



**AUTOSTRADA A14 BOLOGNA - BARI - TARANTO**  
**TRATTO: BOLOGNA SAN LAZZARO - DIRAMAZIONE RAVENNA**

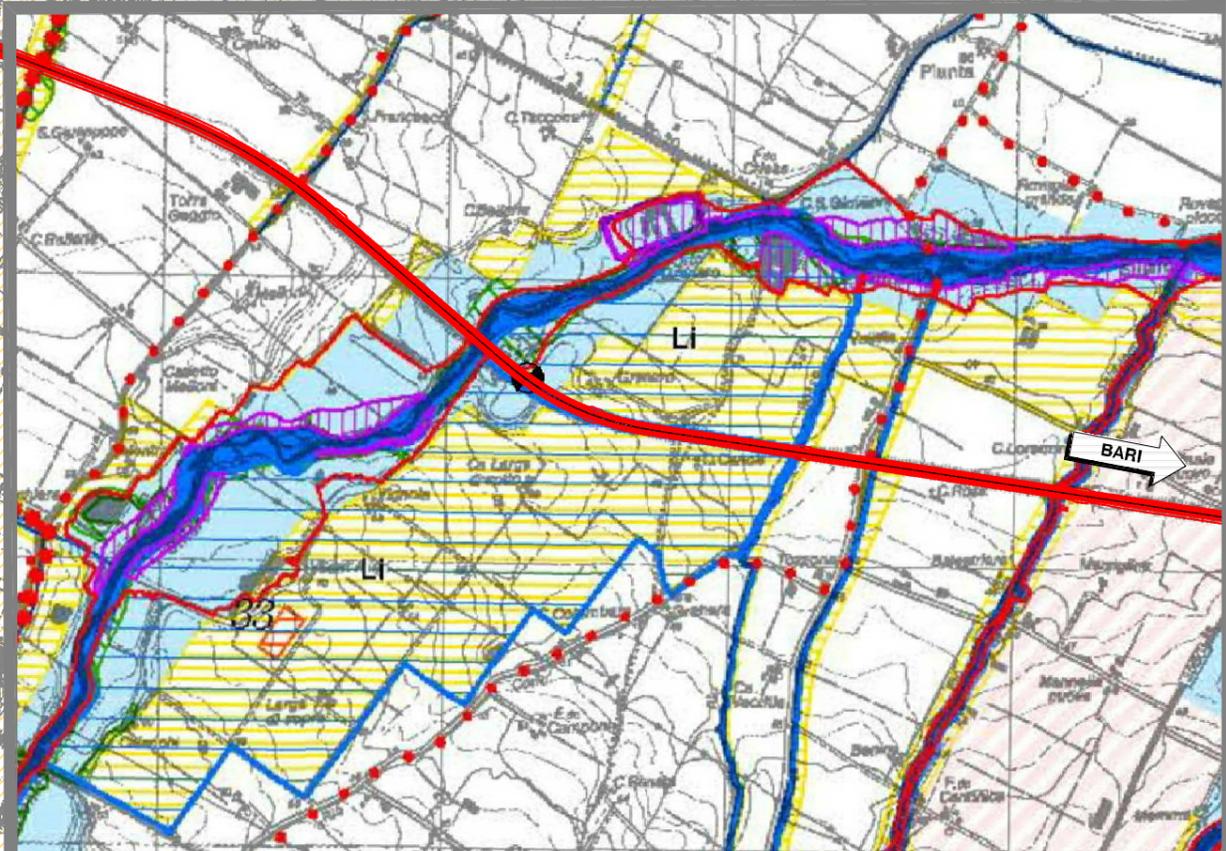
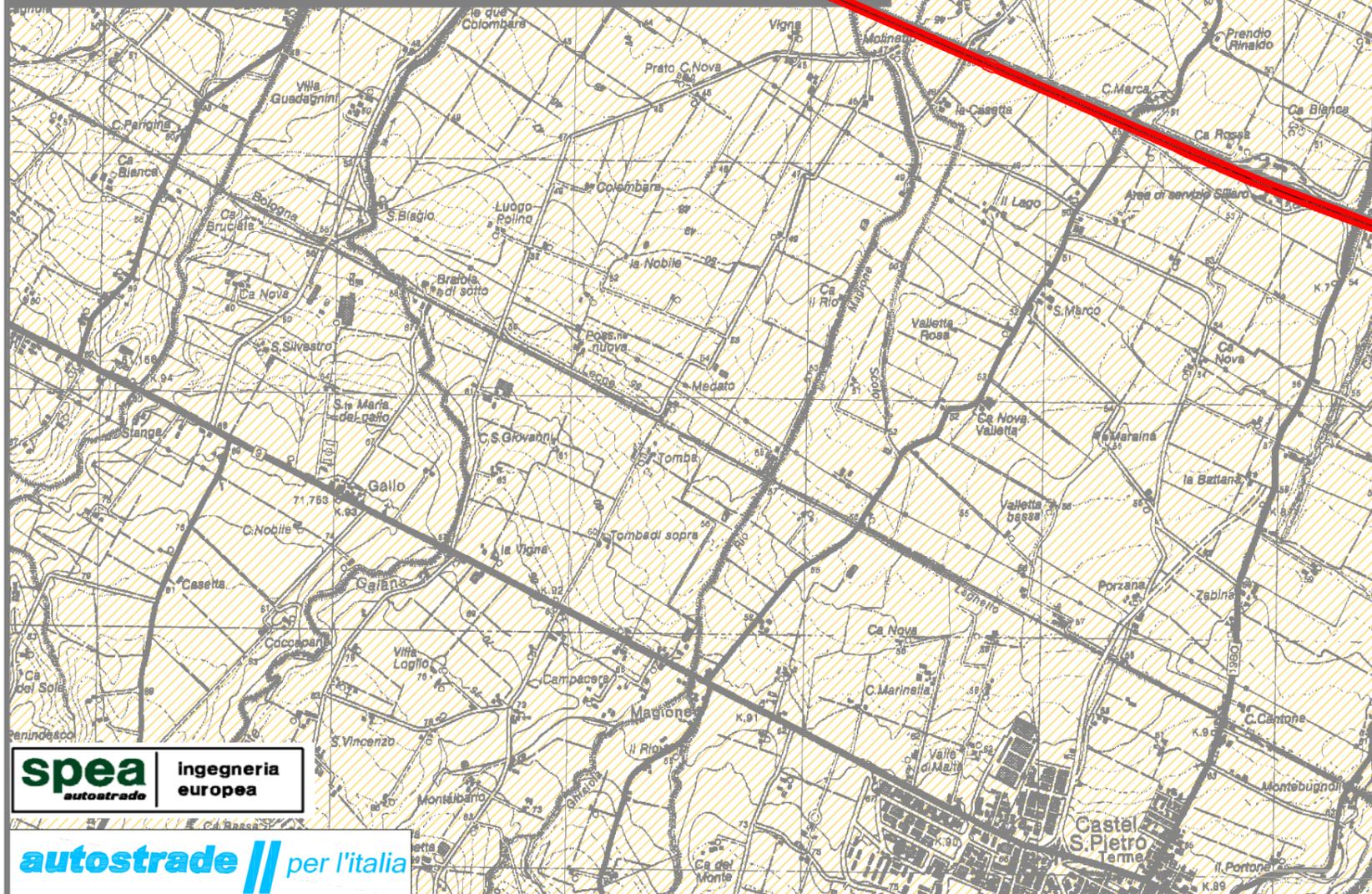
**AMPLIAMENTO ALLA QUARTA CORSIA**  
**PROGETTO DEFINITIVO**

**STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE**

**ANALISI COSTI BENEFICI**

*Elaborato: MAM-QPGT-ACB*



**spea** Ingegneria europea  
autostrade

**autostrade** per l'italia

## INDICE

<b>1</b>	<b>ANALISI DELLA SOSTENIBILITÀ ECONOMICO – FINANZIARIA.....</b>	<b>2</b>
1.1	METODOLOGIA: L'ANALISI COSTI-BENEFICI.....	2
1.2	DEFINIZIONE DELLA PROSPETTIVA DI ANALISI.....	4
1.3	SCelta E VALUTAZIONE DELLE VARIABILI .....	4
1.3.1	I prezzi ombra. ....	5
1.3.2	Valutazione delle esternalità.....	5
1.3.3	Costo generalizzato di trasporto.....	6
1.4	IL CALCOLO DEL VAN E DEL SIR ECONOMICI .....	6
1.4.1	Costi di investimento .....	6
1.4.2	Valore residuo dell'opera.....	8
1.4.3	Costi di gestione.....	8
1.5	ESTERNALITÀ AMBIENTALI .....	8
1.5.1	Costo generalizzato di trasporto.....	10
1.6	RISULTATI DELL'ANALISI COSTI-BENEFICI .....	12

## 1 ANALISI DELLA SOSTENIBILITÀ ECONOMICO – FINANZIARIA

### 1.1 METODOLOGIA: L'ANALISI COSTI-BENEFICI

L'analisi costi-benefici è una procedura di supporto decisionale al policy-maker per la scelta dell'allocazione di risorse scarse tra alternative differenti. Questa metodologia origina direttamente dall'economia del benessere, ovvero da quella parte della scienza economica che si occupa dell'allocazione delle risorse con l'obiettivo di massimizzare il benessere complessivo della società.

**In un contesto di economia perfetta** il test costi-benefici di un progetto di investimento pubblico richiede che tutte le risorse connesse all'intervento siano valutate ai prezzi di mercato. In condizioni di concorrenza perfetta, pertanto, **l'analisi economica e l'analisi finanziaria coincidono e si verifica una totale separazione tra obiettivi di efficienza, colti dall'analisi, e obiettivi di equità.**

In un **contesto di economia imperfetta**, più aderente alla realtà, i prezzi di mercato non rispecchiano necessariamente l'effettiva scarsità delle risorse. A tal fine sono introdotti nell'analisi costi-benefici dei correttivi dei prezzi di mercato, o fattori di conversione, che consentono di individuare il cosiddetto **prezzo ombra** o **prezzo contabile** di un bene, vale a dire il prezzo di mercato che prevarrebbe in assenza di distorsioni e che meglio si approssima all'esito di un meccanismo di mercato perfettamente concorrenziale<sup>1</sup>, restituendo così l'esatta misura del *costo opportunità sociale* della risorsa stessa.

Un secondo tipo di distorsioni di mercato riguarda le **esternalità**, per le quali si rendono necessarie metodologie di analisi specifiche. Come noto, la presenza di esternalità costituisce uno degli elementi principali di allontanamento da un equilibrio di mercato concorrenziale. Infatti, si verifica un'esternalità ogni qualvolta l'attività di produzione o di consumo di un agente economico influisce sull'attività di produzione o consumo altrui senza il corrispettivo di un giusto prezzo.

La presenza delle distorsioni di mercato appena descritte comporta una netta divergenza tra **analisi finanziaria ed analisi economica di progetto**. In sostanza,:

- con l'analisi **finanziaria** si assume la prospettiva del soggetto investitore e/o gestore del progetto in esame;
- con l'analisi **economica** si assume la prospettiva dell'intera collettività di riferimento.

La diversità dei due punti di vista appare evidente se si considera che non tutti i costi ed i benefici finanziari dell'investitore sono costi e benefici economici per la collettività e che, viceversa, ci sono costi economici che la collettività sostiene che non si concretizzano in un costo finanziario per l'investitore. Alcuni esempi serviranno per chiarire quanto appena espresso.

- a) Le **imposte** che il gestore della infrastruttura paga all'erario sono un costo finanziario, ma non sono un costo economico per la collettività, in quanto si tratta di un trasferimento di ricchezza tra soggetti appartenenti alla stessa società;
- b) I benefici finanziari derivanti dalle **tariffe** non incamerano totalmente il surplus del consumatore, obiettivo raggiungibile esclusivamente attraverso una perfetta discriminazione della domanda.
- c) In relazione alle esternalità ambientali, raramente i (minori) costi economici effettivamente generati dal progetto, come le **emissioni inquinanti** o la diminuzione della fruizione visiva del paesaggio, si traducono in costi (benefici) finanziari aggiuntivi per l'investitore.
- d) In molti casi i costi finanziari dell'investitore sono anche costi economici per la collettività: il consumo di **materiali da costruzione**, ad esempio, è un costo sia economico che finanziario, poiché tali risorse non risulteranno disponibili per utilizzi alternativi. Così la **manodopera**, che sarà valutata pari al salario di mercato sia in analisi finanziaria che in analisi economica qualora ci si trovi in piena occupazione, mentre tale valore sarà progressivamente ridotto al crescere del tasso di disoccupazione, poiché in tali circostanze la forza lavoro impiegata non solo non avrebbe utilizzi alternativi da offrire, ma addirittura assorbirebbe risorse aggiuntive nella forma di erogazione di sussidi.

Scopo dell'analisi economica di progetto è verificare che la realizzazione dell'investimento pubblico determini un miglioramento del livello di benessere sociale complessivo. Tuttavia,

<sup>1</sup> T. Boeri, Beyond the Rule of Thumb – Methods for Evaluating Public Investment Projects, p. 13, Westview Press, Boulder, 1990.

il livello di benessere è funzione diretta delle utilità individuali e dipende pertanto dalle preferenze personali, difficilmente quantificabili in termini assoluti e non confrontabili interpersonalmente. Per queste ragioni, l'analisi economica si giova di alcuni *shortcut* che, pur preservandone la consistenza teorica, la allontanano dai dettami troppo stringenti della teoria economica, rendendola di fatto maggiormente applicabile alla pratica della realtà quotidiana.

In particolare, in assenza di una funzione di domanda stimata econometricamente che consenta di misurare monetariamente la variazione del surplus del consumatore, il calcolo dei benefici economici individuali può essere effettuato a partire dall'ammontare complessivo dei costi economici sostenuti per la fruizione di un determinato bene, ammontare che al margine dovrà eguagliare i benefici economici. Semplificando, si assume la variazione dell'utilità individuale connessa ad un effetto economico generato dal progetto come la disponibilità a pagare ("**willingness to pay**" o **WTP**) in termini monetari da parte dei singoli individui. Tale concetto è particolarmente utile per la valutazione delle esternalità tecnologiche.

Tutte le risorse coinvolte nella relazione di progetto sono valutate ai relativi **prezzi-ombra**, come sopra definiti.

In sintesi, nelle analisi costi benefici sono necessarie le fasi riassunte dal seguente elenco:

- a) elencare tutte le **voci economiche di costo e di beneficio** rilevanti, includendo le esternalità *intangibles* ed eliminando eventuali doppi conteggi;
- b) **valutare i benefici e i costi economici**, misurandoli e assegnando loro un prezzo sulla base degli strumenti descritti precedentemente (prezzi ombra, *WTP*);
- c) **scontare il flusso futuro di benefici e costi economici** al fine di determinare gli indici di convenienza economica e sociale del progetto. Tale operazione richiede la determinazione di **un tasso e di una funzione di sconto** in grado di approssimare il saggio di preferenza intertemporale della collettività;
- d) **valutare il progetto**, confrontando i benefici aggregati con i costi aggregati attraverso gli indici sintetici selezionati ed implementando un'**analisi di sensitività** dei parametri fondamentali per il rischio connesso alle scelte metodologiche di stima.

Benefici e costi si configurano come flussi distinti che si evolvono nel tempo secondo ritmi diversi: nel caso di un investimento infrastrutturale i costi tipicamente eccedono i benefici nella fase di cantiere, mentre nella fase di esercizio i benefici eccedono i costi e la differenza fra i due dà luogo ad un beneficio netto positivo.

Il confronto fra costi di investimento e flussi economici avviene utilizzando la tipologia di indicatori tipici dell'analisi costi-benefici:

- Il **valore attuale netto economico (VANE)** consiste nell'applicazione di un tasso di sconto al flusso di benefici e costi del progetto tale da consentire la loro attualizzazione. La valutazione di un progetto è normalmente positiva se il VANE è positivo e viceversa.

Analiticamente:

$$VANE = \sum_t B_t (1+i_t)^{-t} - \sum_t C_t (1+i_t)^{-t} - K$$

dove  $B_t$  sono i benefici finanziari e  $C_t$  i costi finanziari che si manifestano nel periodo  $t$ ,  $K$  sono i costi di investimento iniziali che si manifestano nel periodo zero e, infine,  $i_t$  è il tasso di sconto applicato lungo tutta la durata del progetto.

- Il **tasso di rendimento interno economico (TRIE)** individua il tasso di sconto tale per cui il valore attualizzato dei benefici eguaglia il valore attualizzato dei costi. Se il TRIE fosse inferiore al tasso di sconto intertemporale scelto per l'analisi, risulterebbe più conveniente investire le risorse disponibili su un progetto alternativo che genera un rendimento più elevato per la collettività.
- Il **rapporto benefici costi (RBC)**, qui riportato nella sua versione a valori lordi, è una rivisitazione del valore attuale netto economico (VANE) in forma di rapporto, anziché di somma.

Analiticamente:

$$RBC = \frac{\sum_t B_t (1+i_t)^{-t}}{K + \sum_t C_t (1+i_t)^{-t}}$$

dove le lettere mantengono il significato già esposto per il VANE. Secondo la sua espressione, la valutazione di un progetto è normalmente positiva se tale rapporto è maggiore o al più eguale a 1.

## 1.2 DEFINIZIONE DELLA PROSPETTIVA DI ANALISI

La valutazione di progetto attraverso la metodologia dell'analisi costi benefici richiede innanzitutto una definizione precisa della prospettiva dalla quale tale analisi è condotta.

In particolare occorre pervenire all'individuazione delle seguenti entità notevoli:

- **Orizzonte temporale di riferimento.** Tale fattore nella presente analisi è fissato pari a 30 anni.
- **Tasso di sconto intertemporali** per l'attualizzazione dei flussi economici. Nella presente analisi si utilizzerà un tasso di sconto pari al 3,5% coerentemente con quanto indicato dalla guida all'analisi costi benefici della Commissione Europea<sup>2</sup>.
- **Valore finale o residuo dell'opera**, inteso come valore dell'infrastruttura al termine dell'orizzonte temporale di riferimento, alla luce dei differenti tassi di ammortamento applicati alle diverse tipologie di manufatto (opere civili, impianti, ecc.).

Va evidenziato che, nel presente caso, l'orizzonte temporale dell'analisi costi-benefici non è vincolato dalla scadenza della concessione per l'autostrada A14. Il valore residuo dell'opera, ancorché non previsto nel caso di progetti realizzati da una concessionaria autostradale per la regola civilistica che prevede l'ammortamento completo dell'intervento negli anni di concessione, sarà calcolato sulla base dei tassi di ammortamento tecnici indicati dall'équipe di ricerca ingegneristica e riportati nei bilanci delle principali società di gestione autostradale.

Qualora fosse possibile estendere l'orizzonte dell'analisi all'infinito, restituendo periodicamente il valore all'opera mediante radicali interventi di manutenzione straordinaria, si potrebbe includere l'intero valore economico dell'opera.

Non essendo però questa strada percorribile, si deve far ricorso al valore residuo quale stima aggregata degli impatti residui ancora potenzialmente esplicabili dall'opera negli anni successivi al periodo preso in considerazione.

- Infine, se l'analisi economica assume come punto di vista quello dell'intera collettività, o del sistema economico nel suo complesso, per l'analisi costi benefici diventa necessario individuare il **soggetto rilevante**, inteso come soggetto rappresentativo dell'intera collettività di riferimento. Salvo diversa indicazione del Committente, il "soggetto rilevante" preso in considerazione è lo Stato italiano.

**Tabella 1-1: Tavola riassuntiva di definizione della prospettiva di analisi**

<i>Elemento</i>	<i>Scelta effettuata</i>
Soggetto rilevante	Collettività nazionale
Orizzonte temporale	30 anni
Indicatori	VANE, TRIE e RBC
Saggio di sconto	3,5%
Valore residuale	Calcolato per tassi di ammortamento differenziati per categoria di investimento

## 1.3 SCELTA E VALUTAZIONE DELLE VARIABILI

Al fine di determinare l'entità dei flussi economici, in termini di prezzo, di quantità e della loro collocazione temporale secondo quanto desunto dalle caratteristiche del progetto, di seguito sono illustrate alcune metodologie che costituiscono il fondamento economico dei parametri assunti, spesso esogeneamente, nell'analisi economica.

Occorre in primo luogo precisare che, nonostante il riferimento a consolidate metodologie, le operazioni di stima presentano margini di discrezionalità che non possono essere del tutto eliminati, connessi sia alla quantificazione sia alla valorizzazione delle variabili. Per questa ragione si è ritenuto ragionevole limitare la scelta delle variabili da includere nella valutazione a quelle principali, che presentano un buon grado di misurabilità e di apprezzabilità, e di escludere le variabili meno significative o la cui misurazione richiede procedure di stima estremamente onerose, che rischierebbero di inficiare l'attendibilità stessa della valutazione.

<sup>2</sup> European Commission DG REGIO, Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects, 2008.

### 1.3.1 I prezzi ombra.

Con la derivazione dei prezzi ombra si indica un processo di correzione del prezzo di mercato dei beni *tangibili*, vale a dire di risorse identificabili nella loro dimensione quantitativa all'interno del progetto in contrapposizione alla valutazione monetaria degli *intangibles*, i quali richiedono invece anche una quantificazione dell'impatto stesso.

Per il calcolo dei "prezzi ombra", ai fini del presente studio, si fa riferimento ai fattori di conversione proposti nella "Guida per la Certificazione da parte dei Nuclei Regionali di Valutazione e Verifica degli Investimenti Pubblici (NUVV)", come di seguito specificato:

**Tabella 1-2: Fattori di conversione utilizzati**

<b>Categorie di costo</b>	<b>Fattore di conversione</b>
Costi di <b>investimento</b> : materiali per opere civili	0,9334
Costi di investimento: strade, aree verdi, impianti sportivi, mercati scoperti	1,0254
Costi di investimento: impianti di illuminazione, linee elettriche	0,4600
Costi di investimento: materiali per opere impiantistiche	0,8850
Costi di investimento: manodopera	0,7400
Costi di investimento: altri costi (direzione, collaudo)	0,8820
Costi di investimento: reti tecnologiche, aree scoperte e aree verdi	1,0118
Costi di investimento: manutenzione straordinaria	1,0182
Costi di <b>gestione</b> : acquisti	0,6480
Costi di gestione: manodopera	0,5994
Costi di gestione: manutenzione ordinaria	1,0182
Costi di gestione: altri costi	0,7144

Fonte: Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome la "Guida per la Certificazione da parte dei Nuclei Regionali di Valutazione e Verifica degli Investimenti Pubblici (NUVV)", 2001.

### 1.3.2 Valutazione delle esternalità

Le esternalità ricoprono un ruolo fondamentale nella valutazione dei progetti di trasporto, generalmente caratterizzati da un esteso insieme di impatti intangibili che spesso risultano determinanti nell'analisi economica di una nuova infrastruttura. Qualora si richieda la necessità di valutare un impatto economico per il quale non esista un mercato, si farà ricorso

a processi di monetizzazione della disponibilità a pagare (per un beneficio) o a ricevere (per un costo).

Fra i metodi di valutazione degli effetti esterni dei trasporti si può citare:

- 1) il **metodo dei costi di tutela**, che si compone di procedure volte a monetizzare soprattutto gli impatti ambientali. E' un metodo indiretto che valuta i costi da sostenere per poter ovviare agli effetti, normalmente negativi, della nuova infrastruttura;
- 2) il **metodo dei prezzi edonici**, che utilizza mercati fortemente correlati all'impatto da valutare per monetizzare la disponibilità a pagare. Un caso largamente utilizzato è quello del mercato immobiliare.
- 3) il metodo della **valutazione contingente**, che si configura come una valutazione diretta basata sulle preferenze dichiarate, anziché sulle preferenze rivelate come nei metodi precedenti. Il metodo della valutazione contingente utilizza l'apparato procedurale delle ricerche di mercato.

In relazione al calcolo delle esternalità di carattere ambientale, si sono considerati i costi esterni e i parametri desunti dalla letteratura internazionale e adattati al territorio oggetto di studio.

La manualistica di riferimento per l'oggetto, a livello europeo e italiano, è costituita principalmente dagli studi di: Amici della Terra (2005), ACI/ANFIA (2001), INFRAS/IWW (2004), HEATCO (2006) e l'Handbook (2008) comunitario sulla stima dei costi esterni nel settore dei trasporti (noto anche come 'IMPACT'). Questi lavori prendono in considerazione le categorie dei costi esterni generalmente analizzate nelle analisi costi benefici riferite a problemi infrastrutturali e di trasporto, quali l'incidentalità, l'inquinamento dell'aria, l'inquinamento acustico, l'emissione di gas serra.

In questa sede si propone in primo luogo l'utilizzo dei parametri compendati nell'Handbook (2008) sulla stima dei costi esterni.

**Tabella 1-3: Valori delle esternalità ambientali**

<i>Eurocent/V*km</i>	<i>Gas serra (interurbano – urbano)</i>	<i>Inquinamento atmosferico (interurbano – urbano)</i>	<i>Inquinamento acustico (interurbano – urbano)</i>
<b>PASSEGGERI</b>			
<i>Benzina</i>	<i>0,44 – 0,67</i>	<i>0,09 – 0,17</i>	<i>Giorno 0,12 – 0,76</i>
<i>Diesel</i>	<i>0,38 – 0,52</i>	<i>0,89 – 1,53</i>	<i>Notte 0,22 – 1,39</i>
<b>MERCI</b>			
			<i>Giorno 1,10 – 7,01</i>
<i>Diesel</i>	<i>2,20 – 2,60</i>	<i>8,5 – 10,6</i>	<i>Notte 2,00 – 12,8</i>

Fonte: Handbook (2008)

### 1.3.3 Costo generalizzato di trasporto

La valutazione economica delle componenti del costo generalizzato del trasporto viene svolta attraverso l'analisi comparata dei contributi esistenti nella letteratura internazionale.

In questa sede sono stati considerati i benefici derivanti dal risparmio di tempo, calcolati distinguendo tra il tempo risparmiato dal traffico trasferito sulla arteria così come ampliata dall'intervento in esame e il tempo risparmiato dagli utenti della tratta decongestionata dall'attivazione dell'opera. Si è ricorso ai "valori del tempo", distinti per ciascuna delle componenti della domanda di mobilità fornite dallo Studio di Traffico (nello specifico, veicoli leggeri e veicoli pesanti) sulla base della loro motivazione del viaggio (trasporto merci, spostamenti per affari, per turismo, ecc.), desunti dalla letteratura più recente e da studi similari effettuati dall'èquipe di ricerca.

Nella presente analisi, al fine di calcolare la monetizzazione dei risparmi di tempo sia per il trasporto passeggeri (veicoli leggeri) sia per il trasporto merci (veicoli pesanti), in assenza di una clusterizzazione più dettagliata dell'utenza per motivo del viaggio si è fatto riferimento ai valori suggeriti per l'Italia dall'"Handbook" (2008) e da HEATCO (2006), riportati nella seguente tabella.

**Tabella 1-4: Valori unitari del tempo di viaggio e di trasporto (€/veicolo\*ora)**

<i>Valore del tempo nel trasporto passeggeri su macchina</i>	
	<b>Handbook (2008)</b>
<i>"Other - short distance" (Euro/pax*h)</i>	9,93
<i>Valore del tempo nel trasporto merci</i>	
	<b>HEATCO (2006)</b>
<i>Merci (Euro/ton*h)</i>	3,13

I valori del tempo unitari, espressi in euro/ora per passeggero e in euro/ora per tonnellata, sono stati applicati, insieme ai coefficienti di occupazione, pari a 1,20 pax/veicolo per i veicoli leggeri (fonte SPEA 2010) e 6,19 tonnellate/veicolo per i veicoli pesanti (fonte Amici della Terra 2002), ai tempi di viaggio complessivi calcolati in veicoli\*ora così come forniti dallo Studio di Traffico per ognuna delle suddette categorie di traffico.

## 1.4 IL CALCOLO DEL VAN E DEL SIR ECONOMICI

### 1.4.1 Costi di investimento

I costi di realizzazione dell'infrastruttura sono stati ripartiti secondo le durate previste da un cronoprogramma così ipotizzato: 3 anni per le opere civili, 1 anno per gli espropri (il primo) e 1 anno per gli impianti (l'ultimo).

Successivamente, i costi dei lavori sono stati ricondotti alle seguenti tipologie di investimento, ai quali sono stati assegnati i rispettivi tassi di ammortamento tecnico, dedotti da valutazioni ingegneristiche e sulla base di casi analoghi, e riportati in Tabella 1-5.

**Tabella 1-5: Categorie di costo di investimento e tassi di ammortamento tecnico**

<i>Categorie di costo</i>		<i>Ammortamento</i>
Terreni		-
Immobili		2%
Attrezzature		10%
Immateriali		3,3%

I costi di investimento finanziari, ripartiti temporalmente secondo le indicazioni fornite dal suddetto cronoprogramma, risultavano dunque suddivisi secondo la scansione temporale riportata in tabella 1-6.

**Tabella 1-6: Ripartizione dei costi di investimento finanziari per anno**

<i>Anno</i>	<i>Incidenza</i>
<b>2012</b>	35 %
<b>2013</b>	31 %
<b>2014</b>	34 %

La Tabella 1-7 riporta il dettaglio dei costi di investimento finanziari derivanti dal Quadro Economico e riclassificati secondo le principali categorie d'analisi a cui andavano applicati i fattori di conversione.

**Tabella 1-7: Costi di investimento finanziari per tipologia (euro, prezzi costanti)**

<i>Categoria di costo</i>	<i>Costo totale</i>
TERRENI – Espropri e indennizzi	12.499.094
IMMOBILI - Corpo stradale	88.893.142
IMMOBILI - Opere d'arte maggiori	13.266.027
IMMOBILI - Opere d'arte minori	10.381.974
IMMOBILI - Opere complementari	70.643.541
IMMOBILI – Fabbricati di stazione	622.672
ATTREZZATURE – Impianti in itinere	6.872.703
ATTREZZATURE – Impianti di svincolo	555.362
<b>TOTALE GENERALE COSTI INVESTIMENTO LORDI</b>	<b>305.361.672</b>
<b>TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA NETTI</b>	<b>203.734.516</b>
<b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>	<b>101.627.156</b>

**Tabella 1-8: Costi di investimento finanziari al netto di ribasso d'asta per tipologia e anno di spesa (euro, valori costanti)**

	<i>Costo totale</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>
Terreni	12.499.094	100%	0%	0%
Immobili	183.807.356	33%	33%	33%
Attrezzature	7.428.066	0%	0%	100%
Altri costi – Somme a disposizione	101.627.156	33%	33%	33%
<b>Totale</b>	<b>305.361.672</b>	<b>35%</b>	<b>31%</b>	<b>34%</b>

Applicando ai suddetti costi di investimento finanziari i relativi fattori di conversione, come di seguito esposti in Tabella 1-9, si è potuto calcolare i costi di investimento economici.

**Tabella 1-9: Fattori di conversione per tipologia di investimento**

<i>Categorie di costo</i>	<i>Fattore di conversione</i>
Terreni	1
Immobili	0,933
Attrezzature	0,885
Immateriali	0,882

**Tabella 1-10: Costi di investimento economici per tipologia e anno di spesa (euro, valori costanti)**

	<b>Costo totale</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
Terreni	12.499.094	100,0%	0%	0%
Immobili	156.990.965	33%	33%	33%
Attrezzature	6.132.239	0%	0%	100%
Immateriali	89.635.152	33%	33%	33%
<b>Totale</b>	<b>123.366.578</b>	<b>36%</b>	<b>31%</b>	<b>33%</b>

#### 1.4.2 Valore residuo dell'opera

Come detto in precedenza, il valore residuo dell'opera è pari al costo economico dell'investimento decurtato del valore delle quote annuali di deprezzamento (ammortamento) considerate per le diverse tipologie di opera.

Applicando i tassi di ammortamento di Tabella 1-5, la scomposizione in fattori di produzione (materiali e manodopera) e i fattori di conversione più volte citati, si è proceduto a calcolare il valore residuo dell'opera. La **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** riporta le quote di ammortamento tecnico totali calcolate dall'anno di entrata in funzione del nuovo investimento, il 2015, fino al 2044, ultimo anno dell'orizzonte temporale della presente analisi.

Il valore residuo di ciascuna macrocategoria dell'opera (terreni, immobili, attrezzature e immateriali) risulta dalla sottrazione della somma delle quote di ammortamento dai costi *economici* totali di investimento riportati in Tabella 1-10.

Si può notare come:

- per l'assunzione di deprezzamento nullo dei terreni, il loro valore residuo sia identico al costo economico;
- le attrezzature presentino valore residuo nullo poiché il loro tasso di ammortamento tecnico porta al loro completo deprezzamento nell'arco temporale trentennale considerato.

Al 2044, l'infrastruttura risulta avere un valore residuo di **77.724.892 euro**, che rappresenta l'insieme dei benefici potenziali che essa può esprimere nel resto della sua vita utile, ovvero dopo l'orizzonte temporale di gestione.

Il VAN economico di questa categoria di beneficio risulta pari a **24.976.328 euro**, circa il 10% del valore economico dell'investimento.

#### 1.4.3 Costi di gestione

Gli oneri annui per la gestione sono stati imputati dal 2015 in riferimento alla manutenzione della pavimentazione stradale. Come anno conclusivo dell'orizzonte temporale di riferimento è stato considerato il 2044.

Si prevede una manutenzione per un importo pari a complessivi € 1.775.200 ogni 5 anni di esercizio. Inoltre, per il nuovo svincolo di Solarolo si prevedono costi di gestione annui per il 2% del costo di investimento, che equivalgono a € 189.599.

Dal punto di vista del personale, si prevede l'utilizzo di 1 risorsa aggiuntiva per gestione sistema controllo del traffico (con un costo azienda di 40.000 euro) e 3 risorse per il nuovo svincolo di Solarolo (con un costo azienda di 30.000 euro ciascuno).

Come nel caso dei costi di investimento, per calcolare i costi di gestione economici è stato applicato un fattore di conversione, pari a 1,0182.

I costi economici di gestione riportati generano un Valore Attuale Netto pari a **10.086.485 euro**.

### 1.5 ESTERNALITÀ AMBIENTALI

La messa in esercizio della quarta corsia sul tratto in esame ha una immediata ricaduta in termini di maggiori percorrenze sull'intero tratto stradale preso a riferimento nello scenario di progetto, rispetto allo scenario programmatico.

Le esternalità ambientali più rilevanti, in termini differenziali, sono costituite dalla fluidificazione del traffico veicolare sull'asse autostradale per effetto dell'ampliamento del tratto interessato da elevata congestione nelle ore di punta.

Rimandando alla lettura dello Studio di Traffico per ulteriori approfondimenti, il confronto fra livelli di traffico nello scenario programmatico e di progetto evidenzia sostanzialmente come la presenza della quarta corsia, andando ad ampliare il numero di corsie destinate allo scorrimento dei veicoli nelle ore soggette a maggior congestione e garantendo dunque un miglioramento dei livelli di servizio e dei tempi di scorrimento, attragga un maggior numero di veicoli, siano essi adibiti al trasporto passeggeri o merci. Il risultato è un aumento complessivo delle percorrenze nello scenario di progetto rispetto allo scenario programmatico, per tutti gli anni presi in considerazione.

La realizzazione del suddetto intervento, nella misura in cui esso sia in grado di attrarre maggiori spostamenti veicolari, può generare esternalità negative su una serie di variabili ambientali quali: l'incidentalità, l'inquinamento acustico, l'inquinamento atmosferico e le emissioni di anidride carbonica.

Tali esternalità ambientali si esplicano non solo nell'ambito territoriale più prossimo all'opera, ma anche su tutto il territorio interessato dai viaggi attratti, compensando spesso l'effetto negativo prodotto lungo il nuovo tracciato e producendo in alcuni casi anche una diminuzione netta di alcune categorie di esternalità, e quindi un miglioramento complessivo del benessere sociale.

Per valutare tale differenziale, pertanto, sono stati presi in considerazione i dati relativi alla distribuzione dei flussi di traffico attratti e generati sull'intera rete viabilistica di riferimento.

La presente analisi costi benefici ha calcolato il differenziale di esternalità ambientali prendendo come base di riferimento il differenziale annuo fra le percorrenze negli scenari considerati e applicando ad esso il relativo valore unitario del costo esterno.

Le categorie di esternalità di seguito prese in considerazione sono le seguenti:

- incidentalità
- inquinamento acustico
- inquinamento dell'aria
- produzione di gas serra

- congestione (qui intesa nell'accezione di cui all'"Handbook" (2008), limitatamente alla disutilità pura da traffico e altri costi)

Per il valore parametrico assegnato al veicolo\*km leggero e pesante si è fatto riferimento in tutti i casi ai valori riportati nella Tabella 1-3.

Alla base di ogni valutazione, come detto, si trova il differenziale annuo di percorrenze chilometriche lungo tutta la tratta di riferimento generato dall'ampliamento autostradale, valore che è stato dedotto dai risultati delle simulazioni operate per tramite del modello di traffico nello Studio di Traffico.

Occorre sottolineare come il traffico per ora di punta della rete di riferimento sia espresso in quella sede in veicoli\*km (leggeri e pesanti) nella fascia mono-oraria di punta. Per derivare, dunque, il valore dei veicoli\*km (leggeri e pesanti) per ogni anno di esercizio si sono operate le seguenti assunzioni:

- i **fattore di espansione** del traffico per ora di punta per derivare il **traffico medio giornaliero** sono stati stimati come segue:

	2015	2025	2035
<b>leggeri</b>	13,24	13,18	13,19
<b>pesanti</b>	13,36	13,36	13,36

- il **fattore di espansione del traffico medio giornaliero** è stato ipotizzato pari a 305 per derivare il **traffico medio annuale**

Lo Studio di Traffico fornisce i dati sui veicoli\*km della tratta oggetto dell'intervento negli anni-scenario 2015, 2025 e 2035. Assumendo come omogenea l'evoluzione del traffico negli anni compresi nei relativi intervalli, si sono derivati i tassi di evoluzione del traffico di seguito esposti:

**Tabella 1-11: Tassi annui di crescita del traffico (veicoli\*km) per scenario**

Scenario	2025		2035	
	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
Programmatico	1,49%	1,67%	1,06%	1,16%
Di Progetto	1,52%	1,67%	1,04%	1,15%

Per il periodo successivo al 2035 si è assunto un tasso di crescita analogo a quello del decennio precedente.

Applicando i valori unitari delle esternalità per veicolo leggero e pesante, si ottiene un differenziale di esternalità in termini di VAN economico pari a **99.091.952 euro** nell'orizzonte temporale di riferimento, così distinto per categoria di esternalità (valori in euro):

- Inquinamento atmosferico: **26.960.554**
- Gas serra: **41.070.180**
- Inquinamento acustico: **23.587.560**
- Congestione: **7.473.659**

Il valore delle esternalità ambientali differenziali nello scenario di progetto risulta positivo nell'orizzonte temporale di riferimento, e dunque rappresenta un costo sociale derivante dal maggiore traffico consentito dalla nuova realizzazione.

Vale la pena considerare che non si considera in quest'analisi la voce relativa all'incidentalità – che normalmente determina risultati positivi in termini di benefici apportati dalla nuova realizzazione alla comunità – poiché i dati sull'incidentalità sulla tratta in esame sono inferiori alla media di rete già nello scenario programmatico.

### 1.5.1 Costo generalizzato di trasporto

Il completamento della quarta corsia avrà effetti sul costo complessivo dell'utilizzo dei veicoli (leggeri e pesanti) da parte degli utenti della rete stradale presa a riferimento e soprattutto, consentirà di migliorare i tempi di percorrenza sulle relazioni di lunga distanza e locali interessate dall'opera.

In particolare, lo studio prende in considerazione:

- il **valore monetario differenziale del tempo** risparmiato dal traffico passeggeri e del traffico merci;
- il **valore monetario della riduzione del tempo trascorso in situazione di congestione**

In relazione al valore monetario del tempo e della riduzione della congestione, la letteratura stima il valore del tempo del viaggio per categoria di veicolo e tipologia di spostamento.

Per quanto riguarda il presente progetto, tale valutazione muove direttamente dai risultati prodotti dall'analisi di traffico in termini di vetture ora sul tratto di riferimento e dal differenziale tra queste grandezze tra scenario di progetto e scenario programmatico, negli anni 2025 e 2035.

Assumendo come omogenea l'evoluzione del tempo complessivo di viaggio negli anni compresi negli intervalli, si sono derivati i tassi annui di crescita del tempo di viaggio di seguito esposti.

**Tabella 1-11: Tassi annui di crescita del tempo di viaggio per scenario**

Scenario	2025		2035	
	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
Programmatico	2,31%	2,24%	1,76%	1,71%
Di Progetto	2,31%	2,23%	1,77%	1,73%

Si può immediatamente notare come, nello scenario di progetto, la realizzazione dell'intervento determini un rallentamento dell'evoluzione del tempo complessivo di viaggio, dovuto all'offerta di migliori livelli di servizio nelle ore più congestionate della giornata.

Lo studio di traffico fornisce i dati relativi al tempo di viaggio distinti nelle due categorie, "veicoli leggeri" e "veicoli pesanti".

Per il calcolo del monte ore risparmiato su base annua è stato applicato al traffico leggero un coefficiente di riempimento pari a 1,20 passeggero/veicolo e al traffico pesante un coefficiente di riempimento pari a 6,19 ton/veicolo. I valori così ottenuti sono stati rapportati al giorno, ipotizzando un coefficiente di espansione giornaliero pari a 4,15 per i veicoli leggeri e 8,87 per i veicoli pesanti. Infine, tali valori sono stati poi rapportati all'anno ipotizzando un coefficiente di espansione pari a 305.

Con riferimento ai valori unitari del tempo, quello relativo ai veicoli leggeri è stato assunto essere pari a quello previsto per la categoria "other short distance", "Handbook" (2008), vale a dire 9,93 euro<sub>2003</sub>\*ora, mentre per quanto riguarda i veicoli pesanti, si è applicato il valore unitari di 3,13 euro\*ton\*ora, derivante da HEATCO (2006).

Applicando tali valori del tempo di viaggio al differenziale dei veicoli\*ore annui, è stato possibile pervenire alla quantificazione del beneficio annuo da tempo di viaggio risparmiato.

Il VAN economico complessivo del tempo risparmiato è stimato in **1.735.762.658 euro**, che rappresenta la voce più rilevante dei benefici connessi alla realizzazione dell'intervento in esame.

## 1.6 RISULTATI DELL'ANALISI COSTI-BENEFICI

Alla luce di quanto detto in premessa relativamente al significato degli indici economici, si possono ora calcolare sia il Valore Attuale Netto Economico (VANE), il tasso di rendimento interno economico (TRIE) e il rapporto benefici costi (RBC).

Considerati i calcoli effettuati finora, si può affermare la fattibilità economica della quarta corsia in termini di rispondenza al test degli indici VANE TRIE e RBC.

Il VANE totale generato dal progetto risulta pari a **1.403.634.250 euro** nell'orizzonte temporale di riferimento (2012 - 2044).

Il TRIE è pari al **26,16%**, ben al di sopra del tasso di sconto intertemporale base considerato. L'**RBC**, nella sua versione a valori lordi, è pari al **644%**.

La convenienza economica è in primo luogo determinata dal fatto dal fatto che i benefici in termini di tempo risparmiato consentono di controbilanciare in misura più che proporzionale i costi economici derivanti dall'investimento e dalla gestione dell'opera, nonché le maggiori esternalità negative derivanti dall'aumento complessivo di traffico sulla rete. Inoltre la tipologia infrastrutturale "a lunga vita utile" garantisce alla collettività di poter disporre, anche oltre l'orizzonte temporale di riferimento, di un'opera in grado di espletare efficacemente un servizio di trasporto e, quindi, di un'opera dotata di un significativo "valore finale".

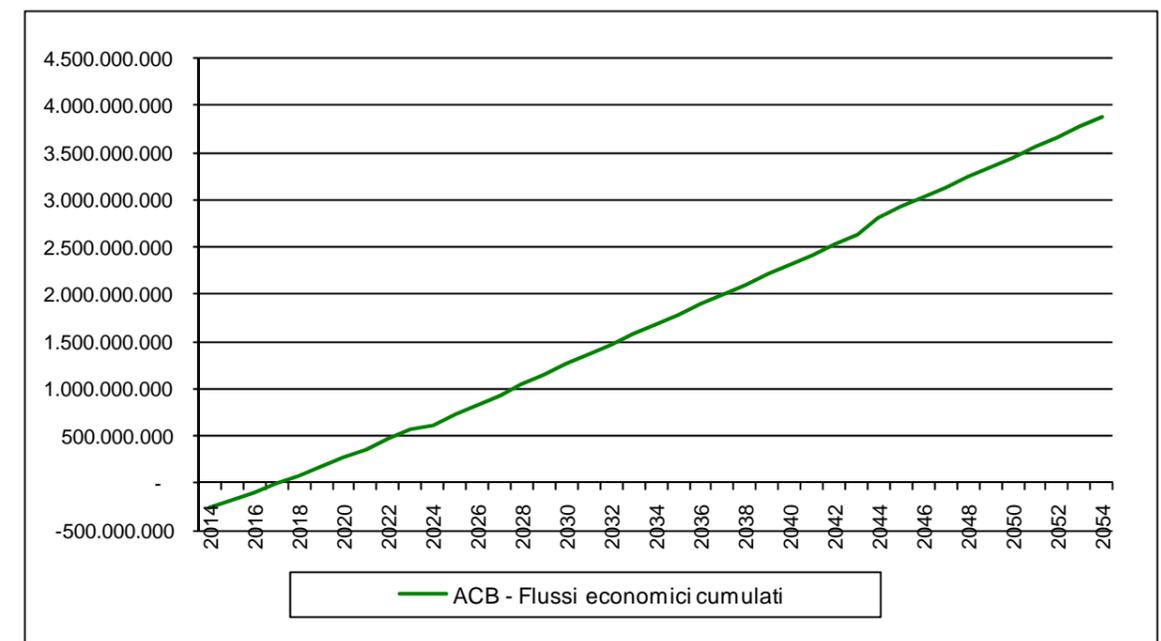
Si sottolinea in questa sede come i risultati positivi per la fattibilità economico-sociale dell'opera siano stati ottenuti alla luce dell'approccio cautelativo adottato nel corso dell'analisi, consistente in:

- una scelta dei valori unitari delle esternalità ambientali particolarmente severa per il traffico stradale;
- una scelta del valore unitario del tempo di viaggio passeggeri particolarmente "parsimoniosa", assegnando un valore del tempo pari a 9,93 euro/veicolo\*ora.

Il prospetto finale dei calcoli dei costi e dei benefici è riportato in Tabella 1-12 e seguenti.

I grafici riportati di seguito espongono rispettivamente l'andamento del VANE in relazione al tasso di sconto impiegato e l'andamento dei flussi economici cumulati. Quest'ultima curva, tipica delle analisi finanziarie ma facilmente impiegabile anche nelle analisi di fattibilità economico-sociale, evidenzia il periodo di tempo entro il quale il progetto di investimento "si ripaga" dal punto di vista socio-economico, ovvero l'anno nel quale il flusso cumulato dei costi e dei benefici diventa positivo, indicando che l'esborso per l'investimento, tipico dei primi anni dell'orizzonte temporale, e per i costi di gestione, viene controbilanciato dai benefici apportati dall'implementazione del progetto.

**Figura 1-1: Grafico dei flussi economici cumulati nell'orizzonte temporale di riferimento**

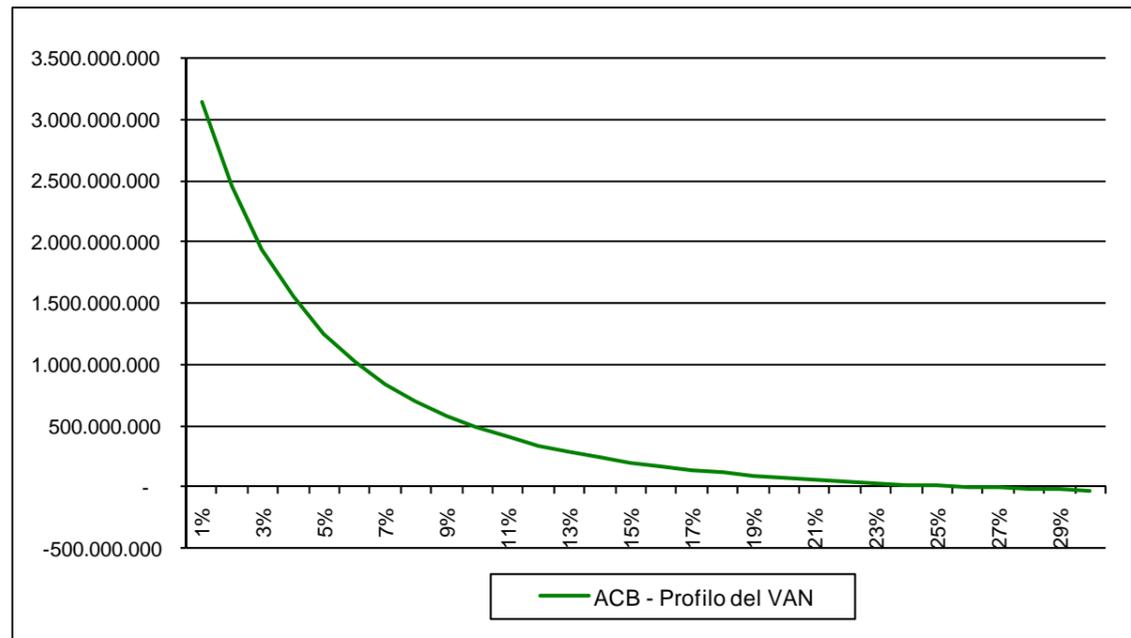


Nel caso di questo intervento, come evidenziato nella **Figura 1-1**, il "pay-back periodo economico" è fissato nel 2015, 4° anno dell'orizzonte temporale, ovvero già dal primo anno di esercizio. La figura seguente mostra invece come l'esistenza di un VANE positivo per

questo progetto è assicurata anche ipotizzando tassi di sconto intertemporale sensibilmente più elevati di quello preso in considerazione.

Le tabelle successive (12-15) illustrano poi, anno per anno, l'evoluzione delle voci di costo e beneficio e gli indicatori derivanti; la tabella 16 presenta l'evoluzione del traffico in termini di veicoli\*kilometro e veicoli\*ora, con la distinzione tra veicoli leggeri e veicoli pesanti, nell'orizzonte temporale considerato.

**Figura 1-2: Profilo del VAN per tasso di sconto intertemporale considerato**



**Tabella 1-12: Calcolo del VAN e del SIR – periodo 2012-2020 (euro a prezzi costanti)**

ANALISI COSTI BENEFICI	VAN	Totale	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>COSTI</b>											
Immobilizzazioni immateriali	- 83.708.385	- 89.635.152	-29.878.384	- 29.878.384	- 29.878.384	-	-	-	-	-	-
Terreni	- 12.076.420	- 12.499.094	-12.499.094	-	-	-	-	-	-	-	-
Opere civili	- 146.610.565	- 156.990.965	-52.330.322	- 52.330.322	- 52.330.322	-	-	-	-	-	-
Impianti e attrezzature	- 5.530.929	- 6.132.239	-	-	- 6.132.239	-	-	-	-	-	-
<b>Costi di investimento</b>	<b>- 247.926.299</b>	<b>- 265.257.451</b>	<b>-94.707.800</b>	<b>- 82.208.706</b>	<b>- 88.340.945</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
Costi di gestione	- 10.086.485	- 18.974.198	-	-	-	- 270.972	- 270.972	- 270.972	- 270.972	- 2.078.480	- 270.972
<b>Costi complessivi</b>	<b>- 258.012.784</b>	<b>- 284.231.649</b>	<b>-94.707.800</b>	<b>- 82.208.706</b>	<b>- 88.340.945</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 2.078.480</b>	<b>- 270.972</b>
<b>BENEFICI</b>											
Valore del tempo risparmiato passeggeri	866.101.918	1.578.065.461	-	-	-	48.867.873	49.565.447	50.269.160	50.978.923	51.694.639	52.416.204
Valore del tempo risparmiato merci	869.660.740	1.611.840.970	-	-	-	40.883.969	42.515.301	44.199.147	45.937.038	47.730.551	49.581.303
<b>Valore complessivo del tempo risparmiato</b>	<b>1.735.762.658</b>	<b>3.189.906.431</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>89.751.842</b>	<b>92.080.749</b>	<b>94.468.307</b>	<b>96.915.961</b>	<b>99.425.190</b>	<b>101.997.508</b>
Costi energetici	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minori emissioni gas serra	- 41.070.180	- 69.476.202	-	-	-	- 3.341.913	- 3.252.259	- 3.165.011	- 3.080.103	- 2.997.474	- 2.917.061
Minori emissioni atmosferiche	- 26.960.554	- 44.472.225	-	-	-	- 2.402.265	- 2.337.820	- 2.275.103	- 2.214.069	- 2.154.672	- 2.096.869
Minori emissioni acustiche	- 23.587.560	- 42.314.587	-	-	-	- 621.257	- 781.300	- 946.127	- 1.115.847	- 1.290.572	- 1.470.416
Minori costi per incidentalità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minori costi per congestione	- 7.473.659	- 13.577.223	-	-	-	- 209.032	- 87.485	- 37.798	- 166.902	- 299.914	- 436.923
<b>Minori esternalità complessive</b>	<b>- 99.091.952</b>	<b>- 169.840.237</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>- 6.156.403</b>	<b>- 6.283.894</b>	<b>- 6.424.039</b>	<b>- 6.576.921</b>	<b>- 6.742.631</b>	<b>- 6.921.268</b>
Valore residuo dell'opera	24.976.328	77.724.892	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Benefici complessivi</b>	<b>1.661.647.034</b>	<b>3.097.791.086</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>83.595.439</b>	<b>85.796.854</b>	<b>88.044.268</b>	<b>90.339.040</b>	<b>92.682.558</b>	<b>95.076.239</b>
<b>RISULTATI</b>											
<b>Valore Attuale Netto Economico (VANE)</b>	<b>1.403.634.250</b>	<b>2.813.559.437</b>	<b>-94.707.800</b>	<b>- 82.208.706</b>	<b>- 88.340.945</b>	<b>83.324.468</b>	<b>85.525.883</b>	<b>87.773.296</b>	<b>90.068.069</b>	<b>90.604.078</b>	<b>94.805.268</b>
<b>Saggio Interno di Rendimento Economico (SIRE)</b>	<b>26,16%</b>										
<b>Flussi economici cumulati</b>			<b>-94.707.800</b>	<b>-176.916.506</b>	<b>- 265.257.451</b>	<b>- 181.932.984</b>	<b>- 96.407.101</b>	<b>- 8.633.805</b>	<b>81.434.264</b>	<b>172.038.342</b>	<b>266.843.610</b>

**Tabella 1-13: Calcolo del VAN e del SIR – periodo 2021-2029 (euro a prezzi costanti)**

ANALISI COSTI BENEFICI	VAN	Totale	2021 10	2022 11	2023 12	2024 13	2025 14	2026 15	2027 16	2028 17	2029 18
<b>COSTI</b>											
Immobilizzazioni immateriali	- 83.708.385	- 89.635.152	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terreni	- 12.076.420	- 12.499.094	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Opere civili	- 146.610.565	- 156.990.965	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impianti e attrezzature	- 5.530.929	- 6.132.239	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Costi di investimento</b>	<b>- 247.926.299</b>	<b>- 265.257.451</b>	<b>-</b>	<b>-</b>							
Costi di gestione	- 10.086.485	- 18.974.198	- 270.972	- 270.972	- 270.972	- 2.078.480	- 270.972	- 270.972	- 270.972	- 270.972	- 2.078.480
<b>Costi complessivi</b>	<b>- 258.012.784</b>	<b>- 284.231.649</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 2.078.480</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 2.078.480</b>
<b>BENEFICI</b>											
Valore del tempo risparmiato passeggeri	866.101.918	1.578.065.461	53.143.508	53.876.428	54.614.837	27.679.298	56.107.558	55.949.688	55.768.711	55.563.861	55.334.349
Valore del tempo risparmiato merci	869.660.740	1.611.840.970	51.490.958	53.461.224	55.493.858	28.795.332	59.753.493	59.558.541	59.339.203	59.094.696	58.824.220
<b>Valore complessivo del tempo risparmiato</b>	<b>1.735.762.658</b>	<b>3.189.906.431</b>	<b>104.634.466</b>	<b>107.337.652</b>	<b>110.108.695</b>	<b>56.474.630</b>	<b>115.861.051</b>	<b>115.508.229</b>	<b>115.107.914</b>	<b>114.658.557</b>	<b>114.158.570</b>
Costi energetici	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minori emissioni gas serra	- 41.070.180	- 69.476.202	- 2.838.805	- 2.762.648	- 2.688.535	- 2.616.410	- 2.546.219	- 2.477.912	- 2.411.437	- 2.346.746	- 2.283.789
Minori emissioni atmosferiche	- 26.960.554	- 44.472.225	- 2.040.616	- 1.985.873	- 1.932.598	- 1.880.752	- 1.480.536	- 1.440.818	- 1.402.165	- 1.364.550	- 1.327.943
Minori emissioni acustiche	- 23.587.560	- 42.314.587	- 1.655.495	- 1.845.929	- 2.041.839	- 1.121.674	- 2.450.584	- 2.327.786	- 2.201.992	- 2.073.151	- 1.941.210
Minori costi per incidentalità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minori costi per congestione	- 7.473.659	- 13.577.223	- 578.020	- 723.298	- 872.850	- 513.387	- 1.185.168	- 1.100.340	- 1.013.562	- 924.799	- 834.020
<b>Minori esternalità complessive</b>	<b>- 99.091.952</b>	<b>- 169.840.237</b>	<b>- 7.112.936</b>	<b>- 7.317.748</b>	<b>- 7.535.822</b>	<b>- 6.132.223</b>	<b>- 7.662.507</b>	<b>- 7.346.857</b>	<b>- 7.029.156</b>	<b>- 6.709.245</b>	<b>- 6.386.963</b>
Valore residuo dell'opera	24.976.328	77.724.892	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Benefici complessivi</b>	<b>1.661.647.034</b>	<b>3.097.791.086</b>	<b>97.521.529</b>	<b>100.019.904</b>	<b>102.572.873</b>	<b>50.342.406</b>	<b>108.198.544</b>	<b>108.161.373</b>	<b>108.078.758</b>	<b>107.949.312</b>	<b>107.771.607</b>
<b>RISULTATI</b>											
<b>Valore Attuale Netto Economico (VANE)</b>	<b>1.403.634.250</b>	<b>2.813.559.437</b>	<b>97.250.558</b>	<b>99.748.933</b>	<b>102.301.901</b>	<b>48.263.926</b>	<b>107.927.573</b>	<b>107.890.401</b>	<b>107.807.786</b>	<b>107.678.340</b>	<b>105.693.127</b>
<b>Saggio Interno di Rendimento Economico (SIRE)</b>	<b>26,16%</b>										
<b>Flussi economici cumulati</b>			<b>364.094.168</b>	<b>463.843.101</b>	<b>566.145.002</b>	<b>614.408.928</b>	<b>722.336.501</b>	<b>830.226.902</b>	<b>938.034.688</b>	<b>1.045.713.028</b>	<b>1.151.406.155</b>

**Tabella 1-14: Calcolo del VAN e del SIR – periodo 2030-2037 (euro a prezzi costanti)**

ANALISI COSTI BENEFICI	VAN	Totale	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
			19	20	21	22	23	24	25	26
<b>COSTI</b>										
Immobilizzazioni immateriali	- 83.708.385	- 89.635.152	-	-	-	-	-	-	-	-
Terreni	- 12.076.420	- 12.499.094	-	-	-	-	-	-	-	-
Opere civili	- 146.610.565	- 156.990.965	-	-	-	-	-	-	-	-
Impianti e attrezzature	- 5.530.929	- 6.132.239	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Costi di investimento</b>	<b>- 247.926.299</b>	<b>- 265.257.451</b>	<b>-</b>							
Costi di gestione	- 10.086.485	- 18.974.198	- 270.972	- 270.972	- 270.972	- 270.972	- 2.078.480	- 270.972	- 270.972	- 270.972
<b>Costi complessivi</b>	<b>- 258.012.784</b>	<b>- 284.231.649</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 2.078.480</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>
<b>BENEFICI</b>										
Valore del tempo risparmiato passeggeri	866.101.918	1.578.065.461	55.079.369	54.798.091	54.489.666	54.153.221	53.787.864	53.392.677	53.392.677	53.392.677
Valore del tempo risparmiato merci	869.660.740	1.611.840.970	58.526.955	58.202.057	57.848.666	57.465.895	57.052.840	56.608.572	56.608.572	56.608.572
<b>Valore complessivo del tempo risparmiato</b>	<b>1.735.762.658</b>	<b>3.189.906.431</b>	<b>113.606.323</b>	<b>113.000.148</b>	<b>112.338.331</b>	<b>111.619.117</b>	<b>110.840.704</b>	<b>110.001.249</b>	<b>110.001.249</b>	<b>110.001.249</b>
Costi energetici	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minori emissioni gas serra	- 41.070.180	- 69.476.202	- 2.222.522	- 2.162.899	- 2.104.875	- 2.048.407	- 1.993.455	- 1.939.977	- 1.887.933	- 1.837.285
Minori emissioni atmosferiche	- 26.960.554	- 44.472.225	- 1.292.318	- 1.257.649	- 1.223.910	- 1.191.076	- 1.159.124	- 1.128.028	- 1.097.766	- 1.068.316
Minori emissioni acustiche	- 23.587.560	- 42.314.587	- 1.806.117	- 1.667.818	- 1.526.259	- 1.381.386	- 1.233.141	- 1.081.469	- 1.081.469	- 1.081.469
Minori costi per incidentalità	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minori costi per congestione	- 7.473.659	- 13.577.223	- 741.193	- 646.282	- 549.255	- 450.076	- 348.711	- 245.124	- 245.124	- 245.124
<b>Minori esternalità complessive</b>	<b>- 99.091.952</b>	<b>- 169.840.237</b>	<b>- 6.062.150</b>	<b>- 5.734.648</b>	<b>- 5.404.299</b>	<b>- 5.070.945</b>	<b>- 4.734.430</b>	<b>- 4.394.597</b>	<b>- 4.312.292</b>	<b>- 4.232.195</b>
Valore residuo dell'opera	24.976.328	77.724.892	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Benefici complessivi</b>	<b>1.661.647.034</b>	<b>3.097.791.086</b>	<b>107.544.174</b>	<b>107.265.500</b>	<b>106.934.032</b>	<b>106.548.171</b>	<b>106.106.274</b>	<b>105.606.652</b>	<b>105.688.957</b>	<b>105.769.054</b>
<b>RISULTATI</b>										
<b>Valore Attuale Netto Economico (VANE)</b>	<b>1.403.634.250</b>	<b>2.813.559.437</b>	<b>107.273.202</b>	<b>106.994.529</b>	<b>106.663.061</b>	<b>106.277.200</b>	<b>104.027.794</b>	<b>105.335.680</b>	<b>105.417.985</b>	<b>105.498.082</b>
<b>Saggio Interno di Rendimento Economico (SIRE)</b>	<b>26,16%</b>									
<b>Flussi economici cumulati</b>			<b>1.258.679.357</b>	<b>1.365.673.886</b>	<b>1.472.336.946</b>	<b>1.578.614.146</b>	<b>1.682.641.940</b>	<b>1.787.977.620</b>	<b>1.893.395.605</b>	<b>1.998.893.687</b>

**Tabella 1-15: Calcolo del VAN e del SIR – periodo 2038-2044 (euro a prezzi costanti)**

ANALISI COSTI BENEFICI	VAN	Totale	2038 27	2039 28	2040 29	2041 30	2042 31	2043 32	2044 33
<b>COSTI</b>			Fine gestione						
Immobilizzazioni immateriali	- 83.708.385	- 89.635.152	-	-	-	-	-	-	-
Terreni	- 12.076.420	- 12.499.094	-	-	-	-	-	-	-
Opere civili	- 146.610.565	- 156.990.965	-	-	-	-	-	-	-
Impianti e attrezzature	- 5.530.929	- 6.132.239	-	-	-	-	-	-	-
<b>Costi di investimento</b>	<b>- 247.926.299</b>	<b>- 265.257.451</b>	<b>-</b>						
Costi di gestione	- 10.086.485	- 18.974.198	- 270.972	- 2.078.480	- 270.972	- 270.972	- 270.972	- 270.972	- 2.078.480
<b>Costi complessivi</b>	<b>- 258.012.784</b>	<b>- 284.231.649</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 2.078.480</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 270.972</b>	<b>- 2.078.480</b>
<b>BENEFICI</b>									
Valore del tempo risparmiato passeggeri	866.101.918	1.578.065.461	53.392.677	53.392.677	53.392.677	53.392.677	53.392.677	53.392.677	53.392.677
Valore del tempo risparmiato merci	869.660.740	1.611.840.970	56.608.572	56.608.572	56.608.572	56.608.572	56.608.572	56.608.572	56.608.572
<b>Valore complessivo del tempo risparmiato</b>	<b>1.735.762.658</b>	<b>3.189.906.431</b>	<b>110.001.249</b>						
Costi energetici	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minori emissioni gas serra	- 41.070.180	- 69.476.202	- 1.787.997	- 1.740.030	- 1.693.350	- 1.647.923	- 1.603.714	- 1.560.691	- 1.518.823
Minori emissioni atmosferiche	- 26.960.554	- 44.472.225	- 1.039.657	- 1.011.766	- 984.623	- 958.209	- 932.503	- 907.487	- 883.142
Minori emissioni acustiche	- 23.587.560	- 42.314.587	- 1.081.469	- 1.081.469	- 1.081.469	- 1.081.469	- 1.081.469	- 1.081.469	- 1.081.469
Minori costi per incidentalità	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minori costi per congestione	- 7.473.659	- 13.577.223	- 245.124	- 245.124	- 245.124	- 245.124	- 245.124	- 245.124	- 245.124
<b>Minori esternalità complessive</b>	<b>- 99.091.952</b>	<b>- 169.840.237</b>	<b>- 4.154.246</b>	<b>- 4.078.389</b>	<b>- 4.004.567</b>	<b>- 3.932.725</b>	<b>- 3.862.810</b>	<b>- 3.794.771</b>	<b>- 3.728.557</b>
Valore residuo dell'opera	24.976.328	77.724.892	-	-	-	-	-	-	77.724.892
<b>Benefici complessivi</b>	<b>1.661.647.034</b>	<b>3.097.791.086</b>	<b>105.847.002</b>	<b>105.922.860</b>	<b>105.996.682</b>	<b>106.068.524</b>	<b>106.138.439</b>	<b>106.206.478</b>	<b>183.997.583</b>
<b>RISULTATI</b>									
<b>Valore Attuale Netto Economico (VANE)</b>	<b>1.403.634.250</b>	<b>2.813.559.437</b>	<b>105.576.031</b>	<b>103.844.380</b>	<b>105.725.711</b>	<b>105.797.552</b>	<b>105.867.467</b>	<b>105.935.506</b>	<b>181.919.103</b>
<b>Saggio Interno di Rendimento Economico (SIRE)</b>	<b>26,16%</b>								
<b>Flussi economici cumulati</b>			<b>2.104.469.718</b>	<b>2.208.314.098</b>	<b>2.314.039.808</b>	<b>2.419.837.361</b>	<b>2.525.704.828</b>	<b>2.631.640.334</b>	<b>2.813.559.437</b>

