL NGA: 8€/mese per utente domestico aggiornamento da BL di base a BL NGA: 4€/mese per utente domestico Per stimare il livello di surplus del consumatore viene applicato il metodo di trasferimento dei benefici: per i servizi NGA le stime sono state desunte da studi di settore e sono state poi adeguate ai diversi livelli di reddito e del costo della vita (utilizzando i dati Eurostat sul PIL pro capite in standard di potere d'acquisto, SPA).

³²⁵ I valori utilizzati nell'analisi economica sono basati su un metodo di trasferimento dei benefici e sono stati desunti dall'analisi della letteratura disponibile. L'adeguamento del PIL è stato effettuato in quei casi in cui i risultati si basavano su studi provenienti da paesi con livelli di PIL diversi. Nello studio di fattibilità è riportato un elenco dettagliato degli studi di riferimento e delle statistiche nazionali.

³²⁶ <http://www.itu.int/ITU-D/ict/newslog/Doubling+Broadband+Speed+Leads+To+03+GDP+Growth+In+OECD.aspx> Il documento riporta un aumento dello 0,3% del PIL invece che del VAL, ma si presume che in questo contesto VAL e PIL siano ampiamente equivalenti, poiché spesso il VAL rappresenta almeno il 90% del PIL.

		Surplus del consumatore in USD basato sullo studio	Surplus del consumatore in EURO	Adeguamento del PIL	Surplus del consumatore adeguato	Media (EURO)
	UK	28	21	0,6	12	12
	ES	26	19	0,7	13	
	FR	22	16	0,6	10	
	HU	17	13	1,0	13	
Poiché la velocità della connettività a banda larga è importante quanto la gamma di benefici che si possono ottenere, sono stati applicati il valore di 8€/mese per Internet a banda larga di base e un differenziale di 4€ se il consumatore passa dalla banda larga di base a quella NGA. Il calcolo è il seguente: livello di surplus del consumatore * numero di utenti domestici connessi alla barda larga di base o NGA come risultato del progetto * numero di mesi all'anno * rapporto benefici (50%)						
Beneficio 3: risparmi generati dall'e-government						
Risparmi generati dall'e-government	La stima dei risparmi generati dall'e-government è basata sulla strategia della Regione, secondo la quale l'attuazione delle misure di e-government (connettività a banda larga e servizi di e-government) comporterebbe risparmi annui pari a 100 milioni di Euro. Questo obiettivo è stato quindi ridimensionato per prendere in considerazione unicamente la percentuale di utenti domestici connessi grazie alla realizzazione del progetto. Il calcolo è il seguente: Risparmi target generati dall'e-government provenienti dalla strategia della Regione * percentuale di utenti domestici connessi alla rete come risultato del progetto * rapporto benefici (80%).					
Beneficio 4: Benefici generati dalla teleassistenza sanitaria						
Risparmi generati dalla tele sanità	Attraverso l'analisi si è cercato di applicare il metodo di trasferimento dei benefici per stimare i risparmi correlati ai benefici generati dalla teleassistenza sanitaria. Sebbene gli studi disponibili abbiano confermato che una rete ad alta velocità è in grado di generare benefici, come ad esempio una gestione più efficiente e maggiori risultati a livello sanitario, i risultati sono preliminari e indicano la necessità di misurare ulteriormente la scala dei benefici. Ai fini dell'analisi, sono state fatte ipotesi conservative per stimare i risparmi come percentuale dell'1-3% del budget locale per la sanità (1% nei primi cinque anni successivi al roll-out e 3% in seguito); successivamente le stime sono state ridimensionate per prendere in considerazione unicamente la percentuale di utenti domestici connessi come risultato del progetto. Il calcolo è il seguente: budget locale per la sanità * percentuale di utenti domestici connessi alla rete come risultato del progetto (applicazione di un ulteriore fattore di scala di 0,8 per le nuove connessioni alla banda larga di base e per l'aggiornamento da banda larga di base a NGA) * percentuale stimata di realizzazione dei risparmi (1% o 3% come illustrato in precedenza) * rapporto benefici (80%).					

Sulla base di queste ipotesi sono stati calcolati i seguenti indicatori economici:

Tabella 3 Calcolo del tasso di rendimento economico (TRE) e del rapporto economico costi-benefici

TRE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20
Costruzione			Funzionamento												

Calcolo del tasso di rendimento economico

NPV 5%

Costi di investimento del progetto (senza sopravvenienze)	M€	-79,9	-9,2	-34,2	-47,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Costo O&M (inclusi costi di sostituzione)	M€	-45,6	0,0	0,0	0,0	-2,0	-2,9	-3,7	-4,4	-4,5	-4,6	-4,7	-7,9	-8,0	-8,2	-5,2	-5,2	-5,3
Valore residuo degli investimenti	M€	18,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,3	
Costo economico totale	M€	-106,6	-9,2	-34,2	-47,6	-2,0	-2,9	-3,7	-4,4	-4,5	-4,6	-4,7	-7,9	-8,0	-8,2	-5,2	-5,2	50,0
Benefici economici - Benefici per le aziende relativi ai dipendenti	M€	73,9	0,0	0,0	0,0	5,3	5,8	6,3	6,8	7,4	7,9	8,4	8,9	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Benefici economici - Surplus del consumatore per gli utenti domestici	M€	82,7	0,0	0,0	0,0	3,5	5,6	7,1	8,0	8,4	8,9	9,3	9,7	10,2	10,7	11,0	11,4	11,5
Benefici economici - Risparmi generati dall'e-government	M€	35,6	0,0	0,0	0,0	1,5	2,4	3,0	3,5	3,7	3,9	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	4,9	5,0
Benefici economici - Benefici generati dalla teleassistenza sanitaria	M€	5,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Benefici economici totali	M€	197,3	0,0	0,0	0,0	10,3	13,9	16,9	18,8	20,0	21,2	22,4	23,5	24,7	25,4	26,0	26,5	26,7
Benefici netti di progetto / VANE	M€	100,5	-9,2	-34,2	-47,6	8,4	11,0	13,1	14,4	15,5	16,6	17,7	15,5	16,6	17,3	20,8	21,3	76,7
TRE		14,4%																
Rapporto C/B		1,85																

Nonostante la sua non redditività finanziaria, l'elevata redditività economica (TRE: 14,4%, Rapporto C/B: 1,85) rende il progetto meritevole di finanziamento da parte dell'UE.

VII Valutazione del rischio

Analisi di sensibilità

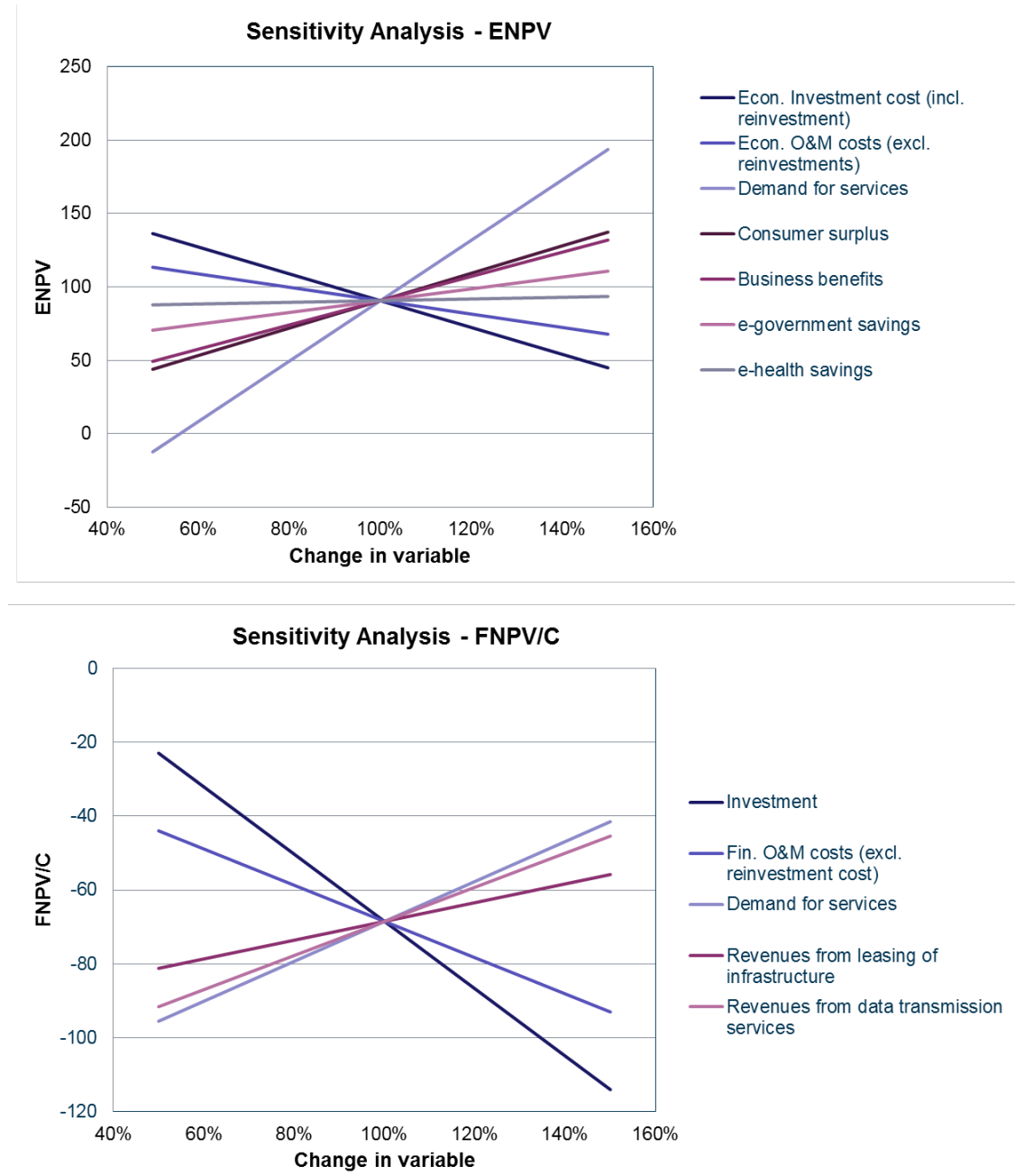
Per l'analisi di sensibilità sono state prese in considerazione variazioni dell'1% di costi di investimento, ricavi, costi operativi e benefici economici.

Le variabili che hanno comportato una variazione superiore al'1% in VANE, VANF(C) e/o VANF(K), ovvero le variabili critiche, sono i costi di investimento, l'analisi della domanda e il surplus del consumatore.

Tabella 4. Risultati dell'analisi di sensibilità

Variabile	Elasticità VANE	Valore di cambio	Elasticità VANF(C)	Valore di cambio
Costo di investimento	-1,0%	100%	1,3%	-75%
Costi O&M	-0,5%	222%	0,7%	-140%
Domanda di servizi	2,0%	-49%	-0,8%	127%
Ricavi generati dai servizi di trasmissione di dati			-0,7%	148%
Ricavi generati dall'affitto dell'infrastruttura			-0,4%	270%
Benefici per le imprese	0,8%	-		
Surplus del consumatore	0,9%	-		
Risparmi generati dall'e-government	0,4%	-		
Risparmi generati dall'e-health	0,1%	-		

Figura 1: Grafici dell'analisi di sensibilità



Gli alti valori di rovesciamento per la variabile critica (costi di investimento) identificata nell'analisi finanziaria suggeriscono che è molto probabile che il progetto mantenga un VANF(C) negativo anche in caso di ipotesi ragionevolmente ottimistiche in termini di variazione dei costi di investimento; per questo, è necessario sostenere il progetto con un contributo UE.

La variabile più critica per il VANE del progetto è la variazione della domanda, che mostra un valore di rovesciamento del 46%.

L'analisi della domanda è stata condotta a partire dall'andamento del mercato e dei dati demografici della regione, ed è stata supportata da consultazioni con gli operatori di rete; pertanto, la probabilità di una

situazione in cui il progetto non sia in grado di soddisfare la domanda necessaria è bassa. Tutte le altre variabili mostrano valori di cambio notevolmente più elevati, confermando che il risultato dell'analisi economica è solido e il progetto continuerà a meritare il finanziamento dell'UE anche in caso di ipotesi pessimistiche.

Analisi di rischio

L'analisi prende in considerazione i rischi relativi alla domanda, quelli finanziari durante le fasi di attuazione e funzionamento, così come i rischi istituzionali e legali. I fattori di rischio identificati sono stati valutati in termini di probabilità di concretizzazione e di impatto previsto sul progetto. Infine, vengono definite misure di prevenzione e mitigazione del rischio.

Tabella 1: Rischi del progetto

Descrizione del rischio	Probabilità* (P)	Gravità* (S)	Livello di rischio* (=P*S)	Misure di prevenzione/mitigazione del rischio	Rischio residuo
Rischio legato alla domanda					
Investimenti ridotti dei fornitori di servizi nella rete dell'ultimo miglio	B	IV	Moderato	Durante la progettazione preliminare della rete il promotore del progetto ha effettuato consultazioni di mercato con operatori di rete potenziali dell'ultimo miglio.	Basso
Scarso ricorso ai fornitori di servizi da parte degli utenti finali	C	V	Alto	Promuovere attivamente il progetto tra gli utenti potenziali e le amministrazioni pubbliche locali attraverso campagne pubblicitarie adeguate. È stato quindi incluso nel costo di investimento del progetto un budget adatto allo scopo. Svolgere attività per stimolare la domanda, come misure formative e promozionali, delle quali sarà responsabile il promotore del progetto. Coordinare con priorità complementari il PO: sussidio per gli utenti finali con un reddito basso e sviluppo di nuovi servizi di e-government ed e-health.	Moderato
Rischi durante la fase di attuazione					
Variazione dei costi di investimento del progetto	C	III	Moderato	Durante la fase di sviluppo del progetto è stato portato avanti un dialogo attivo tra il promotore del progetto e il settore privato (per garantire una corretta stima dei costi), che continuerà anche durante il processo di appalto DBOT (per garantire che il settore privato comprenda i requisiti di progetto).	Basso

Descrizione del rischio	Probabilità* (P)	Gravità* (S)	Livello di rischio* (=P*S)	Misure di prevenzione/mitigazione del rischio	Rischio residuo
				Il promotore del progetto identificherà e garantirà altre fonti di finanziamento in caso fosse necessario un finanziamento supplementare (ovvero il numero di offerte per il contratto DBOT sia superiore al previsto).	
Ritardi nella realizzazione	C	V	Alto	Il piano di attuazione prende in considerazione le contingenze temporali. Il contratto DBOT conterrà inoltre clausole dettagliate relative alle date in cui determinate componenti della rete dovranno essere consegnate o in cui il partner privato dovrà effettuare pagamenti compensativi. Ciò permetterà di condividere il rischio di attuazione con il partner privato e darà a quest'ultimo un incentivo per limitare i ritardi. Il promotore garantirà una risorsa interna adeguatamente qualificata per l'attuazione. Assegnare un project manager full-time per la parte del promotore del progetto e gestire il progetto stesso in un ambiente strutturato. Utilizzare attivamente sessioni di dialogo che coinvolgano i membri chiave del personale, incluso il partner del settore privato, per garantire che l'attuazione avvenga secondo i piani.	Moderato
Rischi istituzionali					
Mancanza di finanziamento da parte dell'UE	A	V	Moderato	Il promotore del progetto ha assicurato che è avvenuta una regolare comunicazione con l'Autorità di Gestione e con la Commissione europea durante le primissime fasi di sviluppo del progetto, in modo da identificare e affrontare ogni questione in modo tempestivo. È stato richiesto supporto esterno aggiuntivo per contribuire allo sviluppo del progetto (consulenti privati, JASPERS).	Basso
Rischi legali					
Ritardo nell'appalto	D	III	Alto	Far preparare la documentazione di gara dettagliata da esperti	Moderato

Descrizione del rischio	Probabilità* (P)	Gravità* (S)	Livello di rischio* (=P*S)	Misure di prevenzione/mitigazione del rischio	Rischio residuo
				interni/esterni competenti, nominati dal promotore del progetto. Il promotore del progetto introdurrà contingenze temporali nella pianificazione del progetto, prendendo in considerazione possibili ritardi nell'appalto (ovvero gestione dei reclami da parte dei concorrenti).	
Rischio di non ottenere i diritti di proprietà necessari	B	II	Basso	Il promotore del progetto ha garantito una stretta cooperazione con le autorità amministrative locali durante la fase di progettazione preliminare. Il promotore del progetto ha preso in considerazione il numero minimo di autorizzazioni richieste in fase di progettazione preliminare della rete. Ogni anno occorre identificare le aree in cui può risultare problematico ottenere le autorizzazioni. Sarà responsabilità del partner privato scegliere, durante la fase di progettazione definitiva della rete, possibili ubicazioni alternative.	Basso
Rischi finanziari durante la fase di attività					
Aumento dei costi operativi del progetto	C	IV	Alto	Il partner privato dovrà verificare regolarmente le ipotesi di costo del progetto durante la fase di attuazione della rete. Assicurare un dialogo continuo tra il partner privato e gli operatori dell'infrastruttura dell'ultimo miglio, in modo da minimizzare i costi operativi futuri durante la fase di progettazione. Concordare possibili modifiche del valore dell'affitto tra il promotore del progetto e il partner privato. Il promotore del progetto e il partner privato dovranno identificare fonti di finanziamento per coprire ogni potenziale aumento dei costi operativi assegnati al promotore del progetto o al partner privato.	Moderato

Scala di valutazione:

Probabilità: A. Molto improbabile; B. Improbabile; C. Tanto improbabile quanto probabile; D. Probabile; E. Molto probabile.

Gravità: I. Nessun effetto; II. Lieve; III. Moderata; IV. Critica; V. Catastrofica.

Livello di rischio: Basso; Moderato; Alto; Inaccettabile.

L'analisi indica che senza le adeguate misure di prevenzione e mitigazione del rischio, il livello di rischio globale del progetto sarà inaccettabilmente alto. Tuttavia, le misure attuate per evitare il verificarsi dei rischi individuati e/o mitigarne l'impatto negativo dovrebbero abbassare i livelli di rischio residuale rendendolo gestibile e accettabile.

L'eventualità che il progetto non riesca a raggiungere l'obiettivo target a un costo ragionevole può essere considerato basso.

7. Ricerca, Sviluppo e Innovazione

7.1 Introduzione

Sotto la dizione “Infrastrutture RSI” (Ricerca, Sviluppo e Innovazione) ricadono progetti di investimento differenti tra di loro, elaborati e gestiti secondo specifiche spesso molto diverse. In alcuni casi, la peculiarità e l'unicità dell'oggetto progettuale sono tali da non consentirne una valutazione attraverso metodi e strumenti standard come accade, ad esempio, nel caso delle infrastrutture ferroviarie o idriche.

Inoltre, mentre i beneficiari di altre infrastrutture sono relativamente ben identificabili, come ad esempio i passeggeri nel caso dell'alta velocità ferroviaria o i residenti di un'area urbana nel caso della gestione dei rifiuti, la natura estremamente variegata del settore RSI è tale da coinvolgere molti tipi di beneficiari, diretti e indiretti, dal mondo delle imprese alla popolazione nel suo complesso. Ciascuno di questi ha un suo ruolo nell'ACB, e questo rende la valutazione un compito particolarmente complesso³²⁷.

Nell'ambito della programmazione 2014 – 2020 è prevista la graduale predisposizione, all'interno degli Stati Membri, di un parco progetti relativo ad infrastrutture RSI, coerente con le priorità assegnate a livello comunitario alle politiche per la ricerca e l'innovazione. Questo capitolo ha quindi l'obiettivo di offrire alcuni spunti pratici per la predisposizione di proposte candidabili a finanziamento sui Fondi strutturali e d'investimento europei³²⁸ anche se, proprio in virtù dell'estrema variabilità delle tipologie di investimento in RSI e a differenza degli altri capitoli della guida, non viene riportato un vero e proprio caso studio.

L'analisi costi-benefici di infrastrutture RSI è un nuovo campo di analisi; il proponente del progetto deve essere consapevole che tale compito richiede, oltre a una solida comprensione dei principi dell'ACB, esperienza professionale nella valutazione di progetti in aree diverse e un approccio pratico molto flessibile concepito su misura per il progetto specifico da valutare.

7.1.1 I Progetti RSI nelle Politiche UE

Ricerca, Sviluppo e Innovazione sono al centro dell'agenda politica comunitaria in quanto fattori chiave di uno sviluppo economico sostenibile di lungo termine³²⁹. Nel corso dell'ultimo decennio l'Unione Europea ha sostenuto l'espansione delle capacità di RSI e l'aumento della spesa in attività di RSI, con l'obiettivo di rendere l'Unione Europea un'economia basata sulla conoscenza e conseguire posizioni di leadership mondiale nel campo della scienza e della tecnologia.

Nel 2010 la Commissione Europea ha adottato la Strategia Europa 2020, che pone le attività di RSI in cima all'agenda UE per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva: l'obiettivo è aumentare la spesa pubblica e privata in ricerca e sviluppo in tutti gli Stati membri UE così da arrivare al 3% del PIL nel 2020.

Per un approccio strategico ad ampio raggio nei confronti dell'innovazione, per il miglioramento dei sistemi innovativi nella UE e per il superamento della loro frammentazione, la Commissione ha inoltre lanciato

³²⁷ I primi strumenti che, nel passato, hanno rappresentato un utile orientamento per l'applicazione dell'ACB al settore RSI sono stati elaborati da JASPERS (2013) e dalla Banca Europea per gli investimenti (2013). Le presenti linee guida si basano sull'esperienza acquisita dagli Autori relativa a progetti RSI sviluppati nel periodo di programmazione 2007-2013, tra cui alcuni concepiti nel contesto di programmi cofinanziati dalla UE. E' prevedibile che queste stesse linee guida verranno aggiornate in tempi successivi per tener conto dei nuovi sviluppi a livello di ricerca accademica e pratiche operative. Per arricchire il quadro metodologico connesso alla valutazione di infrastrutture RSI, il Programma “EIBURS” della Banca Europea per gli investimenti ha infatti finanziato un progetto di ricerca intitolato “Analisi costi-benefici nel settore Ricerca, Sviluppo e Innovazione” (<http://www.eiburs.unimi.it/>), avviato nel Dicembre 2012.

³²⁸ In altri contesti possono esistere procedure diverse; si veda ad esempio il processo di valutazione per i progetti del Forum Strategico Europeo per le Infrastrutture di Ricerca (ESFRI) (ESFRI, 2011; Commissione Europea, 2013), le relazioni del Global Science Forum dell'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OCSE) sulle grandi infrastrutture per la scienza (OCSE 2008 e 2010) e la guida FenRIAM (Curaj e Pook, 2011).

³²⁹ Nei documenti per le politiche e nei documenti normativi si incontrano acronimi diversi quali RI (Ricerca e Innovazione), R&D (R&S, Ricerca e Sviluppo), RTDI (Ricerca, Sviluppo Tecnologico e Innovazione). In questo capitolo si usa l'abbreviazione RSI per fare esplicito riferimento a diverse tipologie di infrastrutture che vanno dalle attività di ricerca a quelle di innovazione, comprendendo anche lo sviluppo tecnologico. Come verrà spiegato nella sezione 7.1.2, i confini tra le diverse attività sono labili, tanto che nella pratica è spesso difficile operare una distinzione tra attività di ricerca pura e di sviluppo, e tra ricerca applicata/sviluppo e innovazione.

l'iniziativa prioritaria "Unione dell'innovazione" che punta a far sì che le idee innovative si convertano in prodotti e servizi che creano crescita economica e occupazione³³⁰.

L'impegno a promuovere il settore RSI in tutti gli Stati Membri comporta una grande varietà di iniziative. La Guida della Commissione Europea alle strategie di ricerca e innovazione per la "specializzazione intelligente"³³¹ individua un insieme di strumenti attuativi nell'ambito delle strategie regionali per l'innovazione, quali lo sviluppo di poli (cluster), le politiche per sostenere ambienti imprenditoriali aperti all'innovazione, infrastrutture per la ricerca, centri di competenza e parchi della scienza, il sostegno all'internazionalizzazione, strumenti di ingegneria finanziaria e altro. Tra tutte queste possibili iniziative, solo quelle rientranti nella tipologia dei grandi progetti devono essere valutate mediante ACB, in base all'articolo 101 del Regolamento UE N. 1303/2013.

Le infrastrutture RSI possono essere promosse da imprese e/o università, istituti di ricerca e altri enti, spesso in collaborazione tra loro. Per imprese si intendono sia le grandi imprese che le PMI, che possono partecipare singolarmente o in associazione con altre imprese (ad es. cluster, consorzi, ecc.). La tipologia di investimento ammissibile in RSI e l'entità del sostegno pubblico devono essere conformi alla disciplina comunitaria sugli Aiuti di Stato³³².

Nel riquadro sottostante sono elencati i principali riferimenti normativi e programmatici relativi al settore RSI.

IL QUADRO DI RIFERIMENTO COMUNITARIO PER LA RICERCA, LO SVILUPPO E L'INNOVAZIONE

Comunicazione della Commissione Europea, "Europa 2020. Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva", COM(2010)2020 final.

Comunicazione della Commissione Europea, "Iniziativa faro Europa 2020 - L'Unione dell'innovazione", COM(2010)546.

Comunicazione della Commissione Europea, "Il contributo della politica regionale alla crescita intelligente nell'ambito di Europa 2020" - COM(2010) 553

Documento di lavoro dei servizi della Commissione, "A rationale for action" [Fondamenti dell'azione], SEC(2010)1161 final, documento di accompagnamento alla COM(2010)546.

Comunicazione della Commissione Europea, "Un partenariato rafforzato per lo spazio europeo della ricerca a favore dell'eccellenza e della crescita", COM(2012)392 final.

Comunicazione della Commissione Europea, "Un'industria europea più forte per la crescita e la ripresa economica", COM(2012) 582 final.

Commissione Europea, DG Politica Regionale, "Guida alle strategie di ricerca ed innovazione per la specializzazione intelligente(RIS3)", Marzo 2012.

Libro verde della Commissione Europea "Trasformare le sfide in opportunità: verso un quadro strategico comune per il finanziamento della ricerca e dell'innovazione dell'Unione Europea", COM(2011) 58.

Comunicazione della Commissione Europea, "Disciplina degli aiuti di Stato a favore di ricerca, sviluppo e innovazione", (2014/C 198/01).

³³⁰Comunicazione della Commissione Europea, "Europa 2020. Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva", COM(2010) 2020 final.

³³¹ http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/smart_specialisation_en.pdf

³³²La Commissione Europea ritiene che gli Aiuti di Stato per l'innovazione indirizzati sia a PMI che a grandi aziende debbano essere autorizzati nella misura in cui si riferiscono ad attività ben definite ed effettivamente innovative, in grado di impattare sui fallimenti del mercato che ostacolano l'innovazione e l'aumento del tasso di ricerca e sviluppo all'interno dell'economia della UE. Gli Aiuti di Stato al settore RSI devono essere mirati a progetti che, in mancanza di del sostegno pubblico, non potrebbero essere realizzati o sarebbero attuati in forma limitata.

Comunicazione della Commissione Europea, "Preparare il nostro futuro: elaborare una strategia comune per le tecnologie abilitanti fondamentali nell'UE", COM(2009) 512 final.

Forum Strategico Europeo per le Infrastrutture di Ricerca - ESFRI "Infrastrutture di ricerca e la Strategia Europa 2020".

Innovation: How to convert Research into Commercial Success Story?"[Innovazione: come convertire la ricerca in una storia di successo commerciale?], studio della Commissione Europea, 2013

7.1.2 Definizioni di infrastrutture RSI e obiettivi degli interventi delle politiche di coesione

Generalmente, il processo innovativo è associato a una serie di attività legate a ricerca di base, ricerca applicata, sperimentazioni e sviluppo tecnologico, produzione e commercializzazione. Quando gli investimenti in RSI sono caratterizzati dalla evidente prevalenza di un tipo di attività rispetto alle altre, è possibile operare una distinzione tra i progetti RSI: investimenti in ricerca e sviluppo da un lato, investimenti in innovazione dall'altro. E' possibile quindi adottare le seguenti definizioni:

- Le **infrastrutture di ricerca e sviluppo** sono realizzazioni fisiche (laboratori, strutture, ecc.) attuate in ambito scientifico e sviluppate con l'obiettivo di acquisire nuovo sapere in un determinato campo scientifico e tecnologico.

Le infrastrutture di ricerca e sviluppo possono a loro volta distinguersi in:

- ✓ **infrastrutture di ricerca di base**, ossia destinate a svolgere attività teorica o sperimentale allo scopo primario di acquisire nuovo sapere sui fondamenti o fenomeni di base e su fatti osservabili, senza alcuna prospettiva di applicazione o utilizzo pratico diretto;
- ✓ **infrastrutture di ricerca applicata e sviluppo sperimentale**, ossia orientate a un fine più pratico, in cui la ricerca e l'indagine mirano all'acquisizione di conoscenze e competenze per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi o servizi, o per un sostanziale miglioramento di quelli esistenti, non ancora orientati direttamente ad un uso commerciale.

- Le **infrastrutture per l'innovazione** mirano a combinare conoscenza e tecnologia per sviluppare prodotti, servizi e processi aziendali, nuovi o perfezionati, spendibili sul mercato.

In molti casi non è tuttavia possibile operare una distinzione netta tra infrastrutture di ricerca e sviluppo e infrastrutture per l'innovazione. I progetti di infrastrutture RSI in realtà possono spaziare in molteplici attività, che attraversano l'intero spettro dei processi di innovazione (la sezione 7.4 contiene alcuni esempi tipici di progetti RSI). Il connubio di attività di creazione e di trasferimento del sapere, destinato in ultima istanza alla commercializzazione dei risultati della ricerca, mira ad avere un impatto economico diretto su scala regionale/nazionale in termini di competitività industriale³³³.

Sulla base degli orientamenti strategici definiti nella strategia Europa 2020, e in linea con l'obiettivo tematico 1 "Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione" del Regolamento UE N. 1303/2013 (Articolo 9), durante il periodo di programmazione 2014-2020 la Commissione Europea concentrerà l'attenzione sul rafforzamento dei legami tra istruzione, mondo delle imprese, ricerca e innovazione. Ne consegue che i grandi progetti devono riguardare particolarmente quelle infrastrutture di innovazione, ricerca applicata e sviluppo tecnologico che sono più vicine al mercato, in quanto strumenti per tradurre la conoscenza in opportunità imprenditoriali tangibili e immediate.

Il FESR può sostenere gli investimenti nella ricerca di base solo in casi eccezionali, nella misura in cui siano prevedibili effetti tangibili per le economie regionali e nazionali e la loro attuazione possa favorire un

³³³A sua volta, la competitività industriale si sviluppa su più livelli: capitale umano, accumulazione di capitale fisso, produttività della manodopera.

ambiente competitivo in cui le eccellenze presenti in determinate aree (rappresentate da specifiche attività industriali esistenti o emergenti) possano tradursi in innovazioni di mercato³³⁴.

7.2 Descrizione del contesto

L'analisi del contesto socioeconomico è fondamentale per lo sviluppo di un'infrastruttura RSI, in quanto influisce sulla definizione della sua entità, delle sue finalità e del settore di riferimento. Il grado di integrazione dell'infrastruttura RSI nel suo contesto (regionale, nazionale o internazionale) nonché la specificità rispetto alle più generali esigenze di RSI devono quindi essere chiaramente analizzati e descritti.

L'analisi dell'andamento socioeconomico fornisce informazioni importanti per determinare lacune e fabbisogni esistenti nell'ambito della ricerca e dell'innovazione e rappresenta quindi il punto di partenza per la valutazione del progetto. Data l'influenza che possono avere sulla stima dei benefici, le informazioni relative all'andamento socioeconomico devono inoltre essere esposte in modo sufficientemente dettagliato (vedere sezione 7.8).

Dal punto di vista del contesto politico e legislativo, gli investimenti in RSI devono poter inserirsi nella strategia di specializzazione intelligente di un Paese o di una regione, contribuendo alla trasformazione della sua base economica e sostenendo i vantaggi e i potenziali di competitività del territorio. Devono essere quindi forniti riferimenti espliciti ai documenti di programmazione di riferimento.

Per valutare il quadro dei bisogni e verificare la rilevanza del progetto, soprattutto quando il suo obiettivo è quello di attivare processi di innovazione, è necessario inoltre approfondire l'analisi del contesto produttivo dell'area/regione beneficiaria dell'investimento in RSI, valutando accuratamente le condizioni e le capacità delle strutture di ricerca già esistenti, la qualità del patrimonio in capitale umano (in termini di studenti e ricercatori) e le opportunità di occupazione, così da individuare le strozzature a cui il progetto è destinato a porre rimedio. Devono essere altresì analizzati il potenziale di risparmio nei costi e di aumento dell'efficienza e le economie di scala conseguibili attraverso la collaborazione con altri Paesi/regioni e con altre infrastrutture eventualmente già presenti.

La Tabella 7.1 riporta le principali informazioni sul contesto rilevanti per infrastrutture RSI e che devono essere esaminate nella valutazione del progetto, quando possibile. Tra le possibili fonti di dati utilizzabili rientrano Eurostat, OCSE, la Rete di Osservazione Permanente della Pianificazione Territoriale Europea (ESPON), gli indicatori del quadro di valutazione dell'Unione dell'innovazione, ecc.

³³⁴ In particolare, la realizzazione di infrastrutture e l'acquisto di attrezzature per la ricerca di base possono ricevere sostegno alle seguenti condizioni: i) i campi di ricerca devono essere in linea con la strategia di "specializzazione intelligente", ii) devono essere illustrate ed argomentate le modalità attraverso cui i risultati della ricerca producono effetti sulla crescita economica della regione interessata, iii) per i grandi progetti, tutti gli aspetti di ACB e gli altri aspetti connessi alla pianificazione dell'investimento (con particolare riferimento alla sua sostenibilità finanziaria) devono essere considerati sin dalla prima fase, preferibilmente come parte del PO, iv) deve essere data preferenza a quei progetti che rientrano nella tabella di marcia ESFRI o di strutture in partenariato regionale con infrastrutture ESFRI e in linea con la strategia della specializzazione intelligente.

Si veda al proposito quanto riportato in *Draft Thematic Guidance Fiche for Desk Officers* [Scheda di orientamento tematico per responsabili geografici], Ricerca e Innovazione, Versione 3 - 13/03/2014 Disponibile in:

http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/draft_thematic_guidance_fiche%20research_innovation_final.pdf

Tabella 7.1 Presentazione del contesto: Settore RSI

	Informazioni
Andamento socioeconomico	– Crescita del PIL nazionale e regionale – Dimensione e caratteristiche del sistema produttivo nel bacino di utenza dell'infrastruttura – Statistiche demografiche (popolazione e crescita demografica) – Statistiche sull'istruzione (corpo studenti attuale e futuro, percentuale della popolazione che ha completato il ciclo di istruzione superiore, ecc.) – Percentuale di popolazione impiegata nel settore dell'istruzione – Spesa interna lorda in ricerca e sviluppo (in termini assoluti, in percentuale del PIL, spesa pro capite) – Grado di raggiungimento degli obiettivi nazionali nel settore RSI – Grado di istruzione: numero di laureati, studenti, specializzazioni formative
Quadro politico e legislative	– Riferimenti a documenti per le politiche del settore della UE (vedi sopra) e ad altre politiche orizzontali – Riferimenti all'asse prioritario e alle aree di intervento del PO – Riferimenti alla Strategia regionale e Strategia di innovazione per la specializzazione intelligente (RIS3) – Riferimenti a documenti strategici nazionali e regionali e a piani di sviluppo – Collegamento ad altri programmi e iniziative UE – Riferimenti legislativi sugli aiuti di Stato
Condizioni geografiche e disponibilità di risorse	– Prossimità geografica a università, industrie e altri laboratori di ricerca utili per la promozione di reti di collaborazione – Prossimità geografica all'oggetto della ricerca (ad es. nel caso di strutture dedicate allo studio di un particolare habitat biologico) – Prossimità a servizi e impianti ausiliari (ad es. possibilità di alloggio e sistemazione) – Accessibilità – Numero e specializzazione di ricercatori e studenti nell'area e nel settore di riferimento dell'infrastruttura – Disponibilità di esperienza tecnica di engineering consolidata nell'area di riferimento dell'infrastruttura
Livello attuale di ricerca e innovazione	– Percentuale di occupazione nel settore ricerca e sviluppo – Livello di intensità della conoscenza delle imprese nella regione – Numero di domande di brevetto e di brevetti pro-capite nei diversi settori economici – Pubblicazioni scientifiche annoverate tra il 10% delle pubblicazioni più citate a livello mondiale, come percentuale delle pubblicazioni scientifiche totali del Paese – Investimenti di capitali di rischio come percentuale del PIL – Percentuale di PMI che praticano innovazione interna all'impresa – Percentuale di PMI che presentano innovazioni di prodotti o processi – Percentuale sul fatturato connesso ad innovazioni di prodotto o di mercato
Condizioni delle strutture di ricerca esistenti ed esigenze in termini di infrastrutture	– Stato attuale di infrastrutture e impianti esistenti nello stesso settore scientifico/tecnologico – Numero attuale di centri di ricerca appartenenti all'ambito del progetto all'interno dell'area di riferimento dell'infrastruttura e in altre regioni/Paesi – Confronto con altre infrastrutture RSI attive nel medesimo ambito in altre regioni/Paesi, ad es. in termini di disponibilità di spazi e aree di sperimentazione in laboratori esistenti, caratteristiche tecnico-scientifiche di strutture e attrezzature esistenti, ecc. – Attività scientifica passata e presente del promotore del progetto, ad es. in termini di ripartizione del bilancio per la ricerca, numero e valore dei progetti di ricerca promossi, pubblicazioni, riconoscimenti, indirizzi di ricerca programmati – Accordi di collaborazione con istituzioni esistenti o altri programmi di ricerca rilevanti

7.3 Definizione degli obiettivi

I progetti RSI possono essere associati a un gran numero di obiettivi a lungo termine, tra cui³³⁵:

- contribuire al progresso della conoscenza e mantenere l'Europa in una posizione di leadership globale nella scienza e nella tecnologia;
- accelerare lo sviluppo e la diffusione di prodotti, processi o servizi innovativi avanzati, a maggior efficienza e valore aggiunto, per soddisfare la domanda di clienti e beneficiari;
- rafforzare la collaborazione tra ricerca, innovazione, istruzione e mondo delle imprese al fine di creare più occupazione e aumentare la competitività economica;
- migliorare la capacità di attrarre investitori e imprese verso poli e parchi della scienza;
- aumentare il numero di laureati negli ambiti disciplinari connessi alla specializzazione intelligente;

³³⁵ L'elenco è puramente illustrativo, ispirato a numerosi documenti delle politiche e di valutazione di progetti.

- mettere la società nelle condizioni di affrontare le sfide emergenti in numerosi settori, tra cui ad esempio sicurezza energetica, trasporto sostenibile, cambiamenti climatici ed efficienza energetica, salute e invecchiamento, metodi produttivi eco-compatibili e gestione del suolo, ecc.;
- sviluppare e rafforzare lo Spazio Europeo della Ricerca rendendo i sistemi di ricerca nazionali più efficienti, assicurando condizioni ottimali di collaborazione e competizione transnazionale tra i ricercatori e garantendo l'accesso alla conoscenza e il trasferimento del sapere;
- contenere la fuga di cervelli "permanente" da talune aree geografiche e/o settori scientifici, promuovendo lo sviluppo di infrastrutture RSI che possano motivare e incentivare la permanenza di scienziati e studenti;
- promuovere la mobilità dei ricercatori ed il relativo scambio di idee;
- aumentare la diffusione delle acquisizioni tecnologiche potenzialmente indotta dalle grandi infrastrutture RSI;
- stimolare gli studenti a scegliere studi scientifici e intraprendere la propria carriera in specifici campi scientifici.

Nella definizione degli obiettivi del progetto, il promotore dovrà sempre indicare qual è suo contributo alle specifiche politiche nazionali e della UE, ad es. Horizon 2020, Smart Specialisation Strategy, nonché citare gli obiettivi del corrispondente Programma Operativo e Asse prioritario.

7.4 Identificazione del progetto

Il progetto proposto deve essere descritto in modo dettagliato come un'unità di analisi autosufficiente.

Quando gli investimenti in RSI riguardano strutture mono-sito, ad es. una infrastruttura singola o un gruppo di infrastrutture e attrezzature installate in un unico luogo fisico, secondo quanto definito da ESFRI (2012), l'identificazione del progetto diventa relativamente semplice.

Esempi di infrastrutture mono-sito possono essere telescopi, centri di ricerca medica, laboratori per sperimentazione tecnologica.

Le strutture RSI geograficamente distribuite, costituite da una rete di infrastrutture e attrezzature installate in luoghi diversi (o persino in Paesi diversi) sono identificabili come progetto autosufficiente quando esiste una forte interconnessione funzionale tra tutte le componenti, nel senso che i singoli impianti dislocati non possono essere operativi e/o produrre risultati di RSI se non con il contributo di tutti gli altri impianti. Esempi di infrastrutture RSI dislocate sono i centri di ricerca nel campo dei cambiamenti climatici, delle bioscienze o della geologia, con stazioni di rilevamento e sistemi satellitari installati in siti diversi.

Gli investimenti in RSI che favoriscono la collaborazione tra una serie di strutture di ricerca e centri di trasferimento di conoscenza/innovazione presenti nella stessa area (ad es. città o regione) ma non accorpati in un'unica infrastruttura mono-sito in senso stretto, possono essere comunque considerati come un unico progetto e un'unità di analisi autosufficiente ai fini dell'ACB nella misura in cui essi realizzano forti sinergie e creano massa critica, oltre a consentire risparmi sui costi per ognuna delle strutture coinvolte. Occorre comunque tracciare con precisione i confini del progetto e motivare la logica in base alla quale le infrastrutture separate vengono trattate come un grande progetto unitario.

In ogni caso, il progetto proposto deve mirare in modo chiaro a un obiettivo di ricerca o di innovazione relativamente ben delimitato. Non possono rientrare nei progetti RSI gli investimenti destinati, ad esempio, alla costruzione o all'acquisto di nuovi edifici universitari non destinati direttamente a scopi di ricerca, o al miglioramento dell'efficienza energetica di strutture di ricerca esistenti.

La tabella qui sotto riporta un elenco orientativo e non esaustivo di esempi tipici di grandi progetti RSI finanziabili con risorse FESR. A scopo esemplificativo distinguiamo, in base all'attività individuabile come prevalente, tra infrastrutture principalmente destinate a ricerca applicata e sviluppo, infrastrutture principalmente dedicate all'innovazione e infrastrutture sia per ricerca/sviluppo che per innovazione.

Tabella 7.2 Esempi tipici di grandi progetti di infrastrutture RSI

Tipi di Infrastrutture	Esempi di grandi progetti e attività/servizi offerti
Infrastrutture di ricerca applicata e sviluppo	– Centri di competenza, laboratori e attrezzature specializzati in una tecnologia o un campo specifico (ad es. centro di ricerca clinica, sistemi di microscopia, sistemi a luce laser, laboratori per indagini biologiche, ecc.) – Centri R&S e laboratori interni ad enti di ricerca (università, istituti di ricerca, altri enti) – Impianti e/o attrezzature per sviluppo e sperimentazione di prototipi e innovazioni non ancora destinati alla commercializzazione (ad es. sistema dimostratore su grande scala per testare innovazioni in situazioni di vita reale)
Infrastrutture per l'innovazione	– Laboratori e attrezzature di singole imprese private che supportano sviluppo, test e realizzazione di prodotti o servizi innovativi (ad es. impianti pilota) – Parchi tecnologici inclusi impianti per l'innovazione: incubatori di imprese, centri di innovazione, centri per lo sviluppo sperimentale, <i>living lab</i>, <i>fab lab</i>, fabbriche del design, spin-off, ecc.
Infrastrutture per ricerca, sviluppo e innovazione	– Parchi scientifici e tecnologici, inclusi laboratori di ricerca applicata e servizi di innovazione (incubatori di imprese, centri di innovazione, centri per lo sviluppo sperimentale, <i>living lab</i>, <i>fab lab</i>, fabbriche del design, spin-off, ecc.) – Laboratori e attrezzature per associazioni tra imprese private, istituti di ricerca e università per sostenere lo sviluppo, la sperimentazione e la realizzazione di prodotti o servizi innovativi – Centri di ricerca con applicazione dei risultati di ricerca agli utenti finali (ad es. infrastrutture di ricerca clinica che sviluppano nuovi protocolli sanitari per il trattamento dei pazienti presso il centro)

7.5 Analisi della domanda

Come descritto al Capitolo 2, l'analisi della domanda consente di individuare i fabbisogni alla base di un investimento in funzione della domanda attuale e futura di servizi di RSI. La quantificazione della domanda negli scenari con e senza il progetto è essenziale per poter formulare, in termini incrementali, le proiezioni della domanda del progetto. L'analisi della domanda deve essere eseguita prima dell'analisi delle opzioni e di quella finanziaria ed economica, poiché fornisce input che sono necessari alle fasi successive di valutazione.

A differenza di altri settori, focalizzati sulla produzione di un gruppo limitato di servizi specifici, il settore RSI presenta una varietà di progetti particolarmente eterogenei ai quali sono associabili numerosi fattori trainanti della domanda. La domanda di infrastrutture RSI ha infatti origine dai bisogni sociali ed economici espressi da una molteplicità di soggetti che otterranno benefici dall'intervento. Tra loro rientrano sia gli utilizzatori che i non-utilizzatori del progetto, il cui benessere risentirà della costruzione, dell'esercizio e dei servizi offerti dall'infrastruttura. Una tale molteplicità impedisce qualsiasi considerazione generale sull'analisi della domanda, che dovrà quindi necessariamente basarsi sulle specificità del progetto.

Per semplificare, si possono individuare tre macro-categorie di soggetti che trainano la domanda del progetto RSI a livello regionale e/o nazionale:

- imprese, incluse PMI e grandi imprese, imprese high-tech, spin-off e startup che usufruiscono dei servizi forniti dal progetto e/o degli effetti indiretti di diffusione dei risultati;
- ricercatori, giovani professionisti e studenti, che utilizzerebbero la struttura RSI per portare avanti le proprie ricerche e acquisire conoscenze scientifiche e tecnologiche in un determinato campo, o per un programma di formazione;
- la popolazione e il pubblico in generale, attratti dalle attività di sensibilizzazione connesse al progetto o in quanto target diretto o indiretto di ricerca.

In linea di principio, l'elenco può essere ulteriormente suddiviso applicando un criterio di analisi più dettagliato.

È importante ricordare che non tutte le categorie di soggetti sono sempre coinvolte in un medesimo progetto, dato che in realtà non esiste una stretta correlazione tra la classificazione di infrastrutture RSI presentata nelle sezioni precedenti di questo capitolo (da 7.1. a 7.4) e i soggetti beneficiari. A seconda delle caratteristiche specifiche del progetto, infatti, alcune categorie di soggetti possono essere potenzialmente

interessate dalle infrastrutture di ricerca di base o applicata, di sviluppo e innovazione, mentre altre categorie potrebbero non esserlo affatto. Ad esempio, le attività high-tech possono essere beneficiarie, per quanto indirette, di un progetto di ricerca di base, mentre potrebbero non essere direttamente coinvolte come utenti della ricerca applicata.

Per ciascun gruppo target identificato, il promotore del progetto deve esaminare i fattori specifici che possono influenzare il volume e l'andamento della domanda. Per elaborare proiezioni della domanda si possono utilizzare metodi diversi, alcuni dei quali riportati nella Tabella 7.3.

Nelle previsioni della domanda futura da parte dei potenziali beneficiari, il promotore del progetto deve prestare particolare attenzione agli elementi di incertezza. Occorre evitare la tendenza all'ottimismo nell'individuazione e nella quantificazione della domanda, e il rischio derivante da errate valutazioni deve essere opportunamente trattato nell'ambito della valutazione dei rischi (sezione 7.9).

La sezione 7.8 fornisce alcuni spunti per le previsioni della domanda futura, con specifici riferimenti alla valutazione dei benefici economici.

Tabella 7.3 Dati, metodi e risultati dell'analisi della domanda

Gruppo target	Esempi di fattori che trainano la domanda	Possibili metodi di raccolta e valutazione dati	Esempi di dati ricavabili dall'analisi della domanda
Imprese	– Crescita media della base industriale nel settore di riferimento del progetto registrata negli ultimi anni – Reddittività annua media della base industriale nel settore di riferimento del progetto – <i>Knowledge intensity</i> nei settori collegati al progetto – Accessibilità e disponibilità di <i>venture capital</i> che possa stimolare la nascita di startup – Livello di investimento pubblico nei settori legati al progetto – Capacità dell'incubatore o di altre strutture di RSI – Numero di imprese potenzialmente interessate all'utilizzo dei servizi forniti dal progetto – Livello di coinvolgimento delle imprese nella governance dell'infrastruttura	– Analisi statistica di dati storici – Database di informazioni finanziarie e altri dati relativi alle imprese – Produzione di brevetti e innovazione in generale da parte del sistema produttivo – Letteratura di riferimento e studi esistenti – Confronto con progetti RSI analoghi – Colloqui, indagini, consulenze – Lettere di intenti di soggetti potenziali collaboratori nella ricerca industriale – Dati dettagliati per potenziali progetti di cooperazione – Priorità della specializzazione intelligente e allocazioni di risorse di bilancio nei settori correlati	– Numero annuo previsto di spin-off/start-up generate/sostenute dal progetto – Numero previsto di imprese che utilizzeranno l'infrastruttura per sviluppare prodotti e processi nuovi/perfezionati – Numero annuo previsto di brevetti registrati dagli utenti del progetto – Andamento previsto delle entrate da licenze e trasferimento di tecnologia – Numero previsto di imprese non-utilizzatrici che potranno sfruttare la diffusione di conoscenza/tecnologia
Ricercatori, giovani professionisti e studenti	– Numero di scienziati attivi nel campo del progetto e nell'area geografica interessata dall'infrastruttura – Numero di strutture esistenti già operative nel medesimo campo e in competizione con l'infrastruttura di progetto – Caratteristiche tecniche e potenziale scientifico dell'infrastruttura di progetto – Reputazione e precedenti esperienze dei ricercatori – Capacità del progetto RSI di attrarre investimenti e imprese – Numero attuale di studenti nel campo del progetto o in campi correlati nell'area geografica interessata dall'infrastruttura – Applicabilità nel mercato del lavoro delle competenze di RSI acquisite dal progetto di ricerca – Potenziale di generazione di reddito attraverso le tasse di iscrizione degli studenti e sponsorizzazioni private	– Analisi statistica di dati storici – Letteratura di riferimento e studi esistenti – Confronto con altre strutture analoghe esistenti – Analisi scientometrica di pubblicazioni e citazioni nel settore del progetto RSI – Proiezioni demografiche – Colloqui, indagini, consultazioni per valutare l'attrattiva del settore RSI tra gli studenti – Tasso di disoccupazione dei laureati/tassi di placement post laurea – Numero di borse di studio erogate dalle imprese	– Numero annuo di ricercatori che utilizzeranno direttamente l'infrastruttura – Numero previsto di pubblicazioni scientifiche prodotte dagli utilizzatori del progetto – Numero previsto di potenziali citazioni delle pubblicazioni degli utilizzatori – Numero annuo di giovani professionisti e studenti che utilizzeranno l'infrastruttura RSI – Durata del programma di formazione presso l'infrastruttura RSI – Entrate da tasse di iscrizione degli studenti

Popolazione target e pubblico	- Numero di persone interessate da rischi ambientali e sanitari e virtualmente destinatarie del progetto - Esistenza di accordi sul trasferimento di conoscenze ad altre infrastrutture - Capacità dell'infrastruttura di suscitare interesse e apprezzamento nel grande pubblico - Attività di sensibilizzazione fornite dal promotore del progetto - Prezzo praticato per visite guidate e altre attività di sensibilizzazione	- Analisi statistica di dati storici - Letteratura di riferimento e studi esistenti - Confronto con progetti RSI analoghi - Colloqui, indagini, consultazioni	- Numero annuo di persone potenzialmente interessate dal progetto - Numero annuo di pazienti trattati con tecnologie medicali innovative - Numero annuo di persone potenzialmente interessate a visitare il progetto o potenziali target di altre attività di sensibilizzazione

7.6 Analisi delle opzioni

Il progetto di cui si propone l'attuazione deve essere giustificato alla luce delle possibili opzioni alternative. L'analisi delle opzioni mira a individuare il progetto più promettente rispetto agli obiettivi attesi e data la domanda prevista.

La base di partenza dell'analisi delle opzioni è la descrizione di uno scenario senza il progetto, al cui interno è possibile ipotizzare opzioni alternative di intervento. È importante ricordare che tutte le opzioni possibili devono rappresentare modalità alternative per raggiungere i medesimi obiettivi, ad esempio in termini di miglioramento di performance di prodotti e processi, aumento della capacità di ricerca, o sviluppo locale nel quadro di una strategia di specializzazione intelligente e basata sul territorio (*place-based*). I progetti che rispondono ad obiettivi diversi non sono tra loro comparabili.

Le opzioni di progetti RSI possono differire tra loro sotto molti punti di vista. Per esempio, nella decisione di realizzare un nuovo centro di competenza, il promotore del progetto si trova di fronte a una serie di scelte riguardanti la localizzazione del progetto in una data regione o in un dato Paese, la soluzione tecnologica adottata per la sperimentazione, e molti altri fattori. Si può così descrivere per ogni aspetto particolare del progetto un insieme di opzioni possibili (si vedano alcuni esempi nel riquadro sottostante).

ESEMPI DI OPZIONI STRATEGICHE NEL SETTORE RSI

Di seguito alcuni esempi di opzioni alternative che potrebbero comparire nell'analisi delle opzioni di progetti RSI.

Opzioni strategiche: un insieme di alternative (es. A, B, C, D) che può riguardare la struttura complessiva del progetto. Per esempio, l'alternativa A prevede l'accorpamento di diversi centri di ricerca, mentre la B propone la costruzione di una nuova struttura di ricerca.

Opzioni tecnologiche: un insieme di alternative (es. A, B, C, D) che può riguardare l'acquisizione di differenti tecnologie da parte del progetto. Il mercato offre numerose configurazioni tecnologiche (più o meno sofisticate e onerose) per l'esecuzione della ricerca proposta.

Opzioni di ubicazione: un insieme di alternative (es. A, B, C, D) che può riguardare l'ubicazione o la ripartizione geografica del progetto. Per esempio, un progetto di istruzione superiore e ricerca può essere collocato in uno tra più luoghi, oppure può riguardare una serie di luoghi diversi. In altri casi, la scelta può vertere sulla costruzione della struttura RSI in una città piuttosto che in un'altra, oppure in centro città piuttosto che in periferia o in aree non urbane.

Opzioni architettoniche: un insieme di alternative (es. A, B, C, D) che riguardano l'aspetto architettonico dell'edificio in cui collocare un progetto. Per esempio, un centro di ricerca può essere collocato in un edificio di nuova costruzione o in un vecchio edificio riqualificato.

Fonte: Adattamento da JASPERS (2013)

Ogni opzione deve essere valutata in rapporto a una serie di criteri, quali:

- Costi previsti
- Entrate previste
- Benefici economici attesi, comprese le esternalità positive e negative
- Possibili effetti regionali di più ampio respiro
- Tempi di realizzazione
- Grado di incertezza e rischi connessi

Le opzioni devono essere confrontate tra loro sia mediante un'analisi multicriterio che con un'ACB semplificata, in cui si utilizzano stime approssimate di flussi finanziari ed economici per calcolare gli indicatori di performance finanziaria ed economica. Per i dettagli si veda il Capitolo 2.

Il progetto che viene proposto deve essere quello che combina le alternative con migliori performance all'interno di ciascun insieme di opzioni disponibili, così da consentire il raggiungimento di benefici maggiori nel modo più efficiente. Quando si prevede che diverse opzioni abbiano un impatto economico simile, l'opzione da preferire può essere selezionata tenendo conto del valore attuale netto finanziario (quanto più basso è il valore attuale netto finanziario, tanto più grande è l'efficienza del progetto) oppure di altri aspetti qualitativi che emergono dall'analisi multicriterio.

7.7 Analisi finanziaria

7.7.1 Costi d'investimento e O&M

La Tabella 7.4 mostra le categorie dei costi finanziari tipici di un'infrastruttura RSI.

Tabella 7.4 Costi tipici d'investimento e O&M per le infrastrutture RSI

Costi di investimento	Costi di O&M
– Costi di pianificazione e progettazione – Acquisizione terreni – Costi di costruzione, possibilmente disaggregati per opere civili e installazioni, materiali, mano d'opera, ecc. – Consumi di energia, rifiuti e altre utenze utilizzate durante il periodo di costruzione – Collegamenti stradali – Apparecchiature, comprese tecnologie informatiche (in particolar modo per la memorizzazione o l'elaborazione dei dati) – Costi di acquisto delle proprietà intellettuali – Verifiche tecniche – Costi di avviamento	– Materiali e apparecchiature – Costo del personale scientifico – Costo del personale tecnico e amministrativo – Servizi di consulenza ed assistenza tecnica – Costo per ottenimento e conservazione dei brevetti – Energia, rifiuti e altre utenze – Campagne promozionali o altre spese di sensibilizzazione mirate al pubblico generico – Corsi di formazione relativi al funzionamento e alla gestione dell'infrastruttura – Eliminazione di potenziali agenti inquinanti/trattamento sito dismesso al termine del ciclo vitale dell'infrastruttura

Come sempre, i risparmi nei costi di investimento o di O&M, ottenuti grazie all'implementazione del progetto, devono essere contabilizzati e inseriti nell'analisi con valore negativo, ad esempio come costi in diminuzione rispetto alla situazione controfattuale.

I CONTRIBUTI IN NATURA NELLE ANALISI FINANZIARIE ED ECONOMICHE

Nei progetti d'investimento promossi da enti di ricerca pubblica e università, accade spesso che il promotore del progetto non sia nelle condizioni di sostenere le spese per i beni, i servizi e il personale per la costruzione o il funzionamento del progetto, che vengono quindi forniti in natura da soggetti esterni.

I contributi in natura vanno in questi casi trattati come segue:

- nell'analisi finanziaria, questi contributi non devono essere inclusi nei costi di progetto, dato che non rappresentano un flusso di cassa effettivo per il promotore del progetto;
- il loro relativo valore economico deve essere incluso nei costi dell'analisi economica, dove vengono considerati tutti i costi sociali relativi al progetto;
- il valore residuo di materiali e apparecchiature fornite in natura deve essere considerato tanto nell'analisi finanziaria quanto in quella economica.

7.7.2 Ricavi e fonti di finanziamento

I progetti relativi alle infrastrutture RSI possono generare ricavi provenienti da una serie di servizi per utenti pubblici e privati. I servizi offerti e i ricavi ottenuti possono variare in modo rilevante da un progetto all'altro. La Tabella 7.5 mostra un elenco (non esaustivo) dei tipici flussi in entrata da considerare come ricavi operativi.

Rispetto ad altri tipi di progetti, le strutture RSI sono per lo più dipendenti dalle fonti di finanziamento pubblico, che possono essere estremamente diversificate. Oltre alle sovvenzioni in conto capitale, possono sussistere vari altri contributi per il progetto di ricerca, concessi da soggetti pubblici e privati a livello regionale, nazionale o europeo. Le caratteristiche dei predetti meccanismi di finanziamento possono variare notevolmente da un Paese all'altro, in base ai fattori istituzionali specifici di ogni contesto nazionale.

Nel contesto dei grandi progetti, il promotore del progetto deve valutare attentamente se un flusso finanziario in entrata deve essere ritenuto una fonte di finanziamento o un ricavo operativo, soprattutto quando concesso da un istituto o da un'agenzia pubblica. In linea generale, i contributi o i contratti di ricerca concessi dal settore pubblico, direttamente o sulla base di procedure competitive, devono essere considerati "entrate nette" (ai sensi dell'articolo 61 del Regolamento 1303/2013), soltanto se assimilabili a pagamenti a fronte di servizi direttamente resi dal promotore del progetto. Tale condizione si verifica spesso quando la proprietà (*ownership*) dei risultati della ricerca è trasferita all'ente pubblico contraente e non resta all'istituto di ricerca. Ad esempio, una sovvenzione concessa da un'agenzia pubblica regionale a un ente di ricerca pubblico, mirata allo sviluppo di un nuovo software da usare negli ospedali regionali o a un nuovo tipo di sistema di segnalazione ferroviaria sulle linee regionali, può essere considerata per intero un'entrata netta per il progetto di ricerca.

Al contrario, i finanziamenti alla ricerca pubblica finalizzati a coprire il costo (o parte di esso) sostenuto dal promotore del progetto senza prevedere il trasferimento della proprietà della prestazione di ricerca devono essere considerati come fonti di finanziamento e non come entrate nette. Conformemente alle disposizioni regolamentari³³⁶ e in linea con la metodologia generale dell'ACB esposta nella sezione 2.8.4 della presente guida, le fonti di finanziamento devono essere considerate come "trasferimenti dai bilanci statali o regionali". In tal senso, non possono essere inserite come ricavi per il calcolo degli indicatori di performance finanziaria, né per la determinazione del contributo dell'Unione. Tuttavia, vengono conteggiate nella verifica della sostenibilità finanziaria.

Fra gli esempi di questa categoria di fonti di finanziamento troviamo le sovvenzioni dei programmi quadro di finanziamento per la ricerca nazionale ed europea (come Horizon 2020), donazioni regolari o eccezionali provenienti dallo Stato, contributi dal Servizio Sanitario Nazionale a ospedali universitari, ecc.

Il grado d'incertezza legato all'acquisizione di fondi speciali per la ricerca pubblica, intesi tanto come entrate nette quanto come fonti di finanziamento, è spesso molto elevato per l'intera durata del progetto, con il rischio d'intaccare profondamente gli indicatori di sostenibilità e redditività dello stesso. A tale proposito, il promotore del progetto deve evitare atteggiamenti eccessivamente ottimistici: l'incertezza legata ai flussi in entrata del progetto deve essere analizzata e discussa in modo esaustivo, anche con l'ausilio degli strumenti e delle procedure previste dall'analisi dei rischi.

³³⁶ Articolo 16 (Determinazione delle entrate) del Regolamento Delegato della Commissione (UE) che integra il regolamento n. 1303/2013, C(2014) 1207 finale, Bruxelles, 3.3.2014.

Tabella 7.5 Entrate nette e fonti di finanziamento tipiche delle infrastrutture RSI

Esempi di entrate nette	Esempi di fonti di finanziamento
– Ricavi da licenze ottenute dalla commercializzazione dei brevetti – Vendita di servizi di consulenza – Ricavi provenienti da contratti di ricerca industriale e di appalti pre-commerciali – Tariffe di accesso ai laboratori e di utilizzo di apparecchiature di ricerca da parte di ricercatori e imprese – Tasse scolastiche/master/dottorati – Introiti derivanti da cessione di quote di capitale proprio in seguito a spin-off – Sovvenzioni per la ricerca che comprendono una cessione di proprietà dei risultati della ricerca specifica – Vendita o locazione di nuovi edifici usati per lo scopo del progetto – Ricavi derivanti dalla diffusione dei risultati della ricerca (es. pazienti che utilizzano trattamenti sanitari innovativi) – Entrate derivanti dalle attività di sensibilizzazione rivolte a un pubblico più vasto (es. vendite in librerie, tasse di iscrizione, ecc.)	– Contributi pubblici nazionali/regionali – Contributi privati nazionali/regionali – Contributi UE – Altri piani di finanziamento nazionale/regionale per le attività di RSI – Sovvenzioni pubbliche per la ricerca (ad esempio il programma quadro Horizon 2020) – Trasferimenti pubblici ordinari

7.8 Analisi economica

7.8.1 Struttura della sezione

La stima dei benefici sociali derivanti da una serie di progetti diversi, che possono spaziare dai centri di ricerca sulle variazioni climatiche ai parchi scientifici e tecnologici, o ancora dalle infrastrutture di ricerca fisica alle strutture di ricerca biomolecolare, rappresenta una delle principali difficoltà nell'applicazione dell'ACB nell'ambito delle infrastrutture RSI. Alcune indicazioni operative per la stima di tali benefici sono riportate di seguito. Anche in questo caso, come nel resto della Guida, la prospettiva è quella della valutazione ex ante, quando l'incertezza sui benefici dell'investimento RSI risulta maggiore³³⁷.

Dopo aver identificato nelle precedenti sezioni le attività e i servizi generalmente offerti dalle strutture RSI, oltre alle principali categorie di soggetti interessati (utenti e non) o gruppi target, viene quindi proposto un elenco dei benefici tipici riferibili a ciascun gruppo (sezione 7.8.2). Su questa base, vengono quindi esaminati i possibili approcci utilizzabili per la loro quantificazione economica. Nella sezione 7.8.6 vengono inoltre brevemente trattati gli impatti degli investimenti RSI sullo sviluppo e sulla competitività regionale mentre la sezione 7.8.7 riassume infine i possibili sviluppi delle metodologie di valutazione dei progetti relativi alla ricerca di base.

7.8.2 Benefici tipici

Per valutare i benefici sociali di qualsiasi progetto, il proponente deve prima di tutto individuare i destinatari, diretti o indiretti, dei servizi forniti dall'infrastruttura. Come abbiamo visto, le differenti tipologie di utenti del progetto devono essere chiaramente identificate nell'ambito dell'analisi della domanda (sezione 7.5).

Il passo successivo consiste nel dare una risposta ai seguenti interrogativi:

- Qual è il beneficio per ogni tipologia di utente e come può essere misurato in termini quantitativi?
- Com'è possibile quantificare i benefici che si manifestano durante l'orizzonte temporale del progetto?

³³⁷ Considerando l'importanza e la relativa novità dell'ACB in questo settore, le Autorità di Gestione potrebbero essere interessate anche all'ACB ex post degli investimenti RSI già realizzati, al fine di apprendere dall'esperienza passata; questo aspetto esula tuttavia dalle finalità della presente guida.

- Come viene calcolato il valore sociale marginale del beneficio?

Il valore economico complessivo dei benefici attesi è quindi dato dalla quantità di beneficio per il proprio valore sociale marginale. E' utile riprendere queste nozioni di base dell'ACB, in quanto una loro coerente applicazione consente di superare le difficoltà connesse alla particolare natura dei progetti RSI.

Di seguito, vengono descritti i benefici tipici per le tre principali categorie di destinatari di progetti RSI, già elencati nella sezione 7.5. Per maggiore chiarezza, tali categorie sono suddivise in voci ancora più specifiche.

Benefici per le imprese³³⁸

Il sistema delle imprese rappresenta una categoria particolarmente eterogenea, al cui interno opera una grande varietà di attori, utenti e non, dei servizi offerti dal progetto. Una possibile articolazione dei potenziali destinatari del progetto è la seguente:

- Nuove imprese, ovvero start-up e spin-off tecnologici, nate grazie all'attuazione del progetto e/o che godono dei servizi offerti dagli incubatori e da infrastrutture simili. Tali imprese possono sperimentare vari tipi di benefici, come riduzione del tasso di mortalità aziendale, risparmi di costi o sviluppo di prodotti e processi innovativi;
- Imprese già esistenti, che possono includere:
 - Grandi imprese coinvolte in infrastrutture di ricerca applicata o all'interno di centri di competenza condivisi con università e altri soggetti: i potenziali benefici sono rappresentati in questo caso dallo sviluppo di nuovi prodotti e processi che, in alcuni casi, sfociano in brevetti o altre forme di protezione della proprietà intellettuale;
 - PMI che beneficiano delle attività e dei servizi offerti da parchi tecnologici e da altre infrastrutture pubbliche che sostengono la ricerca e lo sviluppo: i potenziali benefici derivano questa volta dalla diffusione delle conoscenze e dal supporto allo sviluppo di prodotti e processi innovativi. Molto spesso, le innovazioni prodotte dalle PMI discendono da processi di adattamento di conoscenze esistenti a nuovi campi, e non sempre sono protette da brevetti;
 - Qualsiasi altra impresa che beneficia delle esternalità positive generate dall'infrastruttura di ricerca in termini di produzione e diffusione di nuove conoscenze, attraverso risparmi di costo e/o incrementi nelle vendite. Questa categoria comprende, fra le altre, le imprese high-tech che inserite nella catena di approvvigionamento dell'infrastruttura RSI, hanno l'occasione di sviluppare apparecchiature, materiali e software innovativi e di beneficiare degli effetti derivanti dai processi di "imparare facendo" (*learning-by-doing*).

Benefici per ricercatori, giovani professionisti e studenti

- Accademici e ricercatori coinvolti nella progettazione, nello sviluppo e nell'utilizzo di macchinari sperimentali all'interno di strutture di ricerca di base e applicata, nonché altri accademici che beneficiano della produzione scientifica: i benefici potenziali per i ricercatori universitari sono rappresentati da pubblicazioni e citazioni in riviste accademiche. Meno frequentemente, i benefici possono consistere nella registrazione di brevetti o altre modalità di protezione della proprietà intellettuale;
- I giovani ricercatori che operano nelle imprese o comunque al di fuori dell'università: benefici in termini di incremento del capitale umano possono essere attribuiti a questa categoria di soggetti, in particolar modo quando sono coinvolti giovani professionisti, ricercatori post-dottorato e ricercatori a inizio carriera. L'incremento di capitale sociale costituito dallo sviluppo di reti fra colleghi e costituzione di nuovi gruppi di ricerca rappresenta in questo senso un ulteriore beneficio;

³³⁸ Considerando che le imprese sono soggetti giuridici la cui proprietà ricade, in ultima analisi, sugli investitori, sarebbe più corretto considerare gli azionisti quali veri beneficiari finali del progetto. Per semplicità, tuttavia, è possibile ricondurre i benefici direttamente alle aziende.

- Gli studenti, solitamente post-laureati, impegnati, ad esempio, in periodi di formazione o nella preparazione della tesi per il dottorato di ricerca (PhD) con stage presso strutture di ricerca o, meno frequentemente, presso centri di ricerca e sviluppo tecnologico. Come i giovani ricercatori, gli studenti possono godere degli effetti dell'ampliamento del capitale sociale e umano.

Benefici per la popolazione e il pubblico in genere

- Popolazione residente in aree a rischio ambientale: considerando i nuovi metodi di ricerca e controllo sviluppati nelle infrastrutture RSI, la popolazione può beneficiare della riduzione di mortalità e incidentalità associate a rischi quali terremoti, inondazioni, incidenti, inquinamento, ecc.
- Popolazione a rischio sanitario: questa categoria comprende pazienti inseriti all'interno di infrastrutture di ricerca medica e farmacologica che sperimentano nuove terapie o altri utenti che, in virtù del progetto, possono migliorare il proprio stato di salute in termini di abbassamento del livello di rischio di morte o di morbidità, e di aumento della qualità della vita. Altri pazienti (non utenti dell'infrastruttura di ricerca) possono beneficiare della diffusione delle conoscenze in altri contesti.
- Pubblico generico interessato ai temi della scienza e della tecnologia, che può beneficiare della possibilità di effettuare visite all'infrastruttura o ai siti web del progetto, di partecipare ai social network, di accedere a nuove pubblicazioni educative e informazioni veicolate attraverso i media attraverso le attività di sensibilizzazione promosse dal soggetto gestore delle infrastrutture RSI. Il relativo beneficio sarà valutabile attraverso la disponibilità a pagare marginale per tale forma di attività culturale (vedi sezione 7.8.5).

Analizzando le diverse tipologie di beneficio (elencati nella tabella seguente)³³⁹, è possibile osservare come alcuni di essi afferiscano a più categorie di soggetti. Ad esempio, i brevetti rappresentano un beneficio potenziale acquisibile dalle grandi imprese, dalle PMI, dai ricercatori universitari o altri ricercatori che non operano in ambito accademico. Inoltre, è importante tenere presente che l'entità di ogni beneficio è estremamente variabile in base alle diverse tipologie di infrastrutture RSI. Ad esempio, il beneficio sociale relativo al capitale umano è estremamente significativo per le infrastrutture di ricerca applicata, dove gli studenti sono spesso coinvolti in attività di ricerca mentre lo è meno per le infrastrutture dedicate allo sviluppo e all'innovazione tecnologica. Tuttavia, molti progetti rappresentano una combinazione di più elementi che caratterizzano le principali infrastrutture RSI (ad esempio, infrastrutture di ricerca, innovazione o sviluppo tecnologico): soltanto una valutazione caso per caso può quindi aiutare ad individuare i benefici più importanti per un progetto specifico.

³³⁹ Potrebbero esserci altri benefici che il valutatore può considerare nell'ACB di un progetto specifico. Ad esempio, la realizzazione di un nuovo laboratorio a risparmio energetico in sostituzione di uno vecchio potrebbe produrre dei benefici a livello di riduzione di CO₂ e di costi evitati per il promotore del progetto. Tali benefici possono essere importanti in casi specifici ma non sono solo caratteristici dei progetti RSI e, pertanto, non vengono trattati nel presente capitolo.

Tabella 7.6 Tipologie di utenti, benefici e relativo approccio valutativo: riassunto illustrativo

Beneficio	Approccio valutativo	Tipologia di utenti							
		Imprese		Ricercatori, giovani professionisti e studenti			Popolazione target e pubblico generico		
		Imprese già esistenti	Spin-off e start-up	Università e ricercatori	Ricercatori interni delle imprese o comunque esterni all'Accademia	Studenti	Popolazione target a rischio ambientale	Popolazione target a rischio salute	Pubblico generico
Aumento del tasso di natalità e di longevità di start-up e spin-off	Profitto ombra		++	+	+	+			
Sviluppo di prodotti e processi innovativi	Profitto ombra o valore dei brevetti	++	++	+	+				
Diffusione di nuove conoscenze al sistema delle imprese	Profitto ombra e costo evitato	++	+						
Valore delle pubblicazioni scientifiche	Costo marginale di produzione			++	+				
Sviluppo del capitale umano	Salario incrementale nell'arco della vita lavorativa				++	++			
Sviluppo del capitale sociale	Analisi qualitative			+	++	++			
Riduzione del rischio ambientale	Costo evitato o DAP	+					++		
Riduzione del rischio per la salute	VOSL o QALY							++	
Effetti culturali	DAP								++

Nota: ++ molto rilevante; + moderatamente rilevante; VOSL: valore della vita statistica; QALY: anno di vita ponderato per qualità.

7.8.3 Valutazione dei benefici per le imprese

Le imprese possono godere di una serie di benefici in base alla relazione che le lega al progetto RSI. I benefici possono sostanzarsi nella creazione di spin-off e start-up, nello sviluppo di prodotti e processi innovativi (con la possibilità, anche se non con il vincolo, di brevettazione), nella fornitura di servizi avanzati ad altre imprese coinvolte nel progetto e nella diffusione di conoscenze prodotte dal progetto nei confronti di imprese esterne al progetto.

Indipendentemente dalla natura del beneficio, la regola generale, coerentemente con i concetti e le metodologie descritte nel Capitolo 2, prevede che qualsiasi variazione che apporti beneficio all'impresa rispetto allo scenario senza progetto vada valutata attraverso i profitti ombra incrementali. Per maggiore semplicità, di seguito, verrà utilizzato il termine "profitto" (e non "profitto ombra"), fermo restando che le distorsioni di mercato vanno sempre opportunamente considerate. Ad esempio, se le imprese beneficiarie si

trovano in aree caratterizzate da elevati tassi di disoccupazione, il profitto ombra sarà superiore al profitto finanziario lordo³⁴⁰, in quanto il salario ombra risulterà inferiore al salario di mercato.

La stima dei profitti attesi rappresenta un'operazione non semplice, soprattutto se si considera il carattere riservato delle informazioni di base. Tuttavia, esistono vari approcci possibili che consentono di prevedere le variazioni nei profitti aziendali e che il proponente può utilizzare.

Ad esempio, per la maggior parte delle grandi imprese o per alcune specifiche categorie di attività (i.e. ditte farmaceutiche o imprese che operano all'interno di determinate categorie NACE³⁴¹) sono disponibili informazioni su redditività, costi medi e vendite. Le banche dati pubbliche o fornite dai *provider* di *data service* possono inoltre offrire utili informazioni. Altre informazioni possono inoltre essere ricavate dalle pubblicazioni periodiche della Commissione Europea su redditività e performance medie di alcuni settori economici³⁴². Infine, in alcuni casi è possibile accedere alle informazioni derivanti dalle procedure pubbliche di verifica della conformità al regime degli Aiuti di Stato. Il confronto con infrastrutture RSI simili in altri contesti può, inoltre, offrire ulteriori elementi per la stima dei profitti futuri.

La stima diretta degli effetti dell'infrastruttura RSI sui profitti futuri delle PMI può risultare ancora più complessa, in quanto i dati ufficiali delle piccole e medie imprese sono solitamente limitati. Tuttavia, colloqui o confronti con altre esperienze simili possono aiutare a formulare ipotesi di possibili variazioni alla redditività delle imprese, da sottoporre ad una adeguata analisi del rischio, come riportato di seguito.

Data la natura molto specifica dei progetti RSI, possono manifestarsi ulteriori benefici che non rientrano nell'elenco indicato. La metodologia valutativa, tuttavia, non si discosterà significativamente da quella illustrata: in linea generale, il beneficio per le imprese può essere sempre valutato con l'ausilio del profitto ombra incrementale. Laddove dovesse rivelarsi più pratico o pertinente, è possibile usare l'approccio del costo evitato, come illustrato di seguito.

Creazione di spin-off e start-up

Gli spin-off e le start-up sono imprese tipicamente impegnate in attività ad elevato contenuto high-tech e innovativo. Le spin-off nascono in seguito ad una scissione di un'impresa preesistente in due o più unità distinte, mentre le start-up sono nuove imprese nate sotto l'impulso di una società o di un centro di ricerca esistente (es. università). La creazione di spin-off e start-up può rientrare tra gli obiettivi diretti della realizzazione di infrastrutture RSI, come nel caso degli incubatori, ma può anche rappresentare un risultato indiretto delle infrastrutture di ricerca di base e applicata. Dato che la missione aziendale (*mission*) di spin-off e start-up è quella di sviluppare e portare sul mercato nuovi prodotti o servizi che hanno origine da conoscenze trasferite dalle società o dalle organizzazioni originarie, dal punto di vista dell'ACB la nascita di queste imprese genera la stessa tipologia di beneficio, con una metodologia di valutazione molto simile.

Nel passato, la valutazione del beneficio derivante dalla creazione di queste nuove imprese si basava sul valore economico dei posti di lavoro creati. Tuttavia, tale approccio non è più coerente con le evoluzioni teoriche e metodologiche dell'ACB, che spingono invece verso una valutazione economica del beneficio basata sul profitto ombra atteso nel corso del ciclo di vita dell'impresa rispetto allo scenario controfattuale. Per evitare doppi conteggi, i ricavi operativi goduti dall'infrastruttura RSI ed inclusi nell'analisi finanziaria (ad esempio derivanti dalla erogazione di servizi a supporto della creazione delle spin-off/start-up, piuttosto che i dividendi derivanti dalle quote di partecipazione nelle spin-off o altri rendimenti legati al loro sfruttamento) non devono essere presi in considerazione nell'analisi economica.

³⁴⁰ Tipicamente rappresentato dal Margine Operativo Lordo/EBITDA.

³⁴¹ Nomenclature Générale des Activités Economiques dans les Communautés Européennes (Classificazione statistica delle attività economiche nella Comunità Europea).

³⁴² Si veda, ad esempio "Study to determine flat-rate revenue percentages for the sectors or subsectors within the fields of (i) ICT, (ii) research, development and innovation and (iii) energy efficiency to apply to net revenue generating operations co-financed by the European Structural and Investment Funds (ESI Funds) in 2014-2020", CSIL, Centro Studi Industria Leggera, in collaborazione con T33, per conto della Direzione Generale della Politica regionale e urbana della Commissione Europea.

Se l'infrastruttura RSI contribuisce all'aumento del tasso di sopravvivenza delle start-up, il beneficio viene valutato attraverso il profitto incrementale atteso e ottenuto dalle imprese in quanto in grado di vivere più a lungo rispetto allo scenario di base (come nell'esempio riportato nel riquadro che segue). Qualora risulti ragionevole ritenere che il contributo principale del progetto RSI non sia quello di aumentare il tasso di sopravvivenza delle start-up bensì di incrementare il loro numero assoluto all'interno dell'area di progetto, allora deve essere incluso nell'analisi il profitto complessivo generato da tutte le nuove imprese nel corso del loro ciclo di vita. E' questa la situazione che ci si può tipicamente attendere, ad esempio, nelle aree particolarmente svantaggiate.

La stima *ex ante* dei profitti di spin-off e start-up dovrebbe basarsi sui seguenti elementi:

- numero annuo e numero totale di spin-off/start-up di cui si prevede la nascita in conseguenza dell'investimento RSI;
- valore previsto dei profitti annui ottenuti da spin-off/start-up nel Paese e nel settore analizzati;
- durata media di spin-off/start-up nel Paese e nel settore analizzati.

Tali variabili possono essere desunte dalle statistiche ufficiali (a livello regionale, nazionale o, se non disponibili, europeo) o dalla letteratura di settore. Nel limite del possibile, è necessario tenere in considerazione le specificità del settore. I dati ufficiali su infrastrutture RSI simili con le relative spin-off/start-up, localizzate in regioni e Paesi uguali o diversi, se disponibili, possono essere utilizzati come utile riferimento.

Il beneficio connesso alla creazione di ogni nuova impresa deve essere stimato per il suo intero ciclo di vita previsto. Pertanto, è altamente probabile che alcuni benefici possano continuare ad essere generati anche dopo l'ultimo anno dell'orizzonte temporale del progetto RSI. Il promotore del progetto deve assicurarsi che il valore residuo del beneficio, attualizzato al tasso di sconto sociale, sia imputato all'ultimo esercizio dell'orizzonte temporale dell'ACB.

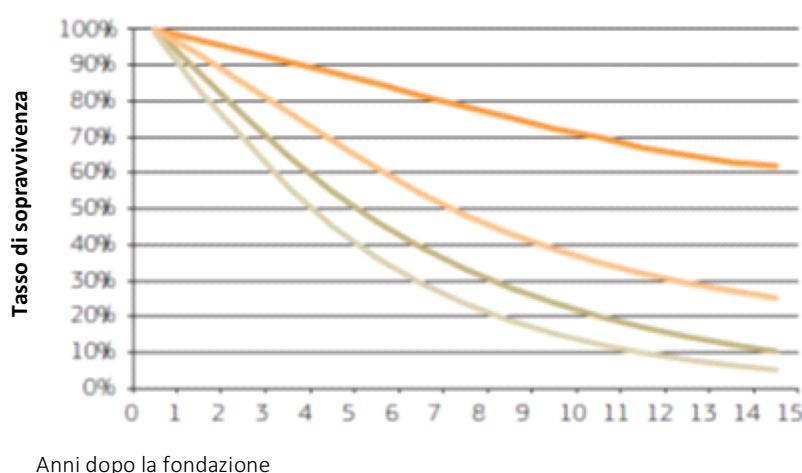
VALORE DELLE CREAZIONI DI SPIN-OFF E START-UP: ESEMPIO DI VALUTAZIONE

Di seguito si riporta un esempio della valutazione del beneficio derivante dalla nascita di start-up. Tutte le cifre e le ipotesi riportate hanno uno scopo puramente illustrativo e non devono, pertanto, essere considerati valori di riferimento.

Un Parco Tecnologico, dotato di un incubatore per lo start-up high-tech, ha l'obiettivo di supportare 100 imprese nel corso del suo orizzonte temporale. Si ipotizza che il profitto medio delle imprese supportate sia pari a zero per il primo triennio, per poi aumentare di 0,5 milioni di euro all'anno (tasse, interessi e correzione del salario ombra inclusi). Il beneficio sociale è rappresentato dalla differenza fra la stima dei profitti delle imprese supportate dal progetto e la situazione controfattuale, dove viene considerata una maggiore percentuale di mortalità aziendale. Pertanto, andrà calcolato il profitto generato dalla quota aggiuntiva di imprese sopravvissute in virtù delle attività di supporto svolte dal Parco Tecnologico.

La letteratura e gli studi disponibili possono fornire indicazioni sul tasso di sopravvivenza delle start-up in Paesi e settori specifici. Il grafico che segue riporta alcuni casi esplicativi. Ad esempio, secondo la statistica demografica Eurostat (Eurostat 2009), il 50% delle imprese nate nel 2001 è sopravvissuto fino al 2006. Secondo l'Innovation Union Competitiveness Report 2011 della Commissione Europea, il tasso di sopravvivenza delle attività commerciali create nel 2003 nell'ambito dei Paesi UE risultava compreso, dopo cinque anni, tra il 50 e l'85%. La Banca Europea degli Investimenti (BEI - 2013) stima una probabilità/percentuale di successo oltre il quindicesimo anno pari al 50% per le imprese di recente istituzione.

Esempi di curve del tasso di sopravvivenza delle start-up



Fonte: autori, redatto per fini puramente illustrativi.

Nell'esempio, la curva di sopravvivenza standard per le imprese high-tech nella regione in cui l'infrastruttura RSI sta per essere insediata indica che, in media, il 30% delle nuove imprese sopravvive dopo i primi 10 anni. In base alle evidenze fornite da strutture RSI simili, il promotore del progetto prevede che il 50% delle nuove imprese, che beneficeranno del supporto della nuova infrastruttura RSI, chiuderà entro dieci anni; in altre parole, si prevede che i servizi di supporto forniti dal progetto contribuiranno ad abbassare il tasso di mortalità delle imprese: dopo 10 anni, 50 imprese saranno infatti ancora in attività all'interno dell'incubatore, rispetto alle 30 presenti in media nella regione. Pertanto, l'effetto netto atteso è di 20 imprese aggiuntive ancora attive a dieci anni dalla loro nascita. Il beneficio del progetto è quindi rappresentato dal valore attuale del flusso di profitti previsto per queste ulteriori 20 imprese. È chiaro che il valore di questo beneficio è strettamente correlato alla redditività attesa e ai tassi di sopravvivenza delle attività insediate nell'incubatore. L'impatto di queste variabili critiche deve essere quindi adeguatamente valutata nell'ambito dell'analisi di *rischio*.

Sviluppo di nuovi/migliori prodotti e processi

Quando l'infrastruttura RSI può essere associata allo sviluppo di nuovi prodotti (o di migliori processi produttivi), la stima del beneficio si basa sulle variazioni del profitto ombra derivanti dalla loro vendita (o dai minori costi di produzione). Valgono in questo caso le considerazioni generali riportate più sopra.

In caso di registrazione di brevetti, il beneficio può essere stimato sulla base del loro valore economico, avendo cura tuttavia di evitare il doppio conteggio derivante dalla valorizzazione del profitto incrementale previsto dalla vendita dei prodotti. In linea di principio, infatti, il valore economico di un brevetto è già incorporato nella "differenza fra il flusso attualizzato di profitti (ombra) derivante dal brevetto utilizzato dal suo detentore, e l'equivalente flusso attualizzato dei profitti (ombra) senza il brevetto" (Commissione Europea, 2006: 4). In tal senso, l'utilizzo del metodo del salario ombra e quello del calcolo del valore dei brevetti sono da considerarsi mutualmente esclusivi.

Inoltre, si dovrà prestare attenzione a non includere nell'analisi economica i ricavi derivanti da licenze, contratti e assegni di ricerca, nonché le entrate generate dalle quote associative delle imprese che utilizzano l'infrastruttura al fine di sviluppare nuovi prodotti e processi.

Nel caso invece in cui i brevetti siano considerati un prodotto del progetto, emergono due distinti problemi valutativi.

In primo luogo, dovrebbe essere previsto il numero di brevetti prodotti nel corso del tempo. Questo tipo di esercizio previsionale è ovviamente difficile ma il proponente del progetto può acquisire alcune utili indicazioni a partire dal numero di brevetti già registrati dai beneficiari. Come seconda opzione, il proponente può fare riferimento ai dati relativi ad altre regioni o altre infrastrutture, ove disponibili. Le statistiche sul numero medio di brevetti registrati presso l'Ufficio brevetti europeo (EPO) e sul numero di scienziati, per settore e per livello geografico pertinente (ossia la Nomenclatura delle unità territoriali per le statistiche, NUTS, livello 0 o 2,) potrebbero inoltre essere ricavati dai censimenti effettuati da Eurostat, dagli Istituti nazionali di statistica o da altre fonti ufficiali³⁴³. Da tali fonti è possibile estrapolare previsioni relative alla stima sul numero di brevetti generati dal progetto, da sottoporre in ogni caso all'analisi del rischio.

In secondo luogo, dovrebbe essere stimato il valore marginale del brevetto. Questo valore cambia notevolmente da settore a settore, ma alcuni studi empirici possono, comunque, essere utilizzati come riferimento. Ad esempio, uno studio realizzato dalla Commissione Europea nel 2006³⁴⁴ analizza la distribuzione dei valori dei brevetti registrati presso l'Ufficio brevetti europeo fra il 1993 e il 1997. Lo studio si fonda su un questionario presentato a circa 10.000 inventori in otto Paesi europei. Sono stati considerati brevetti appartenenti a differenti classi tecnologiche.

Il risultato è una distribuzione estremamente asimmetrica, con un valore mediano dei brevetti compreso fra 250 e 300.000 Euro e un valore medio pari a 3 milioni di Euro.

Il progetto PatVal EU (Commissione Europea, 2005)³⁴⁵ stima un valore dei brevetti europei solitamente compreso tra 100.000 e 300.000 euro, con una piccola quota di brevetti dai ritorni economici superiori ai 3 milioni di EURO e una quota ancor più piccola con un valore superiore a 10 milioni di EURO. Come evidenziato dalla BEI (2013), i broker di brevetti suggeriscono invece valori medi inferiori per i singoli brevetti commerciabili negli USA, compresi fra 57.500 e 85.000 euro³⁴⁶.

Esistono, comunque, altri studi sul tema e il promotore può consultare, quando disponibili, quelli che offrono stime più aggiornate ed appropriate sul valore dei brevetti nello specifico settore di riferimento del progetto e più attinenti allo specifico contesto nazionale.

³⁴³Ad esempio, l'Organizzazione mondiale per la proprietà intellettuale (WIPO): <http://www.wipo.int/ipstats/en/>

³⁴⁴ http://ec.europa.eu/internal_market/indprop/docs/patent/studies/final_report_lot2_en.pdf

³⁴⁵ http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/patval_mainreportandannexes.pdf

³⁴⁶ Questi valori sono stati utilizzati da JASPERS per valutare, rispettivamente, i brevetti nazionali e internazionali (JASPERS, 2013)

IL VALORE DI BREVETTI: ESEMPIO DI VALUTAZIONE

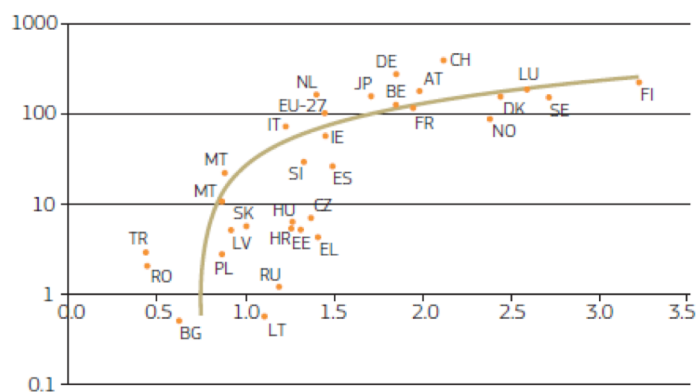
Di seguito si riporta un esempio di valutazione del beneficio derivante dalla registrazione di nuovi brevetti. Tutte le cifre e le ipotesi riportate hanno uno scopo puramente illustrativo e non devono, pertanto, essere presi come valori di riferimento.

La previsione del numero di brevetti registrati ogni anno dai ricercatori che operano nella struttura RSI oggetto di valutazione può dipendere dall'abilità dimostrata nel produrre innovazione e brevetti commerciabili. In alternativa, il promotore del progetto può prendere in considerazione le statistiche esistenti sul numero di brevetti concessi e sul numero di personale impiegato nel settore della ricerca e sviluppo in una determinata area, essendo possibile presumere una correlazione fra il numero di brevetti e il personale impiegato in ricerca e sviluppo. Ad esempio, se le statistiche indicano che, nella regione presa in considerazione, è concesso in media un brevetto ogni 60 ricercatori e l'infrastruttura RSI si prevede possa accogliere fino a 180 ricercatori, si può stimare la creazione di circa tre brevetti l'anno per il progetto. Stime che vanno ovviamente dimensionate rispetto allo specifico settore tecnologico di riferimento.

Anche in assenza di dati storici specifici per la regione o il Paese, si può stimare un numero minimo e massimo di brevetti annui per il personale RSI, sulla base delle evidenze fornite da altri Paesi. Il promotore del progetto può quindi indicare il numero di brevetti per ricercatore che si suppone vengano prodotti dall'infrastruttura RSI, all'interno del range stimato.

A scopo puramente illustrativo, il grafico seguente mostra la correlazione fra le registrazioni di brevetti e il personale R&D come quota sul totale degli occupati nei Paesi selezionati nel 2005. È importante sottolineare che la variabile specifica da considerare per l'ACB è il numero di brevetti effettivamente concessi dall'Ufficio brevetti nazionale, dall'EPO o da altri uffici preposti e non le richieste di registrazione. In caso siano disponibili soltanto statistiche relative alle richieste di registrazione, dovrà essere ipotizzato il numero di brevetti eventualmente registrabili. Tale aggiustamento mira a considerare esclusivamente i brevetti con un reale valore commerciale e a tralasciare quelli di bassa qualità. Anche qui, è possibile citare, eventualmente, studi già prodotti circa sfruttamento commerciale dei brevetti (ad esempio, Commissione Europea 2005, dati tratti dal sito web dell'Ufficio brevetti europeo, ecc.).

Correlazione fra le richieste di brevetto all'EPO per milioni di abitanti (scala logaritmica) e il personale RSI inteso come quota sul totale degli occupati– 2005



La seconda fase consiste nel fornire una stima del portafoglio brevetti afferente alle strutture RSI rispetto a un valore di riferimento.

Ad esempio, se si prevede che il personale RSI del progetto registri un numero medio di tre brevetti l'anno e che ognuno di loro possa avere un valore di 100.000 Euro, il beneficio annuale non attualizzato potrebbe essere pari a 300.000 Euro. Data l'elevata variabilità (e incertezza ex ante) del numero e del valore di brevetti possibili, l'analisi probabilistica del rischio consente di verificare diverse ipotesi.

Diffusione della conoscenza al sistema delle imprese

Le infrastrutture RSI possono generare spillover di conoscenza anche nei confronti di imprese non direttamente beneficiarie del progetto. Ad esempio, se l'infrastruttura RSI è impegnata a sviluppare nuove tecnologie (o prodotti, software, ecc.) che saranno poi rese di pubblico dominio senza alcuna forma di protezione della proprietà intellettuale (magari perché il promotore del progetto RSI è un soggetto pubblico), gli utenti esterni che utilizzeranno tali tecnologie per i loro fini otterranno un evidente beneficio. Il beneficio sociale può essere valutato in questo caso attraverso il profitto ombra incrementale che l'impresa esterna produrrà grazie alla conoscenza/tecnologia trasferita.

In alternativa, invece di considerare l'incremento di redditività, può risultare più semplice, in alcuni casi, concentrarsi sui costi evitati per le imprese, che non hanno più necessità di sviluppare internamente la conoscenza e la tecnologia messe a disposizione gratuitamente (o a prezzi molto bassi) dalla struttura RSI.

Lo stesso approccio si applica in caso di benefici derivanti dai processi di *learning by doing*, di cui godono i fornitori high-tech coinvolti nella progettazione, sviluppo o gestione di infrastrutture situate sulla frontiera tecnologica (solitamente grandi strutture di ricerca di base o applicata). Le imprese che hanno l'opportunità di accedere a nuove conoscenze e capacità tecnologiche prodotte e diffuse dalle strutture RSI, possono infatti utilizzarle per produrre ulteriori innovazioni e migliorare le proprie prestazioni di mercato. Anche in questi casi, il beneficio può essere valutato attraverso il profitto ombra delle imprese non utenti attribuibili al progetto RSI o attraverso una stima dei costi evitati.

SPILOVER DI CONOSCENZA AL SISTEMA DELLE IMPRESE NON UTENTI: ESEMPIO

Di seguito un esempio della valutazione di spillover della conoscenza alle imprese non utenti. Tutte le cifre e le ipotesi riportate hanno uno scopo puramente illustrativo e non devono, pertanto, essere considerati valori di riferimento.

Un progetto di ricerca nel settore pubblico ha l'obiettivo di sviluppare un nuovo processo per la produzione di un determinato prodotto che possieda migliori caratteristiche in termini di risparmio energetico; il promotore del progetto s'impegna a non brevettare i risultati di tale ricerca. Il successo del progetto sarà valutabile soltanto ex post; tuttavia, i tecnici possono elaborare una stima ex ante delle probabilità di successo del progetto, insieme ad una serie di ipotesi sulle prestazioni del processo in termini di risparmio energetico (ad esempio, grazie alle evidenze sperimentali rese disponibili da studi teorici o progetti pilota).

Il Centro di ricerche che realizza il progetto decide di lavorare sulle innovazioni che possono derivare dall'utilizzo della tecnologia delle turbine a gas e a combustione e il promotore offre libero accesso ai risultati delle sperimentazioni a ricercatori universitari e imprese, anche attraverso conferenze aperte al pubblico. Le imprese non coinvolte nella sperimentazione come utenti della struttura possono quindi godere dei relativi benefici accedendo alle nuove conoscenze prodotte dal progetto RSI non appena queste saranno di dominio pubblico. Conoscenze che potranno essere utilizzate per migliorare i loro processi produttivi.

Il relativo beneficio sociale sarà costituito dal costo evitato da ogni impresa per lo sviluppo della stessa tecnologia per il numero di imprese interessate. In tal caso, se l'applicazione della tecnologia innovativa consente il raggiungimento di risparmi energetici nel processo produttivo aziendale, il beneficio potrà essere considerato pari al costo evitato dell'energia, per ciascuna impresa, in un dato orizzonte temporale.

7.8.4 Valutazione dei benefici per ricercatori e studenti

Il valore delle pubblicazioni scientifiche

Per scienziati e ricercatori, uno dei principali benefici derivanti dall'operare all'interno di una infrastruttura di ricerca, tanto applicata quanto di base, è rappresentata dall'opportunità di accedere a nuovi dati sperimentali, di contribuire alla produzione di nuove conoscenze e, in ultima analisi, di pubblicare il proprio lavoro su riviste accademiche. Per questo motivo, il beneficio unitario può essere rappresentato dal valore sociale marginale delle pubblicazioni scientifiche.

Il valore marginale della pubblicazione può essere stimato attraverso il relativo costo marginale di produzione. L'approccio per il calcolo dei benefici è totalmente coerente con l'approccio standard descritto nel Capitolo 2, laddove il costo marginale di lungo periodo può essere considerato un indicatore *proxy* del prezzo ombra dei beni per i quali non c'è un mercato o i cui prezzi di mercato sono distorti³⁴⁷.

Pertanto, il valore di un documento in termini monetari può essere stimato attraverso il rapporto tra la retribuzione dell'autore e il numero di pubblicazioni annue. Altri prodotti, come documenti di lavoro, prestampati e interventi a conferenze, possono essere valutati, seguendo lo stesso approccio, al loro costo marginale di produzione.

La retribuzione del ricercatore accademico deve essere considerata esclusivamente con riferimento al tempo dedicato alla ricerca. I dati sulle retribuzioni degli scienziati e il numero medio di pubblicazioni annue in base ai diversi ambiti scientifici possono essere reperiti da diverse fonti. La previsione del numero di documenti prodotti può essere comunque influenzata dal livello professionale del personale reclutato dall'infrastruttura di ricerca³⁴⁸.

VALORE DELLE PUBBLICAZIONI: ESEMPIO DI VALUTAZIONE

Di seguito un esempio della valutazione delle pubblicazioni scientifiche. Tutte le cifre e le ipotesi riportate hanno uno scopo puramente illustrativo e non devono, pertanto, essere considerati come riferimenti.

Si ipotizzi che la retribuzione lorda media di uno scienziato, impiegato presso l'infrastruttura RSI, sia di 60.000 euro l'anno e il tempo dedicato alla ricerca pari al 50% (il restante dedicato a insegnamento e incarichi manageriali), con un numero di pubblicazioni previste per anno pari a tre.

Il costo marginale di produzione per documento è pertanto il seguente:

$$\text{Costo Marginale} = \frac{60.000 * 0,5}{3} = 10.000$$

Per semplificare, è possibile ipotizzare l'esistenza di una relazione lineare fra il numero di pubblicazioni e il loro valore e stimare di conseguenza il loro valore complessivo nell'arco dell'orizzonte temporale di riferimento.

Inoltre, qualora risulti rilevante per il progetto, è possibile ipotizzare che il valore delle pubblicazioni aumenti in proporzione al numero delle citazioni ricevute dal mondo accademico esterno al progetto e che beneficia dunque della nuova letteratura scientifica prodotta dagli utenti del progetto. Il valutatore del progetto può proporre diversi approcci per prevedere il processo di divulgazione capillare delle conoscenze scientifiche tramite citazioni (ad esempio facendo ricorso alle tecniche scientometriche) e per attribuire un valore alle citazioni, a condizione che siano in linea con i principi generali dell'ACB. Tale effetto aggiuntivo può essere

³⁴⁷Come per il caso della maggior parte della letteratura scientifica, disponibile a tutti i lettori a un costo estremamente ridotto.

³⁴⁸In alcuni casi, è possibile utilizzare gli indicatori scientometrici per definire il track record di uno scienziato. Un esempio è l'indice di Hirsch (H-index), che si basa sul contributo di citazioni ricevute da determinate pubblicazioni (Hirsch, 2005).

importante per le infrastrutture di ricerca applicata e di base, mentre risulta più contenuto e spesso trascurabile per le infrastrutture orientate all'innovazione.

Nel caso in cui sia prevista la produzione di nuovi brevetti da parte dei ricercatori, verrà applicata la stessa metodologia valutativa indicata nella precedente sezione.

Il beneficio dello sviluppo del capitale umano

Il principale beneficio di cui giovani ricercatori e studenti coinvolti nel progetto possono godere è rappresentato dal maggior vantaggio acquisibile, in termini di esperienza professionale e prospettive di carriera, rispetto ad una situazione di non partecipazione al progetto.

Questo vantaggio può essere valutato in termini di retribuzione incrementale accumulata nel corso della vita lavorativa rispetto allo scenario in assenza del progetto. La stima della retribuzione incrementale può essere elaborata attraverso l'approccio del trasferimento dei benefici, indagini e pareri degli esperti operanti nel settore di riferimento. È importante notare tuttavia che la retribuzione incrementale complessiva può essere relativamente bassa quando si considerino le durate medie delle carriere dei ricercatori (35/40 anni). Per le infrastrutture di ricerca che attirano molti studenti e giovani ricercatori, il valore cumulato di tale beneficio potrebbe essere comunque tutt'altro che trascurabile, soprattutto nei casi di laboratori di ricerca e sviluppo inseriti all'interno di strutture di alta formazione. Si ricorda infine che i benefici prodotti oltre l'orizzonte temporale del progetto devono essere inclusi nel valore residuo dell'analisi.

Un approccio equivalente e alternativo a quello appena illustrato è quello della disponibilità a pagare (DAP) dei giovani ricercatori e degli studenti per un periodo di studio e formazione presso l'infrastruttura RSI. Oltre all'ammissione a prestigiose università, gli studenti possono essere disposti a pagare una quota per accedere all'infrastruttura di ricerca, in previsione degli incrementi retributivi che prevedono di realizzare una volta entrati nel mercato del lavoro. La stima della DAP dovrebbe in questo caso essere inclusa nell'analisi economica, in sostituzione delle entrate finanziarie derivanti dalle tasse di iscrizione.

IL VALORE DEL CAPITALE UMANO: ESEMPIO DI VALUTAZIONE

Di seguito un esempio di valutazione dello sviluppo del capitale umano. Tutte le cifre e le ipotesi riportate hanno uno scopo puramente illustrativo e non devono, pertanto, essere considerati valori di riferimento.

Si ipotizzi che il centro di ricerca applicata, che opera per 20 anni, ospiti 100 studenti all'anno per un periodo di formazione, per un totale dunque di 2.000 studenti. Dopo il periodo di formazione, si prevede che gli studenti entrino immediatamente nel mercato del lavoro. Il livello retributivo medio lordo annuo del settore professionale di riferimento può essere facilmente desunto dalle statistiche nazionali disponibili o dai valori medi rilevati in contesti simili. Nell'esempio, si ipotizzi una retribuzione lorda annua media di 50.000 Euro.

Colloqui con studenti, professori e altri esperti suggeriscono che la partecipazione al programma di formazione offerto dal centro di ricerche può dar vita a un premio retributivo pari al 5% della retribuzione futura complessiva rispetto alla situazione controfattuale specifica del progetto (ad esempio un programma di formazione in un'altra struttura di ricerca o nessuna formazione sul posto di lavoro). Ciò corrisponde a un beneficio non attualizzato di 2.500 Euro per studente l'anno.

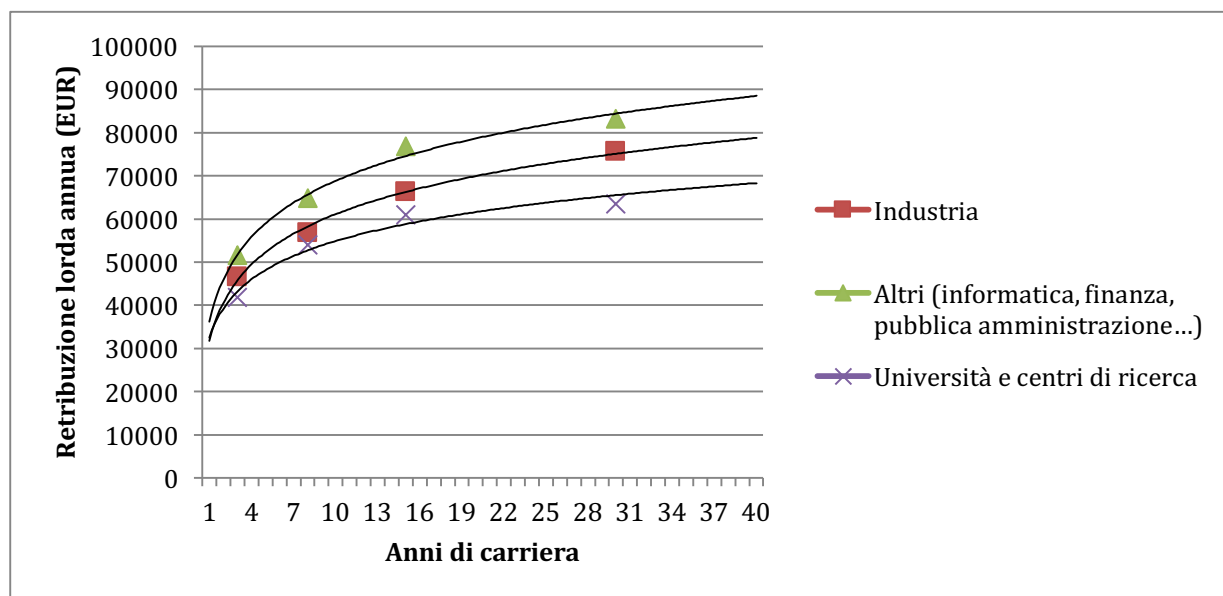
Ipotizzando una carriera lavorativa di 40 anni, il beneficio non attualizzato è così calcolabile:

$$\text{Valore del beneficio} = 100 * 20 * 2.500 * 40 = 200 \text{ MEuro}$$

Il beneficio totale attualizzato può quindi essere stimato come il valore attuale della retribuzione incrementale annua totale realizzata da tutti gli studenti formati nel corso dell'orizzonte temporale del progetto per l'intera carriera lavorativa. Anche dopo l'attualizzazione, il beneficio può risultare particolarmente significativo.

Volendo essere più rigorosi, al posto della retribuzione media si potrebbe decidere di considerare la curva dei salari associata agli studenti nel corso dell'intera carriera lavorativa. Il grafico riportato qui di seguito mostra alcuni esempi relativi alle retribuzioni previste per i dottorandi negli Stati Uniti d'America (USA), a seconda dei settori professionali di occupazione. Altre fonti possono essere disponibili a livello nazionale ed europeo. Ad esempio, l'indagine annuale su lavoro e retribuzioni (Annual Survey of Hours and Earnings)³⁴⁹ dell'Ufficio nazionale di statistica del Regno Unito fornisce la retribuzione media per un'ampia serie di ambiti professionali.

Esempio di curva dei salari per i lavoratori USA in diversi settori professionali



Fonte: elaborazione degli autori in base ai dati PayScale (www.payscale.com): la funzione logaritmica è stata calcolata dai salari previsti per quattro diversi livelli di carriera.

Il beneficio dello sviluppo del capitale sociale

La letteratura accademica assegna sempre più importanza, nell'ambito dell'economia applicata, al valore economico del capitale sociale, ovvero alla dimensione ed alla profondità delle reti di relazione tra individui. Anche se lo sviluppo degli approcci metodologici per la valutazione di questo particolare beneficio è ancora agli inizi³⁵⁰, il proponente può illustrarne la portata sotto il profilo qualitativo, senza includerne il valore nel calcolo degli indicatori di performance economica.

7.8.5 Valutazione dei benefici alla popolazione target e al pubblico generico

Riduzione dei rischi ambientali

Alcune infrastrutture si focalizzano su programmi di ricerca finalizzati al monitoraggio di alcune ampie classi di rischio e allo studio delle relative misure di mitigazione.

Tali classi di rischio sono raggruppate, per semplicità, dentro la categoria di rischio ambientale, dove la dizione "ambientale" si riferisce, in senso lato, ai luoghi o alle condizioni in cui una persona vive e opera.

Attualmente, il rischio su cui vi è maggiore allarme è costituito dal cambiamento climatico, su cui molti sono i ricercatori impegnati a comprenderne le dinamiche e ad elaborare misure di mitigazione. Anche se questa ricerca può essere condotta da stazioni scientifiche relativamente piccole o attraverso spedizioni, in alcuni casi può essere necessario attivare reti tra strutture di ricerca, che possono essere considerate un progetto unitario quando siano totalmente integrate, come visto nella sezione 7.4.

Altre classi di rischio ambientale sono, ad esempio, quelle connessi all'erosione del suolo, alle inondazioni, agli incendi forestali, ai terremoti e all'attività vulcanica (che, a loro volta, possono essere una conseguenza del cambiamento climatico). Il rischio tecnologico per l'ambiente è collegato ai principali episodi d'inquinamento provocate da alcune attività economiche.

³⁴⁹ <http://www.ons.gov.uk/ons/rel/ashe/annual-survey-of-hours-and-earnings/index.html>

³⁵⁰ Si Veda, per esempio, Castiglione, van Deth and Wolleb (2008).

Quando gruppi di ricercatori lavorano in una struttura di ricerca applicata per testare nuovi metodi di studio dei dati sui potenziali rischi ambientali, raccogliere nuove prove, elaborare modelli previsionali, sviluppare prototipi di nuove tecnologie e prodotti per la loro mitigazione, i beneficiari finali dei progressi conoscitivi sono potenzialmente tutte le persone rientranti nella specifica classe di rischio ambientale.

Il beneficio derivante dalle nuove conoscenze prodotte in questo campo equivale al costo evitato pro-capite della popolazione potenzialmente interessata o la loro disponibilità a pagare per il ridotto rischio ambientale. Alcuni metodi consolidati di ACB per alcune specifiche classi di rischio possono essere reperiti nella letteratura di economia ambientale (vedere sezione 4.3 - "Recupero e tutela dell'ambiente e prevenzione dei rischi"³⁵¹ e Allegato VI). Molti di questi metodi si basano sul calcolo del costo economico evitato, tanto a livello di prevenzione dei rischi quanto di valore del danno derivante dall'incidente, grazie al progetto. Il doppio conteggio di possibili proventi derivanti dalla popolazione target deve essere ovviamente evitato.

La difficoltà per l'ACB nel settore delle infrastrutture RSI è costituita dalla difficoltà di prevedere, ex ante, il margine di successo del progetto nel proporre nuove soluzioni nell'arco del suo orizzonte temporale. Due sono gli scenari possibili e opposti:

- uno pessimista, in cui si prospetta l'assenza di novità rilevanti o di scarso valore pratico;
- uno ottimista in cui il progetto raggiunge tutti gli obiettivi di ricerca.

Per evitare un ottimismo infondato, bisogna prestare particolare attenzione ad aspetti connessi, ad esempio, a informazioni imperfette relative a tecnologie non ancora testate, alla tendenza all'eccessivo ottimismo da parte degli sviluppatori del progetto, a motivazioni politiche che elevano le aspettative sui risultati per promuovere il progetto stesso (vedere Tabella 7.8 a fine capitolo per ulteriori esempi di rischi tipici).

In linea generale, si suggerisce di calcolare prima di tutto i benefici sociali dello scenario (cautamente) ottimista. In altre parole, il promotore del progetto deve identificare il beneficio misurabile per la popolazione target relativamente ai risultati che, ragionevolmente, l'infrastruttura può conseguire. Come già citato, per quanto concerne i rischi ambientali più comuni questo esercizio può essere effettuato agevolmente, attraverso metodi sufficientemente solidi. A questo punto, il valutatore deve considerare l'eventualità che il progetto consegua risultati soltanto parziali ed esaminare quindi il rischio per il VANE, compreso il rischio derivante dal fallimento del progetto.

Riduzione dei rischi per la salute

Uno dei campi più importanti della ricerca contemporanea è quello relativo alla salute umana: la scoperta e la sperimentazione di nuovi farmaci, le nuove forme di chirurgia assistita dalla robotica, la radioterapia con tecniche non convenzionali, la genetica, sono solo alcuni esempi. La ricerca sulla sicurezza della catena alimentare o delle modalità di trasporto, nell'ottica della salute umana, è altrettanto importante.

In alcuni casi, la ricerca può fornire risultati che vengono internalizzati dalle aziende (ad esempio, dall'industria farmaceutica o dal settore della produzione di apparecchiature elettro-medicali) attraverso i brevetti o altri sistemi di protezione della proprietà intellettuale. Quando i benefici risultano totalmente internalizzati, le imprese diventano il principale gruppo target diretto del progetto RSI e il relativo beneficio viene valutato con i metodi illustrati nella precedente sezione 7.8.3.

Tuttavia, in altri casi, la conoscenza prodotta dalle infrastrutture di ricerca applicata non viene internalizzata da nessuna azienda specifica ma interessa, direttamente o indirettamente, la popolazione target, come, ad esempio, i laboratori di ricerca negli ospedali o in altre strutture di ricerca medica che sviluppano e somministrano un nuovo tipo di cura ai pazienti.

Come per i progetti sanitari standard, il beneficio marginale del progetto è rappresentato dalla riduzione dei tassi di mortalità e morbidità o dal miglioramento delle condizioni di salute, stimabili attraverso il valore statistico della vita (VOSL), come analizzato nel Capitolo 3 con riferimento al costo economico degli incidenti

³⁵¹In particolare la sezione 4.3.7 sulla valutazione del miglioramento delle condizioni di salute e la sezione 4.3.7 sulla riduzione dei danni alla proprietà.

nel settore dei trasporti, o attraverso un indicatore denominato *Quality Adjusted Life Year* (QALY), che rappresenta un indice di ponderazione nella valutazione degli incrementi nell'aspettativa di vita connessi agli interventi sanitari o, ancora, utilizzando altre metodologie comunemente utilizzate nel settore dell'economia della salute³⁵². Per evitare il doppio conteggio, qualsiasi ricavo generato dalle tariffe pagate dalla popolazione target al promotore di progetto non deve essere incluso nell'analisi economica.

Per la stima del beneficio, sono in ogni caso necessari i seguenti dati:

- previsione del numero di pazienti nel corso dell'orizzonte temporale del progetto;
- stima empirica del beneficio marginale (VOSL, QALY e altri) per la popolazione target;
- previsione del tasso di successo della terapia.

Ovviamente, l'ultima previsione rappresenta l'aspetto più impegnativo dell'analisi in quanto, per definizione, nella ricerca medica non è possibile prevedere il successo o meno di una terapia per una specifica patologia e per un determinato campione di pazienti. Come per i benefici per le popolazioni a rischio ambientale, i benefici per la salute generati dall'infrastruttura RSI devono essere previsti e valutati con uno scenario pessimista e uno (cautamente) ottimista. Le probabilità di successo, oltre al possibile impatto sulla popolazione target, possono essere desunte da cure mediche relativamente simili ma più consolidate e avvalendosi di opinioni di esperti raccolte attraverso gruppi di discussione, colloqui, metodi Delphi e altre tecniche specifiche. La stima delle probabilità di successo della terapia, quando è necessaria per ottenere il consenso informato da parte dei pazienti che aderiscono alla sperimentazione, dovrebbe già essere nella disponibilità del promotore del progetto.

Il beneficio economico per la popolazione target deve essere valutato con uno scenario (cautamente) ottimista ma il rischio che la ricerca produca un insuccesso, totale o parziale, deve essere valutato con l'analisi del rischio.

In aggiunta al beneficio diretto della popolazione target del progetto RSI, può manifestarsi un altro importante beneficio collegato alla natura di bene pubblico della conoscenza medica e dei campi ad essa correlati. Mentre la cura di ogni paziente non è un bene pubblico di per sé (la terapia individuale è, in un certo senso, rivale ed escludibile), la conoscenza prodotta dall'infrastruttura di ricerca può essere diffusa alla comunità medica internazionale in diversi modi: attraverso la pubblicazione dei risultati, l'organizzazione di congressi scientifici, l'ospitalità di equipe mediche provenienti da altri centri di ricerca, gli accordi formali di trasferimento delle conoscenze (tanto gratuitamente quanto a titolo oneroso), ecc. In questi casi, possono esserci altri gruppi target indiretti, come ad esempio pazienti che, anche se non in cura presso l'infrastruttura di ricerca, possono essere trattati altrove grazie alle scoperte e alle conoscenze acquisite dal progetto.

Il beneficio marginale e l'approccio valutativo sono gli stessi utilizzati per la popolazione direttamente interessate dal progetto. Lo scopo dell'analisi deve essere tuttavia ampliato, definendo la dimensione della popolazione target, i possibili impatti sulla stessa e le probabilità di trasferimento delle conoscenze acquisite. Come sempre, l'analisi probabilistica del rischio consentirà infine di stimare la variabilità complessiva del VANE.

Effetti culturali per i visitatori

Alcune infrastrutture RSI possono attirare l'interesse di un pubblico generico, e il management può programmare iniziative di sensibilizzazione e promozione. Le iniziative di sensibilizzazione nei confronti delle sfide scientifiche e tecnologiche possono trovare giustificazione nell'esigenza di incrementare il livello di accettazione sociale dei grandi progetti di ricerca, che potrebbero altrimenti essere erroneamente compresi dal grande pubblico, e/o per informare il pubblico sulle attività svolte nella struttura RSI.

³⁵²Generalmente, l'approccio valutativo si basa sul metodo del salario edonico. Per la valutazione delle modifiche dei tassi di mortalità, vedere la sezione 3.8.4. Per la riduzione dei tassi di morbidità, vedere la sezione 4.1.7.

Sono attività di sensibilizzazione e promozione, ad esempio, l'organizzazione di visite guidate all'interno di parchi scientifici, o accordi fra centri di ricerca e scuole ed università, finalizzati ad organizzare programmi educativi in loco.

In Europa e negli Stati Uniti sono molti gli esempi di infrastrutture di ricerca che vantano un numero elevato di visitatori, e i promotori del progetto devono considerare l'opportunità o meno di sviluppare programmi di sensibilizzazione come parte della loro strategia.

I beneficiari finali di tali attività sono i visitatori dell'infrastruttura. Le visite sono spesso gratuite o a un prezzo minimo, pertanto il valore sociale marginale del beneficio è rappresentato dalla disponibilità implicita a pagare dei visitatori. Come per altre attività ricreative, il modo più comune per valutare la DAP è rappresentato dai metodi del costo di viaggio o di trasferimento dei benefici (si veda Allegato VI). Questo significa che il valutatore, per stimare una DAP appropriata, dovrebbe prevedere il numero di visitatori nell'orizzonte temporale del progetto. L'approccio della DAP può essere impiegato anche per valutare la vendita di pubblicazioni didattiche o a carattere divulgativo. Nell'analisi economica, la DAP sostituisce le entrate provenienti dai visitatori incluse nell'analisi finanziaria.

Oltre a visite personali, si possono effettuare tour virtuali attraverso il sito web del progetto o partecipare a social network dedicati. Alcuni progetti possono avere anche una certa esposizione mediatica. Quando pertinente, il promotore dovrà cercare di quantificare i benefici culturali per i visitatori virtuali con adeguate tecniche ACB, partendo dalla crescente letteratura sul tema dell'economia della cultura o, quanto meno, offrire una valutazione qualitativa di tali benefici.

IL VALORE DEGLI EFFETTI CULTURALI: ESEMPIO DI VALUTAZIONE

Di seguito si riporta un esempio della valutazione degli effetti culturali per i visitatori di un'infrastruttura RSI. Tutte le cifre e le ipotesi riportate hanno uno scopo puramente illustrativo e non devono, pertanto, essere considerate come riferimenti.

Si ipotizzi che l'infrastruttura RSI oggetto di valutazione consista in un centro specializzato nello sviluppo di tecnologie applicabili agli aerei. Oltre a essere utilizzata dai ricercatori, la struttura offre al pubblico generico la possibilità di visitare gratuitamente il laboratorio in giorni stabiliti. Si prevede un flusso di circa 100.000 visitatori l'anno durante l'arco temporale di riferimento del progetto.

Nell'analisi finanziaria le entrate provenienti dai visitatori sono pari a zero, ma nell'analisi economica deve essere conteggiata la relativa disponibilità a pagare, al fine di riflettere il beneficio culturale per il pubblico. In linea con la valutazione dei benefici associati ai beni ricreativi (vedere sezione 4.3.7.3), per valutare la disponibilità a pagare per una visita al centro viene applicato il metodo del costo di viaggio.

Colloqui con un campione di esperti permettono di identificare la provenienza dei visitatori: in particolare, l'80% dei visitatori si presume provenga da un'area entro un raggio inferiore ai 150 km e il 20% da una distanza superiore. È, inoltre, necessaria un'ulteriore ipotesi sul metodo di trasporto usato dai visitatori. La DAP è data dalla somma del costo del biglietto di andata e ritorno, in caso di viaggio in treno, pullman o aereo, o dal costo del carburante, pedaggi e altri costi operativi in caso di spostamento in auto, oltre al valore del tempo speso in viaggio (ad esempio, usando i valori di riferimento HEATCO - Approcci europei armonizzati per i costi di trasporto e la valutazione del progetto), il costo di vitto e, per i visitatori provenienti da una distanza superiore ai 150 km, il possibile costo di alloggio in albergo. Nella stima della DAP possono essere inclusi soltanto i costi connessi alla visita.

La disponibilità media a pagare per le diverse classi di visitatori (provenienti da una distanza inferiore o superiore e con diversi mezzi di trasporto) moltiplicata per il numero previsto di visitatori per anno consentirà quindi di ottenere la valutazione del beneficio economico. Per ulteriori dettagli sul metodo dei costi di viaggio, si veda l'Allegato VI.

7.8.6 I costi e i benefici delle infrastrutture RSI nella prospettiva regionale

La discussione sulla valutazione dei benefici non ha finora toccato la dimensione regionale dei possibili impatti delle infrastrutture RSI, che pure riveste grande importanza nel contesto delle politiche di coesione.

In linea di principio, tutti i benefici finora descritti possono avere una dimensione spaziale, connessa alla localizzazione dei beneficiari identificati dal progetto. La natura universale della conoscenza prodotta dalle attività di ricerca rende peraltro difficile tracciare dei confini geografici che confinino in qualche modo i suoi impatti. In altri casi, invece, ha senso chiedersi in che misura il territorio che ospiterà l'investimento RSI può catturare i benefici generati dal progetto.

Ovviamente, non si tratta di suddividere il valore attuale netto del progetto in impatti locali, regionali, nazionali o transfrontalieri, esercizio che non viene proposto neanche per le altre tipologie di progetto discusse in questa guida e che rappresenterebbe un onere analitico inutile. Tuttavia, il proponente deve considerare l'opportunità di offrire evidenze quali-quantitative sui benefici e i costi che il progetto genera sul territorio, ad una scala adeguata (ad esempio, ai livelli NUTS 2, NUTS 1 o NUTS 0). In alcuni casi, è possibile prevedere effetti sulle regioni vicine, ad esempio quando il progetto attrae ricercatori che operano in un'altra struttura RSI esistente. Si suggerisce al proponente di individuare e descrivere, anche soltanto in termini qualitativi, gli spostamenti degli effetti più significativi.

I possibili costi e benefici da prendere in considerazione in una prospettiva regionale sono rappresentati dagli impatti diretti sulla competitività, dagli effetti indiretti – monetari e non – sul territorio e altri più ampi effetti a livello regionale. Qui si riporta un possibile approccio valutativo, anche se il proponente deve sempre prestare molta attenzione ai rischi di doppio conteggio nell'ACB.

Impatti diretti sulla competitività regionale

Gli impatti diretti sulla competitività regionale sono particolarmente pertinenti per le infrastrutture RSI dato che, in vario modo, la loro presenza genera benefici per le imprese operanti nella regione. Dal punto di vista dell'ACB, come già illustrato, i benefici sono rappresentati dall'incremento della redditività delle imprese, opportunamente valorizzata anche, dove pertinente, attraverso il valore stimato dei brevetti. Chiaramente, da un punto di vista regionale, più gli effetti sono catturati dalle imprese localizzate sul territorio, più alto sarà l'impatto sulla competitività del sistema locale. Oltre alla redditività aziendale, esistono inoltre altri meccanismi di trasmissione dei benefici che, sebbene siano più difficili da quantificare, possono almeno essere identificati sotto il profilo qualitativo. Tra questi, vanno ad esempio citati quelli connessi alla presenza di scienziati, esperti tecnologici e personale qualificato che il progetto può attrarre sul territorio. L'aumento della qualità della forza lavoro residente ha un effetto positivo a lungo termine, contribuendo al consolidamento di un ambiente lavorativo favorevole. Tuttavia, come illustrato nella sezione 2.1, è difficile fornire un valore monetario evitando il doppio conteggio con altri benefici già quantificati.

Dopo qualche anno, il personale originariamente coinvolto nel progetto RSI potrebbe spostarsi a lavorare in una impresa locale o creare una spin-off. Di conseguenza, ciò andrebbe a rafforzare la competitività delle imprese, attirando, potenzialmente, nuovo personale qualificato da altre aree. In questa prospettiva, è importante descrivere le dinamiche che caratterizzano gli spostamenti del personale da altre regioni e Paesi: un'elevata percentuale di attrazione di competenze dall'esterno può, infatti, rappresentare un vantaggio che stimola la crescita regionale ma, contemporaneamente, può condurre ad una perdita sociale per altre regioni. Come già chiarito, un significativo spostamento interregionale deve essere debitamente valutato in termini qualitativi.

Analogamente, il progetto può aiutare ad arginare la fuga di cervelli da alcune regioni, dando ai giovani ricercatori locali maggiori opportunità d'impiego. Come sempre, è importante evitare il doppio conteggio: gli effetti sull'occupazione devono essere conteggiati attraverso il salario ombra del personale reclutato dal progetto RSI, senza ulteriori benefici da prendere in considerazione nell'ACB. Pertanto, il numero di posti di

lavoro creati o conservati per il personale qualificato residente nella regione deve essere fornito come informazione qualitativa addizionale.

Identico ragionamento si applica all'attrazione di capitale o di altre attività. Le infrastrutture RSI di successo possono essere strumenti per convogliare nuovo capitale messo a disposizione da investitori esterni, che trovano nella regione migliori occasioni d'investimento, personale qualificato e strutture di ricerca e sviluppo interessanti per determinati settori industriali. Anche questo effetto può, quindi, contribuire ad aumentare la competitività regionale; la sua identificazione e descrizione può essere in ogni caso analizzata sotto il profilo qualitativo, senza tenerne conto nel calcolo del VANE.

Effetti indiretti

Tra le esternalità generate da un'infrastruttura RSI, e che non vengono registrate nell'analisi finanziaria, vanno innanzitutto ricordate quelle connesse ai costi sociali prodotti durante le fasi di costruzione, esercizio e smantellamento sotto forma di impatti ambientali: inquinamento dell'aria, suolo e acqua, emissioni di gas serra e rumore. L'inquinamento dell'aria, per esempio, può essere prodotto dal numero crescente di veicoli diretti all'infrastruttura RSI. Un altro esempio è il rilascio di alcune sostanze tossiche, che possono derivare da alcune infrastrutture ormai alla fine del loro ciclo di vita. Per altri versi, anche i risparmi energetici dovuti alla ristrutturazione degli edifici e all'implementazione di misure di efficientamento possono rappresentare un'esternalità del progetto³⁵³.

A livello generale, risulta difficile prevedere l'entità e la direzione degli effetti ambientali derivanti dai progetti RSI ma se, in casi specifici, possono essere rilevanti, devono essere valutati e inseriti nell'ACB, seguendo i metodi discussi in altri capitoli della guida (in particolare il Capitolo 3 e 4 sui settori del trasporto e dell'ambiente). In altri casi, è sufficiente citarli e descriverli a livello qualitativo nel dossier di valutazione del progetto.

L'infrastruttura RSI può anche produrre effetti indiretti monetari (positivi o negativi), in particolare per quanto concerne il valore degli immobili e dei servizi, influenzandone la domanda. Come indicato altrove nella guida, la modifica dei valori degli immobili può essere valutata attraverso i prezzi edonici (vedere gli approcci metodologici nell'Allegato VI e gli esempi applicativi riportati nel Capitolo 4).

Effetti regionali di più ampio respiro

L'infrastruttura RSI può avere più ampi effetti sul contesto regionale che, come illustrato nella sezione 2.2, anche se non inclusi nell'analisi quantitativa possono essere descritti in termini qualitativi.

Uno di questi è rappresentato dagli effetti dimostrativi che l'infrastruttura può avere sulla popolazione, in particolar modo sui giovani, circa il ruolo della scienza e della tecnologia. Se alcuni di questi ricadono tra gli impatti culturali sul pubblico generico, altri potrebbero essere più specifici.

Ad esempio, la vicinanza di scuole e università al progetto RSI può spingere una quota più ampia di studenti a frequentare facoltà tecniche o a laurearsi in materie scientifiche e, di conseguenza, ciò potrebbe essere in qualche modo legato al tasso di crescita regionale nel lungo periodo.

Un altro effetto è costituito dalla capacità di attrazione che parchi scientifici, laboratori, centri di competenza nel settore high-tech, possono avere nei confronti di profili professionali di alto livello provenienti da altre regioni o dall'estero, contribuendo per questa via all'apertura dell'orizzonte culturale della società locale. Questo conduce a sua volta ad un aumento del capitale sociale e, in alcuni casi particolarmente positivi, anche al miglioramento della qualità complessiva delle istituzioni. Anche se la ricerca in quest'ambito non è ancora sufficientemente matura per la messa a punto di metodi valutativi affidabili, qualora il promotore preveda l'emergere di simili effetti dovrebbe includerli nell'analisi, attraverso una loro descrizione qualitativa. Alcune indicazioni di natura quantitativa potrebbero invece essere rappresentate, in questo caso,

³⁵³ Tuttavia, come indicato nella sezione 7.4, l'aumento dell'efficienza energetica non deve essere l'obiettivo principale del progetto per l'infrastruttura RSI.

da indicazioni sul numero e sulla provenienza dei probabili nuovi residenti attratti grazie alle esternalità generate dal progetto.

7.8.7 Sviluppi metodologici futuri

Le scoperte scientifiche in sé (ad esempio, la scoperta di una nuova particella elementare, un nuovo biotipo o specie naturale, un nuovo esopianeta, ecc.) rappresentano spesso il principale obiettivo di un'infrastruttura di ricerca di base. Tuttavia, il valore sociale derivante da tali scoperte è un campo interamente nuovo per l'ACB e la messa a punto di possibili metodologie di valutazione degli impatti rappresenta ancora una sfida aperta.

Un possibile approccio valutativo è rappresentato dai concetti utilizzati nell'ACB dei progetti ambientali, che in qualche modo sono assimilabili, per alcune caratteristiche peculiari, ai progetti di ricerca di base. Ad esempio, la nozione di “valore di quasi-opzione”, così come il valore sociale delle possibili applicazioni future, non ancora ben identificate, derivanti dalla ricerca di base, potrebbero essere elementi rilevanti anche nel contesto della ricerca di base.³⁵⁴

Un altro approccio in qualche modo estendibile alla ricerca di base, è quello del valore di esistenza dei beni ambientali e culturali (Allegato VI), ovvero il valore attribuito da un individuo al fatto che un certo bene viene conservato/tutelato per le future generazioni o, nel caso della ricerca, che qualcosa di nuovo viene scoperto. A livello empirico, il valore di esistenza dei beni può essere stimato attraverso il ricorso alle tecniche di valutazione contingente. Nel 1993, l'Amministrazione Nazionale Oceanica e Atmosferica (*National Oceanographic and Atmospheric Administration* - NOAA) degli Stati Uniti ha pubblicato una guida particolarmente utile per la valutazione contingente del valore di esistenza dei beni ambientali, basata sulle raccomandazioni di un comitato di esperti. Nel contesto UE non vi sono invece ancora esperienze significative di applicazione dell' ACB alla ricerca di base, anche se vi sono interessanti segnali sull'evoluzione del dibattito³⁵⁵.

³⁵⁴ Come riferimento, si veda Arrow & Fisher (1974), Conrad (1980) e Atkinson et al. (2006).

³⁵⁵ Si veda <http://www.eiburs.unimi.it/>

7.9 Analisi del rischio

La probabilità di errore relativa alle stime incluse nell'ACB può essere, da un punto di vista ex ante e per ogni progetto infrastrutturale, particolarmente elevata. Nel caso di infrastrutture RSI, tale incertezza può essere perfino maggiore.

Per poter gestire la rischiosità e l'incertezza intrinseche nei dati e nelle ipotesi sottostanti la valutazione ex ante del progetto, è necessario quindi effettuare una accurata valutazione del rischio, attraverso l'analisi di sensibilità (completata da un'analisi dello scenario), l'analisi qualitativa e probabilistica del rischio, la definizione delle strategie di mitigazione e prevenzione dei rischi (si veda quanto esposto nella sezione 2.10).

Per le infrastrutture RSI, le variabili critiche che dovrebbero essere sottoposte ad analisi di sensibilità e successivamente considerate nella matrice di rischio sono le seguenti:

- numero di anni necessari alla costruzione dell'infrastruttura;
- costi d'investimento e operativi;
- ricavi ottenuti dalla commercializzazione dei brevetti;
- ricavi derivanti dall'utilizzo dei risultati della ricerca da parte dei destinatari diretti dell'infrastruttura;
- ricavi derivanti dalle attività di sensibilizzazione e promozione rivolte a un pubblico più vasto (ad esempio, vendite in librerie, tasse di iscrizione, ecc.)
- piani di finanziamento nazionale/regionale per le attività di RSI;
- contributi pubblici alla ricerca;
- numero di nuove spin-off e start-up che si prevede vengano create grazie all'infrastruttura;
- valore degli introiti derivanti dallo sfruttamento di uno spin-off;
- profitto annuo incrementale previsto realizzato da spin-off e start-up;
- tasso di sopravvivenza di spin-off/start-up;
- profitto ombra incrementale previsto;
- numero di brevetti registrati nell'arco dell'orizzonte temporale del progetto;
- valore economico dei brevetti;
- numero di imprese non utenti che beneficiano degli spillover tecnologici;
- profitto incrementale realizzato dalle imprese che beneficiano della diffusione tecnologica o dei costi evitati;
- numero di pubblicazioni scientifiche previste nell'arco dell'orizzonte temporale del progetto;
- stima del valore economico unitario delle pubblicazioni scientifiche;
- numero medio di citazioni ricevute dalle pubblicazioni scientifiche;
- numero di giovani ricercatori e studenti che beneficiano dello sviluppo del capitale umano;
- retribuzione incrementale ottenuta dagli studenti nel corso della loro carriera professionale;
- dimensioni della popolazione target a rischio ambientale;
- costi evitati o DAP per rischio ambientale ridotto;
- previsione del tasso di successo del progetto;
- dimensioni della popolazione target a rischio di salute;
- VOSL o QALY;
- previsione del tasso di successo del progetto;
- DAP stimata dei visitatori;
- DAP prevista per pubblicazioni educative;
- valore degli impatti ambientali;
- prezzi edonici.

L'analisi di sensibilità consente di identificare le variabili più critiche dell'ACB. Diversamente dai principali progetti che rientrano in altri settori, in cui l'implementazione dell'analisi della probabilità di rischio è consigliata esclusivamente in alcuni casi, questo genere di analisi deve essere normalmente aggiunta ed inclusa nel rapporto valutativo delle infrastrutture RSI. Le tecniche di simulazione Monte Carlo devono essere

adottate per valutare il rischio del progetto in termini probabilistici (si veda il box sotto per un esempio).³⁵⁶

Come descritto nella sezione 2.10.4, la fase finale delle procedure di valutazione del rischio consiste nella definizione della strategia di mitigazione e prevenzione dello stesso per il progetto proposto. I rischi tipici che interessano i progetti delle infrastrutture RSI, e che devono essere chiaramente presi in considerazione, sono elencati nella tabella seguente.

Tabella 7.7 Rischi tipici dei progetti RSI

Fase	Rischio
Analisi della domanda	– Evoluzioni nel mercato del lavoro (richiesta di laureati e impatto sulla richiesta di servizi educativi nell'area) – Risorse umane qualificate insufficienti per l'attività di ricerca – Richiesta di studenti diversa dalle previsioni – Richiesta di utenti industriali diversa dalle previsioni – Interesse del pubblico generico diverso dalle previsioni
Progetto	– Scelta inadeguata del sito – Stime inadeguate dei costi di progettazione – Ritardi nella realizzazione del piano del progetto – Invenzione di una nuova tecnologia RSI che rende la tecnologia dell'infrastruttura obsoleta – Mancanza di esperienza tecnica e di ingegnerizzazione consolidata
Amministrazione e appalto	– Ritardi nell'ottenimento dei permessi di costruzione – Diritti di proprietà fondiari irrisolti – Ritardi nell'acquisizione dei diritti di proprietà intellettuale o costi superiori al previsto per la loro acquisizione – Ritardi procedurali nella selezione del fornitore e nella firma del contratto di appalto – Strozature nell'offerta di servizi tecnico-scientifici
Costruzione	– Mancanza di soluzioni pronte per soddisfare le esigenze nate durante la costruzione o il funzionamento dell'infrastruttura – Sforamento dei costi di progetto – Ritardi nelle opere complementari indipendenti dal controllo del promotore del progetto – Ritardi nel progetto e sforamento dei costi durante l'installazione dell'apparecchiatura scientifica – Incidenti
Funzionamento	– Complicazioni impreviste collegate all'installazione dell'apparecchiatura specialistica – Ritardi nella completa messa in funzione dell'apparecchiatura – Produzione insufficiente di risultati di ricerca – Impatti/incidenti ambientali imprevisti – Mancanza di personale accademico/ricercatori
Finanziaria	– Stima inadeguata delle entrate finanziarie – Successo insufficiente per ottenere fondi nazionali e internazionali – Incapacità di soddisfare la richiesta degli utenti – Sistema inadeguato di protezione e sfruttamento della proprietà intellettuale – Mancanza di clienti/utenti esistenti a causa della concorrenza di altri centri RSI

³⁵⁶Per realizzare un'analisi del rischio valida con le tecniche di simulazione Monte Carlo, le variabili critiche devono essere indipendenti fra di loro, vale a dire che ogni valore di una variabile critica non viene influenzato da qualsiasi valore di un'altra variabile critica. Quando la distribuzione marginale delle variabili non può essere ritenuta totalmente "indipendente", è possibile adottare alcune tecniche statistiche per valutare la correlazione fra le variabili (Florio, 2014).

ESEMPIO DI ANALISI DELLE PROBABILITÀ DI RISCHIO PER UN PROGETTO RSI

Di seguito si riporta un esempio di analisi di rischio. Tutte le cifre e le ipotesi riportate hanno uno scopo puramente illustrativo e non devono, pertanto, essere considerate valori di riferimento.

Nell'esempio si ipotizza che il progetto di infrastruttura RSI, consistente nella costruzione di un parco tecnologico per ricerca applicata, generi un VANE pari a 400 M€ lungo con un orizzonte temporale di 15 anni (caso base). I principali benefici economici derivano dalla creazione di start-up e dal valore dei nuovi prodotti sviluppati e commercializzati dalle imprese ospitate nel parco. Tuttavia, un'elevata incertezza mina i presupposti su cui si fonda la valutazione dei benefici, basata principalmente su interviste con i potenziali utenti e confronti con strutture simili presenti nello stesso Paese.

L'analisi di sensibilità eseguita consente di identificare le variabili critiche del modello, con particolare riferimento all'analisi economica. Viene considerata una variazione dell'1% del valore nella maggioranza degli input ACB (relativi ai costi d'investimento, entrate, costi operativi e benefici economici). Le variabili che portano a una variazione del VANE superiore all'1% sono:

a livello di costi, i costi di costruzione;

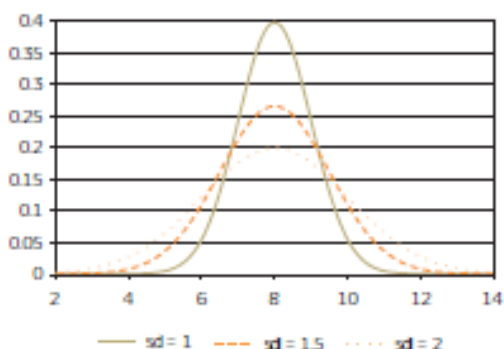
a livello di benefici, il numero di nuove start-up create e il profitto ombra previsto dalle attività esistenti derivante dalla commercializzazione dei prodotti innovativi.

Parallelamente all'analisi del rischio qualitativo, eseguita con una matrice di rischio del progetto (non contemplata in questo punto ma nel Capitolo 2), viene sviluppata un'analisi probabilistica del rischio.

Come prima fase, la distribuzione delle probabilità viene assegnata a ogni variabile critica identificata con l'analisi di sensibilità. Per ogni variabile vengono presunte tre diverse distribuzioni.

Nello scenario base, i costi di costruzione vengono stimati in 80 milioni di EURO, suddivisi su cinque anni. Prevedendo che vari fattori potrebbero sopravvenire e influenzare i costi totali di costruzione, dopo aver consultato gli esperti, il promotore del progetto ipotizza che il costo di costruzione possa variare in base ad una distribuzione di probabilità di tipo normale con una deviazione standard pari a 1 (ma possono sussistere assunti diversi al riguardo, vedere figura che segue).

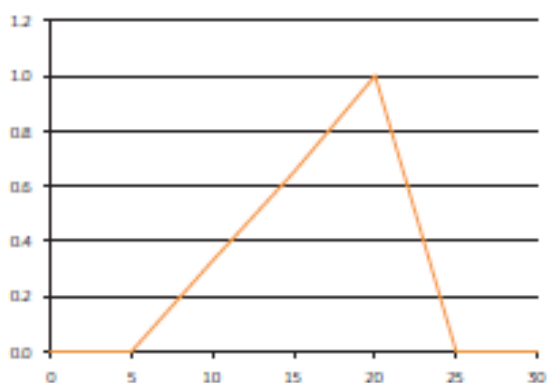
Costi di costruzione attesi pari a 80 milioni di EURO



Per quanto riguarda le start-up create dall'incubatore presente nel parco tecnologico, il caso base prende in considerazione un numero totale di 20 imprese istituite nel corso di dieci anni, tenendo conto che tale variabile è critica per il modello. Il confronto con altri parchi tecnologici in altre regioni suggerisce che, nonostante sia possibile per il progetto supportare la creazione fino a 25 nuove imprese, risulta più probabile la creazione di un numero più contenuto di start-up e comunque non inferiore a cinque, in virtù

dell'aleatorietà dei fattori in gioco (come ad esempio, la disponibilità incerta del capitale di rischio, il numero limitato di imprenditori, ecc.). Pertanto, il promotore del progetto si è dimostrato piuttosto ottimista per lo scenario di base. Per semplificare il computo, la distribuzione probabilistica della variabile “numero di start-up” è stata considerata come una distribuzione di probabilità continua di tipo triangolare.

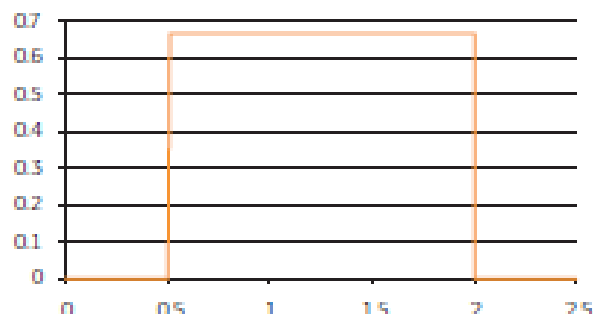
Numero di start-up min = 5, mediana = 20, max = 25



Il progetto RSI consente alle imprese già esistenti di beneficiare dell'uso di laboratori di prova e prototipazione, che possono portare allo sviluppo di nuovi prodotti commercia(bi)li. Considerando la disoccupazione regionale, il fattore di conversione per il lavoro viene calcolato allo 0,8; pertanto, il profitto ombra realizzato dalle attività per la vendita di prodotti innovativi differisce dal profitto finanziario.

Il profitto ombra annuale previsto è estremamente variabile. In linea di principio, altre variabili possono risultare critiche, come il numero di imprese utenti o il tempo di reale sviluppo dei nuovi prodotti o, ancora, il numero di prodotti innovativi sviluppati. Per semplicità e a puro scopo esemplificativo, vengono verificati soltanto i profitti ombra annuali. Considerando l'elevata incertezza della variabile, il promotore del progetto presume che i profitti possano avere un valore compreso fra 5 e 20 milioni di EURO l'anno, mentre nel caso base era stato presunto un profitto ombra annuo di 15 milioni di EURO per qualsiasi prodotto commercializzato. Pertanto, si può ipotizzare una distribuzione di tipo continua uniforme (o “rettangolare”), ovvero che attribuisce la stessa probabilità a tutti i valori di profitti ombra annui compresi nell'intervallo:

min = EURO 5 milioni, max = EURO 20 milioni

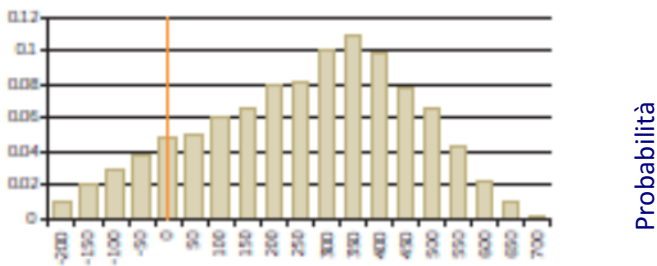


Informazioni sulle distribuzioni di probabilità delle variabili critiche sono inserite in un software per la simulazione Monte Carlo. Con il software, una serie di valori per le tre predette variabili critiche viene estratta

a caso nei relativi intervalli definiti e nelle funzioni di distribuzione delle probabilità. In totale, vengono effettuate 1.000 estrazioni. Il VANE derivante da ogni serie di valori estratti viene valutato per ottenere una distribuzione di probabilità dell'indicatore di performance, mostrato nel grafico che segue.

Grazie a un certo ottimismo delle ipotesi alla base del numero di start-up e del profitto ombra annuo per le imprese utenti esistenti, una volta considerate le funzioni di distribuzione di probabilità delle variabili critiche, è possibile prevedere che il VANE medio sia inferiore al valore ottenuto nel caso base (EURO 400 milioni). In realtà, l'esempio riporta quasi il 70% di probabilità che il VANE sia inferiore a quanto inizialmente stimato e un 10% di probabilità che risulti negativo. L'analisi del rischio suggerisce di adottare adeguate misure di prevenzione/mitigazione concentrate su specifiche variabili per facilitare la concretizzazione dei benefici.

VANE (migliaia di EURO)



8. Beni Culturali

8.1 Premessa

Il presente capitolo propone alcuni orientamenti metodologici utili per la valutazione ex ante degli investimenti pubblici nel settore dei beni culturali. Il testo integra le linee guida adottate nel Dicembre 2014 dalla Commissione Europea, che offrono il quadro metodologico generale per l'applicazione pratica dell'analisi costi benefici ed illustrano i principi e le norme comuni applicabili in diversi settori, quali trasporti, ambiente, energia, banda larga e ricerca e innovazione. All'interno di questo quadro, si è ritenuto utile integrare gli orientamenti europei con un testo metodologico specifico per la valutazione degli investimenti in beni culturali, in considerazione della valenza strategica che tali investimenti ricoprono nel disegno delle politiche di sviluppo del Paese.

Il capitolo è sviluppato coerentemente con il modello di analisi della Guida UE, e cioè con l'obiettivo di presentare: il quadro normativo e strategico di riferimento, le tipologie di investimento tipiche e i relativi obiettivi di sviluppo, le variabili chiave per l'analisi di contesto, della domanda e del rischio, le fonti tipiche di costi e ricavi, nonché i benefici più frequenti e i metodi proposti per la loro valutazione. L'organizzazione delle sezioni è standardizzata rispetto alla struttura dei capitoli settoriali della Guida UE, ovvero:

- Introduzione
- Descrizione del contesto
- Definizione degli obiettivi
- Identificazione del progetto
- Analisi della domanda
- Analisi finanziaria
- Analisi economica
- Analisi di rischio

Inoltre, per facilitare la comprensione e l'applicazione pratica dell'analisi costi benefici nel settore dei beni culturali, alla fine del capitolo si propone un caso di studio quale esempio applicativo della metodologia generale precedentemente descritta.

Principi, regole di applicazione e vari processi analitici già contemplati nella Guida UE (come, ad esempio, il principio dell'analisi incrementale, l'orizzonte temporale, il calcolo degli indici di performance o la definizione di disponibilità a pagare e dei suoi metodi di stima empirica) non sono qui riproposti in quanto già ampiamente descritti in altre sezioni della presente Guida. Al fine di migliorare la fruibilità del testo da parte del lettore, sono comunque segnalati, quando opportuno, gli specifici rimandi alle sezioni rilevanti della Guida.

A differenza degli altri settori riportati nella Guida, tuttavia, la metodologia proposta in questo capitolo è applicabile anche a progetti con soglie di investimento inferiori a quelle previste dalla disciplina comunitaria sui Grandi Progetti.

8.2 Introduzione

Le più recenti politiche europee - tra cui l'Agenda Europea per la Cultura ed il relativo Piano di lavoro per la cultura 2011-2014, la Comunicazione CE "Valorizzare i settori culturali e creativi per favorire la crescita e l'occupazione nell'UE" e il "Manuale all'uso strategico dei fondi strutturali per promuovere lo sviluppo

regionale attraverso la cultura”³⁵⁷ - riconoscono la cultura come una risorsa essenziale nel perseguimento degli obiettivi di coesione economica e sociale.

In particolar modo, viene riconosciuto il potenziale che le industrie culturali e creative ricoprono all'interno del processo di crescita delle economie locali e nella creazione di nuove attività e impieghi sostenibili. Inoltre, il settore dei beni culturali influisce positivamente su gli altri settori dell'economia, contribuendo al miglioramento dell'immagine, dell'attrattività e della coesione sociale di un territorio.

I documenti programmatici europei si riferiscono al settore dei beni culturali principalmente come quel settore che comprende sia la tutela del patrimonio culturale di un territorio (musei, monumenti, biblioteche, archivi, ecc.), sia lo sviluppo di arti visive (pittura, scultura, fotografia, ecc.), arti dello spettacolo (danza, teatro, opera, ecc.) e delle cosiddette “industrie culturali” (film, registrazioni musicali, concerti, libri, ecc).

Nel contesto italiano, il principale documento programmatico di riferimento è il Programma Operativo Nazionale (PON) “Cultura e Sviluppo” 2014 – 2020, destinato a 5 regioni del Sud Italia (Basilicata, Calabria, Campania, Puglia e Sicilia), che ha come principale obiettivo la valorizzazione del territorio attraverso interventi di conservazione del patrimonio culturale, di potenziamento del sistema dei servizi turistici e di sostegno alla filiera imprenditoriale collegata al settore.

L'approccio seguito dal PON “Cultura e Sviluppo” trova conferma nelle più recenti misure governative per il rilancio e lo sviluppo economico competitivo del Paese (vedi riquadro) e si pone in linea con i recenti programmi nazionali (come, ad esempio, il Piano nazionale per la riqualificazione sociale e culturale per le aree urbane degradate, previsto dal comma 431 della Legge di Stabilità 2015). Questi, sono stati sviluppati in linea con gli indirizzi derivanti dalle sfide della Strategia 2020, che riservano un ruolo distinto e specifico alla cultura tra i settori sui quali puntare per la crescita, e individuano misure specifiche nell'agenda nazionale indirizzata a dare concretezza ai processi di cambiamento attesi. Infine, il “Documento di indirizzo strategico per la programmazione 2014-2020” relativo al Fondo Sviluppo e Coesione (FSC) ha previsto che gli interventi infrastrutturali in materia di valorizzazione delle risorse culturali siano individuati in coerenza e sinergia con la programmazione definita nell'ambito della politica di coesione a valere sui fondi comunitari.

Per il periodo di programmazione 2014-2020, i Fondi della politica di coesione continueranno dunque a sostenere gli investimenti nel settore della cultura con l'obiettivo di massimizzare il contributo di beni e servizi culturali allo sviluppo locale e regionale.

Come previsto dall'Art. 5 del Reg. (UE) N. 1301/2013, la cultura è una priorità di tipo “trasversale”, i cui investimenti possono cioè essere supportati sotto più obiettivi tematici del Fondo Europeo per lo Sviluppo Regionale (FESR). L'oggetto di queste linee guida sono gli investimenti in infrastrutture che trovano specifico indirizzo nell'obiettivo tematico n. 6(c) - dedicato a “Preservare e tutelare l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse: conservando, proteggendo, promuovendo e sviluppando il patrimonio naturale e culturale” - e nell'Art.3(e) del Reg. (UE) N. 1301/2013, che fa esplicito riferimento alle infrastrutture culturali come modalità per promuovere il potenziale endogeno di un territorio.

Questo obiettivo è ulteriormente ripreso e sviluppato nel Quadro Strategico Comune (QSC), che prevede azioni nelle seguenti aree di sviluppo:

diversificazione di economie locali tramite la protezione e l'accrescimento del patrimonio e paesaggio culturale (sia in contesti rurali che urbani);

supporto allo sviluppo urbano integrato sostenibile, inclusa la riabilitazione di infrastrutture culturali.

All'interno di questo quadro strategico, due sono le famiglie di progetti infrastrutturali (anche combinati tra loro) che possono essere finanziati attraverso i Fondi della politica di coesione (FESR e FSC) nel corrente periodo di programmazione:

progetti per la tutela e riqualificazione del patrimonio culturale: interventi mirati al restauro, protezione e

³⁵⁷ Policy handbook on the strategical use of EU support programmes for developing Cultural and Creative Industries, OMC working group on CCI, April 2013

preservazione di edifici storici, siti archeologici, musei, biblioteche, archivi, ecc.;

progetti per la fornitura di servizi artistico - culturali, come teatri, teatri dell'opera, auditorium, gallerie d'arte, planetari, ecc. (i cosiddetti progetti per le arti dello spettacolo).

Sovente, questi progetti sono inseriti in più ampi interventi di riqualificazione urbana, che prevedono lo sviluppo di misure volte a migliorare la fruibilità ed accessibilità ai servizi (ad esempio, sviluppo di aree verdi, ripavimentazione di vie e piazze, interventi sull'illuminazione pubblica, ampliamento di parcheggi, piste ciclabili, ecc.).

QUADRO NORMATIVO E STRATEGICO

Unione Europea

- Commissione delle Comunità Europee (2007a), Comunicazione dalla Commissione al Parlamento Europeo, il Consiglio, il Comitato sociale ed economico Europeo e il Comitato delle regioni per una Agenda Europea sulla cultura in un mondo globalizzato, COM(2007) 242 finale.
- Commissione europea (2010a), Comunicazione della Commissione europea al Parlamento europeo, il Consiglio, il Comitato sociale ed economico e il comitato delle regioni: Politica Regionale che contribuisce alla crescita intelligente 2020, COM(2010) 553 finale.
- Unione Europea (2013), Policy handbook on the strategical use of EU support programmes for developing Cultural and Creative Industries, OMC working group on CCI.
- Commissione Europea (2010b), Libro verde: Sbloccare il potenziale delle industrie culturali e creative, COM(2010) 183.

Commissione Europea (2011) Proposta per un Regolamento del Parlamento e del Consiglio Europeo su specifiche disposizioni sui fondi Europei di sviluppo regionale e gli investimenti per la crescita e l'occupazione e Regolamento abrogativo (EC) No 1080/2006.

Commissione Europea (2012), Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, il Consiglio, il Comitato Economico e Sociale europeo e il Comitato delle regioni: Promozione dei settori culturale e creativo per la crescita e l'occupazione nell'UE, COM(2012) 537 finale.

Italia

Programma Operativo Nazionale (PON) "Cultura e Sviluppo" 2014 – 2020

Decreto "Valore Cultura" -DL 91/2013 cvt L. 112/2013.

Piano "Destinazione Italia" - DL 145/2013.

Decreto "Disposizioni urgenti per la tutela del patrimonio culturale, lo sviluppo della cultura e il rilancio del turismo " – DL 83/2014 cvt L. 175/2014.

Piano nazionale per la riqualificazione sociale e culturale per le aree urbane degradate

Fondo Sviluppo e Coesione - Documento di indirizzo strategico per la programmazione 2014-2020

8.3 Descrizione del contesto

Per l'analisi di contesto dei progetti d'investimento nei beni culturali, oltre alle consuete informazioni sull'andamento socio-economico, si devono tenere in considerazione alcune caratteristiche specifiche del territorio, quali:

il grado di formazione in generale, e dell'educazione alle arti in particolare, della popolazione, in quanto fortemente associato con il consumo di beni culturali;

il tempo e le risorse spese in attività di svago da parte di gruppi di popolazione di diversa età e appartenenti a diverse fasce di reddito;

se e come le preferenze individuali (per genere, età e stato civile) siano evolute nel corso degli anni in termini di utilizzo di diversi servizi culturali (misurata ad esempio come numero di visite ai musei, numero di eventi culturali frequentati all'anno per persona, ecc.).

Queste informazioni aiutano a comprendere le preferenze culturali e le scelte degli individui, al fine di individuare la domanda potenziale per i servizi che saranno forniti dal progetto.

Dal lato dell'offerta, è necessario analizzare la dotazione di infrastrutture culturali già esistente nel territorio di riferimento, la tipologia di servizi attualmente forniti e le politiche dei prezzi applicate, al fine di posizionare il progetto nel più ampio sistema di offerta turistica e culturale del territorio.

Infine, l'analisi di contesto deve fare riferimento ai documenti strategici e programmatici sottostanti l'implementazione del progetto al fine di verificarne la rilevanza rispetto ai bisogni a priorità del territorio.

Nel contesto italiano, i dati disponibili sulla fruizione e la valorizzazione del patrimonio culturale italiano mostrano che, ad oggi, sussiste ancora una netta distanza tra l'imponente consistenza delle dotazioni materiali e immateriali da un lato ed il loro livello di valorizzazione e di utilizzo dall'altro.

Infatti, come specificato nel PON "Cultura e Sviluppo", a fronte di una crescita sensibile nel periodo 2000-2012 delle presenze turistiche nelle regioni del sud (+11,9%), la capacità di attrazione dei beni culturali (misurata in termini di giornate di presenza negli esercizi ricettivi per abitante) denota una forte debolezza di queste regioni (3,6%), nel confronto con le regioni del Centro (7,7%) e del Nord (7,9%). Nel 2011, ad esempio, la dotazione culturale fruibile presente nelle regioni del Mezzogiorno ha attratto circa 17,6 milioni di visite, ovvero "solo" il 17% della domanda culturale complessiva.

La tabella seguente riassume le principali informazioni che devono essere discusse nell'analisi di contesto dei progetti culturali.

Tabella 8.1 Analisi del contesto. Settore Cultura

	Informazioni
Contesto socio-economico	– Popolazione nel bacino di utenza – Variabili macroeconomiche a livello nazionale/regionale – Età, livello di reddito e formazione della popolazione adulta nel bacino di utenza
Politiche e Regolamenti	– Riferimento ai piani strategici e regolamenti europei – Riferimento agli assi prioritari e le aree di intervento del programma operativo (PO) – Riferimento ai documenti e strategie di pianificazione nazionale, regionale e locale a lungo termine
Descrizione dell'attuale dotazione e dei servizi offerti	– Informazioni sulla concorrenza per il settore, ad esempio sul numero di istituzioni che forniscono uno o più servizi culturali o che ospitano eventi simili a quello del progetto, attuali condizioni delle strutture, numero di visitatori, capienza, ecc. – Informazioni su altri eventi o investimenti simili già pianificati e/o recentemente eseguiti che potrebbero influenzare la performance di progetto – Politiche dei prezzi

Fonte: adattato da JASPERS (2011)

8.4 Definizione degli obiettivi

Come ampiamente riconosciuto da diversi studi³⁵⁸, la tutela, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio culturale offrono opportunità per migliorare la vivibilità di un luogo, l'integrazione sociale e il senso di appartenenza alla comunità e, in maniera più ampia, lo sviluppo economico del territorio di riferimento. E' dunque un elemento rilevante nell'ottica delle politiche di sviluppo regionale.

Gli interventi nel settore del patrimonio culturale sono, difatti, spesso indirizzati al miglioramento delle condizioni di vivibilità di una città, possibile anche grazie alla creazione di nuovi luoghi in cui le persone possono trascorrere il proprio tempo libero e instaurare nuovi rapporti sociali (es. teatri, gallerie d'arte, ecc.). Tali progetti possono poi diventare un punto di riferimento per la popolazione servita e, dunque, intensificare il senso di appartenenza della comunità locale con il proprio territorio. Inoltre, migliorando l'attrattiva di un luogo, possono dare una spinta all'economia locale, incrementando i flussi turistici, creando nuove tipologie di reddito e di impiego per la popolazione locale.

Gli investimenti sul patrimonio culturale è in grado, quindi, di perseguire più obiettivi che si rafforzano e completano a vicenda. Dunque, come secondo passo nell'analisi di progetto, occorre individuare e fornire una chiara descrizione degli obiettivi perseguiti, distinguendo tra generali e specifici.

Gli investimenti concernenti i beni culturali solitamente perseguono i seguenti obiettivi generali (anche combinati tra loro):

salvaguardia del patrimonio culturale: l'intervento è indirizzato alla tutela ed alla conservazione dei beni storici, artistici, architettonici e/o archeologici di rilevanza internazionale/nazionale/regionale;

fornitura di servizi ricreazionali: l'intervento mira a fornire o ospitare specifiche attività, eventi o performance di tipo culturale ed artistico;

fornitura di servizi di educazione e ricerca: l'intervento si propone di adottare programmi educativi o di supporto alle attività di ricerca e di conoscenza diffusa.

Questi, a loro volta, possono tradursi nei seguenti bisogni specifici:

preservare un monumento storico dal suo deterioramento;

migliorare lo stato di conservazione di un sito archeologico;

fornire nuove risorse per la conservazione di dipinti, sculture, quadri, libri, artefatti, ecc. (es. musei, librerie);

dotare le strutture esistenti dell'equipaggiamento appropriato per ospitare eventi, esposizioni e presentazioni (es. teatri o gallerie d'arte);

sviluppare un percorso di crescita formativa in un particolare disciplina (es. un planetario).

Al momento della definizione degli obiettivi del progetto è necessario determinare il profilo di coloro che saranno i beneficiari, diretti e indiretti. A tal fine, si ricorda che i beneficiari diretti sono gli utenti del servizio reso dal progetto (ad esempio, i visitatori di un museo), mentre i beneficiari indiretti sono coloro che, pur non utilizzando il servizio, ne sono indirettamente coinvolti (ad esempio, i proprietari di ristoranti, bar o altre attività commerciali localizzate nell'area circostante al progetto, i proprietari di negozi che vendono libri, souvenir del patrimonio culturale, ecc.).

Successivamente bisogna spiegare come e in che misura il progetto contribuisce al raggiungimento degli obiettivi generali e specifici degli assi portanti del programma operativo, così come degli obiettivi rilevanti di

³⁵⁸ Vedi, ad esempio, *Ex post evaluation of Cohesion Policy programmes 2007-2013, focusing on the European Regional Development Fund (ERDF) and the Cohesion Fund (CF)* – Work Package 8 Tourism and Culture- Final Report, December 2015 e Grossi, E., Sacco, P. L., Blessi, G. T., & Cerutti, R. (2011), The impact of culture on the individual subjective well-being of the Italian population: An exploratory study. *Applied research in quality of life*, 6(4), 387-410.

ogni strategia a livello locale/regionale/nazionale e dei piani per il settore cultura.

8.5 Identificazione del progetto

Una volta definiti gli obiettivi del progetto, si procede con la presentazione delle realizzazioni, materiali ed immateriali, proposte per il loro raggiungimento.

Un buon punto di partenza è quello di fornire una descrizione esaustiva delle opzioni utilizzate e confrontate al fine di identificare la soluzione di progetto ottimale. In particolare, per quanto concerne le infrastrutture culturali, l'analisi delle opzioni dovrebbe prendere sempre in considerazione non solo le soluzioni tecniche - tra cui localizzazione, dimensionamento e soluzioni funzionali (es. soluzioni museografiche, spazi, soluzioni tecnologiche e funzionali per i servizi connessi al miglioramento delle condizioni di fruizione del bene, accessibilità, acustica, posti a sedere, design, ecc.) della struttura - ma dovrebbe riguardare anche le questioni organizzative e operative (ad esempio, se la gestione sarà pubblica o privata).

Successivamente, deve essere fornita una descrizione del progetto selezionato, includendo le seguenti informazioni chiave:

Numero e tipologia degli interventi: ad esempio, se si tratta della costruzione ex novo di una o più strutture, oppure del restauro di un edificio storico esistente, oppure del suo ampliamento, ecc.

Dettagli tecnici e operativi: oltre alla definizione della tipologia di intervento, deve essere fornita una descrizione tecnica e un programma dettagliato per la sua realizzazione (vedi riquadro).

Connessione causale tra interventi e obiettivi: deve essere spiegato in modo chiaro e conciso in che misura la realizzazione degli interventi selezionati contribuisce al raggiungimento degli obiettivi pianificati.

Modello organizzativo: devono essere fornite informazioni sul proprietario dell'infrastruttura, sul suo gestore e sull'accordo previsto tra le parti, ovvero a quali condizioni è concesso lo sfruttamento dell'infrastruttura e quali sono le responsabilità reciproche di entrambe le parti per assicurare la sostenibilità del servizio a lungo termine.³⁵⁹

DATI TECNICI

- Tipo di servizio offerto: progetti per la tutela del patrimonio culturale e/o progetti per la fornitura di servizi culturali.
 - Tipologia di intervento: ristrutturazione, creazione e/o recupero.
 - Capienza della struttura: aree coperte e zona showroom (metri quadri) per musei e monumenti storici; aree archeologiche complessive (metri quadri); numero di posti disponibili, area utilizzabile per teatri, ecc.
 - Numero di visitatori attesi (al giorno, stagione, anno, ecc.) e tipologie (per classi di età, di reddito, livello di istruzione, provenienza)
 - Viabilità e sistema di accesso e collegamenti con la rete di trasporto locale.
 - Caratteristiche architettoniche, tecnologie sperimentali di restauro, sistemi di comunicazione, sistemi di sicurezza, impianti meccanici ed elettronici.
-

La tabella seguente riporta alcuni esempi di investimenti tipici che potrebbero essere finanziati in relazione alle due categorie di progetto precedentemente identificate.

³⁵⁹ In particolar modo quando è coinvolto un operatore privato, devono essere sempre fornite informazioni di tipo finanziario, quali l'incidenza degli oneri di affitto, gli accordi di spartizione di costi e ricavi e il ritorno atteso sul capitale privato.

Tabella 8.2 Interventi tipici nei settori culturali

Progetti per la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale	– Ristrutturazione/riqualificazione di monumenti o edifici storici – Riqualificazione di siti archeologici – Investimenti volti al miglioramento della sicurezza de siti archeologici e dei monumenti – Costruzione/ampliamento/recupero di musei, librerie, archivi, ecc.
Progetti per la fornitura di servizi artistico-culturali	– Costruzione/ampliamento di teatri, sale concerti, case dell'opera, auditorium, ecc. – Restauro di un edificio esistente al fine di trasformarlo in un'infrastruttura erogatrice di servizi culturali e/o ricreativi

8.6 Analisi della domanda

8.6.1 Definizioni, ipotesi e assunti

L'analisi della domanda potenziale implica definire innanzitutto la delimitazione territoriale dell'investimento. Nel contesto italiano, è possibile distinguere almeno due dimensioni territoriali:

quando l'investimento è ubicato all'interno di centri urbani di media o grande dimensione, ad esempio capoluoghi di regioni o Provincia, la dimensione territoriale è di scala urbana. L'ambito di riferimento è cioè la città stessa interessata dal progetto, che, in molti casi, è già una destinazione turistica (più o meno) affermata e possiede, in virtù della sua natura urbana, risorse, servizi e competenze per supportare processi virtuosi di sviluppo;

quando l'investimento è localizzato in piccoli comuni o in contesti scarsamente urbanizzati e di elevato valore naturalistico, la dimensione territoriale è di scala territoriale. In questi casi, l'ambito di riferimento dell'investimento sarà il comune in cui esso è localizzato e i comuni a questo più prossimi e, sovente, questi investimenti risultano parte di un "sistema" di beni, distribuiti su estensioni territoriali anche vaste, che le strategie nazionali e regionali già valorizzano o intendono valorizzare nella loro unitarietà (si pensi, ad esempio, ad un percorso di visita integrato del sistema archeologico di una regione).

Una corretta delimitazione territoriale del progetto consente di identificarne il bacino di riferimento e quantificare il numero di persone interessate dallo stesso, indipendentemente dal fatto che ne siano utenti o meno.³⁶⁰

Una volta stabiliti i confini territoriali, occorre quantificare l'utenza attesa dal progetto. A tal proposito, è utile studiare la sua capacità di attrazione. Bisogna cioè comprendere se il progetto possa o meno attrarre visitatori al di fuori della suo bacino di riferimento, ovvero sia in grado di generare visite turistiche regionali, nazionali e straniere, che comportino eventualmente anche pernottamenti in situ. Gli utenti del progetto vanno cioè distinti tra residenti e turisti³⁶¹.

In generale, la capacità di attrazione varia a seconda della tipologia di progetto. Solitamente, i progetti relativi alle arti dello spettacolo, come i teatri, hanno una capacità di attrazione minore (ovvero prettamente locale) rispetto ai progetti che riguardano la valorizzazione del patrimonio culturale, come i monumenti o i siti archeologici, che sono invece in grado di generare flussi turistici.

Sempre in merito alla tipologia di utenza, occorre ricordare che le infrastrutture in beni culturali possono stimolare diverse tipologie di domanda:

domanda ricreativa, dove l'accesso al servizio fa parte di un'attività di svago;

³⁶⁰ . Quantificazione utile, tra l'altro, per la stima del beneficio legato al valore di non-uso del progetto in sede di analisi economica (vedi sezione 1.7).

³⁶¹ Tale distinzione è in particolar modo utile ai fini della stima del valore d'uso del progetto, misurato come somma delle diverse disponibilità a pagare di residenti e turisti per il servizio reso (vedi sezione 1.7).

domanda educativa, dove l'accesso al servizio fa parte di un programma formativo.

Inoltre, per alcune categorie di patrimoni culturali, come gli archivi o i planetari, la domanda può essere strettamente legata a scopi di ricerca e sviluppo della conoscenza, alla luce del valore scientifico del servizio offerto dall'infrastruttura

Infine, i progetti d'investimento nei beni culturali possono incrementare l'offerta dei servizi resi nel territorio, sia attraverso la realizzazione di nuove infrastrutture sia attraverso l'estensione di quelle esistenti. Risulta necessario quindi analizzare l'offerta presente sul mercato di servizi simili per poter comprendere se la domanda potenziale è tale da assorbire la crescente offerta di servizi. In particolare, è necessario comprendere in che misura la domanda relativa al progetto culturale in esame è "deviata" dalle infrastrutture esistenti che offrono un servizio simile o se essa è "generata" ex novo. Grazie al forte grado di integrazione dei beni culturali e alla loro logica sistemica, tuttavia, più spesso, non vi è competizione, ma sinergia, tra le diverse infrastrutture culturali, con un effetto di massa critica. In altre parole, le infrastrutture in beni culturali sono spesso beni complementari e non sostituti.

Dunque, l'analisi della domanda deve puntare a stabilire il tasso di partecipazione attuale per le tipologie dei servizi culturali offerti e per ogni nuovo servizio che sarà offerto tramite il progetto.

8.6.2 Fattori che influenzano l'analisi della domanda

In linea con la letteratura economica (vedi il riquadro sotto), la domanda di beni culturali è influenzata principalmente da due dinamiche: i) il fenomeno relativo alla formazione delle preferenze e ii) la scarsità delle risorse.

Con riferimento al primo fattore, l'idea di fondo è che la decisione di utilizzare o meno un bene culturale è fortemente influenzata dalla capacità di un individuo di saper comprendere ed apprezzare il bene in questione e le sue modalità di utilizzo. Sia le esperienze passate (in termini di esposizione ed usi dei beni culturali) sia la formazione ricevuta ricoprono in tal senso un ruolo cruciale, poiché forniscono la necessaria possibilità di comprendere e conoscere le risorse culturali a disposizione.

Il fenomeno della formazione delle preferenze è spiegato in letteratura con i modelli della "dipendenza razionale" e dell'"imparare consumando". Brevemente, questi modelli mostrano come una domanda crescente di beni culturali nasca da due tipi di comportamento:

da una parte vi sono individui che risultano dipendenti dall'utilizzo stesso di beni culturali e ne incrementano la richiesta in quanto il costo opportunità subito per accedere al loro utilizzo decresce progressivamente (sebbene l'utilità marginale di utilizzo rimanga costante nel tempo);

dall'altra parte invece, vi sono individui che mostrano di non avere preferenze delineate e usufruiscono delle risorse culturali in modo tale da definire la loro domanda, in base all'apprezzamento del bene una volta che questo è stato utilizzato.

Nella pratica, le implicazioni sull'analisi della domanda di questi modelli concettuali consistono nella riconoscimento che la domanda di beni culturali può anche essere "stimolata" e, dunque, una quantificazione dell'utenza basata sui soli trend passati può risultare sottostimata.

Per quanto riguarda il secondo fattore (scarsità delle risorse), esso concerne la disponibilità di tempo e di reddito necessaria per poter usufruire di un bene culturale che può rappresentare un vincolo per l'utilizzo/consumo individuale. Ad esempio, recarsi a visitare alcuni beni culturali può richiedere più tempo rispetto ad altri. Gli impegni relativi al mondo del lavoro e le responsabilità familiari condizionano la quantità di tempo libero che un individuo ha da dedicare alle attività di svago. Inoltre, gli individui con un reddito più elevato e con meno tempo libero avranno un più elevato costo-opportunità del tempo rispetto alle persone che hanno un reddito basso o più tempo libero.

IL MODELLO DI DIPENDENZA RAZIONALE E IL MODELLO IMPARARE - CONSUMANDO

Il modello di dipendenza razionale (Stigler e Becker nel 1977), noto anche come modello di preferenza esogeno, è stato sviluppato nel quadro dell'approccio economico al comportamento umano. Questo modello spiega l'effetto positivo che l'utilizzo passato di beni culturali ha sul consumo attuale grazie all'accumulo di esperienze che si trasformano in "capitale del consumo culturale". Quest'ultimo, a sua volta, incrementa la produttività del consumo attuale di beni culturali nel momento in cui i bisogni individuali sono soddisfatti. Secondo questo modello, la crescente domanda di beni culturali si spiega con il fatto che, anche se l'utilità dell'individuo associata al consumo del bene rimane costante, il costo opportunità per il suo accesso diminuisce progressivamente, a causa delle esperienze passate che ne rendono via via più facile, comprensibile e gratificante l'utilizzo. L'assunto di base di questo modello è che le preferenze individuali relative al bene culturale non cambiano.

Il modello "imparare consumando" (Lévy-Garboua e Montmarquette, 1996), noto anche come modello della preferenza endogena, assume che le persone siano inizialmente ignare, o inconsapevoli, di ciò che loro piace. Confrontandosi con determinati beni culturali, per mezzo di esperienze ripetute nel tempo, le loro preferenze si aggiornano e modellano in risposta al maggiore o minore livello di gradimento ottenuto. Ogni volta che un utente parteciperà ad un evento artistico, potrà sperimentare un grado di piacere o di soddisfazione in base al quale rivedrà le sue aspettative future sul proprio gusto. A differenza del modello sulla dipendenza razionale, le preferenze dell'individuo cambiano continuamente mentre il costo percepito per l'utilizzo dei beni culturali rimane costante. Pertanto, la crescente domanda deriva dall'utilità incrementale che può essere ottenuta provando diversi beni culturali.

In generale, quando si stima la domanda dei progetti di investimento nei beni culturali occorre prestare attenzione alle seguenti variabili e alle loro tendenze future:

Le caratteristiche demografiche del bacino di riferimento, distinguendo la popolazione per età e livello di educazione;

Le caratteristiche socio-economiche, ovvero la crescita del PIL nell'area di riferimento, il livello di reddito disponibile pro capite della popolazione, il tasso di disoccupazione, la disponibilità di tempo libero.

Le condizioni di accessibilità all'area, in termini di disponibilità, qualità ed efficienza dei servizi di trasporto presenti.

Le preferenze della popolazione, espresse in funzione del tempo dedicato alle diverse attività culturali presenti nell'area.

L'elasticità al prezzo: per le fasce più basse di reddito, l'accesso alle strutture e agli eventi culturali diminuisce a fronte di un aumento dei prezzi. In ogni caso, vale il principio per cui il numero dei visitatori cresce notevolmente quando vi è la possibilità di accedere liberamente ai servizi culturali.

I flussi turistici, ovvero se l'investimento è inserito in una destinazione già affermata dal punto di vista turistico con propri sentieri di crescita, risorse e servizi che ne innescano processi di sviluppo virtuosi.

STRATEGIE DI PREZZO

A seconda della tipologia di servizio, diversi sono i fattori che devono essere considerati nella determinazione del prezzo. Ad esempio, nel caso di un progetto museale, il prezzo del biglietto per le mostre temporanee è di solito superiore a quello per le esposizioni permanenti in quanto: i) i costi di organizzazione delle mostre temporanee sono più elevati; ii) le mostre temporanee sono considerate come un “evento speciale” e sono in quasi tutti i casi di più ampio interesse pubblico, mentre le mostre permanenti devono confrontarsi con il (limitato) tempo libero dei visitatori. Per una buona stima della domanda, occorre dunque prendere in considerazione la differenza dell’elasticità della domanda rispetto al prezzo tra mostre permanenti e mostre temporanee.

Un ulteriore esempio è fornito dalle sale di concerto, i cui prezzi riflettono le esigenze della domanda: più è alta la qualità del servizio richiesto, più alti sono i costi di organizzazione e riproduzione della manifestazione.

Infine, il livello dei prezzi finali pagati dagli utenti (biglietto d’entrata) dipenderà dal volume di sovvenzione pubbliche ricevute, ovvero maggiore la sovvenzione, minore il costo del biglietto.

Nel complesso, l’analisi comparativa con le istituzioni culturali simili è uno strumento utile per lo sviluppo delle politiche tariffarie.

8.6.3 Risultati

Generalmente, i risultati dell’analisi della domanda vengono espressi in termini di numero e tipologie di visitatori/utenti per anno, e per servizio offerto, e come di tassi di crescita annui, ad esempio in riferimento a:

visitatori di mostre permanenti e temporanee (compreso il numero di visitatori che si recano ad entrambe le mostre);

visitatori di monumenti, edifici di interesse storico e siti archeologici;

beneficiari di programmi formativi (stando al target a cui appartengono);

spettatori di diversi eventi artistici (concreti, rappresentazioni, esposizioni, ecc.)

I risultati dell’analisi della domanda sono utili non solo a stimare i flussi di ricavi (e benefici) futuri (vedi sezione 1.6.3), ma anche a calcolare il tasso di utilizzo della capacità del progetto al fine di verificare la sua adeguatezza a soddisfare la domanda prevista. In altri termini, per verificare che il progetto non sia sovra- o sottodimensionato.

Ad esempio, nel caso di un museo, il tasso di utilizzo della capacità può essere calcolato considerando il numero di visitatori previsti al giorno (con adeguata considerazione delle esigenze negli orari di punta) rispetto alle superficie espositiva totale a disposizione.

Nel caso di progetti artistici, può essere invece calcolato come numero di spettacoli ed eventi diviso i giorni di apertura della struttura, oppure come numero di utenti rispetto ai posti a sedere disponibili (con adeguata considerazione per gli spettacoli che si svolgono durante il fine settimana).

In ogni caso, è utile confrontare i risultati con strutture di natura e dimensioni simili per avere un termine di paragone.

8.7 Analisi finanziaria

8.7.1 Costo dell'investimento

Le infrastrutture culturali differiscono dagli altri grandi progetti infrastrutturali più “convenzionali” (come, ad esempio, un'autostrada, un acquedotto o un cavidotto) in quanto hanno un design marcatamente personalizzato³⁶², e possono diventare un punto di riferimento, una vera e propria icona, per il territorio.

La finestra sottostante fornisce un elenco di voci che possono essere considerate come costi tipici/ caratteristici delle infrastrutture culturali.

VOCI DI COSTO TIPICHE

- Disegno e progettazione
 - Permessi edilizi
 - Acquisto di terreni
 - Opere civili
 - Formazione e altre spese di avviamento
 - Equipaggiamento della struttura (illuminazione, palchi, sedili, scrivanie, tavoli, ecc.)
 - Allestimenti
 - Acquisto e installazione di attrezzature informatiche (inclusi i sistemi per la sicurezza)
 - Interventi sull'accessibilità viaria
 - Misure per la tutela del paesaggio o dell'ambiente
-

8.7.2 Costi operativi

Analogamente ai costi di investimento, i costi di gestione e manutenzione (O&M) dei progetti culturali variano a seconda del tipo stesso di infrastruttura.

Per esempio, un teatro ha costi tipici quali la realizzazione di scenografie e l'assunzione di intrattenitori e registi, ma anche elettricità, gas, acqua e spese di riparazione. I costi per la sistemazione per realizzazione di mostre permanenti e temporanee sono invece tipici di un museo.

Generalmente, i costi di O&M di una infrastruttura culturale possono essere classificati secondo le seguenti categorie:

attività dell'infrastruttura: costi annuali relativi alla pulizia della struttura, alla manutenzione delle installazioni tecniche, ecc.;

lavoro: spese relative al personale necessario per poter garantire il corretto funzionamento del servizio offerto e la sicurezza dei visitatori e delle opere eventualmente esposte;

organizzazione di eventi: alcuni progetti possono richiedere spese relative all'organizzazione di eventi che si svolgono all'interno della struttura stessa (es. mostre, concerti, laboratori, ecc.). I costi per la preparazione,

³⁶² In particolare, i costi di investimento dipendono fortemente dai materiali utilizzati nella progettazione, interna ed esterna, della struttura (pietra, marmo, affreschi, ecc.).

la commercializzazione e la realizzazione di questi eventi possono rappresentare una gran parte dei costi di gestione e per lo più dipendono dalla decisione organizzativa adottata (ad esempio, se rivolgersi o meno ad una agenzia esterna) e sugli obiettivi dei progetti (ad esempio, se ospitare o meno interpreti e artisti internazionali);

sicurezza: costi relativi ai sistemi di sicurezza adottati e all'assicurazione. Essi sono particolarmente rilevanti per i progetti sul patrimonio culturale, quali il museo, monumenti e siti archeologici.

utenze: spese relative a elettricità (in particolare, per un'adeguata climatizzazione dell'edificio), acqua e gas;

Per ciascuna di queste categorie, il modello di progettazione deve fornire una valida giustificazione della stima di costo.

8.7.3 Ricavi

Le fonti di ricavo tipiche da considerare per il calcolo della redditività finanziaria dei progetti d'investimento nel settore dei beni culturali sono:

ricavi da biglietteria. Questi sono le tariffe pagate dall'utente/visitatore che usufruisce dei servizi culturali offerti. Nel caso di progetti di tutela del patrimonio culturale, si tratta dei biglietti che vengono pagati da coloro che visitano il museo, il sito archeologico o i monumenti. A volte, tuttavia, l'ingresso a tali strutture è concesso gratuitamente. Nei progetti per le arti e lo spettacolo, è il prezzo pagato per partecipare al concerto, al festival, all'opera, ecc.

ricavi da attività non culturali. Questi sono i ricavi che derivano dai servizi aggiuntivi forniti all'interno della struttura, come ad esempio souvenir, libreria, ristorazione, caffetteria, parcheggi, ecc.

Spesso, nel caso di progetti di valorizzazione del patrimonio culturale, i ricavi ottenuti dai biglietti pagati dai visitatori e dalle attività aggiuntive non riescono a coprire i costi di gestione e manutenzione (o non esistono del tutto, quando il servizio è offerto gratuitamente). Quando questo è il caso, per coprire il deficit, è necessario stanziare sovvenzioni alla gestione da parte dell'amministrazione pubblica o da altri soggetti, anche privati, quali fondazioni o associazioni.

In qualunque modo, questo tipo di entrata (sovvenzioni) non deve essere considerata nel calcolo né degli indicatori di performance finanziaria (Valore Attuale Netto Finanziario – VANF(C) - e Tasso di Rendimento Interno Finanziario – TRIF) né del contributo comunitario, in quanto non si tratta di un flusso finanziario in entrata "pagato direttamente dagli utenti a fronte di un servizio reso", ai sensi dell' Art. 61 del Reg. (UE) N. 1303/2013363. In altri termini, quasi sempre i progetti d'investimento nei beni culturali non sono definibili quali "generatori di entrate". Tuttavia, la determinazione delle sovvenzioni alla gestione è rilevante per ottenere la sostenibilità finanziaria del progetto.

Vale la pena ricordare che i servizi all'utente finale, sia quelli culturali sia quelli aggiuntivi, possono essere forniti da un soggetto diverso dal proprietario dell'infrastruttura, ovvero da un operatore, pubblico o privato, al quale ne viene affidata la gestione. Ciò è particolarmente frequente nei casi di strutture per le arti e lo spettacolo, i cui canoni di affitto sono solitamente stabiliti sulla base della dimensione della sala ma anche della tipologia e del "valore" degli spettacoli offerti (ad esempio, se questi sono di rilevanza locale, nazionale o internazionale).

Per poter calcolare la redditività finanziaria dell'investimento, deve essere adottato preferibilmente un approccio consolidato; ciò implica che il canone di concessione non deve essere preso in considerazione, in quanto rappresenta una voce di reddito per il proprietario e una voce di costo per l'operatore, con i due effetti che si annullano quindi a vicenda.

³⁶³ Vedi Art. 61 (Operazioni che generano entrate nette dopo il loro) completamento del Reg. UE

8.8 Analisi economica

Il valore sociale derivante dall'utilizzo di un bene o servizio culturale, rispetto alla possibilità di non utilizzarlo, è noto nella letteratura economica come Valore Economico Totale. Questa nozione, inizialmente utilizzata nel contesto puramente economico e successivamente applicata al settore ambientale e, in seguito, culturale, è il risultato di due principali elementi: il valore d'uso e il valore di non-uso, ciascuno dei quali comprende, a sua volta, sotto-componenti con proprie specificità.

Il valore d'uso è quel vantaggio che deriva all'individuo dall'effettivo utilizzo/visita/acquisto del bene culturale in oggetto. È dunque il beneficio diretto del servizio reso dal progetto e si applica agli utenti/visitatori del progetto. Per i beni culturali, esso si traduce sempre in un valore ricreativo, vale a dire l'aumento di benessere associato al tempo libero speso visitando la struttura, ma può anche svilupparsi in un valore formativo e/o di ricerca, a seconda dell'uso specifico fatto (vedi tabella 8.3).

Il valore di non-uso è invece quel valore che gli individui mostrano di associare all'esistenza stessa di beni e servizi culturali, seppure questi ultimi non siano effettivamente utilizzati. È dunque un beneficio indiretto che non si applica agli utenti, ma a tutta la collettività di riferimento. I confini di quest'ultima varieranno a seconda dell'importanza del bene culturale in questione, che può spaziare da una rilevanza prettamente locale (una chiesa, ad esempio) ad internazionale (un museo) o addirittura mondiale (si pensi, ad esempio, agli scavi archeologici di Pompei).

Entrambi i valori di uso e non-uso dovrebbero essere inclusi nella valutazione economica dei benefici del progetto. Quando giustificata, la quantificazione del valore di non-uso, in particolare, non dovrebbe essere trascurata, dal momento che essa cattura impatti intangibili come il senso di appartenenza che le persone sentono verso una infrastruttura locale o l'importanza che attribuiscono all'esistenza di un bene culturale, nonostante non sia oggetto di diretto interesse per loro.

La tabella seguente riassume i valori tipici di uso e di non-uso associati agli investimenti nel settore dei beni culturali.

Tabella 8.3 Valore Economico Totale. Beni culturali

Valore d'uso	Valore ricreativo	Questo vantaggio esprime l'aumento di benessere sperimentato dagli utenti che fanno uso dell'infrastruttura culturale. Esempi includono il piacere che si ottiene dal l'assistere ad un concerto musicale, un balletto, una produzione teatrale o un'esibizione artistica, dall'acquistare un'opera d'arte, dal visitare un museo, ecc.
	Valore formativo	Consiste nella crescita di capitale umano ottenuta grazie all'apprezzamento delle attività formative offerte dal progetto, come una visita guidata in un museo, una lezione in un planetario o, più semplicemente, l'utilizzo di biblioteche e archivi.
	Valore di ricerca	Questo vantaggio si concretizza nel momento in cui l'accesso ai beni culturali avviene per scopi di ricerca, a cui consegue la produzione di prodotti scientifici quali articoli, libri, conferenze, ecc. Il valore economico della conoscenza scientifica prodotta fa parte dei benefici del progetto.
Valore di non-uso	Valore opzionale	Si riferisce al valore sociale che gli individui attribuiscono all'uso potenziale di un bene culturale nel futuro. Ovvero, si tratta dell'aumento di benessere dovuto alla consapevolezza di avere l'opzione, se si vorrà, di utilizzare il bene in futuro, nonostante attualmente non se ne faccia uso.
	Valore d'esistenza	La mera esistenza di un bene culturale è considerata di valore per gli individui, indipendentemente dall'uso, reale o potenziale, che essi ne fanno. In altre parole, gli individui ottengono soddisfazione solo dall'essere consci che alcuni beni o servizi culturali esistono.
	Valore di lascito	È il vantaggio che proviene dalla consapevolezza che il bene culturale sarà disponibile anche per le generazioni future

In generale, il valore d'uso di un progetto culturale non è catturato dal prezzo pagato dagli utenti per accedere all'infrastruttura ed ai relativi servizi ricreazionali, formativi e di ricerca forniti. I servizi culturali sono infatti spesso erogati gratuitamente o in regime di prezzi sovvenzionati o calmierati per incentivare l'accesso alle strutture. Pertanto, i benefici diretti dal progetto devono essere stimati in termini di Disponibilità a Pagare (DAP)³⁶⁴.

In particolare, gli approcci qui suggeriti per la valutazione dei benefici diretti delle infrastrutture culturali sono:

Il metodo del costo di viaggio. Questo metodo è utilizzato principalmente per i progetti che prevedono la realizzazione di un struttura di svago, che richiede da parte degli utenti la necessità di viaggiare/spostarsi per accedervi. Esso consente di eseguire una stima del valore ricreativo determinato dal progetto. Il principio è che la somma dei costi finanziari (es. carburante, pedaggi, biglietti d'ingresso, spese per parcheggi, ristorazione, pernottamenti, ecc.) ed economici (valore del tempo) sostenuti dagli utenti è una misura indicativa della loro disponibilità a pagare per usufruire del bene culturale in oggetto. La sua quantificazione richiede l'ottenimento e aggregazione delle seguenti informazioni:

località di origine degli utenti;

numero di visite per anno;

modalità e spese di viaggio sostenute dagli utenti per raggiungere la destinazione in funzione dei loro diversi luoghi di origine;

quantificazione delle spese secondarie che si incorrono durante il soggiorno (bar, ristoranti, ecc.)

tempo speso per il viaggio;

prezzo del biglietto d'ingresso.

Per maggiori dettagli sul metodo del costo di viaggio, la tipologie e la disaggregazione delle informazioni necessarie, si veda l'allegato V della Guida. Per un esempio pratico dell'applicazione del metodo, si veda invece il caso di studio in appendice al presente capitolo.

Il costo evitato di ripristino. Questo metodo è pertinente per quegli interventi di pura conservazione e messa in sicurezza di un bene culturale che permettono che quest'ultimo non perda progressivamente il proprio di valore nel tempo. Il beneficio dovuto alla mancata perdita di valore può essere quantificato come il costo finanziario che sarebbe necessario sostenere in futuro per ripristinarlo e garantirne la fruizione al pubblico.

In alcuni (seppur limitati) casi, l'utilizzo di un bene culturale può infine contribuire alla accumulazione di capitale umano o alla produzione di nuova conoscenza scientifica. Questi sono i casi in cui il bene offre possibilità di studio, lavoro e ricerca sul lungo periodo, in grado di aumentare la formazione professionale e la qualificazione di una persona o di generare nuovi prodotti scientifici come articoli, libri e conferenze. Come illustrato nella sezioni 7.8.4 della Guida, il beneficio associato allo sviluppo del capitale umano può essere valutato in termini di retribuzione incrementale attesa, mentre quello relativo alla produzione di nuova conoscenza in termini di costo marginale di produzione delle pubblicazioni scientifiche.

La valutazione del valore di non-uso di un progetto culturale è invece un'operazione più complessa in quanto slegata dal concetto di "utente" (dal cui comportamento si evincono solitamente le informazioni per la valutazione dei benefici diretti). Alcuni metodi sono tuttavia possibili e attuabili, in conformità con i dati a disposizione del valutatore ed eventuali vincoli di bilancio:

Per poter catturare il valore di non-uso relativo all'esistenza stessa del progetto, si suggerisce l'utilizzo del metodo dei prezzi edonici.³⁶⁵ Il metodo consiste nel quantificare l'aumento previsto nel prezzo di mercato degli immobili e dei terreni presenti in prossimità del progetto. Per la stima, si possono utilizzare tecniche di

³⁶⁴ Per la definizione di disponibilità a pagare e l'illustrazione dell'approccio operativo da seguire per quantificare i benefici diretti di un progetto attraverso la DAP, si veda la sezione 2.9.7 della Guida UE all'Analisi Costi Benefici.

³⁶⁵ Vedi allegato VI della Guida UE all'Analisi Costi Benefici.

previsione econometriche, o consultare esperti del settore immobiliare, oppure si possono eseguire raffronti con sviluppi analoghi in altre aree urbane o città, tali per cui si presuppone che il valore degli immobili nell'area di progetto raggiungerà quello di altre aree simili prese come termine di riferimento. Quando si utilizzano i prezzi edonici per stimare il valore d'esistenza dei beni culturali è utile ricordare quanto segue:

spesso gli investimenti nelle infrastrutture culturali fanno parte di un ampio progetto di sviluppo o riqualificazione urbana. Di conseguenza, l'aumento di valore degli immobili è l'insieme di diversi fattori tra cui la nuova (o la rinnovata) infrastruttura, ma anche interventi su strade, aree verdi, illuminazione pubblica, ecc.;

il metodo dei prezzi edonici è in grado di catturare solo la dimensione locale del valore d'esistenza di un bene culturale. Quando invece la rilevanza del progetto, all'interno nel panorama nazionale ed internazionale dei patrimoni culturali, è tale da trascendere i confini locali, altri metodi di valutazione devono essere considerati in aggiunta ai prezzi edonici (vedi punto successivo sotto).

Per quantificare il valore opzionale e il valore di lascito di un bene culturale (ma anche il valore di esistenza in senso lato), la valutazione contingente è una tecnica appropriata. Il metodo consiste nella realizzazione di un sondaggio rivolto a un campione di popolazione al fine di indagare il valore monetario che la gente attribuisce alla disponibilità, nel presente e nel futuro, di un bene culturale e alla possibilità di poterlo tramandare alle prossime generazioni. Ad esempio, per stimare il valore di non-uso di un museo, l'indagine può essere strutturata in modo da chiedere alla popolazione di dichiarare quanto sarebbe disposta a pagare per coprire le perdite di esercizio previste.³⁶⁶ Quando i vincoli di bilancio e di tempo impediscono la possibilità di implementare una valutazione contingente, un'alternativa pragmatica è quella di usare il metodo del trasferimento dei benefici, ovvero riutilizzare i valori già stimati in altri progetti/studi simili. Come sempre – ed anzi a maggiore ragione nel settore della cultura, i cui patrimoni sono spesso unici in natura e differiscono notevolmente tra paesi e regioni sia per rilevanza sia per tipologia di servizio fornito - l'applicazione di questo metodo richiede di apportare i dovuti “aggiustamenti” per tenere conto delle differenze di contesto (vedi all. x)

Una volta identificati e quantificati i benefici relativi all'uso e al non-uso del progetto, il passo successivo è quello di valutare gli eventuali costi economici conseguenti alla sua attuazione. Nel caso di infrastrutture culturali, i costi economici più frequenti sono costituite principalmente dalle esternalità negative connesse all'aumento della congestione stradale derivante dall'attività di fruizione dell'infrastruttura e, dunque dall'aumento dei tempi di percorrenza e dall'aumento dell'inquinamento atmosferico e delle emissioni di gas serra. Per la valutazione dei costi connessi all'aumento dei tempi di percorrenza e dell'inquinamento atmosferico, si veda la sezione 3.8 della Guida, mentre l'approccio proposto per la valutazione delle emissioni di gas serra è presentato nella sezione 2.8.8.

La tabella seguente riassume i benefici e costi tipici, e le relative metodologie di valutazione suggerite, dei progetti culturali. Come si evince dalla tabella, entrambi i metodi delle preferenze rilevate e delle preferenze dichiarate vengono applicati all'ambito culturale e, in alcuni casi, può essere utilizzato il metodo di trasferimento di benefici.

³⁶⁶ Si sottolinea che la valutazione contingente può eventualmente essere utilizzata anche come metodo alternativo al costo di viaggio per la valutazione dei benefici diretti di un bene culturale.

Tabella 8.4 Benefici e costi tipici dei beni culturali

Benefici / costi		Metodo di valutazione	Progetti per la tutela del patrimonio culturale	Progetti per la fornitura di servizi artistico-culturali
Valore d'uso	Valore ricreativo	Costo di viaggio Costo evitato di ripristino	√	√
	Valore formativo	Incremento del capitale umano	√	(√)
	Valore di ricerca	Costo marginale delle pubblicazioni scientifiche	(√)	
Valore di non-uso	Valore opzionale	Valutazione contingente Trasferimento dei benefici	√	√
	Valore d'esistenza	Prezzi edonici	√	(√)
	Valore di lascito	Valutazione contingente Trasferimento dei benefici	√	
Congestione stradale		Valore del tempo di viaggio/ Prezzo ombra degli agenti inquinanti dell'aria e delle emissioni di gas serra	√	√

8.9 Analisi del rischio

Per i progetti di infrastrutture culturali, è necessario effettuare un'analisi di sensibilità almeno sulle seguenti variabili:

Costo d'investimento

Costi di O&M

Numero di visite al giorno/anno

Numero di visite atteso agli eventi straordinari

Composizione dei visitatori in termini di provenienza, origine, età, etc.

Canone di locazione/prezzo del biglietto d'entrata applicato agli utenti finali (utilizzato nella stima dei ricavi)

Prezzi unitari degli immobili (utilizzati nella stima del valore di esistenza tramite il metodo dei prezzi edonici)

Valore del tempo (utilizzato nella stima del valore d'uso attraverso il metodo del costo di viaggio)

Il passo successivo è quello di effettuare una valutazione qualitativa del rischio che in genere include le tipologie di rischi illustrate in tabella 8.5

Tabella 8.5 I rischi tipici degli investimenti nel settore della cultura

Fase	Rischio
Previsione della domanda	– Numero di visitatori/spettatori diversi dal previsto
Progettazione	– Indagini in sito inadeguate – Stima dei costi inadeguati – Sistema di accesso al sito inadeguato – Inadeguata capacità dell'infrastruttura rispetto alla domanda
Amministrativa	– Ottenimento delle concessioni edilizie – Eventuali procedure di affidamento della gestione del bene al settore privato
Acquisto terreni	– Costi del terreno superiore a quello previsto – Ritardi procedurali
Gara d'appalto	– Ritardi nello svolgimento delle procedure di gara – Ricorsi amministrativi e contenziosi
Costruzione	– Costi di investimento più elevati del previsto – Ritrovamento di reperti archeologici/varianti in corso d'opera – Fallimento/mancanza di risorse del costruttore
Finanziaria	– Strategia di prezzo del biglietto – Disponibilità dei sovvenzioni pubbliche – Sponsorizzazioni e donazioni – Budget dei costi di manutenzione
Normativa e gestionale	– Variazioni dei requisiti ambientali – Variazioni nelle modalità organizzative – Rapporti contrattuali tra proprietario e operatore

Caso studio: Museo Archeologico Nazionale

I Descrizione del progetto

Il progetto consiste nel recupero, rifunzionalizzazione ed ampliamento del Museo Archeologico Nazionale della città X, un centro urbano di medio-grandi dimensioni che conta circa 300.000 abitanti e che rappresenta una destinazione turistica già affermata, ma i cui indici di fruizione turistico-culturale hanno subito un flessione negli ultimi anni.

Il Museo presenta l'importante documentazione archeologica rinvenuta in città e nel territorio circostante a partire dalla metà del XX secolo ed è considerato di "rilevanza strategica nazionale". Si tratta di una vasta gamma di opere d'arte e manufatti archeologici, soprattutto ceramiche, armature in bronzo, ornamenti in argento, oro e ambra, icone religiose, sarcofagi e corredi funerari, che caratterizzano le forme iniziali del popolamento durante la media età del bronzo e l'età del ferro sino al periodo tardoantico.

Attualmente, sono aperti al pubblico il piano terra ed il piano superiore, inseriti all'interno di un unico percorso espositivo. A causa soprattutto di problemi di infiltrazione alle pareti, gli spazi espositivi del secondo piano sono chiusi ed il Museo ha ormai raggiunto la saturazione delle attuali sale espositive. Il Museo dispone di un suo laboratorio di restauro, nonché di un bookshop e una piccola caffetteria, questi ultimi posti entrambi al piano terra.

I lavori prevedono il potenziamento sia dell'offerta culturale sia dei servizi aggiuntivi, tramite: il ripristino funzionale degli spazi del secondo piano attraverso il restauro e lo sgombero distanze e corridoi; l'acquisito e l'installazione di impiantistica di deumidificazione e illuminotecnica; l'acquisto di nuove apparecchiature per la conservazione e il restauro dei reperti, la ristrutturazione e l'acquisto di arredi per il bookshop, nonché la creazione ex novo, al secondo piano, di una zona ristorante.

A complemento degli interventi di tipo strutturale, è inoltre prevista l'adozione di misure innovative, di tipo immateriale, volte a potenziare i canali d'accesso e di divulgazione della conoscenza ed a migliorare la fruizione stessa del patrimonio archeologico conservato ed esposto. Queste comprendono lo sviluppo di: una nuova piattaforma digitale conoscitiva ed informativa (orari, prenotazioni visite, prezzi, ecc.) ma anche per la fruizione in 3D di (alcune) delle opere esposte; un archivio digitale; applicativi ed allestimenti ICT di supporto alla visita. Soprattutto, sarà attivato un processo di "messa in rete del museo" per la fruizione di servizi culturali integrati. La piattaforma digitale del Museo sarà inserita in più ampio portale web e sarà possibile visitare il Museo insieme ad altri quattro attrattori posti nel centro storico per mezzo di un biglietto cumulativo (*unicard*) acquistabile online.

Le due tipologie (strutturali ed immateriali) di intervento risultano strettamente sinergiche: la prima, volta a conseguire un migliore assetto funzionale delle strutture deputate alla fruizione culturale e dei servizi aggiuntivi; la seconda, finalizzata a dotare le strutture stesse di servizi che incidono sulla tenuta e sull'incremento della capacità attrattiva.

I vari interventi porteranno all'ampliamento dello spazio espositivo di più del 35% e all'attivazione di un secondo percorso di visita di tipo tematico-virtuale (che consentirà di ricostruire i contesti topografici di rinvenimento dei reperti indipendentemente dalla loro collocazione fisica all'interno delle diverse sezioni espositive), e permetteranno di organizzare alcuni eventi speciali (due all'anno) a richiamo maggiore rispetto a quanto attualmente possibile. Il tempo di visita medio per utente passerà da un'ora e mezzo a due ore e un quarto. Inoltre, permettono l'introduzione di una nuova tipologia di servizio aggiuntivo quale il ristorante.

Dal punto vista territoriale, la sede del Museo è ubicata nell'area urbana Y, situata a 7 km a nord-est dal centro della città per un'estensione totale di 2,45 km². Per caratteristiche sia fisiche sia urbanistiche, quest'area risulta relativamente isolata rispetto ad altri sobborghi simili³⁶⁷, ma soprattutto versa in condizioni di relativo degrado urbano.

³⁶⁷Tuttavia, sono in programma degli interventi di rafforzamento del sistema mobilità nell'area interessata.

Il progetto si completa dunque con una serie di interventi di tipo urbanistico volti a migliorare l'accessibilità dell'area Y in generale e del polo museale in particolare, quali la ripavimentazione di strade e marciapiedi, la ripiantumazione di slarghi e piazze, la realizzazione di percorsi pedonali e ciclabili, di spazi verdi, di opere di illuminazione e di arredo urbano, l'installazione di un sistema di videosorveglianza con telecamere a circuito chiuso e l'individuazione e sistemazione di micro-aree di parcheggio. In tale contesto, il Museo Archeologico Nazionale rappresenta il simbolo stesso dell'area oggetto d'interesse ed è un punto di riferimento per l'intera popolazione locale.

Per quanto concerne gli aspetti istituzionali, il Museo è di proprietà statale ed è attualmente gestito dalla Direzione Generale Musei del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MiBACT), attraverso il Polo Museale della Regione. Le principali attività istituzionali svolte con proprio personale dal Polo Museale riguardano:

- i compiti di tutela e conservazione del patrimonio archeologico;
- i compiti di gestione e manutenzione dell'edificio e degli spazi espositivi;
- la fruizione delle collezioni permanenti aperte al pubblico e degli archivi e materiali custoditi nei depositi;
- la catalogazione delle opere e dei reperti;
- l'organizzazione e allestimento di mostre temporanee ed eventi speciali.

La gestione dei servizi museali aggiuntivi - quali biglietteria, bookshop, didattica, visite guidate e ristorazione - è invece affidata ad un'azienda privata (*gestione indiretta*), tramite contratto di concessione con durata quadriennale, a fronte di un canone annuo stabilito dall'esito di un meccanismo concorrenziale (gara ad evidenza pubblica) e in coerenza con gli orientamenti definiti nelle "Linee Guida in materia di attivazione affidamento in concessione dei servizi per il pubblico negli istituti della cultura statali" del MiBACT.³⁶⁸

La gestione degli interventi che insistono sul tessuto urbanistico dell'area sono di competenza dell'Amministrazione comunale.

II Obiettivi del progetto

Il progetto è un'interessante esempio di investimento pubblico volto alla valorizzazione del territorio attraverso l'integrazione di due azioni concertate:

- il miglioramento delle condizioni di offerta e di fruizione del patrimonio culturale della città, che si distingue per la sua "rilevanza strategica" a livello nazionale;
- la riqualificazione degli spazi urbani e il miglioramento della sicurezza come risposta alle esigenze territoriali ed urbanistiche primarie dell'area oggetto d'interesse.

Entrambe le azioni sono considerate imprescindibili per ricercare il consolidamento e la promozione di processi di sviluppo territoriale e devono essere intese come complementari ai fini del raggiungimento degli obiettivi di sviluppo. Infatti, uno dei principali motivi per cui l'afflusso al Museo è andato calando negli ultimi anni (vedi sezione successiva) consiste nell'isolamento della struttura rispetto al centro storico, dotato di un percorso turistico proprio, nonché alle cattive condizioni (sia di degrado sia di sicurezza) delle aree esterne al Museo. Attraverso le iniziative di messa in rete del Museo (card unica per la fruizione dei maggiori attrattori culturali della città) e attraverso quelle di riqualificazione del tessuto urbano ci si propone di rilanciare il potenziale attrattivo del Museo.

In sintesi, il progetto persegue i seguenti obiettivi specifici:

- superare le condizioni di sottoutilizzo delle risorse culturali della città aumentandone l'attrattività;

³⁶⁸Disponibili presso: http://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1311256750118_Allegato1_Circolare049.pdf.

- determinare flussi più consistenti di domanda turistica e di fruizione culturale di qualità;
- creare un'offerta integrata che valorizzi il territorio e i servizi culturali che altrimenti rimarrebbero troppo frammentati e poco promuovibili in modo autonomo;
- migliorare la qualità di vita dei residenti;
- rilanciare l'immagine della città ed il senso di appartenenza dei cittadini;
- supportare il rilancio del sistema produttivo terziario della città.

Gli obiettivi del progetto sono allineati sia con quelli dell'Asse Prioritario 1 "Rafforzamento delle Dotazioni Culturali" del PON Cultura e Sviluppo, attraverso cui sono finanziati gli interventi di recupero, rifunzionalizzazione ed ampliamento del Museo, sia con quelli del Programma Operativo Regionale, attraverso cui sono finanziati gli interventi di riqualificazione urbana.

Come evidenziato dal PON Cultura e Sviluppo, infatti, *"la complementarità e la sinergia tra i due livelli della programmazione sono invece ricercate nella distinzione tra gli investimenti del PON, concentrati sugli "attrattori", e gli investimenti dei POR che nei contesti territoriali di riferimento agiranno in termini di valorizzazione del patrimonio diffuso e di miglioramento dei sistemi di accessibilità, accoglienza e servizi di scala locale."*³⁶⁹

In particolare, l'investimento inciderà sui seguenti indicatori del PON:

Indicatore	Unità di misura	Obiettivo PON 2023	Progetto(% dell'obiettivo PON)
Aumento del numero atteso di visite a siti del patrimonio culturale statale	Visita/anno	560.000	45.000 (8%)
Superficie oggetto di intervento	Mq.	277.375	3.500 (1%)
Servizi progettati e realizzati	N.	70	1 (1,5%)

III Analisi della domanda

Il flusso di utenti del Museo è passato da 13.987 visitatori nel 2000 a 29.680 nel 2015, con un incremento medio annuo del 6%. All'interno di questo trend è possibile identificare almeno tre fasi distinte:

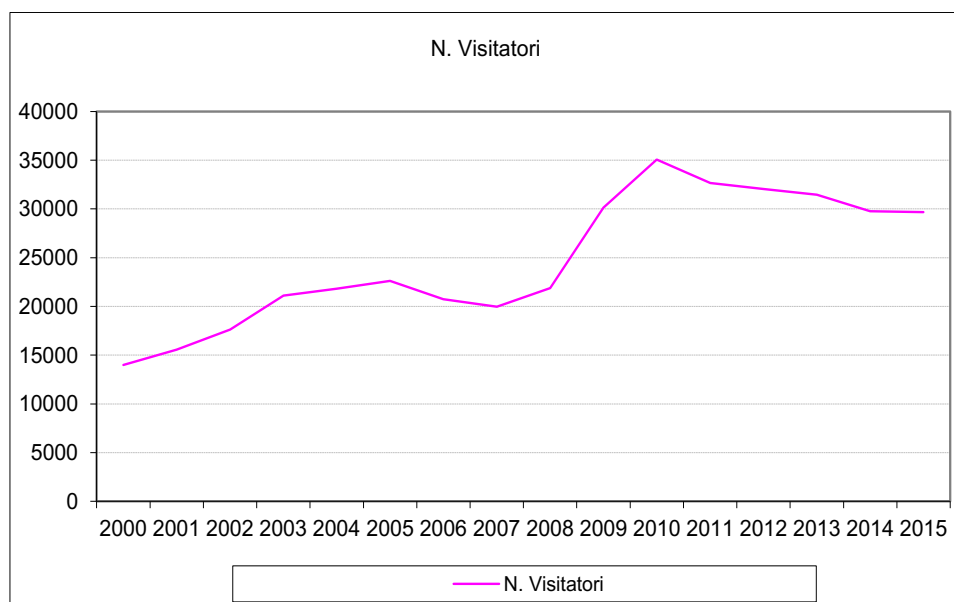
- 2000-08: si è registrata una crescita graduale dell'afflusso di visitatori (tasso medio annuo del 7%), nonostante in alcuni anni la crescita sia stata negativa (2006 e 2007);
- 2009-10: a seguito di alcuni interventi di riallestimento degli spazi espositivi e di una più aggressiva strategia di marketing, la domanda del Museo ha registrato un'impennata passando in due anni da 21.890 a 35.080 utenti e raggiungendo così la sua capacità massima;
- 2011-15: si è registrato un calo della domanda pari, in media, a circa -3% visitatori l'anno, a seguito dagli effetti della crisi economica in generale ma non solo, in quanto, come già detto, diversi sono i fattori che hanno contribuito a determinare il calo di attrattività del Museo³⁷⁰. Solo nel 2015, il trend negativo si è arrestato, mantenendosi al livello dell'anno precedente.

³⁶⁹Con questo esempio si rimarca la necessità di inquadrare il progetto nel suo programma strategico di riferimento, senza per questo voler essere vincolante al solo PON Cultura e Sviluppo.

³⁷⁰In particolare, il fatto che il Museo non sia attualmente integrato nella rete di servizi turistico-culturali offerti nel centro città, il relativo isolamento rispetto al centro storico e la scarsa qualità dell'intorno urbano ne hanno condizionato in negativo la performance del recente passato.

I dati in possesso del Polo Museale della Regione dimostrano inoltre che, mediamente, circa il 40% della domanda è costituita da utenza residente e il rimanente 60% da turisti.

Figura 1. Numero visitatori. Serie storica



Come detto e come mostrato graficamente in Figura 1, l'andamento del numero di visitatori effettivo presenta una certa variabilità, per cui la semplice estrapolazione del trend dell'intera serie storica per stimare l'andamento futuro della domanda non darebbe risultati convincenti. Ciò che è verosimile ipotizzare come regola generale, invece, è che dopo interventi sia di ampliamento sia di miglioramento della qualità del servizio offerto il numero di visitatori aumenterà per i primi anni per poi assestarsi su un livello soglia 'di saturazione' oltre la quale il museo non è più in grado di accogliere visitatori³⁷¹.

Per stimare la domanda futura del progetto sono state prese in considerazione le seguenti variabili, misurate a livello comunale:

- Andamento demografico. Nel 2012, la popolazione era pari a 328.415 abitanti ed è cresciuta negli ultimi 4 anni ad un tasso pari allo 0,5% annuo. In media, circa il 4% della popolazione totale visita ogni anno il Museo.
- Reddito disponibile. I dati disponibili, relativamente agli ultimi tre anni, confermano una situazione di sostanziale stagnazione economica per cui il reddito disponibile pro-capite si è sostanzialmente mantenuto invariato (circa 15.500 Euro/anno).
- Flussi turistici. Tra il 2012 e il 2015, il numero di arrivi, sia dall'estero sia dall'Italia, con pernottamenti nelle strutture ricettive della città³⁷² è passato da 210.335 a 229.839 (ovvero, è cresciuto ad un tasso medio annuo del 3%). In media, circa il 14% dei turisti visita ogni anno il Museo.

Dopodiché sono state fatte delle ipotesi sull'andamento futuro del numero di visitatori del Museo in relazione alle variabili sopra indicate negli scenari con e senza intervento:

³⁷¹Così come si è già verificato nel periodo 2009-2010 (si veda sopra).

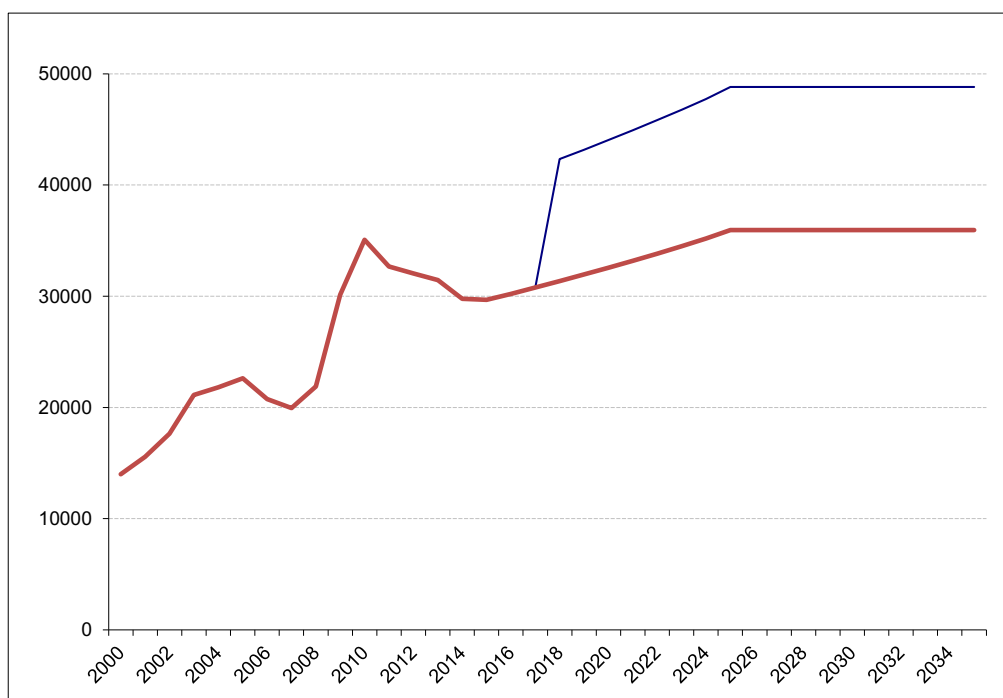
³⁷²Ovvero, alberghi e strutture simili, alloggi per vacanze e altre strutture per brevi soggiorni, aree di campeggio e aree attrezzate per camper e roulotte

- Senza l'intervento: si presume uno scenario inerziale per cui gli indici di afflusso al Museo rimangono invariati rispetto alla situazione corrente, in funzione dell'andamento demografico, di quello turistico e del reddito disponibile. Ipotizzando che sia la popolazione sia il flusso turistico aumentino, nei prossimi dieci anni, in maniera proporzionale a quanto fatto negli ultimi anni, la domanda del Museo crescerà anch'essa, ma molto gradualmente, per poi assestarsi nel 2025 ai livelli del 2010 (circa 35.900 utenti). Dal 2025 in poi, in via cautelativa, si sono ipotizzati tassi di crescita nulli. Non si presuppone invece un effetto di aumento della domanda relativamente al reddito disponibile.
- Con l'intervento: Si ritiene che, alla luce del volume e della visibilità degli interventi previsti, oltre al normale aumento dovuto alla crescita demografica, ci sarà un ulteriore 1% della popolazione residente che deciderà di rivisitare il museo una seconda volta (cosa che non avverrebbe in assenza di progetto). Ciò corrisponde, rispetto alla scenario senza progetto, ad un incremento di circa 4.000 utenti residenti all'anno. Inoltre, si ipotizza un aumento relativo del 30% in più nel numero di turisti che decideranno di recarsi a visitare il Museo, ovvero +9.000 utenti turisti all'anno, rispetto alla scenario senza progetto. Tali effetti si verificheranno a partire dal 2018, cioè l'anno di entrata a regime del progetto, mentre durante gli anni dei lavori (2016 e 2017) si presuppone la stessa domanda che si avrebbe senza l'intervento. La scelta è quella di garantire infatti l'apertura del Museo anche durante il periodo di cantiere. Il visitatore può in questo modo assistere da vicino ai lavori di restauro e assistendo alle spiegazioni degli operatori, in modo da trasformare il disagio di un museo nel pieno di lavori di restauro in un evento formativo. In conclusione, nel 2025 la domanda si attesterà ad un livello di circa 48.800 utenti all'anno. Considerando il nuovo livello soglia di saturazione del Museo, stimato in 50.000 utenti/anno³⁷³, il progetto permetterà dunque di soddisfare la capacità massima degli spazi espositivi.

I risultati, illustrati in Figura 2, sono stati poi comparati con quelli di strutture simili - per dimensioni, rilevanza delle collezioni e qualità dell'offerta complessiva – che ne hanno confermato la robustezza.

Figura 2. Stima della domanda di progetto. Scenari con (linea blu) e senza (linea rossa) intervento

³⁷³La nuova capacità massima è stata stimata considerando un aumento massimo del 35% (pari all'ampliamento delle sale espositive) rispetto alla soglia senza intervento



IV Analisi finanziaria

L'analisi viene effettuata in coerenza con i seguenti principi e assunti:

- l'unità di analisi è l'attività museale nel suo complesso e, dunque, le voci di costo e ricavo considerate sono tutte quelle generate o utilizzate direttamente in tale attività, indipendentemente dal fatto che alcuni servizi siano affidati ad un soggetto privato terzo³⁷⁴;
- l'orizzonte temporale è pari a 20 anni, comprensivi della fase di investimento;
- il tasso di sconto finanziario è pari al 4%, conformemente ai valori di riferimento suggeriti dalla Guida UE all'Analisi Costi Benefici³⁷⁵;
- l'analisi è effettuata utilizzando prezzi costanti (Euro, 2016).

Costi d'investimento

Le tabelle qui di seguito riportano un'analisi dettagliata dei costi di investimento per entrambe le tipologie di intervento (in prezzi costanti, Euro 2016), come stimati durante la progettazione definitiva.

³⁷⁴Ciò implica che le entrate finanziarie considerate sono quelle derivanti dalla vendita sia dei biglietti di ingresso (di competenza del MiBACT) sia delle attività collaterali (di competenza del soggetto privato). Ugualmente, i costi di gestione e manutenzione sono tutti gli esborsi necessari al funzionamento del complesso museale, indipendentemente dal modo in cui questi sono ripartiti tra i due soggetti gestori. Inoltre, le voci che non rappresentano una effettiva entrata o uscita per il museo, come il canone di concessione pagato dal privato alla controparte pubblica, non sono rilevanti ai fini dell'analisi (in quanto rappresenta una voce di reddito per il proprietario e una voce di costo per l'operatore, con i due effetti che si annullano quindi a vicenda).

³⁷⁵Vedi sezione 2.7.2.

Tabella 2. Recupero, rifunzionalizzazione ed ampliamento del Museo. Voci Quadro Economico (Euro)

	2016	2017	totale
Oneri di pianificazione/progettazione	425.000		425.000
Opere civili	1.017.200		1.017.200
Opere impiantistiche	920.000		920.000
Opere di restauro	272.000	36.000	
Acquisto attrezzature e macchinari		279.800	279.800
Arredi e allestimenti		136.000	136.000
Acquisto hardware and software		367.000	367.000
Applicativi ed allestimenti ICT		245.000	245.000
Oneri per imprevisti	134.500		134.500
DirezioneLavori	160.000	80.000	240.000
Spese tecniche	236.000	35.600	271.600
Pratiche amministrative	10.000		10.000
Subtotale	3.174.700	1.179.400	4.354.100
Iva sui lavori (10%)	220.920	106.380	327.300
Iva spese tecniche (22%)	180.620	25.432	206.052
Totale	3.576.240	1.311.212	4.887.452

Tabella 3. Riqualificazione degli spazi urbani. Voci Quadro Economico (Euro)

	2016	2017	totale
Oneri di pianificazione/progettazione	670.000	0	670.000
Lavori + oneri di sicurezza	3.509.000	3.100.000	6.609.000
Lavori in economia	172.000	95.000	267.000
Allacciamenti	240.000	125.000	365.000
Oneri per imprevisti	210.000	105.000	315.000
Spese tecniche	465.000	468.000	933.000
Forniture	90.000	70.000	160.000
Subtotale	5.356.000	3.963.000	9.319.000
IVA su lavori (10%)	359.900	317.000	676.900
IVA spese tecniche (22%)	249.700	102.960	352.660
Totale	5.965.600	4.382.960	10.348.560

Si ritiene che, al termine dei venti anni utilizzati per l'analisi, sia necessaria la completa sostituzione dell'impiantistica del Museo, nonché un ulteriore intervento di restauro e riallestimento degli spazi espositivi al fine di riformulare o, meglio, rivalorizzare l'offerta per venire incontro all'evoluzione dei gusti della domanda. Pertanto, il valore residuo degli interventi di rifunzionalizzazione del Museo è considerato pari a zero.

Viceversa, poiché la vita utile economica degli interventi di ripavimentazione di strade, marciapiedi e piazze è di 25 anni, il valore residuo di questi interventi è stimato pari EUR 330.450 (ovvero pari al 5% del costo delle opere civili).

Costi di esercizio

I costi d'esercizio del Museo sono dedotti dalle voci dell'ultimo bilancio dei soggetti gestori (pubblico e privato insieme) e sono aggregati nelle seguenti macro voci:

Tabella 4. Museo Archeologico Nazionale. Costi di esercizio 2015

	Euro
Personale	228.000
Conservazione e restauro del patrimonio archeologico (materiali, climatizzazione, ecc.)	32.000
Manutenzione ordinaria delle strutture (sale espositive, laboratorio, bookshop, caffetteria)	47.400
Approvvigionamento materiali (bookshop, caffetteria)	19.000
Utenze (gas, luce, acqua)	11.500
Attività didattica (laboratori)	5.000
Attività promozionale e servizi (telefono, internet, materiali, stampe, ecc.)	18.000
Eventi speciali (mostre temporanee)	21.000
Spese generali	7.638
Totale costi	389.538

Come si evince dalla Tabella 4, i costi totali di gestione e manutenzione del Museo attualmente ammontano a 389.538 Euro. Si ritiene che, in assenza di progetto, tali costi si mantengano nel tempo senza sostanziali variazioni in termini reali, ad eccezione dei costi di approvvigionamento che sono variabili e cresceranno il linea con la crescita degli utenti.

Nello scenario con il progetto, invece, si suppone che i costi delle utenze, della manutenzione delle strutture e per la conservazione e il restauro del patrimonio archeologico aumentino in maniera proporzionale all'aumento degli spazi utilizzabili. Ciò è verosimile se si pensa che spese come ad esempio le pulizie o il riscaldamento possono ritenersi proporzionalmente attribuibili alla superficie utilizzate. Si è dunque applicato alle relative voci dei costi di esercizio un aumento percentuale del +35%.

Per quanto riguarda i costi del personale vi è l'intenzione, da parte del MiBACT, di assumere un addetto che si occupi della gestione dei nuovi servizi digitali offerti (piattaforma digitale e archivio digitale) con un salario lordo annuo pari a EUR 38.000. Il gestore privato dovrà invece assumere del nuovo personale, almeno 6 addetti, per la gestione del bar-ristorante che sarà posto al secondo piano. Si stima in tal senso un aumento del costo del personale pari a 132.000 Euro/anno.

Infine, si prevede:

- un aumento di 4.000 euro all'anno per le spese promozionali;
- nessun aumento circa le spese per le attività didattiche;
- un aumento del numero di eventi speciali che, dopo il restauro, passeranno da uno a due eventi all'anno. Si stima pertanto che tale costo per lo meno raddoppi, passando da EUR 21.000 a 42.000 all'anno;
- la necessità di sostenere costi nuovi, per l'approvvigionamento del ristorante (circa 24.000 Euro/anno quando a regime).

In conclusione, si stima che i costi di esercizio rimarranno invariati durante gli anni dei lavori per poi aumentare, nel 2018, di EUR 260.110 Euro.

Per quanto concerne gli interventi di riqualificazione urbana, i costi operativi sono dedotti dai bilanci del Comune. Secondo i dati disponibili presso l'ufficio trasporti e mobilità, l'Amministrazione comunale spende per la manutenzione ordinaria e straordinaria del suo sistema viario una media di circa 70.000 Euro/km²/anno. Si prevede che questo costo possa aumentare nell'area oggetto d'intervento fino al 20% in

più rispetto al suo valore medio, avvicinandosi cioè a quello che è il costo attualmente sostenuto nella circoscrizione del centro storico, già dotata di strutture e arredi urbani simili a quelli previsti nel progetto.

Considerando che la superficie oggetto d'intervento è pari a 2,45 km², ciò equivale ad un costo incrementale pari a +34.300 Euro/anno. Non sono invece previsti aumenti nelle spese di gestione, quali personale, spese amministrative e generali.

Per il dettaglio dei costi operativi negli scenari con e senza l'intervento si vedano le tabelle in appendice al testo.

Ricavi

In merito alle entrate di progetto, queste riguardano solo le attività relative al Museo in quanto non è previsto alcun rientro tariffario a fronte degli interventi inerenti la riqualificazione del sistema urbano. Le uniche fonti di ricavo possibili sarebbero infatti quelle relative ai parcheggi che, tuttavia, sono a pagamento solo nel centro della città e quindi non suscettibili di variazione nell'area Y su cui insiste l'intervento.

Attualmente, le entrate generate dal Museo comprendono la vendita dei biglietti d'ingresso (inclusi gli eventi speciali), di pertinenza del MiBACT, e la vendita di materiale presso il bookshop, il noleggio di audio guide, i laboratori didattici e la ristorazione, di pertinenza del gestore privato. Lo spiazzo adiacente al museo, di proprietà del Comune, è utilizzato gratuitamente come parcheggio per i visitatori. Inoltre non sono presenti, né sono previste in futuro, sponsorizzazioni da parte di soggetti terzi quali associazioni o fondazioni³⁷⁶.

La politica tariffaria attualmente applicata dal Museo è la seguente:

- Biglietto intero: Euro 6
- Biglietto ridotto³⁷⁷: Euro 4
- Eventi speciali: biglietto soggetto a maggiorazione in funzione della portata dell'evento
- L'ingresso è gratuito per i cittadini dell'Unione Europea d'età inferiore ai 18 anni ed ogni prima domenica del mese per tutti i visitatori.

Come da bilancio 2015, i rientri tariffari da bigliettazione sono stati i seguenti:

Tabella 5. Museo Archeologico Nazionale. Ricavi da biglietteria 2015

	Prezzo unitario (Euro p.p.)	N. Visitatori (%)	Totale entrate (Euro)
Intero	6	20.776	124.656
Ridotto	4	5.936	23.744
Eventi speciali	8	2.968	23.744
Totale ricavi da biglietteria		29.680	172.144

Nello scenario con il progetto, sotto indicazione del MiBACT, non sono previsti rincari ai biglietti a seguito dell'intervento di restauro ed ampliamento del Museo. Per aumentare i ricavi, si è piuttosto propensi a sfruttare l'aumento nel numero di visitatori, previsto in particolare grazie alla "messa in rete" del progetto e al raddoppio del numero di eventi speciali che saranno organizzati.

La seguente tabella 6 illustra i ricavi attesi nel 2025 (ovvero l'anno di raggiungimento dell'utilizzo massimo della capacità di progetto) e la distribuzione dei visitatori per tipologia di entrata. Rispetto allo scenario senza

³⁷⁶ Si tratta, ovviamente, di una assunzione conservativa. Qualora vi sarà spazio per sponsorizzazioni in futuro, queste contribuiranno a migliorare la copertura delle spese di gestione.

³⁷⁷ Per gli studenti di età tra i 18 e i 24 anni e i docenti di Università di materie affini al settore dei beni culturali appartenenti ai Paesi dell'Unione Europea e di quelli con i quali siano stati stabiliti rapporti di reciprocità.

progetto, in cui l'aumento dei ricavi è assai più blando a causa della minore crescita del numero di visitatori, ciò corrisponde ad un aumento di ricavi da biglietteria pari a 74.531Euro (vedi tabelle finanziarie in appendice).

Tabella 6. Museo Archeologico Nazionale. Stima dei ricavi da biglietteria 2025

	Prezzo unitario (Euro p.p.)	N. Visitatori (%)	Totale entrate (Euro)
Intero	6	26.844	161.063
Ridotto	4	9.761	39.045
Eventi speciali	8	7.321	58.568
Unicard	5*	4.881	24.403
Totale ricavi da biglietteria		48.807	283.080

* si riferisce alla sola quota inerente il Museo in esame.

Per quanto concerne i ricavi generati dalla vendita dei servizi aggiuntivi, questi sono stati nel 2015 pari a 112.000 Euro. Ciò corrisponde ad una spesa media di 3,7 Euro/visitatore (tabella 7).

Tabella 7. Museo Archeologico Nazionale. Ricavi da servizi aggiuntivi 2015

	Euro
Bookshop	27.000
Caffetteria	62.000
Didattica	7.000
Audioguide	16.000
Totale ricavi da servizi aggiuntivi	112.000

Ipotizzando che la spesa media per visitatore rimanga costante nel tempo, grazie all'aumento previsto nella domanda si avrà un incremento di questi ricavi, che raggiungeranno nel 2025 quota 184.187 Euro.

Inoltre, l'introduzione del servizio ristorante genererà una nuova fonte di reddito. Per la stima dei ricavi si è ipotizzato, in via conservativa, che il 20% degli utenti usufruirà di tale servizio e che la spesa media sia di 22 Euro a persona. In totale, i ricavi da servizi aggiuntivi sono stimati pari 398.927 Euro/anno (dal 2025 in poi).

Sommando le due componenti di reddito (bigliettazione e servizi aggiuntivi), dal 2025 in poi, i ricavi totali sono stimati pari a 682.007Euro/anno (ovvero +337.773 Euro/anno rispetto allo scenario inerziale).

Fonti di finanziamento

I lavori di recupero, rifunzionalizzazione ed ampliamento del Museo, il cui costo totale è di circa 4,4 Milioni di Euro (+IVA), saranno finanziati attraverso il PON "Cultura e Sviluppo". Ai fini del cofinanziamento europeo, l'IVA è un costo ammissibile in quanto non recuperabile dall'ente beneficiario MiBACT.

Il progetto è qualificabile come generatore di entrate ai sensi dell'Art.61 del Reg. (UE) N. 1303/2013 in quanto la somma attualizzata dei ricavi futuri è maggiore di quella dei costi operativi. In conseguenza, il contributo comunitario è calcolato moltiplicando il costo ammissibile (4.887.452 Euro) per la quota pro-rata delle entrate nette attualizzate (86%) e per il tasso di cofinanziamento dell'asse prioritario in questione (75%), ottenendo un risultato pari a circa 3,2 Milioni di Euro (Tabella 8).

Tabella 8 Calcolo del contributo comunitario

a	Costo d'investimento attualizzato	€ 4.650.982
b	Entrate nette attualizzate	€ 713.364
c	Computo pro-rata ((a-b)/a)	85%
d	Costo ammissibile	€ 4.887.452
e	Tasso di cofinanziamento dell'asse prioritario	75%
f	Contributo comunitario (c*d*e)	€ 3.103.364

Il contributo comunitario sarà sborsato in due tranches, ovvero il 75% nel 2016 e il 25% nel 2017. Il saldo, a copertura del costo d'investimento iniziale, sarà invece coperto con risorse a valere sul PON Cultura e Sviluppo e sull'ente beneficiario del progetto con contributo proprio. In questo caso specifico, tuttavia, i due soggetti corrispondono in quanto il MiBACT è anche l'Autorità di Gestione del programma operativo in questione (Tabella 9).

Tabella 9. Fonti finanziarie Museo (Euro)

	2016	2017	totale
Contributo comunitario	€ 2.327.523	€ 775.841	€ 3.103.364
MiBACT PON	€ 775.841	€ 258.614	€ 1.034.455
MiBACT contributo proprio	€ 562.225	€ 187.408	€ 749.633
Totale	€ 3.665.589	€ 1.221.863	€ 4.887.452

I lavori di riqualificazione degli spazi urbani si svolgeranno per un periodo di due anni ad un costo stimato di 9,3 Milioni di Euro (+IVA). Anche in questo caso l'IVA è un costo ammissibile. Tuttavia, in questo caso il progetto non è qualificabile come generatore di entrate sensi dell'Art.61 del Reg. (UE) N. 1303/2013 in quanto non sono previsti rientri tariffari di alcun tipo.

Il lavoro è di competenza del Comune (beneficiario del progetto) e saranno finanziati attraverso il POR, per cui il 50% del costo d'investimento è contributo comunitario e il restante 50% è a valere sui fondi regionali.

Per entrambe le tipologie di progetto, non è previsto il ricorso a mutui per il finanziamento dei lavori

Tabella 10. Fonti finanziarie Riqualificazione degli spazi urbani (Euro)

	2016	2017	totale
Contributo comunitario	2.982.800	2.191.480	5.174.280
Regione	2.982.800	2.191.480	5.174.280
Totale	5.965.600	4.382.960	10.348.560

Redditività finanziaria

Qui di seguito si riporta il calcolo dei principali indicatori di redditività (al lordo delle imposte) per entrambe le tipologie di progetto:

Recupero, rifunzionalizzazione ed ampliamento del Museo

- Rendimento dell'investimento (prima del contributo UE):
 - $VANF(C) = -3,9$ Milioni di Euro
 - $TRIF(C) = -11\%$
- Rendimento interno del capitale investito (dopo il contributo UE):
 - $VANF(K) = -1,0$ Milioni di Euro
 - $TRIF(K) = -4\%$

Riqualificazione degli spazi urbani

- Rendimento dell'investimento (prima del contributo UE):
 - $VANF(C) = -10,0$ Milioni di Euro
 - $TRIF(C) = -20\%$
- Rendimento interno del capitale investito (dopo il contributo UE):
 - $VANF(K) = -5,1$ Milioni di Euro
 - $TRIF(K) = -18\%$

Sostenibilità e redditività dei soggetti gestori

Gli indici di performance esposti nella sezione precedente si riferiscono al progetto nella sua interezza adottando una prospettiva di tipo consolidato all'analisi finanziaria. Tale approccio implica che:

- le entrate finanziarie considerate sono quelle derivanti dalla vendita sia dei biglietti di ingresso (di competenza del MiBACT) sia delle attività collaterali (di competenza del soggetto privato);
- ugualmente, i costi di esercizio sono tutti gli esborsi necessari al funzionamento del complesso museale, indipendentemente dal modo in cui questi sono ripartiti tra i due soggetti gestori;
- il canone di concessione pagato dal privato alla controparte pubblica non viene considerato perché non rappresenta un'effettiva entrata o uscita per il Museo in quanto tale, ma rappresenta una voce di reddito per il proprietario pubblico e una voce di costo per l'operatore privato, con i due effetti che si elidono a vicenda.

Detto ciò, è utile arricchire l'analisi con un approfondimento circa la sostenibilità e la redditività attesa dai soggetti gestori coinvolti dal progetto.

Il gestore pubblico sostiene i costi di esercizio relativi al personale addetto alle attività istituzionali, alla conservazione e restauro del patrimonio archeologico, alla manutenzione delle sale espositive e del laboratorio, alle utenze di competenza, alle attività promozionali e all'organizzazione degli eventi speciali. Tutto ciò corrisponde ad una spesa annua di 292.138 Euro. A fronte, ottiene i ricavi da bigliettazione più un canone di concessione annuo pagato dal gestore privato e attualmente fissato a 8.000 Euro/anno. Ciò non permette tuttavia di coprire interamente i costi di gestione sostenuti per cui si ha un differenziale che viene coperto tramite sovvenzione statale (nel 2015 è di circa EUR 120.000 Euro).

In futuro, si prevede un miglioramento della sostenibilità finanziaria in virtù sia dell'aumento dei visitatori sia del fatto che, alla scadenza dell'attuale contratto di concessione (ovvero a fine 2017), si procederà ad nuovo affidamento, in cui, in vista della concessione della nuova attività di ristorazione, saranno rivisti al rialzo i termini di quantificazione del valore del canone. Con l'introduzione del servizio ristorante, si prevede infatti che si possa ottenere un canone annuo minimo di 30.000 Euro. Si prevede inoltre che, dal 2025 in poi, il disavanzo di bilancio da coprire con sovvenzione statale scenderà a circa 75.400 Euro all'anno.

In termini di redditività finanziaria, gli indici di performance sono negativi in quanto, nonostante la generazione di un flusso di cassa positivo, in termini incrementali, a partire dal 2024, il MiBACT partecipa al costo iniziale dell'investimento per la quota che non è a valere sul PON (€ 681.104, vedi sezione sulle fonti finanziarie).³⁷⁸

Viceversa, la valorizzazione e lo sfruttamento dei servizi aggiuntivi garantisce al gestore privato la possibilità di "fare impresa", ovvero di ottenere un profitto, dato dalla differenza tra entrate di esercizio e spese sostenute. Queste ultime comprendono la gestione, manutenzione e l'approvvigionamento del bookshop, della caffetteria e del ristorante, le utenze di competenza, la gestione dei laboratori didattici e il canone di concessione pagato al gestore pubblico.

Si sottolinea come l'aumento dei ricavi da servizi aggiuntivi previsto grazie all'intervento di recupero, rifunionalizzazione ed ampliamento del Museo permetterà dal 2025 di aumentare di circa 65.500/anno il risultato netto d'impresa. In termini incrementali, gli indici di redditività del gestore privato sono:

- $VANF(Kp) = 795.127$ Euro
- $TRIF(Kp) = n.c.$

V Analisi economica

L'analisi viene effettuata in coerenza con i seguenti principi e assunti:

- Per misurare la convenienza alla realizzazione del progetto dal punto di vista della collettività (e non più dai singoli punti di vista dei soggetti realizzatori, come avviene nell'analisi finanziaria), l'analisi prende in considerazione congiuntamente i benefici e i costi associati ad entrambe le tipologie di intervento, che, come già detto, sono intese come complementari e sinergiche per raggiungere gli obiettivi di sviluppo territoriale prefissi.
- L'analisi è effettuata al netto dell'IVA perché, pur essendo un costo reale per i soggetti realizzatori (e quindi inclusa in sede di analisi finanziaria), rappresenta un trasferimento fiscale di risorse che non ha rilevanza in sede di analisi economica.³⁷⁹
- Come specificato nella sezione 2.8.4 della Guida UE all'Analisi Costi Benefici, in assenza di linee guida nazionali indicanti i fattori di conversione da utilizzare per la conversione delle voci di costo da prezzi di mercato a prezzi ombra, tali fattori sono considerati di default pari a 1. L'unica conversione effettuata è quella relativa al costo del personale, per tenere conto delle distorsioni presenti nel mercato del lavoro di riferimento. Conformemente alla metodologia europea (vedi sezione 2.8.5),

³⁷⁸ In particolare, $VAN(Kg) = -€ 663.050$ e $TRIF(Kg) = -21\%$,

³⁷⁹ Vedi sezione 2.8.2 della Guida

considerando un tasso di disoccupazione del 20% e una tassazione sul reddito lordo del 27%³⁸⁰, il fattore di conversione del salario è stimato pari a 0,58.

- Il tasso di sconto sociale è pari al 3%, conformemente ai valori di riferimento suggeriti dalla Guida UE all'Analisi Costi Benefici³⁸¹.

Una volta fissate le ipotesi, si è proceduto all'individuazione degli effetti principali del progetto, quali:

- il valore (d'uso) che gli utenti del Museo associano all'aumento e miglioramento dell'offerta culturale;
- la valorizzazione territoriale dell'area Y;
- l'aumento di inquinamento atmosferico associato all'aumento del traffico stradale.

In quanto segue, viene descritta la metodologia di valutazione degli effetti sopra descritti.

Aumento e miglioramento dell'offerta culturale

L'aumento e miglioramento dell'offerta culturale, ottenuti grazie agli interventi di recupero, rifunzionalizzazione ed ampliamento del Museo, devono essere valutati in termini di valore d'uso associato alla fruizione dei rinnovati servizi offerti. Questo esprime l'aumento di benessere sperimentato dagli utenti che fanno uso dell'infrastruttura culturale. Il concetto di fondo è che il biglietto d'ingresso pagato dagli utenti non riflette adeguatamente tale valore, per cui bisogna stimare la loro disponibilità a pagare i servizi culturali offerti dal museo rinnovato. A tal fine occorre distinguere tra:

- utenti che visiterebbero comunque il Museo anche in assenza del progetto;
- nuovi utenti che sono "generati" dalla realizzazione del progetto.

Nel primo caso, si ha una situazione favorevole per cui gli utenti, che pur si recherebbero al Museo indipendentemente dal fatto che questo venga rinnovato o meno, godranno, a seguito dell'intervento, di una offerta museale migliore e più ampia, e della possibilità di utilizzare il nuovo servizio ristorante. Come già detto, il tempo di visita medio passerà da un'ora e mezzo a due ore e un quarto, grazie all'ampliamento dello spazio espositivo e all'attivazione di un secondo percorso di visita di tipo tematico-virtuale. Tutte le altre condizioni, quali le spese sostenute ed il tempo impiegato per accedere alla struttura, rimangono invece immutate rispetto alla situazione senza progetto. In questo scenario, il beneficio può essere quindi monetizzato in termini di maggiore tempo libero impiegato per usufruire dei servizi offerti. In altre parole la disponibilità a pagare (DAP) di questa categoria di utenti dei servizi museali è almeno pari al valore sociale del tempo, nel caso specifico del tempo libero, in più che dedicano alla visita rispetto alla situazione senza intervento

Considerando un valore del tempo lavorativo pari a 26 Euro/h (fonte ISTAT) e un conseguente valore del tempo libero pari a 10,4 Euro/h (ovvero, il 40% del tempo lavorativo come suggerito nella sezione 3.8.1 della Guida CBA), il beneficio è stimato pari a 7,8 Euro per utente.

Nel secondo caso, la metodologia di riferimento è quella della disponibilità a pagare stimata attraverso il metodo del costo di viaggio. A tal fine occorre distinguere tra:

³⁸⁰Salario ombra = $(1-u) \cdot (1-t)$, dove u = tasso di disoccupazione e t = aliquota di tassazione sul reddito.

³⁸¹Vedi sezione 28.1 della Guida.

- utenti residenti che si spostano ai soli fini del raggiungimento del Museo;
- utenti turisti che raggiungono la città X per usufruire di tutti i suoi servizi culturali-turistici.

Il costo del viaggio per gli utenti residenti è stimato tenendo in considerazione tre possibili mezzi di trasporto: l'auto, i mezzi pubblici e la possibilità di recarsi al Museo a piedi o in bicicletta. Il costo di viaggio per raggiungere il Museo con i mezzi pubblici è stimato pari a 9,1 Euro, considerando un tempo di percorrenza totale (andata e ritorno) di 40 minuti e il prezzo del biglietto. Il costo in auto, tenendo conto del carburante e di un tempo di percorrenza totale di trenta minuti, è stato stimato in 7,2 Euro. Infine, chi si reca al Museo a piedi o in bicicletta non sostiene alcun spesa di viaggio ma solo un costo in termini di tempo (20 minuti, equivalenti a 3,4 Euro). Si presuppone che il 60% degli utenti userà l'auto, il 30% i mezzi pubblici e il 10% andrà a piedi o bicicletta.

Per il computo totale della disponibilità a pagare degli utenti vanno poi aggiunti:

- il tempo impiegato per la visita (che rappresenta una stima migliore del valore che gli utenti associano al bene Museo rispetto al biglietto d'ingresso effettivamente pagato);
- le spese sostenute per l'acquisto di servizi aggiuntivi (già quantificate ed illustrate in sede di analisi finanziaria e pertanto non riproposte nella Tabella qui sotto).

Tabella 10. Costo di viaggio dei nuovi utenti residenti

	Tempo percorrenza a/r (h)	Gasolio (euro)	Biglietto a/r (euro)	Costo di viaggio (euro)	Tempo di visita (h)	Disponibilità a pagare (euro)
Auto	0,5	2	-	7,2	2,25	30,6
Mezzi pubblici	0,66	-	2,2	9,1	2,25	32,5
Piedi/bicicletta	0,33	-	-	3,4	2,25	26,8

Il costo del viaggio per gli utenti turisti che raggiungono la città X per usufruire di tutti i suoi servizi culturali-turistici è stimato tenendo in considerazione tre possibili dimensioni territoriali, o meglio tre raggi, di provenienza:

- breve raggio: si stima che circa il 40% dei turisti provenga da un raggio di circa 40 km di distanza dalla città, che raggiungeranno, presumibilmente, utilizzando l'auto al fine di effettuare una visita giornaliera;
- medio raggio: turisti che provengono da un raggio di circa 100 km di distanza dalla città e che, a seconda della specifica localizzazione di origine, delle condizioni di trasporto offerte e delle loro preferenze personali, decideranno di spostarsi in auto (con impiego dell'autostrada) o in treno per effettuare una visita giornaliera. Si stima che questa tipologia di utenza rappresenti il 50% del totale;
- lungo raggio: turisti che provengono da più lontano e si muoveranno in aereo per godere di un weekend di visita alla scoperta della città e dei suoi dintorni.

Le specifiche ipotesi adottate per le diverse tipologie di utenti turisti in funzione della loro provenienza, in termini sia di tempo di percorrenza (e di attesa, nel caso del treno) sia di spese sostenute per carburante, biglietti e pedaggi, sono illustrate nella Tabella 8 seguente. Ciò che è importante sottolineare è che, per questi utenti, il costo di viaggio da loro sostenuto per raggiungere la città non può essere attribuito interamente al solo Museo, in quanto, come detto, la città è già una destinazione turistica dotata di almeno altri tre attrattori

di rilevanza nazionale nonché di altri siti di minore richiamo. Pertanto, per tenere conto di questa circostanza, sono stati applicati dei fattori di riduzione al fine di isolare la quota del costo di viaggio attribuibile al Museo.

Nel caso di turisti provenienti da breve e medio raggio, il fattore di riduzione adottato è pari al 25%, ovvero la “quota” relativa del Museo rispetto agli altri attrattori turistici di rilevanza nazionale. Nel caso di turisti provenienti da lungo raggio, il fattore di riduzione è maggiore (10%) in considerazione del fatto che si tratta di viaggiatori che decidono di organizzare un weekend altrove afini culturali ma anche di semplice svago e conoscenza della città in sé, ovvero delle sue vie, piazze, dei ristoranti, ecc. e magari anche di scoperta dei luoghi fuoriporta. Di conseguenza, l’attrattività esercitata dal Museo ha in questo caso un’incidenza minore rispetto alla totalità delle motivazioni del viaggio.

Come per i nuovi utenti residenti, andranno poi aggiunte le spese sostenute per i servizi secondari (bookshop, ristorate, ecc.) ai fini della stima della disponibilità a pagare totale (vedi tabelle in appendice).

Tabella 11. Costo di viaggio dei nuovi utenti turisti

	Breve raggio	Medio raggio		Lungo raggio
Modalità di trasporto	auto	auto	treno	aereo
Lunghezza percorso	40 km	100 km	100 km	>500km
Tempo percorrenza a/r	2h	3h	3,5h	8h
Carburante a/r	12,5 Euro	25 Euro	-	-
Biglietto/Pedaggio a/r	-	13,3 Euro	25 Euro	150 Euro
Pernottamenti (2 notti)	-	-	-	100 Euro
Costo di viaggio generale	33,3 Euro	69,5 Euro	61,4 Euro	333,2 Euro
Fattore di riduzione	25%	25%	25%	10%
Costo di viaggio specifico	8,3 Euro	17,4 Euro	15,35 Euro	33,32 Euro
Tempo di visita	2,25 h	2,25 h	2,25 h	2,25 h
Disponibilità a pagare	31,7 Euro	40,8 Euro	38,8 Euro	56,7 Euro

Valorizzazione territoriale dell’area

In conformità con gli orientamenti comunitari, per la quantificazione del beneficio legato alla fruizione di una migliore qualità della vita in un territorio valorizzato e più attrattivo ci si avvale del metodo dei prezzi edonici, e cioè nello stimare la rivalutazione immobiliare che si verificherà a seguito del progetto nell’area oggetto di interesse. Il beneficio è dato dall’effetto congiunto degli interventi di rifunionalizzazione del Museo e di riqualificazione urbana.

Sulla base dei dati disponibili circa le unità immobiliari (residenziali e commerciali) presenti nell’area Y sono innanzitutto quantificate le superfici che saranno interessate dall’effetto di rivalutazione immobiliare. Adottando un criterio di tipo topografico, in funzione della localizzazione degli interventi di recupero urbano, si prevede che beneficeranno della rivalutazione immobiliare, sia gli immobili situati nelle vie e nelle piazze oggetto diretto dell’intervento, sia quelli situati nelle vie e nelle piazze ad esse adiacenti, per cui il 50% delle superfici presenti nell’area Y sarà “interessata” dall’effetto di rivalutazione.

Tabella 12. Superfici immobiliari residenziali interessate dalla rivalutazione

	Area Y (mq)	Riduzione (%)	Superfici interessate (mq)	Di cui Civili	Di cui economiche	Di cui signorili
Immobili residenziali (mq)	183.845	50%	91.922	68.942	18.384	4.596

Tabella13. Superfici immobiliari commerciali interessate dalla rivalutazione

Area Y	Area Y (mq)	Riduzione (%)	Superfici interessate (mq)	Di cui magazzini	Di cui negozi
Immobili commerciali (mq)	81.173	50%	40.586	14.205	26.381

Sulla base delle quotazioni immobiliari medie ottenute dai *range* di valori forniti dall'Agenzia del Territorio, è stato calcolato il valore attuale delle superfici interessate dall'effetto del progetto, come illustrato nelle seguenti tabelle.

Tabella 14. Quotazioni immobiliari. Euro

	Residenziale			Commerciale	
	civili	economiche	signorili	magazzini	negozi
Valore edilizio medio (Euro/mq)	2.950	2.150	3.950	1.100	3.250

Tabella 15. Valori di mercato attuale. Euro

	Residenziale			Commerciale	
	civili	economiche	signorili	magazzini	negozi
Valore attuale degli immobili (Euro)	406.755.956	79.053.135	36.309.289	31.251.567	171.477.751

Infine, adottando un approccio prudentiale, sono state effettuate le seguenti ipotesi di valorizzazione, ovvero di incremento percentuale di cui beneficeranno le varie categorie di immobili (tabella 16). Tali ipotesi sono adottate considerando, come termine di riferimento, i valori immobiliari di un'altra area urbana che ha già caratteristiche simili (in termini di qualità dell'arredo urbano) a quelle di cui sarà dotata l'area Y.

Tabella 16. Valorizzazione per effetto degli interventi del progetto (%)

	Residenziale			Commerciale	
	civili	economiche	signorili	magazzini	negozi
Ipotesi di valorizzazione	5,0%	4,0%	7,0%	3,0%	4,0%

I benefici della rivalutazione del valore degli immobili ammontano a 13.020.787 Euro e 3.898.329 Euro, rispettivamente, per gli immobili residenziali e quelli commerciali. Tali benefici si materializzeranno a partire dall'anno 2018 con un tempo di realizzo assunto in tre anni. Il beneficio medio annuo si attese dunque, rispettivamente, sui 4.340.262Euro e1.299.443 Euro.

Inquinamento atmosferico

Un effetto negativo generato dal progetto consiste nell'aumento di inquinamento atmosferico dovuto all'aumento del numero di automobili immesse nel sistema stradale a causa dell'effetto di generazione di nuova utenza.

La metodologia di valutazione è la seguente:

- a partire dal numero di nuovi utenti che si suppone raggiungeranno il Museo in auto, è stato quantificato il numero di veicoli aggiunti al sistema utilizzando un fattore di occupazione di 1,2 persone per veicolo e lo stesso fattore di riduzione (25%) utilizzato per stimare la parte del costo di viaggio attribuibile al Museo soltanto;

- è stato quantificato il numero di veicoli-km aggiuntivi tenendo in considerazione la lunghezza media del percorso (80 km per i turisti a breve raggio, e 200 km per i turisti a medio raggio). Nel caso di nuovi utenti residenti, si è ipotizzato un tragitto medio di 7 km per andare a tornare dal Museo;
- utilizzando i valori unitari disponibili in letteratura³⁸² (Tabella 17), il costo sociale dell'inquinamento è stato valutato in termini monetari.

In considerazione del numero molto basso di veicoli coinvolti, si tratta di un costo sociale pari a poche centinaia di Euro all'anno e quindi con effetto trascurabile ai fini del calcolo degli indici di performance economica. Tuttavia si ritiene utile descriverne il metodo ai fini esemplificativi e didattici.

Tabella 17. Costo marginale dell'inquinamento atmosferico. Traffico su gomma

	Euro per veicolo-km
sub-urbano	0,017
rurale	0,006
autostrada	0,006

Desiderabilità economica

Qui di seguito si riporta il calcolo dei principali indicatori di performance economica.

- VANE: € 11,740,003
- TRIE: 20%
- Rapporto B/C: 1,74

La positività del VANE e un TRIE largamente superiore al tasso economico di sconto attestano l'elevato valore del progetto per la collettività.

VI Analisi di sensibilità

L'analisi di sensibilità valuta gli effetti di eventuali variazioni delle variabili di progetto sulla sua performance economica, utilizzando variabili quanto più disaggregate (ovvero tenendo conto di quantità e prezzi separati) per meglio individuare le possibili variabili critiche.³⁸³

L'elasticità calcolata per il VANE rispetto alle diverse variabili iniziali è riportata nella Tabella seguente. Le variazioni percentuali dei parametri di performance sono ottenute facendo variare del $\pm 1\%$ i valori assunti per le variabili indipendenti. Il giudizio di criticità basato sul livello di sensibilità è dato secondo la seguente scala:

- Variabile critica con sensibilità alta per variazioni superiori all'1%,
- Variabile a media criticità con sensibilità media per variazioni comprese fra lo 0,25% e l'1%,
- Variabile bassa criticità con sensibilità bassa per variazioni comprese fra lo 0,10% e lo 0,25%,
- Variabile non critica con sensibilità molto bassa per variazioni minori allo 0,10%.

³⁸²Vedi Update of the Handbook on. External Costs of Transport. Final Report. Report for the European Commission: DG MOVE

³⁸³La performance finanziaria non viene, in questo caso, testata in quanto disgiunta su due soggetti differenti (ovvero il MiBACT per quanto concerne gli interventi di funzionalizzazione del Museo, e la Municipalità per gli interventi di riqualificazione degli spazi urbani). Ciò che qui interessa è invece verificare la robustezza del progetto nel suo complesso rispetto alle potenziali incertezze dei valori che i parametri di input e output possono effettivamente assumere.

Tabella 18. Analisi di sensibilità

Variabile	Elasticità del VANE	Giudizio di criticità
Costo d'investimento	1,12%	Critica
Costo di O&M Museo	0,21%	Bassa criticità
Costi di O&M riqualificazione urbana	0,23%	Bassa criticità
Numero visitatori	2,25%	Critica
Valore del tempo	0,71%	Media criticità
Costo del gasolio / costo dei biglietti di viaggio	0,01%	Non critica
Tempo medio impiegato per la visita	0,32%	Media criticità
Percentuale di superficie residenziale e commerciale interessata dall'effetto rivalutazione	0,99%	Media criticità
Valorizzazione degli immobili residenziali e commerciali per effetto degli interventi	1,28%	Critica

Dall'analisi di sensibilità emerge che la performance economica è particolarmente sensibile a oscillazioni nel costo totale di investimento, numero visitatori e valorizzazione degli immobili, che sono state quindi considerate variabili critiche. Tuttavia, nell'analisi di rischio probabilistica sono state anche considerate le variabili di media criticità che sono molto rilevanti nell'analisi, vale a dire il valore del tempo, il tempo medio impiegato per la visita (sia per gli utenti che avrebbero visitato il Museo in assenza del progetto sia dei nuovi utenti) e le superfici immobiliari interessate dalla rivalutazione.

VII Analisi di rischio

L'analisi del rischio è eseguita in termini sia qualitativi che quantitativi.

Innanzitutto, prendendo in considerazione le incertezze legate ad aspetti qualitativi – cioè non direttamente riflessi nelle variabili e nei parametri dell'ACB - è stata preparata una breve matrice che identifica le possibili fonti di questo tipo di rischio e le relative misure da adottare in materia di prevenzione e mitigazione. Come illustrato nella Tabella 19, i due principali rischi sono di tipo istituzionale e di mercato, e concernono:

- la mancata (o debole) concertazione tra i soggetti responsabili (MiBACT e Comune);
- il mancato affidamento della gestione dei servizi aggiuntivi al privato alle condizioni economiche volute.

Attraverso l'implementazione delle misure di prevenzione/mitigazione propostesi permetterà tuttavia di ridurre i livelli di rischio associati a questi eventi avversi.

Tabella 19. Analisi di rischio qualitativa

Descrizione dell'evento di rischio	Possibile cause	Effetti potenzialmente negativi sul progetto	Probabilità* (P)	Gravità* (S)	Livello di rischio* (P*S)	Misure di prevenzione/mitigazione	Rischio Residuo
Sconnessione della realizzazione delle due linee di intervento	Mancata concertazione tra MiBACT e Comune	Le due linee d'intervento non sono sviluppate parallelamente ma separatamente. Di conseguenza, una o l'altra linea potrebbe subire una modifica progettuale, o un rallentamento esecutivo, che ne inficerebbe l'efficacia in qualità di azione unica volta a, raggiungimento degli obiettivi di sviluppo preposti.	C	IV	Alto	Individuazione di un Responsabile Unico che permetta di adottare una gestione unitaria delle linee di intervento. Tale Responsabile, da istituirsi preferibilmente presso il MiBACT, dovrà assicurare il coordinamento delle le varie fasi di progetto attraverso il coinvolgimento costante degli Enti e delle funzioni preposte alla loro implementazione e l'istituzione di un calendario comune.	Moderato
Mancata valorizzazione finanziaria dei servizi aggiuntivi.	Mancato affidamento dei servizi aggiuntivi alle condizioni economiche richieste.	Come specificato in precedenza, a seguito sia del miglioramento dei servizi culturali offerti sia dell'introduzione del servizio ristorante, il MiBACT prevede di ottenere un canone annuo di almeno di 30.000 Euro/anno per la concessione della gestione dei servizi aggiuntivi al soggetto privato. Qualora l'esito della gara d'appalto implicasse di rivedere al ribasso questa stima per garantire l'affidamento, ciò determinerebbe un peggioramento della redditività finanziaria ed un aumento del deficit di gestione coperto con sovvenzione statale.	B	IV	Moderato	La documentazione di gara dovrà contenere tutte le informazioni necessarie per una corretta valutazione da parte dei soggetti interessati delle potenzialità di mercato dei servizi offerti in concessione. In particolare bisognerà specificare nel dettaglio le migliori (strutturali e non) apportate al sistema e i nuovi servizi offerti, e si dovranno presentare i dati storici di affluenza al Museo e le stime di afflusso futuro. Inoltre, l'ammontare offerto come canone dovrà essere incluso tra i criteri di selezione.	Basso

Tutti gli altri rischi, direttamente riconducibili alle variabili utilizzate nel modello di ACB, sono trattati invece in termini probabilistici.

Per procedere all'analisi di rischio quantitativa, si è determinata la distribuzione di probabilità delle variabili critiche ed è stata utilizzata una simulazione con metodo Monte Carlo (come illustrato nell'Allegato VIII della Guida UE all'Analisi Costi Benefici) ripetuta 10,000 volte.

La tabella che segue riporta le ipotesi assunte per la distribuzione di probabilità delle variabili critiche.

Tabella 20 - Ipotesi delle distribuzioni di probabilità delle variabili critiche

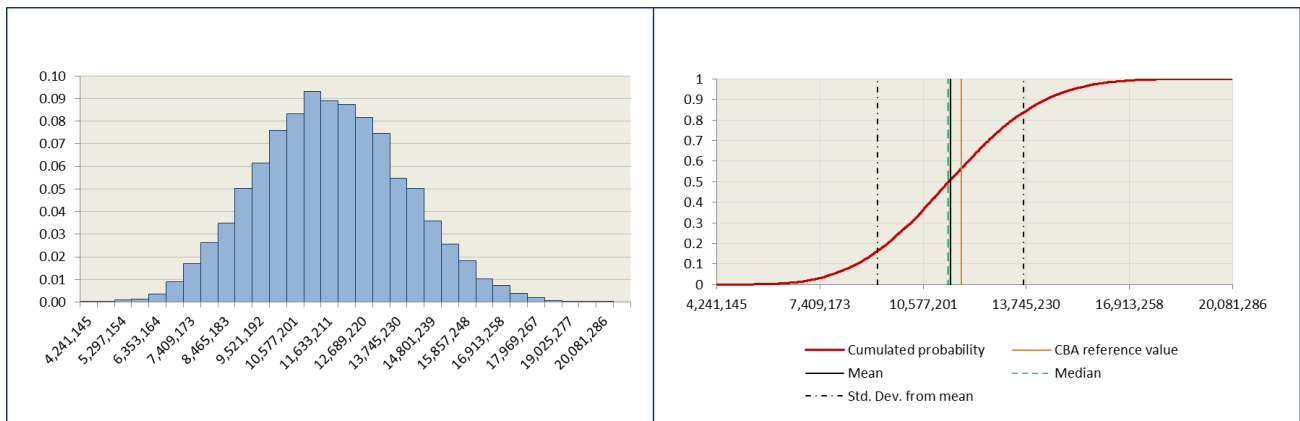
<i>Variabile</i>	<i>Tipo di distribuzione</i>	<i>Parametri</i>
Variazione annuale numero visitatori	Triangolare	moda= 1, min=0,85, max=1,15
Costi totali di investimento	Triangolare	moda=13.673.100, min=12.305.790, max=16.407.720
Valore del tempo libero	Uniforme	min=9, max=11
Tempo medio aggiuntivo impiegato per la visita degli utenti che avrebbero visitato il Museo anche in assenza del progetto	Normale	media=0,75, dev st=0,3
Tempo medio della visita dei nuovi utenti	Normale	media=2,25, dev st=0,3
Percentuale di superficie interessata dall'effetto rivalutazione	Triangolare	moda=0,5, min=0,45, max=0,55
Valorizzazione degli immobili per effetto degli interventi	Uniforme	min=15.227.204, max=18.611.027

I risultati dell'analisi di rischio sono riportati nella Tabella che segue, mentre la Figura mostra esemplificativamente la distribuzione di probabilità del VANE.

Tabella 21 - Risultati dell'analisi probabilistica del rischio

<i>Parametririsultanti</i>	<i>VANE</i>	<i>TRIE</i>
Valore di riferimento del caso base	11,740,003	19.9%
Media	11,412,715	19.5%
Mediana	11,340,185	19.6%
Deviazione standard	2,235,801	2.04%
Valore minimo	4,241,145	11.4%
Valore massimo	20,081,286	26.5%
% che non sia minore del valore di riferimento	56%	56%
% che la performace sia economica sia	0%	0%

Figura 3. Distribuzione di probabilità del VANE



I risultati dell'analisi probabilistica del rischio confermano la bassa rischiosità del progetto. In particolare i parametri di performance economica mantengono valori positivi e significativi, nonostante l'ipotesi di ampia variazione (anche in diminuzione) assunta per i valori dei principali benefici sociali considerati nell'analisi (rivalutazione degli immobili ad uso abitativo, ecc.).

Tabella 22. Museo Archeologico Nazionale. Rendimento dell'investimento.

VANC	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Costi di investimento	3.576.240	1.311.212																		
O&M	0	0	260.110	260.697	261.300	261.920	262.557	263.212	263.885	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634
totale uscite	3.576.240	1.311.212	260.110	260.697	261.300	261.920	262.557	263.212	263.885	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634
entrate nette	0	0	291.366	297.389	303.578	309.940	316.479	323.201	330.110	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773
totale entrate	0	0	291.366	297.389	303.578	309.940	316.479	323.201	330.110	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773
CASH FLOW	-3.576.240	-1.311.212	31.256	36.692	42.279	48.021	53.923	59.989	66.225	73.139	73.139	73.139	73.139	73.139	73.139	73.139	73.139	73.139	73.139	73.139
TSF	4%																			
VAN	-3.937.618																			
TIR	-11%																			

Tabella 23. Museo Archeologico Nazionale. Rendimento del capitale

VANK	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
MIBACT PON	775.841	258.614																		
MIBACT contributo proprio	562.225	187.408																		
O&M	0	0	260.110	260.697	261.300	261.920	262.557	263.212	263.885	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634
totale uscite	1.338.066	446.022	260.110	260.697	261.300	261.920	262.557	263.212	263.885	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634	264.634
entrate nette	0	0	291.366	297.389	303.578	309.940	316.479	323.201	330.110	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773
totale entrate	0	0	291.366	297.389	303.578	309.940	316.479	323.201	330.110	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773	337.773
CASH FLOW	-1.338.066	-446.022	31.256	36.692	42.279	48.021	53.923	59.989	66.225	73.139	73.139	73.139	73.139	73.139	73.139	73.139	73.139	73.139	73.139	73.139
TSF	4%																			
VAN	-985.611																			
TIR	-4%																			

Tabella 24. Riqualficazione urbana. Rendimento dell'investimento.

VANC	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Costi di investimento	5.965.600	4.382.960																		-330.450
O&M	0	0	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300
CASH FLOW	-5.965.600	-4.382.960	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	296.150
VAN	-C 10.039.089																			
tir	-20%																			

Tabella 25. Riqualficazione urbana. Rendimento del capitale

VANK	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Municipalità	2.982.800	2.191.480																		
O&M	0	0	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300
Valore residuo																				-330.450
CASH FLOW	-2.982.800	-2.191.480	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	-34.300	296.150
van	-C 5.144.865,45																			
tir	-18%																			

Tabella 26. Museo Archeologico Nazionale. Rendimento del capitale pubblico

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
biglietto intero	0	0	8.008	8.274	8.549	8.831	9.122	9.422	9.731	10.045	10.045	10.045	10.045	10.045	10.045	10.045	10.045	10.045	10.045	10.045
ridotto	0	0	8.783	8.977	9.177	9.383	9.595	9.812	10.036	10.280	10.280	10.280	10.280	10.280	10.280	10.280	10.280	10.280	10.280	10.280
eventi speciali	0	0	25.716	26.246	26.791	27.352	27.927	28.519	29.128	29.803	29.803	29.803	29.803	29.803	29.803	29.803	29.803	29.803	29.803	29.803
Unicard	0	0	21.167	21.586	22.018	22.461	22.916	23.384	23.865	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403
canone di concessione	0	0	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000
totale ricavi	0	0	85.673	87.084	88.535	90.026	91.560	93.138	94.760	96.531	96.531	96.531	96.531	96.531	96.531	96.531	96.531	96.531	96.531	96.531
MIBACT contributo proprio	562.225	187.408																		
Personale	0	0	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000
Conservazione e restauro del patrimonio a	0	0	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200
Manutenzione ordinaria delle strutture(sale	0	0	14.931	14.931	14.931	14.931	14.931	14.931	14.931	14.931	14.931	14.931	14.931	14.931	14.931	14.931	14.931	14.931	14.931	14.931
Utenze (gas, luce, acqua)	0	0	3.623	3.623	3.623	3.623	3.623	3.623	3.623	3.623	3.623	3.623	3.623	3.623	3.623	3.623	3.623	3.623	3.623	3.623
Attività promozionale e servizi (telefono, int	0	0	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
eventi speciali	0	0	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000
Spese generali	0	0	2.419	2.430	2.442	2.454	2.467	2.480	2.493	2.508	2.508	2.508	2.508	2.508	2.508	2.508	2.508	2.508	2.508	2.508
totale uscite	562.225	187.408	95.172	95.184	95.196	95.208	95.220	95.233	95.246	95.261	95.261	95.261	95.261	95.261	95.261	95.261	95.261	95.261	95.261	95.261
Cash flow	-562.225	-187.408	-9.499	-8.100	-6.661	-5.181	-3.660	-2.095	-486	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270	1.270
TSF		4%																		
VAN	-€735.646																			
TIR	N.C.																			

Tabella 27. Museo Archeologico Nazionale. Rendimento del capitale privato

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
bookshop	0	0	9.987	10.208	10.436	10.670	10.910	11.158	11.412	11.690	11.690	11.690	11.690	11.690	11.690	11.690	11.690	11.690	11.690	11.690
caffetteria	0	0	22.933	23.441	23.963	24.501	25.053	25.621	26.206	26.843	26.843	26.843	26.843	26.843	26.843	26.843	26.843	26.843	26.843	26.843
didattica	0	0	2.589	2.647	2.706	2.766	2.829	2.893	2.959	3.031	3.031	3.031	3.031	3.031	3.031	3.031	3.031	3.031	3.031	3.031
audioguide	0	0	5.918	6.049	6.184	6.323	6.465	6.612	6.763	6.927	6.927	6.927	6.927	6.927	6.927	6.927	6.927	6.927	6.927	6.927
Bar ristorante	0	0	186.266	189.960	193.755	197.655	201.662	205.780	210.011	214.750	214.750	214.750	214.750	214.750	214.750	214.750	214.750	214.750	214.750	214.750
totale ricavi	0	0	227.693	232.305	237.044	241.914	246.919	252.063	257.350	263.242	263.242	263.242	263.242	263.242	263.242	263.242	263.242	263.242	263.242	263.242
Personale	0	0	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000
Manutenzione ordinaria delle strutture(t	0	0	1.659	1.659	1.659	1.659	1.659	1.659	1.659	1.659	1.659	1.659	1.659	1.659	1.659	1.659	1.659	1.659	1.659	1.659
Approvvigionamento materiali booksho	0	0	7.028	7.184	7.344	7.508	7.678	7.852	8.031	8.226	8.226	8.226	8.226	8.226	8.226	8.226	8.226	8.226	8.226	8.226
Approvvigionamento materiali ristorante	0	0	21.167	21.586	22.018	22.461	22.916	23.384	23.865	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403
Utenze (gas, luce, acqua)	0	0	403	403	403	403	403	403	403	403	403	403	403	403	403	403	403	403	403	403
Attività didattica (laboratori)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spese generali	0	0	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681	2.681
canone di concessione	0	0	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000
totale uscite	0	0	186.937	187.513	188.104	188.712	189.336	189.978	190.638	191.372	191.372	191.372	191.372	191.372	191.372	191.372	191.372	191.372	191.372	191.372
Cash flow	0	0	40.756	44.792	48.940	53.202	57.583	62.085	66.712	71.869	71.869	71.869	71.869	71.869	71.869	71.869	71.869	71.869	71.869	71.869
TSF		4%																		
VAN	€735.139																			
VAN dal 2018	€795.127																			

Tabella 28. Performance economica

	FC	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Valore d'uso del Museo																					
Utenti già esistenti		0	0	244.569	249.220	253.997	258.904	263.945	269.123	274.443	280.462	280.462	280.462	280.462	280.462	280.462	280.462	280.462	280.462	280.462	280.462
Nuovi utenti residenti		0	0	135.173	138.168	141.248	144.415	147.671	151.020	154.464	158.224	158.224	158.224	158.224	158.224	158.224	158.224	158.224	158.224	158.224	158.224
Nuovi utenti turisti		0	0	263.754	269.598	275.608	281.787	288.141	294.675	301.395	308.732	308.732	308.732	308.732	308.732	308.732	308.732	308.732	308.732	308.732	308.732
Ricavi da servizi aggiuntivi		0	0	227.693	232.305	237.044	241.914	246.919	252.063	257.350	263.242	263.242	263.242	263.242	263.242	263.242	263.242	263.242	263.242	263.242	263.242
Ricavi da biglietteria		0	0	63.673	65.084	66.535	68.026	69.560	71.138	72.760	74.531	74.531	74.531	74.531	74.531	74.531	74.531	74.531	74.531	74.531	74.531
subtotale		0	0	871.189	889.291	907.896	927.020	946.676	966.881	987.651	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659
Rivalutazione immobili																					
Immobili residenziali		0	0	4.340.262	4.340.262	4.340.262	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
immobili commerciali		0	0	1.299.443	1.299.443	1.299.443	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
subtotale		0	0	5.639.705	5.639.705	5.639.705	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BENERCI TOTALI		0	0	6.510.894	6.528.996	6.547.602	927.020	946.676	966.881	987.651	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659	1.010.659
Museo																					
Costi di investimento	1	3.174.700	1.179.400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Personale	0,58	0	0	99.280	99.280	99.280	99.280	99.280	99.280	99.280	99.280	99.280	99.280	99.280	99.280	99.280	99.280	99.280	99.280	99.280	99.280
Conservazione e restauro del patrimonio archeologico	1	0	0	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200	11.200
Manutenzione ordinaria delle strutture	1	0	0	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590	16.590
Approvvigionamento materiali	1	0	0	7.028	7.184	7.344	7.508	7.678	7.852	8.031	8.226	8.226	8.226	8.226	8.226	8.226	8.226	8.226	8.226	8.226	8.226
Approvvigionamento materiali ristorante	1	0	0	21.167	21.586	22.018	22.461	22.916	23.384	23.865	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403	24.403
Utenze (gas, luce, acqua)	1	0	0	4.025	4.025	4.025	4.025	4.025	4.025	4.025	4.025	4.025	4.025	4.025	4.025	4.025	4.025	4.025	4.025	4.025	4.025
Attività didattica (laboratori)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Attività promozionale e servizi (telefono, internet)	1	0	0	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Eventi speciali (mostre temporanee)	1	0	0	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000
Spese Generali	1	0	0	5.100	5.112	5.124	5.136	5.148	5.161	5.174	5.189	5.189	5.189	5.189	5.189	5.189	5.189	5.189	5.189	5.189	5.189
subtotale		3.174.700	1.179.400	189.390	189.977	190.580	191.200	191.837	192.492	193.165	193.914	193.914	193.914	193.914	193.914	193.914	193.914	193.914	193.914	193.914	193.914
Riqualificazione urbana																					
Costi di investimento		5.356.000	3.963.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-330.450
manutenzione		0	0	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300
subtotale		5.356.000	3.963.000	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	-296.150
Esternalità negative																					
Inquinamento		0	0	806	824	842	861	880	900	921	943	943	943	943	943	943	943	943	943	943	943
TOTALE COSTI		8.530.700	5.142.400	224.495	225.100	225.722	226.361	227.017	227.692	228.386	229.157	229.157	229.157	229.157	229.157	229.157	229.157	229.157	229.157	229.157	-101.293
Beneficio netto		-8.530.700	-5.142.400	6.286.398	6.303.896	6.321.880	700.659	719.659	739.189	759.266	781.502	781.502	781.502	781.502	781.502	781.502	781.502	781.502	781.502	781.502	1.111.952
VANE	€11.740.003																				
TRIE	20%																				
Rapporto B/C	1,74																				

Allegato I. Tasso di sconto finanziario

Presupposti teorici

Quando un investitore, privato o pubblico, impegna capitali in un progetto, questi sostiene un costo implicito dato dalla rinuncia ad ottenere un ritorno in un altro progetto. In altre parole, le risorse impegnate hanno un costo opportunità. Perciò, per motivare all'investimento, il ritorno atteso deve essere almeno pari al costo del capitale. È questo il motivo per cui i flussi in entrata e in uscita di un progetto vengono attualizzati per mezzo del tasso di sconto finanziario (TSF).

Il TSF è il costo opportunità del capitale e viene valutato come il mancato guadagno derivante da un investimento alternativo con analogo profilo di rischio. Esso tiene conto sia del valore temporale del denaro, ovvero del fatto che il denaro disponibile oggi vale di più di un pari importo di denaro in futuro, sia del rischio che il flusso monetario futuro possa essere inferiore alle previsioni.

Metodi per la stima empirica

Esistono approcci diversi per calcolare il Tasso di Sconto Finanziario.

Il metodo comunemente più seguito consiste nel valutare il costo effettivo del capitale osservato nel mercato del credito. Un indicatore proxy è il rendimento reale sui titoli di Stato (costo marginale diretto di fondi pubblici), o il tasso di interesse reale a lungo termine sui prestiti commerciali (se il progetto richiede fondi privati), o una media ponderata dei due tassi (costo medio ponderato del capitale - Weighted Average Capital Cost, WACC,). L'ultima opzione viene applicata, in particolare, quando un progetto richiede finanziamenti sia pubblici che privati. Per quanto estremamente pratico e diffuso, questo metodo non rispecchia pienamente il costo opportunità effettivo del capitale, poiché in linea di principio il migliore investimento alternativo dovrebbe rendere più del tasso di interesse maturato sui prestiti pubblici e privati.

Un secondo approccio, più preciso, considera il rendimento del migliore investimento alternativo a cui si è rinunciato impegnando capitali in un progetto. In questo caso l'investimento alternativo non è il riacquisto di debito pubblico o privato bensì il rendimento atteso su un portafoglio di attività finanziarie idonee e a basso rischio.

Infine, il TSF può essere determinato utilizzando uno specifico tasso di interesse o tasso di rendimento praticato da un affermato istituto di emissione di titoli in una valuta di largo commercio e applicando un moltiplicatore a questo riferimento minimo. Tuttavia, data l'estrema volatilità dei mercati finanziari internazionali (con il rischio di bolle speculative), questo metodo può dare valori instabili con oscillazione

Esempio di valutazione

Qui di seguito viene proposto un esempio empirico per il calcolo del TSF all'interno di una piccola economia aperta, basato sul secondo metodo esposto sopra. Il calcolo, realizzato a scopo esemplificativo, devia rispetto al valore di riferimento proposto dalla Commissione per il periodo di programmazione 2014-2020 (ovvero il 4%, che, come detto, resta il valore indicativo di riferimento per gli Stati Membri dell'UE in generale).

Il presupposto fondamentale è che il proponente del progetto sia un investitore esperto, in grado di conseguire un ritorno dal proprio investimento pari almeno al valore medio di un portafoglio con titoli diversi. Di conseguenza il punto di partenza per la valutazione del costo opportunità deve essere il tasso di rendimento delle attività più comuni da cui un investitore percepisce interessi, vale a dire titoli di Stato, disponibilità liquide, azioni e obbligazioni. Questo approccio presuppone un'integrazione effettiva tra il mercato finanziario interno e quello internazionale, cioè l'assenza di barriere ai flussi finanziari, e una situazione in cui attività con il medesimo livello di rischio abbiano rendimenti uguali a prescindere dal Paese in cui vengono svolte. Ciò vale, soprattutto, per le piccole economie aperte nelle quali i rendimenti sul

capitale nazionale assumono minor rilevanza rispetto a quelli derivanti da un portafoglio diversificato disponibile sul mercato finanziario internazionale³⁸⁴. In questo modo, nonostante il progetto sia legato a un contesto nazionale, la valutazione del costo opportunità del capitale fa ricorso a un portafoglio internazionale di attività, ipotizzando che l'investitore possa impegnare le proprie risorse altrove.

In questo esempio sono considerate le stime di una sola agenzia di rating sui rendimenti a lungo termine di un portafoglio internazionale di investimenti (cfr. tabella sottostante) e il TSF viene calcolato come media³⁸⁵ dei rendimenti dei titoli che costituiscono il portafoglio. Si applica poi l'equazione di Fisher³⁸⁶ per ottenere le stime di rendimento reale. Con l'adozione di queste stime il TSF calcolato è pari al 2,9% in termini reali o 5,1% in termini nominali.

Tabella I.1 Stime dei rendimenti nominali e reali

Classe di attività	Stime del rendimento annuale nominale in %	Stime del rendimento annuale reale in %
Azioni a grande capitalizzazione	6.5	4.3
Azioni a media/piccola capitalizzazione	8.0	5.8
Titoli azionari internazionali	6.3	4.1
Obbligazioni	2.6	0.4
Investimenti di liquidità	2.2	0.0
Media Semplice	5.1	
Tasso d'inflazione a lungo termine	2.2	
Media Semplice		2.9

Fonte: <https://www.schwab.com/>

³⁸⁴ Di fatto, considerando solo investimenti presenti nell'economia interna, il costo opportunità per l'investitore può risultare inferiore al valore che si riscontra comparativamente sul mercato internazionale.

³⁸⁵ In alternativa si potrebbe calcolare una media ponderata con il volume relativo di ciascuna attività presente nel portafoglio.

³⁸⁶ $r = i - \pi$, dove: r è il tasso reale, i il tasso nominale e π l'inflazione, (quando il tasso nominale i e π sono bassi).

Allegato II. Tasso di sconto sociale

Presupposti teorici

Il tasso di sconto sociale (TSS) viene utilizzato nell'analisi economica dei progetti di investimento per attualizzarne i costi e i benefici futuri; esso rispecchia il costo opportunità del capitale per la società nel suo complesso in diversi periodi di tempo. In altre parole esso mostra, da un punto di vista sociale, come debbano essere valutati i costi e i benefici futuri in rapporto a quelli presenti. In questo senso qualsiasi tasso di sconto implica un giudizio sul futuro e sul peso che si attribuisce a costi e benefici.

Un tasso di sconto sociale pari a zero in diversi periodi di tempo presuppone che si associno ponderazioni uguali alle utilità generate in qualsiasi momento, vale a dire che i consumi presenti e futuri hanno valenza indifferente dal punto di vista dell'utilità. Un tasso di sconto positivo indica una preferenza verso il consumo presente rispetto a quello futuro, viceversa se il tasso di sconto è negativo, vuol dire che le preferenze sono invertite.

In un'economia perfettamente concorrenziale e in equilibrio, il tasso di sconto sociale coincide con il tasso di sconto finanziario, corrispondente al tasso di interesse del capitale sul mercato finanziario. Ciò però, di norma, non si verifica nella realtà a causa delle distorsioni presenti nei mercati dei capitali.

Metodi per la stima empirica

La letteratura propone approcci diversi per la stima del TSS. Riportiamo di seguito i più conosciuti.

Il tasso di rendimento sociale degli investimenti privati (Social Rate of Return on Private Investments - SRRI) si fonda sul concetto che gli investimenti pubblici vadano a rimpiazzare investimenti privati. Con questo approccio, quindi, il rendimento dell'investimento pubblico deve essere almeno pari a quello ottenibile con un investimento privato. Ne consegue che il TSS viene considerato uguale al costo opportunità marginale sociale di finanziamenti nel settore privato. Come evidenziato da più economisti (Boardman et al., 2006, Barrett et al., 1999, Arrow e Lind, 1997), l'approccio SRRI tende tuttavia a fornire stime generalmente eccessive del tasso di sconto sociale. Le cause principali del vizio di stima sono due: in primo luogo, esternalità e fallimenti del mercato possono falsare i ritorni degli investimenti e generare ritorni privati più alti di quelli sociali; in secondo luogo, il rendimento privato sugli investimenti include di norma un premio per il rischio. Questo però non va inserito nel TSS perché la società nel suo insieme, o il governo, dispone di un portafoglio molto più ampio di qualsiasi investitore privato e di conseguenza può trarre vantaggio dalla mutualizzazione del rischio. Poiché generalmente la stima empirica del tasso SRRI si basa sui rendimenti che si osservano nei mercati finanziari privati, la volatilità dei mercati stessi e il ruolo delle bolle finanziarie costituiscono ulteriori elementi di criticità.

Il tasso sociale di preferenza intertemporale (Social Rate of Time Preference - SRTP,) è il tasso al quale la società è disposta a posticipare un'unità di consumo corrente in cambio di maggiori consumi futuri. L'assunto di questo approccio è che il governo deve tener conto degli interessi sia delle generazioni presenti sia di quelle future e mettere a punto un programma di pianificazione ottimale basato sulle preferenze individuali di consumo. Ci sono metodi diversi per stimare il tasso SRTP. In primo luogo, può essere stimato considerando il rendimento derivante dalla detenzione di titoli di Stato o altri titoli negoziabili a basso rischio. Un altro metodo si basa sulla formula desunta dal modello di crescita di Ramsey (vedi sotto). Un possibile limite dell'approccio SRTP è quello di concentrare l'attenzione sull'aspetto del consumo, sottovalutando così l'effetto di spiazzamento che i progetti pubblici possono avere sugli investimenti privati. Lind (1990) è comunque del parere che, vista la mobilità internazionale dei capitali, l'effetto di spiazzamento causato dagli investimenti pubblici su quelli privati non sia molto importante ai fini dell'analisi del tasso di sconto sociale.

Esistono altri metodi che potrebbero essere usati per un'attualizzazione in periodi di tempo diversi ma, nella pratica, questi vengono applicati raramente. Tra questi citiamo l'approccio della media ponderata e

l'approccio del prezzo ombra del capitale. Il primo presuppone che, ove si ritenga che l'investimento pubblico abbia un effetto spiazzamento sia sull'investimento privato sia sul consumo futuro, il tasso di sconto sociale possa essere stimato attraverso una media ponderata del tasso di rendimento sugli investimenti privati e il tasso delle preferenze intertemporali. Il secondo implica la conversione dei flussi di investimento in equivalenti di consumo mediante un adeguato prezzo ombra del capitale; tali flussi vengono poi attualizzati con il tasso sociale intertemporale.

La tabella seguente illustra in modo sintetico i metodi per il calcolo del TSS attualmente in uso in alcuni Paesi selezionati in varie parti del mondo. Si può notare che il metodo del tasso di preferenza sociale intertemporale è ampiamente diffuso nei paesi sviluppati, specialmente in quelli europei. Secondo gran parte degli economisti infatti (ad es. Feldstein, 1972, Evans e Sezer, 2003, 2004 e 2005, Florio, 2007, Evans, 2007, Kula, 2002 e 2006) questo metodo ha effettivamente una base teorica solida e non poggia soltanto sui dati finanziari ma, soprattutto, sul concetto di preferenze sociali.

Tabella II.1 Metodi del tasso di sconto sociale adottati in alcuni paesi selezionati

<i>Base teorica</i>	<i>Paese</i>	<i>Fonte</i>
<i>Tasso sociale di preferenza intertemporale</i>	<i>Danimarca</i>	<i>Hepburn (2007)</i>
	<i>Francia</i>	<i>Quinet (2007)</i>
	<i>Germania</i>	<i>Florio (2006)</i>
	<i>Italia</i>	<i>Florio (2006)</i>
	<i>Portogallo</i>	<i>Florio (2006)</i>
	<i>Slovacchia</i>	<i>Hepburn (2007)</i>
	<i>Spagna</i>	<i>Florio (2006)</i>
	<i>Svezia</i>	<i>Hagen et al. (2012)</i>
	<i>Regno Unito</i>	<i>HM Treasury (2003)</i>
	<i>U.S.A. (Environmental Protection Agency)</i>	<i>Zhuang et al. (2007)</i>
<i>Rendimento sociale degli investimenti privati</i>	<i>Australia</i>	<i>Harrison (2010)</i>
	<i>Canada</i>	<i>Guidelines of the Treasury Board secretary (2007)</i>
	<i>India</i>	<i>Zhuang et al. (2007)</i>
	<i>Irlanda</i>	<i>Florio (2006)</i>
	<i>Olanda</i>	<i>Florio (2006)</i>
	<i>Nuova Zelanda</i>	<i>Zhuang et al. (2007)</i>
	<i>U.S.A. (Office Management and Budget)</i>	<i>Zhuang et al. (2007)</i>
<i>Approccio della media ponderata</i>	<i>Repubblica Popolare Cinese</i>	<i>Zhuang et al. (2007)</i>
<i>Tasso passivo di Stato</i>	<i>Repubblica Ceca</i>	<i>Hepburn (2007)</i>
	<i>Ungheria</i>	<i>Hepburn (2007)</i>

Tasso di preferenza intertemporale sociale (SRTP)

Un modo relativamente semplice e molto usato per stimare il tasso SRTP si basa sulla seguente formula, desunta dal modello di crescita economica di Ramsey (1928):

$$\text{SRTP} = p + e \cdot g$$

dove p è la preferenza intertemporale pura, e è l'elasticità dell'utilità marginale del consumo, vale a dire la variazione percentuale dell'utilità marginale individuale che corrisponde a ogni variazione percentuale del consumo; g è il tasso di crescita previsto per il consumo pro capite³⁸⁷.

I due elementi di questa formula (uno relativo alla preferenza intertemporale e l'altro alla crescita del consumo) rispecchiano i due motivi possibili per cui il consumo futuro potrebbe avere un valore inferiore a

³⁸⁷ Equazione formulata da Feldstein (1965).

quello presente. Primo: generalmente, sia per impazienza che per l'incertezza riguardo al futuro, le persone preferiscono consumare adesso piuttosto che in futuro. Secondo: il consumo futuro può essere valutato meno rispetto a quello presente perché esiste la probabilità che in futuro le persone siano più ricche. In effetti, se il consumo pro capite aumenta, allora il valore del consumo aggiuntivo decresce per ogni anno a venire con un tasso rapportato al tasso di crescita del consumo pro capite e all'elasticità dell'utilità marginale decrescente del consumo.

Qui di seguito vengono illustrati più dettagliatamente i singoli termini della formula.

Il termine della preferenza intertemporale pura (p) può essere scomposto in due elementi, dei quali uno si collega all'impazienza degli individui, e l'altro al rischio di morte o di estinzione dell'umanità. Quest'ultimo elemento indica la probabilità di vita e spesso viene calcolato semplicemente come la proporzione del numero totale di morti sulla popolazione totale. Il primo elemento invece si fonda sulla considerazione che i singoli individui preferiscono il consumo presente rispetto a quello futuro, attribuendo così un valore positivo a p . Però, come evidenziato da Ramsey e altri, in una prospettiva sociale l'assegnazione a questo termine di un valore diverso da zero è "eticamente indifendibile" (Ramsey, 1928, pagina 543). L'assegnazione di un valore positivo, infatti, vorrebbe dire che le generazioni future staranno peggio per il semplice fatto di essere nate dopo, il che è inaccettabile dal punto di vista della società nel suo insieme. Generalmente la letteratura economica empirica stima un valore di p tra l'1% (ad es. Newbery, 1992, Arrow, 1995, Evans, 2007) e il 3 % (Nordhaus, 1993). Tuttavia nel Rapporto Stern si considera un tasso di 0,1% ipotizzando una componente nulla di impazienza, in linea con la citata argomentazione di Ramsey³⁸⁸. Ne risultano i seguenti semplici indicatori proxy per p : zero per la componente di impazienza e il tasso annuale di mortalità della popolazione (numero di morti rispetto alla popolazione) come proxy del rischio di morte o estinzione dell'umanità.

L'elasticità dell'utilità marginale al consumo (e) tiene conto del fatto che se, domani, i consumatori saranno più ricchi, l'utilità marginale del consumo diminuisce nel tempo. In altri termini, essa misura l'effetto di distribuzione del reddito su più generazioni e si può quindi considerarla un parametro di programmazione per il pianificatore sociale, perché mette in luce l'avversione nei confronti delle disuguaglianze di reddito. Un approccio per la sua stima è quello di considerare l'opinione sociale su come distribuire il reddito tra le persone in epoche diverse. In questo caso, l'elasticità spiega come sia più utile trasferire reddito da una persona ricca a una povera. Ciò diventa palese analizzando la progressività delle aliquote sul reddito delle persone fisiche a livello nazionale. Stern (1977), Cowell e Gardiner (1999) e Evans (2006) propongono la seguente formula per l'elasticità:

$$e = \ln(1 - t') / \ln(1 - t)$$

dove:

t' e t sono rispettivamente le aliquote marginali e medie sul reddito di un contribuente medio; 1 rappresenta il valore neutro del parametro: quando $e = 1$, significa che 1 EURO di consumo futuro in più aggiunge 1 EURO al benessere sociale. Quando invece $e < 1$, i consumatori non dimostrano interesse per la crescita futura. Al contrario se $e > 1$, i consumatori dimostrano interesse.

Crescita attesa del consumo pro capite (g) o altra variabile connessa al benessere (ad es. il reddito, come evidenziato da Spackman, 2007 e Kula, 2012). Dal punto di vista dell'equità intergenerazionale, questo termine implica che se si prevede che le generazioni future abbiano maggiore ricchezza di quelle di oggi

³⁸⁸ Il medesimo approccio è stato seguito ad esempio nel Rapporto Stern (HM Treasury 2006).

(quindi, se il consumo aumenta nel tempo) ne deriverebbe un aumento del tasso di sconto per spostare la priorità sulla generazione presente, più povera. Solitamente per la stima della crescita futura si utilizzano tassi di crescita del consumo reale pro-capite di lungo periodo, così da attutire eventuali distorsioni nel breve periodo.

Le stime empiriche del tasso di crescita del consumo pro-capite si basano in genere su modelli di crescita che tengono conto sia dell'andamento passato di lungo periodo sia della crescita futura prevista. Un modo per effettuare una stima di g è quello di considerare un indicatore correlato al benessere come proxy della crescita del consumo, ad esempio, la crescita reale pro capite del PIL, la crescita del consumo o la crescita del reddito delle persone fisiche.

Per quanto riguarda la stima empirica, i dati più recenti che valutano il TSS per 20 paesi europei sono riportati in Florio, 2014 (v. Bibliografia).

Allegato III. Metodi per la stima empirica dei fattori di conversione

Presupposti teorici

L'analisi di un progetto d'investimento trova nei prezzi di mercato un indice di riferimento adeguato per lo sviluppo della valutazione della performance finanziaria. Tuttavia, i prezzi di mercato perdono rilevanza quando si desidera misurare il contributo del progetto al benessere sociale. A questo scopo, le entrate e i costi considerati nell'analisi finanziaria e valutati ai prezzi di mercato, devono essere valorizzati al cosiddetto "prezzo ombra", ovvero al valore marginale sociale di una variazione di output o input, che rappresenta il costo opportunità derivante alla società dal produrre o consumare di più o di meno un qualsiasi bene.

In mercati perfettamente concorrenziali ed efficienti, e in presenza di pianificazione sociale ottimale, i prezzi di mercato e i prezzi ombra tendono a coincidere. Nella realtà, tuttavia, i mercati possono presentare una serie di distorsioni - quali imposte, diritti doganali, sovvenzioni, tassi di cambio fissi, limitazioni alla produzione o al consumo, tariffe regolamentate, presenza di oligopoli e monopoli, e asimmetrie informative - che hanno l'effetto di creare un divario tra il prezzo osservato sul mercato e il valore marginale sociale delle risorse.

DISTORSIONE DEI PREZZI: ESEMPI

- Un progetto, ad es. un sito industriale, non prevede esborsi per l'utilizzo del suolo in quanto il terreno è messo a disposizione gratuitamente da un Ente pubblico, quando, se utilizzato alternativamente, potrebbe produrre una rendita sotto forma di canone di locazione.
- Un progetto agricolo si avvantaggia di una tariffa ridotta per l'approvvigionamento idrico, in quanto sovvenzionato dal settore pubblico attraverso l'utilizzo di incentivi e l'applicazione di regimi speciali (come ad esempio previsto da alcune norme della Politica Agricola Comunitaria della UE).
- Un progetto a consumo intensivo di energia basato su fornitura di elettricità in regime di tariffe regolamentate, in cui tali tariffe sono inferiori ai costi marginali di lungo periodo.
- Un progetto, ad es. una centrale energetica, in regime di oligopolio collusivo che determina una maggiorazione dei prezzi dell'elettricità rispetto al loro costo marginale di produzione di lungo periodo.

Il quadro teorico generale dell'analisi costi-benefici è fornito da Dreze e Stern (1987, 1990)³⁸⁹, ove il concetto di prezzo ombra è utilizzato per stimare l'impatto netto dell'aumento di un'unità di input o output sulla funzione del benessere sociale³⁹⁰.

³⁸⁹ Dreze, J. e Stern N. (1987) 'The Theory of Cost-Benefit Analysis', Capitolo 14 in Auerbach A.J. e Feldstein M. (ed.), *Handbook of Public Economics*, North-Holland: Elsevier Science Publishers. Dreze, J. e Stern N. (1990) 'Policy reform, shadow prices and market prices', *Journal of Public Economics*, 42 (1): 1-45.

³⁹⁰ Si rimanda a Florio (2014) per una presentazione semplificata della teoria Dreze-Stern: Florio, M. (2014) *Applied Welfare Economics*, London: Routledge.

Metodi empirici per la stima dei fattori di conversione

In letteratura, non esiste un'unica modalità per il calcolo del prezzo ombra di beni e servizi. Esistono invece numerosi approcci, ciascuno dei quali può essere più o meno idoneo per determinate tipologie di beni e di settori (v. Figura 2.2 al Capitolo 2).

Al fine di applicare il metodo più appropriato, bisogna prima di tutto stabilire se il bene/servizio rappresenta un input oppure un output del progetto. Nel secondo caso si può seguire l'approccio della 'disponibilità a pagare', come descritto nell'Allegato VI. Per quanto riguarda gli input, essi devono essere ulteriormente distinti tra beni commerciabili e non-commerciabili sui mercati internazionali.

Per i beni commerciabili su scala internazionale, quali gran parte dei prodotti lavorati, la regola generale è quella di utilizzare il loro prezzo alla frontiera.

Per quanto riguarda i beni non commerciabili, si segue un approccio diverso, a seconda che si tratti di voci di modesto o di grande rilievo. Per le voci di modesto rilievo è possibile semplificare l'analisi e usare uno speciale parametro denominato Fattore di Conversione Standard (FCS).

Per le voci di grande rilievo, i loro prezzi ombra dipendono invece dagli effetti che una variazione della domanda o dell'offerta di quel bene avrà sul benessere sociale. Tali effetti, a loro volta, dipendono dalle modalità di aggiustamento dei mercati alla variazione. In particolare, il costo opportunità degli input di progetto il cui uso determini un aumento della produzione, dovrà essere stimato mediante il costo marginale di lungo periodo³⁹¹ associato alla produzione di un'unità aggiuntiva di tale input.

Viceversa, quando l'utilizzo di un input non determina un aumento di produzione bensì una riduzione del suo consumo da parte dei consumatori, il costo opportunità dovrà essere stimato con riferimento al suo valore sociale. In questi casi il prezzo ombra rappresenta quanto i consumatori sono disposti a pagare per utilizzare quel determinato input in un contesto di scelte alternative³⁹².

Il costo del lavoro costituisce un'eccezione. Anche se il lavoro è caratterizzato da libertà di movimento all'interno dell'UE, questo fattore di produzione non può essere considerato un bene "commerciabile" in senso stretto e viene pertanto valutato diversamente, al fine di tenere conto delle distorsioni del mercato del lavoro a livello regionale e locale. Per determinarne il costo opportunità occorrerà quindi calcolare un prezzo ombra specifico, chiamato salario ombra e discusso nell'Allegato IV.

Di seguito vengono presentati più dettagliatamente i diversi approcci per la stima empirica dei fattori di conversione utilizzabili per passare dai prezzi osservati sul mercato ai prezzi ombra.

Regola del prezzo alla frontiera per input commerciabili

Generalmente, la regola del prezzo alla frontiera viene utilizzata per stimare i prezzi ombra di beni negoziabili su scala internazionale che entrano nel progetto come input e discende dall'approccio alla valutazione dei progetti di investimento proposto da Little e Mirrlees (1974)³⁹³.

Tale approccio, nato da una ricerca commissionata dall'OCSE, dall'UNIDO e dalla Banca Mondiale, è stato messo a punto per valutare progetti di investimento in mercati fortemente imperfetti quali quelli dei Paesi in via di sviluppo. Le stesse regole valgono comunque per qualsiasi economia aperta, indipendentemente dal grado di distorsione dei prezzi.

Il metodo del prezzo alla frontiera presuppone che i prezzi internazionali rispecchino il valore commerciale dei beni importati meglio di quanto facciano i prezzi interni. Secondo la regola del prezzo alla frontiera, il

³⁹¹ Al netto del valore sociale del profitto.

³⁹² L'approccio della disponibilità a pagare/ad accettare viene applicato anche per valutare output non-commerciabili, siano essi effettivamente venduti o no, come le esternalità (v. Allegato VI).

³⁹³ Little, I.M.D. e Mirrlees, J.A. (1974), *Project appraisal and planning for developing countries*. London, Heinemann Educational Books.

prezzo ombra di un bene commerciabile è dato dal relativo prezzo CIF (*Cost, Insurance and Freight* - Costo, Assicurazione e Trasporto), vale a dire dai costi di produzione, di assicurazione e di trasporto sostenuti fino alla frontiera nazionale, escludendo diritti doganali, imposte o sovvenzioni che si applicano nel momento in cui il bene entra nel mercato interno, solitamente sotto forma di percentuale del prezzo, di importo unitario fisso o di prezzo minimo.

Questa regola si applica ai beni che si intendono commerciabili per natura e per i quali esiste un mercato internazionale: si tratta essenzialmente della maggior parte delle materie prime o dei prodotti semilavorati, ma possono esserlo anche i prodotti finiti ed alcuni servizi pubblici (ad es. le forniture di gas metano). Al contrario, input quali servizi di trasporto, opere civili, spese di manutenzione, terreni, trasporti locali e alcuni altri servizi pubblici (ad es. le forniture idriche) possono essere considerati beni non-commerciabili e per essi non è quindi possibile utilizzare la regola del prezzo alla frontiera.

Genericamente, è possibile affermare che la regola del prezzo alla frontiera può essere applicata in tutti i casi in cui la migliore alternativa alla produzione interna sia l'importazione. Perciò, ogni qualvolta il commercio internazionale rappresenta un'opportunità praticabile, i prezzi alla frontiera possono essere utilizzati come prezzi ombra in analisi economica. Ciò significa che la regola è applicabile anche a quei beni che, pur non essendo commerciati nella pratica corrente (magari per una scarsa propensione al commercio estero), lo sono dal punto di vista teorico.

Si ipotizzi ad esempio che un certo bene venga prodotto nel Paese A ad un certo costo e nel Paese B ad un costo inferiore. A può decidere di continuare a produrre quel bene nonostante abbia la possibilità di importarlo da B ad un prezzo più basso. Il prezzo ombra sarà costituito dal prezzo della migliore alternativa all'auto-produzione del bene. Poiché in linea di principio lo scambio è possibile (ad es. esiste un collegamento stradale tra A e B) e sarebbe finanziariamente più conveniente (il prezzo d'importazione sarebbe inferiore ai costi di produzione in A), l'importazione del bene da B rappresenta in questo caso la migliore alternativa per il Paese A. Quindi il prezzo ombra di tale bene è il relativo prezzo alla frontiera.

Un ulteriore presupposto importante per l'uso del metodo del prezzo alla frontiera per stimare il prezzo ombra di una *commodity* è che il prezzo mondiale di tale *commodity* sia stabile, cioè non influenzato da variazioni significative della domanda e dell'offerta sul mercato interno di riferimento. Questa condizione si verifica soprattutto nei Paesi relativamente piccoli, dove le variazioni del mercato interno non sono in grado di influenzare direttamente i mercati internazionali. Oppure, quando non siano in fase di attuazione progetti di investimento particolarmente importanti (progetti "economicamente significativi" o "megaprogetti") tali da poter influenzare i flussi nazionali di scambio e quindi i relativi prezzi. Se non sussistono le condizioni esposte, è possibile in ogni caso utilizzare, per la stima dei prezzi ombra dei beni importati, gli indicatori *proxy* ricavati da approcci alternativi (cfr. ipotesi a seguire).

Il costo marginale di lungo periodo

Il valore economico degli input non commerciabili, il cui utilizzo conduce ad un incremento della produzione, può essere quantificato mediante il costo marginale di lungo periodo (CMLP). Tale metodo è applicabile quando la struttura dei costi è nota o facilmente individuabile; in alternativa, l'applicazione del Fattore di Conversione Standard può rappresentare una scorciatoia (vedi sotto).

Il CMLP di un bene è pari al prezzo di mercato degli input necessari per aumentare di un'unità la produzione del bene meno il valore sociale del profitto incrementale derivante dalla vendita del bene aggiuntivo, mantenendo costanti i livelli di produzione di tutti gli altri beni.

Le fluttuazioni dei costi marginali di lungo periodo tengono conto di variazioni sia nei costi operativi sia nelle spese in conto capitale. Poiché rispecchia i costi marginali che un sistema produttivo sostiene per mettere a disposizione un bene aggiuntivo, il CMLP funge da indicatore del valore economico di quel bene e pertanto può essere utilizzato come prezzo ombra.

Per calcolare il CMLP, il valutatore dovrebbe considerare, in linea di principio, non solo i costi incrementali finanziari, operativi e di capitale necessari per l'incremento della produzione marginale, ma anche altri costi non di mercato (ad esempio le esternalità ambientali) che contribuiscono alla formazione del valore economico totale del bene. La stima del CMLP può quindi risultare un'operazione complessa, dato che necessita di informazioni dettagliate sulla struttura dei costi di produzione, informazioni di cui il valutatore potrebbe non disporre. Per ovviare a tale limitazione, può quindi risultare utile ricordare i seguenti principi:

Il CMLP deve comprendere solo l'effettivo costo aggiuntivo sostenuto per incrementare la capacità produttiva necessaria a soddisfare le esigenze del progetto. Per aumentare la produzione può infatti non essere necessario dover costruire una nuova unità produttiva, in quanto gli impianti esistenti possono essere già in grado di gestire la nuova capacità produttiva.

Il CMLP è un concetto dinamico, per cui la sua stima deve basarsi sullo sviluppo previsto nella struttura dei costi futuri.

Il CMLP è generalmente inferiore ai costi totali medi, in virtù della presenza di costi fissi ed economie di scala che caratterizzano molti settori di attività.

ESEMPIO: IL COSTO MARGINALE DI LUNGO PERIODO DELL'ACQUA

Il CMLP dell'acqua deve tenere conto dell'aumento dei costi causati sia dall'incremento del suo consumo (per la realizzazione del progetto e per lo svolgimento delle attività operative) sia da altri costi connessi al reperimento di nuove risorse d'acqua, alla capacità di trattamento e a qualsiasi altro costo che possa intervenire nel lungo periodo. Ciò comprende anche i costi sostenuti per evitare o attenuare le potenziali esternalità negative come l'inquinamento e il costo opportunità della risorsa, ai sensi dell'articolo 9 della Direttiva 2000/60/CE.

Più specificamente, nel caso del servizio idrico integrato, il CMLP può essere calcolato come somma delle categorie di costo elencate qui di seguito:

Costi di fornitura: ovvero il costo unitario dell'approvvigionamento, calcolato come i costi annualizzati, operativi e di capitale, per l'utilizzo della fonte idrica (acqua di falda, acque di superficie, desalinizzazione, ecc.) divisi per il volume di acqua fornita. I costi del capitale devono includere qualsiasi investimento che miri a migliorare la qualità dell'acqua e la prestazione del sistema di approvvigionamento idrico (ad es. per ridurre perdite e inquinamento, migliorare l'affidabilità, ecc.);

Costi di trattamento: ovvero il costo unitario annuale relativo ai processi di potabilizzazione e depurazione;

Costi di distribuzione: comprendono i costi unitari annuali per l'installazione e la manutenzione del collegamento dall'acquedotto all'utenza finale (costi totali di distribuzione sull'intero volume di acqua distribuita) e i costi correlati, ad esempio relativi a stazioni di pompaggio, dighe e condotte. Generalmente tali costi sono differenziati per tipo di utenze, ossia industriali, domestiche e agricole;

Altri costi annuali di gestione dei servizi, tra cui i costi per lettura contatori, fatturazione, gestione archivio clienti, evasione richieste e altre spese amministrative;

Qualsiasi costo ambientale connesso alla fornitura idrica e al trattamento dell'acqua, come l'inquinamento generato dall'elettricità che aziona le pompe dell'acqua, il rumore e i danni ambientali causati in fase di realizzazione.;

Infine il valore economico della risorsa acqua in quanto tale, ossia il costo opportunità associato allo sfruttamento dei bacini idrici, da valutare in termini del miglior utilizzo alternativo della risorsa.

La Direttiva 2000/60/CE raccomanda l'adozione di politiche tariffarie che tengano conto del principio di recupero di tutti i costi dei servizi idrici, inclusi costi finanziari, ambientali e delle risorse. Perciò, in tutti i casi in cui la tariffa garantisce il pieno recupero dei costi, in particolare secondo il principio "Chi inquina paga", questa coinciderà con il CMLP e potrà quindi essere utilizzata come adeguato prezzo ombra dell'acqua.

Il fattore di conversione standard

I beni non commerciabili di modesta rilevanza sono input che non rappresentano una quota significativa dei costi totali del progetto e per i quali solitamente non sono disponibili informazioni sufficienti sulla struttura dei costi, motivo per cui non è possibile stimarne il costo marginale di lungo periodo. Un metodo di correzione per stimarne i prezzi ombra consiste nel calcolare il cosiddetto Fattore di Conversione Standard (FCS).

Il FCS misura la distanza media tra i prezzi mondiali e i prezzi interni e si basa sul presupposto che i primi rispecchiano il costo opportunità dei beni e che i secondi sono invece distorti (in accordo con la regola del prezzo alla frontiera). Più lieve è questa distanza, più prossimo a 1 risulta il FCS.

Anche se la forbice tra prezzi interni e internazionali può essere determinata da una varietà di fattori, la formula comune per la stima del FCS tiene conto solo delle imposte e dei sussidi al commercio quali fonti di

distorsione. Si tratta evidentemente di una semplificazione, che comunque assicura l'applicabilità del metodo in modo semplice.

La formula completa per la stima del FCS è generalmente la seguente:

$$SCF = \frac{M + X}{(M + T_M - S_M) + (X - T_X + S_X)}$$

dove:

M è il valore totale delle importazioni a prezzi CIF;

X è il valore totale delle esportazioni a franco a bordo (FOB);

T_M e T_X sono rispettivamente il valore dei dazi di importazione ed esportazione;

S_M e S_X sono rispettivamente il valore delle sovvenzioni all'importazione ed esportazione.

Come nel caso della regola del prezzo alla frontiera applicata per stimare i prezzi ombra di beni commerciabili, i prezzi CIF al confine nazionale sono usati come *proxy* del valore dei beni importati. I prezzi FOB sono invece utilizzati come *proxy* del valore internazionale delle merci esportate, compresi il costo di produzione dei beni e il trasporto fino alla frontiera, prima dell'applicazione di sussidi o imposte sulla loro esportazione.

La formula generale per il fattore FCS si semplifica quando imposte o sussidi non vengono applicati a importazioni o esportazioni. In particolare, per il calcolo del FCS negli Stati Membri dell'UE valgono le seguenti considerazioni:

In considerazione delle caratteristiche del mercato unico dell'Unione Europea, i prezzi dei beni scambiati tra Stati Membri, pur provenienti da Paesi terzi, devono essere esenti da diritti doganali. Tuttavia, per gli Stati Membri dotati di livelli amministrativi sia centrali che decentrati, devono essere considerate le imposte e i sussidi applicati da ciascuno di tali livelli.

Alcuni dazi e imposte vengono generalmente applicati dai governi nazionali (sia a livello centrale che periferico) e dalle istituzioni comunitarie alle importazioni da Paesi terzi;

I sussidi all'import sono, di norma, una forma d'intervento non praticata né dalle istituzioni comunitarie né dai governi nazionali;

L'export verso altri Stati Membri e i Paesi Terzi è generalmente esente da imposte;

Le istituzioni comunitarie e i governi nazionali non concedono, in linea di principio, sussidi legati al volume e al valore delle esportazioni, in conformità all'accordo WTO (Organizzazione Mondiale del Commercio) del 1994. Tuttavia, pur in presenza di un calo effettivo dei sussidi all'esportazione negli ultimi decenni, questi non sono completamente scomparsi, in particolare nel settore agricolo e alimentare. Ai fini della stima del fattore FCS, i sussidi all'esportazione possono essere comunque considerati uguali a zero per i seguenti motivi:

I sussidi tuttora esistenti sono destinati principalmente a prodotti agricoli e alimentari, che di norma non costituiscono né input né output di progetti di infrastrutture pubbliche;

In conformità all'accordo WTO è prevista l'eliminazione dei sussidi alle esportazioni in tutta la UE;

Il valore dei sussidi tuttora vigenti non ha particolare rilevanza rispetto al valore totale delle esportazioni.

Sulla base di queste considerazioni, la formula per la stima del FCS può essere quindi semplificata come segue:

$$SCF = \frac{M + X}{M + X + T_M}$$

Disponibilità a pagare per input non commerciabili

Come illustrato nella Guida, il concetto di disponibilità a pagare (DAP) è utilizzato principalmente per la valutazione degli output, ovvero dei servizi resi dal progetto. L'Allegato VI tratta in dettaglio l'approccio DAP e i diversi metodi utilizzabili per valutare gli effetti diretti e le esternalità del progetto. Tuttavia, la DAP può anche essere utilizzata per valutare il costo opportunità di determinati input che entrano nel processo produttivo del progetto, ovvero quando il loro utilizzo comporta dinamiche di adeguamento della domanda e non della produzione. In tali casi, la DAP fornisce una stima del valore economico del bene migliore rispetto al CMLP. Infatti, quando non è possibile, o ragionevole, aumentare l'offerta di un bene per far fronte ad una domanda crescente, il bene può essere ottenuto da un consumatore, a scapito di un altro, attraverso le logiche del mercato e la sua disponibilità a pagare. L'importo massimo che l'acquirente è disposto a pagare per assicurarsi il bene richiesto, in un contesto di offerta limitata, rispecchia dunque il valore economico del bene.

Oppure, adottando una prospettiva rovesciata, il valore economico del bene equivale all'importo minimo che il venditore è disposto a ricevere per cedere il bene, vale a dire la sua disponibilità ad accettare (DAA). In linea di principio, i concetti di DAP e di DAA si equivalgono. Tuttavia, è stato dimostrato empiricamente che la razionalità imperfetta dei singoli individui conduce a stime di DAA superiori rispetto alla DAP equivalente per lo stesso tipo di bene. Ciò perché gli individui tendono naturalmente a richiedere compensazioni monetarie maggiori per cedere i beni in loro possesso; mentre si dichiarano disposti a pagare un prezzo inferiore per acquistare gli stessi beni, quando non li possiedono. Da ciò deriva la raccomandazione a utilizzare, di preferenza, l'approccio DAP a scopo cautelativo.

ESEMPIO: IL FATTORE DI CONVERSIONE DEI TERRENI

I terreni sono un genere di input il cui uso da parte di un singolo individuo ne riduce la disponibilità per gli altri, in quanto l'offerta non è indefinitamente incrementabile. Nella maggior parte dei casi, si può ragionevolmente presumere che i prezzi di mercato riflettano le considerazioni sull'utilità, la desiderabilità e la scarsità di terreno, rispecchiando così pienamente il relativo costo opportunità. Ciò comporterebbe l'applicazione di un fattore di conversione pari a 1.

Tuttavia possono esserci situazioni in cui il costo sostenuto dagli Enti pubblici per la locazione, acquisto o espropriazione dei terreni non corrisponda al loro valore di mercato reale. Al fine di valutare correttamente il costo opportunità dei terreni occorre perciò determinare la DAP dei potenziali utilizzatori alternativi, eseguendo una valutazione contingente o applicando il metodo delle preferenze rivelate³⁹⁴.

In tutti i casi in cui è presumibile che il prezzo effettivamente pagato per i terreni sia più alto o più basso di una certa percentuale rispetto al valore di mercato reale, ovvero al loro costo opportunità, il valutatore del progetto può semplicemente utilizzare un fattore di conversione così calcolato:

$$FC=1\pm d$$

dove d è la distorsione espressa come quota del costo opportunità del terreno. Se, ad esempio, il prezzo pagato è inferiore del 20 % al costo opportunità del terreno, il fattore FC sarà 1,2 ($1+0,2$); se il prezzo pagato è invece superiore del 20 % al costo opportunità del terreno, il fattore FC sarà 0,8 ($1-0,2$).

Stima dei fattori di conversione ponderati: esempio

Nella prima valutazione di un progetto potrebbe non essere chiaro quale degli approcci descritti debba essere adottato per stimare i prezzi ombra. Ad esempio i costi per attrezzature³⁹⁵ e quelli di rimpiazzo/rinnovo comprendono sia input commerciabili che input non commerciabili; le opere civili³⁹⁶, che potrebbero essere considerate non-commerciabili, sono costi che di norma vengono aggregati per consentire la stima del relativo CMLP; lo stesso dicasi per i costi di manutenzione³⁹⁷.

In questi casi il valore del progetto potrà essere considerato come un aggregato dei valori dei suoi input di produzione. In altri termini, si può cercare di scomporre il valore di questi beni e servizi nei rispettivi input, questi input a loro volta in ulteriori input e così via, in modo da individuare sub-componenti commerciabili e non-commerciabili a cui applicare con più facilità il metodo di stima più appropriato.

Il prezzo ombra di ciascuno di questi elementi complessi o "derivati", il cui valore è costituito dalla combinazione di altri input "primari", può essere valutato attraverso fattori di conversione ad hoc. Questi sono calcolati come media dei fattori di conversione degli input, opportunamente ponderati per la quota alla quale ogni elemento di input contribuisce al valore totale della voce derivata. Input primari potrebbero includere il lavoro, la progettazione e la direzione dei lavori, l'energia, i materiali e alcuni altri servizi minori. Tra gli elementi derivati possono essere incluse attrezzature, opere civili, manutenzione ordinaria e costi di rimpiazzo e rinnovo.

Nello specifico, i fattori di conversione degli input di progetto "derivati" possono essere stimati attraverso i seguenti passaggi:

Calcolo dei fattori di conversione primari. Per trasformare il prezzo di un input nel suo valore economico, i fattori di conversione sono calcolati per gli elementi commerciabili e non commerciabili, per cui può essere

³⁹⁴ Per maggiori dettagli su queste metodologie, v. l'Allegato VI

³⁹⁵ Prodotti finiti, compresi macchinari installati per uso permanente e attrezzature usate durante i lavori. Essi possono essere acquistati o noleggiati.

³⁹⁶ Costruzione di nuove strutture d'ingegneria civile (opere edili, strutture in calcestruzzo e/o metallo ecc.) o la modifica di manufatti esistenti.

³⁹⁷ Manutenzione ordinaria periodica programmata, compresi interventi per riparazione di parti danneggiate.

facilmente applicato il prezzo di frontiera, il CMLP o l'approccio DAP. Per definizione, il fattore di conversione sarà dato dal rapporto tra i prezzi ombra e i prezzi di mercato. In alcuni casi, per voci minori, può essere utilizzato il fattore di conversione standard nazionale.

Individuazione dei pesi degli input primari negli elementi derivati. I pesi degli elementi primari nella produzione di ciascun elemento derivato possono essere determinati sulla base del parere di esperti (ad esempio, valutazioni di tipo ingegneristico; per i metodi alternativi, si veda il riquadro sotto). In linea di principio, i fattori di conversione per ciascun elemento derivato dovrebbero essere calcolati sulla base della specifica combinazione di fattori produttivi tipica del settore di investimento considerato. Va detto che il costo di alcuni elementi derivati può essere costituito non soltanto dalle componenti primarie che lo compongono ma anche da altri costi derivati: ad esempio, il costo di manutenzione può essere considerato come la somma dei costi del lavoro, dell'energia e dei materiali impiegati, ma anche da quelli connessi alle apparecchiature utilizzate e che potrebbero a loro volta essere disaggregate in ulteriori fattori di input.

Calcolo dei fattori di conversione derivati. Una volta identificati i pesi, i fattori di conversione applicabili agli elementi derivati possono essere calcolati come media ponderata tra fattori di conversione degli input primari. Pertanto, assumendo ad esempio un fattore di conversione di 0,75 per il lavoro, 0,8 per l'energia e 0,9 per i materiali e considerando che questi elementi rappresentano rispettivamente il 50%, 10% e 40% del costo dell'input, il fattore di conversione di quest'ultimo sarà pari a $(0,75 \cdot 0,5) + (0,8 \cdot 0,1) + (0,9 \cdot 0,4) = 0,79$.

METODI ALTERNATIVI PER INDIVIDUARE I PESI DEI FATTORI DI CONVERSIONE PRIMARI

Per ridurre il rischio di soggettività nella determinazione dei pesi, un approccio alternativo è quello di derivare tale composizione utilizzando le matrici Input-Output (I-O) elaborate dagli istituti statistici nazionali, che ricostruiscono l'utilizzo di beni e servizi per prodotto e per tipo di impiego. La matrice I-O può essere quindi utilizzata per ricavare una buona approssimazione del peso percentuale che i diversi tipi di merci rivestono nella composizione del costo degli elementi derivati.

Nel caso dei costi per le attrezzature, ad esempio, la quota percentuale di ciascuna categoria di prodotto utilizzata per la loro produzione rispetto al valore complessivo della produzione, può essere stimata prendendo le colonne della Matrice I-O relative alle attività produttive di beni strumentali (macchinari, prodotti elettronici, veicoli, ecc), e le righe relative ai prodotti che vengono utilizzati per la produzione di tali apparecchiature (materiali, energia, servizi altamente qualificati, lavoro, etc.). La composizione potrebbe poi essere rivista nel caso si renda disponibile un aggiornamento della Matrice, anche se la composizione complessiva degli elementi derivati è abbastanza stabile nel tempo e non soggetta a frequenti variazioni³⁹⁸.

³⁹⁸ Questo metodo è stato messo a punto da CSIL Centre for Industrial Studies (Milano) e BGI consulting (Vilnius), ed è stato testato dal Ministro delle Finanze Lituano per calcolare i fattori di conversione per tutte le categorie di input di progetto, distinguendo per settore di investimento.

Allegato IV. Il salario ombra

Presupposti teorici

A causa delle caratteristiche strutturali dei mercati locali del lavoro, tra cui l'esistenza di minimi salariali previsti per legge, rigidità nelle retribuzioni, imposte e contributi previdenziali, sovvenzioni, condizioni di monopsonio e ruolo dei sindacati, il costo opportunità del lavoro può differire dal prezzo pagato a fronte del suo uso, che è rappresentato dal salario di mercato. Nell'ambito dell'analisi costi-benefici (ACB) ciò significa che, mentre per l'analisi finanziaria l'input "lavoro" viene valorizzato per mezzo del salario di mercato, nell'analisi economica dovrà essere utilizzato un Salario Ombra (Shadow Wage - SW) in grado di rispecchiare il costo opportunità sociale del lavoro. La differenza tra salario di mercato e salario ombra è riferibile alle peculiarità del mercato del lavoro che possono sovrastimare (o, meno frequentemente, sottostimare) il costo opportunità del lavoro. Per questo motivo, l'individuazione di opportuni fattori di conversione (FC) che traducano in salari ombra i salari di mercato, rappresenta un elemento essenziale nella costruzione di una solida analisi economica.

Approcci empirici per la valutazione

Nella letteratura di settore, il valore dell'input lavoro di un progetto era rappresentato rispettivamente dal salario di mercato nell'analisi finanziaria e dal costo opportunità sociale nell'analisi economica. Per ottenere un valore empirico del salario ombra, in genere venivano presi in considerazione il prodotto marginale del lavoro o la disutilità dello sforzo. Il prodotto marginale del lavoro può essere ricavato specificando una funzione di produzione specifica del progetto e facendo una stima della quantità di lavoro fornito dai lavoratori nel progetto. Le applicazioni empiriche di questa metodologia sono state utilizzate, in particolare per progetti nel settore agricolo in Paesi in Via di Sviluppo, per esempio da Jakoby (1993), Skoufias (1994) e Adbulai e Regmi's (2000) rispettivamente per Perù, India e Nepal. Le stime empiriche dei salari ombra nei Paesi industrializzati consideravano anche il ruolo della migrazione dei lavoratori causata dal progetto e la presenza di categorie diverse di lavoratori. Ad esempio, Picazo-Tadeo e Reig-Martinez (2005) calcolano i salari ombra per la manodopera familiare nel settore agricolo spagnolo sfruttando le proprietà delle funzioni di input e di costo. Honohan (1998) stima il tasso del salario ombra nell'economia irlandese, caratterizzata da tassi elevati di disoccupazione e migrazione interregionale, considerando che il costo opportunità di un posto di lavoro in più sia equivalente alla perdita di output di tali migranti. Guillermo-Peon e Harberger (2012) presentano una metodologia che si basa su dualismo e migrazione applicati al Messico, e ne ricavano stime del costo opportunità sociale del lavoro per 21 professioni diverse in 32 due aree di mercato del lavoro.

I limiti maggiori degli approcci meno recenti, particolarmente di quelli per il settore agricolo di Paesi in via di sviluppo, sono legati alla necessità di reperire informazioni molto dettagliate sul progetto, cosa non sempre possibile e che può condurre a risultati scarsamente trasferibile ad altri contesti. La loro applicazione a Paesi e settori più sviluppati, malgrado l'ausilio dei dati regionali su disoccupazione e migrazione, richiede comunque enormi quantità di dati e complesse procedure di stima di difficile replicazione che non garantiscono l'affidabilità delle analisi comparate tra Paesi.

Al fine di superare questi (potenziali) problemi, si propone qui una metodologia empirica che prende le mosse dagli approcci proposti da Del Bo et al. (2011) per determinare il salario ombra nella UE e il corrispondente Fattore di Conversione a livello regionale³⁹⁹.

Questa metodologia, oramai consolidata nella teoria dell'ACB, si fonda sull'individuazione di quattro condizioni del mercato del lavoro a livello regionale, determinate a partire dalle caratteristiche strutturali (PIL pro capite, disoccupazione di breve e lunga durata, movimenti migratori e ruolo dell'agricoltura nell'economia regionale) che influiscono sul valore economico o sul costo opportunità sociale del lavoro in quanto input. Per ciascuna condizione del mercato del lavoro viene quindi proposta una formula empirica per il calcolo del salario ombra, ricavata da uno schema teorico comune. In questo modo, il valore del salario ombra - ed il corrispondente Fattore di Conversione - per una determinata regione si basano su dati regionali (e nazionali) facilmente reperibili da fonti statistiche ufficiali, senza dover ricorrere a informazioni specifiche di progetto che possono non essere facilmente disponibili e/o avere scarsa validità esterna.

Metodologia applicata

La metodologia suggerita prevede dunque il calcolo del valore del salario ombra e del relativo fattore di conversione a partire dalle specifiche condizioni che caratterizzano il mercato locale del lavoro della regione in cui viene realizzato il progetto:

- socialmente quasi efficiente (Fairly Socially Efficient - FSE)
- disoccupazione quasi-keynesiana (Quasi-Keynesian Unemployment - QKU)
- dualismo del lavoro urbano (Urban Labour Dualism - ULD)
- dualismo del lavoro rurale (Rural Labour Dualism - RLD).

Nei mercati del lavoro FSE, la disoccupazione è frizionale e il lavoro è retribuito al suo valore marginale, al netto di fattori redistributivi. Le regioni caratterizzate da questo tipo di mercato del lavoro registrano di norma alti redditi, elevati tassi di urbanizzazione, rilevanti flussi migratori in entrata e bassi tassi di disoccupazione.

I mercati del lavoro QKU sono invece caratterizzati da notevoli rigidità retributive che si riflettono in elevati tassi ufficiali di disoccupazione, sia a breve che a lungo termine. Tali condizioni si riscontrano in regioni con elevata disoccupazione e reddito relativamente basso.

I mercati del lavoro dualistici, con presenza di un mercato del lavoro formale e uno informale, possono essere prevalentemente urbani (ULD) dove la presenza di lavoro informale attira i lavoratori dalle aree rurali, ovvero rurali (RLD) dove il lavoro in esubero viene assorbito dal settore agricolo e si riscontrano elevati tassi netti di emigrazione.

Sotto sono riportate le corrispondenti formule empiriche applicabili per la stima del Tasso di Salario Ombra (Shadow Wage Rate - SWR). Le formule specifiche per le quattro condizioni del mercato del lavoro si basano sul principio che "il costo sociale netto del lavoro nell'economia regionale è rappresentato da una combinazione lineare, ponderata per il benessere, del valore sociale delle nuove opportunità professionali nelle situazioni precedente e conseguente al progetto"⁴⁰⁰.

³⁹⁹ In genere i fondi UE vengono destinati e stanziati al livello NUTS 2, suggerendo così questo livello di disaggregazione amministrativa e spaziale. Se invece i progetti vengono valutati e basati su altri livelli (ad es. NUTS 3), la metodologia può facilmente essere adattata con l'uso di dati ulteriormente disaggregati. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/nuts_nomenclature/introduction

⁴⁰⁰ Florio, 2014, p.161

Tutto ciò si traduce nella seguente equazione di base:

$$SWR_R = \beta_R m_{1,R} + b w_{2,R}$$

dove il pedice matematico R si riferisce alle regioni, m_1 è la produttività marginale nel settore di attività originario del lavoratore dislocato per il progetto, w_2 è un indicatore proxy delle retribuzioni in un mercato del lavoro concorrenziale in cui il lavoratore viene assunto grazie al progetto, β è un indice di ponderazione del benessere a livello regionale, e b indica il valore sociale marginale forfettario trasferito ai consumatori.

L'indicatore proxy suggerito per b è dato da $b=(1-\beta)$, ipotizzando per semplicità che tutto il reddito dei lavoratori venga speso in beni di consumo. Nel seguito si elimina il pedice matematico della regione, e si prendono in considerazione variabili e settori appropriati in funzione della tipologia di mercato del lavoro corrispondente alla regione.

Nel mercato del lavoro FSE, il costo opportunità sociale del lavoro può essere calcolato come:

$$\text{Eq. 1} \quad SWR_{FSE} = \frac{w_2}{NPC}$$

dove: w_2 è il tasso del salario di mercato nel settore manifatturiero e NPC è un fattore di protezione nominale che tiene conto delle distorsioni di prezzo su scala nazionale⁴⁰¹:

$$NPC = NPC_{EU} \cdot \frac{GVA_1}{GVA} + \frac{GVA - GVA_1}{GVA}$$

con GVA e GVA_1 a rappresentare il valore aggiunto lordo, rispettivamente nell'intera economia e in agricoltura. Il fattore $1/NPC$ costituisce un modo rapido per esprimere le retribuzioni in termini di prezzi ombra, e w_2 è un indicatore proxy per i salari in un mercato del lavoro concorrenziale.

Nelle regioni caratterizzate da mercato del lavoro QKU, il tasso SWR invece viene calcolato come segue:

$$\text{Eq. 2} \quad SWR_{QKU} = \beta r_w + (1 - \beta) \frac{w_2}{NPC}$$

dove β è l'indice di ponderazione del benessere regionale e r_w è il salario di riserva (ovvero, il livello salariale minimo al di sotto del quale l'individuo non accetta di lavorare).

Nei mercati del lavoro dualistici, se la regione è prevalentemente urbana (caso ULD), il tasso SWR corrisponde a:

$$\text{Eq. 3} \quad SWR_{ULD} = \beta \frac{w_2(1-t)}{NPC} + (1 - \beta) \frac{w_2}{NPC}$$

dove: $(1-t)$ rappresenta il cuneo benefici/imposte sulle retribuzioni del settore.

⁴⁰¹ NPCEU è il coefficiente nominale di protezione (NPC) medio dei produttori della UE-27, fornito dall'OCSE (2010), che tiene conto delle distorsioni di prezzo particolarmente rilevanti per il settore agricolo, per esempio a causa della Politica Agricola Comune della UE.

Per finire, nei mercati del lavoro duali in zone rurali (caso RLD) il tasso SWR equivale a:

$$SWR_{RLD} = \beta \frac{w_1(1-t)}{NPC_1} + (1-\beta) \frac{w_2}{NPC}$$

Eq. 4

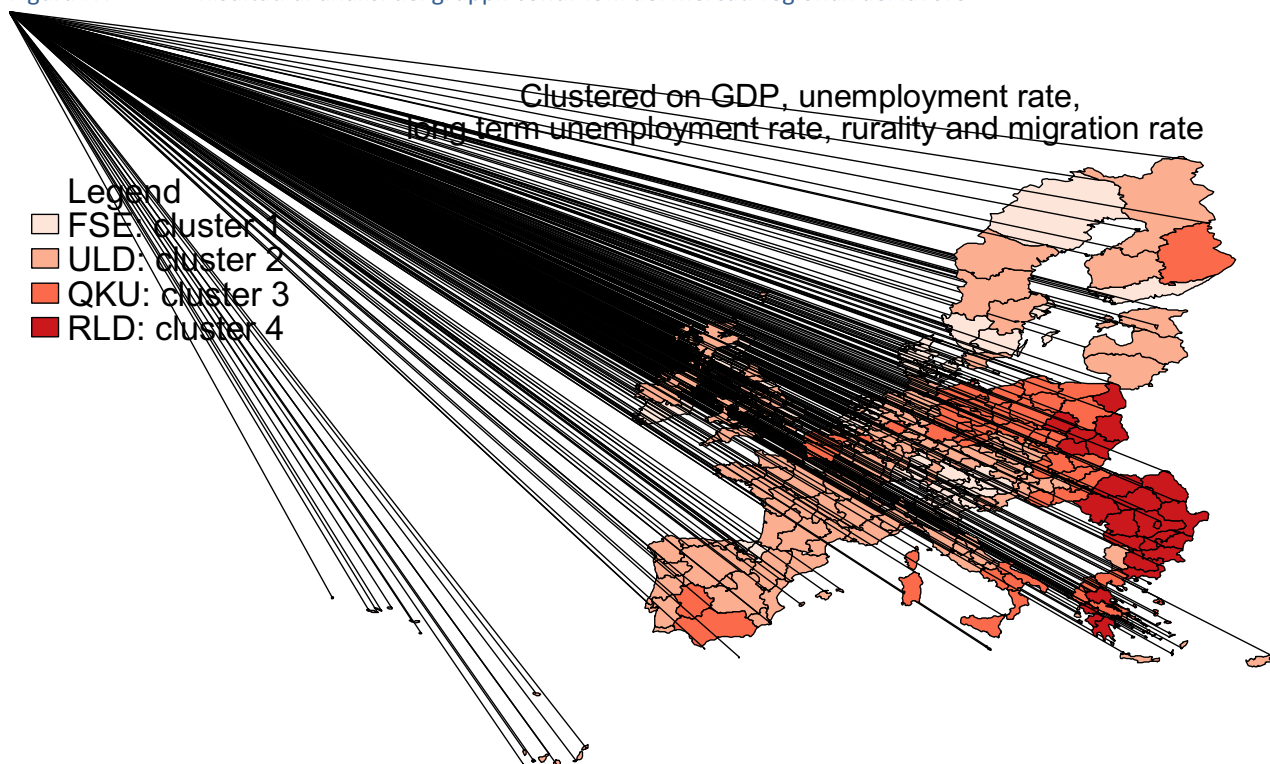
dove: w_1 è il tasso del salario di mercato nel settore agricolo, e NPC_1 è definito come NPC ponderato con il rapporto tra valore aggiunto lordo in agricoltura e valore aggiunto lordo nell'intera economia:

$$NPC_1 = NPC_{EU} \cdot \frac{GVA_i}{GVA}$$

D, si presenta la classificazione delle regioni di 27 paesi UE in base all'appartenenza a una delle quattro condizioni di mercato, ottenuta per mezzo di una robusta analisi di gruppi sulla base di dati Eurostat e Cambridge Econometrics, con livello di disaggregazione spaziale NUTS 2 per l'anno 2007.

Il valore del tasso di salario ombra è stato calcolato per ciascuna regione con le formule empiriche illustrate sopra. I fattori di conversione ottenuti sono stati inseriti nel calcolo usando i dati delle retribuzioni nei mercati regionali. La seguente mappa illustra i risultati della procedura di clustering o analisi dei gruppi.

Figura IV.1 Risultati di analisi dei gruppi: condizioni dei mercati regionali del lavoro



Fonte: Elaborazione degli autori sulla base di dati Eurostat e Cambridge Econometrics

I risultati empirici sono riassunti nella tabella IV.1

Dai valori di SW e FC risulta evidente, sia dall'esame visivo della mappa che riproduce i vari gruppi sia dalla

lettura dei dati riepilogativi di ciascun gruppo, che le regioni della UE sono caratterizzate da un'ampia variabilità non solo tra i Paesi ma anche all'interno dei singoli Paesi. Come prevedibile, FC prossimi a 1 si riscontrano nelle regioni FSE, seguiti da quelli delle regioni caratterizzate da mercato del lavoro ULD (0,80). Un FC più basso, che rispecchia il divario più rilevante tra salario ombra e di mercato, si trova invece nelle regioni con caratteristiche QKU (0,54), e ciò fa ritenere che qui le distorsioni siano considerevoli. Questa esercitazione empirica evidenzia quindi la presenza di condizioni del mercato del lavoro piuttosto eterogenee nelle regioni della UE, e indica la necessità di tenerne adeguatamente conto nel valutare la desiderabilità - in una prospettiva ACB - di progetti finanziati da fondi UE.

Tabella IV.1 Risultati dell'analisi empirica: salari ombra e fattori di conversione

Tipologia di mercato del lavoro a livello regionale	Salario ombra (SW)	Fattore di conversione (FC)
FSE (Socialmente Quasi Efficiente)	45.239	0,99
QKU (Disoccupazione Quasi Keynesiana)	12.111	0,54
ULD (Dualismo del Lavoro Urbano)	27.143	0,80
RLD (Dualismo del Lavoro Rurale)	5.217	0,62

Fonte: Del Bo et al. (2011)

Allegato V. Tariffazione, principio "chi inquina paga" e analisi dell'accessibilità economica

I progetti possono generare entrate dalla vendita di servizi pubblici ai cittadini, come ad esempio nel caso dei servizi idrici integrati o nei servizi di smaltimento dei rifiuti solidi. Tali entrate sono determinate dalla quantità di servizi forniti e dal loro prezzo, che in genere viene calcolato sotto forma di tariffe.

Nella determinazione delle tariffe deve essere garantita la conformità al principio del recupero integrale dei costi e a quello del "chi inquina paga".

In base al principio del recupero integrale dei costi, il livello tariffario è stabilito in modo da recuperare il costo dell'investimento al lordo dei contributi pubblici e dei costi di esercizio e manutenzione, compresi i costi di rimpiazzo delle attrezzature e macchinari a vita breve sostenuti nel corso del periodo di riferimento.

In base al principio "chi inquina paga", la struttura tariffaria deve invece includere anche i costi ambientali e delle risorse. La tariffa deve quindi essere calibrata in modo tale da porre a carico di chi provoca l'inquinamento sia i costi del danno ambientale generato, sia quelli relativi alle misure preventive e di mitigazione del danno stesso. Inoltre, si deve tener conto del costo opportunità legato allo sfruttamento di una risorsa ambientale (ad es. l'acqua) (v. il riquadro).

IL PRINCIPIO "CHI INQUINA PAGA"

Un principio fondamentale nella valutazione dei progetti UE è quello denominato "chi inquina paga" che, così come previsto dai regolamenti, deve essere utilizzato per la modulazione del tasso di cofinanziamento. L'Articolo 61 (Operazioni che generano entrate nette dopo il loro completamento) recita infatti che "le entrate nette generate dopo il completamento dell'operazione nel periodo di riferimento sono determinate tenendo conto [...] dell'applicazione del principio "chi inquina paga" e, se del caso, di considerazioni di equità collegate alla prosperità relativa dello Stato Membro o regione interessata".

La conformità al principio "chi inquina paga" richiede che le tariffe siano proporzionali ai costi marginali sociali di produzione, che comprendono:

- il costo marginale di lungo periodo di produzione dei servizi;
- i costi ambientali di inquinamento e delle misure preventive adottate;
- i costi legati alla scarsità delle risorse impiegate.

Fonte: Commissione Europea (2013)

E' utile su questo punto segnalare come, nonostante l'adozione di tariffe ispirate ai principi di "chi inquina paga" e del recupero integrale dei costi possa determinare un contributo comunitario inferiore⁴⁰², un adeguato sistema di tariffazione ha comunque effetti positivi sulla sostenibilità finanziaria del progetto.

D'altro canto, il trade-off tra una politica tariffaria che rispecchi fedelmente il principio del recupero integrale dei costi e la presa in carico di considerazioni relative alla prosperità di un Paese e all'accessibilità economica

⁴⁰² Quando, ai fini della determinazione del contributo UE, si applica il metodo del calcolo dell'entrata netta attualizzata.

ai servizi è un tema rilevante, soprattutto con riferimento ad alcune utenze pubbliche quali, ad esempio, quelle ambientali o energetiche.

In molti servizi pubblici, tradizionalmente, vengono adottati sussidi trasversali dagli utenti intensivi (ricchi) verso gli utenti minori (poveri) e dai contribuenti verso gli utenti e la gestione del trade-off è affidata alla responsabilità delle Autorità nazionali di regolazione. I promotori di progetti in questi settori devono quindi presentare e illustrare adeguatamente i criteri utilizzati per la tariffazione e le relative questioni di accessibilità economica che possono influire sul successo e sulla performance del progetto.

Analisi dell'accessibilità economica

Il concetto di accessibilità economica si riferisce alla capacità di determinati gruppi di utenti di pagare per accedere ad un livello minimo di un determinato servizio⁴⁰³. In letteratura sono proposti diversi approcci per misurare l'accessibilità economica; quello più comune è costituito dal calcolo del cosiddetto "coefficiente di accessibilità" (o, in inglese, affordability ratio), che rappresenta il rapporto approssimato tra la spesa sostenuta per un determinato servizio pubblico e il reddito familiare disponibile. La seguente tabella fornisce, a scopo illustrativo, un esempio di coefficienti di spesa adottati in alcuni Paesi, Membri UE e non.

Tabella V.1 Esempi di coefficienti di accessibilità. Rapporto spesa/reddito (%) per le famiglie.

Paese	Energia elettrica		Gas		Riscaldamento centralizzato		Acqua	
	Inferiore al 20%	Total e	Inferiore al 20%	Total e	Inferiore al 20%	Total e	Inferiore al 20%	Total e
Bulgaria	10	9	3	2	16	16	5	4
Ungheria	7	6	11	7	20	17	5	4
Polonia	10	7	7	5	13	14	4	3
Romania	6	6	7	5	n.a.	n.a.	6	5
Serbia	8	6	7	5	15	11	n.a.	n.a.
Turchia	10	7	29	8	13	13	5	4

Fonte: Florio, 2013, Network Industries and Social Welfare, sulla base di Lampietti et al. (2007).

Per eseguire l'analisi dell'accessibilità economica occorre tener conto dei seguenti principi:

Le considerazioni relative all'accessibilità ai servizi sono prerogativa degli Stati Membri. Quando ritenuto necessario, limitazioni alla tariffa possono essere stabilite dalle Autorità nazionali preposte per ciascun servizio/settore di rilevanza, nonché applicate a tutti i progetti inerenti quel servizio/settore senza distinzione alcuna.

Nel fissare le limitazioni alla tariffa per un certo servizio/settore, le Autorità nazionali devono tener conto dei vincoli già stabiliti per altri servizi/settori. Gli Stati Membri sono dunque invitati a sviluppare una politica generale di accessibilità economica ai servizi e, su questa base, ad operare distinzioni tra singoli settori.

⁴⁰³ Cfr. per esempio, Fankhauser e Tepic, 2007

In genere, i vincoli di accessibilità economica devono essere applicati solo alle tariffe pagate dagli utenti residenti (cioè le famiglie) e non dalle aziende (utenti industriali e commerciali) o dagli utenti/consumatori istituzionali, salvo che non vi siano validi motivi per operare diversamente.

Il vincolo di accessibilità economica deve essere quantificato in termini di "coefficiente di accessibilità", sulla base di informazioni relative al reddito delle famiglie (ad es. reddito netto disponibile), al fine di consentirne la differenziazione tra diverse regioni o aree di un Paese. Deve quindi essere definita chiaramente la fascia di reddito di riferimento per la quale si istituiscono i vincoli di accessibilità economica.

In mancanza di un'analisi specifica circa il reddito delle famiglie presenti nell'area servita dal progetto, le stime di reddito vanno tratte da statistiche ufficiali, disponibili a livello regionale e relative almeno agli ultimi tre-cinque anni. Le previsioni future del reddito devono essere elaborate adottando le medesime previsioni macroeconomiche citate nella presentazione del contesto del progetto, tra cui crescita del PIL, evoluzione dell'occupazione e disoccupazione, retribuzioni lorde/nette (v. Capitolo 2).

Nei settori per i quali sono stati istituiti vincoli di accessibilità economica, di norma le tariffe applicate agli utenti residenti non devono superare il coefficiente di accessibilità individuato dalle Autorità nazionali⁴⁰⁴. Quando ciò non è possibile, il promotore del progetto dovrà specificare le misure (tra cui, ad esempio, tariffe progressive, voucher o sussidi⁴⁰⁵) che saranno adottate per garantire, simultaneamente, da un lato l'accessibilità al servizio da parte delle famiglie con i redditi più bassi e, dall'altro, la sostenibilità finanziaria del progetto. In generale, ogni restrizione all'applicazione in tariffa dei principi di "chi inquina paga" e del recupero integrale dei costi va considerata come temporanea e mantenuta soltanto finché sussiste un vincolo di accessibilità per gli utenti.

Nei casi in cui le tariffe pagate dagli utenti residenti (famiglie) prima del progetto siano inferiori al coefficiente di accessibilità, il promotore del progetto potrà proporre un loro adeguamento graduale fino al raggiungimento di tale limite. A tal fine, occorrerà definire ex ante le tempistiche di adeguamento della tariffa più opportune per ottenere l'accettazione da parte degli utenti, associandole ad esempio a evidenze tangibili circa l'avanzamento dei lavori e/o il miglioramento nella qualità dei servizi. Una volta che il progetto è stato completato e l'introduzione del nuovo servizio o i relativi miglioramenti sono tangibili, in linea di principio le tariffe per i residenti non dovrebbero essere inferiori al vincolo di accessibilità economica.

L'obiettivo di lungo periodo è il raggiungimento del recupero attraverso la tariffa di tutti i costi associati al progetto, in accordo con il principio di "chi inquina paga" e quello del recupero integrale dei costi. Ciò va realizzato gradualmente nel corso del periodo di riferimento e non appena le condizioni connesse all'accessibilità economica lo consentano. In pratica, le tariffe devono essere costantemente aggiornate in funzione della presumibile crescita dei redditi delle famiglie. Per gli utenti per i quali non esistono vincoli di accessibilità economica, la tariffa appropriata va applicata dal primo anno di operatività del progetto.

Per quantificare in termini unitari i costi da recuperare attraverso le tariffe pagate dagli utenti possono essere utilizzati indicatori specifici (ad es. la percentuale di "costi unitari livellati"⁴⁰⁶ calcolata comprendendo i costi totali di O&M e quelli di capitale).

⁴⁰⁴ Tuttavia, in casi motivati, cioè al fine di garantire la sostenibilità finanziaria di un investimento di grandi dimensioni, un aumento temporaneo delle tariffe al di sopra del vincolo di accessibilità potrebbe tuttavia essere necessario/possibile.

⁴⁰⁵ Gli organismi politici che studiano nuove sovvenzioni dovrebbero comunque valutarne l'impatto sulle realtà economiche e ambientali presenti al fine di garantire la coerenza con le politiche esistenti sulla riduzione dei Sussidi dannosi per l'ambiente (vedi: <http://ec.europa.eu/environment/enveco/taxation/Harmful%20Subsidies%20Report.pdf>).

⁴⁰⁶ Il "costo livellato" si calcola come il valore attualizzato dei costi (di capitale e di esercizio) del ciclo di vita diviso per il valore attualizzato dell'output del progetto (in unità fisiche) nel periodo di riferimento.

Valutazione dell'impatto distributivo

L'analisi dell'accessibilità economica sopra descritta rappresenta un approccio rapido per inserire gli aspetti redistributivi all'interno della valutazione del progetto. Tuttavia, siccome i prezzi ombra non catturano la distribuzione dei costi e dei benefici del progetto tra i suoi utenti e gli altri soggetti economici coinvolti, un'analisi più ampia dell'impatto del progetto sul benessere di gruppi target specifici può essere utile, ove necessario.

Come spiegato nella sezione 2.9.11, la presente guida raccomanda come approccio per le analisi distributive del benessere l'utilizzo della Matrice degli Stakeholder adottata dalla Guida RAILPAG (Railways Project Appraisal Guidelines - Linee guida per la valutazione di progetti in ambito ferroviario). In alternativa, è possibile utilizzare un altro metodo, che consiste nel ricavare ponderazioni del benessere da stime dell'avversione alle disuguaglianze sociali riferibili ai soggetti che ricavano benefici o danni dal progetto. Tale metodo è descritto qui di seguito.

Per definire le ponderazioni del benessere (welfare weights), bisogna fare riferimento all'utilità marginale decrescente del consumo: l'utilità aumenta all'aumentare del consumo ma, più i consumi crescono più gli incrementi di utilità si assottigliano⁴⁰⁷. L'elasticità dell'utilità marginale del reddito – di cui si parla nell'Allegato II con riferimento al tasso di sconto sociale – fornisce una misura di tale dinamica.

Sulla base di alcuni presupposti⁴⁰⁸ le ponderazioni del benessere normalizzate per una famiglia media sono strutturate come segue:

$$W = \left(\frac{\bar{C}}{C_i} \right)^e$$

dove: $\bar{C}$ è il livello medio di consumo, C_i è il consumo pro capite nel gruppo di riferimento, ed e è l'elasticità dell'utilità marginale del reddito⁴⁰⁹.

Per fare un esempio che illustri l'effetto dell'adozione di ponderazioni del benessere, ipotizziamo che in una regione ci siano i seguenti gruppi di reddito pro capite: 3.000, 2.500 e 1.250 con una media pari a 2.250 (si veda la tabella sottostante).

Tabella V.2 Esempi di ponderazioni del benessere

Classi	Consumo	$(\bar{C}/C_i)$	$e=0$	$e=0,3$	$e=0,7$	$e=1,2$
Reddito elevato	3.000	0,75	1	0,9173	0,8176	0,7081
Reddito medio	2.500	0,90	1	0,9689	0,9289	0,8812
Reddito basso	1.250	1,80	1	1,1928	1,5090	2,0245
Media	2.250	1	1	1	1	1

⁴⁰⁷ Nel caso della funzione di utilità sociale iso-elastica comunemente ipotizzata, l'espressione dell'utilità marginale è la seguente: $MU_y = Y^{-e}$. Se e assume un valore unitario empiricamente supportato, allora si ha: $MU_y = Y^{-1} = 1/Y$.

⁴⁰⁸ Il presupposto principale è che una funzione di utilità sociale iso-elastica si riferisca e coinvolga l'intera gamma dei redditi, di modo che un medesimo valore di e possa valere per tutte le classi di reddito.

⁴⁰⁹ Vedi Evans, Kula e Sezer (2005), per l'ulteriore elaborazione e misurazione delle ponderazioni del benessere in ambito regionale.

Dalla scala di aliquote si può ottenere una stima dell'elasticità dell'utilità marginale del reddito con lo stesso metodo illustrato nell'Allegato II. Dalla tabella appare evidente che, con un'uguale distribuzione delle entrate, le ponderazioni differiscono notevolmente in funzione del valore di e .

Il parametro di elasticità è infatti un segnale che, in linea di principio, dovrebbe arrivare all'analista di progetto dall'autorità di gestione a livello nazionale. In termini approssimativi, si può affermare che un'elasticità pari a zero implica ponderazioni unitarie del benessere: 1 EURO equivale ad 1 EURO in termini di benessere, a prescindere dalla posizione di "vincente" o "perdente" in seguito all'adozione del progetto. I valori tra zero e uno corrispondono a una moderata avversione alle disuguaglianze; mentre i pianificatori sociali con tendenze più egalarie adotteranno valori pari o superiori a uno.

Supponiamo, come da tabella sottostante, che l'utilità marginale del reddito corrisponda a 1,2 e i benefici netti totali di un progetto siano pari a $VANE=300$ EURO. Questi benefici sarebbero destinati principalmente alle famiglie svantaggiate e il ricorso alle ponderazioni del benessere ci permette di attribuire maggiore importanza a tali benefici. In particolare, l'importo dei benefici netti (140 EURO) destinati alla classe di reddito bassa vale - con le nostre ponderazioni - 283,43 EURO e l'intero progetto assume il valore di 414,04 EURO. Tale effetto si ottiene applicando una struttura tariffaria progressiva secondo la quale la tariffa addebitata cresce con l'aumentare dei consumi.

Tabella V.3 Esempio di ponderazioni per un impatto distributivo progressivo

Classi	Benefici netti	$e=1,2$	Impatto distributivo
Reddito elevato	60	0,7081	42,49
Reddito medio	100	0,8812	88,12
Reddito basso	140	2,0245	283,43
Totale	300		414,04

Tuttavia, in altre situazioni, come riportato nella tabella qui sotto, le ponderazioni del benessere possono ridurre il valore sociale del progetto. Tale effetto si ottiene in presenza di struttura tariffaria regressiva, per cui la tariffa addebitata diminuisce con l'aumentare dei consumi.

Tabella V.4 Esempio di ponderazioni per un impatto distributivo regressivo

Classi	Benefici netti	$e=1,2$	Impatto distributivo
Reddito elevato	160	0,7081	113,29
Reddito medio	100	0,8812	88,12
Reddito basso	40	2,0245	80,98
Totale	300		282,39

Allegato VI. L'approccio della disponibilità a pagare per la valutazione degli impatti diretti e delle esternalità

Uso dell'approccio della Disponibilità a Pagare

Come illustrato sia nel testo principale che nell'Allegato III, nella quantificazione dei benefici diretti e delle esternalità (positive o negative) generati da un progetto risulta di grande utilità l'approccio della disponibilità a pagare (DAP), insieme a quello della disponibilità ad accettare (DAA)⁴¹⁰. La Tabella seguente riassume lo schema generale di utilizzo della DAP/DAA all'interno dell'ACB.

Tabella VI.1 La DAP/DAA nell'ACB

Obiettivo della valutazione	Effetto del progetto	Risultato del progetto	Commerciabile/non commerciabile	Approccio di quantificazione
Valore totale dei benefici e dei costi	Prezzi di mercato	Input	Commercializzato in mercato distort	Prezzi alla frontiera
			Non commerciabile	Fattori di conversione*
		Output	Commercializzato in mercato distort	Disponibilità a Pagare (o Disponibilità ad Accettare)
			Non commerciabile	
	Esternalità	Positivo/negativo	Non commerciabile	Corrispondente prezzo reale di mercato**
			Mercato di servizi ambientali disponibile	

* Disponibilità a pagare solo in casi speciali, v. Allegato III.

** Se appropriato, vale a dire che il prezzo di mercato rispecchia il costo marginale dei danni da inquinamento.

La DAP quantifica l'importo massimo che gli individui sono disposti a pagare per ottenere risultati che considerano desiderabili o, viceversa, l'importo massimo che sono disposti a pagare per evitare risultati che considerano non-desiderabili.

La DAA quantifica l'importo pecuniario minimo che un venditore è disposto ad accettare per cedere un bene. Nella teoria economica, i valori di equilibrio di DAP e DAA sono in linea di principio equivalenti, per cui la decisione di utilizzare la DAP o la DAA rispecchia la scelta tra misure alternative del benessere Hicksiano (ovvero variazioni compensative versus variazioni equivalenti). Tuttavia, è stato empiricamente dimostrato che i singoli individui tendono ad assegnare valori superiori alla DAA rispetto alla DAP poiché tendono a richiedere compensazioni pecuniarie maggiori per cedere i beni in loro possesso mentre si dichiarano disposti a pagare un prezzo inferiore per acquistare gli stessi beni, quando non li possiedono. Per tale ragione, la letteratura raccomanda di utilizzare, in via preferenziale, la DAP, cui si farà principalmente riferimento nelle sezioni successive⁴¹¹.

⁴¹⁰ Si ricorda che la DAP può essere usata anche per valutare input che entrano nel processo produttivo del progetto il cui uso nello stesso determini un adeguamento della domanda netta di altri consumatori per quel bene. Quest'ultimo ambito metodologico di uso della DAP è trattato nell'Allegato III.

⁴¹¹ Vedi anche Allegato III per la stessa tematica.

Come già sottolineato, i risultati del progetto possono comprendere beni e servizi venduti sul mercato nonché esternalità. Nel primo caso, anche se gli utenti pagano un canone, una tariffa o un pedaggio, questi potrebbero risultare distorti e quindi non rispecchiare i costi totali di produzione o eventuali altri benefici e costi sociali connessi alla produzione di tale bene o servizio⁴¹². Quando il livello monetario delle entrate finanziarie derivanti dall'applicazione di prezzi sul mercato non rappresenta il "vero" valore socioeconomico dell'output, la DAP fornisce una stima migliore del valore sociale del bene o del servizio prodotto dal progetto.

L'importanza dell'uso della DAP è altrettanto evidente nei casi in cui il progetto genera esternalità per le quali non vengano pagate compensazioni monetarie. Le esternalità vanno "internalizzate", cioè valutate in termini monetari e inserite nell'analisi economica del progetto.

Sia per le esternalità positive sia per quelle negative la DAP fornisce, nella maggioranza dei casi, una stima di riferimento del rispettivo valore sociale. Ciò consente di valutare il miglioramento totale in termini di benessere, tenendo conto dei cambiamenti nei livelli di benessere per tutti i soggetti interessati dal progetto.

Valutazione degli impatti ambientali

Gli impatti esterni di un progetto sono collegati principalmente agli effetti sull'ambiente generati nel corso del suo ciclo di vita⁴¹³. La maggior parte dei progetti di infrastrutture pubbliche hanno impatti negativi o positivi sull'ambiente. Questi possono avere rilevanza a livello locale come globale⁴¹⁴. Esempi tipici di impatti ambientali sono il rumore, la qualità dell'aria, le emissioni di gas serra, la qualità dell'acqua, del terreno e delle falde, la biodiversità e il degrado paesaggistico, i rischi naturali e tecnologici.

La diminuzione o l'aumento nella qualità e quantità di beni e servizi ambientali determina, a sua volta, cambiamenti, perdite o guadagni in termini di benessere sociale. Ad esempio, un'infrastruttura stradale può ridurre la disponibilità di terreno agricolo, modificare il paesaggio rurale, aumentare la pressione sulla biodiversità e influire negativamente sulla qualità dell'aria, a causa dei maggiori flussi di traffico generati nelle aree interessate dalla sua realizzazione. Ciascuno di questi impatti riduce la disponibilità di servizi ecosistemici e fa diminuire i benefici economici. Per contro, un minore tempo di viaggio, un più basso consumo di carburante e una minore usura dei veicoli per il trasporto di merci e persone possono condurre ad una riduzione della produzione di gas serra. La somma di questi effetti, determinerà l'impatto netto generato dal progetto sull'ambiente, rispetto allo scenario controfattuale senza la sua attuazione.

Un ulteriore esempio è costituito dagli investimenti in impianti di trattamento dei rifiuti che diminuiscono, a livello locale, gli impatti negativi su suolo, acqua e aria. Analogamente, gli investimenti nel trattamento e depurazione delle acque reflue riducono i fattori inquinanti scaricati nel corpo idrico ricettivo (fiumi, laghi, mari, acque di transizione ed estuari). In entrambi gli esempi, l'attuazione del progetto, oltre a condurre ad un miglioramento del servizio (smaltimento di rifiuti nel primo caso e trattamento di acque reflue nel secondo), aumenterà i benefici economici connessi alla fornitura di servizi ambientali di alta qualità (benefici che saranno goduti sia dai consumatori sia dai produttori).

In altri casi l'effetto del progetto sull'ambiente può essere meno tangibile ma non per questo meno importante, come ad esempio accade per gli investimenti finalizzati a ridurre le perdite nelle reti idriche.

⁴¹² Le varie cause di distorsione dei prezzi osservati sul mercato sono trattate nel testo principale della presente guida (Capitolo 2).

⁴¹³ Le esternalità possono comprendere anche effetti non ambientali, quali quelli sulle funzioni urbane durante la fase di costruzione dell'infrastruttura o gli impatti sulle medesime funzioni derivanti dai nuovi servizi consentiti dal progetto nel medio-lungo periodo (ad es. traffico congestionato in occasione di eventi che si tengono in una nuova struttura espositiva). Nella maggioranza dei casi tali esternalità possono essere trattate come quelle di carattere ambientale, cioè inserendo parametri adeguati di DAP nell'analisi socio economica.

⁴¹⁴ Questi impatti comprendono quelli che colpiscono direttamente l'ambiente (di carattere fisico e biologico), ed eventualmente quelli di natura antropogenica, che riguardano cioè la salute umana a tutti i livelli (locale, regionale e globale).

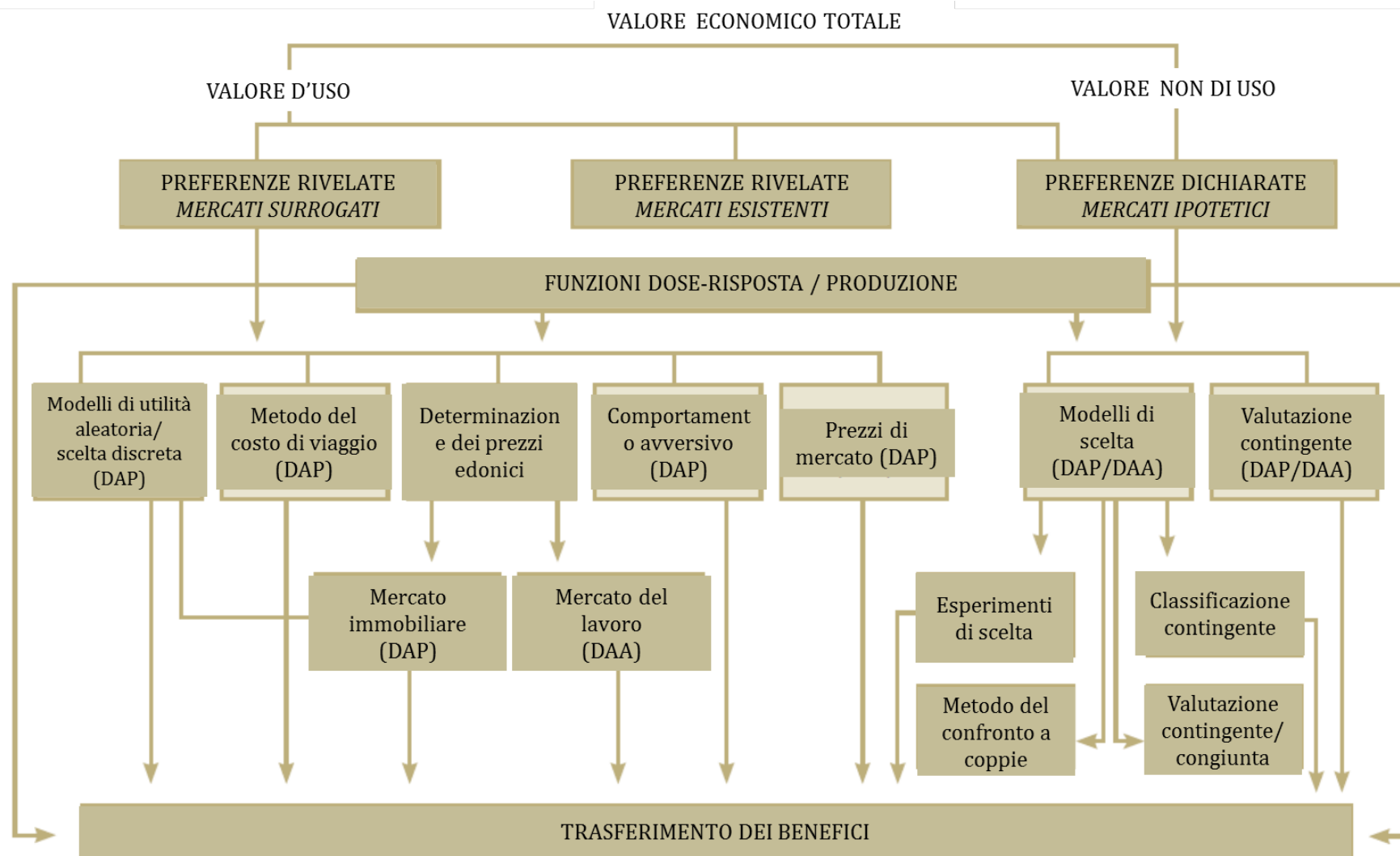
Anche se gli obiettivi principali di questi progetti sono generalmente connessi al risparmio nei costi di esercizio ed al miglioramento qualitativo del servizio reso, essi determinano anche una riduzione nel prelievo di acqua da fonti naturali e possono così contribuire alla conservazione e persino al miglioramento della risorsa idrica interessata.

La mancata considerazione degli impatti ambientali può comportare una sovrastima o una sottostima dei benefici sociali del progetto e condurre a decisioni di investimento errate. In altre parole, la valutazione economica dell'ambiente aiuta il decisore ad integrare nel processo di selezione del progetto il valore dei servizi ambientali forniti. Gli effetti ambientali, diretti e indiretti, devono essere espressi in termini monetari in modo da poterli integrare nel calcolo degli indicatori di performance economica (v. riquadro qui sotto).

Laddove esista un mercato dei servizi ambientali, il modo più semplice per misurare il loro valore economico è l'uso del corrispondente prezzo di mercato. Ad esempio, se l'inquinamento marino riduce la pescosità, i valori del mancato guadagno sono facilmente osservabili sul mercato ittico. Nei casi in cui non esiste un mercato (come nel caso dell'inquinamento atmosferico, ad esempio) il prezzo può essere invece ricavato con metodi di valutazione specifici che permettono di stimare la DAP (o DAA) associata al costo o beneficio ambientale generato dal progetto (v. Figura VI.1).

Nelle prossime sezioni, sono delineati i principali metodi disponibili per la valutazione degli effetti ambientali.

Figura VI.1 Principali metodi di valutazione



Fonte: Pearce, Atkinson, e Mourato (2006).

VALORE ECONOMICO TOTALE

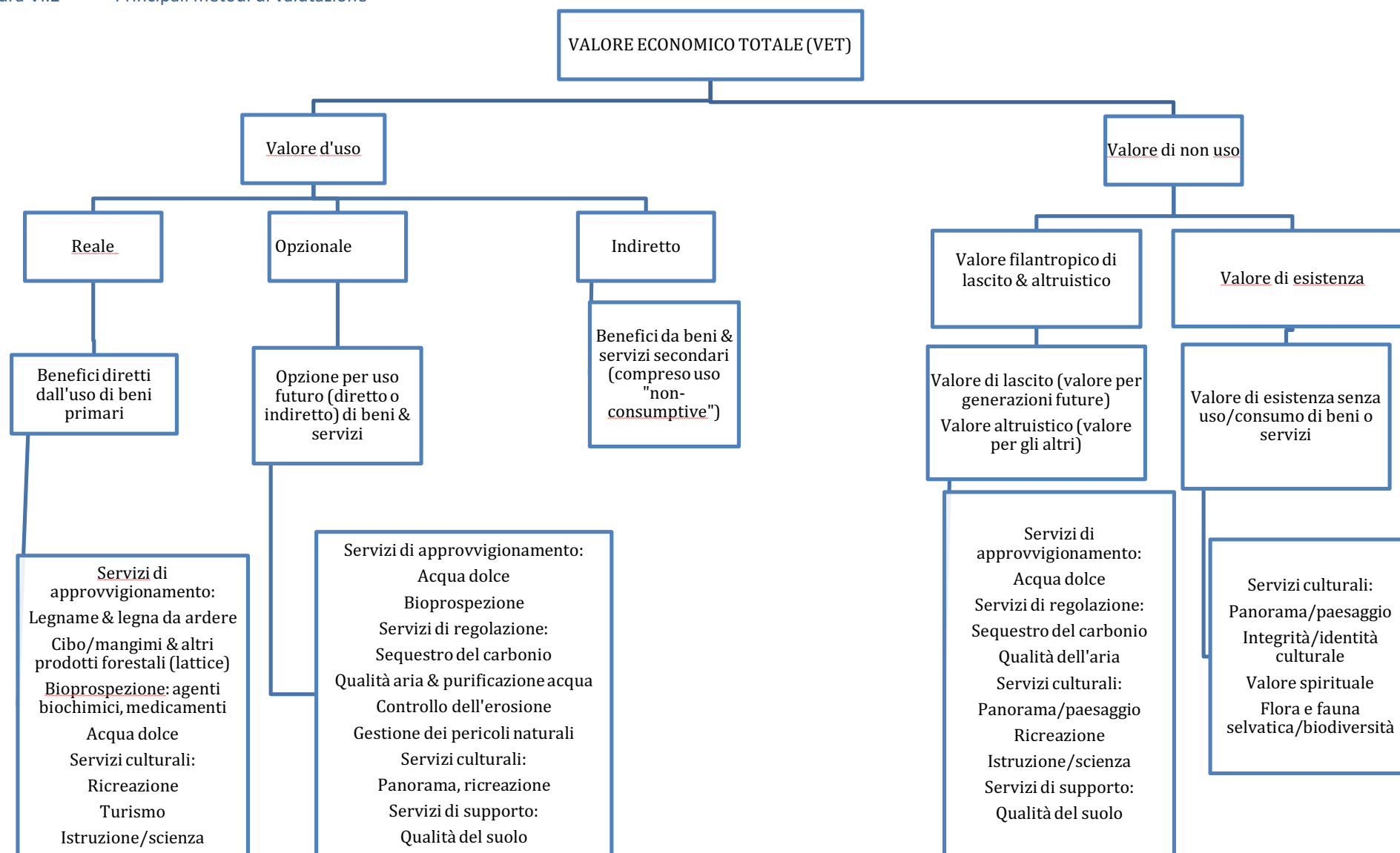
Si definisce valore economico totale di un cambiamento la quantificazione monetaria di un cambiamento nel benessere di un individuo a seguito di un cambiamento della qualità dell'ambiente. Il valore economico totale di una risorsa può essere suddiviso in valore d'uso e valore di non uso; da qui, $\text{valore economico totale} = \text{valore d'uso} + \text{valore di non uso}$.

- Valore d'uso. Si riferisce al valore sociale che gli individui attribuiscono all'uso effettivo o potenziale di un bene nel futuro (ad es. attività ricreative, attività produttive come agricoltura e silvicoltura, ecc.) nonché ai benefici derivanti da beni e servizi forniti dall'ecosistema e che sono utilizzati indirettamente da un operatore economico (ad es. la potabilizzazione dell'acqua attraverso il terreno). Essi sono chiamati rispettivamente valori "reali", "opzionali" e "indiretti". In questo contesto l'incertezza è data da trade off circa la richiesta futura della risorsa vs la sua disponibilità futura.

- Valore di non uso. Si può ipotizzare che ogni singolo individuo attribuisca un valore non solo al benessere prodotto a se stesso dall'esistenza del bene in quanto tale (valore di esistenza) ma anche al benessere che la disponibilità di quel bene arreca ad altri individui, sia della stessa generazione (valore altruistico) che delle generazioni future (valore di lascito). Il valore di non uso è meno tangibile del valore d'uso, non riferendosi al consumo fisico di beni e servizi.

I valori sono direttamente legati ai servizi ecologici prodotti dagli ecosistemi che li sostengono. Verosimilmente, la riduzione nella disponibilità di servizi ecologici (ad esempio a causa di un episodio di inquinamento) deprezzerà i valori espressi dalle persone sulla qualità ambientale con il risultato finale di una diminuzione dei benefici sociali connessi al progetto. È importante comprendere che il valore economico non quantifica la qualità ambientale in sé, ma piuttosto le preferenze che gli individui esprimono per tale qualità (valutazione "antropocentrica").

Figura VI.2 Principali metodi di valutazione



Fonte: EU (2013) The Economic benefits of the Natura 2000 Network

Le funzioni dose-risposta

La tecnica dose-risposta ha l'obiettivo di stabilire una relazione tra l'impatto sull'ambiente (la risposta) e l'impatto ambientale fisico come può essere l'inquinamento (la dose). La tecnica viene utilizzata quando la relazione tra la causa del danno ambientale, come l'inquinamento atmosferico o idrico, e l'impatto, come la morbidità dovuta all'inquinamento atmosferico o la contaminazione delle acque causate da prodotti chimici, è ben conosciuta. La tecnica si basa su informazioni provenienti dalle scienze naturali relative agli effetti fisici dell'inquinamento e le utilizza in un modello economico di valutazione.

La valutazione economica viene poi realizzata attraverso la stima, tramite una funzione di utilità o di produzione, della variazione dei profitti per le imprese o dei guadagni o perdite di reddito per le famiglie.

I due momenti di questo metodo sono:

- il calcolo della dose di inquinante e la funzione del ricevente, e
- la valutazione economica attraverso la scelta di un modello economico.

Per valutare le perdite o i guadagni monetari dei benefici dovuti alla variazione di qualità ambientale, è necessaria l'analisi di processi biologici e fisici, le loro interazioni con le decisioni degli agenti economici (consumatore o produttore) e l'effetto finale sul benessere.

I principali settori di applicazione di questa tecnica sono la valutazione di perdite (nel raccolto, per esempio) dovute all'inquinamento, gli effetti dell'inquinamento sull'ecosistema, l'erosione della vegetazione e del suolo e gli impatti sulla salute umana, sui materiali e sugli edifici dell'inquinamento atmosferico urbano. L'approccio non può essere utilizzato per stimare il valore di risorse non utilizzate (valore di non uso).

Stima della disponibilità a pagare

Si possono adottare metodi diversi per stimare empiricamente la DAP come misura del benessere. Qui di seguito si illustrano tre metodologie principali (ossia i metodi delle preferenze rivelate, i metodi delle preferenze dichiarate, il metodo del trasferimento di benefici) che si sono affermate e consolidate sia nella teoria che nella pratica dell'ACB. Si sottolinea che la ricerca in quest'ambito è tuttora in corso e che sono in fase di elaborazione nuovi approcci⁴¹⁵.

Metodi delle preferenze rilevate

Questo approccio presuppone che la valutazione degli impatti non di mercato possa basarsi sull'osservazione dei comportamenti reali e, in particolar modo, sulle abitudini di acquisto. L'attenzione è quindi rivolta alle scelte reali ed alle relative disponibilità a pagare implicite. Il vantaggio è costituito dal fatto di basarsi su decisioni reali prese da persone. Lo svantaggio è invece rappresentato dalla difficoltà di verificare le ipotesi comportamentali su cui questi metodi si fondano.

- I principali metodi di stima delle preferenze rilevate sono:
- Il metodo del prezzo/salario edonico;
- Il metodo del costo di viaggio;
- Il metodo del comportamento preventivo o difensivo.

⁴¹⁵ A titolo di esempio, recentemente il Ministero del Tesoro del Regno Unito ha pubblicato nuove linee guida integrative sulle tecniche di valutazione per analisi costi-benefici che aggiungono l'approccio del benessere soggettivo ai metodi standard delle preferenze rivelate e dichiarate: "l'approccio del benessere soggettivo ha incontrato vasto consenso negli ultimi anni; esso cerca di misurare le esperienze degli individui piuttosto che di rivelarne le preferenze. Il *Life Satisfaction Approach* utilizza la soddisfazione in studi quali l'*ONS's Integrated Household Survey* (Studio integrato sulle famiglie dell'Ufficio Statistico nazionale), che dall'Aprile 2011 cominciò a inserire domande sul benessere soggettivo degli intervistati, al fine di valutare gli impatti non di mercato.

Metodo del prezzo/salario edonico

Questo metodo è centrato sull'osservazione delle variazioni di prezzo in mercati correlati a quelli oggetto di valutazione. Il punto di partenza è costituito dall'evidenza che i prezzi di molti beni scambiati sul mercato sono una funzione di un insieme di caratteristiche. Ad esempio, il prezzo di una lavatrice generalmente dipende dalla varietà di programmi di lavaggio, dall'efficienza energetica e dall'affidabilità. Con tecniche statistiche, il metodo cerca di isolare il prezzo implicito di ciascuna di queste componenti o caratteristiche.

Per la valutazione degli impatti del progetto, il metodo utilizza, come riferimento, due tipologie di mercato: il mercato immobiliare e quello del lavoro.

Nel mercato immobiliare, le abitazioni possono essere descritte attraverso le loro caratteristiche strutturali (ad es. il numero di locali), la posizione (ad es. vicinanza alle scuole), i dintorni (ad es. tasso di criminalità) e l'ambiente (ad es. rumore del traffico stradale).

Il metodo del prezzo edonico mira a individuare il contributo di ciascun fattore alla definizione del prezzo delle abitazioni al fine di stimare la disponibilità a pagare marginale per ogni singola caratteristica. Gli studi edonici del mercato immobiliare sono utilizzati per quantificare il valore di impatti non monetari, inquinamento acustico, inquinamento atmosferico e odori. Per esempio, a parità di caratteristiche, un'abitazione vicina ad un aeroporto (o a una discarica) avrà un prezzo di mercato inferiore rispetto ad un'abitazione collocata in una zona tranquilla. La differenza nei valori può essere interpretata come il valore attribuito al rumore (o all'odore). Per contro, la creazione di un parco cittadino in un'area industriale dismessa o la riqualificazione urbanistica di un quartiere determinano un aumento del valore di mercato degli immobili nell'area del progetto. L'incremento totale del valore immobiliare è in tal senso un buon indicatore dei benefici socioeconomici del progetto.

Nel mercato del lavoro, i differenziali retributivi fra occupazioni caratterizzate da differenti esposizioni al rischio di infortunio possono essere invece utilizzati per stimare il valore associato all'aumentata sicurezza e alla possibilità di evitare incidenti.

Le difficoltà di questo approccio possono derivare dalla mancanza di dati su famiglie, edifici e superfici interessate, e dal fatto che le caratteristiche del mercato tendono a spostarsi congiuntamente: spesso è quindi difficile riconoscere l'effetto indipendente di una singola caratteristica. Per maggiori informazioni su come eseguire l'analisi del prezzo edonico con uno dei metodi, consultare la bibliografia in merito.

ESEMPIO: IL PREZZO EDONICO PER LA QUANTIFICAZIONE DEL BENEFICIO DI UN INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE URBANA

Si consideri un progetto di riqualificazione urbana di una città di medie dimensioni che interessa un quartiere di ridotta estensione comprendente aree residenziali, commerciali e servizi. Il beneficio socioeconomico dell'intervento può essere valutato per mezzo dell'incremento previsto nei prezzi immobiliari di edifici della zona in seguito al miglioramento delle funzioni urbane. Ciò corrisponde al prezzo edonico, indipendentemente dal fatto che gli immobili vengano realmente venduti /acquistati. La superficie utilizzabile degli edifici è di 535.500 mq. Tenendo conto delle diverse destinazioni d'uso, attualmente per il quartiere il prezzo medio sul mercato immobiliare è di 1.110€/mq. Osservando il mercato immobiliare in altre zone della stessa città e in altri centri urbani con caratteristiche analoghe, gli analisti sono giunti alla conclusione che il prezzo medio delle aree riqualificate, ovviamente superiore, può essere fissato in 1.385€/mq. Quindi l'incremento potenziale del valore immobiliare dell'area è così stimabile:

$$1.385\text{€} - 1.110\text{€} = 275\text{€/mq.}$$

Di conseguenza, il beneficio totale del progetto sarà pari a $535.500\text{mq} \times 275\text{€} = 147.262.500\text{€}$.

Dato che l'impatto positivo del progetto sul quartiere non si esplica in un unico momento bensì richiede un certo tempo, il beneficio totale calcolato come sopra deve essere adeguatamente distribuito su un numero appropriato di anni nell'orizzonte temporale dell'analisi. Per esempio, se i lavori di recupero urbanistico richiedono due anni, e ipotizzando che le ricadute si avranno nei successivi tre anni, sarà opportuno assegnare tre valori uguali, ciascuno pari a 49.087.500€, rispettivamente al terzo, quarto e quinto anno dell'orizzonte temporale dell'analisi.

Fonte: Autori

Metodo del costo di viaggio

Il metodo del costo di viaggio stima il valore della DAP degli individui per accedere a risorse ambientali (o culturali), ad esempio aree per lo svolgimento di attività ricreative all'aperto, attraverso i costi sostenuti per raggiungerle.

Il metodo si fonda sull'osservazione di una relazione inversa tra costo di viaggio e uso di aree ricreative da parte dei consumatori. Per le zone troppo lontane il numero di visite sarà pari a zero perché il costo del viaggio supererà il beneficio ottenuto dal viaggio stesso. Perciò è importante conoscere:

- il numero di viaggi effettuati verso le aree ricreative in un dato periodo di tempo;
- il costo dei viaggi partendo da zone diverse, suddiviso in componenti diverse quali:
 - costi monetari, tra cui spese di viaggio, prezzo di entrata (ove esistente), spese sul posto, spese per beni strumentali necessari per il consumo;
 - tempo richiesto dal viaggio e relativo valore.

Le difficoltà specifiche di questo approccio riguardano i "viaggi per scopi multipli"; poiché molti viaggi hanno più di una destinazione, risulta difficile individuare quale parte dei costi totali di viaggio si riferisca alla singola destinazione specifica.

Dato che vengono valutati soltanto i costi sostenuti per il consumo diretto del servizio ambientale, il metodo non misura il valore di non-uso (di esistenza, altruistico e di lascito).

STIMA EMPIRICA DEL VALORE RICREATIVO DEGLI ECOSISTEMI

Mendes e Proença (2005) hanno fornito un esempio di stima empirica del valore ricreativo degli ecosistemi. Gli autori hanno dimostrato che il Parco nazionale Peneda-Gerê in Portogallo induce un significativo benessere sociale che potrebbe giustificare lo stanziamento di maggiori risorse pubbliche per attività di ecoturismo.

Partendo dalla definizione economica generica secondo cui il valore ricreativo marginale di un ecosistema è pari all'importo che i visitatori pagherebbero per usufruire delle attività ricreative e di svago, gli autori hanno valutato il rapporto tra i costi sostenuti dai viaggiatori e il numero di viaggi effettuati.

Nei mesi di picco dell'estate 1994, sono stati distribuiti questionari ai cittadini portoghesi sopra i 18 anni di età che, in quel periodo, soggiornavano per 24 ore o più all'interno del Parco. Le informazioni raccolte riguardavano i giorni di permanenza, il reddito, la provenienza geografica, il costo del viaggio, le modalità di trasporto e diverse variabili demografiche. La domanda di attività ricreativa per viaggio è stata riprodotta in un modello come funzione del costo sostenuto, reddito disponibile e caratteristiche individuali (più una variabile indipendente di errore). Il surplus del consumatore per il visitatore rappresentativo di ogni permanenza media è stato ottenuto integrando la funzione di domanda di attività ricreativa nella variazione di prezzo rilevante. Da qui, la disponibilità a pagare è stata stimata con la formula proposta da Grogger e Carson (1991) e da Englin e Shonkwiler (1995).

I risultati evidenziano che un giorno di attività ricreativa è stato valutato a 124€ (prezzi del 2005) per il visitatore medio rappresentativo del campione. Considerando che il numero di visitatori che soggiornano nel Parco è circa 12.000/anno, è possibile stimare in 1.488.000 € il valore del beneficio associato alla sua fruizione.

Fonte: Florio (2014)

Metodo del comportamento preventivo o difensivo

Il presupposto principale del metodo del comportamento preventivo è costituito dal fatto che gli individui possano sostenere dei costi al fine di evitare, o mitigare, l'esposizione ad impatti negativi conseguenti a cambiamenti nella qualità dell'ambiente. Tali costi possono essere rappresentati, ad esempio, dalle restrizioni che gli individui si impongono rispetto a quanto vorrebbero fare.

Un altro modo di evitare l'esposizione ad uno specifico effetto può essere invece l'acquisto di un bene materiale che protegga il consumatore ("spese difensive"). Il valore di questo acquisto può essere considerato come il prezzo implicito dell'effetto che gli individui desiderano evitare. Un esempio potrebbe essere l'installazione di finestre con doppi vetri per ridurre l'esposizione al rumore del traffico stradale. I doppi vetri sono un bene di mercato che può essere visto come sostituto di un bene non di mercato (l'assenza di rumore da traffico stradale) e quindi il costo per acquistarlo può essere considerato come il prezzo del bene non di mercato.

Le spese difensive vengono utilizzate per la valutazione del degrado ambientale, mentre i costi risparmiati sono più spesso usati nella valutazione di miglioramenti qualitativi dell'ambiente.

Le limitazioni di questo metodo sono:

- le spese difensive spesso rappresentano una stima parziale del valore del bene non di mercato che gli individui vogliono evitare;
- molti comportamenti preventivi o spese difensive si riferiscono a prodotti congiunti (ad es. riscaldamento e isolamento acustico);
- gli individui o le aziende possono adottare più di una forma di comportamento preventivo in risposta ai vari cambiamenti ambientali.

Metodi delle preferenze dichiarate

Gli approcci delle preferenze dichiarate si basano su indagini sul comportamento futuro che gli individui intendono tenere sui mercati. Attraverso un questionario mirato, viene descritto un mercato ipotetico dove il bene in questione può essere scambiato. Ad un campione casuale di persone si chiede quindi di esprimere la loro massima disponibilità a pagare (o disponibilità ad accettare) un ipotetico cambiamento del livello di disponibilità del bene.

Il punto di forza principale dei metodi basati su questo approccio è dato dalla loro flessibilità. Infatti essi consentono la valutazione di quasi tutti i beni e servizi non di mercato, sia dal punto di vista *ex ante* sia *ex post*. Inoltre questa metodologia riesce a registrare tutti i tipi di benefici associati alla fruizione di un prodotto o servizio, compresi i cosiddetti valori di non-uso.

I principali metodi riconducibili alle preferenze dichiarate sono il metodo della valutazione contingente e quello della modellazione della scelta (*choice modelling*).

La valutazione contingente

Lo scopo del metodo della valutazione contingente è sondare le preferenze individuali, in termini monetari, rispetto a variazioni quantitative o qualitative di un prodotto o servizio non di mercato.

L'elemento chiave di qualsiasi studio con valutazione contingente è l'elaborazione di un questionario mirato. Il questionario punta a determinare quanto conti, per gli individui, ottenere o evitare il cambiamento in questione.

Al fine di eseguire una valutazione contingente è opportuno:

- indagare atteggiamenti e comportamenti connessi ai beni da valutare, al fine di evidenziare i principali fattori che stanno alla base e orientano l'atteggiamento degli intervistati nei confronti del bene pubblico;
- presentare agli intervistati uno scenario contingente che fornisca una descrizione del bene e delle condizioni a cui esso può ipoteticamente essere offerto. Le domande conclusive devono mirare a determinare quanto gli intervistati valuterebbero il bene se si presentasse l'occasione di ottenerlo nei termini e nelle condizioni specificate;
- formulare domande sulle caratteristiche socioeconomiche e demografiche degli intervistati, per verificare in quale misura il campione d'indagine sia rappresentativo della popolazione interessata;

- chiedere agli intervistati se sarebbero disposti a pagare un importo specificato per il bene; in caso di risposta affermativa, l'intervistatore ripeterà le domande aumentando lievemente il prezzo fino a che l'intervistato non esprima la non disponibilità a pagare l'importo indicato.

Alla fine dell'indagine, gli analisti devono applicare tecniche econometriche adeguate per ricavare le misurazioni della stima della DAP, quali la media o la mediana, e per individuarne i fattori esplicativi (drivers) più importanti. Per quanto riguarda gli indicatori statistici utilizzabili, la mediana rappresenta una buona variabile predittiva su quanto le persone sarebbero effettivamente disposte a pagare dato che, a differenza della media, non attribuisce molto peso ai dati anomali.

Le difficoltà del metodo della valutazione contingente derivano dalla possibilità che gli intervistati non comprendano appieno lo scenario o il bene in questione, o che non siano propensi ad attribuire un valore monetario a certi beni (ad esempio, il valore della vita umana). Inoltre, Carson e Groves (2007) segnalano come l'aumento della disponibilità di un bene pubblico, per il quale sia richiesto solo un contributo volontario, viene generalmente sovrastimato: ciò perché gli intervistati sono incentivati a non porsi limiti se si tratta di aumentare la disponibilità di un bene senza doverlo pagare.

Metodo della modellazione della scelta

La modellazione della scelta (*Choice Modelling - CM*) è un metodo di indagine che modella le preferenze di un bene quando questo viene descritto sulla base di caratteristiche diverse. Agli intervistati vengono presentate varie descrizioni alternative di un bene, differenziate per attributi e livelli, e viene loro chiesto di classificare le alternative, assegnare un voto oppure scegliere l'opzione preferita. Includendo il prezzo/costo degli attributi del bene, la disponibilità a pagare può essere desunta direttamente dalle classifiche, dai punteggi o dalle scelte individuali. Il metodo, in questo caso, consente anche di misurare i valori di non-uso.

La tabella seguente riporta le principali varianti proposte dalla letteratura di settore.

Varianti principali del metodo CM	Quesiti
Esperimenti di scelta	Scegliere tra due o più alternative (di cui una è lo status quo)
Classificazione contingente	Stilare una classifica delle alternative
Votazione con scala di valori contingente	Assegnare punteggi agli scenari alternativi su una scala da 1 a 10
Confronto a coppie	Assegnare punteggi a coppie di scenari su scala simile

I principali vantaggi di questo metodo sono:

- la possibilità di gestire situazioni con cambiamenti multi-dimensionali, grazie al fatto di poter identificare separatamente il valore degli attributi specifici del bene;
- la possibilità per gli intervistati di ricorrere a scelte multiple (per esempio varianti di esperimenti di scelta) in modo da esprimere la propria preferenza per un bene valutato attraverso una gamma di importi monetari;
- il superamento di alcuni problemi connessi con il metodo della valutazione contingente, poiché il metodo CM si affida a punteggi, classifiche e scelte e ne deduce, indirettamente, il risultato dalla disponibilità a pagare degli intervistati.
- I principali punti deboli invece sono:

- le difficoltà che gli intervistati incontrano nel confrontarsi con scelte multiple complesse o con classifiche;
- l'inefficienza nel caso si vogliano ricavare i valori per una sequenza di elementi realizzati da una politica o un progetto. Per questo genere di valutazioni sono preferibili i metodi contingenti;
- la dipendenza della stima della disponibilità a pagare dalle modalità di realizzazione dell'indagine. Per esempio, la scelta di attributi e livelli da presentare e il modo in cui le scelte vengono proposte agli intervistati (uso di fotografie, testo descrittivo, ecc.) possono influire sul valore delle stime.

Metodo del trasferimento di benefici

I più recenti sviluppi nella pratica di valutazione degli investimenti pubblici hanno rafforzato la rilevanza del trasferimento dei benefici per la valutazione di beni e servizi non di mercato, e in particolar modo di quelli ambientali (Pearce, Atkinson e Mourato, 2006). Attraverso questo metodo, la valutazione dei benefici (e dei costi) di un progetto viene effettuata utilizzando – attraverso opportuni aggiustamenti – il valore non di mercato stimato in un altro progetto simile.

Il metodo del trasferimento dei benefici può quindi essere definito come l'impiego di una buona stima proveniente da un certo ambito (ovvero "l'ambito dello studio") come *proxy* del valore dello stesso bene in un altro ambito (ovvero "l'ambito progetto"). Per esempio, il beneficio di una progetto potrebbe riguardare la disponibilità a pagare la conservazione/tutela di un lago in una particolare posizione geografica. Se non sono disponibili dati sufficienti per l'area interessata dal progetto, gli analisti possono utilizzare i valori relativi a condizioni simili in Paesi/aree di cui sono disponibili molte informazioni.

L'interesse per questo approccio è costituito dalla possibilità di ridurre la necessità di elaborare studi originali su beni non di mercato, dispendiosi in termini di costi e tempo. Inoltre, il trasferimento di benefici può essere utilizzato per appurare se sia o meno necessaria un'analisi più approfondita.

Risulta evidente che nell'uso di questo approccio l'ostacolo principale consiste nel fatto che il trasferimento di benefici può generare stime "inquinata", per quanto nella pratica del trasferimento di benefici si richiedano ovviamente giudizio e discernimento in tutte le fasi essenziali. Per esempio, devono essere reperite informazioni sulla qualità dell'ambiente, sui dati socioeconomici rilevanti e sui cambiamenti in atto.

Solitamente il trasferimento di benefici si svolge in tre fasi:

- rassegna della letteratura esistente sull'oggetto di indagine (ad esempio attività ricreative, salute umana, inquinamento idrico e atmosferico, ecc.);
- valutazione della comparabilità degli studi selezionati (analogia dei servizi o beni ambientali valutati, differenza nelle entrate, istruzione, età e altre caratteristiche socio-economiche che possono influenzare la valutazione);
- calcolo dei valori di DAP e trasferimento nel nuovo contesto di valutazione.

La fase cruciale è quella in cui si selezionano le stime o i modelli esistenti e si ricavano gli effetti stimati sul sito del progetto. È inoltre necessario procedere alla determinazione della popolazione nel sito del progetto.

In genere sono consigliabili correzioni che consentano di tener conto delle differenze presenti nell'ambito dello studio originale e nell'ambito del nuovo progetto.

L'analista può scegliere tra tre tipi principali di correzioni con livelli crescenti di complessità:

- Trasferimento della DAP senza correzione. Questa procedura prevede semplicemente di "prendere in prestito" le stime eseguite nell'ambito dello studio e di usare tali stime nel sito di progetto, con un vantaggio evidente in termini di semplicità;
- Trasferimento della DAP con correzione (trasferimento del valore). Questa procedura prevede di modificare i valori originari di DAP calcolati nell'ambito dello studio per tener conto delle differenze tra contesti; per esempio, i valori di DAP possono essere corretti utilizzando il rapporto tra livello di reddito (o di PIL pro-capite) del caso studiato e quello del progetto;
- Trasferimento della funzione di DAP. Un approccio più sofisticato è quello di trasferire il beneficio o il valore della funzione dall'ambito dello studio a quello di progetto. Se si conoscono le caratteristiche fisiche del sito, le modalità di utilizzo del bene e le caratteristiche socioeconomiche della popolazione che definiscono la funzione relativa alla DAP, allora sarà possibile utilizzare queste stesse informazioni nella strutturazione della DAP per il progetto in esame.

ESEMPIO: METODO DEL TRASFERIMENTO DI BENEFICI PER STIMARE LA DAP IN RELAZIONE AL TRATTAMENTO DI ACQUE REFLUE

Il metodo del trasferimento di benefici è stato utilizzato dalla Commissione Europea per valutare la DAP in relazione alla costruzione di nove impianti di trattamento delle acque reflue in otto comuni dell'estuario di Ría de Vigo (Spagna). Realizzato tra il 1995 e il 2000, il progetto di infrastruttura era destinato a migliorare la qualità della vita dei beneficiari, offrendo la possibilità di avere acque più pulite e un numero superiore di spiagge balneabili. Gli studi di riferimento per la stima della DAP in relazione al trattamento delle acque reflue di Ría de Vigo sono stati selezionati da un database di 40 casi (US Environmental Protection Agency 2000a, 2000b, 2000c; Källström 2010) in base a due criteri: il tipo di progetto e il contesto socioeconomico del Paese.

In conformità con il primo criterio, sono stati selezionati solo progetti di trattamento di acque reflue che risultavano efficaci nel miglioramento della qualità del bacino d'acqua e per i quali fosse già presente il sistema fognario, come nei comuni di Ría de Vigo. Per la scelta del contesto socioeconomico più simile, i valutatori hanno preso in considerazione progetti di Paesi che rientravano nella classifica dei Paesi a sviluppo elevato o molto elevato, secondo l'indice 2011 del Programma delle Nazioni Unite per lo sviluppo. Questi due primi passi hanno portato all'identificazione di 28 progetti. I valori della DAP riferiti a ciascuno dei 28 progetti selezionati sono stati divisi per il PIL nazionale pro capite, che è stato utilizzato come proxy delle differenze di reddito pro capite.

La DAP relativa al progetto di Ría de Vigo è stata poi calcolata come DAP media dei 28 progetti considerati, ponderata in funzione del PIL e successivamente ponderata per il PIL pro capite della Spagna. Il risultato ammontava a 88,11€ per famiglia (prezzi 2011). La metodologia descritta presuppone implicitamente un'elasticità al reddito della DAP pari a 1, il che significa che il rapporto della DAP valutata in ciascuno dei 28 Paesi di riferimento e a Ría de Vigo equivale al rapporto del PIL pro capite nei vari siti.

Fonte: Commissione Europea (2012)

Per qualsiasi tipo di correzione, ai fini della solidità del metodo, è molto importante la qualità dello studio originale.

Per facilitare il trasferimento dei benefici sono stati compilati diversi database di riferimento. È il caso ad esempio del database EVRI⁴¹⁶, sviluppato da Environment Canada e dall'Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (US Environment Protection Agency). Attualmente, nel database sono disponibili più di 700 studi, ma solo una minoranza hanno la loro origine in Europa e questo riduce la possibilità di utilizzare tali database in un contesto europeo. GEVAD è un database europeo online, cofinanziato dal Fondo Sociale Europeo e da risorse del governo greco. L'obiettivo del progetto è la creazione di un database online liberamente fruibile per le valutazioni ambientali, attraverso la raccolta di un volume consistente di studi di valutazione europei. Sono stati presi in esame circa 1400 studi, con un'attenzione particolare a quelli più rilevanti per l'Europa dal punto di vista della collocazione geografica.

È stato dato particolare rilievo ai risultati delle ricerche più recenti. Finora nel database GEVAD sono stati inseriti oltre 310 studi, classificati in base ad attività, bene o servizio ambientale oggetto di valutazione (ad es. strutture attrattive, qualità dell'aria e dell'acqua, contaminazione del terreno, ecc.), metodo di valutazione usato, primo autore e Paese del "sito dello studio"⁴¹⁷.

⁴¹⁶ Il database è accessibile dal seguente link: <http://www.evri.ca/>

⁴¹⁷ Il database è accessibile dal seguente link: <http://www.gevad.minetech.metal.ntua.gr/>

ALCUNE STIME DEL 'VALORE DELLA VITA STATISTICA' NEL REGNO UNITO

Come illustrato nel testo principale, la DAP nei confronti delle riduzioni del pericolo di mortalità si esprime normalmente con il valore statistico della vita (Value of Statistical Life - VOSL). La tabella seguente presenta una serie di stime di VOSL, prevalentemente per il Regno Unito, derivanti da studi circa gli infortuni sul lavoro e gli incidenti stradali. In contesti in cui gli anni che restano da vivere potrebbero essere pochi per gli interessati, tuttavia, il VOSL può non risultare adeguato e ciò fa sì che si ricorra alle valutazioni di "un anno di vita" (sempre desunte dal VOSL). Per esempio, il timore è che le stime del VOSL da ottenute studi su infortuni sul lavoro (che tendenzialmente colpiscono adulti sani di età media) e incidenti stradali (che tendenzialmente coinvolgono individui di età media) risultino "troppo alte" se trasferite a contesti ambientali dove gli impatti dell'inquinamento atmosferico associati alla mortalità riguardano per lo più le persone molto anziane (o con gravi problemi respiratori).

Studio	Metodo	Contesto di rischio	VOSL milioni di \$ (prezzi anno)
Markandya et al. 2004	Valutazione contingente	Riduzione decontestualizzata del rischio di mortalità tra 70 e 80 anni di età	1.2-1.8
Chilton et al. 2004	Valutazione contingente	Impatti di mortalità da inquinamento atmosferico	0.7-0.8
Chilton et al. 2002	Valutazione contingente	Strade (R), ferrovia (Ra)	0.9-1.9
Beattie et al.1998	Valutazione contingente	Strade (R) e incendi domestici (F)	(2002) 3
Carthy et al. 1999	Valutazione contingente/Standard gamble (metodo della scommessa)	Strade	0.3-1.5
Siebert e Wie 1994	Rischio salario	Rischio occupazionale	(2002) 3, 4
Elliott e Sandy 1996	Rischio salario	Rischio occupazionale	Rapporto:
Arabsheibani e Marin 2000	Rischio salario	Rischio occupazionale	Ra/R=1.003 6

Nota: 1: mediana degli studi presi in esame; 2: l'intervallo varia con il livello di riduzione del rischio; valori VOSL inferiori per riduzioni maggiori del rischio. 3: Reddito nazionale lordo in GBP convertito in USD utilizzando il rapporto dei tassi di parità del potere di acquisto pro capite di Regno Unito e Stati Uniti. L'intervallo rispecchia riduzioni del rischio diverse. 4: basato sulla DAP per prolungare la vita di un mese ipotizzando 40 anni di vita residua 5: basato su medie troncate. 6: questo studio chiedeva ai rispondenti valutazioni di carattere relativo sul rischio di morte in incidente stradale. Le cifre qui riportate si riferiscono più al campione del 2000 che a quello del 1998. Tra i due periodi di campionamento si verificò un grave incidente ferroviario a Londra.

Fonte: Pearce, Atkinson and Mourato (2006).

Allegato VII. Indicatori di performance del progetto

Il presente allegato spiega come utilizzare i principali indicatori di performance per l'analisi ACB: valore attuale netto (VAN), tasso di rendimento interno (TRI) e rapporto benefici/costi (B/C).

Il valore attuale netto

Il valore attuale netto di un progetto è la somma dei flussi netti attualizzati del progetto. Il VAN è un indicatore di performance sintetico, che rappresenta l'ammontare del flusso di benefici netti (ossia benefici al netto dei costi) generato dall'investimento, espresso in un singolo valore con la stessa unità di misura dei prospetti contabili.

È importante notare come il bilancio di costi e benefici dei primi anni di vita di un progetto sia solitamente negativo, per poi diventare positivo dopo qualche anno. Visto che diminuiscono con il tempo, i valori negativi dei primi anni pesano quindi di più di quelli positivi che si registrano negli anni successivi di vita del progetto. Il valore del tasso di sconto (i) e la scelta dell'orizzonte temporale sono quindi fattori decisivi per la determinazione del valore attuale netto di un progetto.

Il valore attuale netto è un indicatore di performance estremamente semplice da interpretare. Un valore attuale netto positivo, cioè >0 , indica che il progetto genera un beneficio netto (perché la somma dei flussi ponderati di costi e benefici è positiva) ed è generalmente auspicabile sia in termini finanziari che economici. Quando si esaminano opzioni diverse, la classifica dei valori attuali netti delle alternative evidenzia la migliore. Per esempio, nella Figura VII.1, il progetto 1 è preferibile al progetto 2 perché presenta un valore attuale netto superiore con qualsiasi tasso di sconto applicato.

Ci sono casi in cui il valore attuale netto di un'alternativa non è maggiore di quello dell'altra o non lo è per ciascun valore di i . Ciò è dovuto a un fenomeno chiamato ribaltamento o switching. Lo switching si verifica quando le curve dei valori attuali netti dei due progetti si intersecano, come in Figura VII.2. Con un tasso di sconto superiore a x , il progetto 1 assume un valore attuale netto più alto; con un tasso di sconto inferiore a x , il progetto 2 ha una migliore performance. Per la scelta dell'opzione migliore risulta dunque decisiva la definizione del tasso di sconto adottato a tal fine (e il parametro TRI non potrà fungere da criterio di decisione – vedi sotto).

Figura VII.1 Classifica in base ai valori attuali netti

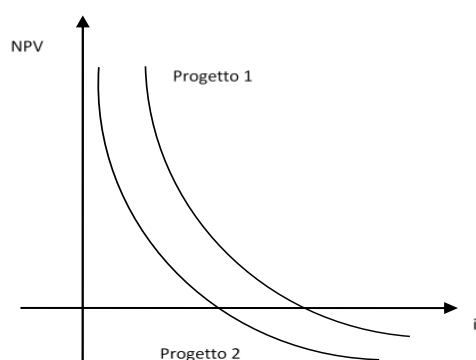
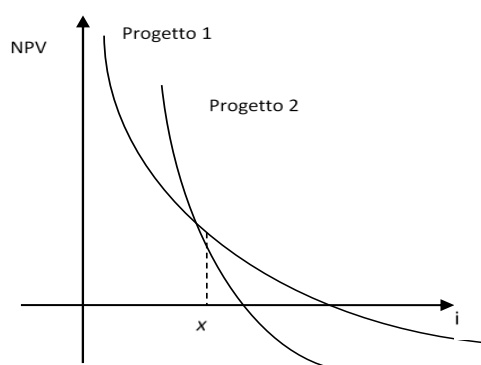


Figura VII.2 Un caso di switching



Il tasso di rendimento interno

Il tasso di rendimento interno (TRI) è definito come il tasso di sconto che azzerava il valore attuale netto dei flussi di costi e benefici di un investimento. Il TRI è un indicatore dell'efficienza relativa di un investimento e va usato con prudenza. In generale, un progetto è economicamente desiderabile quando il TR è maggiore del tasso di sconto adottato. Il grafico qui sotto illustra la relazione tra VAN e il TRI.

Figura VII.1 Tasso di rendimento interno

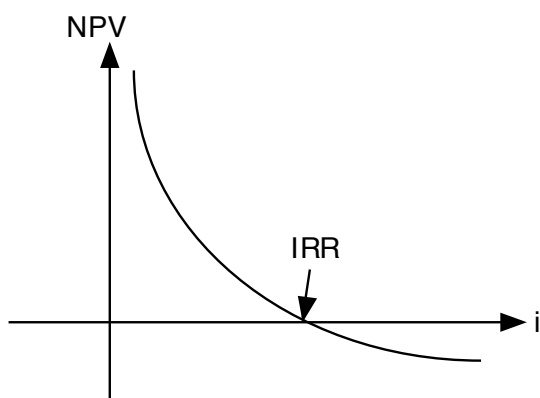
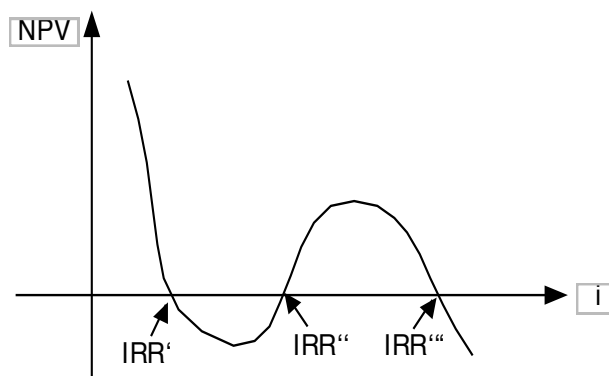


Figura VII.2 Tassi TRI Multipli



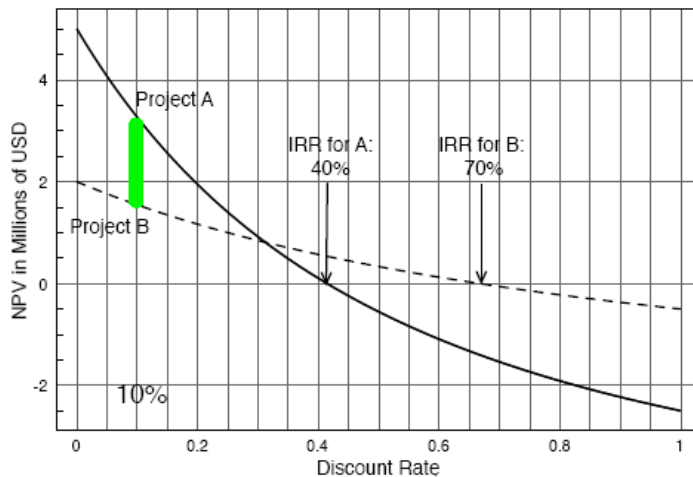
Se il "segno" dei benefici netti cambia nel corso degli anni della vita del progetto (per esempio: - + - + -, ecc.), si possono avere tassi di rendimento multipli per un unico progetto. In questo caso diventa impossibile applicare la regola decisionale del TRI.

Poiché le classifiche di TRI possono essere fuorvianti, e visto che i dati richiesti per calcolare adeguatamente il valore attuale netto e il TRI sono gli stessi, ad eccezione del tasso di sconto, è sempre più conveniente calcolare il valore attuale netto di un progetto. Le ragioni a favore della regola di decisione a fronte del valore attuale netto sono numerose (vedi Ley, 2007).

Il TRI non contiene informazioni sul valore economico complessivo del progetto, ma su quello relativo. Ciò può essere esemplificato con un grafico del VAN come funzione del tasso di sconto (i). Si esamini la Figura

VII.5, che presenta lo schema del valore attuale netto per due progetti alternativi. Il progetto A ha un valore attuale netto sostanzialmente più alto con qualsiasi tasso di sconto in un intervallo economicamente rilevante (ovvero con qualsiasi valore di i inferiore al 30 %), nonostante incontri l'asse a sinistra del progetto B e abbia dunque un TRI più basso: $TRI(A) = 40\% < TRI(B) = 70\%$.

Figura VII.3 TRI e VAN di due alternative che si escludono a vicenda



Fonte: Ley (2007).

Poiché il benessere dipende dal VAN e non dal TRI, è evidente che il progetto A vinca sul progetto B. Ad esempio, con tasso di sconto indicativamente del 10, il valore attuale netto del progetto A supera il valore attuale netto del progetto B di circa 1,6 milioni di USD.

Altri limiti del tasso di rendimento interno sono:

- la sensibilità alla vita economica: se occorre confrontare progetti con vite economiche diverse, l'approccio del TRI tende a ricompensare maggiormente la performance di un progetto con vita breve;
- a differenza del valore attuale netto, l'indicatore TRI non può gestire casi in cui si usino tassi di sconto variabili nel tempo;

Al contrario, un vantaggio del TRI (con presupposti adeguati) è che si tratta di un numero puro e ciò facilita il raffronto di progetti che siano simili tra loro salvo che per le dimensioni.

Rapporto benefici/costi (B/C)

Il rapporto benefici/costi corrisponde al valore attuale netto dei benefici del progetto diviso per il valore attuale dei costi del progetto. Quando $B/C > 1$ il progetto può considerarsi socialmente desiderabile.

Come il TRI questo rapporto prescinde dalle dimensioni dell'investimento ma, al contrario del TRI, non dà luogo a possibili casi di ambiguità e per questo motivo può avere un uso complementare a quello del VAN quando occorra classificare progetti in presenza di vincoli di budget. In tali casi, si può usare il rapporto B/C per determinare l'efficienza di un progetto.

Anche il rapporto B/C ha tuttavia delle limitazioni. I principali problemi di questo indicatore sono:

- è sensibile alla classificazione degli effetti del progetto come benefici piuttosto che come costi. È abbastanza comune avere a che fare con effetti del progetto che possono essere trattati sia come benefici che come riduzioni dei costi. Dato che il rapporto B/C premia i progetti con costi bassi, se un effetto positivo viene considerato come riduzione di costo invece che come beneficio, si avrà solo un miglioramento artificioso dell'indicatore.
- non è adatto per valutare progetti che si escludano a vicenda. Trattandosi di un rapporto, l'indicatore non considera l'importo totale dei benefici netti e quindi la classifica può favorire i progetti che contribuiscono di meno all'incremento generale del benessere pubblico.

L'uso del rapporto C/B è indicato in presenza di vincoli di budget di capitale. La tabella seguente riporta un esempio di classifica di progetti con vincolo di budget fissato a 100.

Tabella VII.1 Rapporto benefici/costi con vincoli di budget

	VAN (Costi)	VAN (Benefici)	VANE	B/C
Progetto A	100	200	100	2.0
Progetto B	50	110	60	2.2
Progetto C	50	120	70	2.4

Se si guarda al valore attuale netto, il progetto privilegiato è A e la classifica è A, C, B. Ma considerando i rapporti tra valore attualizzato dei benefici e dei costi, il progetto privilegiato è C. Poiché il vincolo di budget è pari a 100 e il valore attuale dei costi del progetto C è 50, potrebbe essere adottato anche il progetto B che si classifica secondo. Il valore attuale netto risultante (valore attuale netto(B)+valore attuale netto(C)) è 130, quindi maggiore del valore attuale netto del progetto A.

Allegato VIII. Analisi probabilistica del rischio

L'incertezza è una caratteristica insita nell'ACB

La previsione dell'andamento futuro del progetto è una pratica necessaria nella valutazione ex ante e comporta, inevitabilmente, un certo grado di incertezza. L'incertezza è insita, sia nei *parametri* utilizzati dal modello di ACB (per esempio, il valore del tempo, i prezzi edonici degli edifici di un'area urbana, il valore della CO₂ aggiunta o evitata, ecc.), sia nelle *variabili* dello stesso modello (per esempio, il costo effettivo dell'investimento, il numero effettivo di utenti futuri del servizio fornito, la quantità di tempo effettivamente risparmiato ecc.). Nel primo caso, l'incertezza deriva dalla stima dell'analista riguardo ai valori più consoni da attribuire a certi parametri, indipendentemente dalle previsioni sul futuro andamento del progetto; nel secondo caso, l'incertezza è legata alla previsione dei valori che le variabili di input e di output assumeranno in concreto lungo l'arco di vita del progetto.

L'incertezza dei parametri e delle variabili determina l'incertezza dei risultati dell'analisi costi-benefici. In altri termini, i valori effettivi degli indicatori di performance possono differire, anche molto, da quelli calcolati: il progetto potrebbe apportare un contributo al benessere sociale più contenuto di quanto sia stato previsto ex ante, o persino nessun contributo se non addirittura un contributo negativo.

La valutazione del rischio mira a stimare questa incertezza e a fornire le basi per adottare misure di prevenzione e mitigazione del rischio. Come anticipato nel Capitolo 2, l'analisi di rischio, nel suo più ampio svolgimento, richiede:

L'analisi di sensibilità

L'analisi di rischio qualitativa

L'analisi di rischio probabilistica supportata da distribuzione della probabilità delle variabili critiche⁴¹⁸

La determinazione dei livelli accettabili di rischio

La prevenzione e mitigazione del rischio.

La metodologia generale di valutazione del rischio è trattata nel paragrafo 2.10.

I paragrafi di questo allegato illustrano l'analisi di rischio probabilistica e forniscono informazioni aggiuntive sulla valutazione e mitigazione del rischio.

Distribuzione della probabilità di variabili critiche

Una volta individuate le variabili critiche, al fine di determinare la natura della loro incertezza è necessario definire le distribuzioni della probabilità per ciascuna variabile. La distribuzione descrive la probabilità che si verifichino certi valori di una determinata variabile, compresi entro un intervallo di valori possibili nell'intorno della stima migliore, che funge da caso base.

La letteratura riporta due categorie principali di distribuzione di probabilità:

- Distribuzione discreta

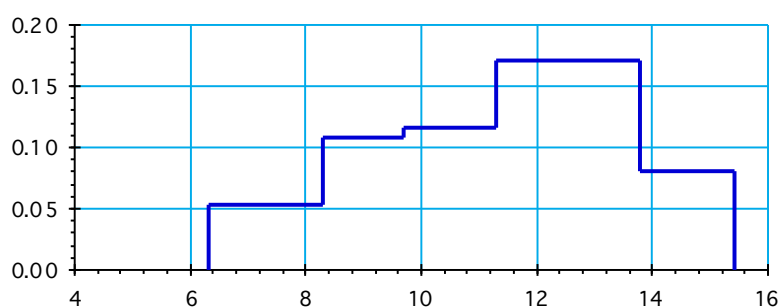
⁴¹⁸Il Capitolo 2 espone l'approccio per scegliere il modo più appropriato di utilizzare l'analisi quantitativa (probabilistica) di rischio.

- Distribuzione continua.

Distribuzione discreta

Nel caso in cui una variabile (o un parametro) può assumere una serie di valori discreti, a ciascuno dei quali è associata una probabilità, allora è definita come una variabile con distribuzione di probabilità discreta. Questo tipo di distribuzione può essere utilizzato quando l'analista disponga di informazioni sulla variabile da esaminare sufficienti per ritenere che questa possa assumere solo alcuni valori specifici.

Figura VIII. 1 Distribuzione discreta



Distribuzione continua

Si definisce distribuzione continua quella di una variabile che può assumere un qualsiasi valore all'interno di un intervallo. Esistono diverse forme di distribuzione di probabilità continua, fra le quali quelle più comunemente usate nell'analisi di rischio sono la distribuzione gaussiana, triangolare ed uniforme.

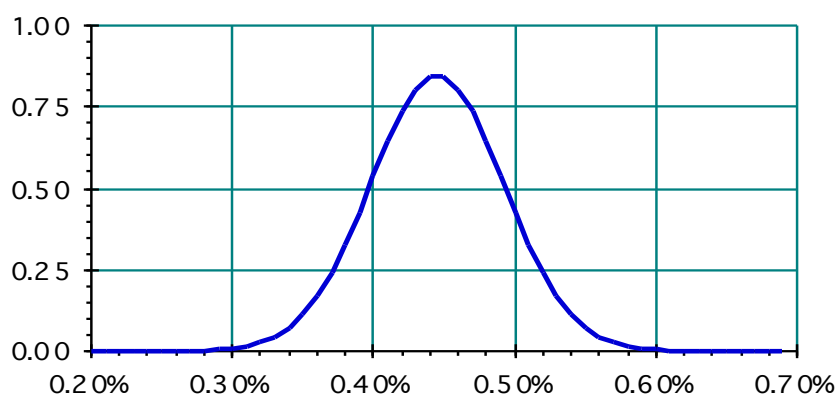
La distribuzione gaussiana (o normale) è forse la distribuzione di probabilità continua più importante e di uso più frequente (v. Figura VIII. 2). Essa è definita in modo esaustivo da due parametri:

- la media (μ),
- la deviazione standard (σ), che misura il grado di dispersione dei valori possibili attorno alla media⁴¹⁹.

La distribuzione gaussiana è simmetrica intorno alla media e quindi deve essere usata per variabili di cui si stima che abbiano probabilità simmetrica.

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad \text{with } -\infty < x < \infty$$

Figura VIII. 2 Distribuzione gaussiana

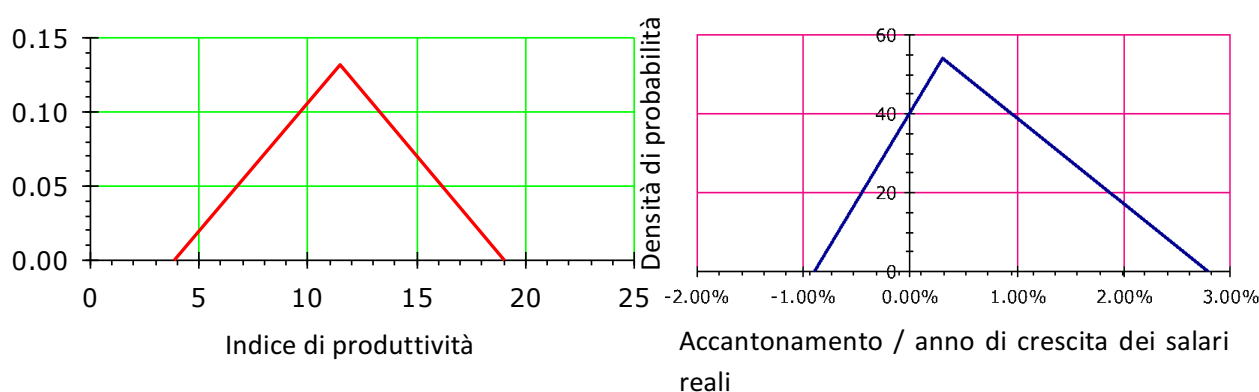


Le distribuzioni normali si riscontrano in molti situazioni anche diverse. Se c'è motivo di sospettare la presenza di un ampio numero di piccoli effetti con azione additiva e indipendente, diventa ragionevole ipotizzare che le osservazioni avranno una distribuzione normale.

Le distribuzioni triangolari (o a tre punti) sono usate spesso quando non ci sono informazioni dettagliate sull'andamento della variabile. Questa distribuzione semplice viene descritta da un "valore alto", un "valore basso" e il "valore dell'ipotesi migliore", che forniscono rispettivamente il valore massimo, minimo e modale della distribuzione della probabilità.

La distribuzione triangolare è tipicamente usata come descrizione soggettiva di una popolazione di dati per la quale si dispone solo di un numero limitato di valori campionati, e soprattutto nei casi in cui è nota la relazione tra le variabili ma i dati sono pochi (magari per gli elevati costi di rilevamento). La descrizione analitica e grafica di una distribuzione triangolare può variare considerevolmente in base al peso attribuito al valore modale rispetto ai valori dei punti estremi.

Figura VIII. 3 Distribuzioni triangolari simmetriche e asimmetriche

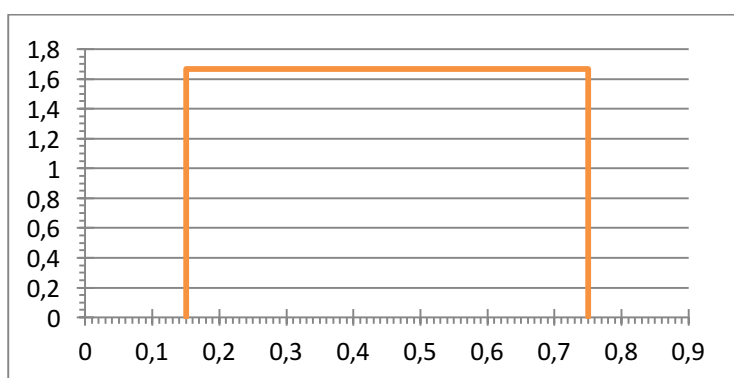


I diagrammi nella Figura VIII. 3 mostrano due tipi di distribuzione triangolare:

- La prima è simmetrica; in essa i valori superiori alla media hanno la stessa probabilità di quelli simmetricamente superiori, e l'intervallo tra valore modale e "valore basso" è uguale a quello tra valore modale e "valore alto".
- La seconda è asimmetrica; in essa i valori superiori alla media hanno maggiore probabilità di quelli inferiori, e l'intervallo tra valore modale e "valore alto" è maggiore di quello tra valore modale e "valore basso" (oppure viceversa).

Infine, se non c'è motivo di pensare che, entro un intervallo, ogni valore abbia più probabilità di concretizzarsi degli altri, la distribuzione da adottare è detta "uniforme" (Figura VIII. 4), cioè è una distribuzione per la quale tutti valori appartenenti ad un dato intervallo sono ugualmente probabili.

Figura VIII. 4 Distribuzione uniforme



Come reperire le distribuzioni di probabilità

La questione che si pone è a quali fonti rivolgersi per ottenere le distribuzioni pertinenti. Come spiegato nella sezione 2.13, la distribuzione della probabilità per ciascuna variabile può essere ricavata da diverse fonti, ad esempio da dati sperimentali, da distribuzioni adottate per casi simili reperite nella letteratura, da consultazioni con esperti.

Un approccio possibile è il "reference forecasting", e cioè adottare un "punto di vista esterno" collocando il progetto in una distribuzione statistica di risultati provenienti da una classe di progetti simili⁴²⁰. Esso deve articolarsi in tre fasi:

- identificazione di una classe di riferimento appropriata di progetti realizzati in passato, sufficientemente ampia da essere statisticamente significativa senza risultare troppo generica;
- determinazione di una distribuzione della probabilità della classe di riferimento in merito alla variabile scelta;
- confronto con la distribuzione della classe di riferimento e derivazione del risultato previsto.

⁴²⁰ Secondo Flyvberg (2005) "Il vantaggio comparativo del punto di vista esterno è più evidente per i progetti che non siano di routine. È proprio nella progettazione di tali nuove sfide che è più probabile imbattersi in eccesso di ottimismo e rappresentazioni strategicamente viziate".

Come calcolare le distribuzioni della probabilità degli indici di performance

Una volta stabilite le distribuzioni della probabilità per le variabili critiche è possibile procedere con il calcolo della distribuzione della probabilità del valore attuale netto del progetto (o del TRI o del rapporto B/C). La tabella seguente mostra una semplice procedura di calcolo che utilizza uno schema con sviluppo ad albero dei valori previsti per le variabili indipendenti. Nell'esempio riportato nella tabella, fatti salvi i presupposti di base, si ha il 95% di probabilità che il valore attuale netto sia positivo.

Tabella VIII. 1 Calcolo della probabilità per valore attuale netto, condizionato alla distribuzione di variabili critiche, in milioni di EURO

Variabili critiche				Risultati		
Valore dell'investimento	Altri costi		Beneficio		Valore attuale netto	
	Valore	Probabilità	Valore	Probabilità	Valore	Probabilità
-56,0	-13,0	0,20	74,0	0,15	5,0	0,03
			77,7	0,30	8,7	0,06
			81,6	0,40	12,6	0,08
			85,7	0,15	16,7	0,03
	-15,6	0,50	74,0	0,15	2,4	0,08
			77,7	0,30	6,1	0,15
			81,6	0,40	10,0	0,20
			85,7	0,15	14,1	0,08
	-18,7	0,30	74,0	0,15	-0,7	0,05
			77,7	0,30	3,0	0,09
			81,6	0,40	6,9	0,12
			85,7	0,15	10,9	0,05

L'approccio più generale per il calcolo della probabilità delle performance di un progetto è il metodo Monte Carlo (già presentato nella sezione 2.10). In breve, l'estrazione ripetuta di un insieme casuale di valori per le variabili critiche, presi ciascuno con le frequenze derivanti dalla propria distribuzione di probabilità entro i rispettivi intervalli, consente il calcolo ripetuto degli indici di performance del progetto (TRI o VAN o B/C) che derivano da ciascun insieme di valori estratto. Ripetendo questa procedura per un numero sufficientemente grande di estrazioni, si possono ottenere le distribuzioni della probabilità del TRI o del VAN o del B/C.

Determinazione dei livelli accettabili di rischio

Criteri di accettazione del rischio

Spesso i valori attuali netti o i tassi di rendimento riportati nelle relazioni di valutazione ex ante dei progetti si riferiscono alle stime migliori o di base, stime che indicano verosimilmente i valori "più probabili" (moda, in statistica). Tuttavia, il criterio di accettabilità del progetto dovrebbe essere riferito al valore atteso (media) di detti indicatori, calcolati sulla base dalle distribuzioni di probabilità delle variabili sottostanti.

Per esempio, se un progetto presenta, nel caso base, un tasso TRE del 10% ma l'analisi probabilistica di rischio dimostra che il TRE può assumere un valore tra il 4% e il 10% con una probabilità del 70% e un valore tra il 10% e il 13% con una probabilità del 30%, allora il valore previsto di TRE per quel progetto sarà solo pari a 8,35% ($(4,10) \cdot 0,7 + \text{media}(10,13) \cdot 0,3$).

Nella letteratura si possono trovare indicazioni sulla necessità di una valutazione del rischio più dettagliata, con punteggi e indici di rischio, basati su elaborazioni più o meno sofisticate dei risultati di simulazioni con il metodo Monte Carlo.

Per concludere, la selezione di progetti deve avvenire non solo sulla base della miglior stima, ma anche del rischio associato, semplicemente ponderando la performance con il suo livello di rischio. Ogni volta che si esegue un'analisi di rischio probabilistica, il valore da indicare nel formulario di presentazione della domanda per grandi progetti con il sostegno UE dovrebbe essere la performance attesa (il valore medio), non quella modale.

Al fine della valutazione del risultato, un aspetto molto importante è il compromesso da raggiungere tra progetti ad alto rischio con benefici sociali elevati da una parte, e progetti a basso rischio con ridotti benefici sociali dall'altra.

In genere si raccomanda un atteggiamento neutrale nei confronti dei rischi, poiché il settore pubblico è in grado di mettere in comune i rischi di un gran numero di progetti. In questi casi, il valore atteso del TRE può riassumere la valutazione del rischio. Tuttavia, in altri casi, il valutatore o il proponente può distaccarsi dalla neutralità e preferire un rischio maggiore o minore per il tasso di rendimento previsto; tale scelta dovrà però essere giustificata in maniera chiara.

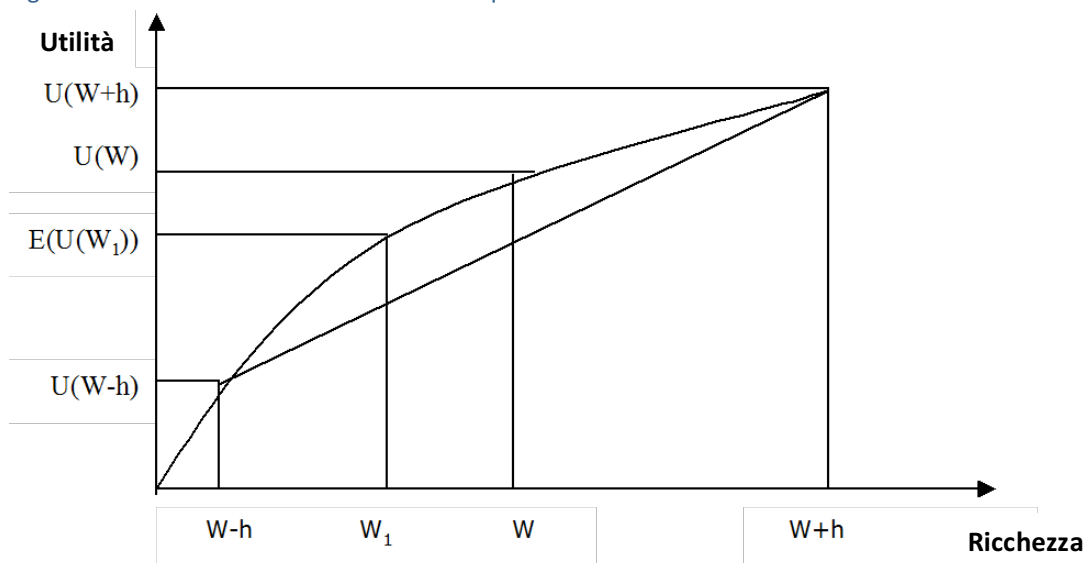
Avversione e neutralità nei confronti del rischio

Si parla di "avversione al rischio" quando si attribuisce maggiore importanza alla possibilità di perdere una somma di denaro piuttosto che a quella di guadagnare la stessa somma, con il 50% di probabilità per ciascun risultato.

L'avversione al rischio nasce dall'ipotesi che l'utilità derivante dalla ricchezza cresce all'aumentare della ricchezza, ma con un tasso decrescente, in conformità con la teoria dell'utilità marginale decrescente della ricchezza.

In microeconomia si presuppone generalmente che l'utilità marginale del consumo di un bene sia inferiore all'utilità di una pari quantità di consumo ottenuta prima di quella marginale.

Figura VIII. 4 Relazione tra utilità e ricchezza per una società avversa al rischio



Nella Figura VIII.4, le utilità associate ai livelli di ricchezza $W+h$, W e $W-h$ sono indicate sull'asse delle ordinate; sulle ordinate è indicata anche l'utilità della ricchezza prevista per la società in caso di realizzazione del progetto $E(U(W_1))$.

Poiché c'è il 50% di possibilità di guadagnare e il 50% di possibilità di perdere, il valore si trova esattamente al centro tra i punti $U(W+h)$ e $U(W-h)$, ovvero $E(U(W_1)) = 0,5U(W-h) + 0,5U(W+h)$. Ma, a causa della forma della funzione di utilità (che deriva dall'ipotesi dell'utilità marginale decrescente della ricchezza), l'utilità prevista della ricchezza $E(U(W_1))$ sarà inferiore all'utilità associata al livello iniziale di ricchezza W , ossia $E(U(W_1)) < U(W)$. Conseguentemente, l'organo decisionale contrario al rischio deciderà di respingere il progetto. Per il settore pubblico comunque la neutralità verso il rischio deve essere presupposta per una questione di messa in comune - risk pooling - (e di ripartizione) fra i progetti del rischio stesso. In condizioni di neutralità verso il rischio, il valore previsto del VAN (media delle probabilità) sostituisce la stima di base o modale degli indicatori di performance.

Prevenzione e/o mitigazione del rischio

Così come è stato già detto nella sezione 2.10, le misure di prevenzione e/o mitigazione del rischio dovrebbero essere adattate al progetto specifico e al suo livello di rischio. A questo proposito può essere utile un'analisi estesa degli eventi potenzialmente avversi con le relative cause, nonché dei loro potenziali effetti negativi sull'attuazione del progetto, in modo da mettere in evidenza le azioni più appropriate ed efficienti di prevenzione del rischio (si veda sezione 2.10.2).

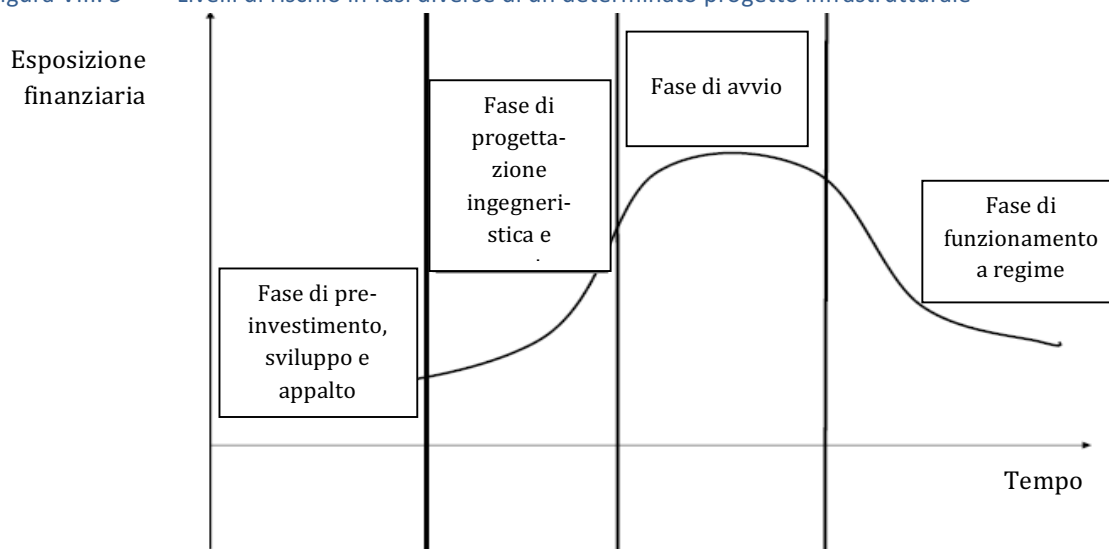
Tuttavia, i progetti di investimento presentano alcune caratteristiche comuni e generali dei loro profili di rischio. Dette caratteristiche sono discusse di seguito.

Il grado di rischio non si mantiene costante lungo il periodo in cui il progetto si realizza. È stato dimostrato dalle esperienze passate e generalmente è dato per assodato nella letteratura, che la fase più rischiosa di un progetto sia quella di avvio. In questa fase la maggior parte dei costi di investimento sono già stati sostenuti,

ma è possibile che ancora non vi sia stato alcun ritorno da un punto di vista operativo e gestionale. Quando l'investimento entra nella fase operativa, il rischio diminuisce perché l'evidenza operativa dovuta alla esperienza di gestione dello specifico progetto aumenta con il tempo.

Questo dà ragione del perché sia di fondamentale importanza correlare le misure di prevenzione/mitigazione alle fasi del progetto in cui possono verificarsi gli eventi avversi.

Figura VIII. 5 Livelli di rischio in fasi diverse di un determinato progetto infrastrutturale



Inoltre "tra i valutatori dei progetti esiste la tendenza sistematica e dimostrata a favore di un eccessivo ottimismo (optimism bias). Per limitare questa tendenza, nelle stime di costi, benefici e durata di un progetto i valutatori devono attuare correzioni esplicite su base empirica. È opportuno basare tali correzioni su dati di progetti passati o progetti simili in altri luoghi, adeguandole alle caratteristiche peculiari del progetto in questione. In mancanza di una base più specifica di dati probanti, le istituzioni sono invitate a raccogliere dati su cui basare le stime future del grado di ottimismo, e nel frattempo a utilizzare i migliori dati disponibili"⁴²¹.

Secondo Flyvbjerg e Cowi (2004) lo sforamento dei costi e/o la mancanza dei benefici, tipico risultato dell'ottimismo pregiudiziale, sono causati da una serie di fattori diversi, quali:

- un processo decisionale e di progettazione operati da soggetti diversi e interfacce complesse;
- impiego di tecnologie non standard;
- programmazione a lungo termine;
- cambiamenti negli obiettivi e nell'ambizione del progetto;
- insorgenza di eventi non programmati;

fallimento (tecnico o economico o gestionale o misto) dei gestori dell'infrastruttura e del relativo servizio.

Il risultato è che lo sforamento dei costi e la carenza dei benefici determinano un'allocazione inefficiente di risorse, ritardi e un ulteriore superamento dei costi e carenza di benefici.

⁴²¹ Si veda Aymerich, M. & Turró, M. (2010), 'Risk analysis, risk management and implementation performance in transport infrastructure projects' in Nocera, Silvio ed. Feasibility Decisions in Transportation Engineering. Strategies for Transport Evaluation, McGraw-Hill.

Oltre ad eseguire una valutazione del rischio completa, che costituisce un passo importante per compensare imprecisioni e preconcetti, si consigliano le seguenti altre misure per limitare i vizi di ottimismo:

- metodi di previsione migliorati con l'uso del "reference forecasting" (si veda più sopra);
- incentivi modificati al fine di premiare i progetti migliori;
- trasparenza e controllo pubblico per migliorare i rendiconti;
- coinvolgimento di capitale di rischio privato;
- verifica preventiva che la gestione dell'infrastruttura e del relativo servizio sia nelle mani di operatori (gestori) qualificati, solidi finanziariamente e di qualità.

La tabella VIII.3 fornisce alcuni esempi di misure di mitigazione di rischi, estrapolate dai documenti di valutazione dei progetti della Banca Mondiale relativi a diversi Paesi.

Table VIII. 2 Misure di mitigazione del rischio

Paese	Progetto	Rischio	Valutazione	Misura di mitigazione del rischio
Azerbaijan	Trasmissione di energia	Ritardi nella realizzazione del progetto per mancanza di finanziamento locale e carenze nella gestione del progetto	S	Minimizzato il ricorso a finanziamento locale. Unità di attuazione del progetto con supporto tecnico al project management durante la fase di realizzazione.
Kyrgyzstan	Miglioramento della gestione idrica	Fondi non disponibili nei tempi necessari	N	La struttura del progetto minimizza il ricorso a fondi di contropartita, salvo che per le imposte. Il Ministero dell'Economia e della Finanza ha sviluppato sufficienti esperienze nel sostegno a progetti di irrigazione in corso, finanziati dall'Associazione internazionale per lo sviluppo.
Russia	Riscaldamento a livello comunale	Potenziale di corruzione che può erodere i benefici del progetto	M	I sistemi di gestione commerciale e finanziaria per il progetto avranno maggiore trasparenza e daranno migliori possibilità di verifica (<i>audit</i>) e controllo adeguati.
Turchia	Rinnovo ferrovia	Resistenza sociale al cambiamento	H	Stretta collaborazione tra governo, Consiglio di Amministrazione delle Ferrovie di Stato (TCDD) e sindacati; definizione tempestiva di un adeguato piano sociale; pagamento tempestivo di indennità di fine rapporto e assistenza al personale.

Fonte: Documenti di valutazione progetti della Banca Mondiale.

Nota: Valutazione del rischio H (rischio elevato), S (rischio considerevole), M (rischio moderato), N (rischio trascurabile o basso).

Allegato IX. Altri strumenti di valutazione

L'analisi costi-benefici è la tecnica più diffusa per la valutazione degli investimenti pubblici ed è quella richiesta dai regolamenti dei Fondi Comunitari per i grandi progetti. Tuttavia, esistono e sono utilizzate anche altre forme di analisi dei progetti.

In questa sezione vengono approfondite le principali caratteristiche e i campi di applicazione dell'analisi costi-efficacia (Cost-Effectiveness Analysis - CEA) e dell'analisi multicriterio (AMC).

Analisi costi-efficacia

L'analisi costi-efficacia è un confronto tra progetti alternativi che hanno in comune un'unica tipologia di effetto, anche se di portata o intensità diversa. Essa mira a scegliere il progetto che minimizzi i costi per raggiungere un dato livello di output o, in alternativa, che massimizzi il livello di output per un dato costo unitario.

La CEA è utile per quei progetti in cui la valutazione dei benefici è molto difficile (se non impossibile), mentre i costi possono essere previsti con più sicurezza. Questa metodologia viene spesso impiegata nella valutazione economica dei programmi sanitari, ma è utilizzabile anche per valutare alcuni progetti educativi e ambientali. In questi casi si utilizzano semplici rapporti di costi-efficacia, ad esempio il costo per l'istruzione di uno studente, il costo per la riduzione di un'unità di emissione, il costo per la riduzione di un caso patologico, ecc.

L'analisi CEA risulta meno utile nei casi in cui è possibile assegnare un valore monetario non solo ai costi ma anche ai benefici.

In genere, la CEA risolve un problema di ottimizzazione delle risorse formulato nelle due seguenti forme:

- dato un budget fisso e un numero (n) di progetti alternativi, gli organi decisionali puntano a massimizzare i risultati raggiungibili, misurati in termini di efficacia (E);
- dato un livello fisso di E che deve essere raggiunto, gli organi decisionali puntano a minimizzare i costi (C).

Mentre la misurazione dei costi è la stessa dell'analisi finanziaria dell'ACB, la misurazione dell'efficacia dipende dal tipo di risultato che si sceglie. Sono esempi di misure di efficacia utilizzate nell'analisi CEA: numero di anni vita guadagnati, giorni di malattia evitati, punteggi nei test, ecc.

Il box sottostante riepiloga brevemente l'approccio metodologico della CEA per la selezione dei progetti.

ANALISI COSTI-EFFICACIA

Quando i progetti alternativi sono in concorrenza tra loro e si escludono a vicenda, è necessaria un'analisi incrementale per classificare i progetti e individuare quello più efficace in relazione ai suoi costi.

In genere l'analisi costi-efficacia viene eseguita come verifica dell'ipotesi nulla: la media costi-efficacia di un progetto (a) è diversa dalla media costi-efficacia di un intervento concorrente (b).

Viene calcolata come rapporto (R):

$$R = (Ca - Cb) / (Ea - Eb) = \Delta C / \Delta E$$

e definisce il costo incrementale per unità di risultato addizionale. Quando una strategia è più efficace e nel contempo meno costosa dell'alternativa ($Ca - Cb < 0$ mentre $Ea - Eb > 0$) si dice che essa "domina" sull'alternativa: in questa situazione non è necessario calcolare i rapporti costi-efficacia, perché la decisione della strategia da scegliere è ovvia.

Nella maggioranza delle situazioni però il progetto in esame è contemporaneamente più (oppure meno) costoso e più (oppure meno) efficace della/e alternativa/e ($Ca - Cb > 0$ così come $Ea - Eb > 0$ oppure $Ca - Cb < 0$ così come $Ea - Eb < 0$).

In tale circostanza, i rapporti costi-efficacia incrementali consentono ai valutatori di classificare i progetti in esame e di individuare, e poi eliminare, i casi "dominanza estesa". Questa può essere definita come lo stato in cui una strategia è meno efficace e contemporaneamente più costosa rispetto a una combinazione lineare di due altre strategie, con le quali si esclude reciprocamente. Sul piano prettamente operativo, la dominanza estesa è quella in cui il rapporto costi-efficacia incrementale di un dato progetto è superiore a quello della prima alternativa più efficace.

In pratica, l'analisi CEA consente ai valutatori di escludere quelle opzioni di progetto che non sono tecnicamente efficaci (a causa della dominanza), mentre tra i restanti progetti la scelta avverrà in funzione delle dimensioni di budget. Il primo intervento da attuare sarà quello con il rapporto costi-efficacia incrementale più basso, poi le altre strategie vanno aggiunte fino ad esaurimento del budget.

Ci sono inoltre problemi tecnici nell'aggregazione di risultati che si profilano lungo diversi anni, non essendo evidente quale debba essere il fattore di attualizzazione specifico (è chiaro che né il TSF né il TSS sono applicabili per attualizzare numeri di studenti, brevetti o emissioni).

Per concludere, l'analisi costi-efficacia è uno strumento indicato per il confronto di progetti quando:

- il progetto genera un solo output, omogeneo e facilmente misurabile;
- tale output è un prodotto d'importanza cruciale, quindi è essenziale adottare azioni volte a garantirlo;
- l'obiettivo del progetto è il raggiungimento dell'output al costo minimo;
- è possibile valutare completamente i costi per ciascuna alternativa, vale a dire che i costi nascosti sono pressoché irrilevanti;
- non ci sono esternalità rilevanti;
- esistono abbondanti benchmark per verificare che la tecnologia scelta sia conforme ai requisiti minimi di costi e performance.

Analisi multicriterio

L'analisi multicriterio (AMC) è una famiglia di algoritmi utilizzata per la selezione di alternative secondo un insieme di criteri diversi e dei loro relativi "pesi". Al contrario della ACB, concentrata su un criterio particolare (la massimizzazione del benessere sociale), l'AMC è uno strumento per gestire un insieme di obiettivi diversi non aggregabili per mezzo di prezzi ombra e ponderazioni del benessere, come avviene invece nella ACB standard.

L'AMC è indicata per programmi di sviluppo che perseguono contemporaneamente diversi obiettivi politici (ad es. equità, sostenibilità ambientale, migliore qualità della vita, ecc.) piuttosto che per la valutazione di un singolo progetto di investimento. Ci sono molte possibili elaborazioni pratiche di AMC.

Un possibile approccio è il seguente:

- gli obiettivi devono essere espressi con variabili misurabili, ma possono avere carattere alternativo, cioè il raggiungimento di un obiettivo può in parte precludere il raggiungimento di un altro;
- occorre elaborare una tecnica per aggregare le informazioni e compiere la scelta; agli obiettivi devono essere attribuiti cioè dei "pesi" che rispecchiano l'importanza relativa assegnata loro dall'organismo politico (deve essere cioè determinato il "vettore di obiettivi");
- occorre definire i criteri di valutazione; tali criteri possono riferirsi a priorità perseguite dalle varie parti coinvolte oppure ad aspetti particolari di giudizio;
- per ciascun criterio scelto, bisogna descrivere gli effetti che l'intervento produce (analisi di impatto). I risultati possono essere di ordine quantitativo o qualitativo;
- sulla base dei risultati della fase precedente (sia in termini qualitativi che quantitativi) si attribuisce, per ogni criterio, un punteggio, o un valore normalizzato (che è l'equivalente del "valore monetario" nella ACB);
- identificazione della tipologia di soggetti coinvolti nell'intervento e determinazione delle rispettive funzioni di preferenza (peso) accordata ai diversi criteri;
- i punteggi per ogni criterio vengono poi aggregati (semplicemente come somme o con una formula non-lineare) per avere una valutazione numerica dell'intervento. Il risultato potrà quindi essere confrontato con quello di altri interventi simili.

L'esaminatore del progetto deve poi verificare:

- che le previsioni per gli aspetti non monetari siano state quantificate realisticamente nella valutazione ex ante;
- che sia comunque presente una ACB per gli obiettivi standard (analisi economica e finanziaria);
- che i criteri aggiuntivi della AMC abbiano un valido peso politico, tale da portare cambiamenti significativi nei risultati economici e finanziari.

Se oltre a essere non monetari, i benefici sono anche non misurabili fisicamente, allora deve essere eseguita un'analisi quantitativa. Ovvero, si raggruppa in una matrice un insieme di criteri rilevanti per la valutazione del progetto (equità, impatto ambientale, pari opportunità), insieme agli impatti del progetto (misurati con punteggi o percentuali) sui criteri corrispondenti. Un'ulteriore matrice deve poi assegnare pesi a ciascun criterio.

Moltiplicando punteggi e pesi, si ottiene l'impatto totale del progetto: è così possibile selezionare l'alternativa migliore.

Se è difficile tradurre i risultati e/o i costi di un progetto in valori misurabili tali da poter essere aggregati in una ACB, si consiglia di passare a un'analisi AMC con le relative caratteristiche multidimensionali, invece che inserire forzatamente dati eterogenei e disparati in un calcolo quantitativo economico.

Bibliografia

Inquadramento generale

Documenti di orientamento

Belli, P., Anderson, J. R., Barnum, H.N, Dixon, J. A., Tan, J-P (2001), *Economic Analysis of Investment Operations. Analytical Tools and Practical Applications*, WBI, World Bank, Washington D.C.

Boardman, A.E., Greenberg, D.H., Vining, A.R. and Weimer, D.L. (2006) *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*, 3rd edn, Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Dagsupta, P., Marglin, S. and Sen A.K. (1972) *Guidelines for project evaluation*, New York: UNIDO.

European Commission, DG Regional Policy (2006), *Methodological Working Document 4: Guidance on the methodology for carrying out cost-benefit analysis, The new programming period 2007 – 2013*, Brussels.

European Commission, DG Regional Policy (2008), *Guide to Cost Benefit Analysis of Investment Projects - Structural Funds, Cohesion Fund and Instrument for Pre-Accession*, Brussels.

European Investment Bank (2013), *The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB*. Available at: http://www.eib.org/attachments/thematic/economic_appraisal_of_investigation_projects_en.pdf

HM Treasury, (2003), *Appraisal and evaluation in Central Government. The Green Book*, Treasury Guidance, London. Available at: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/179349/green_book_complete.pdf.pdf

JASPERS Working Paper (2010), *Combining EU Grant Funding with PPP for Infrastructure: Conceptual Models and Case Examples*

JASPERS Working Paper (2010), *Evaluation of Major Project Applications. Guidance for evaluators*.

Little, I.M.D., Mirrlees, J.A. (1974), *Project appraisal and planning for developing countries*, Heinemann Educational Books, London.

Planning and Priorities Co-ordination Division, Parliamentary Secretariat for the EU Presidency 2017 and EU Funds, Malta (2013), *Guidance Manual for Cost Benefit Analysis Appraisal in Malta*. Available at: <http://www.ppcd.gov.mt/file.aspx?f=1703>

Saerbeck, R. (1990), *Economic appraisal of projects. Guidelines for a simplified cost-benefit analysis*, EIB Paper n°15, Luxembourg: European Investment Bank.

Squire, L. and H. Van Der Tak (1975), *Economic Analysis of Projects*. Baltimore: John Hopkins University Press.

Letture

Abdulai A. and Regmi P. (2000), *Estimating labour supply of farm households under non separability: empirical evidence from Nepal*, *Agricultural Economics*, vol. 22(3), pp. 309-320.

Arrow, K.J. (1995), *Intergenerational Equity and the Rate of Discount in long-Term Social investment*, paper presented at the IEA World Congress, Tunis, Tunisia.

Arrow, K.J. and Lind R.C. (1997), *Uncertainty and the Evaluation of Public Investment Decisions*, *American Economic Review*, Vol. 60(3): 364-378.

Barrett, S., Dasgupta, P. and Maler, K. (1999), *Intergenerational Equity, Social Discount Rates, and Global Warming*, in P. Portney and J. Weyant (eds) *Discounting and Intergenerational Equity*, Washington D.C.: Resources for the Future.

Boardman, A.E, Moore M.A. and Vining A.R. (2010), *The Social Discount Rate for Canada based on Future Growth in Consumption*, *Canada Public Policy*, Vol. 36(3): 325-343.

Cowell, F. A. and Gardiner, K. (1999), *Welfare weights*, London School of Economics, STICERD, Economics Research Paper no. 20.

Del Bo, C. F., Fiorio, C.V. and M. Florio (2011), *Shadow wages for the EU regions*, *Fiscal Studies*, vol. 32(1), pp. 109-143

Drèze, J. and Stern N. (1987), *The Theory of Cost-Benefit Analysis*, Chapter 14 in Auerbach A.J. and Feldstein M. (eds), *Handbook of Public Economics*, North-Holland: Elsevier Science Publishers.

Drèze, J. and Stern N. (1990), *Policy reform, shadow prices and market prices*, Chapter 18, in Bacharach M.O.L., Dempster M.A.H. and Enos J.L. (eds) *Mathematical Models in Economics*, Oxford: University of Oxford.

Dupuit, J. (1844), *De la mesure de l'utilité des travaux publics*, *Annales des Ponts et Chaussées*, 2e série, Mémoires et Documents, 116(8): 332-375.

European Commission, DG Economic and Financial Affairs (2007), *Evaluation of the performance of network industries providing services of general economic interest*, Brussels.

Evans, D. (2006), *The Elasticity of Marginal Utility of Consumption: Estimates for 20 OECD Countries*, *Fiscal Studies*, Vol. 26(2): 197-224.

Evans, D. (2007), *Social Discount Rates for the European Union*, in M. Florio (ed.) *Cost Cost-Benefit Analysis and Incentives in Evaluation. The Structural Funds of the European Union*, Edward Elgar Publishing: Cheltenham (UK).

Feldstein, M. (1972), *The inadequacy of weighted discount rates*, in R. Layard (ed.) *Cost-Benefit Analysis*, Harmondsworth: Penguin.

Florio M. (2014 forthcoming), *The social cost of capital*, in *Applied Welfare Economics*, London: Routledge.

Florio, M. (2006), *Cost-Benefit Analysis and the European Union Cohesion Fund: On the Social Cost of Capital and Labour*, *Regional Studies*, Vol. 40(2): 211-224.

Florio, M. (ed.) (2007), *Cost Cost-Benefit Analysis and Incentives in Evaluation. The Structural Funds of the European Union*, Edward Elgar Publishing: Cheltenham (UK).

Flyvbjerg, B., Bruzelius, N. and Rothengatter, W. (2003). *Megaprojects and Risk: An Anatomy of Ambition*, Cambridge (U. K): Cambridge University Press.

Guillermo-Peon, Sylvia B. and Harberger, Arnold C. (2012) *Measuring The Social Opportunity Cost of Labor In Mexico*, *Journal of Benefit-Cost Analysis*: Vol. 3: Iss. 2, Article 1.

Hagen et al. (2012) *Report on Cost Benefit Analysis to Norwegian Ministry of Finance (NOU 2012: 16)*, October 2012.

Harberger, A.C., Jenkins, G.P. (1998), *Cost-Benefit Analysis of Investment Decisions*, Harvard Institute for International Development, Cambridge, Massachusetts.

Harrison, M. (2010), *Valuing the Future: the social discount rate in cost-benefit analysis*, Visiting Researcher Paper, Australian Government – Productivity Commission.

Hepburn, C. (2007), [Use of discount rates in the estimation of the costs of inaction with respect to selected environmental concerns](#), Working Party on National Environmental Policies, OECD.

- Honohan P. (1998), *Key Issues of Cost-Benefit methodology for Irish Industrial Policy* CSF Evaluation Unit, Dublin.
- Jacoby H.G. (1993), *Shadow wages and peasant family labour supply: an econometric application to the Peruvian Sierra*, *Review of Economic Studies*, vol. 60, pp. 903-921.
- Kahn, A. (1988), *The Economics of Regulation: Principles and Institutions*, Cambridge Mass.: MIT Press.
- Kaufman, L., Rousseeuw, P.J. (1987), *Clustering by means of medoids*, in: E.S. Gelsema,, L.N. Kanal (eds.), *Pattern Recognition in Practice II*, North-Holland, Amsterdam, pp. 425-437.
- Kula, E. (2006), *The social discount rate in cost-benefit analysis – The British experience and lessons to be learned*, paper presented at the V Milan European Economic Workshop.
- Kula, E. (2012), *Discounting: does it ensure intergenerational equity?*, in J. Weiss and D. Potts (eds.) *Current Issues in project Analysis for Development*, Edward Elgar Publishing: Cheltenham (UK).
- Londero, E.H. (2003) *Shadow Prices for Project Appraisal. Theory and practice*, Cheltenham, UK and Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- LSE London School of Economics (2010) *Health Trends in the EU*, study prepared on behalf of the European Commission, Directorate-General "Employment, Social Affairs and Equal Opportunities.
- Marsden Jacob Associates (2004) *Estimation of Long Run Marginal Cost (LRMC)*, report prepared for the Queensland Competition Authority.
- Nordhaus, W. (1993), *Rolling the DICE: An optimal transition path for controlling greenhouse gases*, *Resource and Energy Economics*, 15: 27-50.
- OECD (2010), *Producer and Consumer Support Estimates*, OECD Database 1986-2008, Available ta: <http://www.oecd.org/agriculture/pse>
- Pearce, D.W., Atkinson, G., Mourato, S., 2006, *Cost-benefit analysis and environment: recent developments*, OECD, Paris.
- Picazo-Tadeo A. and E. Reig-Martínez, 2005. "Calculating shadow wages for family labour in agriculture : An analysis for Spanish citrus fruit farms," *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales*, INRA Department of Economics, vol. 75, pp. 5-21.
- Potts, D. (2012) 'Semi-input-output methods of shadow price estimation: are they still useful?', in Weiss J. and Potts D. (eds.) *Current Issues in Project Analysis for Development*, Cheltenham (UK) and Northampton, Massachusetts (USA): Edward Elgar Publishing.
- Potts, S. (2002) *Project Planning and Analysis for Development*, London: Lynne Rienner Publishers.
- Ramsey, F.P. (1928) 'A mathematical theory of saving', *The Economic Journal*, Vol. 38 (152): 543-559.
- Saunders, R.J., J.J. Warford and P.C. Mann (1977), *Alternative Concepts of Marginal Cost for Public Utility Pricing: Problems of Application in the Water Supply Sector*, World Bank Staff Working Paper n° 259.
- Skoufias E. (1994), *Using shadow wages to estimate labour supply of agricultural households*, *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 76, pp. 215-227.
- Spackman, M. (2007), *Social discount rates for the European Union: an overview*, in M. Florio (ed.) *Cost Cost-Benefit Analysis and Incentives in Evaluation. The Structural Funds of the European Union*, Edward Elgar Publishing: Cheltenham (UK).
- Stern, N. (1977), *Welfare weights and the elasticity of marginal utility of income*, in M. Artis and R. Nobay (eds) *Proceedings of the Annual Conference of the Association of University Teachers of Economics*, Oxford: Blackwell.

Viscusi, W.K. and Aldy, J.E. (2003). 'The Value of a Statistical Life: A Critical Review of Market Estimates Throughout the World', *Journal of Risk and Uncertainty*, 27 (1): 5–76.

Vose, D. (2008). *Risk Analysis: A Quantitative Guide*, Great Britain: John Wiley and Sons.

Weiss J. (1988), *An Introduction to Shadow Pricing in a Semi-Input-Output Approach, Project Appraisal*, Vol. 3(4): 182-187.

Zhuang, L., Liang, Z., Lin, T. and De Guzman, F. (2007), *Theory and practice in the choice of social discount rate for cost benefit analysis: A survey*, ERD Working Paper n° 94, Asian Development Bank.

Testi di riferimento sul trasferimento dei benefici

Adamowicz, W., Louviere, J. and Williams, M. (1994), *Combining revealed and stated preference methods for valuing environmental amenities*. *Journal of Environmental Economics and Management* 26:271-292.

Alberini, A., Cropper, M., Fu, T.-T., Krupnick, A. Liu, J.-T, Shaw, D. and Harrington W. (1997), *Valuing health effect of air pollution in developing countries: the case of Taiwan*, *Journal of Environmental Economics and Management*, 34 (2), 107-26.

Bergstrom, J.C. and De Civita, P. (1999), *Status of Benefits Transfer in the United States and Canada: A Review*, *Canadian Journal of Agricultural Economics* 47, pp. 79-87.

Boyle, K. J. and Bergstrom, J. C., (1992), *Benefit Transfer Studies: Myths, Pragmatism and Idealism*, *Water Resources Res.* 28(3), pp. 657-663.

Brouwer, R. and Bateman, I., 2005, *The temporal stability of contingent WTP values*, *Water Resource Research*, 4(3) W03017.

Brouwer, R. and F. A. Spaninks, 1999. *The Validity of Environmental Benefit Transfer: Further Empirical Testing*, *Environmental and Resource Economics*, 14, pp. 95-117.

Desvousges, W.H., Johnson, F.R. and Banzhaf, H., 1998. *Environmental Policy Analysis with Limited Information: Principles and applications of the transfer method*. Massachusetts: Edward Elgar.

Downing, M., Ozuna Jr., T. (1996), *Testing the Reliability of the Benefit Function Transfer Approach*. *Journal of Environmental Economics and Management*. 30(3), pp. 316-322.

Garrod, G. and Willis, K. (1999), *Benefit Transfer, in Economic Valuation of the Environment: Methods and Case Studies*, Edward Elgar Publishing Limited, Cheltenham, UK.

Kirchhoff, S., Colby, B.G. and LaFrance, J.F. (1997), *Evaluation the Performance of Benefit Transfer: An Empirical Inquiry*, *Journal of Environmental Economics and Management*, 33, pp. 75-93.

Kristofersson, D. and Navrud, S. (2001), *Validity Tests of Benefit Transfer: Are We Performing the Wrong Tests?*, Discussion Paper D-13/2001, Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway.

Leon, C.J., Vazquez-Polo, F.J., Guerra, N. and Riera, P. (2002) *A Bayesian Model for Benefits Transfer: Application to National Parks in Spain*, *Applied Economics*, 34, pp. 749-757.

Lovett, A.A., Brainard, J.S. and Bateman, I.J. (1997), *Improving Benefit Transfer Demand Functions: A GIS Approach*, *Journal of Environmental Management*, 51, pp. 373-389.

Ready, R., Navrud, S., Day, B., Dubourg, R., Machado, F., Mourato, S., Spanninks F. and Vazquez, R., 2004. *Benefits Transfer in Europe: Are Values Consistent Across Countries?*, *Environmental and Resource Economics*, Volume 29, Number 1, pp. 67 - 82.

Rosenberger, R., Loomis, S. and John, B. (2001). *Benefit Transfer of Outdoor Recreation Use Values: A technical document supporting the Forest Service Strategic Plan, (2000 revision)*. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-72. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.

Testi di riferimento sul cambiamento climatico

Dasgupta, P. (2007). 'Commentary: The Stern Review's Economics of Climate Change', *National Institute Economic Review*, 199(4): 4-7.

Dasgupta, P. (2008). 'Discounting climate change', *Journal of Risk and Uncertainty*, 37(2): 141-169.

European Commission, Directorate-General Climate Action (2012), *Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*.

European Investment Bank (2012), *European Investment Bank Induced GHG Footprint. The carbon footprint of projects financed by the Bank. Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations*.

HM Treasury (2006), *Stern Review: The Economics of Climate Change*, London.

IFC (2010), *Climate Risk and Financial Institutions: Challenges and Opportunities*.

Weitzman, M.L. (2007), *A review of the Stern Review on the economics of climate change*, *Journal of Economic Literature*, 45(3): 703-724.

Newell, R.G. and Pizer, W.A. (2004), *Uncertain discount rates in climate policy analysis*, *Energy Policy*, 32(4): 519-529.

Settori

Trasporti

Adler, H.A. (1987), *Economic Appraisal of Transport Projects*, The World Bank Economic Development Institute, Washington D.C.

Department of the Environment, Transport and the Region, UK (1999), *Transport and the Economy*, London.

Economic Commission For Europe, United Nations, (2003), *Cost Benefits Analysis of Transport Infrastructure Projects*, Geneva.

European Commission (2004), *HEATCO: Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment*, Deliverable 5, Brussels.

European Commission (2007), *EVA-TREN: Improved decision-aid methods and tools to support evaluation of investment for transport and energy networks in Europe*, Deliverable 2, Brussels.

European Commission (2008), *IMPACT: Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport*, Handbook on estimation of external costs in the transport sector, Version 1.1, Brussels.

European Commission, DG Europe Aid, (2006), *Cost-Benefit Analysis of Transport Investment Projects*, Brussels.

European Investment Bank (2006), *Railpag - Railway project appraisal guidelines*, Brussels.

Flyvberg, B., 2005, *Policy and Planning for Large Infrastructure Projects: Problems, Causes, Cures*, World Bank Policy Research Working Paper 3781, World bank, Washington D.C.

French Ministry of Transport (2005), *Harmonisation des méthodes d'évaluation des grands projets d'infrastructures de transport*.

Harberger, A.C., 1972, *Cost-benefit analysis of transportation projects*, in *Project evaluation: collected papers*, London and Basingstoke: Macmillan, 248-79.

Italian Ministry of Transport, (2001) *Manual to appraise transport investments in the 2000-06 programming period*.

JASPERS Blue Books (2008), *Air Transport; Public Transport Sector; Railway sector. Infrastructure and railway rolling stock; Road Infrastructure*. Available at:

Ministry of Transportation and Highways, Planning Services Branch (1992) *The economic appraisal of Highway Investment*, British Columbia, Canada.

OECD (2002), *Impact of Transport Infrastructure Investment on Regional Development*, Paris.

Quinet E. (1990), *Analyse économique des transports*, Presses Universitaires de France, Paris.

Quinet, E. (2007), *Cost Benefit Analysis of Transport Projects in France*, in M. Florio (ed) *Cost Benefit Analysis and Incentives in Evaluation*, Edward Elgar Publishing.

Spanish Ministry of Transport (2010), *Economic and Financial Evaluation of Transport Projects*. Available at: <http://www.evaluaciondeproyectos.es/EsWeb/Resultados/Manual/PDF/EsManual.pdf>

Ambiente

Atkinson, G. (2006), *Environmental valuation and benefits transfer*, in Florio, M. (ed), 2007a.

Atkinson, G., Mourato S., Pearce D.W. (2006), *Cost-Benefit Analysis and the Environment. Recent developments*, Paris: OECD Publishing.

Authority for the Coordination of Structural Instruments of Romania (2009), *Guidelines for cost benefit analysis of solid waste projects to be supported by the Cohesion Fund and the European Regional Development Fund in 2007-2013*

Authority for the Coordination of Structural Instruments of Romania (2008), *Guidelines for cost benefit analysis of water and wastewater projects to be supported by the Cohesion Fund and the European Regional Development Fund in 2007-2013*

Bulgarian Ministry of Finance, *Guidelines for cost benefit analysis of solid waste projects to be supported by the cohesion Fund and the European Regional Development Fund in 2007-2013*

Bulgarian Ministry of Finance, *Guidelines for cost benefit analysis of water and wastewater to be supported by the cohesion Fund and the European Regional Development Fund in 2007-2013*

Department of the Environment, (1994), *Environmental Appraisal in Government Departments*, in *British Reports*.

Dixon, J.A., Scura, L.F., Carpenter, R.A., Sherman, P.B., (1994), *Economic Analysis of Environmental Impact*, 2nd edition, Earthscan Publications, London.

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU) (2006), *Impact of the Expansion of Renewable Energy on the German Labour Market*, Berlin.

JASPERS Working Papers (2010), *Guidelines for the Evaluation of Economic Benefits of Polluted Site Remediation Projects*. Available at: http://www.jaspers-europa-info.org/images/stories/food/KEW_WORKINGPAPERS/GuidelinesEvaluationEconomicBenefitsPollutedSiteRemediationProjects.pdf

Naurud, S. (1992), *Pricing the European Environment*, Scandinavian University Press, Oslo.

Pearce, D. et al., (1994), *Project and Policy Appraisal: integrating economics and environment*, Oecd, Paris.

Republic of Serbia, Ministry of Infrastructure (2010) *Manual Cost Benefit Analysis*. Available at: http://www.putevi-srbije.rs/strategijapdf/Manual_Cost_Benefit_Analysis.pdf

Silva, P., Pagiola, S. (2003), *A Review of Valuation of Environmental Costs and Benefits in World Bank Projects*, Environmental Economic Series No.94, Environmental Department, Washington DC, the World Bank.

Wedgwood, A., Sansom, K. (2003), *Willingness-to-pay surveys - A streamlined approach*, Guidance notes for small town water services. Loughborough University, Water, Engineering, and Development Centre, Leicestershire.

World Bank (2003), *A Review of the Valuation of Environmental Costs and Benefits in World Bank Projects*, Paper No 94, Environment Department Papers, World Bank, Washington D.C.

Energia

Bloyd, C., Bharvirkar, R., Burtraw, D. (2002), *Investment in Electricity Transmission and Ancillary Environmental Benefits*. Discussion Paper 02–14.

Brito, D.L., Rossellon, J. (2002), *Pricing Natural Gas in Mexico: An Application of the Little-Mirrlees Rule*. *The Energy Journal*, June 2002.

Burgherr, P., Hirschberg, S., (2005), *Comparative assessment of natural gas accident risks*. PSI Report No. 05-01, Villigen-PSI, January 2005

Council of European Energy Regulators (2010), *Guidelines of Good Practice on Estimation of Costs due to Electricity Interruptions and Voltage Disturbances*. Available at: http://www.energy-regulators.eu/portal/page/portal/EER_HOME/EER_PUBLICATIONS/CEER_PAPERS/Electricity/2010/C10-EQS-41-03_GGP%20interruptions%20and%20voltage_7-Dec-2010.pdf

ENTSO-E (2012) *Guideline for Cost-Benefit Analysis of Grid Development Projects*, November 2013.

ENTSO-G – European Network of Transmission System Operators for Gas (2013a) *Ten-Year Network Development Plan 2013-2022*, Brussels.

ENTSO-G – European Network of Transmission System Operators for Gas (2013b) *Developing a CBA methodology for Projects of Common Interest (PCIs)*. *Scoping Document for the Informal Public Consultation*, March 2014, Brussels.

ENTSO-G – European Network of Transmission System Operators for Gas (2013c) *Draft Cost-Benefit Analysis Methodology for Public Consultation*, document prepared for the purposes of the Public Consultation starting 25 July 2013, Brussels.

ENTSO-G – European Network of Transmission System Operators for Gas (2013d) *Questions to the Draft Cost-Benefit Analysis Methodology*, document prepared for the purposes of the Public Consultation starting 25 July 2013, Brussels.

European Commission (2004) *'Measures to safeguard security of natural gas supply'* Council Directive 2004/67/EC.

European Commission (2007) *'DG Competition report on energy sector inquiry'* (SEC(2006)1724), 10 January 2007. Available from DG Competition website.

European Commission (2009) *"Impact Assessment"*, Accompanying document to the proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council concerning measures to safeguard security of gas supply and repealing Directive 2004/67/EC, Commission Staff Working Document, SEC(2009) 979 final.

European Commission (2010) *'The internal market for gas under the Third Package'*, Directorate General for Energy, Workshop on the 3rd Package, Vienna 15th April.

European Commission (2011) *Commission Staff Working Paper – Energy infrastructure investment needs and financing requirements*, SEC(2011) 755 final.

European Commission (2011) *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Energy Roadmap 2050*. Brussels, COM(2011) 885/2.

European Commission (2011) Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050. Brussels, 8.3.2011 COM(2011) 112 final.

JASPERS Working Papers (2011), Economic Analysis of Gas Pipeline Projects. Available at: http://www.jaspers-europa-info.org/images/stories/food/KEW_WORKINGPAPERS/Economic_Analysis_of_Gas_Pipeline_Projects_Final.pdf

Lithuanian Energy Institute (2012), Energy in Lithuania 2011 (Lietuvos energetikos institutas (2012) Lietuvos energetika 2011), available at: http://www.lei.lt/img/up/File/atvir/leidiniai/2012/Liet_energetika-2011-ST.pdf.

World Health Organization (2006). Guidelines for conducting cost-benefit analysis of household energy and health interventions, by Hutton G. and Rehfuess E., WHO Publication.

Banda Larga

Wang, C.L., Ye, L.R., Zhang, Y. and Nguyen, D-D (2005), Subscription to fee-based online services: What makes consumer pay for online content?, *Journal of Electronic Commerce Research*, 6(4): 304-311.

Westland, J.C. (2010). 'Critical mass and willingness to pay for social networks', *Electronic Commerce Research and Applications*, 9(1): 9-19.

Chyi, H.I. (2005). 'Willingness to Pay for Online News: An Empirical Study on the Viability of the Subscription Model', *Journal of Media Economics*, 18(2): 131-142.

Vock, M., van Dolen, W., and de Ruyter, K. (2013). 'Understanding Willingness to Pay for Social Network Sites', *Journal of Service Research*, 16 (3): 311-325.

Han, B. and Windsor, J. (2011). 'User's willingness to pay on social network sites', *Journal of Computer Information Systems*, 51 (4): 31.

Convergys Smart Revenue Solutions (2012) Costs and Benefits of Superfast Broadband in the UK, prepared by London School of Economics Enterprise.

Institute for a broadband Enabled Society (2011) Valuing Broadband Benefits: A selective report on issues and options, version 1.1, prepared by Richard Hayes, Melbourne Business School

Economics and Development Resource Center (1997) Guidelines for the economic analysis of telecommunications projects.

European Investment Bank (2013) The Economic Appraisals of Investment Projects at the EIB, Chapter 28, pp. 156-165.

European Space Agency (2004) Technical assistance in bridging the "digital divide": a cost-benefit analysis for broadband connectivity in Europe, prepared by Pricewaterhouse Coopers LLP.

JASPERS (2011) Guidelines to fill up an application for funding in broadband projects, JASPERS Knowledge Economy Energy and Waste Division Staff Working Papers.

JASPERS (2013) Cost Benefit Analysis for broadband connectivity projects, JASPERS Knowledge Economy and Energy Division Staff Working Papers.

Newbery, D.M., 2000, Privatization, restructuring, and regulation of network utilities, The MIT Press, Boston.

Ricerca, Innovazione e Sviluppo

European Commission, (2013), Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations (RIS 3)

JASPERS Working Papers, (2013), *Project Preparation and CBA of RDI Infrastructure Projects*. Available at: http://www.jaspersnetwork.org/jaspersnetwork/download/attachments/4948017/JASPERS_Working+Paper_CBA_RDI_projects.pdf?version=1&modificationDate=1366732258000

Del Bo, C. (2013), *The rate of return of investment in R&D infrastructure: an overview*, draft paper produced in the frame of the research project "Cost/Benefit Analysis in the Research, Development and Innovation Sector, part of the EIB University Research Sponsorship programme (EIBURS).

Arrow, K. (1962). 'The Economic Implications of Learning by Doing', *The Review of Economic Studies*, Vol. 29 (3): 155-173.

Autio, E., Streit-Bianchi M., Hameri A-P. and Boisot, M. (2011), 'Learning and Innovation in procremet: The Case of ATLAS-Type Projects', in M. Boisot, M. Nordberg, S. Yami and B. Nicquevert (eds.) *Collisions and Collaboration. The Organization of Learning in the ATLAS experiment at the LHC*, Oxford: Oxford University Press.

Bach, L. (2013), 'Developing a new approach for evaluating the impacts of RIs: Synthesis of the main results of EvaRIO', presentation at the conference *Evaluation of economic impacts of research infrastructures*, Strasbourg, October 16-17.

Carrazza, S., Ferrara A. and Salini S. (2013). 'Research infrastructures in the LHC era: a scientometric approach draft paper produced in the frame of the research project "Cost/Benefit Analysis in the Research, Development and Innovation Sector", part of the EIB University Research Sponsorship programme (EIBURS).

Cohen, W.M. and Levinthal, D.A. (1990), *Absorptive Capacity: A New Perspective on learning and Innovation*, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35 (1): 128-152.

COST Office (2010). *Benefits of Research Infrastructures beyond Science. The Example of the Square Kilometre Array (SKA), Final Report*.

Czech Ministry of Education, Youth and Sport and JASPERS (2009). *Background methodology for preparing feasibility and cost-benefit Analysis of R&D infrastructure projects in Czech Republic, supported by the Cohesion Fund and the European Regional Development Fund in 2007-2013*.

European Strategy Forum on Research Infrastructures – ESFRI (2011). *Strategy Report on Research Infrastructures - Roadmap 2010*.

Griliches Z. (1980). 'Returns to R&D expenditures in the private sector', in J. W. Kendrick and B. Vaccara (eds), *New Developments in Productivity Measurement and Analysis*, Chicago: Chicago University Press.

Hall, B. H., Mairesse J. and Mohnen P. (2009). 'Measuring the returns to R&D', in B.H. Hall and N. R

Hallonsten, O., Benner, M. and Holmberg, G. (2004). 'Impacts of Large-Scale Research Facilities – A Socio-Economic Analysis', *Research Policy Institute, Lund University, Sweden*.

JASPERS (2013). *Project Preparation and CBA of RDI Infrastructure Project, Staff Working Papers, JASPERS Knowledge Economy and Energy Division*.

Lederman, L.M. (1984). 'The Value of Fundamental Science', *Scientific American*, 25: 34-41.

Mansfield, E. (1991). 'Academic Research and Industrial Innovation', *Research Policy*, 20: 1-12.

Mansfield, E., J. Rapoport, A. Romeo, S. Wagner and G. Beardsley (1977). 'Social and private rates of return from industrial innovations', *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 77: 221-240.

Martin, B.R. (1996). *The use of multiple indicators in the assessment of basic research*, *Scientometrics*, Vol. 36(3): 343-362.

OECD (2003). *Turning Science into Business: Patenting and Licensing at Public Research Organisations*, Paris: OECD report.

Pancotti, C., Pellegrin, J., Vignetti, S. (2013). 'Appraisal and selection of Research Infrastructures: Approaches, methods and practical implication', draft paper produced in the frame of the research project "Cost/Benefit Analysis in the Research, Development and Innovation Sector", part of the EIB University Research Sponsorship programme (EIBURS).

Rouse W.B., Boff K.R. and Sutley Thomas B.G. (1997). Assessing Cost/Benefits of Research and Development Investments, *IEEE Transactions on systems, man and Cybernetics – Part A: Systems and Humans*, Vol. 27, n° 4.

Salter, A.J. and Martin, B.R. (2000). 'The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review', *Research Policy*, 30: 509-532.

Science and Technology Facilities Council (2010). *New Light on Science. The Social & Economic Impact of the Daresbury Synchrotron Radiation Source, (1981 – 2008)*, The UK Astronomy Technology Centre, Royal Observatory.

SQW Consulting (2008). *Review of economic impacts relating to the location of large-scale science facilities in the UK, Final report*.

Beni Culturali

Arts Victoria (2008), *The Role of Arts and Culture in Liveability and Competitiveness – Precipis*.

BOP consulting (2012), *Measuring the economic benefits of arts and culture: practical guidance on research methodologies for arts and cultural organisations*, London.

Campanello, N. and Richiardi, M. (2010), *Beggar-Thy-Neighbour In Art Consumption: Evidence From The "Bel Paese"*, University of Pavia.

Commission of the European Communities (2007a), *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and social Committee and the Committee of the Regions on a European agenda for culture in a globalizing world*, COM(2007) 242 final.

Commission of the European Communities (2007b), *White Paper on Sport*, COM(2007) 391 final.

Dave O'Brien (2010), *Measuring the value of culture: a report to the Department for Culture Media and Sport*, E.S.R.C – Economic and Social Research Council, Department for culture, media and sport.

Department of Foundation of Economic Analysis (DFAE) – II (2011), *Demand for cultural heritage*, Victoria Ateca-Amestoy, prepared for the *Handbook of the Economic of Cultural Heritage*, edited by Rizzo, I. and Mignosa A, published by Edgard Elgar Publisher, forthcoming.

DKM (2009), *Economic Impact of the Arts, Culture and Creative Sectors, Final Report*, Dublin.

Economist Intelligent Unit (2008), *Liveability ranking and overview*, London.

Commissione Europea(2006), *the Economy of Culture in Europe*, disponibile su http://ec.europa.eu/culture/keydocuments/doc873_en.htm

Commissione Europea(2010a), *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Regional Policy contributing to smart growth in Europe 2020*, COM(2010) 553 final.

Commissione Europea(2010b), *Green Paper: Unlocking the potential of cultural and creative industries*, COM(2010) 183.

Commissione Europea(2011) *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on specific provisions concerning the European Regional Development Fund and the Investment for growth and jobs goal and repealing Regulation (EC) No 1080/2006*, COM(2011) 614 final.

Commissione Europea(2011), Ex-post Evaluation of 2011 European Capitals of Culture, final report drafted by Ecorys on behalf of DG EAC.

Commissione Europea(2012), Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Promoting cultural and creative sectors for growth and jobs in the EU, COM(2012) 537 final.

Parlamento Europeo(2012), Use of Structural Funds for cultural projects, DG for Internal Policies, Brussels.

Unione Europea (2010), The Treaty on European union and the Treaty on the functioning of the European union, 2010/C 83/01, Official Journal of the European Union C 83/49, 30.3.2010.

Unione Europea (2012), Policy Handbook on how to strategically use the EU support programmes, including Structural Funds, to foster the potential of culture for local, regional and national development and the spill-over effects on the wider economy?, Working Group of EU Member States Experts, April 2012.

JASPERS (2011), Best Practice in the Preparation of Projects in the Culture Sector, Staff Working papers.

King E. M. (2003), Accounting for Culture: A Social Cost-Benefit Analysis of The Stan Rogers Folk Festival, Dalhousie University.

Mazzanti, M. (2002), Cultural heritage as multi-dimensional, multi-value and multi-attribute economic good: toward a new framework for economic analysis and valuation, Journal of Socio-Economics 31 (2002) 529–558.

Morganti, I. and Nuccio, M. (2010), The economic value of cultural projects: an evaluation beyond measurements, paper presented at ESA Research Network Sociology of Culture Midterm Conference: Culture and the Making of Worlds (7-9 October 2010).

NGA Center for Best Practices (2009), Using Arts and Culture to Stimulate State Economic Development, Washington.

Pagiola S. (1996), Economic Analysis of Investments in Cultural Heritage: Insights from Environmental Economics, Environment Department, World Bank.

State Library New South Wales (2010), A cost-benefit analysis, Prepared by Macroplan Australia Pty Ltd.

The Getty Conservation Institute (2002), Assessing the Values of Cultural Heritage, Los Angeles.

The Outspan Group (1999), Socio-Economic Benefits Framework applied to the culture sector, discussion paper.

Throsby, D. (2001), Economics and Culture, Cambridge University Press.

Throsby, D. (2003), Determining the Value of Cultural Goods: How Much (or How Little) Does Contingent Valuation Tell Us?, Journal of Cultural Economics 27: 275–285, 2003.

Throsby, D. et al (2010), Measuring the Economic and Cultural Values of Historic Heritage Places, Environmental Economics Research Hub Research Reports, Research Report No. 85.