

Serie Ordinaria n. 44 - Giovedì 29 ottobre 2015

D.G. Infrastrutture e mobilità

D.d.g. 23 ottobre 2015 - n. 8829

Approvazione di linee guida per la redazione di studi di fattibilità per interventi infrastrutturali

IL DIRETTORE GENERALE DELLA DIREZIONE GENERALE
INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ

Richiamata la deliberazione della Giunta regionale n. X/3620 del 21 maggio 2015 «Presa d'atto della proposta di Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT) e relativi elaborati - Determinazioni in ordine al deposito degli atti per la presentazione delle osservazioni nell'ambito del percorso di valutazione ambientale strategica nonché alla trasmissione dello studio di incidenza del PRMT sui siti di rete Natura 2000 - Delega al Direttore Generale della Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità all'approvazione di Linee Guida per gli studi di fattibilità»;

Preso atto in particolare che con la citata delibera la Giunta Regionale delega il Direttore Generale della Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità all'approvazione con proprio decreto, da assumere entro 150 giorni dalla pubblicazione della delibera stessa, di Linee Guida nel rispetto delle quali dovranno essere redatti gli studi di fattibilità;

Dato atto che la deliberazione della Giunta Regionale n. X/3620 del 21 maggio 2015 è stata pubblicata sul Bollettino Ufficiale di Regione Lombardia, Serie Ordinaria n. 22 del 28 maggio 2015;

Ritenuto pertanto di procedere alla predisposizione di Linee Guida per la redazione di studi di fattibilità per interventi infrastrutturali;

Dato atto che per la predisposizione delle suddette Linee Guida si è tenuto conto di molteplici analisi e studi di settore e, in particolare, delle «Linee Guida per la redazione di studi di fattibilità» predisposta dall'*Istituto per l'innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale (ITACA)* e approvate dalla Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome nella seduta del 24 gennaio 2013;

Richiamato il decreto 7206 del 29 luglio 2013 del Dirigente della Struttura Programma Mobilità e Trasporti e Analisi Economico Finanziaria per lo Sviluppo delle Nuove Infrastrutture, con il quale è stato conferito un incarico a Eupolis Lombardia per l'esecuzione del progetto «Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT)» - COD.TER 13006;

Rilevato che tra le attività di cui al progetto «Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT)» - COD.TER 13006 si ha lo sviluppo di indirizzi/linee guida di programmazione e realizzazione di progetti di infrastrutture o servizi;

Dato atto che la predisposizione delle Linee Guida per la redazione di studi di fattibilità per interventi infrastrutturali è stata curata attraverso un'articolata attività analitica e di confronto interna alla Direzione Generale con il supporto tecnico-scientifico di *Eupolis Lombardia*;

Dato atto che *Eupolis Lombardia* si è avvalsa della collaborazione specialistica di *TRT Trasporti e Territorio* e in particolare del Prof. Marco Ponti e della Dott.ssa Silvia Maffii;

Visto il documento «Linee Guida per la redazione di studi di fattibilità per interventi infrastrutturali», allegato A al presente provvedimento di cui costituisce parte integrante e sostanziale;

Dato atto che il presente provvedimento si conclude nel rispetto dei termini procedurali indicati dalla d.g.r. n. 3620 del 21 maggio 2015;

Vista la l.r. 7 luglio 2008, n. 20 «Testo Unico delle leggi regionali in materia di organizzazione e personale» nonché i provvedimenti organizzativi della X legislatura con particolare riferimento alla deliberazione della Giunta regionale n. X/2332 del 5 settembre 2014, XIII provvedimento organizzativo;

DECRETA

1. di approvare il documento «Linee Guida per la redazione di studi di fattibilità per interventi infrastrutturali», allegato A al presente provvedimento di cui costituisce parte integrante e sostanziale;

2. di pubblicare il presente provvedimento sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia

Il direttore generale
Aldo Colombo

**LINEE GUIDA PER LA REDAZIONE DI
STUDI DI FATTIBILITÀ
PER INTERVENTI INFRASTRUTTURALI**

INDICE**PREMESSA****SEZIONE 1: INTRODUZIONE**

- 1.1 *Interventi infrastrutturali per la mobilità di valenza significativa su scala regionale*
- 1.2 *Contenuti degli Studi di Fattibilità*
- 1.3 *L'importanza delle alternative*
- 1.4 *Il confronto tra progetti*

SEZIONE 2: ANALISI DELLA DOMANDA E DELL'OFFERTA ATTUALE E DI PREVISIONE

- 2.1 *Elementi generali*
- 2.2 *Operazioni propedeutiche alla modellizzazione degli scenari di previsione*
- 2.3 *Modellizzazione degli scenari di previsione*
- 2.4 *Check list*

SEZIONE 3: ANALISI DELLA FATTIBILITÀ FINANZIARIA

- 3.1 *Finalità dell'analisi della fattibilità finanziaria*
- 3.2 *Progetti piccoli, medi e grandi*
- 3.3 *Caratteristiche e struttura dell'analisi finanziaria*
 - 3.3.1 *I costi di investimento e di manutenzione straordinaria*
 - 3.3.2 *I costi operativi e di manutenzione ordinaria*
 - 3.3.3 *I ricavi*
 - 3.3.4 *L'analisi di redditività finanziaria*
 - 3.3.5 *Il calcolo degli indicatori*
 - 3.3.6 *La sostenibilità finanziaria*
 - 3.3.7 *Check list*

SEZIONE 4: ANALISI DELLA FATTIBILITÀ ECONOMICA E SOCIALE

- 4.1 *Finalità dell'analisi della fattibilità economica e sociale*
- 4.2 *Progetti piccoli, medi e grandi*
- 4.3 *Analisi costi-benefici*
 - 4.3.1 *I costi di investimento, operativi e di manutenzione*
 - 4.3.2 *I benefici per gli utenti*
 - 4.3.3 *I costi non percepiti*
 - 4.3.4 *I benefici per i produttori*
 - 4.3.5 *Variazione delle entrate fiscali per Stato/Regioni*
 - 4.3.6 *Altri benefici sociali*
 - 4.3.7 *Il calcolo degli indicatori*
 - 4.3.8 *Analisi di sensitività per le valutazioni economiche e finanziarie*
 - 4.3.9 *Analisi di rischio*
 - 4.3.10 *Versione semplificata*
 - 4.3.11 *Check list*
 - 4.3.12 *Ulteriori considerazioni*

PREMESSA

Con queste Linee Guida, la DG Infrastrutture e Mobilità di Regione Lombardia intende fornire uno strumento metodologico utile per lo sviluppo di una progettazione infrastrutturale sempre più di qualità e attenta, sin dalle prime fasi, all'efficacia socio-economica e alla sostenibilità finanziaria delle iniziative.

Questo obiettivo risulta oggi fondamentale anche alla luce di un quadro complessivo di riferimento caratterizzato da risorse sempre più limitate che impone che l'individuazione degli interventi da programmare avvenga a valle di un'accurata valutazione e selezione delle proposte.

Serie Ordinaria n. 44 - Giovedì 29 ottobre 2015

Le "Linee Guida per la redazione di Studi di Fattibilità per gli interventi infrastrutturali", rappresentano un riferimento tecnico e metodologico rigoroso che vuole essere un supporto per gli operatori e che comunque non va applicato in modo meccanicistico. In particolare, descrivono l'impostazione delle analisi trasportistiche, finanziarie ed economiche, fornendo indicazioni sulle modalità di calcolo da utilizzare e valori standard per i principali parametri di interesse. Lasciano però sempre al progettista/all'analista che redige lo studio di fattibilità la possibilità di operare scelte anche diverse rispetto a quanto indicato nelle Linee Guida, purché tali scelte siano sempre espresse e adeguatamente motivate.

Le Linee Guida sono articolate sulla base del valore del progetto (più un progetto è "grande e complesso" e maggiore è l'approfondimento richiesto) e fissano una particolare attenzione sui temi delle alternative (confronto fra soluzioni diverse che rispondono allo stesso obiettivo) e delle previsioni della domanda, che devono essere fatte in modo trasparente e con il supporto di strumenti in grado di simularne l'entità. A tal proposito, Regione Lombardia mette a disposizione in open data la matrice regionale origine e destinazione 2014, predisposta per il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti nel cui ambito sono stati elaborati anche una serie di modelli per simulare gli interventi previsti (strumento di supporto alle decisioni e alle valutazioni).

Tutto quanto sopra è stato fatto nella consapevolezza che è necessario che sia tracciato un percorso comune per tutti gli studi di fattibilità di interesse regionale e che sia garantita la necessaria trasparenza e omogeneità delle procedure di valutazione e confronto.

Le Linee Guida, al di là dei profili di coerenza normativa, si presentano inoltre come uno strumento a disposizione, al di fuori dell'ambito di azione dell'amministrazione regionale, di tutti i decisori tecnici e gli stakeholder di settore per lo sviluppo di una migliore qualità della programmazione e della progettazione degli interventi.

Le Linee Guida per la redazione di Studi di Fattibilità rappresentano così anche un'occasione di approfondimento della sostenibilità di un progetto, anche attraverso le analisi costi/benefici, analisi su cui oggi si concentrano molte riflessioni accademiche ma che trovano ancora poche applicazioni pratiche.

L'utilizzo delle Linee Guida potrà attivare un virtuoso processo del tipo "learning by doing" che potrà anche determinare, nell'ambito di un approccio dinamico, loro successivi aggiornamenti.

SEZIONE 1

INTRODUZIONE

Le presenti Linee Guida richiamano i contenuti degli Studi di Fattibilità di cui alla normativa vigente e si focalizzano su una proposta di contenuti specifici da considerare per gli interventi infrastrutturali per la mobilità di valenza significativa su scala regionale.

Con questo documento, si vuole dedicare una **specificata attenzione agli elementi di sostenibilità economico-finanziaria** che, assieme a quelli di sostenibilità tecnica e ambientale, permettono di valutare l'efficacia (analisi economica) e la fattibilità (analisi finanziaria) delle iniziative e di concentrare sforzi e risorse sulle iniziative più prestazionali.

La presenza di deficit strutturali e di crescita socio-economica sono, infatti, correlabili, oltre che alla carenza di investimenti (comunque sempre più limitati), alla non sempre corretta concentrazione delle risorse sulle opere capaci di massimizzare i ritorni positivi sul sistema territoriale e socio-economico.

La valutazione della fattibilità tecnica, della sostenibilità ambientale e finanziaria e dell'efficienza economica di diversi possibili interventi è la base per la costruzione di decisioni consapevoli e condivise finalizzate ad individuare le opere meritevoli di essere realizzate.

In quest'ottica la Proposta di Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT) pubblicata nel maggio 2015 prevede il ricorso a strumenti trasversali funzionali a favorire il perseguimento degli obiettivi (generali e specifici) del Programma, contribuendo a facilitare lo sviluppo di iniziative più efficaci, efficienti e sostenibili nell'ambito della mobilità e dei trasporti.

Gli strumenti trasversali prefigurano un quadro di supporto per realizzare in modo agevole e compiuto il sistema degli obiettivi e delle strategie del PRMT.

Tra gli strumenti del Programma che agiscono per il miglioramento della qualità della pianificazione, della programmazione e della progettazione si segnala la **promozione dell'utilizzo di studi di fattibilità**.

Il contesto di riferimento di cui sopra mette infatti in evidenza l'opportunità di promuovere la predisposizione degli studi di fattibilità, arricchiti con strumenti di analisi economico-finanziaria di supporto alla decisioni, quale requisito utile per l'inserimento di interventi di valenza significativa nei documenti di programmazione regionale.

Rispetto alle analisi economico-finanziarie per il settore dei trasporti, studi di letteratura e analisi di benchmark¹ applicate a livello europeo (Germania, Inghilterra, Olanda, Svezia e, parzialmente, Francia) riconoscono un significativo valore, tra gli strumenti di analisi appena citati, alle **Analisi Costi-Benefici (ACB)**, anche se la complessità dello strumento della ACB e la necessità di applicare logiche di proporzionalità nella valutazione degli interventi determinano, di fatto, l'opportunità di non ricorrere a tale metodologia in modo generalizzato per tutti i casi in cui è necessario operare valutazioni di carattere economico-finanziario.

Lo sviluppo di approfondimenti in ordine agli aspetti tecnici, ambientali ed economico-finanziari degli investimenti, assicurando una maggiore trasparenza delle scelte e dei loro impatti (stimati anche mediante indicatori sintetici), può inoltre rappresentare un'opportunità anche per la **reimpostazione/implementazione dei processi di partecipazione pubblica e di gestione del consenso**, prioritizzando il bene pubblico complessivo rispetto all'assestamento delle posizioni NIMBY (Not In My Back Yard) o, al contrario, rispetto alle pressioni localistiche e settoriali per la realizzazione di opere di dubbia utilità.

Si presenta di seguito:

- l'indicazione degli interventi cui si riferiscono le presenti Linee Guida;
- una proposta di contenuti degli Studi di Fattibilità per gli interventi infrastrutturali per la mobilità di interesse regionale, sulla base di quanto contenuto nel DPR 207/2010, con uno specifico affondo, che sarà sviluppato nelle sezioni successive, sui documenti relativi alle analisi trasportistiche, finanziarie ed economiche da sviluppare in funzione della natura ed entità degli interventi.

1.1 Interventi infrastrutturali per la mobilità di valenza significativa su scala regionale

Le presenti Linee Guida si riferiscono a interventi infrastrutturali per la mobilità di valenza significativa su scala regionale inerenti:

- infrastrutture viarie;
- infrastrutture ferroviarie;
- metropolitane e metro-tranvie;

¹ "Studio comparato sui metodi internazionali di valutazione preventiva delle opere pubbliche dal punto di vista della fattibilità tecnico-economica", Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2011.

- centri merci/terminal intermodali.

Ai fini delle presenti Linee Guida, si considerano come di valenza significativa gli **interventi con costo complessivo superiore ai 25 milioni di euro**. Inoltre per tenere conto dei diversi livelli di complessità dei progetti, nelle successive proposte di approfondimento si prendono a riferimento le seguenti soglie di investimento (costi complessivi dell'intervento):

1. progetto "piccolo" (costo complessivo compreso tra i 25 e i 50 milioni di euro);
2. progetto "medio" (costo complessivo superiore ai 50 ed entro i 100 milioni di euro);
3. progetto "grande" (costo complessivo superiore a 100 milioni di euro).

Restano salve eventuali differenti valutazioni per specifici interventi, in ragione della loro strategicità per la mobilità su scala regionale. I contenuti nelle presenti Linee Guida sono di riferimento anche per lo sviluppo degli studi di fattibilità delle autostrade regionali così come disciplinati dal R.R. 4/2002.

Le presenti Linee Guida possono inoltre essere utilizzate quale riferimento per lo sviluppo di analisi ad hoc per interventi per i quali sono già presenti progettazioni di livello preliminare e/o definitivo ma per i quali si ritiene opportuno condurre ulteriori approfondimenti in relazione a tematiche di carattere trasportistico, finanziario e/o economico, oltre che a fronte della necessità di aggiornare le analisi di dette tematiche qualora datate.

1.2 Contenuti degli Studi di Fattibilità

Gli studi di fattibilità sviluppano in particolare i seguenti contenuti:

- analisi propedeutiche e alternative di progetto;
- fattibilità tecnica;
- compatibilità ambientale;
- sostenibilità finanziaria;
- convenienza economico-sociale;
- verifica procedurale;
- analisi di rischio e di sensitività.

Il DPR 207/2010 disciplina per gli Studi di Fattibilità la struttura di cui alle successive tabelle.

Tabella 1.1 - Art. 14, comma 1 del DPR 207/10 (caso generale)

DOCUMENTI	CONTENUTI
Relazione Illustrativa	Caratteristiche funzionali, tecniche, gestionali, economico-finanziarie dei lavori Analisi delle possibili alternative rispetto alla soluzione realizzativa individuata Verifica della possibilità di realizzazione mediante contratti PPP
	Analisi dello stato di fatto nelle sue componenti architettoniche, geologiche, socio economiche e amministrative Descrizione dei requisiti dell'opera e delle sue relazioni con il contesto in cui si inserisce (verifica di vincoli ambientali, storici, archeologici, paesaggistici e individuazione di misure di salvaguardia della tutela ambientale e dei valori culturali e paesaggistici)

Tabella 1.2 - Art. 14, comma 2 del DPR 207/10 (caso relativo agli studi di fattibilità posti a base di gara in procedimenti di dialogo competitivo - art. 58 del d.lgs. 163/2006 - o di finanza di progetto - art. 153 del d.lgs. 163/2006)

DOCUMENTI	CONTENUTI
Relazione Illustrativa	Inquadramento territoriale e socio-economico: - corografia, stralcio del piano regolatore generale comunale, verifica della compatibilità con gli strumenti urbanistici - analisi dell'impatto socio-economico con riferimento al contesto produttivo e commerciale esistenti
	Analisi della domanda e dell'offerta attuale e di previsione Analisi delle alternative progettuali Studio dell'impatto ambientale per la soluzione progettuale individuata e per le possibili alternative
Relazione tecnica	Caratteristiche funzionali e tecniche dei lavori Descrizione dei requisiti dell'opera e delle sue relazioni con il contesto in cui si inserisce nonché delle misure di salvaguardia della tutela ambientale e dei valori culturali e paesaggistici Analisi delle tecniche costruttive e delle norme tecniche da applicare Cronoprogramma
	Stima sommaria dell'intervento in termini di calcolo della spesa e quadro economico
Elaborati progettuali stabiliti dal RUP	Da individuare tra quelli di cui al progetto preliminare (art. 21 del DPR 207/10) Verifica della possibilità di realizzazione mediante concessione rispetto all'appalto
	Analisi della fattibilità finanziaria Analisi della fattibilità economica e sociale (analisi costi-benefici) Schema di sistema tariffario Elementi essenziali dello schema di contratto

Al fine di focalizzare maggiormente l'attenzione sui temi delle analisi della sostenibilità economico-finanziaria (e sulle analisi trasportistiche su cui esse si devono poggiare) si ritiene opportuno che per gli interventi infrastrutturali di valenza significativa su scala

Serie Ordinaria n. 44 - Giovedì 29 ottobre 2015

regionale gli studi di fattibilità di cui all'art 14, comma 1 del DPR 207/10 siano integrati con gli elaborati indicati in grassetto nella tabella relativa agli studi di fattibilità di cui all'art 14, comma 2².

Tali elaborati (**Analisi della domanda e dell'offerta attuale e di previsione, Analisi della fattibilità finanziaria, Analisi della fattibilità economica e sociale**) saranno oggetto di specifica attenzione e approfondimento, con riferimento alle peculiarità degli interventi infrastrutturali per la mobilità di significativa valenza su scala regionale, all'interno delle presenti Linee Guida, rimandando invece, per la definizione dei contenuti degli altri documenti degli Studi di Fattibilità all'articolata letteratura di settore e, in particolare, alle **Linee Guida per la redazione di studi di fattibilità (ITACA)**, approvate dalla Conferenza delle Regioni e delle Province Autonome nella seduta del 24 gennaio 2013.

Oltre a quanto di seguito sviluppato preme sottolineare che gli Studi di Fattibilità devono necessariamente:

- **evidenziare come dato di partenza le criticità che si intendono risolvere/gli obiettivi che si intendono conseguire** con l'intervento proposto;
- **esplicitare gli obiettivi specifici e le strategie del PRMT** cui fanno riferimento;
- **verificare il grado di risoluzione delle medesime criticità/di conseguimento dei medesimi obiettivi** assicurabile attraverso la realizzazione dell'intervento;
- **presentare un'attenta analisi delle alternative di progetto**, arrivando a prevedere nuovi interventi infrastrutturali impattanti su ambiente e territorio solo a seguito di un'esplicita indicazione dell'impraticabilità del conseguimento di risultati analoghi con iniziative di carattere organizzativo/tecnologico/gestionale e/o di riqualificazione dell'esistente.

BOX 1 - Focus: Scenari esogeni e valori di default

Ciascun progetto si colloca all'interno di un contesto di cui modifica solo alcune componenti. Ad esempio una nuova strada cambierà i flussi di traffico, l'accessibilità, etc. ma non il reddito o il tasso di disoccupazione. Non tutte le componenti del contesto verranno perciò modificate, una buona parte non sarà toccata dal progetto.

C'è quindi una componente invariante, indipendente dal tipo di intervento che si va a realizzare e che si può definire una scenario esogeno di evoluzione dell'area. Questo scenario esogeno o di contesto, per garantire la possibilità di confrontare i progetti, dovrebbe essere lo stesso per tutti i progetti. Per questo motivo è importante fornire a tutti i proponenti un set di riferimenti "di default" per quelle che sono sia le principali variabili socioeconomiche che i parametri da utilizzare nella valutazione. Questi parametri e variabili possono essere utilizzati con lo scopo non solo di rendere le valutazioni dei progetti omogenee e confrontabili ma anche e soprattutto di facilitare l'esercizio di valutazione. I proponenti potranno o utilizzare direttamente questi parametri e variabili o potranno proporre di diversi se ritengono che il contesto in cui si colloca il progetto si discosti dalla media regionale e/o se sono il risultato di indagini e/o approfondimenti specifici sul campo. In questo secondo caso il proponente dovrà illustrare in modo esaustivo i motivi che hanno portato a questa scelta e se possibile quantificare l'impatto che questa scelta ha sulle stime della domanda e sulle analisi finanziarie ed economiche confrontando i risultati che si avrebbero con i parametri di default con quelli ottenuti applicando i propri parametri.

Di seguito l'elenco delle variabili di contesto che possono essere prese a riferimento:

1. le previsioni demografiche regionali (si vedano i documenti di pianificazione regionale)³;
2. le previsioni di crescita del reddito (fonti istituzionali quali la Banca d'Italia o l'International Monetary Fund World Economic Outlook);
3. il coefficiente di occupazione dei veicoli (compreso tra 1.1 e 1.2);
4. il coefficiente di espansione dall'ora di punta alla giornata e all'anno (da indagini locali o nazionali, o considerando i contenuti della tabella 2.3 delle presenti Linee guida);
5. il valore del tempo di trasporto passeggeri e merci (rif. Sezione 4 delle presenti Linee Guida);
6. il valore economico delle esternalità ambientali (PM, NOX etc.), anche in funzione della densità della popolazione esposta (rif. Sezione 4 delle presenti Linee Guida);
7. il valore economico dell'inquinamento acustico (rif. Sezione 4 delle presenti Linee Guida);
8. il valore economico della vita umana per il calcolo dei benefici di sicurezza (rif. Sezione 4 delle presenti Linee Guida);
9. il valore economico delle emissioni di CO2 (rif. Sezione 4 delle presenti Linee Guida);
10. il tasso di sconto finanziario ed economico (rif. Sezioni 3 e 4 delle presenti Linee Guida).

1.3 L'importanza delle alternative

I progetti infrastrutturali sono pensati per raggiungere specifici obiettivi e/o rispondere a delle esigenze insoddisfatte, ad esempio, mancanza di collegamenti o ridotta accessibilità, o a delle problematiche di parti del territorio (congestione, messa in sicurezza di parti di reti, inquinamento, etc.). Spesso si lavora esclusivamente per rispondere "al meglio" a questo sistema di obiettivi/esigenze/problematiche in modo da risolvere completamente le problematiche. Questo tipo di approccio porta a scartare soluzioni parziali e spinge, in generale, verso soluzioni tendenzialmente più onerose. Il possibile rischio, a fronte di un ammontare di risorse pubbliche limitato, è quello di realizzare pochi interventi costosi, con benefici molto concentrati nello spazio, invece di un numero maggiore di interventi più "leggeri" che in taluni casi possono andare a beneficio di un numero maggiore di utenti.

Queste Linee Guida partono dal presupposto che esiste sempre più di un modo per affrontare lo stesso problema trasportistico, e che queste modalità alternative debbano essere **sempre** prese in considerazione e valutate in modo da verificare se ci sono modalità più efficienti e/o efficaci di rispondere a quell'esigenza specifica del territorio.

Per questo motivo viene richiesto ai proponenti di esplorare le possibili alternative e di dimostrare attraverso l'analisi finanziaria e soprattutto l'analisi economica che la soluzione proposta è la migliore: quella che rispetto alle alternative, inclusa la soluzione di riferimento (o di non intervento), fornisce l'ammontare maggiore di benefici netti (benefici meno costi).

² Senza vincolare, per tutte le tipologie di intervento, l'analisi della fattibilità economica e sociale all'analisi costi-benefici.

³ Si citano in particolare i contenuti del Capitolo 4 "Scenari socio-economici, finanziari, territoriali e ambientali" del PRMT.

BOX 2 - Focus: La soluzione di riferimento

Ogni soluzione tecnica di progetto è valutata, sia dal punto di vista delle previsioni della domanda e di quelle finanziarie ed economiche rispetto a quella che viene definita la Soluzione di Riferimento, cioè la soluzione senza intervento/progetto. Questa soluzione senza intervento serve come riferimento per l'appunto per la stima della domanda, dei costi, finanziari ed economici, dei ricavi e dei benefici del progetto e delle altre possibili alternative.

La valutazione finanziaria ed economica consiste, infatti, nel misurare tutti i costi, i ricavi e i benefici incrementali che un determinato progetto genera rispetto allo scenario "senza progetto" (e tutto questo dipende strettamente dalle previsioni della domanda), cioè quanto accadrebbe da oggi al termine del periodo di valutazione se nessun progetto fosse attuato. È importante sottolineare che poiché nelle valutazioni economiche tutti i costi sono definiti come costi aggiuntivi rispetto al non intervenire, quindi alla soluzione di riferimento, e tutti i benefici sono definiti come riduzioni di costi, la soluzione di riferimento gioca un ruolo cruciale nelle analisi economica e finanziaria di un progetto. Per questo essa va definita con cura e realismo: infatti, se troppo "ricca" d'interventi tenderà a rendere non conveniente nessun investimento, se troppo "povera" rischierà d'ingigantire i benefici di qualsiasi progetto⁴.

Anche per questo motivo, la soluzione di riferimento è a volte anche indicata come scenario "do-minimum", ovvero lo scenario che prevede quegli investimenti e quella manutenzione necessari per mantenere in funzione l'esistente senza un deterioramento eccessivo.

In linea di principio la soluzione di riferimento dovrebbe comunque contenere tutti quegli interventi che fanno parte della normale gestione e manutenzione dell'infrastruttura e dei servizi, più eventuali accorgimenti che possono essere messi in atto senza costi aggiuntivi, o con costi aggiuntivi minimi, e tutti gli interventi che sono già stati decisi e finanziati e che quindi non devono essere oggetto di successive valutazioni.

L'assunzione di scenari ragionevoli è essenziale per il realismo della valutazione. Perciò si raccomanda di prestare grande attenzione alla definizione di questi elementi critici.

BOX 3 - Focus: I rischi di un ottimismo eccessivo

Negli ultimi anni, una serie di studi hanno evidenziato che chi propone un progetto per il finanziamento pubblico tende ad avere un "ottimismo eccessivo", di cui spesso il proponente non è consapevole perché convinto che quella soluzione sia la migliore, sottovalutando gli aspetti problematici. Questo eccesso di ottimismo si traduce nel minimizzare i rischi della soluzione proposta e nell'enfatizzarne gli aspetti positivi. In termini più tecnici si tende a minimizzare i costi di investimento, trascurando per esempio i rischi di tempi di realizzazione più lunghi, le compensazioni, ambientali e non solo, gli imprevisti, etc., e a massimizzare i benefici, ad esempio sovrastimando l'impatto sulla domanda di trasporto e prevedendo un quantitativo eccessivo di benefici di tempo e/o ambientali.

Per ridurre questo ottimismo, che ha conseguenze rilevanti perché si traduce in aumento dei costi delle opere a fronte di benefici che invece sono inferiori al previsto, si possono utilizzare vari correttivi. In queste Linee Guida non si propongono correttivi "automatici" (ad esempio aumentando i costi del 20% e riducendo i benefici del 30%), ma si suggerisce di tenere sempre conto di questo aspetto, innanzitutto attraverso l'identificazione di alternative e secondariamente attraverso le analisi di sensitività e di rischio.

Più in generale è comunque da mantenere un atteggiamento sempre prudente e orientato al realismo e al contenimento del rischio, quello che nella letteratura anglosassone è definito "stay on the safe side".

Le soluzioni alternative da tenere in conto, oltre naturalmente alla soluzione di non intervento, o soluzione senza progetto, che deve sempre essere descritta possono essere anche tecnologiche, con sistemi di controllo dei flussi di traffico che consentono di incrementare la capacità delle infrastrutture senza necessariamente ampliare l'infrastruttura. Anche politiche di tariffazione possono consentire un utilizzo più efficiente dell'esistente e rendere meno necessari interventi infrastrutturali. Ci possono essere soluzioni di minor costo, meno ricche della principale soluzione ipotizzata, o si può procedere per interventi parziali mirati nel tempo in funzione della domanda in modo da diluire il costo di investimento su un periodo più lungo. Talvolta queste soluzioni si rivelano più vantaggiose nel senso che i benefici che generano per Euro di investimento sono superiori di quelli generati dal progetto complessivo.

Ci sono infine anche interventi di manutenzione straordinaria che in alcuni casi possono rappresentare una soluzione non solo nel breve ma anche nel medio periodo.

Nessuna di queste possibili alternative, se fattibile, va trascurata perché il rischio è un sovrainvestimento non solo non necessario ma che sottrae risorse a altri progetti.

1.4 Il confronto tra progetti

L'obiettivo della spesa pubblica è quello di aumentare il benessere della collettività e l'uso di risorse pubbliche a questo fine in un settore (i trasporti) significa sottrarre ad altri usi sociali, all'interno ed all'esterno dei trasporti. Da qui l'opportunità di confrontare progetti diversi, per poter scegliere quelli che consentano una migliore ricaduta dall'investimento pubblico. Lo strumento di valutazione consolidato che misura i risultati netti di una spesa pubblica dal punto di vista del benessere collettivo è l'analisi costi-benefici. Non quindi l'analisi finanziaria, pur indispensabile per valutare la sostenibilità delle iniziative, che si limita a misurare i flussi finanziari.

Da qui il motivo per cui, all'interno dello stesso problema di trasporto da risolvere, è necessario valutare alternative dal punto di vista dell'utilità pubblica.

Il decisore pubblico potrà poi valutare, in base a questi risultati, anche la priorità di progetti che si rivolgono a problemi di trasporto diversi, che riguardano, ad esempio, differenti località regionali o modi di trasporto, individuando le priorità anche in base ai risultati delle analisi ACB, e li potrà sottoporre, almeno nei casi più rilevanti, a confronti del tipo del "dibattito pubblico".

Inoltre l'operazione potrebbe non finire con le scelte di investimento, dato che tutti i progetti potrebbero entrare in un archivio pubblico ed alcuni progetti scartati in una prima fase potrebbero rientrare in fasi successive, qualora ci fossero ulteriori risorse o i progetti venissero migliorati o ancora, ad esempio, la domanda variasse sensibilmente.

Potrà essere anche possibile costruire un database dei progetti per valutare ex-post i risultati raggiunti (rispetto a tempi, costi, correttezza delle previsioni di traffico, etc.) con un processo noto come "learning by doing", imparare facendo.

⁴ La seconda situazione è probabilmente la più "pericolosa", perché in diverse circostanze (ad esempio nel caso di fenomeni di congestione molto forte), per evitare una situazione di paralisi del sistema saranno necessarie in ogni caso alcune spese di investimento, quali ad esempio l'ammodernamento parziale dell'infrastruttura esistente. Trascurare questa necessità, definendo lo scenario di riferimento come uno scenario privo di alcun investimento può essere fuorviante.

Serie Ordinaria n. 44 - Giovedì 29 ottobre 2015

SEZIONE 2
ANALISI DELLA DOMANDA E DELL'OFFERTA ATTUALE E DI PREVISIONE
2.1 Elementi generali

Obiettivo dell'analisi a questo livello di approfondimento progettuale è la valutazione dei principali effetti trasportistici dell'intervento in esame attraverso il confronto con l'ipotesi di non intervento e considerando le diverse possibili alternative. **Tutti gli scenari di seguito descritti nell'ipotesi "con intervento" devono essere confrontati con uno scenario di riferimento o programmatico o "senza intervento/progetto"**⁵ e considerando tutte le eventuali ipotesi alternative definite per rispondere alle esigenze/agli obiettivi di mobilità individuati.

L'analisi è funzionale:

- **a comprendere l'efficacia trasportistica dell'intervento in progetto** (ovvero la sua capacità di risolvere le criticità esistenti e di raggiungere gli obiettivi prefissati);
- **al corretto dimensionamento dell'intervento;**
- **a fornire i dati di input per le successive valutazioni di carattere economico-finanziario.**

Queste Linee Guida propongono per l'analisi della domanda, come pure per quelle finanziarie ed economiche, un approccio semplificato per i progetti di piccole dimensioni e suggeriscono un approccio più articolato per i progetti di dimensioni superiori. Sarà il proponente, in accordo con Regione, a decidere l'approccio da seguire, anche con modalità più articolate e complesse di quelle indicate in queste Linee Guida: l'importante è motivare le scelte, giustificare i dati di base e le metodologie adottate per arrivare ai risultati finali. Va ricordato che Regione Lombardia si è recentemente dotata di strumenti:

conoscitivi (in particolare la matrice regionale origine-destinazione 2014 per la mobilità delle persone che è già a disposizione in formato Open Data - all'indirizzo www.dati.regione.lombardia.it - e che può essere anche utilizzata per gli studi di fattibilità);

modellistici, in grado di simulare scenari futuri di intervento, compresi quelli oggetto di valutazione.

Tutti gli elementi di seguito richiamati sono funzionali a presentare un percorso logico - impostato sul rapporto tra domanda e offerta di trasporto negli scenari attuali e di previsione - valido tanto per i progetti dedicati alla mobilità passeggeri, quanto per i progetti esclusivamente dedicati alla mobilità delle merci (quali i centri merci/terminal intermodali). In quest'ultimo caso il percorso modellistico presentato di seguito è applicabile puntualmente solo per i progetti grandi caratterizzati da particolare complessità e strategicità, per i quali si ritenga opportuna la definizione di una matrice origine destinazione delle merci. Per gli altri progetti esclusivamente dedicati alla mobilità delle merci, si considerano dati sulla domanda basati sui flussi rilevati e sulle loro previsioni di sviluppo, che possono essere utilizzati per condurre analisi quali-quantitative (anche non ricorrendo a modelli di trasporto).

Tabella 2.1 - Livelli di approfondimento dell'analisi della domanda in relazione alla dimensione del progetto

Variabile dell'analisi	Dimensione del progetto		
	Piccolo	Medio	Grande
Analisi propedeutiche (area di studio, periodo di punta)	Sì	Sì	Sì
Matrici della domanda	Sì/No	Sì	Sì
Modelli di simulazione	Monomodale o con fattori di crescita	Mono/multimodale	Multimodale
Previsioni domanda generata ⁶	No	Sì/No	Sì
Previsioni della domanda (con e senza intervento)	Sì	Sì	Sì
Individuazione alternative di progetto e confronto risultati	Sì/No	Sì	Sì
Simulazione modellistica degli scenari futuri	Sì/No	Sì	Sì

Si devono considerare, a seconda del tipo di progetto, i flussi nei periodi di punta, i volumi giornalieri medi e i volumi annuali previsti con e senza l'intervento in oggetto (considerato nelle sue possibili opzioni alternative).

Si devono analizzare gli scenari con e senza intervento (considerato nelle sue possibili opzioni alternative) **al momento previsto per l'entrata in esercizio dell'intervento stesso.**

Per gli interventi piccoli o laddove non sussistono evidenti situazioni di concorrenza tra modi di trasporto differenti per il soddisfacimento dell'esigenza di trasporto da assicurare con l'intervento in progetto, è possibile utilizzare modelli monomodali o effettuare le previsioni con i modelli dei fattori di crescita. In quest'ultimo caso si procede articolando la domanda in componenti omogenee (per motivo e/o per zone di origine/destinazione) alle quali si applicano coefficienti di crescita differenziati sulla base delle tendenze previste: ad esempio una crescita maggiore degli spostamenti occasionali rispetto a quelli sistematici o una crescita inferiore per le relazioni in aree meno dinamiche dal punto di vista economico o occupazionale rispetto ad altre in cui è previsto uno sviluppo più sostenuto. Anche in questo caso tra gli output dell'analisi devono essere presenti i flussi di persone e merci nelle alternative con e senza progetto, utili per lo sviluppo delle successive analisi economiche e finanziarie.

Oltre agli scenari relativi al momento previsto per l'entrata in esercizio dell'iniziativa, si devono costruire ulteriori scenari (con e senza intervento) che coprano l'intero periodo di valutazione (che in assenza di altre indicazioni può essere considerato pari a 25 anni a partire dall'entrata in esercizio dell'intervento).

In funzione delle dimensioni dell'intervento, gli indicatori associati a tali scenari possono essere costruiti con modellizzazioni ad hoc applicando specifici fattori di correzione agli indicatori previsti, da motivare esplicitamente sulla base di valutazioni trasportistiche, socioeconomiche e territoriali.

Nella tabella seguente si forniscono indicazioni circa le **modalità di costruzione dei dati relativi agli scenari successivi a quello di**

⁵ Lo scenario senza intervento deve comunque tenere in considerazione oltre allo scenario programmatico, tutte le iniziative che possono far parte della normale gestione e manutenzione dell'infrastruttura e/o dei servizi e degli eventuali accorgimenti che possono essere messi in atto senza costi aggiuntivi (o con costi aggiuntivi minimi) - vedi precedente BOX 2.

⁶ La domanda generata è data da spostamenti che in precedenza non erano effettuati.

entrata in esercizio dell'intervento.

Tabella 2.2 – Modalità di analisi degli scenari di previsione per tipo di progetto

Progetto	Frequenza minima scenari	Modalità di analisi degli scenari di previsione
Piccolo e Medio	Ogni 5/10 anni dall'anno di entrata in esercizio dell'intervento	Fattori di crescita applicati alla modellizzazione/previsione utilizzata per l'anno di entrata in esercizio
Grande	Ogni 5/10 anni dall'anno di entrata in esercizio dell'intervento	Ogni 5 anni, con l'applicazione di fattori di crescita all'ultima modellizzazione utilizzata Ogni 10 anni dall'entrata in esercizio, con modellizzazione ad hoc e nuove simulazioni aggiornate

2.2 Operazioni propedeutiche alla modellizzazione degli scenari di previsione

Individuazione dell'area di studio

Individuazione, motivata esplicitamente, dell'area di studio in cui si ritiene che si esauriscano gli effetti principali dell'intervento.⁷

Individuazione del periodo di punta

Individuazione, motivata esplicitamente, del periodo della giornata tipo in cui si ritiene che si manifesti la maggiore domanda di mobilità con riferimento all'intervento oggetto di analisi.

Costruzione dello scenario attuale e calibrazione del modello

- Definizione della domanda attuale

Ricostruzione della matrice origine/destinazione per l'area di studio a partire dalle banche dati più aggiornate disponibili, eventualmente integrate da indagini o rilievi specifici. I metodi di costruzione, aggiornamento o stima della matrice devono essere esplicitati.

Una base di riferimento di primario valore per la mobilità delle persone è rappresentata, come anticipato precedentemente, dalla matrice regionale O/D 2014 disponibile in formato Open Data all'interno del sito www.dati.regione.lombardia.it. Essa si riferisce al giorno feriale medio e fornisce indicazioni, per ogni ora della giornata, circa origine, destinazione⁸, motivo (lavoro, studio, occasionale, affari, rientro a casa) e mezzo prevalente (auto conducente, auto passeggero, TPL gomma, TPL ferro, moto, bici, piedi, altro)⁹ utilizzato per gli spostamenti che interessano il territorio regionale lombardo.

La domanda di merci che può interessare progetti stradali, può essere definita o con una matrice costruita ad hoc o come una quota percentuale del traffico totale da considerare a seconda della tipologia di arco stradale (autostrade, strade extraurbane, strade urbane), anche sulla base di conteggi ad-hoc o disponibili presso i gestori delle strade.

- Definizione dell'offerta attuale

Implementazione del grafo di rete/dei servizi relativo all'area di studio e attribuzione delle caratteristiche funzionali (tipologie d'arco, capacità, funzioni di costo, curve di deflusso, frequenza dei servizi, capacità dei mezzi, etc.) necessarie per la modellizzazione dell'offerta. I criteri di strutturazione dell'offerta devono essere esplicitati.

- Assegnazione della domanda all'offerta e calibrazione del modello

Assegnazione della matrice origine/destinazione alla rete di offerta nell'intervallo temporale prescelto e calibrazione del modello attraverso il confronto statistico dei flussi assegnati e dei flussi rilevati. Analisi e valutazione degli assetti infrastrutturali/di servizio attuali, con indicazione delle eventuali criticità trasportistiche. La tecnica di assegnazione e i risultati della calibrazione devono essere esplicitati.

2.3 Modellizzazione degli scenari di previsione

Per ogni orizzonte temporale di analisi, si sviluppano sempre **almeno** due scenari: quello senza intervento e quello con intervento. Gli scenari si incrementano, evidentemente, nel momento in cui sono presenti più alternative progettuali da confrontare con lo scenario senza intervento.

Si presenta di seguito lo schema procedurale generale, lasciando a una specifica tabella (presentata alla fine del paragrafo) l'indicazione di alcuni parametri di riferimento e dei principali contenuti che possono essere considerati per ciascuna tipologia di opera oggetto di analisi.

A. Scenario di previsione senza intervento

- Previsione della domanda futura

Ricostruzione della matrice origine/destinazione per l'area di studio relativamente allo scenario temporale di riferimento sulla base delle variazioni trasportistiche, socioeconomiche e territoriali previste nell'area di studio e considerando anche le componenti di traffico generato dagli interventi già programmati. I metodi di stima e le ipotesi utilizzate devono essere esplicitati; in particolare per i progetti di medie/grandi dimensioni vanno utilizzati adeguati modelli di previsione.

Nella prassi è opportuno individuare almeno 2 (cautelativo/prudenziale e ottimistico) o 3 scenari di evoluzione della domanda di traffico (cautelativo/prudenziale, centrale ed ottimistico) in modo da confrontare diverse combinazioni di possibili risultati attraverso

⁷ Quando s'interviene, aggiungendo ad esempio un nuovo arco o un nuovo nodo stradale o migliorando quelli esistenti, gli effetti spesso si riverberano anche su altre parti della rete. I confini dell'analisi dovrebbero quindi essere definiti osservando dove si esauriscono gli effetti principali del progetto: l'area di studio dovrà quindi essere abbastanza grande da catturare gli effetti di rete.

In alcuni casi i vari modi di trasporto competono tra loro o si integrano tra loro. In questi casi la realizzazione di un progetto riguardante un modo specifico può produrre effetti anche sugli altri modi concorrenti e complementari. Occorre quindi che la valutazione tenga conto non solo di variazioni che interessano il modo di trasporto su cui si interviene ma anche le prevedibili variazioni di domanda sui vari modi di trasporto indirettamente interessati dal progetto.

⁸ Origine e destinazione della Matrice regionale O/D 2014 sono indicate riferendosi a una zonizzazione che presenta le seguenti caratteristiche: 1495 zone, di cui 1450 interne alla Lombardia (corrispondenti in genere con i confini amministrativi dei comuni, ad eccezione dei 16 comuni più grandi - che sono ripartiti in più zone - e dei comuni più piccoli - che sono aggregati in zone pluricomunali) e 45 esterne (corrispondenti alle province e alle regioni confinanti, alle restanti regioni italiane, agli stati esteri e ai continenti extraeuropei).

⁹ Il mezzo prevalente coincide con l'unico mezzo utilizzato in uno spostamento monomodale e con il mezzo utilizzato per più tempo per gli spostamenti composti da più segmenti distinti svolti con differenti modi di trasporto.

Serie Ordinaria n. 44 - Giovedì 29 ottobre 2015

le analisi di sensitività.

- *Definizione dell'offerta futura*

Costruzione del grafo di rete/dei servizi relativo allo scenario temporale di riferimento in cui siano contemplate tutte le infrastrutture/i servizi in programma. Nell'individuazione del quadro programmatico si deve considerare, con riferimento agli interventi di maggiore rilevanza, il cronoprogramma relativo al sistema degli interventi previsti nel PRMT (rif. Capitolo 7) in fase di approvazione.

- *Assegnazione della domanda alla rete e analisi dei risultati*

Assegnazione della matrice origine/destinazione alla rete di offerta nello scenario temporale di riferimento e quantificazione dei flussi attesi per l'area di studio. Analisi dei risultati con valutazioni quali-quantitative anche attraverso l'utilizzo di specifici indicatori. A partire dall'analisi dell'ora di punta devono essere sviluppate considerazioni circa i volumi giornalieri medi e quelli annuali.

B. Scenario di previsione con intervento

- *Previsione della domanda futura*

Eventuale adeguamento della matrice origine/destinazione per l'area di studio utilizzata per lo scenario senza intervento relativamente allo scenario temporale di riferimento, considerando le componenti di traffico generato dal nuovo intervento. I metodi di stima e le ipotesi utilizzate devono essere esplicitati.

- *Definizione dell'offerta futura*

Implementazione del grafo di rete/dei servizi relativo allo scenario di riferimento (senza intervento) con l'inserimento del progetto in esame (considerata nelle sue possibili opzioni alternative).

- *Assegnazione della domanda alla rete e analisi dei risultati*

Assegnazione della matrice origine/destinazione alla rete di offerta nell'intervallo temporale di riferimento e quantificazione dei flussi attesi nell'area di studio e, in particolare, per l'intervento in progetto. Analisi dei risultati con valutazione quali-quantitativa degli effetti dell'intervento in relazione a obiettivi e vincoli progettuali, anche attraverso l'utilizzo di specifici indicatori. A partire dall'analisi dell'ora di punta dovranno essere sviluppate considerazioni circa i volumi giornalieri medi e quelli annuali.

Le valutazioni condotte potranno eventualmente determinare la generazione di nuove alternative di progetto (tali alternative devono a loro volta essere sottoposte ad analisi della domanda e dell'offerta analoghe a quelle utilizzate per l'intervento/le alternative di partenza).

Con riferimento alla specifica natura dei singoli interventi possono inoltre essere opportune considerazioni quali-quantitative ulteriori relativamente a specifiche situazioni da sottoporre a valutazione (ad esempio: la funzionalità di una nuova intersezione stradale; l'accessibilità viabilistica, ciclopedonale e da parte del servizio di trasporto pubblico a una nuova stazione ferroviaria; etc.).

Come anticipato all'inizio del paragrafo, con riferimento allo schema generale sopra riportato si definiscono nella tabella 2.3 di pagina seguente alcuni elementi indicativi che possono essere considerati nello sviluppo delle analisi, in relazione alla natura dell'intervento oggetto di valutazione.

La tabella 2.4 definisce invece in modo più puntuale le modalità di approccio alle analisi della domanda e dell'offerta attuale e di previsione in funzione delle dimensioni dell'intervento.

Tabella 2.3 - Indicazioni per lo sviluppo delle analisi

Tipologia di opera	Periodo di punta	Coefficienti di espansione dall'ora di punta	Domanda	Offerta - Attributi del grafo di rete/dei servizi	Principali indicatori analitici
Infrastrutture viarie	Tipicamente all'interno della fascia 7-9 di un giorno ferial medio (da individuare nei periodi festivi per interventi impegnati principalmente da flussi turistici)	Coefficiente di espansione dal flusso nell'ora di punta al flusso medio giornaliero: <i>compreso tra 8 e 12</i> Coefficiente di espansione dal flusso medio giornaliero al flusso medio annuo: <i>compreso tra 280 e 300</i>	Matrice O/D passeggeri, dati sui flussi	Capacità, curve di deflusso, eventuale pedaggio, altri costi operativi percepiti (ad es. benzina), etc.	Numero veicoli, numero veicoli equivalenti, veicoli/km, rapporto flusso capacità, Livello di Servizio, TGM, velocità, passeggeri/h (distinti per motivo di spostamento)
Ferrovie, metropolitane, metrotranvie	Tipicamente all'interno della fascia 7.30-9.30 di un giorno ferial medio (da individuare nei periodi festivi per interventi impegnati principalmente da flussi turistici)	Coefficiente di espansione dal flusso nell'ora di punta al flusso medio giornaliero: <i>compreso tra 6 e 9</i> Coefficiente di espansione dal flusso medio giornaliero al flusso medio annuo: <i>compreso tra 280 e 300</i>	Matrice O/D passeggeri	Frequenza dei servizi/orario dei servizi, tempi di attesa, capacità mezzi, tariffe, etc.	Numero utenti, rapporto utenti/capacità mezzi, passeggeri/h (distinti per motivo di spostamento)

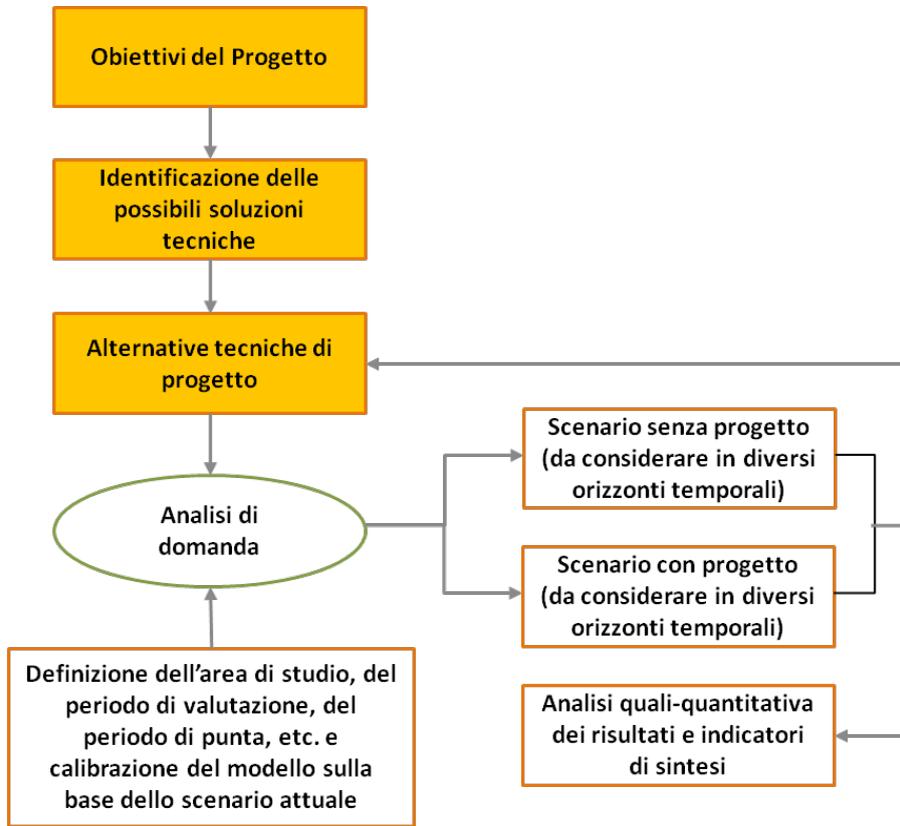
Tipologia di opera	Periodo di punta	Coefficienti di espansione dall'ora di punta	Domanda	Offerta - Attributi del grafo di rete/dei servizi	Principali indicatori analitici
Centri merci/terminal intermodali	-	-	Matrice O/D merci, dati sui flussi	Frequenza dei servizi/orario dei servizi, tempi di attesa, capacità mezzi, tariffe, etc.	Tonn/anno (distinte per modalità di trasporto); n° viaggi natanti/anno (distinti per tipologia natanti); veicoli pesanti/ora, veicoli pesanti/giorno, veicoli pesanti/settimana; tonn/giorno, tonn/settimana; UTI/giorno, UTI/settimana; treni/giorno, treni/settimana

Tabella 2.4 - Modalità di approccio alle analisi della domanda e dell'offerta in funzione delle dimensioni dell'intervento

Elementi da considerare	Dimensione del progetto		
	Piccolo	Medio	Grande
Tipologia di modello	Modello monomodale o dei fattori di crescita della domanda	Modello monomodale o multimodale se l'intervento proposto è in concorrenza con un altro modo di trasporto	Modello multimodale
Definizione della domanda attuale	Per la mobilità passeggeri: Matrice O/D o indagini sui flussi	Per la mobilità passeggeri: Matrice O/D eventualmente integrata da ulteriori banche dati, indagini e/o rilievi specifici	Per la mobilità passeggeri: Matrice O/D integrata da ulteriori banche dati, indagini e/o rilievi specifici
Definizione dell'offerta attuale	Eventuale definizione di un grafo di rete monomodale o descrizione dell'offerta attuale	Definizione di un grafo di rete monomodale o multimodale se l'intervento proposto è in concorrenza con altri modi di trasporto	Definizione di un grafo di rete multimodale
Assegnazione e calibrazione del modello sulla base dello scenario attuale	Analisi quali-quantitativa degli assetti infrastrutturali/di servizio attuali con indicazione di eventuali criticità trasportistiche	Analisi quantitativa degli assetti infrastrutturali/di servizio attuali con indicazione di eventuali criticità trasportistiche, con modello	Analisi quantitativa degli assetti infrastrutturali/di servizio attuali con indicazione di eventuali criticità trasportistiche, con modello
Previsione della domanda futura (scenari di previsione con e senza intervento e per tutte le alternative)	Per la mobilità passeggeri: Matrice O/D o modelli di crescita	Per la mobilità passeggeri: Matrice O/D eventualmente integrata da ulteriori banche dati, indagini e/o rilievi specifici e modelli di crescita	Per la mobilità passeggeri: Matrice O/D eventualmente integrata da ulteriori banche dati, indagini e/o rilievi specifici e modelli di crescita
Definizione dell'offerta futura (scenario di previsione con e senza intervento e per tutte le alternative)	Aggiornamento del grafo di rete o dell'offerta attuale tenendo conto, in particolare, degli interventi previsti dal PRMT	Aggiornamento del grafo di rete attuale tenendo conto, in particolare, degli interventi previsti dal PRMT	Aggiornamento del grafo di rete attuale tenendo conto, in particolare, degli interventi previsti dal PRMT
Assegnazione della domanda alla rete e analisi dei risultati (scenario di previsione con e senza intervento e per tutte le alternative)	Analisi quali-quantitativa degli assetti infrastrutturali/di servizio e previsioni della domanda (per tipologia) con e senza intervento con indicazione di eventuali criticità trasportistiche. Indicazione dei flussi nell'ora di punta, del flusso giornaliero medio e del flusso annuale	Analisi quantitativa degli assetti infrastrutturali/di servizio e previsioni della domanda (per tipologia) con l'uso di modelli, per gli scenari con e senza intervento con indicazione di eventuali criticità trasportistiche. Indicazione dei flussi nell'ora di punta, del flusso giornaliero medio e del flusso annuale	Analisi quantitativa degli assetti infrastrutturali/di servizio e previsioni della domanda (per tipologia) con l'uso di modelli, per gli scenari con e senza intervento con indicazione di eventuali criticità trasportistiche. Indicazione dei flussi nell'ora di punta, del flusso giornaliero medio e del flusso annuale
Ulteriori considerazioni quali-quantitative	-	Valutazioni quali-quantitative su funzionalità di una nuova intersezione stradale; accessibilità viabilistica, ciclopedonale e da parte del TPL a una nuova stazione ferroviaria; etc.	Valutazioni quali-quantitative su funzionalità di una nuova intersezione stradale; accessibilità viabilistica, ciclopedonale e da parte del TPL a una nuova stazione ferroviaria; etc.
Domanda generata	-	-	Valutazioni quali e quantitative con il supporto di modelli di generazione delle domanda in funzione degli scenari di offerta futura (con intervento)

Il percorso logico che si riscontra all'interno del documento di *Analisi della Domanda e dell'Offerta Attuale e di Previsione* ha pertanto la seguente struttura (i rettangoli colorati sono relativi a dati di input del documento, da sviluppare comunque all'interno dello Studio di Fattibilità).

Figura 2.1 - Schema delle analisi della domanda e dell'offerta



2.4 Check list

Check list
✓ È stata individuata, motivatamente, l'area di studio?
✓ È stato definito il periodo di valutazione dell'intervento?
✓ Si è fatto riferimento, per la mobilità delle persone, a matrici O/D ad hoc oppure alla matrice regionale O/D?
✓ Il non ricorso a matrici O/D è stato motivato?
✓ È stato analizzato e motivato adeguatamente il trend di previsione della crescita della domanda per scenario?
✓ Per definire l'offerta nello scenario di previsione (e negli ulteriori orizzonti di analisi) è stato considerato il Capitolo 7 del PRMT?
✓ Le analisi hanno evidenziato i benefici trasportistici del progetto? Le eventuali criticità residue sono state analizzate?
✓ Sono stati individuati gli indicatori di flussi (giornalieri e annuali) utili per le successive valutazioni finanziarie ed economiche?
✓ È stato mantenuto un atteggiamento sempre prudente, "on the safe side"?

SEZIONE 3

ANALISI DELLA FATTIBILITÀ FINANZIARIA

3.1 Finalità dell'analisi della fattibilità finanziaria

L'analisi finanziaria di un investimento per un privato serve a stabilire se e quanto può essere conveniente l'investimento stesso.

Questa analisi è indispensabile anche per i progetti pubblici, che hanno l'obiettivo di aumentare il benessere della collettività, e non di fare profitti. Il primo obiettivo pubblico è quello di verificare la sostenibilità finanziaria dell'investimento e, successivamente, della sua gestione. Le risorse in alcuni casi sono tutte pubbliche (per esempio, una strada nuova non a pedaggio), in altri casi, possono provenire in parte dagli utenti (per esempio, una tratta ferroviaria o autostradale per cui gli utenti pagano delle tariffe, direttamente o indirettamente attraverso l'operatore del servizio di trasporto). Nel caso di un intervento autostradale, le tariffe possono coprire l'intero costo di investimento e di manutenzione dell'opera.

L'analisi finanziaria è inoltre un input fondamentale per l'analisi economica. In questo caso i dati finanziari (costi ed eventuali ricavi) devono essere trasformati in dati economici, depurati da tasse e trasferimenti interni, così da valutare i reali benefici degli utenti (si veda la successiva Sezione 4 delle presenti Linee Guida).

3.2 Progetti piccoli, medi e grandi

T trattare progetti di dimensioni differenti allo stesso modo e con il medesimo grado di dettaglio non sarebbe corretto. **Queste Linee Guida propongono un approccio semplificato per i progetti di "piccole dimensioni" e suggeriscono un approccio più articolato per i progetti di dimensioni superiori.** La Tabella 3.1 riassume il livello di approfondimento dell'analisi in relazione alla dimensione del progetto.

Tabella 3.1 - Livelli di approfondimento dell'analisi finanziaria in relazione alla dimensione del progetto

Variabile dell'analisi	Dimensione del progetto		
	Piccolo	Medio	Grande
Costi investimento	Si	Si	Si
Costi manutenzione	Si	Si	Si
Ricavi ¹⁰	Si/No	Si	Si
Analisi di sensitività	Si	Si	Si
Analisi di rischio	No	Si/No	Si
Analisi finanziaria			
Redditività	No	Si/No	Si/No
Sostenibilità	Si	Si	Si

3.3 Caratteristiche e struttura dell'analisi finanziaria

L'analisi finanziaria valuta un progetto d'investimento considerandone:

- la **redditività**, ovvero la capacità del progetto di produrre adeguati flussi di cassa nel tempo. Un progetto ha una redditività positiva se genera ricavi sufficienti a recuperare tutti i costi finanziari d'investimento, di manutenzione ed operativi. L'attenzione è focalizzata sulla capacità di un progetto di generare, rispetto alla soluzione di riferimento, flussi di cassa adeguati esclusivamente tramite la sua gestione operativa, a prescindere da quelle che possono essere le fonti di finanziamento (cioè senza considerare i sussidi, i prestiti bancari, l'apporto di capitale privato e i relativi costi nel corso degli anni come i rimborsi dei debiti, gli interessi, i dividendi);
- la **sostenibilità**, ovvero verificando se il progetto provoca il rischio per il suo promotore di non avere negli anni una liquidità di cassa sufficiente per far fronte alle scadenze dei pagamenti.

In altre parole, l'analisi della redditività fornisce le prime indicazioni della performance finanziaria di un progetto di trasporto, ma è l'analisi della sostenibilità che consente di stabilire se si può ipotizzare che il progetto sia effettivamente realizzabile dal punto di vista finanziario. **La sostenibilità finanziaria è la valutazione di interesse centrale per il soggetto pubblico coinvolto in investimenti nei trasporti.**

L'analisi della redditività fornisce indicazioni di massima sulla capacità di un progetto di generare adeguati ritorni finanziari, ma per un'analisi completa vanno prese in considerazione le possibili fonti di finanziamento e la tempistica degli incassi e dei pagamenti.

L'analisi finanziaria assume come riferimento di uno specifico progetto il soggetto che propone l'investimento, che può essere un operatore pubblico o privato.

Per l'analisi finanziaria deve essere fatta una scelta tra prezzi correnti e costanti (prezzi fissi a un anno-base). Quando le grandezze monetarie correnti cambiano in conseguenza dell'inflazione, è opportuno non considerare le variazioni puramente monetarie che non influiscono sui valori reali, a meno che non si ritenga necessaria anche l'analisi a prezzi correnti.

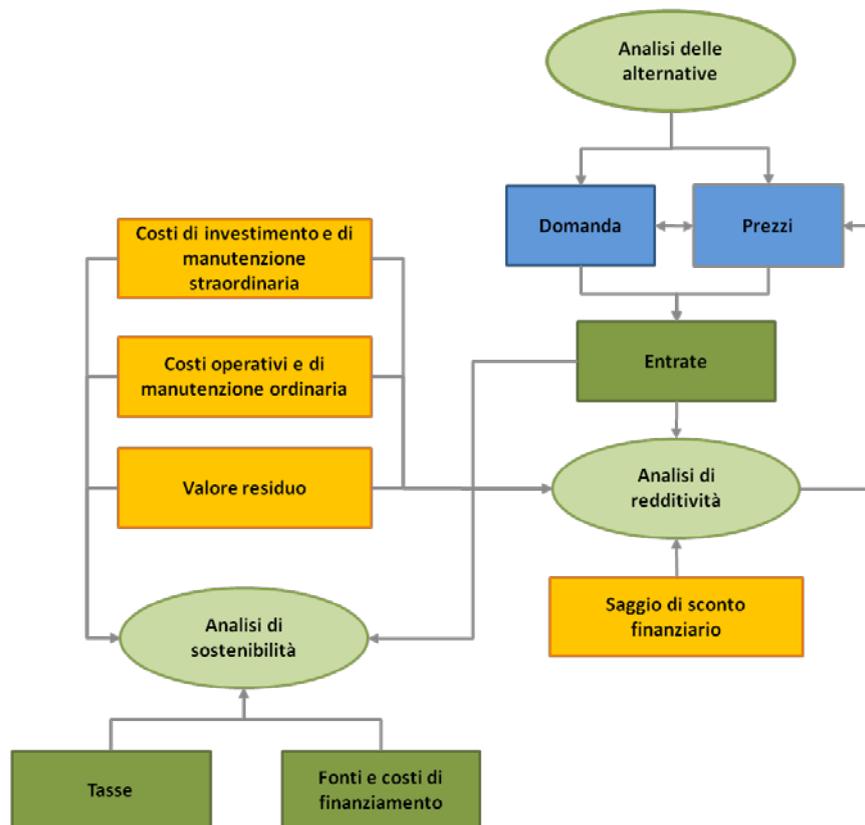
Le presenti Linee Guida consigliano in prima battuta, data la fase progettuale di riferimento, che i flussi monetari si esprimano a prezzi costanti dell'anno base, cioè ignorando l'inflazione, in modo da evitare distorsioni dei costi e benefici.

Nell'analisi finanziaria i flussi di cassa del progetto devono essere calcolati in modo **incrementale**, cioè sulla base delle differenze di costi e ricavi tra lo scenario con progetto (soluzione "do-something") e lo scenario senza progetto (soluzione di riferimento).

La figura 3.1 presenta la struttura generale dell'analisi finanziaria.

¹⁰ A condizione che siano previsti ricavi da traffico.

Figura 3.1 - Struttura generale dell'analisi finanziaria



I flussi finanziari in entrata e in uscita da prendere in considerazione, così come i modi di valutare la redditività e la sostenibilità finanziaria, sono descritti in dettaglio nei paragrafi successivi.

3.3.1 I costi di investimento e di manutenzione straordinaria

I costi d'investimento e di manutenzione sono un risultato dell'analisi tecnica, e di solito disaggregati per tipo di opere in cui l'intervento può essere suddiviso. Nella valutazione dei costi, si deve considerare la somma complessiva delle componenti necessarie per realizzare il progetto, componenti che dipendono dal tipo di progetto considerato e dalle sue caratteristiche. Nel caso di un'infrastruttura, ad esempio, si dovranno considerare: gli espropri del terreno, i materiali, il costo del lavoro, i fabbricati, le attrezzature necessarie e altre spese di pre-produzione. Nel caso l'investimento sia pianificato per l'attivazione di un servizio di trasporto dovranno essere considerati anche i costi di acquisto dei veicoli.

I costi d'investimento saranno ripartiti negli anni sulla base delle tempistiche ad essi correlate.

Oltre ai costi d'investimento dovranno essere inseriti anche i costi per la manutenzione straordinaria e di rinnovo. Questi sono programmati nel periodo di analisi¹¹ e generalmente sono necessari ad intervalli di più anni. Con riferimento al modo di trasporto, si dovranno considerare, per esempio: il rifacimento della pavimentazione stradale, la sostituzione di rotaie e linee elettriche di una linea ferroviaria, gli interventi alle strutture di opere d'arte maggiori quali ponti e gallerie. Se l'investimento riguarda l'attivazione di un servizio di trasporto, si dovrà considerare il rinnovo periodico della flotta (treni o autobus).

È possibile che il periodo di valutazione sia inferiore alla vita economica del progetto. In questi casi, deve essere preso in considerazione un valore residuo dell'investimento per considerare i benefici e i costi del progetto oltre il periodo di valutazione scelto. Esso sarà perciò incluso nel conto dei costi d'investimento con segno opposto giacché rappresenta un'entrata del progetto.

BOX 4 - Focus: Il valore residuo dell'investimento

Idealmente nel valore residuo dovrebbe essere incluso il valore attualizzato di ogni entrata netta futura prevista dopo l'orizzonte temporale dell'analisi. Più specificamente, questo è il valore attualizzato dei ricavi, al netto dei costi operativi, che il progetto sarà in grado di produrre durante la sua vita economica residua. In generale, il valore residuo di un progetto può essere calcolato in tre modi:

- considerando il valore residuo di mercato degli asset fissi e di altre passività nette rimanenti;
- calcolando il valore residuo di tutte le attività e passività, in conformità alle formule di deprezzamento di contabilità economica;
- calcolando il valore attuale netto dei flussi di cassa nei restanti anni di vita del progetto.

Quando possibile, si consiglia di adottare uno dei metodi sopra descritti. Tuttavia, una buona approssimazione potrebbe essere quella di calcolare il valore residuo moltiplicando i costi d'investimento totali del progetto per la percentuale della sua vita residua al termine del periodo di riferimento.

Si consideri ad esempio un progetto di trasporto con un costo d'investimento pari a 100 milioni di Euro, una vita utile stimata di 40 anni ed un orizzonte temporale di analisi di 30 anni dopo il periodo di costruzione. Il valore residuo stimato al trentesimo anno è pari a 25 milioni di Euro, come calcolato di seguito.

$$\frac{40 - 30}{40} \cdot 100 = 25 \text{ milioni Euro}$$

¹¹ Il periodo di analisi comprende le tempistiche in cui avvengono gli investimenti iniziali/i lavori e il periodo di esercizio delle opere considerato nelle analisi di domanda e offerta attuale e di previsione (rif. paragrafo 2.1 delle presenti Linee Guida).

3.3.2 I costi operativi e di manutenzione ordinaria

I costi operativi e di manutenzione ordinaria comprendono tutte le spese previste per l'acquisto di beni e di servizi che per loro natura non possono essere considerate come costi d'investimento. Generalmente si dovranno considerare:

- i **costi diretti di produzione** (consumo di materiali e di servizi, personale, manutenzione ordinaria, etc.), con cadenza regolare (per esempio sfalcio a bordo strada, pulizia degli scarichi delle acque di scarico, illuminazione, manutenzione del parco veicoli, etc.) e i costi generali di produzione;
- le **spese amministrative e gestionali**;
- le **spese di distribuzione e di vendita**.

3.3.3 I ricavi

Una volta calcolati i costi del progetto, vale a dire tutte le risorse che il progetto richiederà (costi d'investimento, di manutenzione straordinaria e ordinaria e costi operativi), occorre contrapporre a questi costi "in uscita" i flussi "in entrata", che comprendono le entrate proprie (per esempio i pedaggi ferroviari o autostradali) derivanti dalla vendita di beni e servizi.

Nel caso di entrate da pedaggi o di entrate tariffarie è estremamente importante verificare che tali ricavi discendano e siano coerenti con le analisi condotte sulla domanda (si veda la Sezione 2 delle presenti Linee Guida) e con i parametri in quella sede utilizzati. La domanda che utilizzerà un'infrastruttura o un servizio, infatti, è condizionata dal prezzo per il suo utilizzo. A prezzi più elevati (pedaggi o tariffe) la domanda diminuirà, mentre, a fronte di prezzi più bassi tenderà a crescere: è importante, quindi, che ogni qualvolta si cambiano le tariffe o i pedaggi si verifichi la correttezza delle previsioni di domanda.

Per semplicità normalmente si mantengono fissi i prezzi nel corso degli anni. L'importante è che si trattino costi e ricavi allo stesso modo: se i costi sono calcolati a prezzi costanti, anche i ricavi andranno calcolati nello stesso modo; se invece i costi sono stimati a prezzi correnti, lo stesso si dovrà fare per i ricavi.

Va sottolineato che non tutti gli investimenti nei trasporti generano ricavi, anzi, i progetti che non danno luogo a ricavi aggiuntivi sono la maggioranza, come nel caso delle opere stradali e di quelle autostradali e ferroviarie che non aumentano il traffico (cioè le entrate da pedaggi). **In tal caso, l'analisi di redditività non va effettuata e sarà predisposto solo il montaggio finanziario dell'investimento.**

I trasferimenti o sussidi da parte di enti pubblici non sono inclusi nel calcolo della redditività perché sono ricavi non strettamente generati dal progetto. L'analisi di redditività d'altra parte definisce l'ammontare dei trasferimenti o sussidi necessari alla realizzazione e al funzionamento del progetto.

L'IVA sui ricavi non è inclusa nelle stime, perché costituisce una partita di giro, viene, infatti, trasferita successivamente allo Stato.

BOX 5 - Focus: Il fabbisogno di trasferimenti e sussidi

Molti progetti di trasporto non generano ricavi sufficienti a coprire tutti i costi. Pertanto, la differenza deve essere colmata con altre fonti di finanziamento, affinché il servizio fornito e la sua operatività, continuino nel tempo. Nel settore dei trasporti un sussidio o un'altra forma di compensazione, è garantito con risorse pubbliche.

Un aspetto importante da considerare è che un progetto d'investimento nel settore dei trasporti può essere realizzato come un "bene pubblico" e ciò implica la scelta di una politica tariffaria diversa da quella che soddisfa l'equilibrio tra costi e ricavi. Le tariffe che garantiscono tale equilibrio finanziario possono essere diverse da quelle che considerano aspetti di tipo sociale (cosiddette "tariffe d'efficienza"). L'utilizzo di forme di sussidio pubblico può dare accesso alle infrastrutture o ai servizi a categorie sociali con una disponibilità a pagare, più bassa di quella delle tariffe che garantirebbero l'equilibrio finanziario (per esempio categorie a basso reddito, come studenti e pensionati).

Anche se il progetto non genera ricavi occorre calcolare il fabbisogno di trasferimenti e sussidi necessari a coprire i costi operativi e di manutenzione ordinaria e straordinaria, entrambi importanti per il mantenimento dell'infrastruttura, perché l'ente pubblico finanziatore deve conoscere non solo l'ammontare del finanziamento necessario alla realizzazione dell'investimento ma anche l'ammontare di spesa corrente da destinare al progetto.

È importante predisporre per ciascun progetto, anche quelli che non generano alcun ricavo, una tabella con tutti i costi finanziari del progetto nel tempo, e quantificare il flusso di risorse trasferite di cui il progetto ha bisogno per poter funzionare (si veda paragrafo 3.3.6).

3.3.4 L'analisi di redditività finanziaria

I risultati riguardanti il VANF e lo SRIF dipendono dal tipo di flussi finanziari considerati e l'analisi di redditività è focalizzata sulla misura della capacità dei ricavi di progetto di remunerare i costi d'investimento, di manutenzione e operativi.

L'analisi si focalizza sulla valutazione degli effettivi flussi monetari determinati dal progetto, in entrata e in uscita, mentre tutti gli elementi puramente contabili come gli ammortamenti, le riserve, etc. non vanno considerati.

Tabella 3.2 - Flussi in uscita ed in entrata nell'analisi di redditività

USCITE	ENTRATE
Costi totali d'investimento: terreno, fabbricati, attrezzature, manutenzione straordinaria, licenze, patenti, altre spese di produzione	Entrate operative totali
Costi operativi totali: materie prime, lavoro, energia elettrica, manutenzione ordinaria, costi amministrativi, altri flussi operativi	Valore residuo
Voci escluse	
Costi di finanziamento: Interessi, rimborsi sui prestiti e dividendi Tasse	Fonti di finanziamento: contributi pubblici, capitali privati, prestiti ed altre fonti (ad esempio sussidi operativi)

Per il calcolo dei costi operativi, tutte le voci che non danno luogo a un'effettiva spesa monetaria devono essere escluse, anche se sono voci normalmente incluse nella contabilità di una società. In particolare, i seguenti elementi dovrebbero essere esclusi dall'analisi:

Serie Ordinaria n. 44 - Giovedì 29 ottobre 2015

- deprezzamenti e ammortamenti, poiché non costituiscono flussi di cassa effettivi, ma il risultato di logiche contabili;
- riserve per i costi di rinnovo futuri o per gli imprevisti, che sono voci create attraverso operazioni contabili e non corrispondono a un reale flusso monetario.

Un tema importante dell'analisi finanziaria è il trattamento dei debiti e delle tasse.

Gli interessi e i rimborsi dei debiti devono essere considerati nel valutare la sostenibilità finanziaria ma non la redditività del progetto. Ugualmente le imposte sui redditi o altre imposte dirette dovrebbero essere incluse solo nella sostenibilità finanziaria, ma non considerate nel calcolo degli indicatori di redditività.

L'IVA sui costi non deve mai essere inclusa nell'analisi di redditività quando è recuperabile.

Check list

- ✓ Il flusso di cassa è stato calcolato in modo incrementale, cioè come differenza tra il flusso di cassa del progetto e quello della soluzione di riferimento?
- ✓ Deprezzamenti, ammortamenti e riserve sono stati esclusi?
- ✓ È stato calcolato un valore residuo?
- ✓ È stato scelto un adeguato periodo della vita utile dell'infrastruttura considerata?
- ✓ È stato mantenuto un atteggiamento sempre prudente, "on the safe side"?

3.3.5 Il calcolo degli indicatori

Gli indicatori utilizzati per valutare la redditività finanziaria di un progetto sono:

- il valore attuale netto finanziario (VANF);
- il saggio di rendimento interno finanziario (SRIF).

Il VANF è definito come la differenza tra il valore scontato dei proventi attesi e dei costi di progetto previsti.

$$VANF = \sum_{t=0}^T a_t \cdot S_t = \frac{S_0}{(1+i_f)^0} + \frac{S_1}{(1+i_f)^1} + \dots + \frac{S_T}{(1+i_f)^T}$$

dove:

- S_t è pari alla differenza tra entrate e le uscite al tempo t ;
- a_t è il fattore di sconto finanziario scelto per l'attualizzazione al tempo t ;
- i_f è il saggio di sconto finanziario applicato.

Un VANF superiore a zero indica che le entrate previste del progetto sono sufficienti a coprire i suoi costi.

Per il suo calcolo è necessario "scontare" le entrate e i costi, in quanto hanno valori diversi a seconda che siano vicini o lontani nel tempo.

Ciò comporta che per confrontare, per esempio, costi presenti con entrate future, è necessario rendere queste entrate future valutabili al presente, cioè "scontare" la loro distanza nel tempo. Questa operazione è definita come "attualizzazione" e impiega un parametro che è detto "saggio di sconto".

In pratica, il processo di attualizzazione consiste nell'ottenere il valore attuale di voci monetarie future utilizzando la seguente formula:

$$a_t = \frac{1}{(1+i_f)^t}$$

dove:

- t è il tempo in cui i flussi monetari si manifestano;
- i_f è il saggio di sconto finanziario applicato.

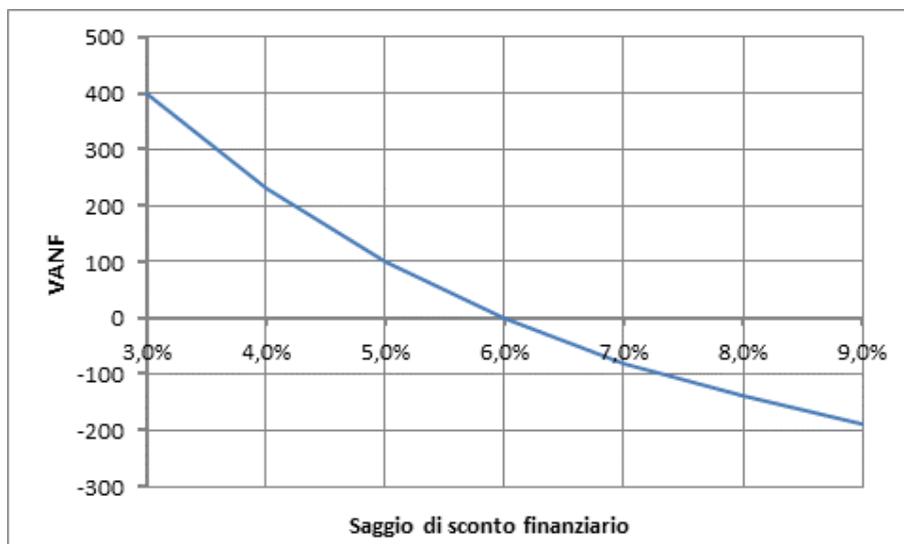
Il saggio di sconto finanziario può essere calcolato in modi diversi e può variare nel tempo.

Per il periodo di programmazione 2014-2020 la Commissione Europea (si veda EC, 2014) raccomanda un saggio di sconto finanziario pari al 4%, come valore di riferimento per il costo-opportunità reale del capitale nel lungo periodo. Valori diversi possono essere giustificati sulla base del trend macroeconomico, di condizioni specifiche, della natura e del settore dell'investimento. In ogni caso il valore del saggio finanziario di sconto deve essere correlato con le caratteristiche del progetto: quanto più il progetto è rischioso, maggiore dovrebbe essere il saggio di sconto.

Il saggio di rendimento interno finanziario (SRIF) è definito come il saggio di sconto che rende uguale a zero il VANF.

Come si può osservare nell'esempio presentato nella figura 3.2, il VANF del progetto è pari a 400 se il saggio di sconto è pari al 3%, e diminuisce man mano che esso aumenta. Il VANF diventa zero a un saggio di sconto del 6% e dunque questo valore è il SRIF. Di conseguenza, uno SRIF superiore al saggio di sconto adottato è equivalente a un VANF superiore a zero.

Figura 3.2 - Variazione del VANF al variare del saggio finanziario di sconto



Si rileva ancora una volta che l'**analisi di redditività fornisce indicazioni circa i risultati finanziari di un progetto solo per quanto riguarda la sua gestione operativa**. Pertanto i risultati degli indicatori di performance non costituiscono criteri decisionali definitivi per la realizzazione del progetto, ma sono utili e funzionali per il passo successivo, ossia l'analisi della sostenibilità finanziaria.

Risultati negativi indicano la necessità di ulteriori risorse finanziarie (come ad esempio i sussidi pubblici) per rendere un progetto fattibile, poiché i costi sono superiori ai ricavi. D'altra parte, un VANF positivo suggerisce una situazione in cui la sostenibilità finanziaria è più facile da raggiungere.

È opportuno ricordare che la questione da valutare con le analisi economico-finanziarie non è semplicemente se una soluzione di progetto mostra una buona performance finanziaria (VANF positivo o uno SRIF superiore al saggio di sconto scelto), ma se è finanziariamente sostenibile e la migliore delle alternative disponibili da un punto di vista economico (si veda la successiva Sezione 4 delle presenti Linee Guida).

3.3.6 La sostenibilità finanziaria

Per stabilire se un progetto è realmente fattibile da un punto di vista finanziario, l'aspetto fondamentale da valutare è la sostenibilità finanziaria.

È l'analisi di sostenibilità, e non quella di redditività, che permette di valutare la fattibilità finanziaria di un progetto.

Un progetto è finanziariamente sostenibile quando produce una liquidità di cassa positiva nel tempo evitando situazioni d'insolvenza dei pagamenti. Il problema cruciale è la tempistica degli incassi e delle spese.

In particolare, i promotori dei progetti dovrebbero verificare che le fonti di finanziamento, i ricavi di esercizio e qualsiasi altro tipo di entrata riescano a far fronte agli esborsi anno per anno lungo tutto il periodo di analisi.

Le principali fonti di finanziamento sono: i contributi pubblici (sovvenzioni o contributi in conto capitale a livello statale, regionale e locale); il capitale privato; altre risorse (ad esempio i prestiti dell'European Investment Bank, i prestiti da altri finanziatori).¹²

La condizione per la sostenibilità finanziaria di un progetto è che il flusso di cassa netto cumulato, cioè la somma dei flussi di cassa anno per anno, non sia mai negativo per tutti gli anni considerati.

Il deficit o l'avanzo di liquidità che sarà accumulato ogni anno dipende dalla differenza tra entrate e uscite. In particolare, i flussi in entrata comprendono:

- i possibili introiti per la vendita di beni e servizi;
- il flusso di cassa netto dalla gestione delle risorse finanziarie.

I flussi in uscita riguardano:

- i costi di investimento;
- i costi operativi;
- il rimborso dei prestiti e gli interessi pagati;
- le tasse;
- altre spese (ad esempio, dividendi, bonus pensione, etc.).

In pratica, per verificare la presenza di problemi di liquidità durante il periodo di riferimento, devono essere valutati tutti i flussi di cassa relativi all'implementazione del progetto. Pertanto per la sostenibilità finanziaria, a differenza dell'analisi della redditività, sono da prendere in considerazione anche le fonti di finanziamento, i rimborsi dei debiti, gli interessi, i dividendi e le tasse. Nella seguente Tabella 3.3 sono elencati i principali elementi da considerare per la sostenibilità finanziaria.

¹² Per maggiori dettagli si rinvia al capitolo 8 del PRMT, in particolare alla tabella "Risorse finanziarie - stato di fatto e possibili sviluppi per fonti e strumenti".

Serie Ordinaria n. 44 - Giovedì 29 ottobre 2015

Tabella 3.3 - Uscite ed entrate per l'analisi di sostenibilità

ANALISI DI SOSTENIBILITÀ	
USCITE	ENTRATE
Costi d'investimento totali: terreno, fabbricati, attrezzature, manutenzione straordinaria, licenze, patenti, altre spese di pre-produzione	Entrate operative totali
Costi operativi totali: materie prime, lavoro, energia elettrica, manutenzione ordinaria, costi amministrativi, altre spese operative	Valore residuo
Costi di finanziamento: interessi, rimborsi sui prestiti, dividendi Tasse	Fonti di finanziamento: contributi pubblici, capitali privati, prestiti, altre fonti (ad esempio sussidi operativi)

Per l'analisi della sostenibilità, dovrebbe essere prodotta una tabella per illustrare l'andamento dei costi del progetto anno per anno e la loro copertura mediante un'opportuna combinazione di entrate e fonti di finanziamento.

BOX 6 - Focus: Il Partenariato Pubblico Privato (PPP) e la bancabilità

Il Partenariato Pubblico Privato (PPP)

I sistemi noti come "Public Private Partnership" (PPP) o più frequentemente come "Project Financing" (PF) si applicano in genere quando un progetto è in grado di finanziarsi per più del 50% con i ricavi che provengono dalle tariffe degli utenti. In questo modo la normativa europea consente di non mettere la parte di denaro pubblico necessaria tra i deficit del bilancio dello Stato, ritenendoli di fatto più simili ad un investimento privato, in quanto la maggior parte del rischio è accollato ai finanziatori privati, che realizzano l'opera prevalentemente con risorse proprie e poi nel tempo sperano di recuperare e di guadagnare con le tariffe che incassano, mentre le risorse pubbliche sono "a fondo perduto".

La quota pubblica deve essere giustificata da un'attenta valutazione e quantificazione dei benefici sociali che l'opera genera.

Vi sono altri problemi, cui qui si può solo accennare: se i rischi per i privati sono molto elevati, questi saranno restii a investire, e lo faranno solo stabilendo un elevato "premio di rischio", cioè si cautereranno calcolando tassi molto elevati sul costo del capitale che investono nel progetto, per compensare appunto il rischio di perderlo.

L'opera in PF allora viene a costare finanziariamente tanto di più, quanto più è rischiosa: per ovviare a questo problema spesso si stabiliscono clausole di salvaguardia o si ha una compartecipazione del Pubblico all'investimento con società formalmente private (SpA) o con meccanismi concessori concepiti all'origine in modo da ridurre i rischi per i privati.

Bancabilità

Per i progetti in PF, l'analisi di redditività e sostenibilità sono necessarie ma non sufficienti. In aggiunta a queste, la selezione dei progetti di PPP dipenderà dalla "bancabilità", vale a dire dal fatto che le caratteristiche chiave del progetto siano sufficientemente favorevoli da indurre il settore privato a fornire gli *equity funds* e il settore pubblico a fornire i prestiti necessari, entrambi a condizioni ragionevoli e accettabili. La bancabilità copre un mix di fattori di sostenibilità finanziaria e di rischio (che a loro volta si riferiscono alla domanda, ai ricavi, ai costi di costruzione e acquisizione di terreni, ai costi del progetto, etc.), che influenzano le decisioni sia del settore pubblico sia di quello privato.

L'analisi di bancabilità è essenziale per il successo dei progetti in PF. Va tenuto presente che la definizione di progetto "bancabile" dipende in gran parte dei vincoli e dalle opportunità sia del progetto che del contesto in cui si colloca. La bancabilità sarà quindi determinata da come viene definito il progetto, dai vincoli imposti e/o dagli incentivi forniti etc. Questo significa che molti progetti che generano ricavi potrebbero essere bancabili se ben definiti e se vi sono incentivi sufficienti in termini di supporto e regolazione governativi, in linea con le condizioni di trasferimento del rischio.

3.3.7 Check list

Per verificare che tutti gli step dell'analisi finanziaria siano stati completati può essere utile ripercorrere la seguente check list.

Check list

- ✓ È stato adottato un approccio semplificato per i progetti di piccole dimensioni e più articolato per i progetti di dimensioni maggiori?
- ✓ Sono state considerate tutte le componenti dei costi?
- ✓ Sono stati considerati gli effetti delle variazioni delle tariffe sulla domanda di trasporto?
- ✓ Domanda di trasporti e ricavi sono tra loro coerenti?
- ✓ I trasferimenti o sussidi sono stati considerati correttamente ("Sì" nell'analisi di sostenibilità, "No" nella analisi di redditività)?
- ✓ L'IVA è stata esclusa dai ricavi?
- ✓ È stato usato un valore appropriato del saggio finanziario di sconto?
- ✓ Sono stati calcolati gli indicatori di performance per tutte le alternative considerate?
- ✓ Sono stati considerati tutti i costi e le fonti di finanziamento?
- ✓ Per progetti che generano ricavi è stata fatta un'analisi di redditività?
- ✓ È stato mantenuto un atteggiamento sempre prudente, "on the safe side"?

Principali errori

- ✓ I costi di manutenzione straordinaria non sono considerati nel calcolo del valore residuo.
- ✓ L'IVA è considerata nell'analisi finanziaria nonostante sia un costo recuperabile.
- ✓ Il deprezzamento degli assets, gli interessi e i costi per ripagare i prestiti, l'IVA e le imposte sul reddito e i dividendi degli azionisti sono inclusi nei costi di manutenzione e gestione.

SEZIONE 4

Analisi della fattibilità economica e sociale

4.1 Finalità dell'analisi della fattibilità economica e sociale

L'analisi economica e sociale è definita in modo sintetico in Italia "Analisi Costi-Benefici" (ACB).

È un'analisi meno intuitiva di quella finanziaria, ma è coerente con l'obiettivo della spesa pubblica: migliorare il benessere complessivo della collettività.

Gli obiettivi pubblici sono numerosi e si misurano in modo diverso l'uno dall'altro (ad esempio: ridurre l'inquinamento, il tempo perso in viaggio, gli incidenti, ...), consumando meno risorse possibili (terreno, risorse umane, macchinari, materie prime, aria pulita), e ottimizzando i tempi (ottenere i risultati il prima possibile).

Questa complessità degli obiettivi pubblici, ineliminabile, si traduce in uno strumento di analisi complesso.

Innanzitutto, per rendere confrontabili grandezze diverse (es. tempo, gas-serra, feriti in incidenti, cemento) occorre avere una stessa unità di misura: è, infatti, impossibile confrontare risparmi di tempo con variazioni delle emissioni di particolato e variazioni dei costi di trasporto.

Questa unità, detta "numerario", è la moneta: occorre tradurre tutte le grandezze in valori monetari.

I costi di investimento, di manutenzione e operativi sono già espressi in termini monetari dall'analisi finanziaria. Da essi vanno depurate solo le tasse, che non rappresentano un valore di risorse consumate.

Per i benefici (risparmi di tempo, di inquinamento, di energia, di pneumatici etc.) la questione è più complicata, perché oltre a togliere le eventuali tasse, bisogna definire un "prezzo". **A livello europeo ci sono vari manuali con valori di riferimento, basati a loro volta su un'ampia gamma di ricerche internazionali.** Questi manuali forniscono valori spesso aggiornati e il valore del "saggio sociale di sconto", che misura il beneficio per la collettività nel tempo (un beneficio vicino nel tempo è migliore di uno lontano).

L'analisi costi-benefici, pur non essendo uno strumento che dà risposte definitive (non sostituisce infatti il decisore essendo "semplicemente" uno strumento di supporto alle decisioni), ha una serie di vantaggi, tali da renderla il metodo di valutazione più usato al mondo:

- costituisce un "linguaggio internazionale condiviso";
- è relativamente trasparente perché i valori che usa sono esplicitati e serve anche a scopi democratici per confronti del tipo dei dibattiti pubblici;
- è difficile da "truccare", soprattutto se usata per confrontare progetti e soluzioni tecniche alternative.

4.2 Progetti piccoli, medi e grandi

Come anticipato nel caso dell'analisi trasportistica e di quella finanziaria, anche la valutazione economica deve essere adeguata rispetto alla dimensione del progetto e il livello di approfondimento deve essere "proporzionale" alla complessità.

Per **progetti piccoli** è sufficiente una valutazione semplificata, dove la stima dei costi è accompagnata da una valutazione non monetaria dei principali benefici attesi (analisi "costi-efficacia"), oppure dove la valutazione si limita a un indicatore di redditività molto semplice (il first-year benefit-cost ratio). A questa scala di valutazione potrebbero in alcuni casi non esserci altre alternative ragionevoli di progetto oltre a quella proposta.

Per **progetti medi** l'analisi monetizzerà i principali benefici attesi in funzione della natura dell'intervento (per esempio il tempo risparmiato) e non monetizzerà quelli giudicati marginali rispetto agli obiettivi di progetto o per i quali è più incerta la valutazione a questa scala di analisi (ad esempio le emissioni inquinanti e la sicurezza). In questo caso le alternative di progetto potrebbero essere più di una e potrebbero essere coinvolti più modi di trasporto.

Per **progetti grandi** è necessaria una valutazione completa che monetizzi tutti i benefici e i costi delle diverse alternative di progetto.

La successiva Tabella 4.1 riassume il livello di approfondimento dell'analisi in relazione alla dimensione del progetto.

Tabella 4.1 - Livelli di approfondimento dell'analisi in relazione alla dimensione del progetto

Variabile dell'analisi	Dimensione del progetto		
	Piccolo	Medio	Grande
Alternative di progetto	Si/No	Si	Si
Domanda di trasporto	Si	Si	Si
Costi	Si	Si	Si
Sensibilità	Si/No ¹³	Si	Si
Rischio	No	Si/No	Si
Monetizzazione dei benefici			
Tempo	Si/No	Si	Si
Ambiente	Si/No	Si/No	Si
Sicurezza	Si/No	Si/No	Si

Il periodo di analisi da considerare fa riferimento a quello individuato per le analisi finanziarie (si veda paragrafo 3.3.1) mentre l'ambito di analisi si riferisce a quello individuato come area di studio al paragrafo 2.2.

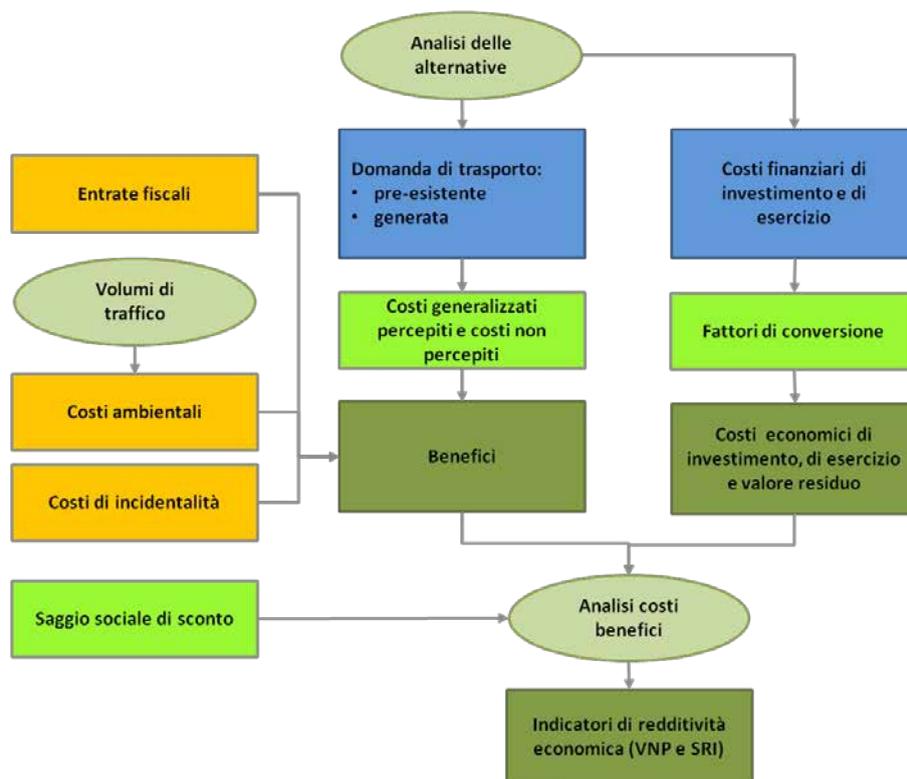
4.3 Analisi costi-benefici

La valutazione economica stima l'impatto di un progetto sul benessere sociale confrontando lo scenario di riferimento con le alternative di progetto. Il beneficio netto è calcolato stimando le variazioni di diverse componenti, che a loro volta rappresentano le variazioni di benessere dei soggetti coinvolti, a cui si aggiungono i costi di investimento e di manutenzione.

Lo schema in figura 4.1 riassume le componenti che concorrono alla stima del beneficio netto. Nei paragrafi successivi di questa sezione sono descritte le modalità con cui calcolare queste componenti e come determinare gli indicatori di redditività economica dell'alternativa considerata.

¹³ Si in caso di applicazione di ACB e first-year benefit-cost ratio. No nel caso di applicazione di analisi Costi/Efficacia.

Figura 4.1 - Struttura generale dell'analisi economica



Il saggio di sconto economico

Il saggio sociale di sconto usato nell'analisi economica rappresenta la misura in cui la collettività considera i benefici e i costi futuri rispetto a quelli presenti. In tal senso, l'operazione di sconto implica un giudizio di valore che riguarda il futuro e che corrisponde al peso attribuito a benefici o costi.

Un saggio sociale di sconto nullo significa che il medesimo peso è attribuito a costi, o benefici, indipendentemente dall'istante temporale in cui questi sono considerati. Un saggio di sconto positivo significa che maggiore importanza è data al presente rispetto al futuro. È facile intuire che nell'analisi dei progetti, il saggio di sconto ha un ruolo importante dato che la scelta di un determinato valore influenza l'approvazione o il rifiuto di un particolare investimento: un saggio troppo alto penalizza gli investimenti che producono benefici in periodi differiti, uno troppo basso rischia al contrario di penalizzare progetti che danno benefici più vicini nel tempo.

La Commissione Europea raccomanda un saggio sociale di sconto pari al 3% per le aree (come la Lombardia) che non hanno accesso ai Fondi di Coesione (e un valore pari al 5% per le aree che ne hanno diritto).

4.3.1 I costi di investimento, operativi e di manutenzione

La stima dei costi economici è effettuata a partire dai costi considerati nell'analisi finanziaria. Generalmente, tali costi derivano dalle analisi tecniche e sono forniti in modo disaggregato, per componente: terreno, fabbricati, attrezzature, materiali, licenze ed altre spese pre-produzione. Come anticipato nella descrizione dell'analisi finanziaria, essi sono allocati negli anni del periodo di analisi per una durata variabile in relazione alla tipologia e complessità dell'intervento.

L'elemento che differenzia i costi finanziari dai costi economici è il trattamento delle tasse. La regola generale da usare nelle applicazioni dell'analisi costi-benefici è di assumere che le tasse non rappresentino un reale consumo di risorse da parte della collettività, ma solo un trasferimento da un soggetto all'altro e perciò possano essere trascurate nella valutazione economica. In pratica, i costi di investimento, operativi e di manutenzione sono contabilizzati, attraverso fattori di conversione, al netto dell'IVA e di tutte le altre tasse indirette. Ad esempio, la Commissione Europea (2014) riporta fattori di conversione pari a 0.91 per i costi d'investimento e pari a 0,88 per i costi operativi e di manutenzione.

4.3.2 I benefici per gli utenti

I benefici per gli utenti possono essere valutati con diversi gradi di complessità, come descritto nel successivo paragrafo 4.3.2.3.

In generale, **i benefici degli utenti sono determinati attraverso la stima della variazione del "surplus del consumatore"**, che a sua volta dipende dalla variazione di costo generalizzato percepito. Quest'ultimo è ottenuto sommando i risparmi di tempo di viaggio e i costi monetari, come per esempio le tariffe e i costi operativi.

4.3.2.1 Il valore del tempo

Il risparmio di tempo di viaggio è uno degli effetti più importanti tra quelli generati dalla costruzione, o dal miglioramento, di una infrastruttura di trasporto. I benefici sono calcolati sulla base del valore del tempo sia per i passeggeri che per le merci.

- Per la stima del valore del tempo dei **passeggeri** si possono usare diversi metodi ed una prima distinzione è fatta tra motivi di lavoro/affari¹⁴ e non di lavoro/affari. Per il valore del tempo usato per spostamenti per motivi di lavoro/affari, si usa il cosiddetto approccio "cost-saving", per il quale il tempo rappresenta un costo per il datore di lavoro, che avrebbe potuto usare la propria

¹⁴ Gli spostamenti per lavoro/affari (corrispondenti nella matrice regionale O/D 2014 al motivo denominato semplicemente come "affari") sono quelli effettuati per motivi di lavoro nell'orario di lavoro: il valore del tempo in questo caso si assume pari alla retribuzione media oraria. Si distinguono quindi dagli spostamenti casa/lavoro (corrispondenti nella matrice regionale O/D 2014 al motivo denominato semplicemente come "lavoro").

forza lavoro in un modo alternativo. Per la stima si usa il valore del salario orario. Per spostamenti non di lavoro/affari, il valore del tempo è ricavato considerando aspetti comportamentali. Un primo approccio consiste nel condurre una campagna di interviste con il metodo "stated preference", oppure effettuando indagini differenziate per motivo ed usando il metodo "revealed preference". In assenza di tali indagini, il valore del tempo risparmiato per motivi diversi da lavoro/affari può essere assunto pari al 25%-50% del corrispondente valore per motivi di lavoro/affari.

- Per le **merci** le variazioni del tempo di viaggio possono generare benefici in relazione alla riduzione del tempo di lavoro dei conducenti dei mezzi pesanti e al miglioramento dell'affidabilità della consegna delle merci¹⁵. Per il primo aspetto, la stima dei benefici segue la medesima logica descritta nel caso dei risparmi di tempo di lavoro/affari per i passeggeri (approccio cost-saving). La stima è più complessa nel secondo caso e richiede valutazioni specifiche, che tengano in considerazione ad esempio il segmento di mercato, o le caratteristiche della catena logistica. La stima parte dal presupposto che se la durata del viaggio diventa più prevedibile, quindi è meno incerto il tempo di arrivo a destinazione, si ridurranno i margini di sicurezza dei tempi di partenza. Ciò può essere importante per il trasporto di merci deperibili, che potranno giungere al mercato di vendita in condizioni migliori e quindi vendute a prezzi maggiori. Inoltre, una maggiore affidabilità dei tempi di ritiro/consegna potrebbe influire sulla catena logistica, determinando una minore necessità di spazi per le scorte di magazzino, con logiche del "just-in-time".

Il valore del tempo potrà variare nel periodo di analisi. La letteratura suggerisce di fare variare il valore del tempo durante il periodo in cui è valutato l'investimento, considerando un'elasticità rispetto alle previsioni di crescita del PIL pro-capite pari a 0.7-1.0. Poiché i benefici da risparmi di tempo possono essere una parte rilevante di quelli totali, si raccomanda di usare stime più prudentziali, con un valore dell'elasticità nell'intervallo 0.5-0.7. La Tabella 4.2 presenta alcuni esempi di valori del tempo per i passeggeri (differenziati per motivi del viaggio) e per le merci.

Tabella 4.2 - Esempi di valori del tempo per i passeggeri e le merci per motivi del viaggio (Euro, 2014)

Valore del tempo per i passeggeri per motivo del viaggio	Valore [Euro/ora-persona]
Occasionale e studio	5,00
Casa-Lavoro	10,00
Lavoro-Affari ¹⁶	20,00
Ritorno a casa	5,00
Valore del tempo per le merci	Valore
Valore del tempo della merce trasportata	1,6-4 ¹⁷ (euro/tonn ora)
Tempo di viaggio dei conducenti (solo se non già considerato nei costi operativi dei veicoli)	16- 33 ¹⁸ (euro/ora)

È importante ricordare che il valore del tempo di viaggio usato nell'analisi economica deve essere uguale a quello usato nelle simulazioni modellistiche e che sue variazioni hanno effetti retroattivi sulla domanda di trasporto.

BOX 7 - Focus: Trattamento dei valori dei parametri nel tempo

Se il Prodotto Interno Lordo (PIL) pro capite varia nel tempo in termini reali, ci si può attendere che cambi anche la disponibilità a pagare che gli individui e la società attribuiscono al tempo di viaggio nonché alle variazioni - trattate nei successivi paragrafi - di inquinamento dell'aria, di rumore e di incidenti. Nel valutare i progetti è perciò appropriato aggiornare i rispettivi valori unitari.

Generalmente i valori unitari utilizzati nella valutazione sono fatti variare con le previsioni del PIL, a volte in misura strettamente proporzionale, a volte in misura minore (è cioè adottata per queste risorse un'elasticità al reddito minore di 1).

Una volta stabilite le previsioni del PIL pro capite, i relativi tassi di variazione possono essere utilizzati (con un'appropriata elasticità al reddito) per ottenere i valori unitari da attribuire ai parametri per anni diversi. La formula per calcolare i valori nel tempo è la seguente.

$$p_{t+\tau} = p_t \cdot \left(1 + e \cdot \frac{PIL_{t+\tau} - PIL_t}{PIL_t} \right)$$

Dove:

- p_t e PIL_t sono i valori al tempo t ;
- $p_{t+\tau}$ e $PIL_{t+\tau}$ sono i valori da determinare al tempo $t+\tau$
- e è il valore dell'elasticità del parametro p rispetto al PIL.

Si rileva, infine, che l'incremento dei valori nel tempo non deve comprendere variazioni dovute all'inflazione.

¹⁵ Il beneficio totale generato da variazione del tempo di viaggio delle merci è dato dalla somma dei risparmi di tempo dei conducenti e dei tempi risparmiati per le merci.

¹⁶ Spostamenti nell'ambito del lavoro (in orario di lavoro per i dipendenti) e per affari o attività professionali.

¹⁷ Sulla base del valore stimato (1,64-3,96) dal progetto "Heatco D5 2006", rispettivamente per merci trasportate in ferrovia e strada.

¹⁸ Sulla base del costo orario, senza e con diarie di trasferta (15,64 - 33,02 €) indicato nella pubblicazione "Valori indicativi di riferimento dei costi di esercizio dell'impresa di autotrasporto per conto di terzi" (articolo 1, comma 250 della legge 23 dicembre 2014, n. 190 Legge di stabilità 2015), Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

Serie Ordinaria n. 44 - Giovedì 29 ottobre 2015

4.3.2.2 Il costo generalizzato percepito

La stima dei benefici degli utenti è associabile al concetto di costo generalizzato percepito dagli utenti stessi.

BOX 8 - Focus: Le componenti del costo generalizzato percepito

Il costo generalizzato è di solito calcolato come la somma dei costi monetari (ad esempio, tariffe per il trasporto pubblico, costi operativi e pedaggi per i modi privati), più il tempo di viaggio espresso in unità monetarie equivalenti.

Il risparmio del tempo di viaggio è definito come la variazione nel tempo di percorrenza da porta a porta. Questa definizione significa che il tempo di viaggio è la somma dei tempi sia a bordo del veicolo sia fuori del veicolo. Se si utilizzano modelli di trasporto per le simulazioni di traffico, per la coerenza della valutazione è molto importante che i valori utilizzati nell'analisi economica siano gli stessi considerati nei modelli.

Per quanto riguarda i costi operativi dei veicoli, tali costi assumono rilevanza ai fini della determinazione del costo generalizzato solo per il trasporto automobilistico, dove gli utenti finali sono anche i proprietari dei veicoli e sostengono i costi connessi al loro uso. Per gli altri modi di trasporto, incluso il trasporto merci su strada, questi costi sono a carico dei fornitori del servizio e dovrebbero essere considerati all'interno del surplus del produttore (ad esempio, i costi di operativi dei treni, degli aerei, dei camion, etc. - si veda paragrafo 4.3.4).

Per quanto riguarda il trasporto automobilistico, si deve notare che solo i costi "percepiti" da parte degli utenti dovrebbero essere considerati nel calcolo del costo generalizzato. I costi percepiti dovrebbero includere le tasse (ad esempio le tasse sui carburanti).

In breve, analogamente a quanto detto per il valore del tempo, si osserva che i valori adottati di costi percepiti devono coincidere sia nell'analisi economica sia nel modello.

È importante ricordare che i valori del tempo e dei costi operativi dei veicoli utilizzati nel modello di trasporto e nell'analisi economica devono essere uguali.

BOX 9 - Esempio di calcolo del costo generalizzato percepito

Percorrere 50 km in auto da A a B ed in autostrada richiede un'ora. Un'auto consuma in media 5 litri ogni 100 chilometri ed il concessionario che gestisce l'autostrada riceve un pedaggio di 5 Euro per veicolo. Per calcolare il costo generalizzato di viaggio tra A e B si assume che:

- il costo del carburante è di 1 Euro/ litro;
- il valore del tempo è uguale a 10Euro/pax·h;
- il fattore di carico medio è di 2pax/veicolo.

I calcoli sono elencati di seguito passo per passo.

- essendo il consumo di carburante di 5 litri per 100km, per una sezione di 50km un'auto consuma 2.50 litri;
- il pedaggio è pari a 5 Euro per veicolo;
- il valore del tempo di viaggio per veicolo tiene conto del coefficiente di occupazione, ovvero:

$$C_{\text{tempo}} = \text{VOT} \cdot t \cdot l = 10 \frac{\text{Euro}}{\text{pax} \cdot \text{ora}} \cdot 1 \text{ora} \cdot 2 \frac{\text{pax}}{\text{veicolo}} = 20.00 \frac{\text{Euro}}{\text{veicolo}}$$

La somma dei tre valori sopra determina il costo generalizzato (CG) di viaggio per veicolo:

$$\text{CG} = (2.50 + 5.00 + 20.00) = 27.50 \frac{\text{Euro}}{\text{veicolo}}$$

4.3.2.3 Stima delle variazioni di surplus del consumatore

Di seguito sono presentate le modalità di calcolo dei benefici per gli utenti in funzione di tre tipologie di progetto: progetti che interessano un unico modo di trasporto a domanda invariata, progetti per cui è previsto traffico generato, progetti che interessano più modi di trasporto (dove si ipotizza che parte della domanda cambi modo di trasporto).

Progetti che interessano un unico modo di trasporto a domanda invariata

Il caso più semplice è quello in cui il progetto riguarda un solo modo di trasporto e il numero di viaggi complessivi rimane invariato. Ad esempio un cambiamento dei percorsi degli utenti all'interno di una stessa rete stradale, che si modifica tra scenario di riferimento e scenario di progetto. I benefici generati sono calcolati sulla base della variazione dei costi generalizzati degli utenti, il cui numero resta invariato¹⁹.

L'unico elemento che conta è la variazione di costo generalizzato, senza e con il progetto, come mostrato nell'esempio successivo della Tabella 4.3, nel quale il tempo medio di viaggio su una rete stradale si riduce per effetto di miglioramenti all'infrastruttura.

Tabella 4.3 - Esempio con un unico modo di trasporto

Scenario	Domanda di trasporto (persone)	Tempo di viaggio (ore)	Valore del tempo (Euro/ora)	Costo generalizzato ²⁰ (Euro/persona)
Senza il progetto	1.000	3,0	15,0	45,0
Con il progetto	1.000	2,5	15,0	37,5

¹⁹ I collegamenti stradali vecchi e nuovi sono trattati come "perfetti sostituti".

²⁰ Assumendo un passeggero per veicolo.

I benefici per gli utenti sono pari a $1.000 \cdot (45,0 - 37,5) = 7.500 \text{ Euro}$.

Progetti che prevedono traffico generato e deviato da altri modi

Se i costi e i benefici di un progetto sono stati quantificati e attualizzati con un risultato positivo, la collettività starà meglio a seguito dell'investimento. In realtà un progetto può generare più costi che benefici e far star meglio la collettività. Infatti, i benefici sono sempre una diminuzione dei costi degli utenti: meno tempo, meno esborsi monetari, etc. Se però il progetto aumenterà il numero di utenti si genereranno nuovi costi che prima non c'erano: più tempo consumato per viaggiare, più inquinamento, etc. Se si sommano i costi indotti dalla nuova domanda, i benefici per gli utenti già presenti nel sistema si potrebbero annullare. Vanno però considerati i benefici per i nuovi viaggiatori, che sono dati dalla differenza tra quanto sono disposti a pagare e quanto pagano realmente.

Diventa quindi importante riprendere il concetto del surplus del consumatore.

Come noto, la distribuzione delle utilità per un determinato spostamento prende il nome di "curva di domanda": sottraendo i costi, che i viaggiatori nuovi affrontano, e sommando poi il beneficio netto, si potrà calcolare il beneficio per la nuova domanda. Tale beneficio prende il nome di surplus del consumatore aggiuntivo e dipende direttamente dall'aumento della domanda e dalla differenza tra i costi "con" e "senza" il progetto.

I benefici degli utenti sono stimati calcolando le variazioni di surplus (che coincide per gli utenti che già viaggiavano alla variazione dei costi, per quelli nuovi a quanto illustrato sopra).

La variazione di surplus è calcolata usando la cosiddetta "regola della metà"²¹:

$$\frac{1}{2} \cdot (V_2 + V_1) \cdot (P_1 - P_2)$$

Dove:

- V_1 e V_2 sono i valori della domanda nello scenario di riferimento e di progetto;
- P_1 è il costo generalizzato degli utenti che già usano il modo considerato, nello scenario di riferimento;
- P_2 è il costo generalizzato degli utenti del modo considerato, nello scenario di progetto.

Progetti che interessano più modi di trasporto

La formula della "regola della metà" si applica anche ai progetti che interessano più modi di trasporto, considerando il surplus degli utenti per ciascun modo di trasporto.

Ad esempio, si consideri la diminuzione del costo generalizzato dovuto alla realizzazione di un progetto di ammodernamento di una ferrovia, che consente tempi di spostamento minori. La riduzione del costo generalizzato induce un aumento delle quantità di traffico su ferrovia per effetto dello spostamento dal modo stradale. Applicando la regola della metà si ottiene la variazione del surplus degli utenti del modo ferroviario.

Tabella 4.4 - Esempio di variazione del surplus degli utenti del modo ferroviario

Ferrovia	Domanda di trasporto (persone)	Costo generalizzato (Euro/persona)
Senza progetto	$V_1 = 500$	$P_1 = 4,00$
Con il progetto	$V_2 = 600$	$P_2 = 3,00$

Applicando la formula i benefici sono pari a $\frac{1}{2} \cdot (500 + 600) \cdot (4,00 - 3,00) = 550 \text{ Euro}$.

Inoltre, se la diversione modale verso la ferrovia ha come effetto una riduzione della congestione stradale, e quindi anche del costo generalizzato per gli utenti che continuano a viaggiare sulla strada, si devono stimare anche i benefici di questi utenti. Anche per il modo stradale la variazione di surplus del consumatore sarà ottenuta applicando la "regola della metà". Si veda l'esempio che segue in cui per effetto della realizzazione del progetto ferroviario 100 persone abbandonano la strada per la ferrovia. L'effetto di questa diversione modale è una riduzione della congestione stradale e dunque del costo generalizzato da 3,75 a 3,00 Euro.

Tabella 4.5 - Esempio di variazione del surplus degli utenti del modo stradale

Strada	Domanda di trasporto (persone)	Costo generalizzato (Euro/persona)
Senza progetto	$V_1 = 800$	$P_1 = 3,75$
Con il progetto	$V_2 = 700$	$P_2 = 3,00$

Applicando la regola della metà i benefici sono pari a $\frac{1}{2} \cdot (800 + 700) \cdot (3,75 - 3,00) = 562,5 \text{ Euro}$.

I benefici complessivi degli utenti sono pari alla somma delle variazioni del surplus del consumatore sul modo ferroviario e su quello stradale e quindi valgono: 550,0+562,5 Euro.

Generalizzazione

La regola della metà può essere applicata in tutti i casi, anche per i progetti che interessano un unico modo di trasporto a domanda invariata. Infatti, se la domanda non cambia la formula si riduce a:

$$V \cdot (P_1 - P_2)$$

²¹ Semplificazione della formula iniziale: $V_1 \cdot (P_1 - P_2) + \frac{1}{2} \cdot (V_2 - V_1) \cdot (P_1 - P_2)$

Serie Ordinaria n. 44 - Giovedì 29 ottobre 2015

che rappresenta la variazione di costo generalizzato per gli utenti esistenti.

Il metodo generale per ottenere i benefici degli utenti è di moltiplicare la variazione di costo per ciascuna coppia origine-destinazione e per ciascun modo di trasporto considerato, per la media del numero di viaggi nelle situazioni "con" e "senza" il progetto:

$$\text{Benefici degli utenti} = \frac{1}{2} \sum_{jk} ({}_kV_1^{ij} + {}_kV_2^{ij}) ({}_kP_1^{ij} - {}_kP_2^{ij})$$

dove

- ${}_kV^{ij}$ = viaggi dalla zona i alla zona j con il modo k ;
- ${}_kP^{ij}$ = costo percepito per ogni viaggio dalla zona i alla zona j con il modo k .

4.3.3 I costi non percepiti

Il costo generalizzato è dato dalla somma dei costi "percepiti" dagli utenti (si veda precedente paragrafo 4.3.2), ovvero quei costi che influiscono direttamente sulla decisione di spostarsi (costi monetari diretti: es. carburante o tariffa, costi di tempo). Tali costi sono presi in considerazione nella stima delle variazioni di surplus degli utenti, ma se variano le percorrenze dei veicoli per effetto del progetto, variano anche altri costi, non immediatamente percepiti dagli utenti. In particolare ci si riferisce ai costi legati al consumo di lubrificanti e pneumatici e ai costi di manutenzione e deprezzamento del veicolo.

Essi sono funzione in misura differenziata delle percorrenze. Ad esempio, mentre le variazioni di consumo di pneumatici e lubrificanti possono essere considerate proporzionali alla variazione delle percorrenze, i costi dovuti alla manutenzione o al deprezzamento del veicolo possono essere assunti solo in modo parziale (per esempio, il 50% del loro valore). Infine, i costi che non dipendono dalle distanze percorse non devono essere considerati del tutto (assicurazione e tasse sulla proprietà).

Le variazioni dei costi "non percepiti" devono essere calcolate e aggiunte, per i progetti di medie e grandi dimensioni, alle variazioni di surplus degli utenti.

BOX 10 - Esempio di calcolo dei costi non percepiti

Si consideri un progetto stradale, per il quale sono noti i costi non percepiti secondo la tabella di seguito.

Voce di costo	Valori finanziari	Unità di misura	Tassazione indiretta	Percentuale in relazione alle percorrenze	Valori economici
Assicurazione	500,000	Euro	20%	0%	0,000
Pneumatici	0,020	Euro/veicolo-km	20%	100%	0,016
Manutenzione	0,070	Euro/veicolo-km	20%	50%	0,028
Deprezzamento	0,090	Euro/veicolo-km	20%	50%	0,036

Il valore economico unitario totale dei costi non percepiti delle auto è pari a $0,080 \frac{\text{Euro}}{\text{veicolo} \cdot \text{km}}$. Moltiplicando questo valore per la variazione delle percorrenze tra lo scenario di progetto e lo scenario di riferimento si ottiene la variazione totale dei costi non percepiti.

4.3.4 I benefici per i produttori

Il surplus del produttore è l'eccedenza dei ricavi rispetto ai costi per chi produce il servizio o gestisce l'infrastruttura. Esso è calcolato secondo la formula seguente:

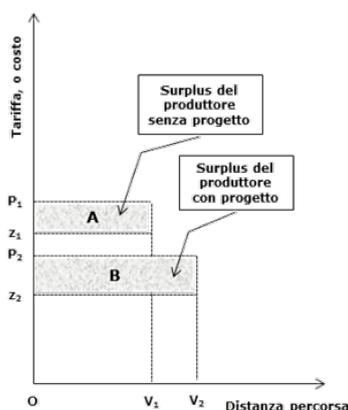
$$(P_2 - z_2) \cdot V_2 - (P_1 - z_1) \cdot V_1$$

dove:

- P_1 e P_2 sono i prezzi monetari unitari (per esempio, tariffe a km) rispettivamente senza e con il progetto;
- z_1 e z_2 sono i costi di gestione unitari senza e con il progetto;
- V_1 e V_2 sono le distanze percorse senza e con il progetto.

È utile ricordare che le previsioni dei ricavi dipendono dalle previsioni di traffico ed entrambe dipendono dalla politica dei prezzi. Perciò è essenziale nella valutazione che **le assunzioni sulle politiche di prezzo, su cui si basano le stime dei benefici e le stime di traffico, siano coerenti con quelle utilizzate per la previsione dei ricavi nell'analisi finanziaria, e che siano le stesse adottate per le simulazioni trasportistiche.**

Figura 4.2 - Surplus del produttore



Va osservato che, se le tariffe non cambiano, i ricavi del gestore provenienti dal traffico pre-esistente saranno gli stessi sia nello scenario di riferimento sia nello scenario di progetto. Ciò è vero solo per il traffico esistente, ma non per il nuovo traffico. Per il nuovo traffico le entrate aggiuntive del gestore sono una misura dei benefici del traffico aggiuntivo e devono quindi essere incluse nella valutazione. Si raccomanda quindi di stimare le variazioni del surplus del produttore nei contesti di volumi di traffico modificati (incluse le situazioni di traffico generato).

Si evidenzia infine che la variazione dei costi e dei benefici per il produttore va considerata per tutti i soggetti interessati dagli effetti del progetto (non solo per i proponenti l'intervento).

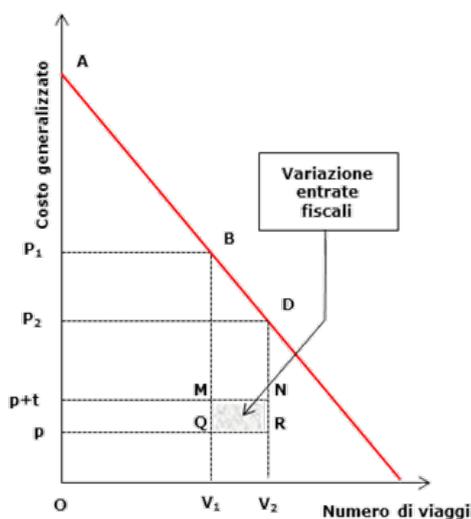
4.3.5 Variazione delle entrate fiscali per Stato/Regioni

Analogamente alle tariffe o ai pedaggi (considerati nel paragrafo precedente) le accise sui carburanti appaiono come un costo/risparmio dell'utente nella stima del surplus del consumatore e dunque devono apparire come una entrata/perdita di un altro soggetto (nel caso specifico, lo Stato).

Nella figura 4.3 è rappresentata la situazione in cui il costo monetario di ogni viaggio in auto comprende una tassa unitaria t . In tal caso l'importo realmente pagato da ciascun consumatore è pari a $P = p + t$, dove p è il costo senza le tasse (per semplicità, si è assunto lo stesso costo nello scenario senza il progetto e in quello con il progetto). Gli utenti che anche senza il progetto si spostavano in auto continuano a fornire lo stesso gettito fiscale, ma con il progetto si verifica una variazione del gettito da parte dei nuovi utenti (traffico generato o trasferito da altri modi) del quale bisogna tener conto.

Il termine $t \cdot (V_2 - V_1)$, corrispondente all'area del rettangolo MNQR, riflette le variazioni delle entrate fiscali del governo dovute alle variazioni del volume di viaggi.

Figura 4.3 - Variazione delle entrate fiscali



Nel caso di un progetto di trasporto pubblico si verifica la situazione inversa.

Si consideri per esempio un progetto ferroviario, in seguito alla realizzazione del quale si possa ipotizzare uno spostamento modale dal trasporto su strada. Dato che il risparmio di coloro che si sono spostati dall'auto alla ferrovia e che non pagano più l'accisa sui carburanti è considerato nella variazione del loro surplus, bisogna registrare anche la riduzione del gettito fiscale per lo Stato causato dallo spostamento modale.

4.3.6 Altri benefici sociali

Una parte importante della valutazione economica riguarda gli effetti esterni indotti dal progetto sull'ambiente e sulla sicurezza. Questi effetti sono rilevanti per la società, anche se per essi non è disponibile un valore di mercato.

ESTERNALITÀ. si ha un'externalità quando la produzione o il consumo di un bene influisce sul benessere di un soggetto terzo senza che ci sia alcun compenso o indennizzo (cioè non è "internalizzata"). Nell'analisi di progetto, un'externalità non si riflette nei conti finanziari. Le externalità possono essere negative (ad esempio la produzione di energia per i veicoli elettrici, bruciando combustibili fossili, produce danni alla salute, alle produzioni agricole e agli edifici storici) o più raramente, positive. Riguardo agli inquinanti, come le emissioni e il rumore, è importante considerare i diversi modi di trasporto e il luogo dove avvengono le externalità, nonché considerare che i loro effetti dipendono dalla popolazione esposta: il danno sarà maggiore dove la densità è più alta e inferiore nelle zone rurali.

In pratica il calcolo della stima dei costi (o benefici) relativi all'ambiente e alla sicurezza comporta i seguenti passaggi²²:

1. la quantificazione delle emissioni inquinanti e degli incidenti;
2. l'identificazione delle stime dei costi unitari²³;
3. l'aggiornamento dei costi unitari nel tempo;
4. la monetizzazione del costo (o beneficio) totale, ottenuto moltiplicando le emissioni e i dati sull'incidentalità per i costi unitari.

Per quel che riguarda gli effetti ambientali, la valutazione normalmente riguarda solo alcune categorie, ossia l'inquinamento atmosferico locale, quello acustico dovuto al rumore e il riscaldamento globale. Ad altri impatti (vibrazioni, impatto visivo, perdita di siti

²² A questi quattro passaggi se ne dovrebbe aggiungere un quinto che riguarda la verifica del grado di "internalizzazione" dei costi esterni, vale a dire quanto gli utenti pagano già via tassazione. I valori suggeriti nel testo seguente tengono già conto dell'internalizzazione e quindi questo quinto passaggio non è necessario.

²³ Si suggerisce in generale di adottare i valori da Korzhenevich et al. (2014), Update of the Handbook on External Costs of Transport. Si veda all'indirizzo http://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable/studies/sustainable_en.htm sia per il Final Report che per le tabelle dedicate a ciascuno Stato Membro dell'Unione Europea.

Serie Ordinaria n. 44 - Giovedì 29 ottobre 2015

importanti, deterioramento del paesaggio, inquinamento del suolo e delle acque) è raramente assegnato un valore monetario, data la difficoltà a stimare il danno sociale che provocano. In questi casi i principali impatti ai quali non si è in grado di assegnare un valore monetario devono essere descritti e valutati qualitativamente.

L'analista dovrà stimare le emissioni in funzione dei flussi previsti con e senza il progetto e di opportuni fattori di emissione.

I paragrafi seguenti forniscono dei valori monetari di riferimento che possono essere applicati per calcolare i benefici o i costi dovuti a variazioni delle emissioni acustiche, atmosferiche, climalteranti e dell'incidentalità. Tali valori sono derivati di studi recenti condotti per conto della Commissione Europea e del Ministero dei Trasporti, come tutti i valori riportati in queste Linee Guida potranno in futuro variare se nuove evidenze lo renderanno necessario.

Emissioni di inquinanti locali

I costi dell'inquinamento atmosferico locale derivano dall'impatto delle emissioni nell'atmosfera delle seguenti tipologie d'inquinanti: biossido di zolfo (SO₂), ossidi di azoto (NO_x), particolato (PM₁₀, PM_{2,5}) e composti organici volatili non metanici (COVNM). Questi inquinanti sono dannosi per la salute se inalati e posso causare danni ai materiali, alle costruzioni ed alle coltivazioni agricole.

Per NO_x, COVNM e SO₂ non c'è una differenziazione tra contesto urbano ed extra-urbano, poiché la maggior parte del loro impatto è causata dalla loro trasformazione chimica in altre sostanze ed i danni possono verificarsi anche lontano dalla fonte di emissione. I particolati (PM₁₀, PM_{2,5}) invece hanno un impatto locale e la differenziazione di costo riflette la densità della popolazione esposta.

I fattori di emissione degli inquinanti locali variano in funzione del tipo di veicolo, delle condizioni di circolazione, dello sviluppo tecnologico atteso (che può assicurare veicoli meno inquinanti), etc. Possono comunque essere forniti dei dati medi - funzione dei flussi di traffico e del contesto di riferimento - come evidenziato nel successivo BOX 11.

BOX 11 - Esempio di calcolo dei costi dell'inquinamento atmosferico locale

Si consideri un progetto stradale, per il quale sono disponibili dati di traffico negli scenari con e senza il progetto distinti per quattro contesti. I costi sociali dell'inquinamento atmosferico locale sono calcolati utilizzando i valori per l'Italia raccomandati in Korzhenevych et al (2014)²⁴.

Contesto	Costo unitario [Euro/veicolo-km] (2014)	Traffico [milioni veicoli-km/anno]		Variazione traffico [milioni veicoli-km/anno]	Costi totali [milioni Euro/anno]
		Senza progetto	Con progetto		
Urbano	0,334	550	500	50	16,70
Suburbano	0,132	430	400	30	3,96
Interurbano	0,071	80	50	30	2,13
Autostradale ²⁵	0,062	30	20	10	0,62

Così la variazione dei costi sociali da inquinamento atmosferico locale è 23,41 milioni di Euro/anno.

Poiché la variazione tra scenario di riferimento e scenario di progetto è negativa, il progetto genera un beneficio ambientale per la collettività.

La metodologia di calcolo della variazione dei costi sociali presentata nell'esempio nel box qui sopra può essere usata come riferimento anche per le altre categorie di costo descritte nei paragrafi successivi.

Rumore

Il rumore determina costi sociali e ha un effetto negativo sul benessere individuale danneggiando la salute fisica e psicologica. L'impatto del rumore relativo alle attività di trasporto dipende dal luogo delle emissioni e varia in modo rilevante in relazione al modo di trasporto, al tipo di veicolo ed alle sue caratteristiche tecniche. Infine, il danno si verifica in particolare quando l'esposizione al rumore si prolunga nel tempo.

I costi sociali dovuti al rumore sono normalmente dettagliati rispetto al periodo del giorno (diurno, o notturno), alla densità di traffico ed al luogo di emissione (urbano, suburbano, o rurale, in base alla densità ed al numero di persone esposte). Valori per ambiti suburbani e rurali sono raccomandati per progetti realizzati in luoghi a bassa densità, mentre valori urbani sono raccomandati per progetti completamente all'interno di una città (per esempio, modifiche alla rete stradale, stazioni ferroviarie, reti di trasporto pubblico, etc.).

BOX 12 - Esempio di calcolo dei costi sociali dovuti al rumore

Si consideri un progetto stradale che ridurrà le emissioni dovute al rumore come indicato nella tabella successiva. I costi sociali dovuti al rumore sono calcolati utilizzando i valori per l'Italia raccomandati in Korzhenevych et al (2014).

Periodo del giorno	Densità traffico nel contesto	Costo unitario [Euro/1000veicoli-km]			Traffico [milioni veicoli-km/anno]						Variazione traffico [milioni veicoli-km/anno]			Variazione totale costi [milioni Euro/anno]
		Urbano	Suburbano	Rurale	Senza progetto			Con progetto			Urbano	Suburbano	Rurale	
					Urbano	Suburbano	Rurale	Urbano	Suburbano	Rurale				
Giorno	Alta	9,51	0,53	0,11	1,0	0,5	0,4	0,8	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	1,97
	Bassa	23,14	1,48	0,21	0,7	0,6	0,3	0,5	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1	4,94
Notte	Alta	17,43	0,95	0,11	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	1,85
	Bassa	42,15	2,75	0,42	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	4,49

In questo caso la variazione dei costi sociali genera un beneficio pari a 13,25 milioni Euro/anno.

²⁴ I valori assunti si riferiscono ad un veicolo tipo a benzina con cilindrata 1.4-2.0l ed in classe di emissione Euro 5. Le emissioni si riferiscono a PM_{2.5}, COVNM, SO₂ ed NO_x. Per la popolazione esposta sono state assunte le seguenti densità abitative: area urbana 1.500 ab./km², area sub-urbana 300 ab./km², aree rurali inferiori a 150 ab./km². In questa tabella e nelle seguenti i valori dati in Euro 2010 sono stati aggiornati al 2014, considerando l'andamento dell'inflazione nel periodo 2011-2014.

²⁵ Dati relativi a tratti autostradali in ambiti interurbani.

Riscaldamento globale

La stima dei costi esterni da riscaldamento globale è molto complessa per l'orizzonte temporale rispetto al quale devono essere considerati, per la globalità del fenomeno e per la difficoltà di prevedere i rischi associati.

Gli effetti del riscaldamento globale sulle attività di produzione e attività di consumo sono causate principalmente dalle emissioni di gas serra (anidride carbonica CO₂, ossido di azoto N₂O e metano CH₄).

Il metodo di calcolo dei costi dovuti alle emissioni di gas serra (di solito espresse in unità equivalenti di CO₂) consiste essenzialmente nel moltiplicare le quantità di CO₂ equivalenti emesse per un costo unitario. Tale costo, data la dimensione globale dell'impatto, non è differenziato in rapporto agli specifici contesti di emissione (per esempio in rapporto alla densità della popolazione esposta).

Essi sono invece differenziati nel tempo (il loro aumento nel tempo dipende dallo scenario assunto che prevede la crescita delle emissioni globali di gas serra). Ovviamente tali livelli di costo dipendono dalle misure di riduzione delle emissioni che saranno prese in futuro.

BOX 13 - Esempio di calcolo dei costi sociali dovuti al riscaldamento globale

Si consideri un progetto che ridurrà le emissioni da riscaldamento globale come indicato nella tabella successiva. I costi sociali dovuti al riscaldamento globale sono calcolati utilizzando i valori raccomandati in Korzhenevych et al (2014).

Inquinante	Unità equivalenti di CO ₂	Costo unitario [Euro/ton CO ₂ eq.]	Variazione emissioni [ton]	Emissioni equivalenti [ton]	Variazione costi [Euro/anno]
CO ₂	1		10.514	10.514	1.022.070
CH ₄	25	97,21	256	6.400	622.146
N ₂ O	298		22	6.556	637.311

In questo caso la variazione dei costi sociali genera un beneficio pari a 2,28 milioni Euro/ anno.

BOX 14 - Focus: L'analisi ambientale

La realizzazione di un'infrastruttura di trasporto ha solitamente un impatto sull'ambiente. A seconda della natura, delle dimensioni e della località del progetto, gli effetti sull'ambiente possono essere rilevanti e vanno valutati attentamente, dato che la valutazione delle conseguenze è necessaria sia per la fase progettuale (i risultati potrebbero suggerire la modifica del progetto originale o la considerazione di alcune misure di mitigazione), che all'interno dell'analisi economica. Un aumento (o una diminuzione) della qualità o della quantità di beni e servizi ambientali produrrà alcuni cambiamenti in termini di guadagno (o perdita) di benessere associato al loro utilizzo.

I principali impatti ambientali dei progetti di trasporto sono legati a cambiamenti dell'uso del suolo e all'inquinamento dell'aria. Per esempio, la costruzione di una nuova strada ridurrà la disponibilità delle aree rurali utilizzabili, modificherà il paesaggio, aumenterà la pressione sulla biodiversità e inciderà negativamente sulla qualità dell'aria, a causa dell'aumento del traffico lungo la strada, ma potrebbe allo stesso tempo ridurre le emissioni in altre parti della regione dalle quali il traffico viene deviato. Gli impatti possono essere sia negativi sia positivi e possono essere a livello locale, regionale, o globale.

È utile distinguere tra gli impatti dovuti alla costruzione dell'infrastruttura e gli impatti che sorgono quando essa è in esercizio. Mentre i primi sono generalmente di livello locale, gli impatti ambientali delle attività di trasporto possono avvenire su più livelli (sia locale, che globale). Gli impatti dovuti alla costruzione di una nuova infrastruttura o all'ampliamento o alla riqualificazione di una esistente vengono normalmente identificati nella fase di progetto assieme con le misure di mitigazione necessarie per minimizzare gli impatti negativi. Gli impatti dei cambiamenti nelle attività di trasporto dovuti a nuovi investimenti sono legati ai volumi di traffico che hanno effetto soprattutto sull'inquinamento dell'aria, sul cambiamento climatico e sul rumore. I danni possono essere immediati oppure avvenire successivamente (come nel caso delle emissioni di CO₂). I metodi impiegati per stimare gli impatti ambientali devono trattare questi livelli differenti e per alcuni tipi di inquinanti e danni potrebbero essere necessarie ulteriori analisi.

L'analisi ambientale è un aspetto importante per i progetti di trasporto, almeno per quelli su larga scala e viene effettuata in documenti specifici dello Studio di Fattibilità. Le considerazioni sviluppate a questo livello sono da riferimento per le successive fasi progettuali e in particolare per la Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Sicurezza

Il primo passo per la stima dei benefici di sicurezza è la previsione del numero di incidenti (e della loro gravità) che potrebbero verificarsi negli scenari con e senza il progetto. Questo è un compito di una qualche difficoltà perché gli incidenti dipendono da molti fattori e i modelli di previsione degli incidenti richiedono molti dati per supportarli. Più praticabile è stimare i tassi di incidentalità, in rapporto alle percorrenze (veic-km), per modo di trasporto e tipologia di infrastruttura (autostrada, strade extraurbane, strade urbane).

Alle variazioni di morti e feriti con e senza il progetto saranno poi applicati i costi sociali unitari da letteratura. Nel box seguente è riportato un esempio di stima dei costi sociali degli incidenti.

La Tabella 4.6 presenta due esempi di valori che possono essere usati per stimare i costi sociali della sicurezza stradale.

Tabella 4.6 - Esempi di valori per i costi sociali della sicurezza stradale (valori in Euro 2014)

Categoria	Korzhenevych et al. (2014)	MIT (2012)
Incidente	-	11.796
Morti	2.089.399	1.614.818
Feriti gravi	264.342	211.762
Feriti leggeri	20.185	18.237

BOX 15 - Esempio di calcolo dei costi degli incidenti

Si consideri un progetto stradale che determina una riduzione del numero di incidenti e della loro gravità. I costi sociali dovuti agli incidenti sono calcolati utilizzando i valori per l'Italia raccomandati in Korzhenevych et al (2014)

Gravità	Costo sociale unitario [Euro/persona]	Valori per gravità [persone/anno]		Variazione [persone/anno]	Costi totali [Euro/anno]
		Senza progetto	Con progetto		
Morti	2.089.399	7	4	3	6.268.197
Feriti gravi	264.342	15	8	7	1.850.396
Feriti leggeri	20.185	40	16	24	484.449

In questo caso la variazione dei costi sociali genera un beneficio pari a 8,60 milioni di Euro/anno.

L'esempio successivo applica i valori unitari dei costi sociali dell'incidentalità indicati da MIT (2014), alle stesse variazioni.

Gravità	Costo sociale unitario [Euro/persona]	Valori per gravità [persone/anno]		Variazione [persone/anno]	Costi totali [Euro/anno]
		Senza progetto	Con progetto		
Morti	1.614.818	7	4	3	4.844.453
Feriti gravi	211.762	15	8	7	1.482.331
Feriti leggeri	18.237	40	16	24	437.679

In questo caso la variazione degli incidenti genera un beneficio pari a 6,76 milioni di Euro/anno.

4.3.7 Il calcolo degli indicatori

Nei paragrafi precedenti sono state fornite indicazioni su come stimare i costi economici e i benefici sociali per un anno specifico. In teoria, le stime dovrebbero essere fatte per tutti gli anni del periodo di valutazione considerato. Tuttavia, nella pratica ci si concentra solo su alcuni anni d'interesse. Ad esempio, nel caso della realizzazione di un'infrastruttura di trasporto, le simulazioni modellistiche e le stime dei costi e dei benefici potrebbero essere effettuate per alcuni anni caratteristici (si veda tabella 2.2).

Per i periodi compresi tra gli anni per i quali si dispone di simulazioni modellistiche, la domanda, i costi e i benefici possono essere stimati per interpolazione (lineare o più complessa).

La Tabella 4.7 presenta un esempio di distribuzione nel tempo dei benefici e dei costi. In questo caso le simulazioni modellistiche forniscono i valori all'anno di entrata in esercizio dell'intervento e al decimo anno. Tra le due soglie i valori sono interpolati linearmente e sono tenuti costanti dall'undicesimo anno in poi. All'ultimo anno si considera un valore residuo pari al 40% del costo economico d'investimento.

Tabella 4.7 - Esempio di flusso di costi e benefici (valori in milioni di Euro)

Anno	Costi economici investimento	Variazione surplus consumatore	Variazione surplus produttore	Variazione entrate fiscali	Variazione costi esterni (ambientali e sicurezza)	Beneficio netto
1	-40,50	0,00	0,00	0,00	0,00	-40,50
2	-60,80	0,00	0,00	0,00	0,00	-60,80
3	-80,20	0,00	0,00	0,00	0,00	-80,20
4	0,00	12,00	10,00	4,00	1,20	27,20
5	0,00	12,24	10,20	4,08	1,22	27,74
6	0,00	12,48	10,40	4,16	1,25	28,30
7	0,00	12,73	10,61	4,24	1,27	28,86
8	0,00	12,99	10,82	4,33	1,30	29,44
9	-4,00	13,25	11,04	4,42	1,32	26,03
10	-2,00	13,51	11,26	4,50	1,35	28,63
11	0,00	13,51	11,26	4,50	1,35	30,63
...
...
29	-4,00	13,51	11,26	4,50	1,35	26,63
30	70,60	13,51	11,26	4,50	1,35	101,23

Analogamente a quanto detto nell'analisi finanziaria, la performance economica del progetto è misurata secondo i seguenti due indicatori:

- il Valore Attuale Netto Economico (VANE), cioè la somma dei benefici netti scontati. La formula da utilizzare è:

$$VANE = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1 + i_s)^t} = \frac{B_0 - C_0}{(1 + i_s)^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1 + i_s)^1} + \dots + \frac{B_T - C_T}{(1 + i_s)^T}$$

dove:

- o B_t sono le variazioni determinate dal progetto con riferimento al surplus degli utenti e dei produttori, alle entrate fiscali ed ai costi esterni;
- o C_t sono i costi economici di investimento e le variazioni dei costi economici di manutenzione straordinaria;
- o i_s è il saggio sociale di sconto;
- o T è il periodo temporale su cui si estende la valutazione del progetto.

- il Saggio di Rendimento Interno Economico (SRIE), ovvero il saggio di attualizzazione per il quale il VAN del progetto è pari a zero. Esso è perciò definito anche come "valore di rovesciamento" del saggio di sconto perché a saggi di attualizzazione inferiori al saggio di rendimento interno corrispondono VAN positivi e viceversa.

$$\frac{B_0 - C_0}{(1 + \text{SRIE})^0} + \frac{B_1 - C_1}{(1 + \text{SRIE})^1} + \dots + \frac{B_T - C_T}{(1 + \text{SRIE})^T}$$

Analogamente all'analisi finanziaria, i criteri di accettazione (rigetto) sono:

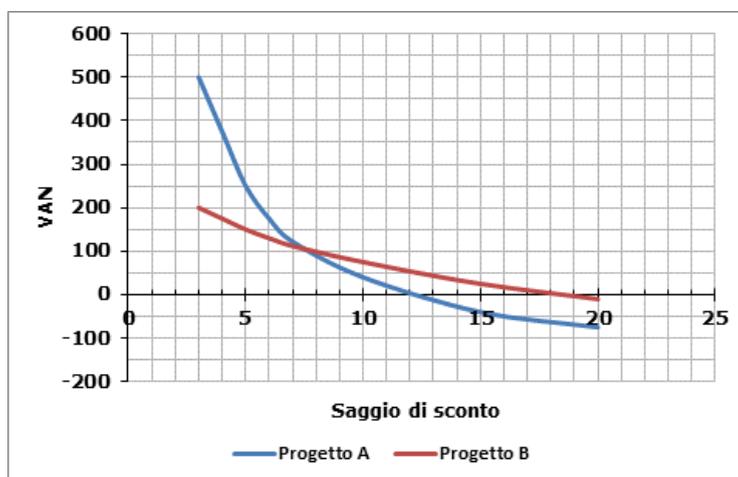
$$\text{VANE} \geq (<) 0 \text{ e } \text{SRIE} \geq (<) \text{ Saggio Sociale di Sconto}$$

Si raccomanda di usare entrambi gli indicatori di performance summenzionati. Allo stesso tempo, è opportuno sottolineare che il SRI interno può in alcune circostanze essere fuorviante e quindi deve essere usato con prudenza.

BOX 16 - Focus: Motivi per i quali il Saggio Interno di Rendimento può essere fuorviante

Il Saggio Interno di Rendimento andrebbe usato con cautela per le seguenti ragioni:

- se il segno dei valori cambia nei vari anni della vita utile del progetto (per esempio - + - + -) vi possono essere SRI multipli per un singolo progetto. In questi casi il criterio decisionale del SRI è impossibile da usare.
- Il SRI non fornisce alcuna informazione utile riguardo al valore economico complessivo di un progetto. Se, per esempio, il progetto A mostra un SRI più alto del progetto B, questo non implica che il VAN del progetto A sia più alto del VAN del progetto B (si veda la figura seguente). Il progetto A (linea blu) ha un VAN notevolmente più alto del progetto B (linea rossa) per un tasso di sconto del 5%. Tuttavia, esso incrocia l'asse orizzontale alla sinistra del progetto B, e di conseguenza, possiede un SRI minore: $\text{SRI}(A) = 12\% < \text{SRI}(B) = 18\%$.



4.3.8 Analisi di sensitività per le valutazioni economiche e finanziarie

L'analisi di sensitività si focalizza sull'individuazione delle variabili "critiche" di un progetto. Il termine "critico" si riferisce alla situazione in cui variazioni, positive o negative, di una variabile hanno un impatto importante sulla performance finanziaria e/o economica del progetto. L'analisi è effettuata modificando una variabile alla volta e calcolando gli effetti di tali variazioni sugli indicatori di performance.

Un aspetto importante dell'analisi di sensitività è stabilire quanto dovrebbero essere grandi gli impatti sulla performance di un progetto per definire "critica" una variabile. I criteri da adottare per la scelta delle variabili critiche variano secondo il progetto specifico e devono essere stabiliti caso per caso. Nella pratica si considerano quelle variabili per i quali una variazione assoluta dell'1% circa dà luogo ad una variazione corrispondente di non meno dell'1% nel VAN.

Come indicazione generale, **si raccomanda di eseguire il test di sensitività per i valori monetari assegnati ai beni senza alcun mercato e quindi più suscettibili di errori di stima**, ad esempio i valori del tempo e degli effetti esterni (ambiente e incidentalità). Altri parametri importanti su cui effettuare i test di sensitività sono i costi d'investimento, i costi di esercizio e la domanda di trasporto stimata.

È utile calcolare anche i valori di rovesciamento (cosiddetti "switch values"). Questi sono definiti come le variazioni percentuali dei valori di ciascuna delle variabili considerate per le quali il VAN diventa pari a zero, cioè valori soglia tali per cui il progetto passa da un risultato positivo, ad uno negativo. L'uso di valori di rovesciamento offre al valutatore indicazioni su quanto un progetto di trasporto sia vulnerabile rispetto a una variabile specifica.

Tuttavia mentre i test condotti su singole variabili sono utili per individuare quelle più critiche, essi non danno indicazioni su che cosa può accadere se variano simultaneamente più variabili.

A tal fine può essere utile eseguire un'analisi di scenario. Essa valuta l'effetto combinato di una serie di valori assunti dalle variabili critiche. Non ci sono regole specifiche per costruire gli scenari da testare. Tuttavia, generalmente si considera una serie di valori "ottimistici" e "pessimistici" delle variabili critiche al fine di avere indicazioni sulla performance del progetto in due situazioni estreme, ossia nel peggiore e nel migliore dei casi possibili.

Un'alternativa di progetto è "robusta" quando la sua valutazione risulta essere ancora positiva nonostante siano usati valori penalizzanti delle variabili critiche (ad esempio, sovrastimando i costi d'investimento e sottostimando la domanda di trasporto prevista contemporaneamente).

Serie Ordinaria n. 44 - Giovedì 29 ottobre 2015

4.3.9 Analisi di rischio

L'analisi di sensitività non considera la probabilità con cui i valori delle variabili usate nelle analisi finanziaria ed economica possano verificarsi. Per tenere conto di questa aleatorietà è prassi **assegnare una distribuzione di probabilità alle variabili critiche**.

Dopo aver individuato tali distribuzioni di probabilità, il passo successivo consiste nella stima della distribuzione di probabilità degli indicatori di performance del progetto. A tale scopo l'approccio comune utilizzato è il metodo Monte Carlo. Questo metodo si basa sulle estrazioni casuali di valori per le variabili critiche al fine di calcolare, per ogni estrazione, il valore degli indicatori di performance. Considerando un numero molto elevato di estrazioni, è possibile ottenere distribuzioni statistiche "vicine" a quelle teoriche.

Il risultato di simulazione può essere espresso in termini di distribuzione di probabilità, o di curva di probabilità cumulata.

Considerando i risultati, è possibile valutare un progetto anche in funzione del rischio a esso associato. Ad esempio, è possibile valutare la probabilità che il VAN (finanziario e/o economico) di un progetto possa essere inferiore a un certo valore di riferimento.

In generale, non ci sono criteri precisi per valutare i risultati dell'analisi di rischio e stabilire se il livello di rischio di un progetto sia accettabile o meno. Ciò dipende dall'atteggiamento dei promotori del progetto nei confronti del rischio (neutralità, aversione o propensione).

L'analisi di rischio dovrebbe essere il punto di partenza per la gestione del rischio stesso, ovvero per l'identificazione di strategie per ridurlo. I promotori del progetto dovrebbero, anche solo in forma preliminare, identificare i rischi maggiori e le principali conseguenze. Una volta identificati i rischi, si dovrebbero identificare misure di prevenzione, controllo e trasferimento.

BOX 17 - Focus: L'analisi di rischio e i progetti di grandi dimensioni

I progetti di grosse dimensioni presentano livelli di complessità e quindi di rischio nella loro realizzazione che devono essere tenuti in considerazione, poiché questi possono avere effetti significativi sui risultati delle performance. Gli aspetti di maggiore rilievo da considerare sono:

- i costi di costruzione poiché è frequente la loro sottostima durante le fasi di progetto e ciò può essere dovuto a:
 - o rischi ingegneristici legati al contesto (per esempio geologico), o al tipo di tecnologia;
 - o variabilità dei prezzi degli input, in particolare l'energia, il lavoro e materiali importati (per i tassi di cambio);
 - o modifiche anche consistenti del layout per imprevisti non considerati in fase di progettazione;
 - o complessità della gestione.
- per i costi di manutenzione e di gestione i rischi dipendono dalle stesse variabili che influenzano i costi di costruzione ed in particolar modo, il costo del lavoro e dell'energia;
- per la domanda di trasporto e quindi per i benefici degli utenti e per i ricavi attesi:
 - o shock economici (crescita, o recessione non prevista), compresa la variazione dei prezzi del carburante;
 - o variazione dei tassi di crescita demografica;
 - o variazione delle preferenze degli utenti rispetto ai modi di trasporto in competizione (per esempio tra strada e ferrovia).

4.3.10 Versione semplificata

Per i progetti piccoli non è necessaria una vera e propria analisi costi-benefici che, può essere piuttosto complicata. Tuttavia il principio rimane fermo: bisogna dimostrare che, a fronte di una spesa pubblica (facilmente quantificata con l'analisi finanziaria), vi sono consistenti benefici per la collettività e per gli utenti. Quindi occorreranno adeguate analisi di traffico, come per una vera ACB, ed una quantificazione dei benefici (di tempo, ambientali, di sicurezza, etc.) ma senza necessariamente esprimerli in grandezze monetarie, limitandosi cioè ad esprimerli in grandezze fisiche e ad estenderli al futuro con opportuni saggi di crescita. Il nome tecnico di questa analisi è noto come "costi-efficacia", **che non arriva ad un giudizio assoluto ma "misura" come una certa spesa ottenga una serie di obiettivi pubblici** ("sia efficace"). In questa tecnica diventa ancor più essenziale il confronto tra alternative progettuali.

BOX 18 - Focus: L'analisi costi-efficacia

L'analisi costi-efficacia (ACE) cerca di identificare tra diverse soluzioni progettuali quella che minimizza le risorse necessarie per ottenere il risultato desiderato.

L'ACE richiede i seguenti passi:

1. identificare il principale obiettivo che si vuole raggiungere con il progetto; questo obiettivo sarà definito in termini di variazione (per esempio ridurre il tempo di viaggio);
2. definire la soluzione di riferimento;
3. determinare l'efficacia di ogni opzione, cioè quantificare (in termini fisici) le variazioni o gli impatti ottenibili da ciascuna delle alternative progettuali in relazione all'obiettivo (ad esempio: soluzione A, 10 minuti in meno rispetto alla soluzione di riferimento; soluzione B, 6 minuti in meno);
4. definire i costi di ciascuna alternativa progettuale, distribuiti nel tempo (costi di capitale, costi di esercizio e di manutenzione). Tali costi dovranno essere scontati al loro valore presente usando un opportuno saggio di sconto;
5. stimare il rapporto costi-efficacia delle differenti opzioni (Costo attualizzato dell'opzione A/Efficacia di A). Comparando i costi di ciascuna alternativa progettuale per unità di efficacia sarà possibile stabilire l'opzione migliore.

In alternativa si può utilizzare un indicatore, il "**First Year Benefit-Cost Ratio**" (FYBCR), che richiede solo di stimare i costi di investimento e i benefici e i costi di esercizio al primo anno, quello di apertura dell'intervento.

BOX 19 - Focus: First Year Benefit-Cost Ratio (FYBCR)

Il first-year benefit-cost ratio (FYBCR) è un indicatore di redditività che si utilizza in analisi economiche non complesse.

L'indicatore è il seguente:

$$FYBCR = \frac{b(1) - c(1)}{I}$$

Dove:

$b(1)$ e $c(1)$ sono i benefici e i costi di esercizio del progetto all'anno di apertura, e

I è il costo di investimento.

4.3.11 Check list

Anche in questo caso si propone una check list per controllare che tutti i passi siano stati eseguiti correttamente.

Check list

- ✓ I valori parametri sono stati considerati al netto dell'IVA e delle altre imposte indirette?
- ✓ Sono stati considerati correttamente i benefici degli utenti "nuovi"?
- ✓ Sono state considerate tutte le esternalità?
- ✓ Sono stati aggiornati tutti i parametri necessari?
- ✓ È stato usato un saggio sociale di sconto adeguato?
- ✓ Sono stati calcolati gli indicatori di performance delle alternative di progetto?
- ✓ È stata fatta un'analisi di sensitività per ogni variabile critica?
- ✓ L'analisi è stata fatta usando valori cautelativi dei parametri?
- ✓ È stato mantenuto un atteggiamento sempre prudente, "on the safe side"?

Principali errori

- ✓ **Doppi conteggi. I benefici da riduzione dei tempi di viaggio sono sommati ai miglioramenti di accessibilità e/o all'aumento di attività economiche.**
- ✓ **Uso di parametri che sovrastimano i benefici (ad esempio un alto valore del tempo).**

4.3.12 Ulteriori considerazioni

Queste considerazioni presentano alcuni possibili approfondimenti, che esulano dall'approccio standard presentato in queste Linee Guida, ma che possono interessare chi intende approfondire alcune problematiche dell'analisi economica.

- *Costo-Opportunità Marginale dei Fondi Pubblici (COMPF)*

Si ipotizzano due progetti, che danno risultati identici e positivi in un'analisi costi-benefici, con uno dei due che richiede più risorse pubbliche. Se le risorse pubbliche non sono scarse la scelta dal punto di vista del benessere collettivo è equivalente. Se invece queste risorse sono scarse, il progetto che richiede meno sussidi è evidentemente migliore: il metodo di pesatura da utilizzare è quello del "Costo Opportunità Marginale dei Fondi Pubblici" (COMPF), le cui tecniche di valutazione sono complesse e devono ancora essere standardizzate a livello nazionale.

- *Option Value*

Si ipotizza di nuovo che due progetti siano identici e positivi in un'analisi costi-benefici: il primo, in uno scenario sfavorevole, riesce a recuperare, in modo flessibile, gli investimenti (ad esempio modificando l'uso dei mezzi di trasporto), il secondo, invece, è rigido nello spazio e nel tempo. Pertanto, a parità di tutte le altre condizioni, è evidente che il primo progetto sia migliore del secondo.

Questo concetto, chiamato "Valore di Opzione (Option Value)", deriva dall'analisi degli investimenti nel settore privato, ma la sua logica vale evidentemente anche per i progetti pubblici. Ad esempio, le tecnologie sono più reversibili delle nuove infrastrutture, così come i progetti piccoli lo sono più di quelli grandi, ed i servizi stradali più di quelli ferroviari (un autobus può essere più agevolmente ricollocato su una diversa direttrice se la domanda cambia).

- *Distribuzione del reddito*

Tra gli obiettivi pubblici si possono legittimamente considerare quelli attinenti alla distribuzione sociale del reddito (e, pur con molte maggiori difficoltà, anche quelli di distribuzione territoriale del reddito stesso). Queste scelte sono, e devono rimanere, strettamente politiche. Tuttavia la scelta politica può basarsi su accurate misurazioni degli effetti distributivi delle scelte.

Un modo per tener conto degli impatti distributivi è quello di costruire una sorta di matrice in cui per i diversi soggetti si evidenzia "chi paga" e "chi guadagna". Tra i soggetti ci saranno gli utenti, se possibile disaggregati per merci e passeggeri ma anche per modo se il progetto impatta diversamente sui vari modi, lo Stato, i gestori dell'infrastruttura, i non utenti che potranno essere avvantaggiati o danneggiati dal progetto.

- *Valori di switch ("Switch values")*

Vi sono beni per i quali l'analisi costi-benefici non può esprimere valori diretti: sono essenzialmente quelli paesaggistici e monumentali. Esiste tuttavia una tecnica, che si appoggia all'ACB e consente di stimarli indirettamente. Prendiamo l'esempio di una strada: se costruita a raso può ledere un paesaggio storico di grande pregio, se costruita in sotterraneo lo tutela, ma costa molto di più. Se la collettività decide che quel paesaggio "vale" la differenza del costo (lo "switch value"), quella differenza implicitamente esprime il valore sociale di quel paesaggio. Tuttavia quella differenza di costo può anche rendere i benefici della strada minori dei costi rendendo l'investimento meno interessante.

- *Occupazione*

Soprattutto in periodi di crisi, l'occupazione può essere un obiettivo pubblico importante, da valorizzare in termini oggettivi. La tecnica che consente di farlo è molto usata, e prende il nome di "prezzo-ombra del lavoro". Se la risorsa lavoro non è un bene scarso, la collettività non fa un grande sacrificio a usare tale risorsa che rimarrebbe sottoutilizzata. La valutazione di questo costo ha un valore minore di quello di mercato (parametro che dovrebbe essere fornito a livello nazionale o regionale); pertanto, tra due progetti identici per l'ACB, il progetto che occupa più persone risulta più vantaggioso.

- *Altri metodi e qualche aspetto macroeconomico*

Vi sono altri metodi di valutazione che presentano approcci differenti rispetto all'analisi costi-benefici.

Serie Ordinaria n. 44 - Giovedì 29 ottobre 2015

Il più diffuso in Italia è quello noto come "analisi di valore aggiunto (VA)" o "metodo degli effetti". In sintesi, assume uno scenario macroeconomico perfettamente keynesiano, cioè in cui tutti gli agenti della produzione (lavoratori ed imprese) sono totalmente inutilizzati, per cui qualsiasi spesa pubblica che li utilizzi non genera costi alla collettività. Occorre allora determinare il grado di utilizzo del progetto per valutare il beneficio netto alla collettività generato dall'investimento. Il limite di questo metodo è che, su questa base, qualsiasi investimento pubblico, valutato singolarmente, fornisce sempre risultati positivi.

Un altro metodo molto diffuso è quello dell'"analisi multi-criteria", per la quale esistono molteplici versioni, alcune molto complesse. Il limite di questo metodo - mitigabile dalla trasparente indicazione delle ipotesi utilizzate - può essere nell'arbitrarietà: infatti, funziona con sistemi di "punteggi" che i decisori danno per ogni tipo di obiettivo pubblico che riguardi il progetto in esame. Data la molteplicità dei punteggi possibili, unita alla molteplicità sia delle diverse versioni del metodo sia del modo di quantificare gli obiettivi, i risultati potrebbero non essere sempre chiaramente interpretabili.

ANNESSO A.1**TABELLE ESEMPLIFICATIVE DELL'ANALISI FINANZIARIA****Tabella A1.1 - Valutazione di redditività finanziaria: esempio di cash flow (valori in milioni di Euro)**

	ANNI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Ricavi operativi totali</i>	0	0	0	20	30	40	40	50	50	50
<i>Valore residuo</i>										10
Entrate totali	0	0	0	20	30	40	40	50	50	60
<i>Costi operativi totali</i>	0	0	0	-8	-14	-18	-18	-20	-20	-20
<i>Costi totali d'investimento</i>	-50	-70	-60	0	0	0	0	0	0	0
Uscite totali	-50	-70	-60	-8	-14	-18	-18	-20	-20	-20
Flusso di cassa netto	-50	-70	-60	12	16	22	22	30	30	40
Flusso di cassa attualizzato	-50,00	-67,31	-55,47	10,67	13,68	18,08	17,39	22,80	21,92	28,10

La Tabella seguente mostra il valore del fattore di sconto nel corso degli anni secondo il saggio di sconto finanziario applicato (ad esempio, 5% nel primo caso e 10% nel secondo):

Tabella A1.2 - Variazione del fattore di sconto nel tempo per due diversi tassi 5 e 10%

Saggio di sconto	Anni						
	0	1	2	5	10	20	30
5%	1,00	0,95	0,91	0,78	0,61	0,38	0,23
10%	1,00	0,91	0,83	0,62	0,39	0,15	0,06

Tabella A1.3 - Esempio di un progetto sostenibile dal punto di vista finanziario

	ANNI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Contributo nazionale pubblico</i>	40,0	20,0	30,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Capitale nazionale privato</i>	10,0	40,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Prestiti EIB</i>	0,0	10,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Altri prestiti</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Risorse finanziarie totali	50,0	70,0	60,0	0,0						
<i>Entrate operative totali</i>	0,0	0,0	0,0	20,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0	50,0
<i>Valore residuo</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0
Entrate totali	50,0	70,0	60,0	20,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0	60,0
<i>Costi operativi totali</i>	0,0	0,0	0,0	-8,0	-14,0	-18,0	-18,0	-20,0	-20,0	-20,0
<i>Costi d'investimento totali</i>	-50,0	-70,0	-60,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Interessi</i>	0,0	0,0	0,0	-0,6	-0,5	-0,4	-0,2	-0,1	0,0	0,0
<i>Rimborsi sui prestiti</i>	0,0	0,0	0,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	0,0	0,0
<i>Tasse</i>	0,0	0,0	0,0	-3,0	-4,0	-6,0	-6,0	-9,0	-9,0	-9,0
Uscite totali	-50,0	-70,0	-60,0	-15,6	-22,5	-28,4	-28,2	-33,1	-29,0	-29,0
Flusso di cassa totale	0,0	0,0	0,0	4,4	7,5	11,6	11,8	16,9	21,0	31,0
Flusso di cassa netto cumulato	0,0	0,0	0,0	4,4	11,9	23,5	35,3	52,2	73,2	104,2

In questo caso, poiché il flusso cumulato netto di cassa è positivo per tutti gli anni, la sostenibilità finanziaria è garantita. Questo è un esempio di come, nonostante l'analisi di redditività possa produrre risultati negativi (come in questo caso), il progetto possa essere finanziariamente sostenibile. Nella seguente tabella A1.4, invece, è fornito un esempio di un progetto finanziariamente insostenibile. Il progetto non è sostenibile perché il flusso di cassa netto cumulato è negativo negli anni 7, 8 e 9.

Tabella A1.4: Esempio di un progetto insostenibile dal punto di vista finanziario

	ANNI									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Risorse finanziarie totali	82,5	12,5	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Entrate operative totali	0,0	22,5	57,5	62,5	54,0	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
Entrate totali	82,5	35,0	57,5	67,5	54,0	57,5	57,5	57,5	57,5	57,5
Costi operative totali	0,0	- 28,0	- 49,0	- 49,0	- 50,5	- 50,5	- 50,5	- 50,5	- 50,5	- 50,5
Costi d'investimento totali	- 82,5	- 3,0	- 1,0	- 12,0	- 1,5	0,0	- 13,0	0,0	0,0	0,0
Interessi	0,0	0,0	0,0	0,0	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1	- 0,1	0,0
Rimborsi dei prestiti	0,0	0,0	0,0	0,0	- 1,0	- 1,0	- 1,0	- 1,0	- 1,0	0,0
Tasse	0,0	- 3,0	- 3,5	- 4,0	- 4,5	- 4,5	- 4,5	- 4,5	- 4,5	0,0
Uscite totali	- 82,5	- 34,0	- 53,5	- 65,0	- 57,6	- 56,1	- 69,1	- 56,1	- 56,1	- 50,5
Flusso di cassa totale	0,0	1,0	4,0	2,5	- 3,6	1,4	- 11,6	1,4	1,4	7,0
Flusso di cassa netto cumulato	0,0	1,0	5,0	7,5	3,9	5,3	- 6,3	- 4,9	- 3,5	3,5

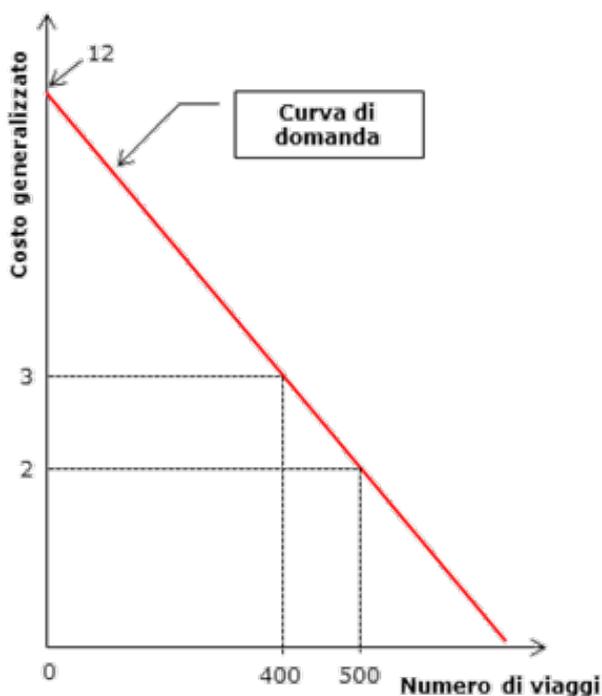
ANNESSE A.2

IL SURPLUS DEL CONSUMATORE

In generale, la domanda di trasporto è inversamente correlata al costo generalizzato: maggiore è il costo generalizzato, minore è la domanda. Questo concetto può essere rappresentato dalla curva di domanda, che rappresenta il numero di viaggi che saranno effettuati da una certa origine a una certa destinazione su uno specifico percorso in rapporto al costo generalizzato.

La curva di domanda ordina i consumatori in base alla disponibilità a pagare. Da sinistra a destra la disponibilità a pagare diminuisce. Per esempio si può vedere nella figura A.2.1 che al costo generalizzato unitario di 3 euro saranno effettuati 400 viaggi; se il costo unitario fosse di 2 euro, i viaggi aumenterebbero da 400 a 500.

Figura A2.1 - Curva di domanda di trasporto

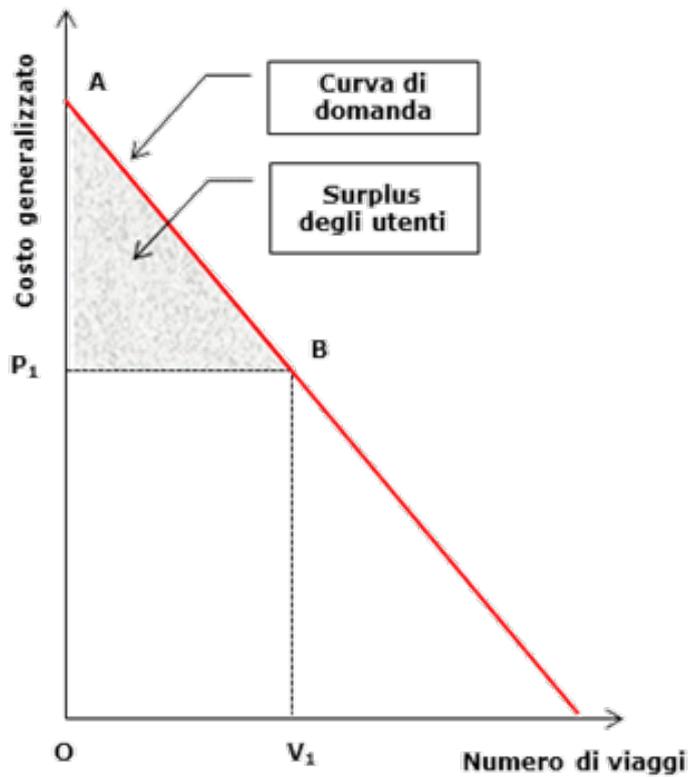


L'interpretazione della curva di domanda come ordinamento della disponibilità a pagare dei consumatori è utile per introdurre il concetto di *surplus degli utenti*. Esso è definito come differenza tra la disponibilità a pagare dell'utente ed il costo generalizzato che egli effettivamente paga. Per esempio, se il costo generalizzato di un viaggio è di 3 euro, i 400 viaggiatori con una disponibilità a pagare superiore ai 3 euro avranno un beneficio che varia linearmente da $(12 - 3) = 9$ Euro a $(3 - 3) = 0$ Euro.

Generalizzando, il surplus degli utenti è rappresentato dal triangolo ombreggiato AP_1B nella figura A.2.2, dove V_1 è la quantità di viaggi e P_1 è il corrispondente costo generalizzato.

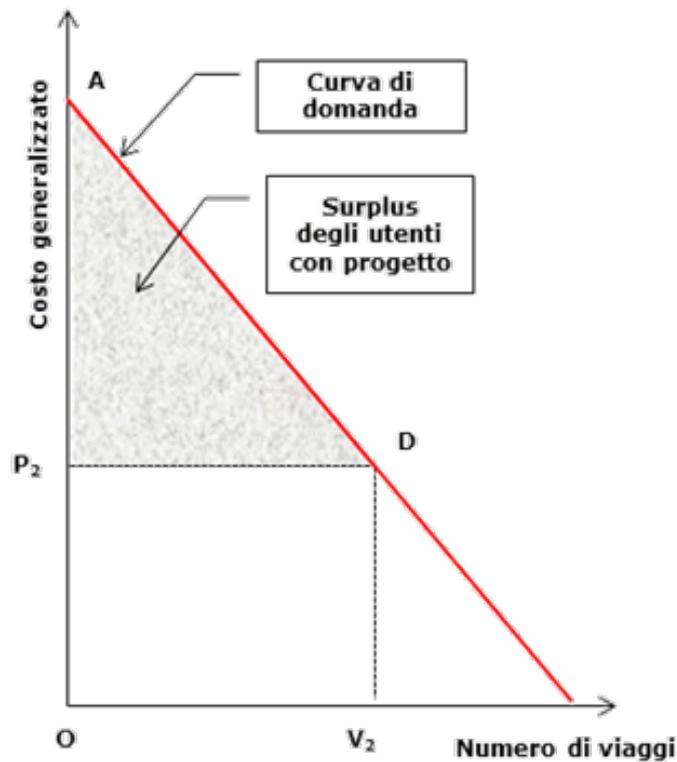
Serie Ordinaria n. 44 - Giovedì 29 ottobre 2015

Figura A2.2 - Surplus degli utenti



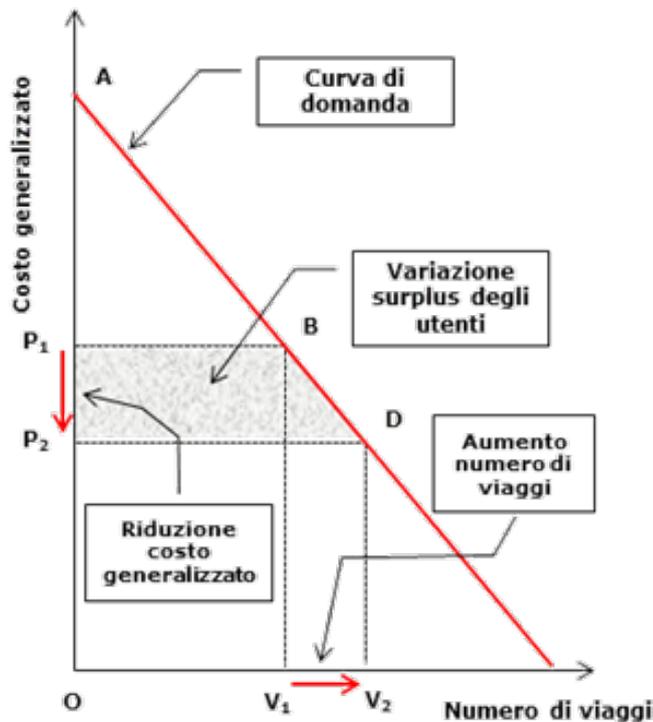
I cambiamenti nel sistema di trasporto danno luogo a variazioni del costo generalizzato del viaggio da certe origini a certe destinazioni. Si assuma che un progetto riduca il costo generalizzato da P_1 a P_2 . Il surplus degli utenti è rappresentato dal triangolo AP_2D nella figura A.2.3, dove V_2 è la quantità di viaggi e P_2 è il corrispondente prezzo generalizzato.

Figura A2.3 - Surplus degli utenti con progetto



Questa riduzione di costo generalizzato aumenta il numero di viaggi e quindi il surplus del consumatore, in misura pari all'area del trapezio P_1P_2BD nella figura A.2.4.

Figura A2.4 - Variazione di surplus degli utenti



La variazione del surplus degli utenti è quindi:

$$\frac{1}{2} \cdot (V_2 + V_1) \cdot (P_1 - P_2)$$

Questa formula è chiamata la "regola della metà".

Facendo ancora riferimento alla figura A.2.4 si possono distinguere due componenti di traffico:

- il traffico pre-esistente (V_1), cioè quello che accettava anche il costo generalizzato P_1 ;
- un traffico nuovo ($V_2 - V_1$), attratto dalla riduzione del costo generalizzato da P_1 a P_2 .

Lo stesso risultato ottenuto applicando la "regola della metà" può essere ottenuto calcolando i benefici separatamente per il traffico pre-esistente e per il traffico "nuovo" e poi sommandoli:

$$\underbrace{\frac{(P_1 - P_2) \cdot V_1}{2}}_{\text{traffico pre-esistente}} + \underbrace{\frac{1}{2} \cdot (V_2 - V_1) \cdot (P_1 - P_2)}_{\text{traffico nuovo}}$$

Il traffico "nuovo" ($V_2 - V_1$) può essere traffico "trasferito" o "generato" o un insieme di queste categorie, ma nello stimare la variazione di surplus degli utenti non c'è ragione di discriminare tra queste componenti.

È importante sottolineare che la curva di domanda di un modo rappresenta la disponibilità a pagare per le caratteristiche di tale modo tenuto conto delle caratteristiche dell'offerta di trasporto sui modi alternativi (inclusi tempi di percorrenza, comfort, affidabilità, costi monetari, etc.). Una volta definita la curva di domanda, il modo di provenienza non ha più nessun rilievo a questo punto ai fini dell'analisi costi-benefici, e quindi non ha importanza, che tariffe (o, nel caso dell'auto, che costi operativi) pagassero gli utenti sul modo di provenienza, né se il tempo di viaggio fosse inferiore (o superiore) a quello del nuovo modo, né le perdite nelle quali i consumatori possono incorrere cambiando modo come la ridotta flessibilità o il ridotto comfort. Considerare come benefici queste voci costituirebbe un doppio conteggio.

La scelta tra i due modi è stata fatta certamente a causa della riduzione del costo generalizzato del modo sul quale insiste il progetto (e tenendo conto di tutte le altre preferenze). Coloro che cambiano modo ne traggono un beneficio, altrimenti non lo avrebbero cambiato; alcuni utenti guadagnano di più, altri di meno e, al margine, altri ancora non guadagnano pressoché nulla.

Si può pertanto riassumere che l'area del triangolo definito dalla curva di domanda, dalla variazione di costo generalizzato sul modo di destinazione e dal traffico addizionale, misura tutto il vantaggio (i benefici economici) sia di chi cambia percorso, o modo, che degli utenti generati.

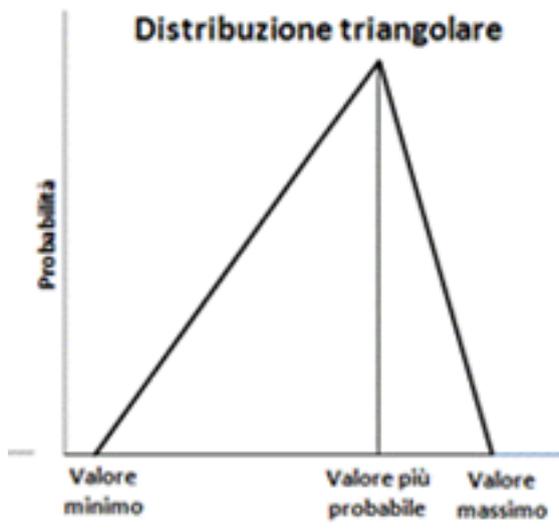
I casi empirici sono solitamente più complessi, poiché coinvolgono più modi di trasporto, più segmenti di domanda (ad esempio automobili e veicoli pesanti) e diverse coppie origine-destinazione, ma la "regola della metà" può essere estesa a coprire anche questi casi più complessi.

ANNESSO A.3

ANALISI DI RISCHIO

Si supponga di aver assunto il costo d'investimento come una variabile critica di un progetto e che la distribuzione di probabilità dei valori del costo d'investimento sia quella nella figura A3.1²⁶.

Figura A3.1 - Esempio di distribuzione di probabilità dei costi d'investimento



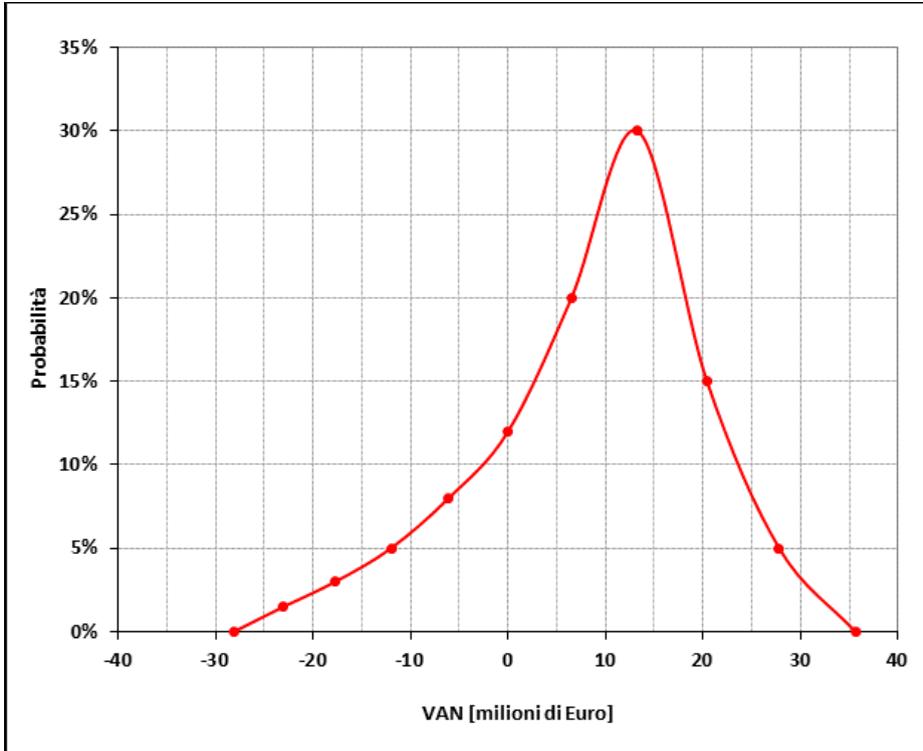
Il passo successivo consiste nell'ottenere la distribuzione di probabilità della performance del progetto (per esempio il VAN) usando strumenti analitici come il metodo Monte Carlo. Il risultato ottenuto è presentato nella tabella A3.1 e nella figura A3.2. Per questo progetto, la probabilità che il VAN assuma valori inferiori a zero è rappresentata dalla zona a sinistra di zero sotto la curva di distribuzione di probabilità.

Tabella A3.1 - Distribuzioni di probabilità del VAN

Variazione costi investimento	VAN	Distribuzione di probabilità	Distribuzione cumulata della probabilità
-30	35,60	0,000	1,00
-20	27,80	0,050	1,00
-15	20,40	0,150	0,95
-10	13,30	0,300	0,80
-5	6,50	0,200	0,50
0	0,00	0,120	0,30
5	-6,10	0,080	0,18
10	-12,00	0,050	0,10
15	-17,70	0,030	0,05
20	-23,00	0,015	0,02
30	-28,10	0,000	0,00

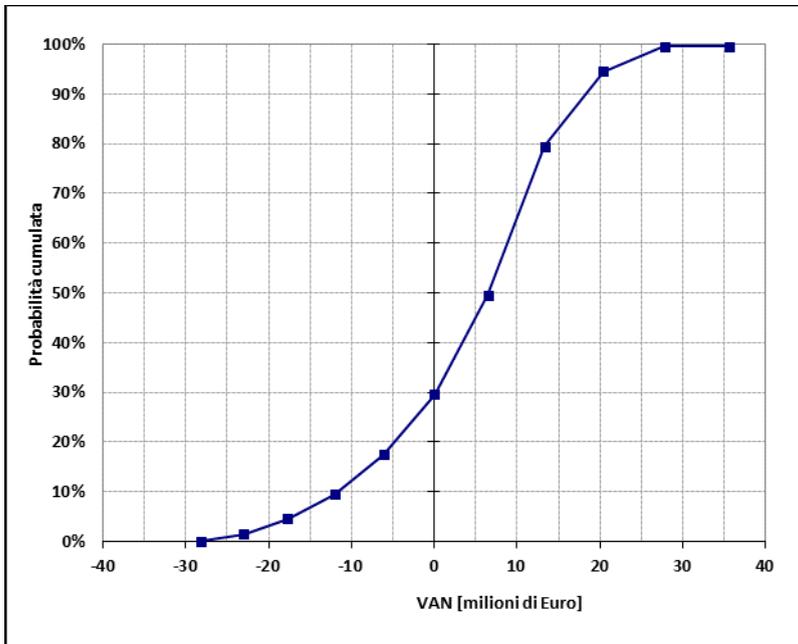
²⁶ Tale distribuzione può essere assunta usando dati sperimentali, distribuzioni analoghe in letteratura, o con esperienze professionali.

Figura A3.2 - Distribuzione di probabilità del VAN



La stessa probabilità è più facilmente visibile sulla curva della probabilità cumulata mostrata in figura A3.3, perché è rappresentata direttamente sull'asse verticale. Nell'esempio, c'è una probabilità del 30% che il VAN possa essere negativo.

Figura A3.3 - Curva della probabilità cumulata



Serie Ordinaria n. 44 - Giovedì 29 ottobre 2015

BIBLIOGRAFIA

European Commission, Directorate-General of Regional and Urban Policy, (2014), Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020.

European Commission, (2006), Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment, Deliverable 5 Proposal for Harmonised Guidelines, Febbraio 2006.

ITACA - Istituto per l'Innovazione e Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale, (2013), Linee Guida per la redazione di studi di fattibilità, approvate dalla Conferenza delle Regioni e delle Provincie Autonome nella seduta del 24 gennaio 2013.

Korzhenevych A., Dehnen N., Bröcker J., Holtkamp M., Meier H., Gibson G., Varma A., Cox V., (2014), Update of the Handbook on External Costs of Transport - Final Report, Report for the European Commission, Directorate-General Mobility and Transport.

Maffii, S., Parolin, R., Scatamacchia, R., (2011), Guida alla valutazione economica di progetti di investimento nel settore dei trasporti. Franco Angeli Ed., Milano.

Ministero delle infrastrutture, (2015), Valori indicativi di riferimento dei costi di esercizio dell'impresa di autotrasporto per conto di terzi.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, (2011), Studio comparato sui metodi internazionali di valutazione preventiva delle opere pubbliche dal punto di vista della fattibilità tecnico-economica.

Regione Lombardia, Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità, (2015), Proposta di Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT).

Regione Lombardia, (2014), Matrice Origine/Destinazione 2014, <https://www.dati.lombardia.it>.