

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA
U.O. PROGETTAZIONE FUNZIONALE ED ESERCIZIO

PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA

LINEA VENEZIA TRIESTE: Potenziamento linea Venezia-Trieste

ANALISI COSTI BENEFICI

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.
I Z 0 4 0 0 F 1 6 R G E F 0 0 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	G. Criscuolo F. Martire	Settembre 2021	S. Nardoni E. Castiello	Settembre 2021	S. Lo Presti	Settembre 2021	 P. Rivoli Settembre 2021

File: IZ04.00.F.16.RG.EF0000.001.A

n. Elab.:

INDICE

1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO.....	3
2. APPROCCIO METODOLOGICO	5
3. ANALISI PRELIMINARI	8
3.1 IL GLOBAL PROJECT DEL POTENZIAMENTO DELLA LINEA VENEZIA-TRISTE	8
3.2 ANALISI DELLA DOMANDA E DELL'OFFERTA DI TRASPORTO	9
1. NOTE METODOLOGICHE DI BASE PER L'ANALISI COSTI BENEFICI.....	19
4.1 ORIZZONTE TEMPORALE DI ANALISI.....	19
4.2 MODELLO DI ESERCIZIO DEGLI SCENARI DI STUDI.....	19
4.3 ATTUALIZZAZIONE E TASSO DI SCONTO	22
2. ANALISI FINANZIARIA.....	23
5.1 COSTI FINANZIARI.....	23
5.1.1 <i>Costi di investimento</i>	23
5.1.2 <i>Costi operativi</i>	36
5.2 RICAVI FINANZIARI	36
5.3 PERFORMANCE FINANZIARIA E CALCOLO DEGLI INDICATORI	37
6. ANALISI ECONOMICA.....	38
6.1 COSTI ECONOMICI	39
6.2 BENEFICI ECONOMICI.....	42
6.3 PERFORMANCE ECONOMICA E CALCOLO DEGLI INDICATORI	56



LINEA VENEZIA TRISTE: Potenziamento linea Venezia-Trieste
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

ANALISI COSTI BENEFICI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IZ04	00	F 16 RG	EF 00 00 001	A	2 di 63

7.	ANALISI DI SENSITIVITA'	57
8.	CONCLUSIONI	60
9.	ALLEGATI	61
1.	PROSPETTO ANALISI FINANZIARIA	61
2.	PROSPETTO ANALISI ECONOMICA	61

1. PREMESSA E SCOPO DEL DOCUMENTO

Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica per il potenziamento della linea Venezia-Trieste "Varianti di Tracciato" fa parte di un più ampio intervento di potenziamento e velocizzazione della linea tra Venezia e Trieste che, coerentemente con i recenti indirizzi strategici di RFI per lo sviluppo della rete a livello nazionale e gli orientamenti espressi dal Ministero competente sullo sviluppo della rete ferroviaria, prevede molteplici interventi di velocizzazione attraverso il potenziamento tecnologico e infrastrutturale dell'infrastruttura esistente.

La relativa analisi costi benefici è stata, quindi, improntata secondo un approccio di Global Project, ossia in considerazione della totalità degli interventi di potenziamento alla linea Venezia-Trieste, quali:

- l'upgrading tecnologico della tratta Mestre-Ronchi Sud per la velocizzazione fino a 200 km/h;
- il potenziamento infrastrutturale della linea Venezia-Trieste, che include:
 - interventi puntuali sulle caratteristiche del tracciato e di modifica/adequamento delle opere civili;
 - varianti di tracciato fuori sede in Portogruaro, Latisana e sul fiume Isonzo;
 - la soppressione dei passaggi a livello lungo la linea storica;
- la variante di tracciato Ronchi-Aurisina, attualmente in fase di sviluppo e considerando gli elementi progettuali ad oggi disponibili;
- la realizzazione del collegamento ferroviario con l'aeroporto di Venezia.

Nella seguente immagine è illustrata la localizzazione geografica degli interventi previsti nel PFTE oggetto di analisi.

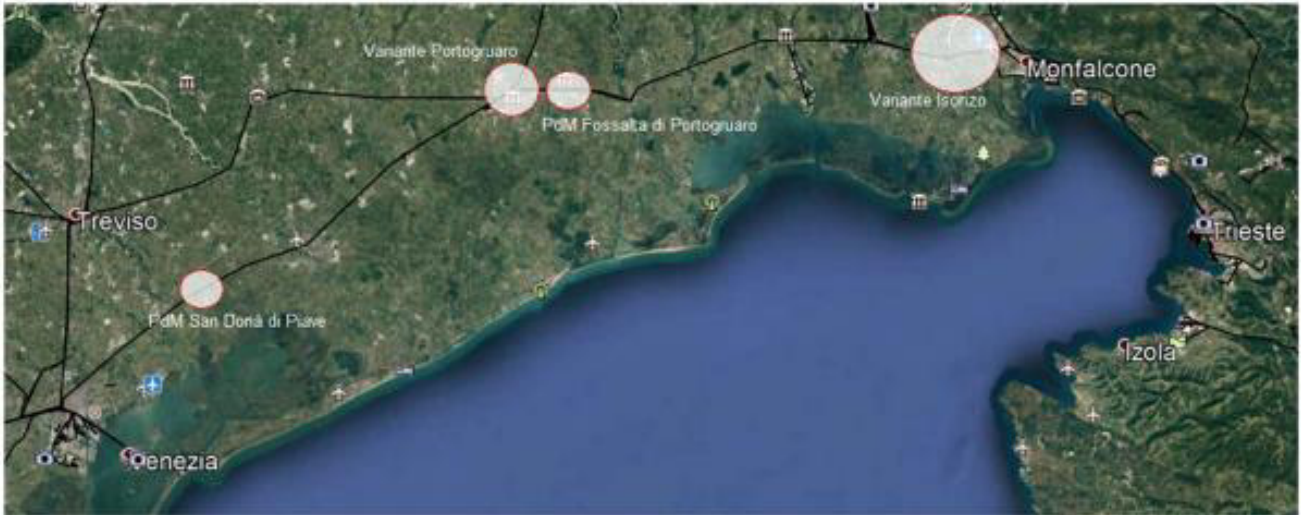


Figura 1- Localizzazione geografica degli interventi previsti nel presente PFTE.

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;
- sviluppo della mobilità collettiva e incremento delle prestazioni di trasporto, in termini di tempi di percorrenza, di aumento della qualità e dell'affidabilità del servizio;
- 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).

3. ANALISI PRELIMINARI

Nell'ambito del Global Project uno degli obiettivi è stato l'individuazione della soluzione progettuale da ritenere preferibile, nonché l'analisi della domanda e dell'offerta.

Nei due seguenti paragrafi vengono riportati rispettivamente:

- una sintesi dell'iter di analisi tra le alternative progettuali che hanno portato all'individuazione della soluzione scelta sul Global Project e nel PFTE oggetto di studio.
- L'analisi della domanda e dell'offerta.

3.1 Il Global Project del potenziamento della linea Venezia-Trieste

Nell'ambito del Global Project per la velocizzazione della linea Venezia-Trieste, sono state avanzate nel tempo varie soluzioni per perseguire l'obiettivo di velocizzazione preposto al progetto. La soluzione progettuale odierna rappresenta la soluzione vincente tra diverse soluzioni progettuali (scartate negli anni dagli enti proposti) e la soluzione di miglior compromesso, nonché il risultato di Project Review avviate al fine di dare risoluzioni a criticità di diversa natura presenti nell'area e sul tratto di linea in oggetto.

L'iter progettuale può pertanto essere riassunto come segue:

- Nel periodo dal 2003 al 2007 è stata definita una prima versione del progetto preliminare della nuova linea AV/AC tra Venezia e Trieste la cui localizzazione discendeva da formali intese raggiunte con la Regione Veneto e Friuli-Venezia Giulia.
- Dal 2010 in poi, i successivi atti di indirizzo regionali hanno richiesto lo studio di soluzioni progettuali alternative al tracciato originario presentato, consistenti in una nuova soluzione in affiancamento.
- Dal 2014, si è iniziata a sviluppare la progettazione con l'indirizzo e obiettivo di velocizzazione e potenziamento dell'esistente linea tra Venezia e Trieste.
- Nel 2016 è stato condotto uno Studio di Fattibilità volto alla realizzazione della velocizzazione tramite interventi puntuali di varianti di tracciato e interventi di potenziamento tecnologico che hanno portato, con vari aggiornamenti successivi volti ad

approfondire particolari tematiche e a risolvere punti di contrasto, alla definizione dello scenario di progetto attuale per la tratta in esame.

- I contenuti dello SdF del 2016, condivisi e confermati dal MIT, sono stati ulteriormente sviluppati nell'ambito del PFTE del 2019 e successivo aggiornamento del 2021 per inoltro del progetto al CSLLPP.

Dunque, la presente Analisi Costi Benefici prende a riferimento come soluzione progettuale l'ultimo aggiornamento del Global Project, con gli elementi progettuali ad oggi disponibili per gli interventi in fase di sviluppo.

3.2 Analisi della domanda e dell'offerta di trasporto

Ai fini di una corretta stima dei benefici potenziali determinabili dalla realizzazione del progetto, per la presente Analisi Costi Benefici sono stati presi a riferimento i risultati dello Studio di Trasporto (Codice elaborato: IZ04.00.F.16.RG.TS0003.001.B) che ha avuto come obiettivo la stima dei flussi di traffico passeggeri, potenzialmente attratti linea ferroviaria considerata.

Lo studio di trasporto presenta un approccio macroscopico, attraverso cui sono stati modellizzati e simulati gli elementi principali del sistema multimodale di trasporto "auto – treno" dell'area di studio, ossia delle province interessate o prossime alla linea ferroviaria Venezia - Portogruaro - Trieste (Treviso, Venezia e Padova in Veneto e Udine, Gorizia, Trieste e Pordenone in Friuli – Venezia Giulia).

Di seguito si riporta una sintesi delle attività che hanno caratterizzato lo sviluppo dello studio. Per approfondimenti e dettagli si rimanda all'elaborato dello studio completo (Codice elaborato: IZ04.00.F.16.RG.TS0003.001.B).

Ricostruzione e simulazione dello scenario attuale della mobilità nelle province di Treviso, Venezia, Padova, Udine, Gorizia, Trieste e Pordenone con:

- Preparazione e analisi del data entry, ossia dei dati di input alla modellizzazione, calibrazione e simulazione, con particolare riferimento alla domanda di mobilità e all'offerta stradale e di trasporto dell'area;
- Ricostruzione dello scenario attuale;
- Valutazione dello scenario attuale.

La valutazione della domanda di mobilità allo stato attuale è stata condotta mediante:

1. estrazione dalla matrice complessiva ISTAT delle relazioni Origine-Destinazione di interesse dell'area di studio nella fascia oraria di punta mattutina (7:00-9:00);
2. la rielaborazione della zonizzazione della matrice ISTAT 2011 degli spostamenti in coerenza con l'area di studio, tra cui le disaggregazioni dei comuni di Venezia, Portogruaro, Ronchi dei Legionari, Duinio Aurisina, Trieste e le aggregazioni delle zone esterne all'area di progetto;

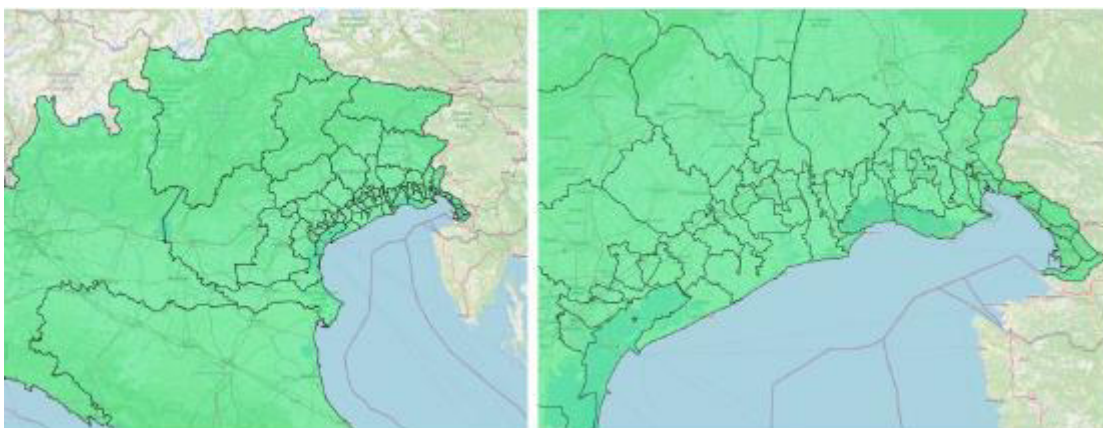


Figura 2: Zonizzazione con focus sull'area di studio

3. la verifica dell'andamento socio-economico dell'area di studio al 2019 analizzando popolazione e tessuto produttivo che risultano pari a -0,1% rispetto al 2011 può essere considerata ai fini dell'analisi;

4. la conversione della matrice degli spostamenti in matrice veicolare;
5. la verifica e la calibrazione della matrice al 2019 con i dati di domanda trasportata e i dati di traffico.

La matrice descrive una domanda di mobilità complessiva di interesse per l'area di studio e generata dall'utenza che consiste in 258.846 spostamenti nella fascia bioraria di punta mattinale.

Il sistema dell'offerta di trasporto modellizzato nell'area di studio include:

- Il grafo stradale provinciale riferito al 2021;
- Il grafo dei servizi ferroviari sulla tratta di interesse dell'area di studio con caratterizzazione dell'offerta principalmente in termini di fermate e frequenze relative al 2019 nella fascia bioraria di punta mattinale 7.00-9.0010.



Figura 3: Grafo dell'offerta ferroviaria attuale dell'area di studio oggetto di modellizzazione

Secondo la metodologia e le assumption illustrate in precedenza, i risultati della simulazione evidenziano che lo scenario attuale (2019) è caratterizzato da un significativo utilizzo della modalità ferroviaria, con una quota modale di ~7%, che nella fascia bioraria di punta mattinale risulta prevalentemente orientato a spostamenti di medio-breve raggio (~15 km e ~15 minuti di viaggio).

Simulazione e valutazione degli scenari di riferimento e di progetto per ciascuno dei due orizzonti temporali di attivazione degli interventi (2025 e 2031)

Al fine di analizzare gli impatti sulla mobilità indotti dagli interventi di potenziamento e velocizzazione della linea Venezia-Trieste, tenendo in considerazione i due orizzonti temporali di realizzazione e attivazione degli interventi di progetto, sono stati definiti degli scenari di riferimento e di progetto per ogni orizzonte temporale.

Per tutti gli orizzonti temporali, gli **scenari “di riferimento”** sono rappresentati dallo stato attuale delle infrastrutture viabilistiche e recepiscono la realizzazione del collegamento ferroviario con l'Aeroporto Marco Polo di Venezia.

Gli **Scenari “di progetto”** tengono conto invece della realizzazione dei diversi interventi progettuali previsti ai diversi orizzonti temporali quali:

- Orizzonte 2025, realizzazione del PD del “Potenziamento tecnologico della linea Venezia-Trieste”;
- Orizzonte 2031, completamento della totalità degli interventi al sistema di trasporto ferroviario riconducibili ai seguenti progetti¹:
 - PFTE “Potenziamento infrastrutturale della linea Venezia-Trieste”;
 - PFTE “Soppressione Passaggi a Livello”²
 - PFTE “Variante Latisana”
 - PFTE “Variante Ronchi-Aurisina”, attualmente in fase di progettazione.³

La **stima della domanda totale di mobilità** dell'area di studio al 2025 e al 2031, nell'ambito delle simulazioni degli scenari di “riferimento” e di “progetto”, è stata condotta considerando i trend demografici con fonte ISTAT per le previsioni regionali pari a:

¹ Il completamento del potenziamento infrastrutturale della linea Venezia-Trieste è previsto per il 2031, anno previsto per l'attivazione della variante Ronchi-Aurisina.

² In questa fase di analisi e coerentemente con gli obiettivi del progetto e con il livello di dettaglio del modello macro sovraregionale, è stato tenuto in considerazione l'impatto della soppressione dei PL sulla velocizzazione complessiva dei servizi della linea ferroviaria, mentre sono stati trascurati gli impatti puntuali e locali di tali soppressioni sulla viabilità stradale.

³ Si assumono a riferimento solamente gli elementi ad oggi noti in termini di risparmio di tempo previsto

ANALISI COSTI BENEFICI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IZ04	00	F 16 RG	EF 00 00 001	A	13 di 63

- +0,3% nel periodo 2019-2025;
- +0,4% nel periodo 2019-2031.

Nell'ambito degli scenari di "riferimento" di entrambi gli orizzonti temporali la configurazione del sistema di offerta stradale rimane invariata rispetto allo scenario attuale, mentre il sistema di offerta ferroviaria recepisce la realizzazione del collegamento ferroviario tra Venezia e l'Aeroporto Marco Polo. Negli scenari di "progetto", in aggiunta agli interventi previsti negli scenari di riferimento, sono stati considerati quelli relativi al potenziamento tecnologico e infrastrutturale della linea ferroviaria, che sono recepiti dal modello di macro-simulazione in termini di velocizzazioni e potenziamenti del servizio su ferro, secondo le articolazioni dell'offerta evidenziate nella tabella 1 seguente.

Tabella 1: Articolazione dell'offerta degli scenari di riferimento e progetto per i vari orizzonti temporali

ANNO	SCENARIO	CONFIGURAZIONE OFFERTA (Infrastruttura + servizi)
2021	Riferimento	Offerta attuale (Off_att)
		Riferimento_25 Offerta attuale (Off_att)+Collegamento venezia aeroporto
2025	Progetto_25	Riferimento_25 + PD Potenziamento tecnologico della linea Venezia-Trieste
		Riferimento_31 Offerta attuale (Off_att) + Collegamento venezia aeroporto
		Riferimento_31 + PD Potenziamento tecnologico della linea Venezia-Trieste +
2031	Progetto_31	PFTE Potenziamento infrastrutturale della linea Venezia-Trieste (agg.2021) + PFTE Sopp. PL+ PFTE Variante Latisana+ PFTE Variante Ronchi-Aurisina

L'attività di modellizzazione ha permesso l'individuazione della **ripartizione della domanda di**

mobilità per modo, per ciascuno dei due scenari (di riferimento e di progetto) negli orizzonti temporali 2025 e 2031, in modo da poter riprodurre le scelte degli utenti futuri che differiscono dall'attuale. Per ognuno degli scenari di studio, il periodo di riferimento delle simulazioni è stato l'ora di punta mattina giorno ferialo medio da cui poi è stato ricostruito il traffico a livello giornaliero.

Tra i principali **risultati emersi dallo studio** (cfr. elaborato: IZ04.00.F.16.RG.TS0003.001.B – Studio di trasporto) si riportano di seguito:

- a) I risultati dell'assegnazione della domanda ferroviaria ai servizi di trasporto ferroviario (tabella 2) per lo scenario di Progetto e di riferimento ai diversi orizzonti temporali (2025,2031,2050) con particolare dettaglio della domanda giornaliera per le seguenti componenti:
- domanda che già utilizzava il trasporto ferroviario (domanda conservata/preesistente);
 - domanda dirottata da auto verso ferrovia (nuova utenza ferroviaria).

Tabella 2: Scenario di progetto e Scenario di Riferimento: domanda di trasporto su intera rete ferroviaria di studio, per gli anni di attivazione

	Domanda di trasporto sulla rete	Unità di misura	Scenario di riferimento	Scenario di progetto
2025	Domanda Ferroviaria totale	[Pax/giorno]	167.125	171.408
	di cui domanda conservata (preesistente)	[Pax/giorno]		167.125
	di cui domanda dirottata (da auto verso ferrovia)	[Pax/giorno]		4.283
2031	Domanda Ferroviaria totale	[Pax/giorno]	167.317	206.717
	di cui domanda conservata (preesistente)	[Pax/giorno]		167.317
	di cui domanda dirottata (da auto verso ferrovia)	[Pax/giorno]		39.400
2050	Domanda Ferroviaria totale	[Pax/giorno]	186.298	225.597
	di cui domanda conservata (preesistente)	[Pax/giorno]		167.317
	di cui domanda dirottata (da auto verso ferrovia)	[Pax/giorno]		39.299

Ai fini della stima della domanda potenziale nell'orizzonte temporale 2025-2050, considerati per la presente Analisi Costi Benefici, si precisa che:

- la domanda dal 2025 al 2031 è stata considerata costante cautelativamente, in quanto tra questi anni non si prevede l'attivazione di ulteriori interventi, non comportando variazione di offerta.
- la domanda dal 2031 al 2050 è stata stimata per interpolazione lineare tra i valori di riferimento per gli anni di modellizzazione come evidenziati dallo studio di trasporto (2031-2050), sia per lo scenario di progetto che per lo scenario di riferimento;
- la domanda annuale è stata stimata a partire dai risultati giornalieri della modellizzazione, considerando un coefficiente di passaggio pari a 279 giorni/anno, giorni di utilizzo minimo dell'auto tra i valori stimati per le regioni Veneto e Friuli-Venezia Giulia dichiarato nel Comunicato Stampa del 2019 dell'Osservatorio UnipolSai.

I flussi annuali così calcolati fino al 2050, per entrambi gli scenari di analisi (Scenario di Progetto e Scenario di Riferimento) sono riportati nelle tabelle 3 e 4 seguenti.

Tabella 3: Scenario di progetto: spostamenti al giorno e spostamenti annuali - Domanda totale su Trasporto Ferroviario su intera rete ferroviaria di studio

Anno	Pax/gg	Pax/anno
2025	171.408	47.822.832
2026	171.408	47.822.832
2027	171.408	47.822.832
2028	171.408	47.822.832
2029	171.408	47.822.832
2030	171.408	47.822.832
2031	206.717	57.673.950
2032	207.670	57.939.865
2033	208.627	58.207.006
2034	209.589	58.475.378
2035	210.556	58.744.988
2036	211.526	59.015.841
2037	212.502	59.287.943
2038	213.481	59.561.300
2039	214.466	59.835.916
2040	215.454	60.111.799
2041	216.448	60.388.954
2042	217.446	60.667.387
2043	218.448	60.947.104
2044	219.456	61.228.110
2045	220.467	61.510.412
2046	221.484	61.794.015
2047	222.505	62.078.926
2048	223.531	62.365.151
2049	224.562	62.652.695
2050	225.597	62.941.565

Tabella 4: Scenario di riferimento: spostamenti al giorno e spostamenti annuali - Domanda totale su Trasporto Ferroviario su intera rete ferroviaria di studio

Anno	Pax/gg	Pax/anno
2025	167.125	46.627.784
2026	167.125	46.627.784
2027	167.125	46.627.784
2028	167.125	46.627.784
2029	167.125	46.627.784
2030	167.125	46.627.784
2031	167.317	46.681.350
2032	168.371	46.975.504
2033	169.431	47.271.377
2034	170.498	47.568.981
2035	171.571	47.868.324
2036	172.650	48.169.416
2037	173.736	48.472.266
2038	174.828	48.776.886
2039	175.926	49.083.284
2040	177.030	49.391.471
2041	178.141	49.701.456
2042	179.259	50.013.249
2043	180.383	50.326.861
2044	181.514	50.642.302
2045	182.651	50.959.582
2046	183.795	51.278.711
2047	184.945	51.599.699
2048	186.102	51.922.558
2049	187.266	52.247.296
2050	188.437	52.573.925

La differenza dei flussi tra i due scenari rappresenta proprio il flusso di utenti potenzialmente dirottato dal trasporto privato su ferrovia.

b) I risparmi delle percorrenze sulla rete del trasporto privato relative agli utenti passati al modo trasporto ferroviario, in termini di km giorno risparmiati. I km giorno risparmiati permettono il computo dei costi monetari cessanti, che avrebbero sopportato gli utenti se fossero rimasti su trasporto privato (costo potenziale).

I km giorno risparmiati permettono ulteriormente il calcolo dei benefici dovuti alla riduzione di impatto ambientale connesso allo shift modale da trasporto privato a trasporto collettivo, nonché il calcolo dei benefici dovuti alla riduzione di incidentalità stradale.

A partire dai km giorno risparmiati, dalla domanda sottratta alla modalità stradale e considerando un coefficiente medio di riempimento dell'auto pari a 1,19 (17° Rapporto sulla mobilità degli italiani – tra gestione del presente e strategie per il futuro – ISFORT (2020)) sono stati determinati i km medi risparmiati per utente.

Tabella 5: Risparmi delle percorrenze su rete privata

Risparmi delle percorrenze su Rete Privata		
Anno	Distanze medie per passeggero modalità stradale [km]	Veicoli sottratti alla modalità stradale [veic*km/anno]
2025	28,27	28.389.914
2031	28,27	261.143.531

1. 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", 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 degli scenari di studi

La velocizzazione Venezia-Trieste prevede due attivazioni, a cui corrispondono differenti modelli di esercizio per ogni scenario di progetto e di riferimento.

Per la prima attivazione (anno 2025) si ha un incremento delle prestazioni della linea a seguito dell'attivazione del potenziamento tecnologico. Lo scenario di progetto vede un modello di esercizio invariato rispetto allo scenario di riferimento.

La seconda attivazione (anno 2031) recepisce le variazioni infrastrutturali della linea Venezia-Trieste e l'attivazione di tutte le velocizzazioni previste. Lo scenario di progetto vede la circolazione di 378 servizi regionali al giorno e 69 treni lunga percorrenza per un totale di 467 treni, a fronte di 336 treni regionali e 47 treni lunga percorrenza nello scenario di riferimento.

I risultati qui esposti vengono riassunti nella tabella 8 seguente

Tabella 6: Configurazione dell'offerta ferroviaria nello scenario di riferimento e di progetto nei vari riferimenti temporali

	Orizzonte temporale 2025		Orizzonte temporale 2031	
	Scenario di riferimento	Scenario di progetto	Scenario di riferimento	Scenario di progetto
Treni regionali [treni/giorno]	336	336	336	378
Treni LP [treni/giorno]	47	47	47	69
TOT	383	383	383	467

Nella seguente figure 4 e 5 è rappresentato lo schema della linea Venezia-Trieste con il dettaglio dei servizi previsti a regime su ogni tratta. Nello schema è riportato per completezza anche il traffico merci.



LINEA VENEZIA TRIESTE: Potenziamento linea Venezia-Trieste
PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

ANALISI COSTI BENEFICI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IZ04	00	F 16 RG	EF 0 000 001	A	21 di 63

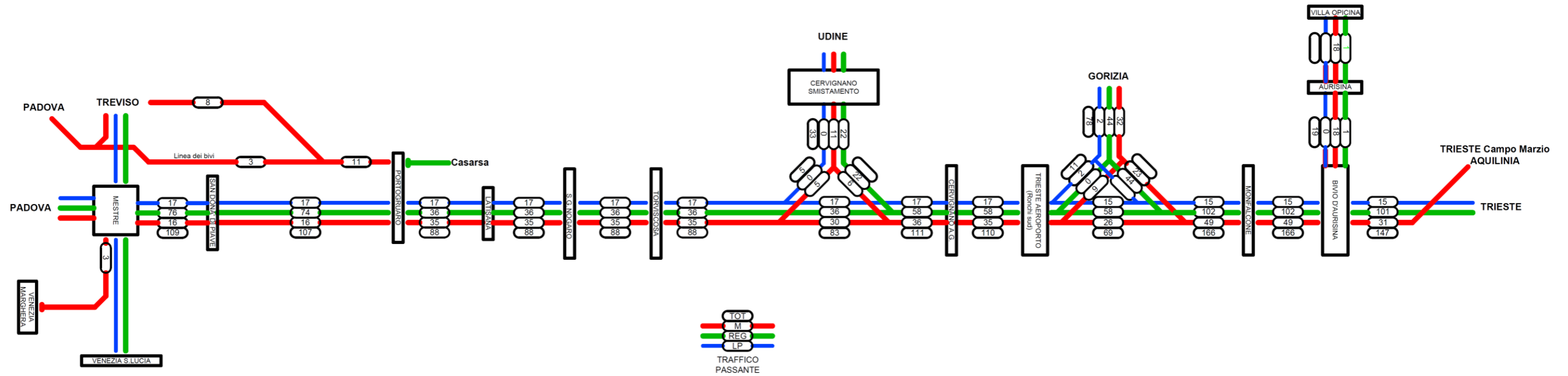


Figura 4: Modello di esercizio attuale, coincidente con il modello di esercizio dello scenario riferimento al 2025 e al 2031 e con il modello di esercizio dello scenario di progetto al 2025

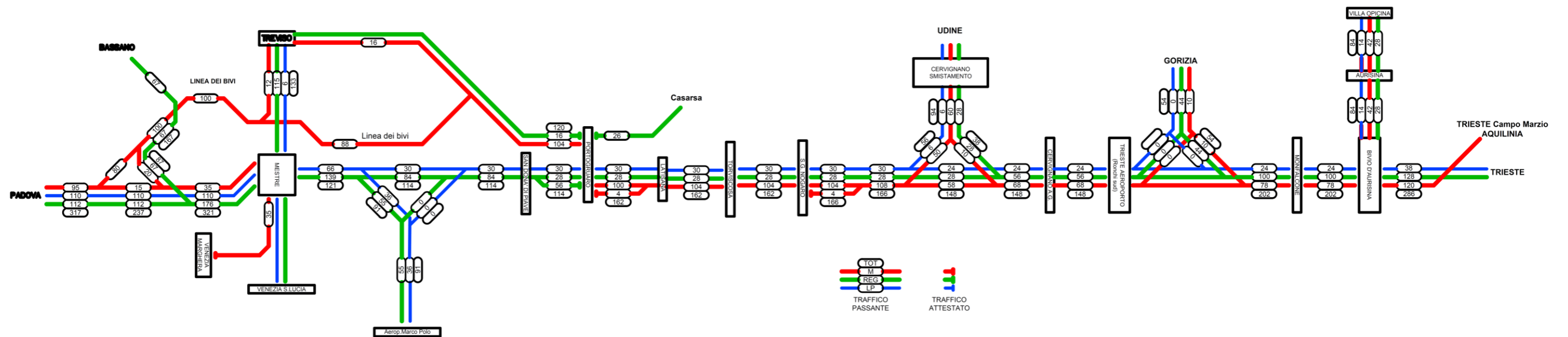


Figura 5 – Modello di esercizio dello scenario di progetto al 2031

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 2021). 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".

2. 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 e dei dati di investimento disponibili per gli interventi complementari e compresi nell'analisi Global Project, la spesa complessiva per la realizzazione degli interventi è pari a **1,51 Mld€**.

Il quadro economico di riferimento per la stima dei costi di investimento, ripartiti secondo le diverse voci di spesa è riportato di seguito (Tabella 19).

Tabella 7 – Quadro Economico (valori finanziari) degli Interventi compresi nel Global Project

QUADRO ECONOMICO			
COSTI GENERALI	PROGETTAZIONE	27.345.372 €	
	SPESE GENERALI E ALTRO	129.524.449 €	
	ACQUISIZIONE AREE	70.226.682 €	
COSTI OPERE CIVILI	INTERFERENZE	20.347.781 €	
	GALLERIE ARTIFICIALI	28.896.000 €	
	GALLERIE NATURALI	210.528.000 €	
	VIADOTTI	179.255.609 €	
	OPERE DI SOSTEGNO E PRESIDIO	49.504.151 €	
	OPERE AMBIENTALI	27.689.560 €	
	BARRIERE	59.270.506 €	
	MONITORAGGIO AMBIENTALE	19.960.178 €	
	OPERE COMPENSATIVE	94.742.505 €	
	RILEVATI	97.390.394 €	
	TECNOLOGIE-ARMAMENTO	IMPIANTI MECCANICI	18.619.866 €
		LINEA DI CONTATTO	51.246.258 €
LUCE E FORZA MOTRICE		30.657.139 €	
SEGNALAMENTO		110.741.054 €	
TELECOMUNICAZIONI		14.712.259 €	
SSE E CABINA TE		24.170.570 €	
TELECOMANDI POSTI PERIFERICI		5.019.464 €	
ARMAMENTO		62.592.615 €	
SICUREZZA	50.552.670 €		
IMPREVISTI	128.828.447 €		
TOTALE	1.511.821.530 €		

Tale spesa è stata suddivisa per gli anni di investimento (2021-2030) sulla base del cronoprogramma delle fasi realizzative.

Tabella 8 Cronoprogramma degli investimenti per ogni intervento

Intervento	Livello Progettuale	Ipotesi inizio	Durata	Ipotesi Fine
1) Potenziamento tecnologico	PD (in avvio la PE)	2021	≈1440 gg	Entro il 2024
2) PdM San Donà di Piave	PFTE per CSLP 2021	2024	≈660 gg	Entro il 2030
3) PdM Fossalta di Portogruaro	PFTE per CSLP 2021	2024	≈660 gg	Entro il 2030
4) Variante Portogruaro	PFTE per CSLP 2021	2024	≈812 gg	Entro il 2030
5) Variante Latisana	PFTE 2019	2025	≈1825 gg	Entro il 2030
6) Variante Isonzo	PFTE per CSLP 2021	2024	≈1568 gg	Entro il 2030
7) Soppressione PL (Veneto, FVG)	PFTE 2019	2024	≈1030 gg	Entro il 2030
8) Variante Ronchi-Aurisina	PP 2010	2025	≈1950 gg ⁴	Entro il 2030

Nella tabella 9 seguente si riporta l'ipotesi del piano di spesa negli anni e della spesa cumulata a valori finanziari.

⁴ Per la stima della durata dell'intervento della Variante Ronchi-Aurisina si è fatto riferimento alla fase II del Programma lavori tratto dal PP del 2010, che trovate in allegato, aggiungendo a questa durata quella relativa alle attività propedeutiche e imprevisti vari.

Tabella 9 Costi di investimento in nuove linee degli Interventi compresi nel Global Project

ANNO	€/ANNO	€/ANNO CUMULATO
2021	10.054.414	10.054.414
2022	25.136.035	35.190.449
2023	45.244.864	80.435.313
2024	132.997.076	213.432.389
2025 (Prima attivazione)	271.547.504	484.979.893
2026	299.560.531	784.540.425
2027	349.142.060	1.133.682.485
2028	215.463.034	1.349.145.519
2029	106.676.012	1.455.821.530
2031 (Seconda attivazione)	56.000.000	1.511.821.530

Nelle tabelle seguenti si riporta invece il dettaglio della previsione di spesa negli anni per ogni intervento di progetto.

ATTIVAZIONE AL 2025:

POTENZIAMENTO TECNOLOGICO: il flusso di cassa per tale intervento parte nel 2021 e si conclude nell'anno 2024.

Tabella 10 Costi di investimento del potenziamento tecnologico.

ANNO	€/ANNO	€/ANNO CUMULATO
2021	10.054.414	10.054.414
2022	25.136.035	35.190.449
2023	45.244.864	80.435.313
2024	20.108.828	100.544.141

ATTIVAZIONE AL 2031:

TUTTI GLI ALTRI APPALTI: sono previsti con attivazione entro il 2031, dunque il flusso di cassa di tali interventi si interrompe entro il 2030. Nelle tabelle seguenti vengono riportati i costi d'investimento relativi ai vari interventi.

Tabella 11 Costi di investimento del PdM San Donà.

ANNO	€/ANNO	€/ANNO CUMULATO
2024	19.704.291	19.704.291
2025	29.556.437	49.260.728

Tabella 12 Costi di investimento del PdM Fossalta.

ANNO	€/ANNO	€/ANNO CUMULATO
2024	14.853.763	14.853.763
2025	22.280.644	37.134.407

Tabella 13 Costi di investimento della Var. Portogruaro.

ANNO	€/ANNO	€/ANNO CUMULATO
2024	16.240.274	16.240.274
2025	20.300.343	36.540.617
2026	4.060.069	40.600.686

Tabella 14 Costi di investimento della Var. Latisana.

ANNO	€/ANNO	€/ANNO CUMULATO
2025	26.676.012	26.676.012
2026	35.568.016	62.244.027
2027	53.352.023	115.596.051
2028	35.568.016	151.164.066
2029	26.676.012	177.840.078

Tabella 15 Costi di investimento della Var. Isonzo

ANNO	€/ANNO	€/ANNO CUMULATO
2024	29.842.527	29.842.527
2025	49.737.546	79.580.073
2026	59.685.055	139.265.128
2027	39.790.037	179.055.164
2028	19.895.018	198.950.183

Tabella 16 Costi di investimento della Soppr.PL

ANNO	€/ANNO	€/ANNO CUMULATO
2024	32.247.392	32.247.392
2025	42.996.523	75.243.916
2026	32.247.392	107.491.308

Tabella 17 Costi di investimento della Var. Ronchi-Aurisina

ANNO	€/ANNO	€/ANNO CUMULATO
2025	80.000.000	80.000.000
2026	168.000.000	248.000.000
2027	256.000.000	504.000.000
2028	160.000.000	664.000.000
2029	80.000.000	744.000.000
2030	56.000.000	800.000.000

Investimenti in rinnovi

In funzione della vita utile di ciascun asset di progetto, è stato stimato il costo dei rinnovi nell'arco temporale dal 2025 (anno di attivazione della Fase 1, 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 di seguito, 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 da indicazioni fornite dalla Committenza) e secondo il Quadro Economico sopra rappresentato, il costo dei rinnovi complessivi previsti per sostituire componenti del progetto con vita utile inferiore al periodo di riferimento è pari a **436,3 Mio€** (crf: tabella 21).

Tabella 18 – Lifetimes per asset del progetto

ASSET/COMPONENTE DI PROGETTO		VITA UTILE (ANNI)
Opere Civili	interferenze	50
	gallerie artificiali	75
	gallerie naturali	75
	viadotti	75
	opere di sostegno e presidio	60
	opere ambientali	30
	barriere	10
	monitoraggio ambientale	0
	opere compensative	50
	rilevati	500
	fabbricati tecnologici	50
	nuove viabilità	75
Tecnologie e armamento	impianti meccanici	25
	linea di contatto	25
	luce e forza motrice	25
	segnalamento	25
	telecomunicazioni	25
	sse e cabina te	25
	telecomandi posti periferici	25
	armamento	25

Tabella 19 – Scenario di Progetto: Costi di Investimento in rinnovi (valori finanziari)

Anno	Costo in rinnovi (infrastruttura) [€/anno]
2034	59.270.506
2044	59.270.506
2049	317.759.226
totale	436.300.237 €

Investimenti in manutenzione straordinaria

Nell'analisi sono stati preventivati anche 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 2034), dopo 20 anni (corrispondente al 2044) e dopo 25 anni

ANALISI COSTI BENEFICI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IZ04	00	F 16 RG	EF 00 00 001	A	31 di 63

(corrispondente al 2049) dall'anno di entrata in esercizio (considerato al 2025, all'attivazione cioè della Fase 1).

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

Tabella 20- Stima Costi di manutenzione straordinaria. Fonte: RFI

IMPORTI IN EURO	COSTO APPALTI	COSTO MATERIALI	COSTO ALTRO	Costo totale (€)
10 anni dall'entrata in esercizio	0	1.316.605	87.203	1.403.808
20 anni dall'entrata in esercizio	1.022.625	4.705.915	411.419	6.139.959
25 anni dall'entrata in esercizio	11.623.176	18.880.560	0	30.503.736
Non ci sono costi di personale				

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

ANALISI COSTI BENEFICI

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IZ04	00	F 16 RG	EF 00 00 001	A	32 di 63

Tabella 21: Scenario di Progetto: numero incrementale degli oggetti da mantenere

Oggetti di manutenzione	Unità di misura	N. unità	
		Oggetti esistenti da dismettere [A]	Oggetti da aggiungere [B]
Armamento binario	Km	33,11	85,556
Deviatoi	n	20	56
Man. Elettr. deviatoio	n	20	56
Segnali alti	n	242	425
Blocco Automatico	km	10,4	103,502
Blocco conta assi	km	67,702	0
Linea di contatto FF1/FR1/FR2(**)	km	29,25	54,33
Sezionatori 3 kV	n	26	92
Centraline SIAP IS 732	n	0	4
SSE	n	0	5
Extrarapido	n	0	20
Interruttori AT/MT	n	0	15
Telefoni selettivi	n	0	0
Telefoni in cassa stagna	n	0	27
C.d.b. tradizionali	n	306	125
C.d.b. codificati	n	34	425
Impianto snevamento	n	0	32
PL	n	11	0
Postazione ACC	n	0	12
Apparato centrale	n	0	6

Secondo un approccio cautelativo, a partire dall'anno della prima attivazione (anno 2025), sono stati considerati i seguenti costi di manutenzione straordinaria a valori finanziari:

Tabella 22: Scenario di Progetto: Costi di Investimento in manutenzione straordinaria (valori finanziari)

ANNO	COSTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA (INFRASTRUTTURA) [€/ANNO]
2034	1.403.808,12
2044	6.139.959,12
2049	30.503.736,00
Totale	38.047.503,24

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 2025, di attivazione della Fase 1, con il fine di non sovrastimare tale valore.

In virtù di tali assunzioni il valore residuo dell'opera è pari a circa **781,6 Mio€**.

Tabella 23 – Valore residuo: deprezzamento lineare applicato ai costi di ciascuna componente del progetto

ANNI	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	
interferenze	19,9	19,5	19,1	18,7	18,3	17,9	17,5	17,1	16,7	16,3	15,9	15,5	15,1	14,7	14,2	13,8	13,4	13,0	12,6	12,2	11,8	11,4	11,0	10,6	10,2	9,8	
gallerie artificiali	28,5	28,1	27,7	27,4	27,0	26,6	26,2	25,8	25,4	25,0	24,7	24,3	23,9	23,5	23,1	22,7	22,3	22,0	21,6	21,2	20,8	20,4	20,0	19,6	19,3	18,9	
gallerie naturali	207,7	204,9	202,1	199,3	196,5	193,7	190,9	188,1	185,3	182,5	179,7	176,8	174,0	171,2	168,4	165,6	162,8	160,0	157,2	154,4	151,6	148,8	146,0	143,2	140,4	137,5	
viadotti	176,9	174,5	172,1	169,7	167,3	164,9	162,5	160,1	157,7	155,4	153,0	150,6	148,2	145,8	143,4	141,0	138,6	136,2	133,8	131,5	129,1	126,7	124,3	121,9	119,5	117,1	
opere di sostegno e presidio	48,7	47,9	47,0	46,2	45,4	44,6	43,7	42,9	42,1	41,3	40,4	39,6	38,8	38,0	37,1	36,3	35,5	34,7	33,8	33,0	32,2	31,4	30,5	29,7	28,9	28,1	
opere ambientali	26,8	25,8	24,9	24,0	23,1	22,2	21,2	20,3	19,4	18,5	17,5	16,6	15,7	14,8	13,8	12,9	12,0	11,1	10,2	9,2	8,3	7,4	6,5	5,5	4,6	3,7	
barriere	53,3	47,4	41,5	35,6	29,6	23,7	17,8	11,9	5,9	0,0	53,3	47,4	41,5	35,6	29,6	23,7	17,8	11,9	5,9	0,0	53,3	47,4	41,5	35,6	29,6	23,7	
opere compensative	92,8	91,0	89,1	87,2	85,3	83,4	81,5	79,6	77,7	75,8	73,9	72,0	70,1	68,2	66,3	64,4	62,5	60,6	58,7	56,8	55,0	53,1	51,2	49,3	47,4	45,5	
rilevati	97,2	97,0	96,8	96,6	96,4	96,2	96,0	95,8	95,6	95,4	95,2	95,1	94,9	94,7	94,5	94,3	94,1	93,9	93,7	93,5	93,3	93,1	92,9	92,7	92,5	92,3	
fabbricati tecnologici	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
nuova viabilità	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
impianti meccanici	17,9	17,1	16,4	15,6	14,9	14,2	13,4	12,7	11,9	11,2	10,4	9,7	8,9	8,2	7,4	6,7	6,0	5,2	4,5	3,7	3,0	2,2	1,5	0,7	0,0	17,9	
linea di contatto	49,2	47,1	45,1	43,0	41,0	38,9	36,9	34,8	32,8	30,7	28,7	26,6	24,6	22,5	20,5	18,4	16,4	14,3	12,3	10,2	8,2	6,1	4,1	2,0	0,0	49,2	
luce e forza motrice	29,4	28,2	27,0	25,8	24,5	23,3	22,1	20,8	19,6	18,4	17,2	15,9	14,7	13,5	12,3	11,0	9,8	8,6	7,4	6,1	4,9	3,7	2,5	1,2	0,0	29,4	
segnalamento	106,3	101,9	97,5	93,0	88,6	84,2	79,7	75,3	70,9	66,4	62,0	57,6	53,2	48,7	44,3	39,9	35,4	31,0	26,6	22,1	17,7	13,3	8,9	4,4	0,0	106,3	
telecomunicazioni	14,1	13,5	12,9	12,4	11,8	11,2	10,6	10,0	9,4	8,8	8,2	7,7	7,1	6,5	5,9	5,3	4,7	4,1	3,5	2,9	2,4	1,8	1,2	0,6	0,0	14,1	
sse e cabina te	23,2	22,2	21,3	20,3	19,3	18,4	17,4	16,4	15,5	14,5	13,5	12,6	11,6	10,6	9,7	8,7	7,7	6,8	5,8	4,8	3,9	2,9	1,9	1,0	0,0	23,2	
telecomandi posti periferici	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2	0,0	4,8	
armamento	60,1	57,6	55,1	52,6	50,1	47,6	45,1	42,6	40,1	37,6	35,1	32,5	30,0	27,5	25,0	22,5	20,0	17,5	15,0	12,5	10,0	7,5	5,0	2,5	0,0	60,1	
Valore residuo- vita utile in anni	1056,9	1028,5	1000,0	971,5	943,1	914,6	886,1	857,7	829,2	800,7	831,5	803,1	774,6	746,2	717,7	689,2	660,8	632,3	603,8	575,4	606,2	577,7	549,2	520,8	492,3	781,6	

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:

Tabella 24 – Stima Costi di manutenzione ordinaria [€/anno]. Fonte: RFI

	IMPEGNO PERSONALE FS	COSTO MATERIALI	COSTO APPALTI	TOTALE MAN. ORDINARIA
IMPORTI IN EURO	691.174	796.405	298.442	1.786.021
in %	39%	45%	17%	

Tale stima si basa sul numero incrementale degli oggetti da mantenere nello Scenario di Progetto (cfr. tabella 26), 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:

- 2,80 €/treno*km per il segmento regionale;
- 3,84 €/treno*km per il segmento lunga percorrenza;
- 2,27 €/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, espressi in Milioni di Euro, 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 €]	- 1.156,1Mio€
TIRF	- 6%
R/C	0,02
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.

L'impatto economico del progetto dipenderà in larga parte dalla capacità del modo ferroviario di attrarre utenti nel corso degli anni.

Pertanto, i volumi di traffico attribuiti alla modalità stradale sono stati convertiti, nello scenario “Di Progetto” in volumi di traffico per il trasporto su ferro e, sulla base di questi, si sono 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 passeggeri che saranno drenati dal trasporto stradale a quello ferroviario, sono stati quantificati da un punto di vista economico:

- Risparmio di tempo strada-ferro (time saving a favore della modalità ferro);
- Riduzione dei costi veicolari (cost saving);
- Riduzione dell'incidentalità stradale;
- Riduzione della congestione stradale;
- Riduzione dell'inquinamento ambientale (emissioni, 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.

Tabella 25 – Fattori di conversione dei costi finanziari in costi economici

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)	0,758
Trasporti	0,754
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	0,758
Energia per trazione	0,769
Altri Costi	1,000

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 trasporto.

- costi operativi (opex):
 - 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 (44,6%);
 - Costi del personale (38,7%);
 - Costo appalti (16,7%).
 - costi operativi dei servizi ferroviari: riferito alla manutenzione, al personale, all'ammortamento del materiale rotabile, ai costi per servizi (verifica e pulizia) del materiale rotabile, al costo dell'energia. Sono stati ipotizzati i valori riportati nella tabella seguente (dato condiviso con RFI), già espressi a valore economici.

Tabella 26 – Costi operativi dei servizi ferroviari. (già espressi a valori economici)

	Servizio Merci (€/treno*km)	Servizio Passeggeri LP (€/treno*km)	Servizio Passeggeri Regionali (€/treno*km)
Personale	3,337	3,456	2,36
Ammortamento materiale rotabile	0,947	3,8	1,515
Manutenzione	3,373	4,252	2,525
Verifica e pulizia	4,707	4,606	1,081
Energia	2,934	0,962	0,714
Totale	15,298	17,076	8,195

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 riferimento include la monetizzazione dei seguenti benefici ed esternalità sul sistema ambientale:

- Risparmi di tempo di viaggio per gli utenti del Trasporto Ferroviario:
 - Per gli utenti già utilizzatori della ferrovia (domanda conservata);
 - Per gli utenti dirottati dal trasporto privato su ferrovia (in diversione modale – da auto).
- Riduzione dei costi operativi dei veicoli privati;
- Riduzione dell'incidentalità;
- Riduzione della congestione urbana;
- Riduzione dell'inquinamento atmosferico;
- Riduzione del cambiamento climatico;
- Riduzione delle emissioni acustiche.

Risparmi di tempo di viaggio su Trasporto Ferroviario

Per la stima del beneficio relativo al risparmio di tempo per il trasporto ferroviario è stata considerata la domanda conservata (utenti già utilizzatori della ferrovia, risparmio tempo ferro-ferro) e la domanda dirottata dal trasporto privato (utenti acquisiti dalla strada, risparmio tempo strada-ferro). In particolare:

- Per gli utenti già utilizzatori della ferrovia (domanda conservata);

La monetizzazione del risparmio di tempo è data dal prodotto tra il recupero complessivo del tempo di viaggio per gli utenti che già utilizzavano il trasporto ferroviario e il valore del tempo unitario.

Relativamente al recupero del tempo di viaggio:

- lo **scenario di breve termine 2025** recepisce l'*upgrading* indotto dal PD "Potenziamento tecnologico", ossia riduzioni di 7 minuti per i servizi percorrenti l'intera tratta Venezia Mestre – Ronchi e di 4 minuti⁵ per i servizi percorrenti parzialmente la tratta principale e per quelli sulla linea contigua Treviso – Portogruaro;
- lo **scenario di medio termine 2031** recepisce l'*upgrading* indotto:
 - dal PFTE "Potenziamento infrastrutturale della linea Venezia-Trieste", dal PFTE della "Soppressione Passaggi a Livello"⁶ e PFTE "Variante Latisana", ossia una riduzione di 2 minuti sui tempi di percorrenza dei treni percorrenti parzialmente o totalmente la linea Venezia – Trieste;
 - dal PFTE "Variante Ronchi-Aurisina", attualmente in fase di progettazione, che si stima possa indurre una riduzione dei tempi di percorrenza di 10 minuti alla totalità

⁵ La riduzione parziale di 4 minuti è stimata in considerazione della velocizzazione massima di 7 minuti e della tipologia e localizzazione degli interventi lungo la linea.

⁶ In questa fase di analisi e coerentemente con gli obiettivi del progetto e con il livello di dettaglio del modello macro sovregionale, è stato tenuto in considerazione l'impatto della soppressione dei PL sulla velocizzazione complessiva dei servizi della linea ferroviaria, mentre sono stati trascurati gli impatti puntuali e locali di tali soppressioni sulla viabilità stradale.

dei treni percorrenti la tratta Ronchi – Trieste – Aurisina⁷, secondo le indicazioni progettuali ad oggi disponibili.

- Per gli utenti acquisiti dal trasporto privato (in diversione modale – auto).

La monetizzazione del risparmio di tempo è data dal prodotto tra il recupero complessivo del tempo di viaggio per gli utenti in diversione modale e il valore del tempo unitario. Di fatto ad oggi, sull'itinerario Venezia – Trieste, il tempo di percorrenza su strada è paragonabile a quello su ferrovia. Si riguarda dunque un risparmio di tempo di circa **20 min al 2031**.

Il valore del tempo (“VOT”, dall'inglese Value Of Time) è naturalmente diverso in base al motivo dello spostamento (es. lavoro, affari, svago, salute) ed anche alla tipologia di chi si muove. Per questo per la monetizzazione del risparmio di tempo di viaggio si sono presi i valori suggeriti dalle “Linee guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche nei settori di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti”, riportati nella seguente tabella:

Tabella A4_1 - Valore dei risparmi di tempo di viaggio per motivo dello spostamento e classe di distanza (passeggeri)

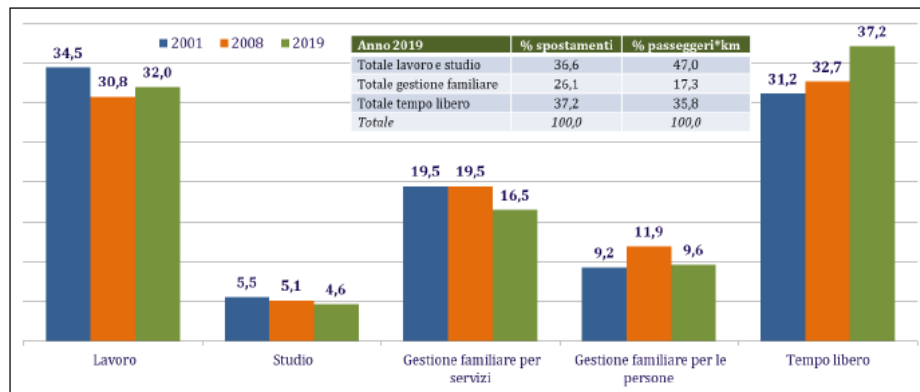
	Valore del Tempo (€2016/pass.-h)		
	Business	Pendolarismo	Altri motivi
Spostamenti urbani e metropolitani	12-20	5-10	5-15
Spostamenti su medie e lunghe distanze	20-35	10-15	10-25

Figura 6 – Valori dei risparmi di tempi di viaggio per motivo dello spostamento e classe di distanza (passeggeri). Fonte MIT

⁷ Cautelativamente la riduzione dei tempi di 10 minuti non è stata considerata per le corse limitate al servizio locale tra Trieste C.le e Villa Opicina, parzialmente percorrenti la tratta oggetto di interventi.

Dall'osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani (17° Rapporto sulla mobilità degli italiani – tra gestione del presente e strategie per il futuro – ISFORT (2020)), si deduce il dato di segmentazione della domanda per il motivo dello spostamento all'anno 2019 (figura 7):

- 32% Lavoro;
- 4,60% Studio;
- 63,40 % Altro.



Fonte: Isfort, Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani

Figura 7- Isfort segmentazione della domanda per motivo di spostamento

Dallo studio di trasporto è possibile estrarre la percentuale di treni Regionali, per cui si ipotizzano spostamenti per lo più di tipo metropolitani e urbani, e di treni lunga percorrenza, per i quali gli spostamenti risulteranno afferenti alla media e lunga percorrenza. In particolare, al 2025 si ha:

Anno	2025
% treni REG sul totale	88%
% treni LP sul totale	12%

Ne consegue che per i treni regionali, considerando i valori di riferimento per gli spostamenti urbani e metropolitani (e nel dettaglio, un VOT di 10 €/h per il pendolarismo motivo lavoro, di 5 €/h per motivo studio e 10 €/h per altri motivi), il valore medio del tempo stimato sulle riproporzioni indicate dall'Isfort è pari a 9,77 €/h. Allo stesso tempo per i treni lunga percorrenza, considerando i valori di riferimento per gli spostamenti su medie e lunghe distanze (e nel dettaglio, un VOT di

15 €/h per il pendolarismo motivo lavoro, di 10 €/h per motivo studio e 17,5 €/h per altri motivi), il valore medio del tempo stimato sulle riproporzioni indicate dall'Isfort è pari a 16,36 €/h.

Si ipotizza in definitiva un valore VOT mediato rispetto ai servizi pari a **10,58 €/h**.

Il valore reale del tempo di lavoro è direttamente correlato al salario reale; di conseguenza, esso crescerà di pari passo con il salario atteso, che tradizionalmente si suppone in linea alla crescita del PIL pro capite. Si è assunto dunque che il PIL Pro-Capite reale cresca dello 1% su base annua sino al 2050, secondo le stime di lungo termine riportate nell'Ageing Report: Economic and Budgetary Projections for the EU Member States (2016-2070) per l'Italia.

La letteratura economica suggerisce di aumentare il valore del tempo per gli anni futuri lungo l'orizzonte temporale in base ad un'elasticità inter-temporale standard compresa tra 0,7 e 1,0 in relazione alla crescita del PIL pro capite. Si presume che l'elasticità varierà molto poco tra i vari segmenti di mercato, e che rimarrà stabile nel tempo. Si è assunta dunque elasticità pari a 1.

Riduzione dei costi operativi dei veicoli privati

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 e al nuovo servizio ferroviario, i risparmi generati dalla riduzione dei VOC sono funzione dei passeggeri acquisiti dalla modalità stradale privato.

Infatti, la riduzione dei costi operativi dei veicoli privati è stata determinata moltiplicando il costo operativo dei veicoli privati per i km anno risparmiati (sottratti alla mobilità privata). Questi ultimi sono stati stimati a partire dai km medi risparmiati per utente (risultati dallo Studio di Trasporto e riportati in tabella 7) e dalla domanda anno acquisita sulla ferrovia dalla mobilità privata.

Come costo operativo dei veicoli privati, sono state presi a riferimento i valori del costo medio di percorrenza forniti dall'ACI per i limiti di deducibilità fiscale dal reddito d'impresa delle spese di trasferta, per il mese di Marzo 2019.

In particolare, l'ACI fornisce i suddetti valori per gli autoveicoli di 17 hp a benzina e di 20 hp a gasolio in funzione delle percorrenze medie annue (il valore del costo complessivo di esercizio aumenta al diminuire delle percorrenze).

Tenendo conto che i km annui medi per auto, percorsi nelle regioni Veneto e Friuli-Venezia Giulia, sono inferiori ai 13 mila (secondo il Comunicato Stampa del 2019 dell'Osservatorio UnipolSai), sono state considerate percorrenze medie annue comprese tra i 10.000 e i 15.000 km.

In funzione della composizione del parco circolante auto nelle regioni Veneto e Friuli-Venezia Giulia (derivato dal database dell'ACI dell'anno 2019), si sono stimati i valori medi pesati.

Alle voci di costo individuate sono stati applicati fattori di conversione utilizzati dalla Committenza nell'ambito dello sviluppo di analisi similari ed è stato stimato un costo operativo (economico) dei veicoli privati pari a 0,403 €/veicoli*km. Tale valore è mantenuto costante negli anni di analisi.

Tabella 27 - Costi complessivo di esercizio per la modalità stradale (traffico passeggeri) in Euro al km. Fonte: elaborazione da tabelle ACI (marzo 2019)

	VALORI FINANZIARI PER KM ANNUI 10.000 (€*KM)	VALORI FINANZIARI PER KM ANNUI 15.000 (€*KM)	FATTORI DI CONVERSIONE	VALORI ECONOMICI PER KM ANNUI 10.000 (€*KM)	VALORI ECONOMICI PER KM ANNUI 15.000 (€*KM)
Quota capitale	0,1660	0,1480	0,826	0,1371	0,1222
Carburante	0,2706	0,2368	0,484	0,1310	0,1146
Pneumatici	0,0408	0,0369	0,826	0,0337	0,0304
Manutenzione	0,1523	0,1360	0,826	0,1258	0,1123
totale	0,6296	0,5577		0,4275	0,3796
valore medio	0,5937			0,4036	

Si precisa che non sono stata determinata la riduzione dei costi operativi per altre modalità di trasporto pubblico locale (ad esempio autobus), in quanto si è ipotizzato in via cautelativa che non si determinerà una variazione delle percorrenze chilometriche.

Riduzione dell'incidentalità

Uno tra gli obiettivi dell'intervento è quello di aumentare la quota di spostamenti ferroviari, in una prospettiva di incremento e di promozione del trasporto pubblico.

Uno degli impatti stimati è la riduzione di incidenti tra veicoli e tra veicoli e utenti deboli della strada come i pedoni. La stima probabilistica dell'evento incidente è estremamente complessa e i modelli attuali vengono concentrati su porzioni molto ristrette della rete stradale, tipicamente le intersezioni.

Anche in questo caso, si può considerare questo effetto strettamente correlato alla domanda sottratta dalla mobilità privata.

In considerazione della difficoltà di ricostruire le basi statistiche necessarie alla determinazione dei fattori di incidentalità, l'analisi relativa alla riduzione di incidenti stradali si limita a stimare l'impatto in termini monetari, senza quantificazione.

Il costo marginale dell'incidentalità per le auto, secondo un approccio cautelativo, è considerato pari a **0,004 €/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) ed infatti determinato, in via cautelativa, come media dei costi marginali dell'incidentalità per le auto in Italia per le strade urbane, pari a 0,006 €/veicolo*km e per le altre strade non urbane pari a 0,002 €/veicolo*km.

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 degli impatti connessi al trasferimento di quote di traffico dalle auto private al sistema ferroviario consiste con la riduzione della congestione urbana.

Il costo marginale della congestione urbana, secondo un approccio cautelativo, è considerato pari **0,028 €/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). È stato determinato infatti, in via cautelativa, come media dei costi marginali della congestione urbana in ambito rurale per flusso libero (lo studio indica un valore di 0,004 €/veicolo*km per le strade principali e di 0,002 €/veicolo*km per altre strade) e per flusso prossimo alla capacità (lo studio indica un valore di 0,183 €/veicolo*km per le strade principali e di 0,420 €/veicolo*km per le altre strade). La media stimata è stata pesata ipotizzando cautelativamente solo 2 ore di congestione al giorno con una capacità prossima alla saturazione.

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 nel periodo di riferimento utilizzato per l'analisi (2025-2050).

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: Benzina (Petrol), Diesel, LPG (GPL), CNG (Metano), Elettriche, Ibride e Idrogeno.

È importante specificare che nella categoria "elettriche", sono state inserite anche le auto ibride Plug-In. Tale operazione consente l'ottenimento di valori maggiormente conservativi. In figura 8 viene rappresentata la composizione del parco veicolare circolante in alcuni anni rappresentativi.

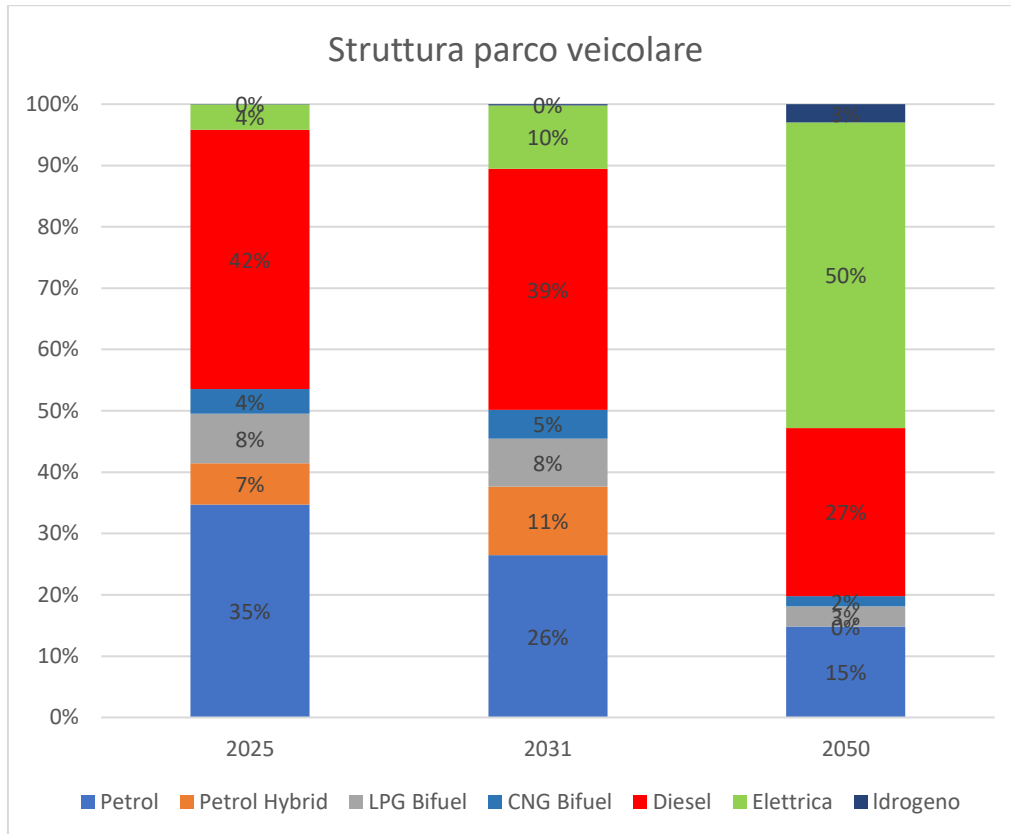


Figura 8 - Struttura parco veicolare

I dati di base utilizzati per la definizione della struttura di cui alla Figura 8, si basano sui seguenti principali studi che specificano la struttura del parco veicolare a partire dal 2020 fino al 2050. Tali studi sono:

- “Autoritratto ACI” per la struttura parco auto nell’anno 2020;
- “Studio Fondazione Caracciolo - Centro Studi ACI” per la struttura parco auto italiano con scenario al 2030;
- “EU Reference Scenario 2020” per la struttura parco auto europeo con scenario al 2050.

Per il caso delle auto elettriche ed alimentate ad idrogeno si è calcolato inizialmente il consumo energetico grazie all’uso di fattori specifici di consumo per km percorso. Successivamente, facendo riferimento alla banca dati ISPRA (Fattori emissione produzione e consumo elettricità_2020) e a dati consolidati di letteratura, è stato possibile calcolare le medesime emissioni inquinanti e climalteranti sopra riportate. Tali emissioni, che rappresentano le emissioni evitate grazie alla riduzione di km sottratti alla mobilità privata a favore della ferrovia, sono state

calcolate anno per anno all'evolversi del parco veicolare con orizzonte temporale fino al 2050. Di seguito un resoconto delle emissioni inquinanti e climalteranti evitate.

Tabella 28 - Emissioni inquinanti evitate

	2025	2031	2050
PM2.5 ton/anno	0,3652	3,1366	1,5876
NOx ton/anno	5,6253	47,9061	30,8328
NM VOC ton/anno	3,1573	24,8459	10,4017
SO2 ton/anno	0,0157	0,1299	0,0783
Pb ton/anno	0,0005	0,0042	0,0021

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 per COVNM (NMVOC) (in Italia);
- 9.875 €/tonnellata per 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}, in via cautelativa, 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 trasportistica, è stato preso come riferimento i veic*km sottratti da strada, calcolati per ogni anno di analisi. Nella tabella seguente sono riportati i valori per gli anni di analisi.

Tabella 29- Veicoli sottratti da strada annui nel periodo di analisi

	2025	2031	2050
Veicoli sottratti da strada [Veic*km/anno]	28.389.914	261.143.531	246.296.796

In particolare, relativamente alla mobilità su ferrovia sono state determinate le emissioni di gas serra che verranno prodotte in seguito alle attivazioni previste negli scenari di progetto, sulla base del consumo dei treni simulati, tramite simulazioni marcia treno, per la linea in esame per i vari scenari di analisi. In particolare, si riportano i consumi energetici annui incrementali per gli scenari di progetto nel periodo di analisi per i vari modelli di offerta.

Tabella 30 - Consumi energetici annui ferroviari nel periodo di analisi

	2025	2031
Consumi energetici annui [kWh/anno]	8.080.504	45.700.032

Per il caso delle auto elettriche ed alimentate ad idrogeno si è calcolato inizialmente il consumo energetico grazie all'uso di fattori specifici di consumo per km percorso. Successivamente, facendo riferimento alla banca dati ISPRA e a dati consolidati di letteratura, è stato possibile calcolare le medesime emissioni inquinanti e climalteranti sopra riportate. Di seguito i valori calcolati di emissioni e consumi incrementali dovuti alla nuova offerta trasportistica.

Tabella 31 - Emissioni climalteranti da nuova offerta di trasporto

	2025	2031	2050
CO₂ eq ton/anno (evitate auto)	4.583,50	40.514,72	34.511,58
CO₂ eq ton/anno (emesse treno)	2.297,21	12.992,08	12.992,08
CO₂ eq ton/anno (beneficio netto)	2.286,29	27.522,64	21.447,19

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 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.

Tabella 32 – Costi marginali emissioni acustiche.

	STRADA [rural-thin] [€/1000 VKM]	FERROVIA [rural-thin] [€/1000 VKM]	%
Giorno	0,2	29,7	83%
Notte	0,4	49,6	17%
Valore medio	0,24	33,17	

Il costo marginale delle emissioni acustiche auto è assunto pari a **0,000235 €/veicolo*km** mentre il costo marginale delle emissioni acustiche ferro è assunto pari a **0,033 €/treno*km**.

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; moltiplicato per un parametro pari a 0,5 per considerare il progresso tecnologico legato all'evoluzione naturale del parco veicolare (valore medio indicato dalle linee guida del MIT 2018 per la presentazione delle istanze per accesso alle risorse di trasporto rapido di massa).

Assegnando quindi questi coefficienti ai flussi veicolari sottratti alla mobilità privata 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 auto e il costo marginale delle emissioni acustiche ferrovia.

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	358,124 Mio€
TIRE	5,27 %
B/C	1,310
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 VAN 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;
- risparmi di tempo per utenti da conservati su ferro;
- costi operativi dei veicoli privati (VOC);
- tasso di crescita della domanda;
- risparmi di tempo per utenti in diversione modale auto – ferro.

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 33.

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	-1156,071	-1168,367	-1143,776	358,124	347,40	368,85
costi operativi		-1156,325	-1155,818		356,45	359,80
risparmi di tempo per utenti conservati su ferro		n.a.	n.a.		359,33	356,91
costi operativi dei veicoli privati (VOC)		n.a.	n.a.		365,032	351,216
tasso di crescita della domanda		n.a.	n.a.		358,61	357,64
risparmi di tempo per utenti in diversione modale auto - ferro		n.a.	n.a.		363,497	352,752

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	1,06%	Critica	3,00%	Critica
costi operativi	0,02%	Non critica	0,47%	Non critica
risparmi di tempo per utenti conservati su ferro	n.a.	n.a.	0,34%	Non critica
costi operativi dei veicoli privati (VOC)	n.a.	n.a.	1,93%	Critica
tasso di crescita della domanda	n.a.	n.a.	0,14%	Non critica
risparmi di tempo per utenti in diversione modale auto - ferro	n.a.	n.a.	1,50%	Critica

Tabella 33 – Analisi di sensitività

Le variabili costi operativi dei veicoli privati e risparmi di tempo per utenti in diversione modale auto – ferro risultano critiche per l'analisi economica, in quanto una loro variazione del 1% produce una variazione del 1,93% e del 1,50% 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.

VARIABILE	OBIETTIVO	VALORE SOGLIA
costo di investimento	Aumento massimo prima che il VANE si annulli	30%
costi operativi	Aumento massimo prima che il VANE si annulli	250%
risparmi di tempo per utenti conservati su ferro	Diminuzione massima prima che il VANE si annulli	n.a.
costi operativi dei veicoli privati (VOC)	Diminuzione massima prima che il VANE si annulli	-50%
tasso di crescita della domanda	Diminuzione massima prima che il VANE si annulli	n.a.
risparmi di tempo per utenti in diversione modale auto - ferro	Diminuzione massima prima che il VANE si annulli	-65%

n.a. anche portando a zero il contributo, la valutazione dell'analisi è positiva

Tabella 34 – Valori soglia

La consistenza del risultato è robusta e garantisce 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.

8. CONCLUSIONI

L'obiettivo del presente documento è quello di fornire gli elementi necessari per effettuare una valutazione dell'investimento relativo al PFTE Velocizzazione Venezia-Trieste.

L'analisi si concentra sugli impatti che il progetto stesso genera sul sistema dei trasporti, 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: 358,124 milioni di €**
- **TIRE: 5,27%**
- **B/C: 1,310**

Nella valutazione dei benefici sono stati considerati soltanto benefici tangibili e direttamente misurabili (risparmio del tempo per utenti del sistema ferroviario e stradale), 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.

9. ALLEGATI

1. PROSPETTO ANALISI FINANZIARIA

2. 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	(1.511,8)	(10,1)	(25,1)	(45,2)	(133,0)	(271,5)	(299,6)	(349,1)	(215,5)	(106,7)	(56,0)	-	-	-	-	-
B Costo di manutenzione straordinaria infrastruttura (-)	M€/anno	(38,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(1,4)	-
C Costi di rimpiazzo (-)	M€/anno	(436,3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(59,3)	-
D Valore residuo (+)	M€/anno	781,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E (A+B+C+D) Costo totale dell'investimento	M€/anno	(1.204,6)	(10,1)	(25,1)	(45,2)	(133,0)	(271,5)	(299,6)	(349,1)	(215,5)	(106,7)	(56,0)	-	-	-	(60,7)	-
F (F1+F2+F3) Costi di manutenzione ordinaria infrastruttura (-)		(46,4)	-	-	-	-	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)
F1 Costi dei materiali/macchinari (-)	M€/anno	(20,7)	-	-	-	-	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)
F2 Costi manodopera (-)	M€/anno	(18,0)	-	-	-	-	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)
F3 Costi altri servizi (-)	M€/anno	(7,8)	-	-	-	-	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)
G Ricavi (+)	M€/anno	57,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
G FLUSSI IN ENTRATA TOTALI (+)	M€/anno	57,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
H (E+F) FLUSSI IN USCITA TOTALI (-)	M€/anno	(1.251,0)	(10,1)	(25,1)	(45,2)	(133,0)	(273,3)	(301,3)	(350,9)	(217,2)	(108,5)	(57,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(62,5)	(1,8)
I (G+H) <u>FLUSSI DI CASSA NETTI</u>	M€/anno	(1.193,6)	(10,1)	(25,1)	(45,2)	(133,0)	(273,3)	(301,3)	(350,9)	(217,2)	(108,5)	(57,8)	1,1	1,1	1,1	(59,6)	1,1
N (ATTUAL. DI G) <u>Ricavi scontati</u>	M€/anno	27,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7
M (ATTUAL. DI H) <u>Costi scontati</u>	M€/anno	(1.183,5)	(10,1)	(24,2)	(41,8)	(118,2)	(233,6)	(247,7)	(277,3)	(165,1)	(79,3)	(40,6)	(1,2)	(1,2)	(1,1)	(37,5)	(1,0)
L (ATTUAL. DI I) <u>FLUSSI DI CASSA NETTI ATTUALIZZATI</u>	M€/anno	(1.156,1)	(10,1)	(24,2)	(41,8)	(118,2)	(233,6)	(247,7)	(277,3)	(165,1)	(79,3)	(40,6)	0,7	0,7	0,7	(35,8)	0,6

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	(1.511,8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
B Costo di manutenzione straordinaria infrastruttura (-)	M€/anno	(38,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	(6,1)	-	-	-	-	(30,5)	-
C Costi di rimpiazzo (-)	M€/anno	(436,3)	-	-	-	-	-	-	-	-	(59,3)	-	-	-	-	(317,8)	-
D Valore residuo (+)	M€/anno	781,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	781,6
E (A+B+C+D) Costo totale dell'investimento	M€/anno	(1.204,6)	-	-	-	-	-	-	-	-	(65,4)	-	-	-	-	(348,3)	781,6
F (F1+F2+F3) Costi di manutenzione ordinaria infrastruttura (-)		(46,4)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)
F1 Costi dei materiali/macchinari (-)	M€/anno	(20,7)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)
F2 Costi manodopera (-)	M€/anno	(18,0)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)	(0,7)
F3 Costi altri servizi (-)	M€/anno	(7,8)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)
G Ricavi (+)	M€/anno	57,4	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
G FLUSSI IN ENTRATA TOTALI (+)	M€/anno	57,4	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
H (E+F) FLUSSI IN USCITA TOTALI (-)	M€/anno	(1.251,0)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(67,2)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(1,8)	(350,0)	779,8
I (G+H) <u>FLUSSI DI CASSA NETTI</u>	M€/anno	(1.193,6)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	(64,3)	1,1	1,1	1,1	1,1	(347,2)	782,7
N (ATTUAL. DI G) Ricavi scontati	M€/anno	27,4	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	0,9
M (ATTUAL. DI H) Costi scontati	M€/anno	(1.183,5)	(1,0)	(1,0)	(0,9)	(0,9)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(27,3)	(0,7)	(0,7)	(0,6)	(0,6)	(116,7)	250,1
L (ATTUAL. DI I) <u>FLUSSI DI CASSA NETTI ATTUALIZZATI</u>	M€/anno	(1.156,1)	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	(26,1)	0,4	0,4	0,4	0,4	(115,8)	251,0
INDICATORI FINANZIARI																	
VANF	M€	(1.156,1)															
R/C	a.	(0,0)															
TIRF	%	-6%															

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

Voci	Unit		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	(1.253,9)	(8,3)	(20,8)	(37,5)	(110,3)	(225,2)	(248,5)	(289,6)	(178,7)	(88,5)	(46,4)	-	-	-	-	-
A1 Materiali (-)	M€/anno	(453,5)	(3,0)	(7,5)	(13,6)	(39,9)	(81,5)	(89,9)	(104,7)	(64,6)	(32,0)	(16,8)	-	-	-	-	-
A2 Manodopera (-)	M€/anno	(458,4)	(3,0)	(7,6)	(13,7)	(40,3)	(82,3)	(90,8)	(105,9)	(65,3)	(32,3)	(17,0)	-	-	-	-	-
A3 Trasporto (-)	M€/anno	(342,0)	(2,3)	(5,7)	(10,2)	(30,1)	(61,4)	(67,8)	(79,0)	(48,7)	(24,1)	(12,7)	-	-	-	-	-
B Costo di manutenzione straordinaria infrastruttura (-)	M€/anno	(38,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(1,4)	-
C Costi di rimpiazzo (-)	M€/anno	(361,9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(49,2)	-
D Valore residuo (+)	M€/anno	648,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E (A+B+C+D) Costo totale dell'investimento	M€/anno	(1.005,6)	(8,3)	(20,8)	(37,5)	(110,3)	(225,2)	(248,5)	(289,6)	(178,7)	(88,5)	(46,4)	-	-	-	(50,6)	-
F (F1+F2+F3) Costi di manutenzione ordinaria infrastruttura (-)	M€/anno	(42,1)	-	-	-	-	(1,6)	(1,6)	(1,6)	(1,6)	(1,6)	(1,6)	(1,6)	(1,6)	(1,6)	(1,6)	(1,6)
F1 Costi dei materiali/macchinari (-)	M€/anno	(20,7)	-	-	-	-	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)	(0,8)
F2 Costi della manodopera (-)	M€/anno	(13,6)	-	-	-	-	(0,5)	(0,5)	(0,5)	(0,5)	(0,5)	(0,5)	(0,5)	(0,5)	(0,5)	(0,5)	(0,5)
F3 costi altri servizi (-)	M€/anno	(7,8)	-	-	-	-	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)	(0,3)
G (G1+G2+G3+G4+G5) Costi operativi servizi ferroviari (-)	M€/anno	(248,1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(12,4)	(12,4)	(12,4)	(12,4)	(12,4)
G1 Costi del personale (-)	M€/anno	(55,6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(2,8)	(2,8)	(2,8)	(2,8)	(2,8)
G2 Ammortamento materiale rotabile (-)	M€/anno	(47,9)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(2,4)	(2,4)	(2,4)	(2,4)	(2,4)
G3 Manutenzione ordinaria materiale rotabile (-)	M€/anno	(79,1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(4,0)	(4,0)	(4,0)	(4,0)	(4,0)
G4 Costi altri servizi (pulizie-utenze-consulenze) (-)	M€/anno	(45,7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(2,3)	(2,3)	(2,3)	(2,3)	(2,3)
G5 Energia	M€/anno	(19,7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)	(1,0)
H (F+G) Totale costi operativi (-)	M€/anno	(290,1)	-	-	-	-	(1,6)	(1,6)	(1,6)	(1,6)	(1,6)	(1,6)	(14,0)	(14,0)	(14,0)	(14,0)	(14,0)
I (E+H) TOTALE COSTI ECONOMICI INCREMENTALI (-)	M€/anno	(1.295,7)	(8,3)	(20,8)	(37,5)	(110,3)	(226,8)	(250,1)	(291,2)	(180,3)	(90,1)	(48,1)	(14,0)	(14,0)	(14,0)	(64,6)	(14,0)
L (L1+L2) Benefici diretti (+)	M€/anno	2.310,2	-	-	-	-	14,1	13,9	13,8	13,6	13,4	13,2	120,8	119,8	118,8	117,8	116,8
L1 Risparmi di tempo per gli utenti conservati su Trasporto Pubblico (+)	M€/anno	1.149,1	-	-	-	-	5,3	5,3	5,4	5,5	5,5	5,6	51,5	52,0	52,4	52,9	53,3
L2 Risparmi di costi operativi dei veicoli acquisiti dalla modalità stradale (+)	M€/anno	1.161,1	-	-	-	-	8,8	8,6	8,4	8,1	7,9	7,7	69,3	67,8	66,4	64,9	63,5
M (M1+M2+M3+M4+M5) Riduzione di Esternalità da diversione modale Passeggeri	M€/anno	287,4	-	-	-	-	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	13,5	13,6	13,6	13,6	13,6
M1 Riduzione inquinamento atmosferico (+)	M€/anno	17,2	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9
M2 Riduzione cambiamento climatico (+)	M€/anno	54,7	-	-	-	-	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6
M3 Riduzione emissioni acustiche (+)	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
M4 Riduzione Incidentalità (+)	M€/anno	27,0	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3
M5 Riduzione congestione urbana (+)	M€/anno	188,1	-	-	-	-	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	8,5	8,6	8,7	8,7	8,8
N (L+M) TOTALE BENEFICI ECONOMICI INCREMENTALI	M€/anno	2.597,6	-	-	-	-	15,5	15,3	15,1	15,0	14,8	14,6	134,4	133,4	132,4	131,4	130,4
O (N+I) SALDO NETTO ANNUALE (BENEFICI - COSTI)	M€/anno	1.301,9	(8,3)	(20,8)	(37,5)	(110,3)	(211,4)	(234,8)	(276,1)	(165,4)	(75,3)	(33,4)	120,3	119,3	118,4	66,8	116,4
P Costi economici attualizzati	M€/anno	(1.156,4)	(8,3)	(20,2)	(35,4)	(100,9)	(201,5)	(215,7)	(243,9)	(146,6)	(71,1)	(36,8)	(10,4)	(10,1)	(9,8)	(44,0)	(9,3)
Q Benefici attualizzati	M€/anno	1.514,5	-	-	-	-	13,7	13,2	12,7	12,2	11,7	11,2	100,0	96,3	92,8	89,5	86,2
R (Q-P) SALDO NETTO ANNUALE (BENEFICI - COSTI) ATTUALIZZATO	M€/anno	358,1	(8,3)	(20,2)	(35,4)	(100,9)	(187,8)	(202,5)	(231,2)	(134,5)	(59,4)	(25,6)	89,5	86,2	83,0	45,5	77,0

