

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP: J71H92000020011

U.O. PROGETTAZIONE FUNZIONALE ED ESERCIZIO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TORTONA-VOGHERA**

ANALISI COSTI BENEFICI

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I Q 0 1 0 1 R 1 6 R G E F 0 0 0 1 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	M. Malara M. Musamih	Settembre 2021	S. Nardoni E. Castello	Settembre 2021	M. Berlingieri	Settembre 2021	P. Rivoli Settembre 2021

File: IQ01-01-R-16-RG-EF0001-001-A

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO	3
2	APPROCCIO METODOLOGICO	5
3	ANALISI PRELIMINARI	8
3.1	LA SOLUZIONE PROGETTUALE	8
3.2	ANALISI DELLA DOMANDA.....	15
4	NOTE METODOLOGICHE DI BASE PER L'ANALISI COSTI BENEFICI	16
4.1	ORIZZONTE TEMPORALE DI ANALISI	16
4.2	MODELLO DI ESERCIZIO PER GLI SCENARI DI STUDIO	16
4.3	ATTUALIZZAZIONE E TASSO DI SCONTO	17
5	ANALISI FINANZIARIA	18
5.1	COSTI FINANZIARI	19
5.1.1	<i>Costi di investimento</i>	19
5.1.2	<i>Costi operativi</i>	28
5.2	RICAVI FINANZIARI.....	28
5.3	PERFORMANCE FINANZIARIA E CALCOLO DEGLI INDICATORI.....	28
6	ANALISI ECONOMICA	30
6.1	COSTI ECONOMICI.....	31
6.2	BENEFICI ECONOMICI.....	34
6.3	PERFORMANCE ECONOMICA E CALCOLO DEGLI INDICATORI	42
7	ANALISI DI SENSITIVITA'	43
8	CONCLUSIONI	46
9	ALLEGATI	47
	PROSPETTO ANALISI FINANZIARIA	47
	PROSPETTO ANALISI ECONOMICA	47

1 PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

Il quadruplicamento della tratta Tortona-Voghera si inserisce nel quadro complessivo degli interventi previsti nello scenario di potenziamento dell’offerta ferroviaria delle direttrici Milano-Genova e Torino-Alessandria-Piacenza.

Nell’ambito dei Progetti per il Piano Lombardia ed al fine di dare continuità all’attivazione del Terzo Valico dei Giovi (TVG), RFI ha valutato l’opportunità di effettuare un potenziamento infrastrutturale del corridoio Milano – Genova, includendo negli interventi da realizzare anche il quadruplicamento della tratta Tortona-Voghera.

Il quadruplicamento tra Tortona e Voghera permetterà di disporre della capacità necessaria per soddisfare gli incrementi di traffico sulle due direttrici. Il layout infrastrutturale di progetto consentirà una separazione dei flussi di traffico tra i collegamenti Torino/Alessandria - Piacenza e le relazioni Milano – Genova garantendo una riduzione delle interferenze negli impianti, a beneficio di un incremento complessivo della regolarità di circolazione.

In particolare, è prevista in progetto un’opera di scavalco che consentirà di instradare i treni provenienti da Genova (via TVG)/Alessandria e diretti verso Piacenza sulla “linea Piacenza” senza interferire con i treni provenienti da Milano e diretti verso Genova (via TVG)/Alessandria, che costituiscono il flusso principale secondo il nuovo modello di esercizio. Con quest’opera, da un lato si eliminano le interferenze sulla “linea Milano” in stazione di Tortona, dall’altro si consente una più equa ripartizione dei flussi sui quattro binari.

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova coppia di binari tra la Stazione di Tortona e di Voghera, in affiancamento a quella esistente, per un’estesa di circa 16 km.

Le caratteristiche di progetto della linea sono le seguenti:

- Modulo di linea: 750 m;
- Peso assiale: D4;
- Codifica per Trasporto Combinato: P/C 80;
- Velocità di progetto: 200 km/h in rango C, salvo riduzioni puntuali;

- Tipologia di traffico: misto (passeggeri e merci);
- Profilo minimo degli ostacoli: PMO 5.

È previsto un sistema di distanziamento a 5' tra due treni a seguito. La gestione ed il comando della circolazione dell'insieme della linea quadruplicata, avverrà dal Posto Centrale di Milano Greco Pirelli.

Il regime di circolazione previsto è ERTMS L2 sovrapposto al segnalamento laterale.

Il perimetro dell'intervento riguarda la tratta Tortona (esclusa) – Voghera (esclusa). Gli interventi previsti negli impianti di Tortona e Voghera sono minimali e atti ad accogliere i nuovi binari di quadruplicamento.

È previsto l'adeguamento della fermata di Pontecurone per l'inserimento dei due nuovi binari e di conseguenza saranno adeguati a STI i marciapiedi a servizio viaggiatori (altezza pari a H=55 cm e lunghezza utile di 250 m). Inoltre, il sottopasso dovrà essere opportunamente adeguato a garantire la piena accessibilità anche alle PRM. Le periferiche laP installate nella fermata dovranno essere adeguate per caratteristiche e quantitativi allo standard RFI.

Il Piano di Committenza del progetto prevede un unico appalto multidisciplinare e trattative private singole per le riconfigurazioni tecnologiche degli apparati esistenti.

L'Analisi Costi Benefici, oggetto del presente documento, si concentra sugli impatti che il progetto stesso genera, fornendo la valutazione degli indicatori di performance economico-finanziaria.

Gli obiettivi legati al Progetto di Fattibilità Tecnico Economica sono di seguito elencati:

- integrazione tra i sistemi di trasporto, stradale e ferroviario;
- mitigazione degli impatti ambientali, in termini di riduzione delle emissioni, riduzione degli impatti sul cambiamento climatico CO₂.

La definizione degli obiettivi sopra menzionati ha reso più chiara l'identificazione del progetto ed i relativi impatti.

Pertanto, la presente analisi consente una valutazione della risposta del progetto ai suddetti obiettivi attraverso la quantificazione degli indicatori (benefici) che consentono di misurare gli impatti dell'intervento.

2 APPROCCIO METODOLOGICO

L'Analisi Costi Benefici (ACB) è una tecnica di analisi finalizzata a confrontare l'efficienza di differenti alternative (di politiche pubbliche, di progetti, di interventi di regolazione, etc.) utilizzabili in un dato contesto per raggiungere un obiettivo ben definito. Essa verifica se i benefici che un'alternativa è in grado di apportare alla collettività nel suo complesso (i benefici sociali) sono maggiori dei relativi costi (costi sociali). Un progetto è giudicato desiderabile nel caso in cui dal confronto tra i benefici totali e i costi totali (B/C) risulti una prevalenza dei primi, il che equivale a sostenere che la collettività nel suo insieme riceve un beneficio netto dalla sua realizzazione. In presenza di più alternative di intervento, è giudicata preferibile l'opzione in cui la prevalenza dei benefici sui costi è maggiore.

La logica dell'analisi è che le risorse di una collettività sono limitate ed il decisore politico deve destinarle agli interventi che massimizzano il beneficio netto per la società. Il risultato ottenuto permette di verificare se la stessa è preferibile al lasciare immutata la situazione attuale (status quo), dunque ne deriva un confronto implicito tra lo scenario di progetto e lo scenario di riferimento (scenario futuro che esclude la realizzazione dell'intervento).

L'analisi costi-benefici per il progetto in esame parte proprio da questo indirizzo con approccio metodologico di tipo "incrementale" per confrontare i due scenari, ovvero lo "Scenario Do Nothing, o di Riferimento" (senza l'intervento) e lo "Scenario di Progetto" (con intervento), tramite la quantificazione dei costi e dei benefici che derivano dall'intervento.

In linea generale l'Analisi Costi-Benefici può assumere diversi punti di vista che nella tecnica si declinano in differenti approcci in funzione dell'obiettivo che si vuole conseguire e dei parametri di riferimento.

Le procedure di valutazione atte ad individuare i risultati sintetici necessari alla determinazione dello scenario preferibile sono:

- analisi finanziaria, per la determinazione delle entrate monetarie derivanti dall'uso dell'opera e per la verifica della copertura dei costi di investimento, di esercizio e di manutenzione degli impianti;
- analisi economica, per la valutazione di benefici e di costi economico - sociali.

L'Analisi Finanziaria, che si pone dal punto di vista specifico dell'investitore mira a rispondere alla domanda: *"il flusso di ricavi attesi supera, in valore attuale, il flusso delle spese?"*.

Invece l'Analisi Economica, che si pone dal punto di vista della collettività, mira a rispondere alla domanda: *"l'insieme dei benefici prodotti dalla realizzazione della citata infrastruttura, supera il valore delle risorse impiegate per la sua costruzione e gestione?"*.

Gli indicatori sintetici di redditività derivanti dalle analisi sono:

- **VAN (Valore attuale netto):** è la somma algebrica dei flussi di cassa originati da un progetto, attualizzati ad un tasso di sconto che tiene conto del costo opportunità della moneta, in un arco di tempo definito. Esso consente di calcolare il valore del beneficio netto atteso dall'iniziativa come se fosse disponibile nel momento in cui la decisione di investimento viene assunta.
- **TIR (Tasso interno di Rendimento):** è il tasso con cui occorre scontare i flussi di cassa futuri, negli n anni di analisi, per rendere la loro somma uguale all'uscita iniziale al tempo 0, ipotizzando implicitamente che i flussi di cassa liberati dall'investimento siano reinvestiti a quello stesso tasso r .
- **B/C (Rapporto Benefici/Costi Attualizzati):** è un criterio di valutazione dell'accettabilità e/o preferibilità del progetto di investimento. Viene calcolato come il rapporto tra i benefici ed i costi attualizzati. Secondo questo criterio un progetto risulta ammissibile se il rapporto tra il valore attuale dei benefici e dei costi è positivo. Tra più progetti di investimento sarà preferito quello che presenta il rapporto benefici-costi più alto.

Dal punto di vista metodologico, i riferimenti per lo sviluppo della presente l'Analisi Costi Benefici sono:

- "Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020", pubblicata dalla Commissione Europea nel 2014;

- “Guida all’Analisi Costi-Benefici dei progetti di investimento- Strumento di valutazione per la politica di coesione 2014-2020”, nella sua versione italiana;
- “Linee guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche nei settori di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti”. (MIT 2017).”;
- “Appendice all’Addendum- Avviso di presentazione istanze per accesso alle risorse di trasporto rapido di massa”, MIT (2018);
- “Lo studio di fattibilità nei progetti locali realizzati in forma partenariale: una guida e uno strumento”, UVAL (2014).
- “Update of the Handbook on External Costs of Transport” (HEATCO), Commissione Europea (2014).

3 ANALISI PRELIMINARI

Nell'ambito dello Studio di Fattibilità uno degli obiettivi è stato l'individuazione della soluzione progettuale da ritenere preferibile, nonché l'analisi della domanda e dell'offerta.

3.1 La soluzione progettuale

Di seguito si illustra la sintesi delle analisi preliminari svolte ai fini dell'individuazione della soluzione vincente per la tratta Grue, Tratta Curone Fermata, Tratta Via Baxilio. Per maggiori dettagli si rimanda al Documento "ANALISI MULTICRITERIA" cod: "IQ01.01.R.16.RG.EF0005.001.A"

TRATTA GRUE

Il progetto di quadruplicamento Tortona - Voghera è stato sviluppato al fine di ridurre al minimo l'impatto sull'area urbana e ambientale cercando di non modificare l'efficacia trasportistica e di costruzione.

Alla pk 59+150.00 circa il tracciato ferroviario interseca planimetricamente il torrente Grue. Esso nasce dalla Bocchetta del Barillaro presso lo spartiacque con la val Bordera e percorrendo prima l'appennino ligure poi inserendosi tra le colline Tortonesi finisce la sua corsa in pianura padana.

Tale interferenza è stata risolta analizzando in dettaglio due possibili alternative denominate:

1. Alternativa affiancamento;

Dalla pk 58+200.00 circa (oltrepassato lo scavalco ferroviario), i nuovi binari di quadruplicamento (per dare spazio all'inserimento planimetrico dei due binari di scavalco) si posizionano a una distanza di circa 28.50m e tramite un flesso a contatto composto da un raggio a 4590m, clotoidi da 50.00m e un'ulteriore curva di raggio 6100m si posizionano a una distanza planimetrica dalla linea storica pari a 25.50m. Proseguendo in direzione Voghera, un rettilineo di 60.00m permette l'inserimento di un'ulteriore flesso a contatto con raggi da 4850m e 7000m con clotoidi di 50.00m così da posizionare la coppia di binari in corrispondenza della nuova opera di scavalco idraulico a una distanza di circa 32.00m. Tale maggiorazione in termini di distanza planimetrica si

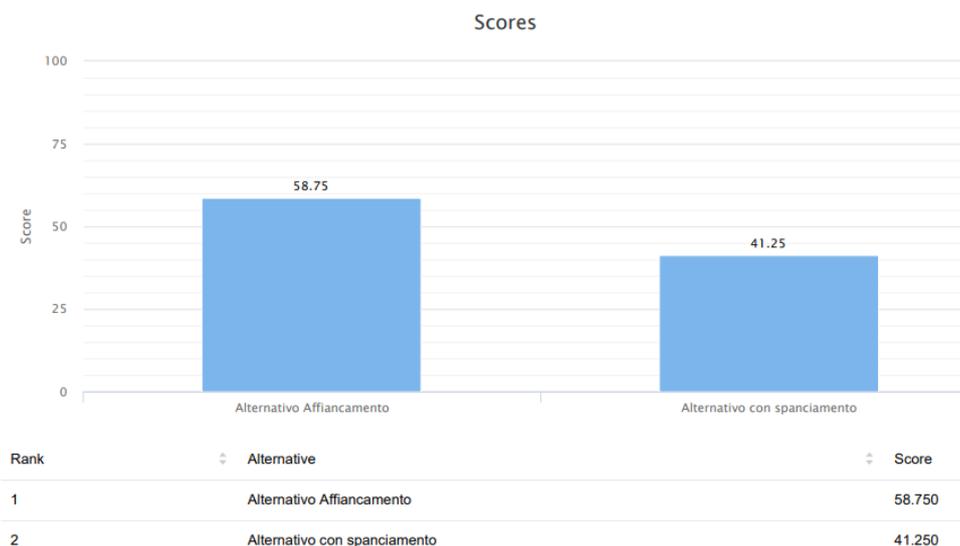
è resa necessaria per l'inserimento della nuova opera risolvendo così l'interferenza in esame. Il tracciato prosegue con un rettilineo di circa 96m e tramite un flesso a contatto si riduce l'interasse ai soli 8.60m alla pk 60+000.00. I binari di scavalco dalla pk 58+200.00 circa, risultano posizionati nell'area interclusa tra la linea storica e la linea di quadruplicamento. Essi si posizionano a una distanza di 17.00m in corrispondenza dell'interferenza idraulica per poi chiudersi con deviatoio (S60UNI/1200/0.040dx) alla pk 26+710.7886 linea storica.

Detta posizione planimetrica del tracciato (binari di quadruplicamento e binari di scavalco) ha reso necessaria una riprofilatura planimetrica del torrente rendendolo nella zona di intersezione più ortogonale possibile alle linee ferroviarie.

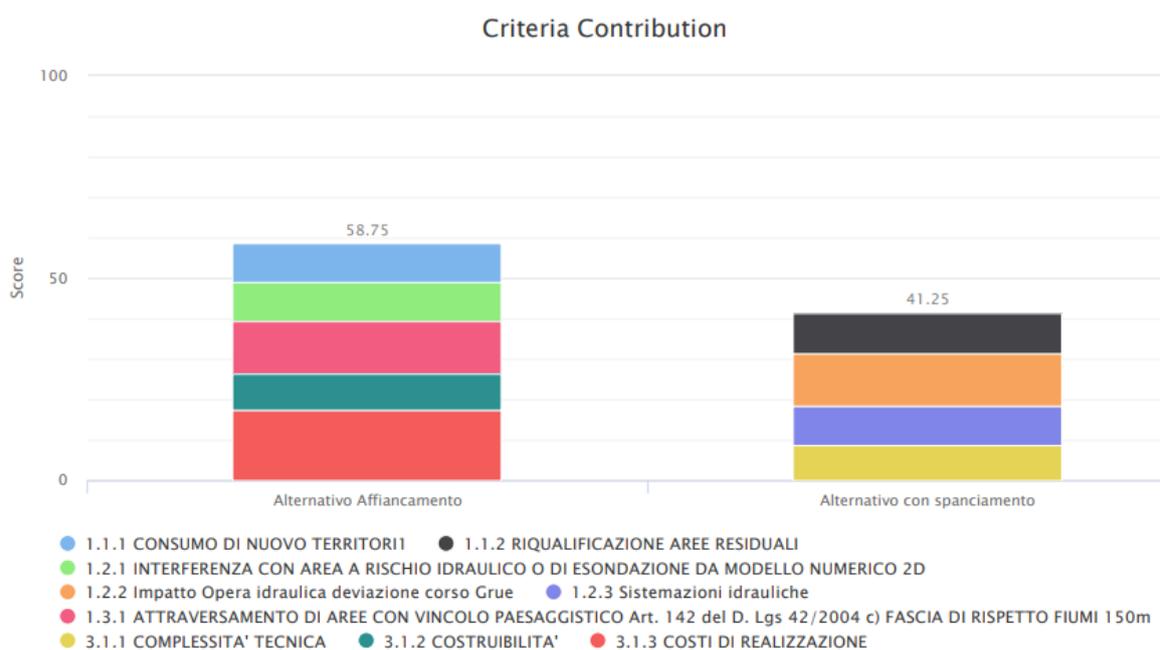
2. Alternativa con spanciamento

Dalla pk 58+200.00 circa (oltrepassato lo scavalco ferroviario), i nuovi binari di quadruplicamento si posizionano a una distanza di circa 53m. Un rettilineo di circa 85m posizionato con un'azimut divergente rispetto all'assetto planimetrico della linea storica incrementa la distanza planimetrica a circa 68m dalla linea storica alla pk 58+570.9400. L'inserimento di un flesso a contatto con raggi 3.750m e clotoidi da 60.00m posizionano i binari di quadruplicamento in corrispondenza della nuova opera di scavalco a una distanza di circa 100m. Il tracciato prosegue in direzione Voghera con un rettilineo di 60.00m posizionandosi ad un interasse di 16.00m in corrispondenza della pk 60+079.400. Anche i binari di scavalco subiscono un elevato spanciamento tramite la progettazione di una deformazione planimetrica. Il rettilineo con sviluppo pari a 272.61m posiziona la coppia di binari in progetto a una distanza dalla linea storica pari a circa 77m. Tale distanza va riducendosi, con l'inserimento di un flesso a contatto per poi chiudersi con deviatoio (S60UNI/1200/0.040dx) alla pk 26+989.7400 linea storica.

La posizione planimetrica del tracciato (binari di quadruplicamento e binari di scavalco) è stata caratterizzata in funzione dell'attuale tracciato del torrente Grue. Infatti, spostando planimetricamente il tracciato (spostamento di circa 100m) in direzione Nord/Ovest il torrente assume un assetto più perpendicolare rendendo l'attraversamento più semplice in termini di costi, costruzione e tempi di realizzazione.



L'alternativa affiancamento è risultata essere quella "ottima" per la quasi totalità degli indicatori presi a riferimento, pertanto il ranking ottenuto rappresenta una logica conseguenza. Con l'analisi di sensitività è stato possibile verificare la stabilità del risultato raggiunto. Dunque, la presente Analisi Costi Benefici prende a riferimento come soluzione progettuale l'alternativa affiancamento.



TRATTA CURONE FERMATA

Alla pk 62+000.00 circa il tracciato di quadruplicamento ferroviario viene interessato da un tratto densamente abitato (Pontecurone) e più precisamente sul lato Nord/Est edifici a destinazione civile abitazione, sul lato Nord/Ovest azienda industriale (Stamplast).

Al fine di ridurre al minimo l'impatto del solido ferroviario con l'ambiente urbano rispettando vincoli idraulici presenti nella zona, si è proceduto ad analizzare due possibili alternative denominate:

1. Curone fermata monte idraulico;

La filosofia di questa alternativa è quella di effettuare il quadruplicamento poco prima della fermata Pontecurone sul lato Nord/Est così da ottenere:

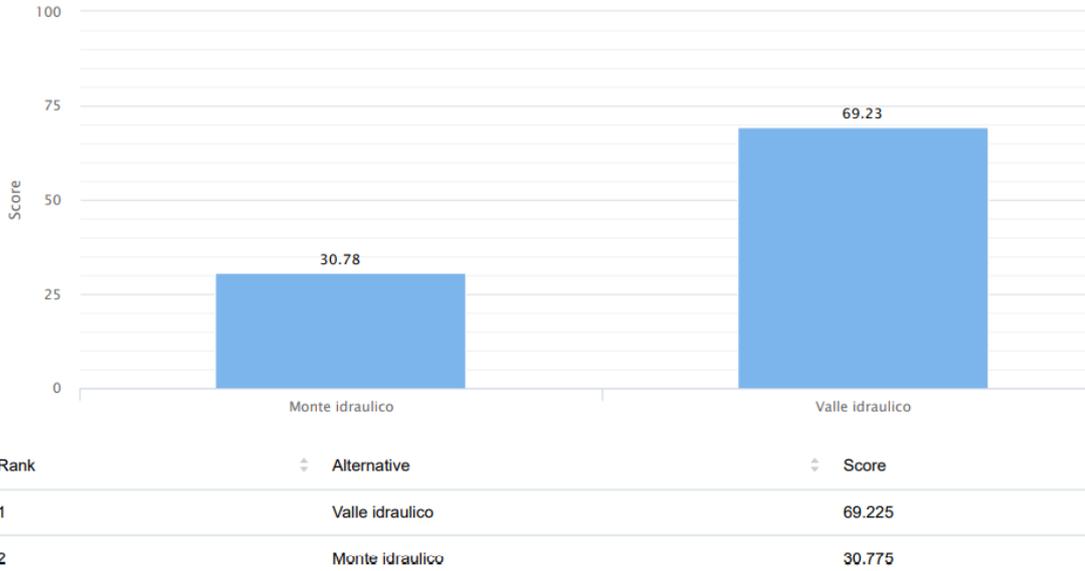
1. Assenza di interferenza con la cascina posizionata alla pk 62+400.00 circa adibita in parte ad uso civile abitazione ed in parte a centro di allevamento e addestramento per alcune tipologie di razze canine,
2. Ridotta interferenza con il sistema viabilità interno al perimetro dell'azienda industriale Stamplast.

2. Curone fermata valle idraulico;

Avendo effettuato il quadruplicamento lato Nord/Ovest rispettando vincoli di natura idraulica e geotecnica, si ha:

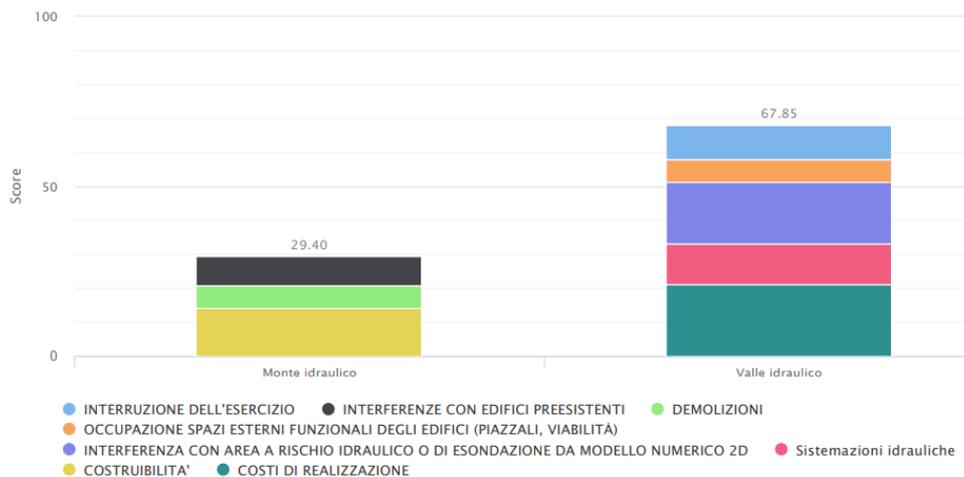
- a) L'interferenza planimetrica con la cascina posizionata alla pk 62+400.00. Tale interferenza ne determina la demolizione del fabbricato;
- b) L'interferenza con il sistema viabilità interno al perimetro dell'azienda industriale Stamplast. Tale interferenza ne determina una ri-geometrizzazione del perimetro interno senza interferire con le operazioni di carico e scarico oggi attive.

Scores



L'alternativa valle idraulico è risultata essere quella "ottima" per la quasi totalità degli indicatori presi a riferimento, pertanto il ranking ottenuto rappresenta una logica conseguenza. Con l'analisi di sensitività è stato possibile verificare la stabilità del risultato raggiunto. Dunque, la presente Analisi Costi Benefici prende a riferimento come soluzione progettuale l'alternativa valle idraulico.

Criteria Contribution



TRATTA VIA BAXILIO

Al fine di ridurre al minimo l'impatto del solido ferroviario con l'ambiente urbano ed ipotizzando il mantenimento dell'opera esistente su Via Baxilio compatibile ad ospitare i sei binari (due binari linea esistente, due binari progetto quadruplicamento e due binari sviluppo futuro), si è proceduto ad analizzare due possibili alternative denominate:

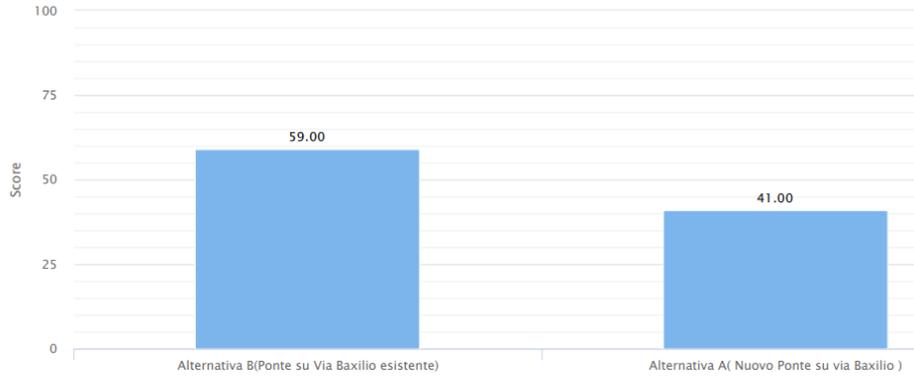
1. Alternativa "A" Nuovo Ponte su via Baxilio;

Il progetto prevede il mantenimento dell'asta lato Sud/Est ad oggi dismessa. Tale mantenimento determina una ri-geometrizzazione su assetto planimetrico con $V_t=100\text{km/h}$ dei quattro binari di progetto (linea storica e quadruplicamento) andando ad inserire una nuova coppia di binari sviluppo futuro; il tutto compatibile con i dati di input ricevuti dalla committenza. Il nuovo assetto planimetrico determina la demolizione dell'opera esistente, predisponendo una nuova opera conforme al nuovo assetto planimetrico.

2. Alternativa "B" Ponte su Via Baxilio esistente;

Il progetto prevede la demolizione dell'asta lato Sud/Est ad oggi dismessa. Tale dismissione utile allo studio planimetrico ne ottimizza il suo assetto rendendo l'opera esistente compatibile ad ospitare i sei binari come da schematico. Per rendere compatibile l'opera esistente in termini di strutturali, si rende necessaria un'attività di manutenzione straordinaria così come descritto sull'elaborato di riferimento.

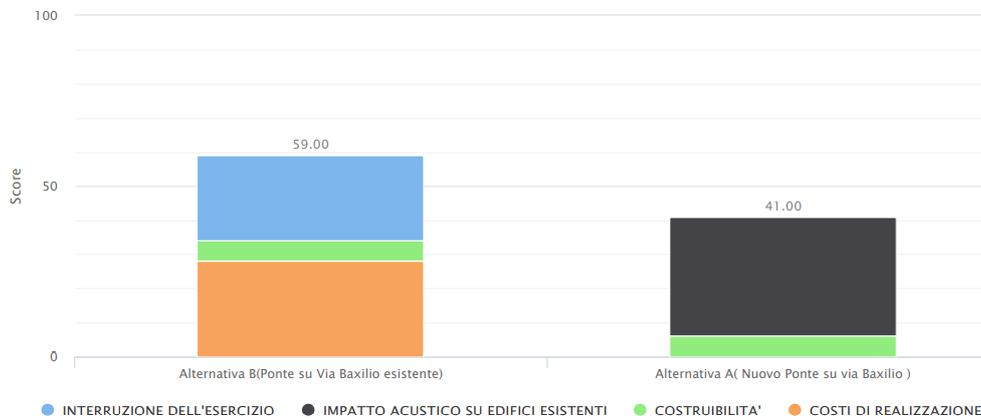
Scores



Rank	Alternative	Score
1	Alternativa B(Ponte su Via Baxilio esistente)	59.000
2	Alternativa A(Nuovo Ponte su via Baxilio)	41.000

L'alternativa "B" Ponte su Via Baxilio esistente è risultata essere quella "ottima" per la quasi totalità degli indicatori presi a riferimento, pertanto il ranking ottenuto rappresenta una logica conseguenza. Con l'analisi di sensitività è stato possibile verificare la stabilità del risultato raggiunto. Dunque, la presente Analisi Costi Benefici prende a riferimento come soluzione progettuale l'alternativa "B".

Criteria Contribution



3.2 Analisi della domanda

Ai fini di una corretta stima dei benefici potenziali determinabili dalla realizzazione dell'intervento, per la presente Analisi Costi Benefici, sono stati presi a riferimento i risultati riportati nel documento "Quadruplicamento Tortona-Voghera. Studio di trasporto finalizzato allo sviluppo della analisi di redditività dell'investimento" (RFI - Agosto 2021). Lo studio citato ha avuto come obiettivo la stima degli effetti trasportistici del progetto per traffico merci, interessati dal potenziamento della linea ferroviaria considerata. Per tutti i dettagli si rimanda al documento citato, di seguito si riporta una sintesi degli indicatori utilizzati nella presente analisi.

Anno attivazione intervento: 2030					
			Scenario con Progetto (SdP)	Scenario senza Progetto (SdR)	Delta (SdP-SdR)
Offerta di trasporto	Modello di esercizio [treni merci/gg]	tradizionale	34	34	0
		combinato	80	44	36
		tot	114	78	36
	treni*km medi /anno	tradizionale	-	-	0
		combinato	5.469.593	3.363.195	2.106.398
Domanda di trasporto	tonn/anno	tradizionale	-	-	0
		combinato	13.705.609	7.630.869	6.074.741
	tonn*km/anno	tradizionale	-	-	0
		combinato	3.601.050.482	2.222.987.312	1.378.063.170
veik*km/anno risparmiati su strada			225.065.655	138.936.707	86.128.948

Tabella 1: Scenario di progetto versus Scenario senza il Progetto: Offerta e domanda di trasporto merci. Traffico dirottato da strada su ferro. Fonte:RFI

4 NOTE METODOLOGICHE DI BASE PER L'ANALISI COSTI BENEFICI

4.1 Orizzonte temporale di analisi

Per orizzonte temporale si intende il numero massimo di anni per cui si forniscono le previsioni. Le previsioni in merito all'andamento futuro del progetto sono formulate per un periodo commisurato alla sua vita utile economica e si estendono per un arco temporale sufficientemente lungo da poterne cogliere il probabile impatto nel medio-lungo termine.

Per il progetto in esame, come consigliato dalla "Guida all'Analisi Costi-Benefici dei progetti di investimento- Strumento di valutazione per la politica di coesione 2014-2020" e secondo un approccio cautelativo, si è assunto un orizzonte temporale di analisi pari a 30 anni.

L'ultimo anno di analisi corrisponde al 2050.

4.2 Modello di esercizio per gli scenari di studio

Come già riportato nel paragrafo 3.2 Analisi della domanda, il modello di offerta nello scenario di progetto e nello scenario senza il progetto è stato condiviso dalla Committenza con nota RFI-DIN-DINE.MIA0011P20200000094_3 e riportato nel documento "Quadruplicamento Tortona-Voghera. Studio di trasporto finalizzato allo sviluppo della analisi di redditività dell'investimento" (RFI - Agosto 2021). Di seguito si riporta il dettaglio:

All' anno di attivazione intervento: 2030				
MdE	Tipologia	Scenario con Progetto (SdP)	Scenario senza Progetto (SdR)	Delta (SdP-SdR)
[treni merci/gg	Tradizionale	34	34	0
	Combinato	80	42	38
	Tot.	114	76	37

Tabella 2 - Modello di esercizio al 2030: Scenario di progetto versus Scenario senza il Progetto.

ANALISI COSTI BENEFICI	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 16 RG	DOCUMENTO EF 00 01 001	REV. A	FOGLIO 17 di 47
------------------------	------------------	-------------	---------------------	---------------------------	-----------	--------------------

4.3 Attualizzazione e tasso di sconto

Per l'attualizzazione dei flussi finanziari ed economici e per il calcolo del valore attuale netto finanziario ed economico è necessario l'utilizzo di un tasso di sconto adeguato, vale a dire il tasso al quale i valori futuri siano attualizzati al valore presente (anno 2020). Il tasso di sconto è stato fissato al 4% per l'analisi finanziaria e del 3% per l'analisi economica. I suddetti valori sono stati indicati dalla "Guida all'Analisi Costi-Benefici dei progetti di investimento- Strumento di valutazione per la politica di coesione 2014-2020".

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
ANALISI COSTI BENEFICI	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 16 RG	DOCUMENTO EF 00 01 001	REV. A	FOGLIO 18 di 47

5 ANALISI FINANZIARIA

L'analisi finanziaria, come detto, mira alla determinazione delle entrate monetarie derivanti dalla realizzazione del progetto e alla verifica della copertura dei costi di investimento e di esercizio, dunque è stata condotta dal punto di vista del gestore dell'infrastruttura RFI, promotore del progetto.

L'analisi ha distinto le componenti dei flussi di cassa nelle seguenti voci:

- Costi finanziari:
 - costi di investimento per il progetto, distinti in:
 - ✓ costi in nuove linee (QE);
 - ✓ manutenzione straordinaria dell'infrastruttura;
 - ✓ rinnovi.
 - costi operativi inclusivi di:
 - ✓ costi di manutenzione ordinaria dell'infrastruttura
- Ricavi: sono stati computati i ricavi aggiuntivi per il gestore dell'infrastruttura indotti dalla realizzazione dell'intervento e dunque derivanti dal pedaggio per l'utilizzo dell'infrastruttura da parte delle imprese ferroviarie.

L'Analisi Costi Benefici prende in considerazione la differenza tra i flussi di cassa generati nello "Scenario con il progetto" rispetto a quello di riferimento, ovvero lo Scenario "Do Nothing".

Gli indicatori di performance finanziari ed economici sono quindi calcolati esclusivamente sulla base di tali flussi di cassa incrementali.

Per lo scenario "Do Nothing" non sono previsti costi di investimento.

5.1 Costi finanziari

5.1.1 Costi di investimento

La presente Analisi Finanziaria, condotta dal punto di vista del Gestore dell'Infrastruttura, prende in esame i costi di investimenti in nuove linee, in rinnovi e in manutenzione straordinaria. Di seguito se ne riporta il dettaglio.

Investimenti in nuove linee

Sulla base del Quadro Economico del PFTE, la spesa complessiva per la realizzazione degli interventi previsti per lo Scenario di Progetto è pari a **599.7 Mio€**. Tale spesa è stata suddivisa per gli anni di investimento (2021-2029) sulla base del cronoprogramma.

Nella tabella seguente si riporta l'ipotesi del piano di spesa negli anni e della spesa cumulata a valori finanziari.

ANNO	€/ANNO	€/ANNO CUMULATO
2021	9.314.197	9.314.197
2022	58.697.055	68.011.253
2023	69.164.459	137.175.711
2024	67.512.238	204.687.949
2025	58.350.074	263.038.022
2026	64.185.564	327.223.586
2027	69.586.786	396.810.372
2028	98.710.940	495.521.311
2029	104.136.427	599.657.738

Tabella 3 Costi di investimento - Scenario di Progetto.

Il quadro economico di riferimento per la stima dei costi di investimento, ripartiti secondo le diverse voci di spesa si riporta di seguito (Tabella 4).

QUADRO ECONOMICO		
COSTI GENERALI	PROGETTAZIONE	12.580.000 €
	SPESE GENERALI E ALTRO	61.760.000 €
	ACQUISIZIONE AREE	77.488.000 €
	direzione dei lavori e supervisione + collaudi + oneri AMIS	20.070.000 €
	lavori preliminari e impianto cantiere + intervento diretto sui ricettori	8.000.000 €
	OPERE RISTORI SOCIO AMBIENTALI	7.510.000 €
COSTI OPERE CIVILI	INTERFERENZE	10.020.500 €
	GALLERIE ARTIFICIALI	12.873.117 €
	VIADOTTI	49.251.006 €
	OPERE DI SOSTEGNO E PRESIDIO	6.803.047 €
	OPERE AMBIENTALI	9.423.317 €
	BARRIERE	107.514.797 €
	MONITORAGGIO AMBIENTALE	5.004.560 €
	OPERE COMPENSATIVE	7.506.839 €
	RILEVATI	32.825.606 €
	FABBRICATI TECNOLOGICI	645.510 €
	bonifica ordigni bellici	903.840 €
	tombini	2.580.163 €
	cavalcaferrovia	5.541.027 €
	sottolinea/sottopassi	3.101.857 €
	demolizioni	81.343 €
	stazioni	2.895.320 €
	sistemazioni idrauliche	1.744.828 €
	NUOVE VIABILITÀ	4.022.703 €
TECNOLOGIE-ARMAMENTO	IMPIANTI MECCANICI	748.826 €
	LINEA DI CONTATTO	18.383.945 €
	LUCE E FORZA MOTRICE	2.750.000 €
	SEGNALAMENTO	22.224.080 €
	TELECOMUNICAZIONI	950.000 €
	TELECOMANDI POSTI PERIFERICI	200.463 €
	ARMAMENTO	27.298.295 €
SICUREZZA	16.764.749 €	
IMPREVISTI	60.190.000 €	
TOTALE	599.657.738 €	

Tabella 4 –Quadro Economico (valori finanziari)

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
ANALISI COSTI BENEFICI	COMMESSA IQ01	LOTTO 01	CODIFICA R 16 RG	DOCUMENTO EF 00 01 001	REV. A	FOGLIO 21 di 47

Investimenti in rinnovi

In funzione della vita utile di ciascun asset di progetto, è stato stimato il costo dei rinnovi nell’arco temporale dal 2030 (anno di attivazione, per un approccio cautelativo dell’analisi) al 2050. Come indicato dalle Linee Guida, al fine di non sovrastimare il valore residuo finanziario dell’investimento, tali voci di costo non sono state considerate per gli anni prossimi all’anno ultimo di analisi (2050). Secondo la **Tabella 5**, che riporta il dettaglio della vita utile delle componenti del progetto (definita a partire dal “Developing Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment”, dall’“Appendice all’Addendum – Tabelle di sintesi dell’analisi della mobilità urbana/ACE/ACB: Istruzioni per la compilazione – versione 2019”, MIT 2019” e indicazioni fornite dalla Committenza) e secondo il Quadro Economico sopra rappresentato.

ASSET/COMPONENTE DI PROGETTO		VITA UTILE (ANNI)
Opere Civili	interferenze	50
	gallerie artificiali	75
	viadotti	75
	opere di sostegno e presidio	60
	opere ambientali	30
	barriere	10
	monitoraggio ambientale	0
	opere compensative	50
	rilevati	500
	trincee	60
	bonifica ordigni bellici	0
	tombini	0
	cavalcaferrovia	75
	sottolinea/sottopassi	75
	fabbricati tecnologici	50
	archeologia	0
	demolizioni	0
	stazioni	50
	sistemazioni idrauliche	50
	nuova viabilità	75
Tecnologie - Armamento	impianti meccanici	25
	linea di contatto	25
	luce e forza motrice	25
	segnalamento	25
	telecomunicazioni	25
	telecomandi posti periferici	25
	armamento	25

Tabella 5 – Lifetimes per asset del progetto

Il costo dei rinnovi complessivi previsti per sostituire componenti del progetto con vita utile inferiore al periodo di riferimento è pari a **215,03 Mio€** (Tabella 6).

Anno	Costo in rinnovi (infrastruttura)
2039	107.514.797 €/anno
2049	107.514.797 €/anno
totale	215.029.594 €/anno

Tabella 6 – Scenario di Progetto: Costi di Investimento in rinnovi (valori finanziari)

Investimenti in manutenzione straordinaria

Nell'analisi sono stati preventivati i costi di manutenzione straordinaria, derivanti dall'effettuazione di interventi di ripristino nell'arco temporale di previsione dal 2021 al 2050. Il gestore dell'infrastruttura ha stimato il costo di manutenzione straordinaria da prevedere dopo 10 anni (corrispondente al 2039), dopo 20 anni (corrispondente al 2049) e dopo 25 anni (corrispondente al 2054) dall'anno di entrata in esercizio (considerato al 2030 anno dell'attivazione).

Si riporta il dettaglio quantitativo nella tabella seguente, suddiviso per voci di costo in materiali, appalti e altro:

IMPORTI IN EURO	COSTO APPALTI	COSTO MATERIALI	COSTO ALTRO	Costo totale (€)
10 anni dall'entrata in esercizio	0	788.025	144.296	932.321
20 anni dall'entrata in esercizio	177.885	233.820	81.254	137.189
25 anni dall'entrata in esercizio	1.706.400	2.844.000	0	4.550.400

Non ci sono costi di personale

Tabella 7 – Stima Costi di manutenzione straordinaria. Fonte: RFI

Tale stima si basa sul numero incrementale degli oggetti da mantenere nello Scenario di Progetto (stimati come differenza tra gli oggetti aggiuntivi da aggiungere e gli oggetti esistenti da dismettere) e sul relativo costo unitario.

Oggetti di manutenzione	Unità di misura	N. unità Oggetti esistenti da dismettere [A]	N. unità Oggetti da aggiungere [B]
Armamento binario	km	2,151	10,05
Deviatoi	n	9	2
Paraurti Tipo 1/ferro	n	0	2
Blocco conta assi	km		
Linea di contatto FF220(**)(**)	km	0	3,2
Linea di contatto FR440(**)	km	22	16,3
Linea di contatto FR540(**)	km	0	44
Sezionatori 3 kV	n	0	10
Centraline SIAP IS 732 Tortona	n		1
Centraline SIAP IS 732 Voghera	n		1
Centralina aliment. IS 5KVA	n		
Cabina di trasformazione MT/BT Tortona	n		1
Cabina di trasformazione MT/BT Voghera	n		1
SSE	n	0	0
Extrarapido	n	0	0
Interruttori MT Tortona	n		4
Interruttori MT Voghera	n		4
Telefoni selettivi	n	0	0
Telefoni in cassa stagna	n	4	8÷10
Centrale telefonica automatica 100 ut.	n	0	0
Centrale telefonica automatica 200 ut.	n	0	0
Centrale telefonica automatica 400 ut.	n	0	0
Centrale telefonica automatica 500 ut.	n	0	0
Impianto snevamento Tortona	n	16	28
Impianto snevamento Voghera	n	15	26
PL	n	//	//
Postazione ACC	n		
Apparato centrale Voghera	n		
Apparato centrale Tortona	n		

Tabella 8 – Scenario di Progetto: oggetti aggiuntivi da mantenere e oggetti esistenti da dismettere

Secondo un approccio cautelativo, a partire dall'anno di attivazione (anno 2030), sono stati considerati i seguenti costi di manutenzione straordinaria a valori finanziari:

ANNO	COSTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA (INFRASTRUTTURA) [€/ANNO]
2039	932.321,00
2049	137.189,00
2050	910.080,00 *
Totale	1.952.152

*Stima ottenuta per interpolazione lineare tra i due valori di riferimento per gli anni 2049-2054. Con tale costo (stimato in via cautelativa), si tiene conto che non sono stati considerati ingenti sostituzioni (rimpiazzi) in prossimità della fine del periodo di riferimento, come indicato dalle Linee Guida

Tabella 9 – Scenario di Progetto: Costi di Investimento in manutenzione straordinaria (valori finanziari)

Valore residuo dell'investimento

La vita utile del progetto è legata al deterioramento fisico delle sue componenti nel tempo e con esso si vuole determinare il valore dei beni con vita economica utile superiore al periodo di riferimento. Dunque, il valore residuo finanziario dell'investimento è computato come minor costo nell'ultimo anno di analisi (2050) ed è stato stabilito come valore dei flussi di cassa negli anni di vita rimanenti del progetto. Più nel dettaglio, tale valore è stato stimato sulla base del dettaglio relativo alla vita utile delle specifiche componenti del progetto e di un deprezzamento lineare applicato ai costi di ciascuna di esse, ripristinando interamente il costo delle componenti per le quali la vita fisica risulta inferiore all'orizzonte di analisi (tecnologie, barriere). Il deprezzamento lineare del progetto è stato stimato a partire dall'anno 2030 di attivazione, con il fine di non sovrastimare tale valore.

In virtù di tali assunzioni il valore residuo dell'opera è pari a circa **214,15 Mio€**.

Tabella 10 – Valore residuo: deprezzamento lineare applicato ai costi di ciascuna componente del progetto

ANNI	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Interferenze	9,8	9,6	9,4	9,2	9,0	8,8	8,6	8,4	8,2	8,0	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8
Gallerie artificiali	12,7	12,5	12,4	12,2	12,0	11,8	11,7	11,5	11,3	11,2	11,0	10,8	10,6	10,5	10,3	10,1	10,0	9,8	9,6	9,4	9,3
Gallerie naturali	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Viadotti	48,6	47,9	47,3	46,6	46,0	45,3	44,7	44,0	43,3	42,7	42,0	41,4	40,7	40,1	39,4	38,7	38,1	37,4	36,8	36,1	35,5
Opere di sostegno e presidio	6,7	6,6	6,5	6,3	6,2	6,1	6,0	5,9	5,8	5,7	5,6	5,4	5,3	5,2	5,1	5,0	4,9	4,8	4,6	4,5	4,4
Opere ambientali	9,1	8,8	8,5	8,2	7,9	7,5	7,2	6,9	6,6	6,3	6,0	5,7	5,3	5,0	4,7	4,4	4,1	3,8	3,5	3,1	2,8
Barriere	96,8	86,0	75,3	64,5	53,8	43,0	32,3	21,5	10,8	0,0	96,8	86,0	75,3	64,5	53,8	43,0	32,3	21,5	10,8	0,0	96,8
Opere compensative	7,4	7,2	7,1	6,9	6,8	6,6	6,5	6,3	6,2	6,0	5,9	5,7	5,6	5,4	5,3	5,1	5,0	4,8	4,7	4,5	4,4
Rilevati	32,8	32,7	32,6	32,6	32,5	32,4	32,4	32,3	32,2	32,2	32,1	32,0	32,0	31,9	31,8	31,8	31,7	31,6	31,6	31,5	31,4
Fabbricati tecnologici	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Nuova viabilita'	4,0	3,9	3,9	3,8	3,8	3,7	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0	2,9	2,9
Impianti meccanici	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Linea di contatto	17,6	16,9	16,2	15,4	14,7	14,0	13,2	12,5	11,8	11,0	10,3	9,6	8,8	8,1	7,4	6,6	5,9	5,1	4,4	3,7	2,9
Luce e forza motrice	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4
Segnalamento	21,3	20,4	19,6	18,7	17,8	16,9	16,0	15,1	14,2	13,3	12,4	11,6	10,7	9,8	8,9	8,0	7,1	6,2	5,3	4,4	3,6
Telecomunicazioni	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
SSE e cabina TE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Telecomandi posti periferici	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Armamento	26,2	25,1	24,0	22,9	21,8	20,7	19,7	18,6	17,5	16,4	15,3	14,2	13,1	12,0	10,9	9,8	8,7	7,6	6,6	5,5	4,4
VALORE RESIDUO	311,1	295,5	279,9	264,3	248,7	233,1	217,5	201,9	186,3	170,7	262,6	247,0	231,4	215,8	200,2	184,6	169,0	153,4	137,8	122,2	214,1

5.1.2 Costi operativi

L'Analisi Finanziaria prende a riferimento, come costi operativi, i costi di manutenzione ordinaria dell'infrastruttura, riferito ai costi di materiali e opere ordinarie per la manutenzione, alla manodopera e ai costi per servizi.

Il gestore dell'infrastruttura ha fornito tale costo annuo suddiviso per voci di costo in manodopera, materiali, appalti:

	IMPEGNO PERSONALE FS	COSTO MATERIALI	COSTO APPALTI	TOTALE MAN. ORDINARIA
IMPORTI IN EURO/ANNO	43.198	359.138	25.719	428.055
in %	10%	84%	6%	

Tabella 11 – Stima Costi di manutenzione ordinaria [€/anno]. Fonte: RFI

Tale stima si basa sul numero incrementale degli oggetti da mantenere nello Scenario di Progetto (vedere Tabella 8), stimati come differenza tra oggetti aggiuntivi da prevedere e oggetti esistenti da dismettere e sul relativo costo unitario.

5.2 Ricavi finanziari

L'analisi è stata condotta nell'ottica del gestore dell'infrastruttura. A tal proposito, i ricavi derivano dal pedaggio di accesso per le imprese ferroviarie.

Per la determinazione dei ricavi da pedaggio, sono stati utilizzati i dati forniti dal RFI e pari a:

- 2,23 €/treno*km per il segmento merci.

Le Linee Guida consigliano, 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. Ne consegue che le politiche di prezzo non subiranno modifiche nell'orizzonte temporale di analisi.

5.3 Performance finanziaria e calcolo degli indicatori

I flussi di cassa incrementali calcolati tra lo “Scenario Do Nothing” e lo “Scenario di Progetto” costituiscono la base per effettuare l'Analisi Finanziaria.

I flussi di cassa sono attualizzati all'anno 2020 con un saggio di sconto finanziario pari al 4% (come indicato dalla “Guida all'Analisi Costi-Benefici dei progetti di investimento- Strumento di valutazione per la politica di coesione 2014-2020”).

Il prospetto dell'Analisi Finanziaria è riportato nell'Allegato 1.

I risultati dell'analisi effettuata sono presentati in termini di Tasso Interno di Rendimento Finanziario (TIRF) e di Valore Attuale Netto Finanziario (VANF). Gli indicatori di performance finanziari sono calcolati esclusivamente sulla base dei flussi di cassa incrementali e sono di seguito riportati:

VANF [mil €]	- 475,7 M€
TIRF	- 7%
R/C	- 0,1
Tasso di Sconto	4%

I valori degli indicatori finanziari evidenziano, come atteso, che il flusso monetario previsto in entrata, nell'orizzonte temporale di riferimento economico, non sarà in grado, nell'ammontare e nella distribuzione, di coprire i flussi monetari in uscita. Data la tipologia di intervento oggetto dell'analisi, valutato nel suo complesso, è piuttosto usuale nella pratica delle valutazioni costi benefici che l'analisi finanziaria riporti risultati negativi. Ne consegue che il progetto ha necessità di finanziamenti.

6 ANALISI ECONOMICA

L'Analisi Economica risponde alla logica di verificare in che misura la decisione di investimento produce una variazione del benessere sociale, più in particolare del benessere di quella parte di collettività che, direttamente ed indirettamente, si ritiene subirà i maggiori effetti di impatto derivanti dal progetto stesso.

Nel caso in esame, l'investimento previsto è il primo passo necessario a generare impatti positivi diretti sull'efficienza dell'intero sistema del trasporto ferroviario regionale e non solo.

Il concetto di efficienza va inteso come capacità del nuovo scenario infrastrutturale di apportare significative variazioni nell'uso delle risorse impiegate per la produzione dei servizi di trasporto e, in senso più ampio, di incrementare il benessere della collettività.

Pertanto, al fine di disporre di una valutazione del "valore economico" del progetto in esame, si è provveduto a confrontare lo scenario di progetto con la situazione di riferimento (la cosiddetta opzione "Do Nothing", ossia senza intervento), che realisticamente rappresenta lo scenario privo del nuovo servizio ferroviario.

Sono stati quindi definiti, quantificati e valorizzati in termini economici i benefici prodotti dall'intervento, stimando il corrispondente costo economico al fine di verificare l'esistenza di condizioni di sostenibilità economico-sociale dell'intervento.

Gli investimenti previsti comporteranno l'utilizzo di risorse che hanno un valore economico, rappresentato dal proprio costo-opportunità, ovvero da ciò che si sarebbe potuto acquistare/ottenere impiegando le medesime risorse in usi alternativi (cosiddetto "valore di rinuncia").

Il valore economico delle risorse impiegate nel progetto è stato calcolato a partire dal relativo prezzo trasferimenti, cui non corrisponde un reale uso delle risorse. A tale scopo si è fatto ricorso ad ai fattori di conversione (defiscalizzazione) condivisi con la Committenza e utilizzati nell'ambito dello sviluppo di analisi similari (cfr. Tabella 12).

Pertanto sono stati calcolati i benefici/esternalità incrementali del progetto prodotti a favore della collettività, da interpretarsi in termini di:

- Effetti sul sistema dei trasporti;
- Effetti sul sistema economico;
- Effetti sul sistema ambientale.

In particolare, relativamente alla quota di merci che saranno drenati dal trasporto stradale a quello ferroviario, sono stati quantificati da un punto di vista economico:

- Riduzione dei costi operativi veicolari (cost saving);
- Riduzione dell'incidentalità stradale;
- Riduzione della congestione stradale;
- Riduzione dell'inquinamento ambientale (emissioni inquinanti, rumore, cambiamenti climatici).

Nella pratica del calcolo questi benefici sono stati quantificati in forma differenziale, valutando quindi anche gli impatti, ovvero i "costi sociali", prodotti dalla modalità ferroviaria.

I costi operativi sono stati invece computati come costo complessivo sia dal punto di vista del gestore dell'infrastruttura sia per quanto concerne le spese sostenute dall'operatore ferroviario.

6.1 Costi economici

Gli investimenti previsti comporteranno l'utilizzo di risorse che hanno un valore economico, rappresentato dal proprio costo-opportunità, ovvero da ciò che si sarebbe potuto acquistare/ottenere impiegando le medesime risorse in usi alternativi (cosiddetto "valore di rinuncia").

L'elemento che differenzia i costi finanziari dai costi economici è il trattamento delle tasse. La regola generale dell'analisi costi-benefici è che le tasse non rappresentano 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.

A partire dai costi identificati nell'Analisi Finanziaria, ai fini della valutazione socio-economica, è stata applicata una correzione fiscale ai costi di investimento e ai costi operativi.

I fattori di conversione utilizzati (condivisi con la Committenza e utilizzati nell'ambito dello sviluppo di analisi similari) sono riportati nella tabella che segue.

INVESTIMENTI (IVA ESCLUSA) E MANUTENZIONE SOSTENUTA DAL GESTORE (STRAORDINARIA E ORDINARIA)	FATTORI DI CONVERSIONE
Materiali ed aree	1,000
Lavoro (manodopera impiegata nella realizzaz. e manutenz. dell'opera, personale adibito alla gestione dell'infra. e personale conducente dei mezzi di trasporto)	0,9
Trasporti	1,000
Altri Costi	1,000

VOCI DI COSTO FERROVIARIO (VALORI FINANZIARI IVA ESCLUSA) SOSTENUTI DALLE IMPRESE FERROVIARIE	FATTORI DI CONVERSIONE
Ammortamento	1,000
Materiali	1,000
Personale	1,000
Energia per trazione	1,000
Altri Costi	1,000

Tabella 12 – Fattori di conversione dei costi finanziari in costi economici

La stima dei costi economici tiene conto delle seguenti voci:

- costi d'investimento (capex): ai costi finanziari (riportati al paragrafo 5.1.1) sono stati applicati i fattori di conversione (riportati nella tabella precedente) considerando le seguenti percentuali (fornite dalla Committenza):
 - Costi per materiali (30%);
 - Costi del personale (40%);
 - Costo trasporti (30%).

Relativamente al costo di investimento in manutenzione straordinaria, non si considerano i costi di personale e i costi di trasporto.

- costi operativi (opex):

	VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA					
	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA					
ANALISI COSTI BENEFICI	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IQ01	01	R 16 RG	EF 00 01 001	A	33 di 47

- costo di manutenzione ordinaria dell'infrastruttura: ai costi finanziari (riportati al 5.1.2) sono stati applicati i fattori di conversione (riportati nella tabella precedente) considerando le percentuali fornite dalla Committenza:
 - Costi per materiali (46,4%);
 - Costi del personale (38,6%);
 - Costo appalti (15,0%).
- costi operativi dei servizi ferroviari. Sono stati ipotizzati i valori riportati nella tabella seguente (dato condiviso con RFI), già espressi a valore economici (Figura 1).

Modo	Unità di misura	Costi unitari	
		Door-to-door	Tratta principale
Trasporto ferroviario a carro completo (TCC)	€/treno-km	n.a.	13,655
Trasporto ferroviario combinato non accompagnato (TCNA)	€/treno-km	19,247	13,655
Autostrada viaggiante (RoLa)	€/treno-km	n.a.	13,655
Autotrasporto	€/veicolo-km	0,890	n.a.

Figura 1 - Costi operativi dei servizi ferroviari

I ricavi finanziari (riportati al paragrafo 5.2) non sono stati inclusi nell'analisi economica, in quanto, aventi natura di trasferimento di valore equivalente tra soggetti (gestore dell'infrastruttura e l'operatore ferroviario), non comportano ricavi per la collettività.

6.2 Benefici economici

Gli impatti generati sugli utenti del progetto a seguito dell'uso dell'opera e del servizio ferroviario, sono definiti quali benefici diretti. Per essi non esiste un valore di mercato di riferimento ma, ai fini dell'analisi economica, si fa riferimento a valori monetari che si rifanno alla disponibilità a pagare (DAP) degli utenti stessi, o una sua proxy corrispondente ai costi evitati per usufruire del medesimo servizio erogato però da una fonte produttiva alternativa. Alcuni esempi di benefici diretti sono ad esempio il risparmio nel tempo di viaggio o la prevenzione degli incidenti.

Quando invece gli impatti del progetto non ricadono nell'ambito delle transazioni tra due ipotetici consumatore e produttore dei servizi del progetto, bensì ricorrono su terzi non compensati, ci troviamo in presenza delle esternalità. Gli effetti ambientali costituiscono tipici esempi di esternalità e la loro monetizzazione si riferisce normalmente agli studi disponibili in letteratura che ne forniscono i valori di riferimento.

L'analisi socio-economica per l'intervento di progetto include la monetizzazione dei seguenti benefici ed esternalità sul sistema ambientale:

- Riduzione dei costi operativi dei veicoli su strada;
- Riduzione dell'incidentalità;
- Riduzione della congestione urbana;
- Riduzione dell'inquinamento atmosferico;
- Riduzione del cambiamento climatico;
- Riduzione delle emissioni acustiche.

Riduzione dei costi operativi dei veicoli privati

Lo studio di traffico ha stimato i volumi e le percorrenze delle merci che, nello scenario di intervento, vengono dirottate dalla modalità stradale a quella ferroviaria.

I costi operativi dei veicoli privati (VOC - Vehicle Operating Costs) sono definiti come i costi sostenuti dai proprietari dei veicoli stradali per il loro utilizzo, in considerazione del consumo di carburante, il consumo di lubrificanti, costi di riparazione e manutenzione, assicurazione, spese generali.

In relazione al progetto, la valorizzazione monetaria dei risparmi di costo connessi alla modalità stradale è ottenuta applicando il costo medio chilometrico (espresso a valori economici) alla quota di traffico acquisita su ferro espressa in termini di veic·km.

Alle voci di costo utilizzate dalla Committenza nell'ambito dello sviluppo di analisi similari (Collegamento AV Brescia- Verona-Padova e Linee di accesso al Sempione) sono stati applicati fattori di conversione ed è stato stimato un costo operativo (economico) dei veicoli privati pari a **0,965 €/veic·km**. Tale valore è mantenuto costante negli anni di analisi (Tabella 13)

Voce di costo	Componenti di costo (IVA esclusa)		
	Costo unitario finanziario (€/v km)	Fattori di Conversione	Costo unitario economico (€/v km)
Ammortamento	0,137	1,00	0,137
Carburante	0,355	1,00	0,355
Manutenzione materiali e Pneumatici	0,052	1,00	0,052
Manutenzione manodopera	0,031	0,758	0,023
Personale conducente	0,525	0,758	0,398
Totale	1,100		0,965

Tabella 13 - Costo medio chilometrico - Veicolo pesante Merci

Per quel che riguarda la componente di costo legata al risparmio di tempo, per trasporto merci è stata valutata di entità trascurabile.

Riduzione dell'incidentalità

L'obiettivo è quello di aumentare la quota di spostamenti ferroviari, in una prospettiva di riduzione del traffico merci su gomma.

Uno degli impatti stimati è la riduzione dell'incidentalità legata alla quota di traffico merci sottratto da strada.

Il costo marginale dell'incidentalità per le auto, secondo un approccio cautelativo, è considerato pari a **0,021 €/veicolo*km**. Tale valore risulta in funzione dei dati resi disponibili dallo studio HEATCO "Update of the Handbook on External Costs of Transport" per l'anno 2014 (tabella 12 dello studio citato). In particolare, si è preso a riferimento il costo marginale dell'incidentalità per veicoli pesanti in Italia per le autostrade.

Il costo marginale dell'incidentalità per le auto è assunto che cresca secondo un incremento del PIL Pro-Capite reale pari allo 1% su base annua sino al 2050, in relazione alle stime di lungo termine riportate nell'*Ageing Report: Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2016-2070)* per l'Italia.

Riduzione della congestione urbana

Il tasso di motorizzazione è logicamente connesso alle esternalità tipiche della massiccia presenza dei veicoli motorizzati privati sul territorio quali congestione, inquinamento e occupazione di spazio.

Uno dei maggiori impatti connessi al trasferimento di quote di traffico di veicoli pesanti al sistema ferroviario consiste con la riduzione della congestione urbana.

Il costo marginale della congestione urbana, secondo un approccio cautelativo, è considerato pari a **0,027 €/veicolo*km**. Tale valore risulta in funzione dei dati resi disponibili dallo studio HEATCO "Update of the Handbook on External Costs of Transport" per l'anno 2014 (tabella 9 dello studio citato) ed infatti determinato, in via cautelativa, come media dei costi marginali per veicoli pesanti per le autostrade in ambito rurale con un flusso stradale libero (hp di 22 ore al giorno) e un flusso stradale vicino alla capacità (hp conservativa di 2 ore al giorno).

Il costo marginale della congestione urbana è assunto che cresca secondo un incremento del PIL Pro-Capite reale pari allo 1% su base annua sino al 2050, in relazione alle stime di lungo termine riportate nell'*Ageing Report: Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2016-2070)* per l'Italia.

Riduzione dell'inquinamento atmosferico

I sistemi di trasporto contemporanei si basano per lo più sul consumo diretto di combustibili fossili, risorse quindi non rinnovabili, con noti impatti sia in termini di emissioni di gas serra che di inquinanti.

Al fine di perseguire l'obiettivo di quantificare i vantaggi ambientali connessi allo shift modale, è stato necessario individuare l'evoluzione del parco veicolare nazionale relativo al trasporto merci nel periodo di riferimento utilizzato per l'analisi (2030-2050).

Si è proceduto, quindi, con la costruzione di una struttura dinamica del parco veicolare in grado di descriverne numericamente l'evoluzione con orizzonte temporale sino al 2050. Tale struttura descrive l'evoluzione delle seguenti tipologie di alimentazione: Diesel, LNG, Elettrico e Idrogeno.

In **Figura 2** viene rappresentata la composizione del parco veicolare circolante in alcuni anni rappresentativi.

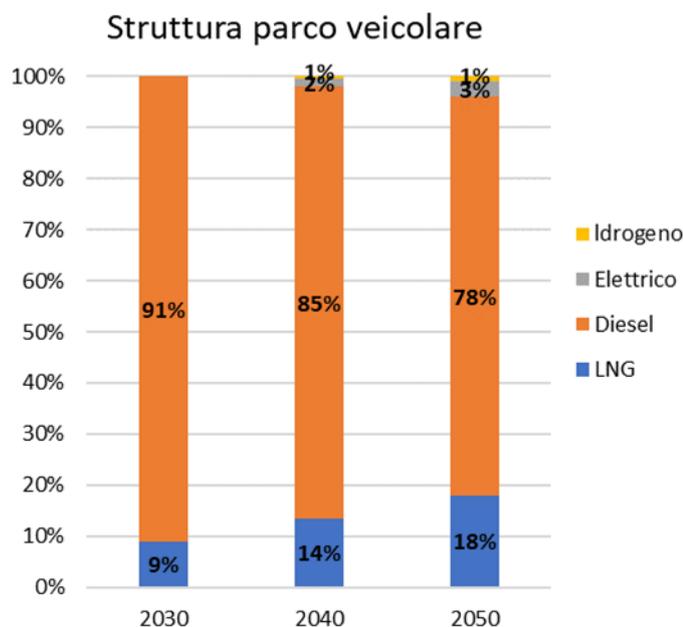


Figura 2 - Struttura parco veicolare pesante

I dati di base utilizzati per la definizione della struttura di cui alla figura 1, si basano su 2 principali studi che specificano la struttura del parco veicolare nazionale, a partire dal 2020 fino al 2050. Tali studi sono:

- “Autoritratto ACI” per la struttura del parco veicolare pesante italiano nell’anno 2020
- “EU Reference Scenario 2020” per la struttura parco veicolare pesante europeo con scenario al 2050.

Come tipologia di veicolo pesante sono state considerate le caratteristiche emissive e prestazionali relativi ai segmenti Rigid 28 - 32 ton e Articulated 28 - 34 ton.

Successivamente, facendo riferimento alla banca dati ISPRA e a dati consolidati di letteratura, è stato possibile calcolare le emissioni inquinanti che rappresentano le emissioni evitate grazie alla riduzione di veicolo*km del trasporto merci su gomma a favore della ferrovia e considerando l’evoluzione del parco veicolare (Figura 2). Di seguito un resoconto delle emissioni inquinanti evitate.

	2030	2035	2040	2050
PM_{2,5} ton/anno	4,140	3,992	3,844	3,549
NO_x ton/anno	21,234	21,738	22,241	23,248
NM_{VOC} ton/anno	1,829	1,763	1,698	1,567
SO₂ ton/anno	0,283	0,273	0,263	0,243
Pb ton/anno	0,005	0,005	0,005	0,004

Tabella 14 - Emissioni inquinanti evitate

Ai fini della monetizzazione dei benefici ambientali, alle tonnellate di emissioni inquinanti risparmiate così ottenute, è stato applicato il seguente costo marginale unitario:

- 123.741 €/tonnellata PM_{2,5} (in Italia, valore medio);
- 10.824 €/tonnellata NO_x (in Italia);
- 1.242 €/tonnellata COVNM (NMVOC) (in Italia);
- 9.875 €/tonnellata SO₂ (in Italia).

I suddetti valori derivano dallo studio HEATCO “*Update of the Handbook on External Costs of Transport*” per l’anno 2014 (Tabella 15 dello studio citato). Per quanto riguarda il costo marginale unitario dell’inquinante PM_{2,5}, è stato considerato un valore medio tra 50.121 €/tonnellata indicato per l’ambito urbano e 197.361 €/tonnellata indicato per l’ambito suburbano. I costi marginali sono assunti che crescano secondo un incremento del PIL Pro-Capite reale pari allo 1% su base annua sino al 2050, in relazione alle stime di lungo termine riportate nell’*Ageing Report: Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2016-2070)* per l’Italia.

Riduzione del cambiamento climatico

L’uso di combustibili fossili si traduce nell’emissione di gas serra nell’aria, con particolare riferimento alla Anidride Carbonica (CO₂) alimentando così il processo di riscaldamento globale.

L’indicatore stima pertanto le tonnellate equivalenti di Anidride Carbonica riconducibili alla mobilità sia privata che pubblica.

Per il calcolo delle emissioni e consumi incrementali derivanti dalla nuova offerta di trasporto, è stato preso come riferimento il dato fornito dal documento “*Quadruplicamento Tortona-Voghera, studio di trasporto finalizzato allo sviluppo della analisi di redditività dell’investimento*”, in termini di treno*km. I quantitativi annui di km*treno incrementali tengono conto del confronto tra lo Scenario di progetto vs Scenario di Riferimento e sono pari a 2.106.398 treno*km/anno (Tabella 1), considerati costanti per l’intero periodo di analisi.

In assenza di Simulazioni Marcia Treno di dettaglio, è stato considerato un consumo specifico del treno pari a 27 kWh/km.

È stato così calcolato il consumo energetico dei treni e le rispettive emissioni climalteranti associate. Per il calcolo delle emissioni climalteranti sono stati utilizzati coefficienti di conversione forniti dalla banca dati ISPRA. Di seguito i valori calcolati di emissioni e consumi incrementali dovuti alla nuova offerta trasportistica:

	2030	2035	2040	2050
CO₂ eq ton/anno (evitate auto)	68.246	67.790	67.334	66.422
CO₂ eq ton/anno (emesse treno)	16.168	16.168	16.168	16.168
CO₂ eq ton/anno (beneficio netto)	52.078	51.622	51.166	50.254

Tabella 15 - Emissioni climalteranti da nuova offerta di trasporto

Ai fini della monetizzazione dei benefici ambientali, le tonnellate totali di emissioni di CO₂ vengono moltiplicate per un costo unitario pari a 100 €/tonnellata. Tale valore, a partire dal 2035 crescerà secondo un incremento del PIL Pro-Capite reale pari allo 1% su base annua sino al 2050, in relazione alle stime di lungo termine riportate nell’Ageing Report: Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2016-2070) per l’Italia.

Riduzione delle emissioni acustiche

La riduzione delle emissioni acustiche è funzione della variazione delle percorrenze chilometriche di ciascun modo di trasporto. L’impatto negativo dell’inquinamento acustico è tuttavia correlato a molti fattori legati in particolare alla prossimità e alla densità di ricettori

rispetto alla fonte, oltre che alle fasce orarie e alle attività svolte. In ragione di ciò l'analisi relativa alla riduzione delle emissioni sonore si limita a stimare l'impatto in termini monetari, senza quantificazione. In particolare, sono computati gli impatti relativi ai veicoli*km sottratti alla mobilità privata (in termini di veicoli pesanti) e i treni*km generati in ferrovia tramite parametri di costo marginale derivati dallo studio HEATCO "Update of the Handbook on External Costs of Transport" per l'anno 2014.

	FERROVIA [€/1000 VKM]	TRASPORTO PRIVATO (HGV) [€/1000 VKM]	%
Giorno	57,8	12,7	50%
Notte	97,7	23,1	50%
Valore medio	77,8	17,9	

Tabella 166 – Costo marginale emissione acustiche: strada e ferrovia

Il costo marginale delle emissioni acustiche per i veicoli pesanti è assunto pari a **0,018 €/veicolo*km** mentre il costo marginale delle emissioni acustiche ferro è assunto pari a **0,078 €/treno*km**.

Il costo marginale sopracitato è assunto che cresca secondo un incremento del PIL Pro-Capite reale pari allo 1% su base annua sino al 2050, in relazione alle stime di lungo termine riportate nell'*Ageing Report: Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2016-2070)* per l'Italia.

Assegnando quindi questi coefficienti ai flussi veicolari sottratti da strada e ai treni*km generati in ferrovia, è stato possibile stimare la riduzione netta delle emissioni acustiche come differenza tra il costo marginale delle emissioni acustiche per i veicoli pesanti sottratti da strada e il costo marginale delle emissioni acustiche generate in ferrovia per un incremento del modello di esercizio.

6.3 Performance economica e calcolo degli indicatori

I flussi di cassa incrementali calcolati tra lo “Senza Do Nothing” e lo “Scenario di Progetto” costituiscono la base per effettuare l'Analisi Economica.

I flussi di cassa sono attualizzati all'anno 2020 con un saggio di sconto finanziario pari al 3% (come indicato dalla “Guida all'Analisi Costi-Benefici dei progetti di investimento- Strumento di valutazione per la politica di coesione 2014-2020”).

Il prospetto dell'Analisi Economica è riportato nell'Allegato 2.

I risultati dell'analisi effettuata sono presentati in termini di Tasso Interno di Rendimento Economico (TIRE), di Valore Attuale Netto Economico (VANE) e di Ratio Costi/Benefici (B/C):

VANE	294,420 Mio€
TIRE	6,6 %
B/C	1,366
Tasso di sconto	3,0 %

A differenza di quanto emerso nell'ambito della valutazione finanziaria, tutti gli indicatori evidenziano il progetto può considerarsi economicamente sostenibile. Infatti, a fronte dell'investimento da sostenere, il differenziale dei benefici/esternalità prodotto è a favore della soluzione di progetto, che prevede la realizzazione del servizio ferroviario.

Come già anticipato nell'ambito della presentazione metodologica, è solito nell'ambito di progetti infrastrutturali il risultato emerso dalla presente analisi, ovvero $VANF < 0$ e $VANE > 0$, ovvero progetti in cui l'investitore non ha la possibilità di veder rientrare e remunerare i capitali investiti e pertanto, con l'obiettivo di realizzare i benefici stimati, dovrebbero essere applicate misure economiche incentivanti l'investimento.

7 ANALISI DI SENSITIVITA'

L'incertezza è un elemento ineliminabile nell'analisi dei progetti. Ogni qual volta si entra nell'ambito della valutazione dei costi di un progetto, o si tenta di valutare il surplus del produttore/consumatore o gli effetti esterni di un dato progetto, si compiono stime che risultano necessariamente approssimate. L'incertezza aumenta quando tali stime sono proiettate nel futuro, come l'analisi costi-benefici richiede.

Al fine di includere l'elemento dell'incertezza nella scelta di un progetto, occorre riconsiderare gli stessi requisiti nel calcolo del VAN.

L'analisi di sensitività consente di identificare le variabili "critiche" del progetto ovvero quelle le cui variazioni, positive o negative, hanno il maggiore impatto sulle performance finanziarie e/o economiche. L'analisi viene condotta modificando i valori associati a ciascuna singola variabile e valutando l'effetto di tale cambiamento sul VAN.

In particolare, risultano critiche quelle variabili per le quali una variazione di \pm l'1% del valore adottato nel caso base dia luogo a una variazione di più dell'1% del valore del VAN.

Una componente particolarmente rilevante dell'analisi di sensitività è il calcolo dei valori soglia (o "di rovesciamento"). Si tratta del valore che la variabile analizzata dovrebbe assumere affinché il VANE del progetto diventi pari a zero, o più in generale, il risultato del progetto scenda al di sotto del livello minimo di accettabilità. L'impiego dei valori soglia nell'analisi di sensitività consente di giudicare il rischio del progetto e l'opportunità di intraprendere azioni di prevenzione del rischio.

Per questa analisi si è scelto di valutare le voci di:

- costo di investimento;
- costi operativi;
- costi operativi dei veicoli privati (VOC);
- tasso di crescita della domanda.

L'analisi è stata svolta singolarmente su ciascuna variabile al fine di valutarne l'impatto sui risultati complessivi. Il foglio di calcolo impostato consente infatti di ricostruire in maniera immediata l'effetto delle singole variazioni percentuali di ciascuna componente analizzata.

I risultati emersi sono riportati in Tabella 17.

VARIABILE	VANF DA PROGETTO	VARIAZIONE DEL VANF A SEGUITO DI UNA VARIAZIONE DI +1%	VARIAZIONE DEL VANF A SEGUITO DI UNA VARIAZIONE DI -1%	VANE DA PROGETTO	VARIAZIONE DEL VANE A SEGUITO DI UNA VARIAZIONE DI +1%	VARIAZIONE DEL VANE A SEGUITO DI UNA VARIAZIONE DI -1%
costo di investimento	-475,74	--480,73	-470,76	294,42	289,42	299,42
costi operativi		-475,79	-475,70		294,37	294,47
costi operativi dei veicoli privati (VOC)		n.a.	n.a.		304,53	284,31
tasso di crescita della domanda		n.a.	n.a.		294,48	294,36

VARIABILE	VARIAZIONE DEL VANF A SEGUITO DI UNA VARIAZIONE DI \pm L'1%	GIUDIZIO DI CRITICITÀ	VARIAZIONE DEL VANE A SEGUITO DI UNA VARIAZIONE DI \pm L'1%	GIUDIZIO DI CRITICITÀ
costo di investimento	1,0%	Non Critica	1,70%	Critica
costi operativi	0,01%	Non critica	0,02%	Non Critica
costi operativi dei veicoli privati (VOC)	n.a.	n.a.	3,2%	Critica
tasso di crescita della domanda	n.a.	n.a.	0,02%	Non critica

Tabella 17 – Analisi di sensitività

Le variabili costo di investimento e i costi operativi dei veicoli privati risultano critiche per l'analisi economica, in quanto una loro variazione del 1% produce una variazione del 1,7% e del 3,2% nel VANE rispettivamente.

A questo punto si sono valutati i valori soglia anche se, in linea generale, le analisi di sensitività attestano la sostanziale stabilità economica del progetto.

Nello specifico per verificare la sensibilità dei risultati ottenuti sono state effettuate delle analisi sul valore che ciascuna delle variabili, prese singolarmente, dovrebbe assumere per annullare il VANE. Normalmente l'impiego dei valori soglia nell'analisi di sensibilità consente di giudicare il rischio del progetto e l'opportunità di intraprendere azioni di prevenzione.

<i>VARIABILE</i>	<i>OBIETTIVO</i>	<i>VALORE SOGLIA</i>
costo di investimento	Aumento massimo prima che il VANE si annulli	+58%
costi operativi	Aumento massimo prima che il VANE si annulli	+570%
costi operativi dei veicoli privati (VOC)	Diminuzione massima prima che il VANE si annulli	-29%
tasso di crescita della domanda	Diminuzione massima prima che il VANE si annulli	n.a.
n.a. anche portando a zero il contributo, la valutazione dell'analisi è positiva		

Tabella 18 – Valori soglia

La consistenza del risultato è robusta al punto da garantire la validità delle analisi effettuate, considerando che tutti i valori soglia sono piuttosto alti rispetto ai valori presi a riferimento per l'Analisi Costi-Benefici. Si precisa, infine, che per il valore del VOC è stato preso a riferimento un dato cautelativo rispetto ad altre analisi similari.

8 CONCLUSIONI

Il quadruplicamento della tratta Tortona – Voghera si inserisce nel quadro complessivo degli interventi di potenziamento dell’offerta ferroviaria delle direttrici Milano – Genova e Torino – Alessandria – Piacenza. Esso ha lo scopo di garantire la capacità necessaria per soddisfare gli incrementi di traffico sulle due direttrici, consentendo una separazione dei flussi e assicurando una riduzione delle interferenze negli impianti, a beneficio di un incremento complessivo della regolarità della circolazione.

L’analisi si concentra sugli impatti che il progetto stesso genera sul sistema dei trasporti locale, tramite la valutazione degli indicatori di sostenibilità economico-finanziaria risultanti dallo strumento dell’Analisi Costi-Benefici, secondo lo schema indicato dalla Commissione Europea nella sua *“Guida all’analisi costi-benefici dei progetti di investimento- Strumento di valutazione per la politica di coesione 2014-2020”*.

I valori degli indicatori finanziari evidenziano, come atteso, che il flusso monetario previsto in entrata, nell’orizzonte temporale di riferimento economico, non sarà in grado, nell’ammontare e nella distribuzione, di coprire i flussi monetari in uscita.

L’analisi economica configura l’intervento come generatore di significativi benefici economici per la collettività, infatti tutti gli indicatori di convenienza economica assumono valori positivi:

- **VANE: 294,420 Milioni di €**
- **TIRE: 6,6 %**
- **B/C: 1,366**

Nella valutazione dei benefici sono stati considerati soltanto benefici tangibili e direttamente misurabili oltre che le esternalità prodotte dall’intervento con conseguente diversione modale dalla gomma alla ferrovia.

Nella costruzione dello scenario di progetto si sono utilizzati notevoli fattori cautelativi pertanto il suddetto scenario simulato è sicuramente conservativo.

Allo scopo di verificare la robustezza dell’analisi è stata effettuata un’analisi sensitività e, sebbene

l’aleatorietà delle variabili in campo e la cautela utilizzata nella valutazione delle stesse, la consistenza del risultato è tale da garantire la validità delle analisi effettuate.



**VELOCIZZAZIONE DELLA LINEA MILANO – GENOVA
QUADRUPPLICAMENTO TORTONA – VOGHERA
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA**

ANALISI COSTI BENEFICI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IQ01	01	R 16 RG	EF 00 01 001	A	47 di 47

9 ALLEGATI

PROSPETTO ANALISI FINANZIARIA
PROSPETTO ANALISI ECONOMICA

Analisi finanziaria del progetto – Flussi di Cassa (valori espressi in Milioni di Euro)

Voci	Unit	Tot.	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
A Costi di investimento in nuove linee (-)	M€/anno	(599,7)	(9,3)	(58,7)	(69,2)	(67,5)	(58,4)	(64,2)	(69,6)	(98,7)	(104,1)	-	-	-	-	-	-
B Costo di manutenzione straordinaria infrastruttura (-)	M€/anno	(2,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C Costi di rimpiazzo (-)	M€/anno	(215,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D Valore residuo (+)	M€/anno	214,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E (A+B+C+D) Costo totale dell'investimento	M€/anno	(602,5)	(9,3)	(58,7)	(69,2)	(67,5)	(58,4)	(64,2)	(69,6)	(98,7)	(104,1)	-	-	-	-	-	-
F (F1+F2+F3) Costi di manutenzione ordinaria infrastruttura (-)		(8,99)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)
F1 Costi dei materiali/macchinari (-)	M€/anno	(7,5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)
F2 Costi manodopera (-)	M€/anno	(0,9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)
F3 Costi altri servizi (-)	M€/anno	(0,5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)
G Ricavi (+)	M€/anno	98,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
G FLUSSI IN ENTRATA TOTALI (+)	M€/anno	98,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
H (E+F) FLUSSI IN USCITA TOTALI (-)	M€/anno	(611,5)	(9,3)	(58,7)	(69,2)	(67,5)	(58,4)	(64,2)	(69,6)	(98,7)	(104,1)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)
I (G+H) <u>FLUSSI DI CASSA NETTI</u>	M€/anno	(512,9)	(9,3)	(58,7)	(69,2)	(67,5)	(58,4)	(64,2)	(69,6)	(98,7)	(104,1)	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
N (ATTUAL. DI G) <u>Ricavi scontati</u>	M€/anno	48,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,3	3,2	3,1	2,9	2,8	2,7
M (ATTUAL. DI H) <u>Costi scontati</u>	M€/anno	(523,9)	(9,3)	(56,4)	(63,9)	(60,0)	(49,9)	(52,8)	(55,0)	(75,0)	(76,1)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,2)
L (ATTUAL. DI I) <u>FLUSSI DI CASSA NETTI ATTUALIZZATI</u>	M€/anno	(475,7)	(9,3)	(56,4)	(63,9)	(60,0)	(49,9)	(52,8)	(55,0)	(75,0)	(76,1)	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5

Analisi finanziaria del progetto – Flussi di Cassa (valori espressi in Milioni di Euro)

Voci	Unit	Tot.	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
A Costi di investimento in nuove linee (-)	M€/anno	(599,7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B Costo di manutenzione straordinaria infrastruttura (-)	M€/anno	(2,0)	-	-	-	(0,9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0,1)	(0,9)
C Costi di rimpiazzo (-)	M€/anno	(215,0)	-	-	-	(107,5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(107,5)	-
D Valore residuo (+)	M€/anno	214,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	214,1
E (A+B+C+D) Costo totale dell'investimento	M€/anno	(602,5)	-	-	-	(108,4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(107,7)	213,2
F (F1+F2+F3) Costi di manutenzione ordinaria infrastruttura (-)		(8,99)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)
F1 Costi dei materiali/macchinari (-)	M€/anno	(7,5)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)
F2 Costi manodopera (-)	M€/anno	(0,9)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)
F3 Costi altri servizi (-)	M€/anno	(0,5)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)
G Ricavi (+)	M€/anno	98,6	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
G FLUSSI IN ENTRATA TOTALI (+)	M€/anno	98,6	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
H (E+F) FLUSSI IN USCITA TOTALI (-)	M€/anno	(611,5)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(108,9)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(108,1)	212,8
I (G+H) <u>FLUSSI DI CASSA NETTI</u>	M€/anno	(512,9)	4,3	4,3	4,3	(104,2)	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	(103,4)	217,5
N (ATTUAL. DI G) Ricavi scontati	M€/anno	48,2	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5
M (ATTUAL. DI H) Costi scontati	M€/anno	(523,9)	(0,2)	(0,2)	(0,2)	(53,7)	(0,2)	(0,2)	(0,2)	(0,2)	(0,2)	(0,2)	(0,2)	(0,2)	(0,1)	(36,0)	68,2
L (ATTUAL. DI I) <u>FLUSSI DI CASSA NETTI ATTUALIZZATI</u>	M€/anno	(475,7)	2,4	2,3	2,2	(51,4)	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	(34,5)	69,7
INDICATORI FINANZIARI																	
	VANF	M€	(475,7)														
	R/C	a.	(0,1)														
	TIRF	%	-7%														

Analisi socio-economica del progetto (valori espressi in Milioni di Euro)

Voci	Unit	Tot.	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
A (A1+A2+A3) Costi di investimento in nuove linee (-)	M€/anno	(575,7)	(8,9)	(56,3)	(66,4)	(64,8)	(56,0)	(61,6)	(66,8)	(94,8)	(100,0)	-	-	-	-	-	-
A1 Materiali (-)	M€/anno	(179,9)	(2,8)	(17,6)	(20,7)	(20,3)	(17,5)	(19,3)	(20,9)	(29,6)	(31,2)	-	-	-	-	-	-
A2 Manodopera (-)	M€/anno	(215,9)	(3,4)	(21,1)	(24,9)	(24,3)	(21,0)	(23,1)	(25,1)	(35,5)	(37,5)	-	-	-	-	-	-
A3 Trasporto (-)	M€/anno	(179,9)	(2,8)	(17,6)	(20,7)	(20,3)	(17,5)	(19,3)	(20,9)	(29,6)	(31,2)	-	-	-	-	-	-
B Costo di manutenzione straordinaria infrastruttura (-)	M€/anno	(2,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C Costi di rimpiazzo (-)	M€/anno	(206,4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D Valore residuo (+)	M€/anno	205,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E (A+B+C+D) Costo totale dell'investimento	M€/anno	(578,5)	(8,9)	(56,3)	(66,4)	(64,8)	(56,0)	(61,6)	(66,8)	(94,8)	(100,0)	-	-	-	-	-	-
F (F1+F2+F3) Costi di manutenzione ordinaria infrastruttura (-)	M€/anno	(8,9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)
F1 Costi dei materiali/macchinari (-)	M€/anno	(7,5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)	(0,4)
F2 Costi della manodopera (-)	M€/anno	(0,8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)
F3 costi altri servizi (-)	M€/anno	(0,5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)	(0,0)
G (G1+G2+G3+G4+G5) Costi operativi servizi ferroviari (-)	M€/anno	(604,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(28,8)	(28,8)	(28,8)	(28,8)	(28,8)	(28,8)
G1 Costi del personale (-)	M€/anno	(131,8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(6,3)	(6,3)	(6,3)	(6,3)	(6,3)	(6,3)
G2 Ammortamento materiale rotabile (-)	M€/anno	(37,4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)
G3 Manutenzione ordinaria materiale rotabile (-)	M€/anno	(133,2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(6,3)	(6,3)	(6,3)	(6,3)	(6,3)	(6,3)
G4 Costi altri servizi (pulizie-utenze-consulenze) (-)	M€/anno	(185,8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(8,8)	(8,8)	(8,8)	(8,8)	(8,8)	(8,8)
G5 Energia	M€/anno	(115,8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(5,5)	(5,5)	(5,5)	(5,5)	(5,5)	(5,5)
H (F+G) Totale costi operativi (-)	M€/anno	(612,9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(29,2)	(29,2)	(29,2)	(29,2)	(29,2)	(29,2)
I (E+H) TOTALE COSTI ECONOMICI INCREMENTALI (-)	M€/anno	(1.191,4)	(8,9)	(56,3)	(66,4)	(64,8)	(56,0)	(61,6)	(66,8)	(94,8)	(100,0)	(29,2)	(29,2)	(29,2)	(29,2)	(29,2)	(29,2)
L (L1+L2) Benefici diretti (+)	M€/anno	1.745,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1
L1 Risparmi di tempo per gli utenti conservati su Trasporto Pubblico (+)	M€/anno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L2 Risparmi di costi operativi dei veicoli acquisiti dalla modalità stradale (+)	M€/anno	1.745,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1	83,1
M (M1+M2+M3+M4+M5) Riduzione di Esternalità da diversione modale Passeggeri	M€/anno	275,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,2	12,3	12,3	12,4	12,4	12,5
M1 Riduzione inquinamento atmosferico (+)	M€/anno	12,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
M2 Riduzione cambiamento climatico (+)	M€/anno	113,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
M3 Riduzione emissioni acustiche (+)	M€/anno	38,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7
M4 Riduzione Incidentalità (+)	M€/anno	48,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2
M5 Riduzione congestione urbana (+)	M€/anno	62,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8
N (L+M) TOTALE BENEFICI ECONOMICI INCREMENTALI	M€/anno	2.020,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95,3	95,4	95,4	95,5	95,5	95,6
O (N+I) SALDO NETTO ANNUALE (BENEFICI - COSTI)	M€/anno	829,1	(8,9)	(56,3)	(66,4)	(64,8)	(56,0)	(61,6)	(66,8)	(94,8)	(100,0)	66,1	66,2	66,3	66,3	66,4	66,4
P Costi economici attualizzati	M€/anno	(875,0)	(8,9)	(54,7)	(62,6)	(59,3)	(49,8)	(53,2)	(55,9)	(77,1)	(78,9)	(22,4)	(21,7)	(21,1)	(20,5)	(19,9)	(19,3)
Q Benefici attualizzati	M€/anno	1.169,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73,1	71,0	68,9	67,0	65,1	63,2
R (Q-P) SALDO NETTO ANNUALE (BENEFICI - COSTI) ATTUALIZZATO	M€/anno	294,4	(8,9)	(54,7)	(62,6)	(59,3)	(49,8)	(53,2)	(55,9)	(77,1)	(78,9)	50,7	49,3	47,9	46,5	45,2	43,9

