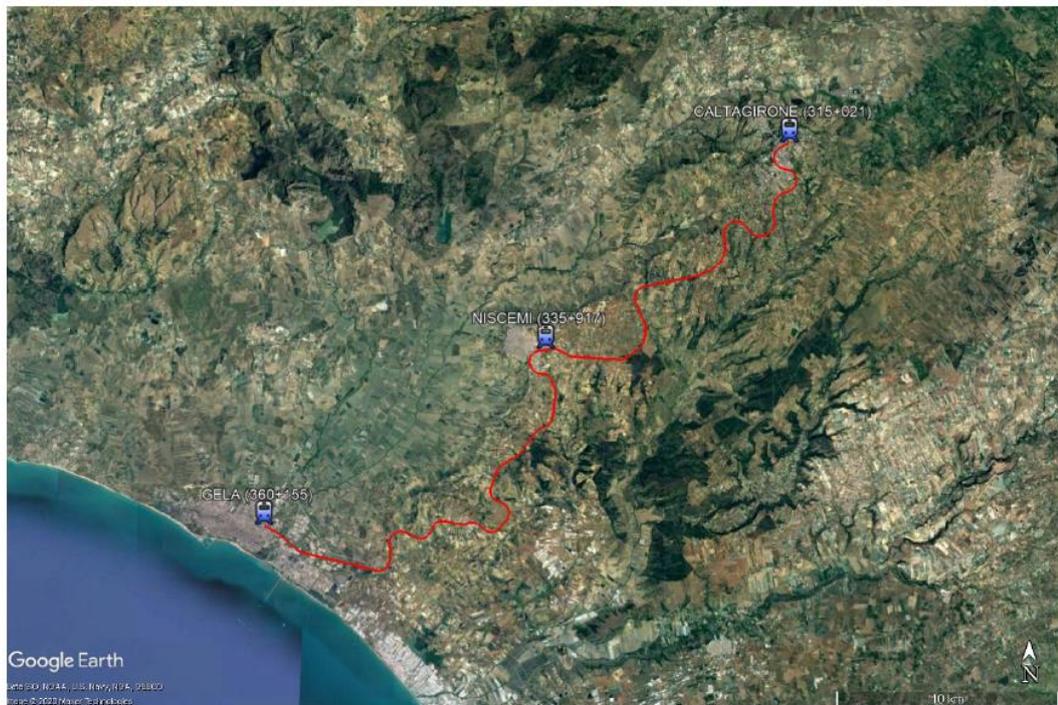


ANALISI COSTI-BENEFICI

PROGETTO DI INVESTIMENTO: Ripristino Linea Caltagirone-Gela



Fonte: Google Earth

Data	Il Responsabile <i>Strategie di polo per investimenti sostenibili</i>	Data	Il Direttore <i>Strategia e Sostenibilità</i>
15/02/2023	<i>Enrico Ciani</i>		

INDICE

1	PREMESSA	7
2	METODOLOGIA DELL'ACB	7
2.1	ANALISI FINANZIARIA	9
2.2	ANALISI ECONOMICA	9
3	DESCRIZIONE DEL CONTESTO	12
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E INFRASTRUTTURALE	12
3.2	CONTESTO SOCIO - ECONOMICO	13
4	IL PROGETTO DI INVESTIMENTO	19
4.1	INQUADRAMENTO E OBIETTIVI DEL PROGETTO DI INVESTIMENTO.....	19
4.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	20
4.2.1	<i>Tratta Caltagirone – Niscemi</i>	20
4.2.2	<i>Tratta Niscemi – Gela</i>	21
4.3	COSTO DEL PROGETTO DI INVESTIMENTO.....	22
5	ANALISI COSTI-BENEFICI	23
5.1	IPOTESI DI BASE.....	23
5.1.1	<i>Orizzonte temporale di analisi</i>	23
5.1.2	<i>Tasso di attualizzazione</i>	23
5.1.3	<i>Valore monetario e Indicizzazione</i>	23
5.1.4	<i>Fattori di conversione dei valori finanziari in valori economici</i>	24
5.2	SCENARI INFRASTRUTTURALI E DI TRAFFICO	27
5.3	COSTI DI INVESTIMENTO PER L'INFRASTRUTTURA.....	29
5.4	COSTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELL'INFRASTRUTTURA FERROVIARIA	30
5.5	COSTI DI ESERCIZIO DELL'INFRASTRUTTURA FERROVIARIA.....	31
5.6	RICAVI PER IL GESTORE	31
5.7	EFFETTI PRODOTTI DAL PROGETTO DI INVESTIMENTO.....	33
5.7.1	<i>Incremento costi operativi connessi ai servizi ferroviari</i>	34
5.7.2	<i>Risparmi nei costi operativi della modalità stradale</i>	35
5.7.3	<i>Risparmi di tempo</i>	37
5.7.4	<i>Esternalità</i>	38
5.8	VALORE RESIDUO.....	48
6	RISULTATI DELL'ANALISI COSTI-BENEFICI	49
6.1	INDICATORI DI ANALISI FINANZIARIA	49
6.2	INDICATORI DI ANALISI ECONOMICA	49

Allegati

- Cash flow finanziario previsionale
- Piano pluriennale dei costi e dei benefici

EXECUTIVE SUMMARY

La presente Analisi Costi-Benefici (in breve ACB) ha l'obiettivo di valutare la convenienza economico-sociale dell'intervento di ripristino della Linea Caltagirone-Gela (non elettrificata), sull'itinerario Catania Centrale-Gela, da inquadrare nel contesto dei collegamenti fra versante Jonico e Mediterraneo della regione Sicilia.

L'attuale percorso della linea ferroviaria trae origine dall'unione di diversi tracciati ferroviari storici concepiti a più riprese a partire dalla seconda metà dell'800, per uso e scopi di diversa natura.

Gli interventi ultimi furono portati a compimento nel 1979, anno di effettiva apertura al pubblico: secondo i piani, il collegamento avrebbe permesso di aprire un itinerario diretto fra i centri agricoli ed industriali dei comuni di Gela, Modica, Ragusa, Niscemi e Caltagirone, con le aree commerciali di consumo isolate e del continente. A partire dalla sua inaugurazione, la linea ebbe un sostenuto numero di viaggiatori pendolari, legata in buona parte alla presenza del polo petrolchimico di Gela.

La linea è stata interrotta a maggio 2011 a seguito dell'improvviso cedimento dei piloni di un viadotto ubicato nei pressi di Piano Carbone alla progressiva chilometrica 326+600 della linea (tra Caltagirone e Niscemi). Questo avvenimento pose fine al traffico ferroviario sulla Caltagirone-Gela e l'istituzione di un servizio minimo di autobus.

Attualmente il servizio tra Caltagirone e Gela consiste in due coppie giornaliere di autobus sostitutivi da e per Gela. Per quanto riguarda la Caltagirone-Catania, il traffico ferroviario, dopo il crollo del ponte, è stato a poco a poco limitato e oggi, consta di tre coppie di treni regionali tra i due centri.

Per questa ferrovia carica di storia, di elevato potenziale commerciale, sociale, economico e turistico, sono state messe in atto le azioni finalizzate alla riapertura della linea all'esercizio ferroviario, attraverso la progettazione per lotti delle opere di miglioramento, adeguamento normativo e manutenzione straordinaria, necessarie all'esercizio della linea.

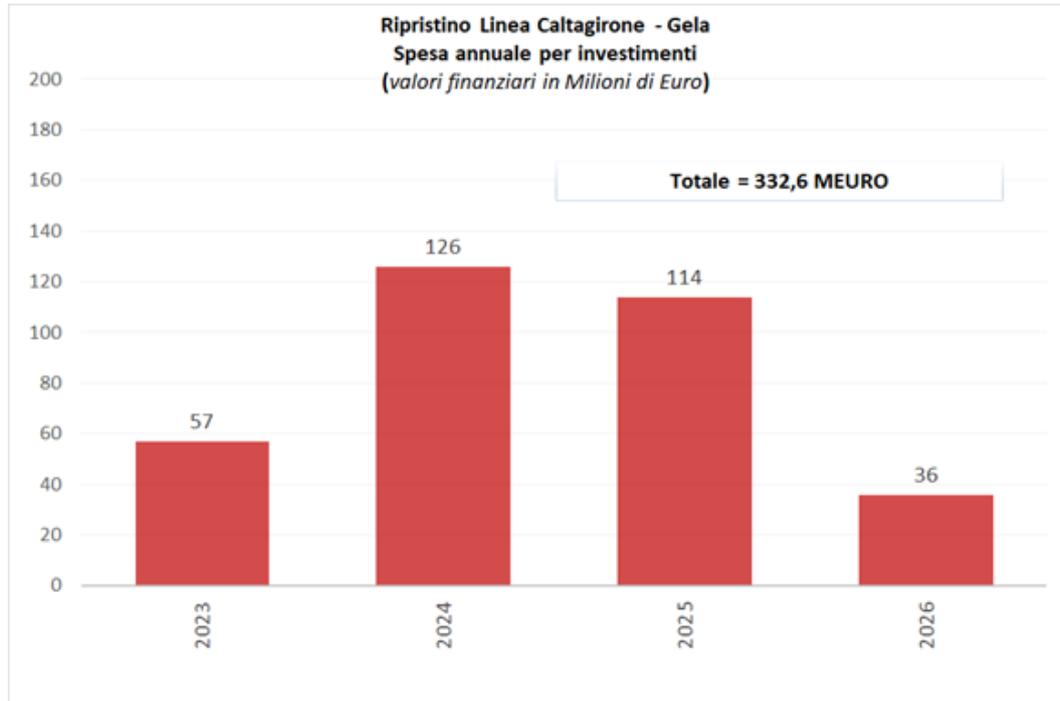
Il completamento di tali interventi consentirà di riaprire la tratta al traffico ferroviario eliminando quindi l'attuale "rottura di carico" sulla linea principale Catania-Gela, caratterizzata oggi dalla presenza di servizi sostitutivi tramite bus, e di ottenere in particolare una riduzione dei tempi di percorrenza dei viaggiatori per le varie O/D interessate dalla tratta ripristinata.

Il Progetto di Investimento è costituito da due lotti:

- Lotto 1: Caltagirone – Niscemi. Tratto a semplice binario da Caltagirone a Niscemi, con binario di corsa tronco (1° binario) e 2° binario tronco, e con esclusione del PM di Piano Carbone, quest'ultimo incluso nel Lotto 2.
- Lotto 2: Niscemi – Gela. Tratto a semplice binario da Niscemi a Gela, compreso il PM di Piano Carbone.

Il costo dell'intero Progetto di ripristino della Linea Caltagirone-Gela è pari a 332,6 milioni di euro; la completa attivazione all'esercizio della Linea Caltagirone-Gela è prevista per la fine dell'anno 2026, tuttavia, prudenzialmente, ai fini della presente ACB si considerano gli effetti trasportistici a partire dal 2027, anno in cui si manifestano pienamente gli effetti di progetto.

Il piano annuale di spesa per investimenti a valori finanziari è il seguente:



Nella presente Analisi Costi Benefici la quantificazione economica della maggiore competitività del sistema ferroviario è stata sviluppata sulla base dei risultati dello Studio di Trasporto (SdT).

È stato considerato il potenziamento dell'offerta commerciale ferroviaria, conseguente al ripristino della continuità dell'itinerario Gela-Caltagirone-Catania, per il segmento passeggeri. Il modello di esercizio considerato nello Studio di Trasporto per lo scenario di progetto prevede il ripristino integrale della situazione pre-incidentale riferita all'anno 2011, con lo stesso numero di frequenze di linea giornaliere. Il servizio ipotizzato Catania-Gela, oltre a ripristinare un collegamento già esistente, aggiunge al suo percorso anche una fermata per l'aeroporto di Catania Fontanarossa che già oggi è in esercizio. Il servizio a regime prevede la presenza di 6 coppie giorno e, sebbene perlopiù ricalcabile alla situazione pre-incidentale, ipotizza alcune modifiche per le stazioni di stop dalle quali viene esclusa Lentini Diramazione.

L'attivazione della nuova opera ferroviaria consentirà di migliorare l'offerta di servizi ferroviari regionali determinando, come emerge dallo Studio di Traffico, uno shift modale dalla strada alla ferrovia della domanda di trasporto.

Sulla base dei risultati dello Studio di Trasporto, risultano quindi definite le variazioni di traffico in termini di treni.km e veicoli.km a partire dall'anno 2027 esposti nella tabella seguente ed utilizzate nella presente ACB.

Effetti prodotti dall'investimento: variazioni di traffico per le diverse modalità

	Modalità di trasporto / Indicatore		A partire dall'anno 2027
Traffico Viaggiatori *	Traffico ferroviario – Servizi Regionali	Treni.Km /Anno (migliaia)	+ 374,7
	Traffico stradale - Auto privata	Veicoli.Km/Anno (migliaia)	-39.871,4
	Traffico stradale – Bus TPL	Veicoli.Km/Anno (migliaia)	- 79,2

* Valore differenziale tra Scenario di progetto e Scenario di Riferimento

Tra i principali benefici conseguenti all'attuazione del programma di investimenti ferroviario è da includere il guadagno di tempo di cui si avvantaggiano gli utenti direttamente coinvolti.

Lo Studio di Trasporto ha evidenziato che il ripristino della linea Caltagirone-Gela comporterà risparmi di tempo (inteso non solo come tempo di viaggio ma considerando anche le altre componenti dello spostamento: accesso, attesa, ecc). Prudenzialmente è stato considerato il solo risparmio di tempo della utenza che già utilizzava la modalità ferroviaria. La tabella seguente indica le ore annue risparmiate dai viaggiatori:

Risparmi complessivi di tempo per gli utenti dei servizi ferroviari

ORE.ANNO RISPARMIATE (migliaia)	Valore annuo a partire dal 2027
Utenti di servizi Regionali	679,8

Il giudizio di convenienza o di apprezzamento economico-sociale dell'investimento è stato sintetizzato nel calcolo dei seguenti indicatori:

Valore Attuale Netto Economico (VANE), ovvero la sommatoria dei saldi annuali tra costi e benefici generati dall'investimento, scontati ad un tasso predefinito;

Tasso Interno di Rendimento Economico (TIRE), ovvero il valore del tasso che, applicato come sconto ai saldi annuali costi-benefici, rende il valore del VANE pari a zero.

B/C Ratio, ossia il rapporto tra Benefici attualizzati e Costi attualizzati.

Di seguito i risultati dell'ACB:

INDICATORI DI PRESTAZIONE ECONOMICA (Importi in milioni di euro)	Valore Attuale al 2022 Tasso 3%	% su Costi attualizzati e % su Benefici attualizzati
Costi di Investimento Infrastruttura	215,3	67,3%
Manutenzione straordinaria infrastruttura	7,0	2,2%
Costi O&M per gestione infrastruttura	50,6	15,8%
Costi di esercizio operatori ferroviari	46,9	14,7%
(C) Totale Costi economici	319,8	100,0%
Benefici da Risparmi di costi operativi strada	135,2	26,0%
Benefici da Risparmi di tempo utenti ferrovia	224,8	43,3%
Benefici da Esternalità:	113,3	21,8%
▪ <i>Inquinamento atmosferico</i>	1,4	0,3%
▪ <i>Gas a effetto serra</i>	33,9	6,5%
▪ <i>Inquinamento acustico</i>	-0,3	-0,1%
▪ <i>Incidentalità</i>	68,2	13,1%
▪ <i>Congestione</i>	10,1	1,9%
Valore Residuo dell'investimento	45,9	8,8%
(B) Totale Benefici economici	519,3	100,0%
(B-C) VANE (milioni di euro)	199,5	
TIRE	7,6%	
Rapporto B/C	1,6	

I risultati dell'ACB indicano che il Progetto di Investimento complessivamente considerato produce dei benefici netti per la collettività e pertanto può considerarsi conveniente da un punto di vista economico-sociale.

1 Premessa

Con l'approvazione delle "Linee Guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche" emesse dal MIT, l'Analisi Costi-Benefici di natura economica rappresenta un percorso obbligato dell'iter approvativo di progetti di grandi dimensioni.

L'ACB prevede che ci si sposti da un'ottica puramente privatistico – aziendale e si prendano in considerazione gli effetti che l'investimento introduce per il benessere della collettività.

Secondo tale ottica, anche investimenti che finanziariamente non risultano vantaggiosi per il gestore dell'infrastruttura, potrebbero risultare sul piano economico-sociale convenienti in quanto generatori di valore per la collettività nel suo complesso.

Recentemente, il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili (oggi MIT) ha pubblicato le "Linee Guida per la redazione del progetto di fattibilità tecnica economica da porre a base dell'affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC" in cui l'ACB è definita come uno dei principali strumenti metodologici di valutazione delle alternative.

La presente ACB ha l'obiettivo di valutare la convenienza economico-sociale del Progetto di Investimento per il ripristino della Linea Caltagirone-Gela (Linea ferroviaria Catania Centrale-Gela), inserito tra le opere finanziate nell'ambito del PNRR.

2 Metodologia dell'ACB

La presente Analisi Costi-Benefici è stata condotta secondo l'approccio differenziale, pertanto la valutazione riguarda i flussi annuali relativi a costi-ricavi (analisi finanziaria) e costi-benefici (analisi economica), determinati dal confronto tra lo scenario "Con Intervento" (o "Scenario di Progetto") e lo Scenario "senza intervento" (c.d. "Scenario di Riferimento").

Si evidenzia che lo scenario "Senza intervento" non è caratterizzato da una generale situazione di "non fare" rispetto alla situazione attuale, ma considera un'evoluzione tendenziale dell'infrastruttura e dei flussi economici secondo le azioni già pianificate e avviate, diverse dall'intervento oggetto di valutazione.

La costruzione degli scenari, effettuata tenendo conto dell'ambito territoriale di influenza del progetto, consente di definire la dinamica dei flussi di traffico per merci e passeggeri in termini differenziali tra la situazione "senza progetto" (o "tendenziale") e la situazione "con progetto", con evidenza della loro evoluzione temporale e della loro ripartizione tra modalità ferroviaria e stradale.

Ai flussi di traffico differenziali sono quindi associati gli effetti in termini di costi-ricavi nell'Analisi finanziaria e costi-benefici nell'Analisi economica, che, insieme alla spesa per investimenti, permettono di valutare il grado di convenienza del progetto.

La tabella seguente fornisce un quadro di sintesi delle grandezze utilizzate nella presente Analisi per l'elaborazione degli Indicatori di valutazione:

<u>ANALISI FINANZIARIA</u>	<u>ANALISI ECONOMICA</u>
<p><u>Indicatori:</u> Redditività finanziaria dell'Investimento VANF e TIRF (VISTA GESTORE INFRASTRUTTURA)</p>	<p><u>Indicatori di prestazione economica:</u> VANE e TIRE (VISTA COLLETTIVITA')</p>
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Costi di investimento <input type="checkbox"/> Incremento di Costi per manutenzione straordinaria del gestore <input type="checkbox"/> Incremento dei Costi di manutenzione ordinaria per il gestore <input type="checkbox"/> Incremento di Ricavi da pedaggio per il gestore <input type="checkbox"/> Valore Residuo dell'investimento 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Costi di investimento infrastruttura ferroviaria (a valori economici) <input type="checkbox"/> Costi di manutenzione straordinaria per il gestore (a valori economici) <input type="checkbox"/> Costi di manutenzione ordinaria del gestore (a valori economici) <input type="checkbox"/> Costi di esercizio emergenti per gli operatori che erogano servizi ferroviari Passeggeri (a valori economici) <input type="checkbox"/> Risparmi nei costi operativi dei veicoli stradali, a seguito della diversione modale strada-ferrovia (a valori economici) <input type="checkbox"/> Risparmi di tempo per i passeggeri dei servizi ferroviari <input type="checkbox"/> Esternalità, risparmi associati alla diversione modale strada-ferrovia inerenti costi di: inquinamento ambientale, effetto serra, inquinamento acustico, incidentalità, congestione <input type="checkbox"/> Valore Residuo dell'investimento

Riferimenti metodologici

I principali riferimenti metodologici utilizzati nella elaborazione della presente analisi costi-benefici sono i seguenti:

- Linee Guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche, Settore ferroviario – MIMS/Stm – dicembre 2021
- Linee Guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche – MIT -2016
- "Guide to cost-benefit analysis of Investment Projects – Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020" – European Commission DG Regional Policy, 2014 (in breve "Linee Guida UE")
- "Economic Appraisal – Vademecum 2021-2027" – European Commission DG for Regional and Urban Policy, 2021
- Regolamento (UE) n. 1303/2015 del Parlamento Europeo
- Regolamento di esecuzione (UE) 207/2015 della Commissione
- Regolamento delegato (UE) n.480/2014 della Commissione
- CE Delft et Al "Handbook on the external costs of transport Version 2019 – 1.1" European Commission DG for Mobility and Transport
- Quaderni del PON Trasporti n° 02/2006 "I Grandi Progetti del PON Trasporti 2000–2006 Metodologie di analisi e casi di applicazione"
- Quaderni del PON Trasporti n° 08/2008 "Linee guida per la misura dei Costi Esterni nell'ambito del PON Trasporti 2000 – 2006"
- EIB Group Climate Bank Roadmap 2021-2025, Annex 5 (nov. 2020)

Di seguito sono forniti elementi di dettaglio relativi alla metodologia utilizzata per l'Analisi finanziaria e l'Analisi economica.

2.1 Analisi finanziaria

La metodologia applicata è quella dei Flussi di Cassa Attualizzati (Discounted Cash Flow - DCF), la quale prende in considerazione esclusivamente i flussi di cassa in entrata e in uscita; non entrano invece nell'analisi accantonamenti, ammortamenti e altre voci contabili che non corrispondono ad effettivi movimenti di cassa.

L'analisi è svolta dal punto di vista del Gestore dell'infrastruttura (RFI SpA) e quindi vengono considerati gli effetti economico-finanziari (in termini differenziali) che la realizzazione del Progetto di Investimento comporta sulla gestione aziendale, in particolare:

- i costi di investimento per la realizzazione del Progetto di investimento;
- variazioni nei costi di manutenzione straordinaria, finalizzati a mantenere l'infrastruttura ad un livello standard di funzionamento nell'arco temporale di previsione;
- variazioni nei costi di esercizio dell'infrastruttura;
- ricavi da pedaggio, percepiti per l'accesso all'infrastruttura da parte degli operatori dei servizi ferroviari.

I valori sono considerati al netto di IVA in quanto l'IVA può essere recuperata dal soggetto proponente. L'analisi è svolta utilizzando prezzi reali costanti e quindi coerentemente è utilizzato un tasso di sconto espresso in termini reali.

Sulla base delle voci sopra specificate vengono costruiti i flussi di cassa annuali, utilizzati per il calcolo degli indicatori di valutazione

La redditività finanziaria dell'investimento è valutata attraverso la stima dei seguenti indicatori:

- ➔ **Valore Attuale Netto Finanziario [VANF(C)]**, ovvero la **sommatoria dei saldi annuali tra costi** (inclusi costi per investimento) e ricavi generati dall'investimento, scontati ad un tasso predefinito (come detto espresso in termini reali);
- ➔ **Tasso di Rendimento Finanziario [TRF(C)]**, ovvero il valore del tasso che, applicato come sconto ai saldi annuali costi-ricavi, rende il valore del VANF pari a zero.

2.2 Analisi economica

L'analisi economica prevede che ci si sposti da un'ottica puramente privatistico – aziendale e si prendano in considerazione gli effetti che l'investimento produce sul livello di benessere della collettività.

Infatti, mentre l'analisi finanziaria consente di pervenire ad indicatori di convenienza sull'utilizzo di risorse da parte degli stakeholders, l'ACB economica consente di valutare l'effetto netto del progetto in termini di benessere sociale, ovvero se esso determina consumo o creazione di ricchezza per l'intera collettività. In base a tale approccio l'analisi economica si limita alle valutazioni delle variazioni dei costi economici finali, al netto di tutti i trasferimenti: per questo motivo, ad esempio, non compaiono nell'analisi economica le entrate da pedaggio, in quanto queste costituiscono un mero trasferimento tra imprese ferroviarie e gestore di rete, e non un flusso economico.

Secondo tale ottica, anche investimenti che dal punto di vista finanziario non risultano vantaggiosi, potrebbero risultare sul piano sociale convenienti in quanto generatori di ricchezza per la collettività interessata dal progetto.

L'ACB economica, attraverso l'opportuna rettifica dell'analisi finanziaria e tramite la quantificazione monetaria degli effetti ambientali e sociali generati dal progetto, consente di pervenire ad indicatori di convenienza economica dell'intervento dal punto di vista dell'interesse generale. Si deve, in pratica, verificare se l'investimento soddisfa o no interessi pubblici quali il miglioramento della qualità ambientale, della sicurezza del trasporto, ecc. Sulla scorta di tale analisi, si offrono elementi decisionali sull'opportunità dell'impegno di risorse pubbliche per la realizzazione dei progetti di investimento.

Come detto il beneficio apportato deve essere considerato in termini "netti", ovvero come incremento del saldo tra benefici e costi generato da un intervento rispetto ad una situazione cosiddetta "senza intervento".

Dal confronto tra la situazione "senza progetto" e la situazione "con progetto" è possibile ricavare i flussi differenziali di traffico associabili all'entrata in esercizio delle opere, distinti tra modalità ferroviaria e altre modalità, per merci e per passeggeri.

I flussi differenziali così ottenuti sono alla base dell'individuazione e quantificazione monetaria degli effetti diretti e delle esternalità che, confrontati con i costi di costruzione e gestione dell'infrastruttura, consentono di determinare gli indicatori utili a valutare la convenienza economico-sociale del progetto.

Costi di costruzione ed esercizio dell'infrastruttura

L'ACB economica è condotta a partire dalle ipotesi su costi di investimento e costi di esercizio contenute nell'analisi finanziaria.

Tuttavia, mentre nell'analisi finanziaria i beni e servizi prodotti e utilizzati nel progetto sono valutati ai prezzi di mercato effettivamente riscossi e pagati secondo un criterio di cassa, nell'analisi economica la valutazione deve avvenire secondo la logica del valore che tali beni e servizi hanno per la collettività e ad un costo opportunità che potrebbe non coincidere con i prezzi di mercato.

Alcune voci e prezzi che figurano tra le entrate e uscite nell'analisi finanziaria non rispecchiano un'effettiva utilizzazione di risorse, ma riflettono piuttosto trasferimenti di ricchezza da un gruppo all'altro nell'ambito della collettività.

In ottica di analisi economica è necessario quindi depurare i valori finanziari dei costi di investimento e di esercizio dagli elementi che costituiscono semplici trasferimenti (principalmente imposte, oneri sociali, sussidi ed altre forme di agevolazione), oltre che esprimere i valori in termini di prezzi ombra. A tale scopo si fa ricorso ad una serie di fattori di conversione che applicati a valori finanziari consentono di ottenere i corrispondenti valori economici.

Effetti diretti

Si tratta di costi e benefici rilevabili per quella parte di collettività che è direttamente interessata dal progetto.

Per progetti di investimento in ambito trasportistico il beneficio diretto è tipicamente rappresentato da risparmi in termini di:

- tempo, per cui un progetto di trasporto contribuisce al benessere degli utenti se è in grado di garantire una riduzione dei tempi medi di trasporto rispetto alla situazione "senza progetto";
- costi operativi, per cui il benessere collettivo risulta aumentato nella misura in cui il progetto consente di offrire una modalità di trasporto complessivamente più economica rispetto alla situazione "senza progetto". Come per i costi di costruzione ed esercizio dell'infrastruttura anche i costi operativi delle diverse modalità di trasporto sono espressi a valore economico, attraverso l'applicazione dei fattori di conversione.

Esternalità

Si tratta di effetti a carattere socio-ambientale che riguardano la collettività nel suo complesso. La teoria economica definisce le esternalità come cambiamenti del livello di benessere generati da una determinata attività che non sono tuttavia riflessi nei prezzi di mercato. Le esternalità possono essere negative (costi esterni) o positive (benefici esterni).

Un costo esterno, o esternalità negativa, rappresenta uno svantaggio o una conseguenza negativa che l'attività di un agente economico (o di un gruppo d'agenti) determina nei confronti di un altro agente (o gruppo di agenti), qualora tale impatto non sia in qualche modo compensato in termini monetari dall'agente che lo ha causato. Analogamente, un beneficio esterno, o esternalità positiva, è il vantaggio o la conseguenza positiva che l'attività svolta da un agente (o gruppo) genera nella sfera di uno o più altri agenti, i quali però non versano alcun corrispettivo monetario per il beneficio ottenuto.

Nel settore dei trasporti, si concorda nel considerare che la maggior parte delle esternalità sono negative (costi esterni), mentre vi è un ampio consenso nel considerare che il valore degli eventuali benefici esterni è trascurabile al confronto con quello dei costi, e soprattutto che la maggior parte dei benefici generati dall'attività di trasporto sono internalizzati all'origine. Tipico è l'esempio della crescita economica (regionale, locale, nazionale) indotta dal potenziamento dell'offerta di trasporto: si tratta di un beneficio esplicitamente atteso dallo sviluppo infrastrutturale e dunque direttamente considerato nel processo decisionale.

In coerenza con quanto suggerito dal Regolamento (UE) 207/2015 Allegato III e secondo quanto previsto dalla prassi per investimenti in infrastrutture di trasporto, sono valutate le seguenti esternalità: inquinamento atmosferico, contributo all'effetto serra, inquinamento acustico, incidentalità, congestione stradale.

Indicatori di valutazione

Il giudizio di convenienza o di apprezzamento economico-sociale dell'investimento viene sintetizzato nel calcolo dei seguenti indicatori:

Valore Attuale Netto Economico (VANE), ovvero la sommatoria dei saldi annuali tra costi e benefici generati dall'investimento, scontati ad un tasso predefinito;

$$VANE = \sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

in cui:

B_t = Benefici al tempo t

C_t = Costi al tempo t

t = varia da 0 (anno della valutazione) all'ultimo anno di previsione esplicita dei flussi annuali

r = tasso di attualizzazione dei flussi annuali

Tasso Interno di Rendimento Economico (TIRE), ovvero il valore del tasso che, applicato come sconto ai saldi annuali costi-benefici, rende il valore del VANE pari a zero.

B/C Ratio, ossia il rapporto tra Benefici attualizzati e Costi attualizzati.

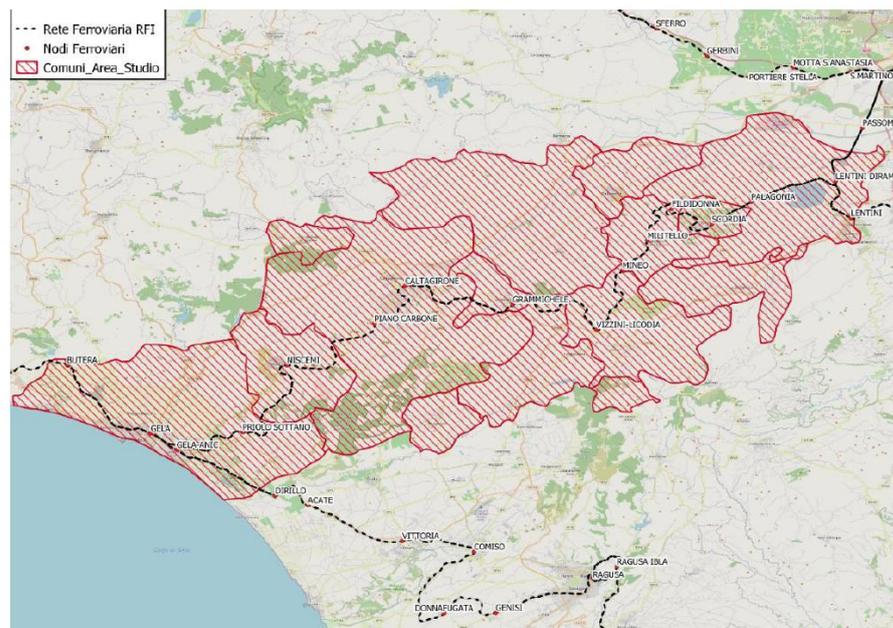
3 Descrizione del contesto ¹

3.1 Inquadramento territoriale e infrastrutturale

Il territorio di riferimento per il progetto è costituito dai territori amministrativi di 14 comuni compresi fra le provincie di Catania, Caltanissetta e Siracusa. I comuni sono stati individuati nell'ambito dello Studio di Trasporto a partire dalle aree isocrone di 15 minuti per spostamenti in auto, generate ponendo come origine le stazioni del tracciato ferroviario compreso fra Scordia e Gela. Di seguito una lista di tutti i comuni facenti parte del territorio di riferimento con le relative provincie di appartenenza ed una grafica illustrativa.

Il territorio di riferimento del progetto

<i>Catania</i>	<i>Caltanissetta</i>	<i>Siracusa</i>
Militello in Val di Catania	Lentini	Gela
Grammichele	Francofonte	Niscemi
Mineo		
Mazzarrone		
Licodia Eubea		
Palagonia		
San Michele di Ganzaria		
Scordia		
Vizzini		
Caltagirone		

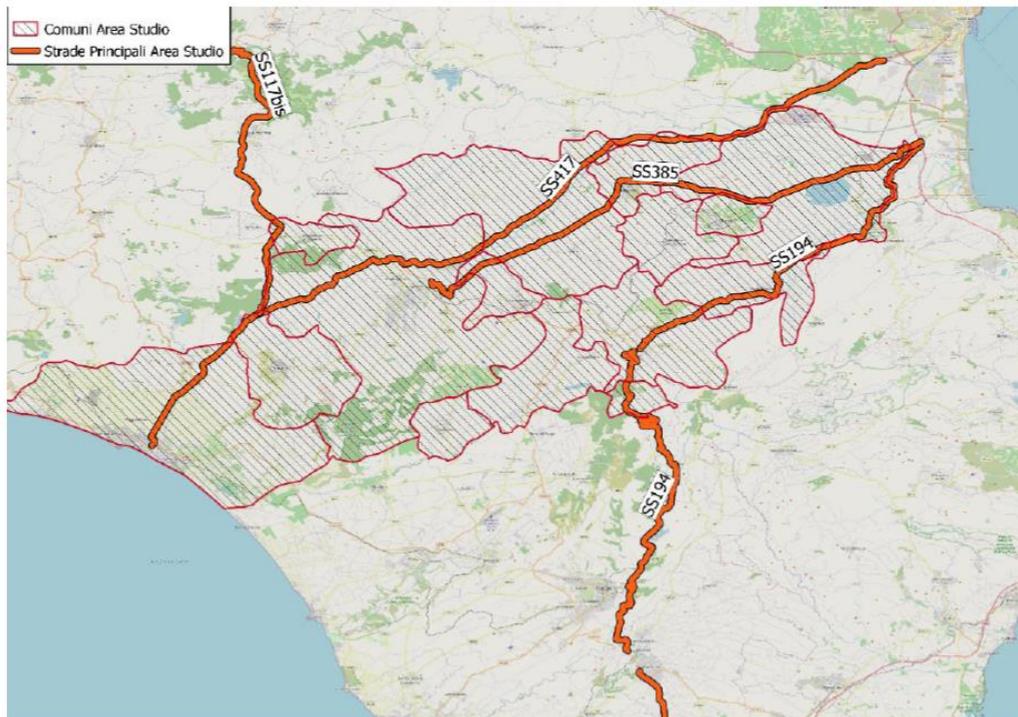


¹ Fonte del presente capitolo: "RFI- CeSPI, Studio di Trasporto Ripristino tratta Caltagirone-Gela della linea Lentini Diramazione – Gela, luglio 2022", a cui si rinvia per ulteriori approfondimenti.

La linea interessata dall'investimento in analisi risulta essere a binario semplice ed è compresa fra le stazioni di Lentini Diramazione e Gela; la lunghezza complessiva del tracciato è di poco superiore ai 110 Km. La linea è non elettrificata, ed è classificata P/C22 per traffico combinato. Il regime di circolazione è di blocco elettrico conta assi, con masse assiali massime C3L (massa per asse 20 t, massa per metro corrente 7.2 t/m con limitazioni).

La rete viaria nell'area di studio non comprende autostrade; sono viceversa presenti strade statali, quali la SS 417 di Caltagirone, la SS 385 di Palagonia, la SS 194 Ragusana e la SS 117bis Centrale Sicula.

Rete viaria di interesse per l'area di studio



3.2 Contesto socio - economico

DATI DEMOGRAFICI

La popolazione residente dell'intera regione siciliana è all'incirca pari a 5 milioni di abitanti. Considerando l'estensione territoriale, emerge una densità media regionale di 196 abitanti/kmq.

Le informazioni al riguardo dei dati demografici per l'intera isola mostrano un peso specifico decisamente più sbilanciato verso Catania, che da sola ammonta al 22% della popolazione isolana. Ugualmente, i valori di densità abitativa si attestano a 310 abitanti/kmq per Catania (la più alta della regione), 188 ab/kmq per Siracusa e 123 ab/kmq per Caltanissetta.

Analizzando l'andamento temporale della popolazione, si evince che il numero di residenti regionali 2011 ha subito complessivamente una leggera flessione dal 2011 al 2019 seppure non con una tendenza costante. Infatti, dopo il picco positivo raggiunto nel 2014 (+1.8% rispetto al 2011), negli ultimi anni si è registrato un lieve trend negativo (-1.9% dal 2014 al 2019).

Se a livello regionale non sono state avvertite importanti variazioni demografiche, si sono invece registrati andamenti differenti tra le singole aree provinciali. Dal 2011 al 2019 la popolazione è aumentata nella provincia di Catania (+2.7%), è rimasta pressoché invariata nella provincia di Siracusa ed è diminuita nella provincia di Caltanissetta (-3.9%).

L'area di studio presa in considerazione comprende come già visto 14 comuni appartenenti unicamente alle tre provincie di Caltanissetta, Siracusa e Catania. Nelle raffigurazioni sottostanti è riportata la distribuzione dei residenti e la superficie territoriale.

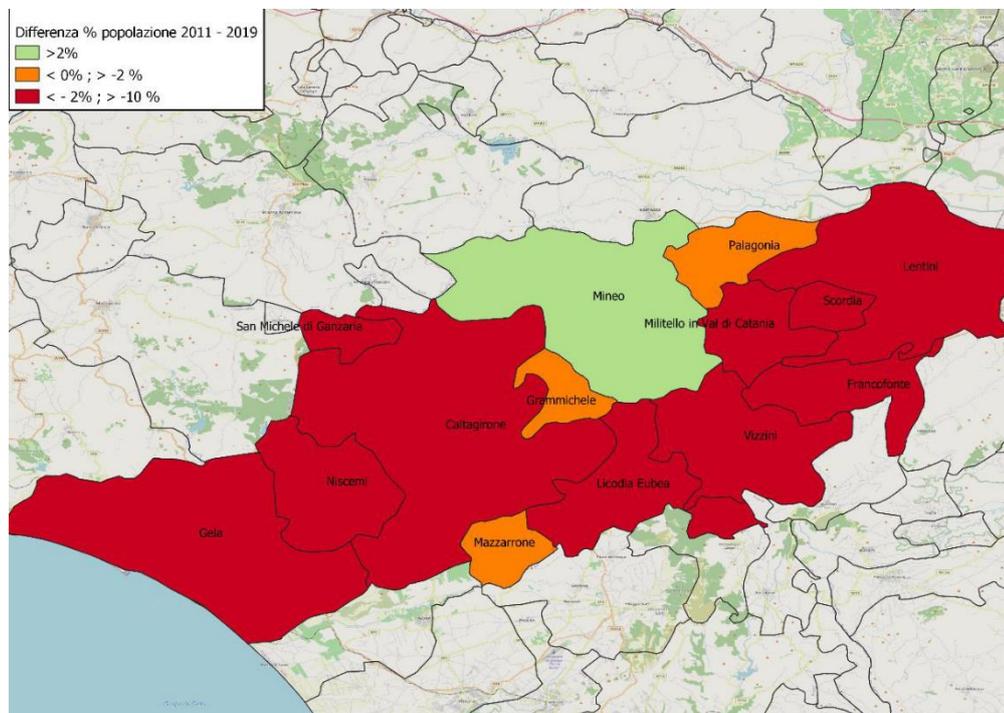
Popolazione residente e superficie territoriale dei comuni dell'area di studio

Provincia	Residenti al 1 gennaio 2019		Superficie (kmq)	
	Totale	Percentuale	Totale	Percentuale
Gela	72.890	29.75	279.2	15.76
Niscemi	26.247	10.7	96.8	5.46
Militello in Val di Catania	7.102	2.9	62.4	21.63
Grammichele	12.891	5.26	31	1.75
Mineo	5.348	2.18	246.3	13.9
Mazzarrone	3.995	1.61	34.7	1.96
Licodia Eubea	2.980	1.22	112.4	6.35
Palagonia	16.349	6.67	57.8	3.26
San Michele di Ganzaria	3.140	1.28	25.8	1.46
Scordia	16.562	6.76	24.3	1.37
Vizzini	5.949	2.43	126.7	7.15
Caltagirone	36.655	14.96	383.4	21.63
Lentini	22.583	9.22	216.8	12.23
Francofonte	12.389	5.06	74.2	4.19

Fonte: ISTAT

L'analisi del trend storico mostra un calo generalizzato della popolazione in tutti i comuni, fatta eccezione per quello di Mineo.

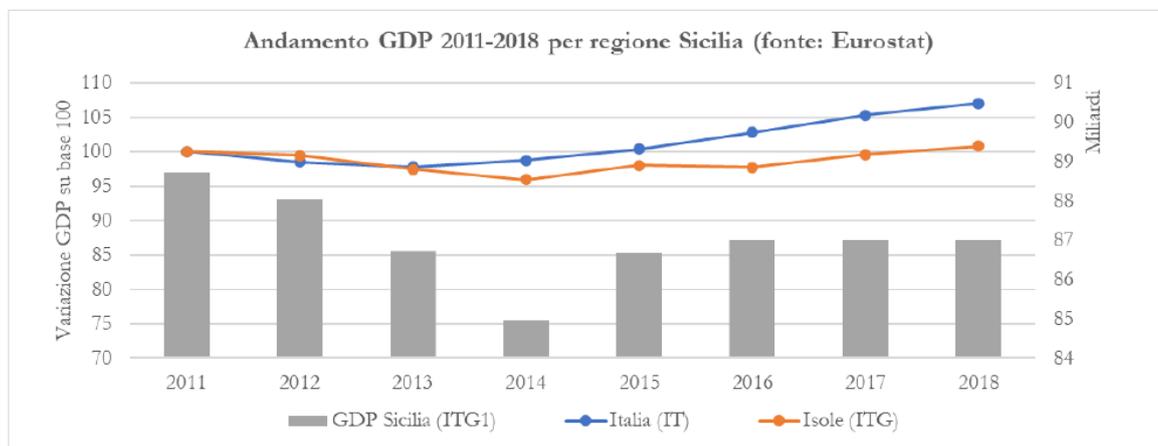
Dinamiche demografiche nei comuni dell'area di studio



VARIABILI ECONOMICHE

A differenza del trend nazionale, l'andamento del Prodotto Interno Lordo delle Isole maggiori del Paese, ed in particolare quello della regione Sicilia che, dopo la caduta a seguito della crisi economica del 2009, ha visto una fase di crescita seppur non raggiungendo ancora i valori pre-crisi. Come emerge dalla seguente figura, dal 2014, momento in cui si è toccato il valore più basso di PIL degli ultimi dieci anni, al 2018, ultimo dato disponibile uniformato a livello europeo, la crescita è stata complessivamente del +2.4%.

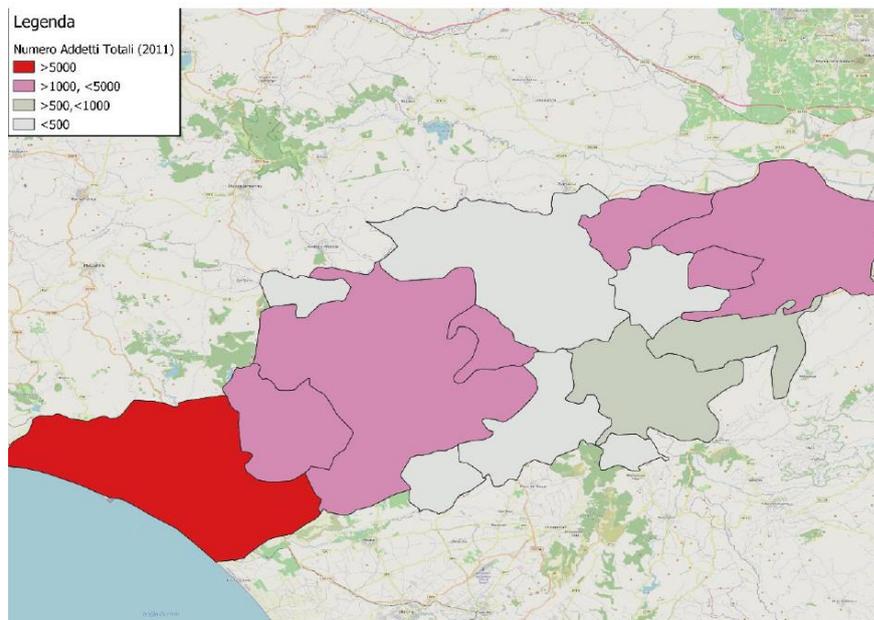
Andamento GDP 2011-2018 per la Regione Sicilia



Fonte: Eurostat

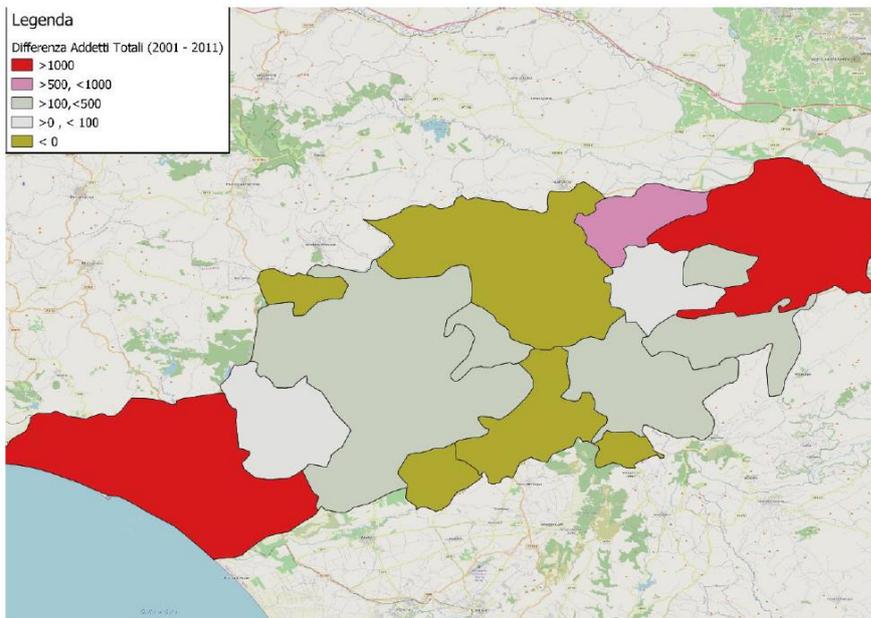
Per la valutazione della distribuzione e all'andamento delle attività economiche nell'area di intervento, si considera il numero degli addetti sul territorio al 2011 e la loro categoria di attività (Censimento Industria e Servizi Istat, 2011). Tali dati raffigurano una situazione parallela a quella della distribuzione della popolazione: zone a maggior attività economica sono infatti quelle caratterizzate da più residenti. Inoltre, analizzando l'evoluzione del dato nel tempo, ovvero negli anni dal 2001 al 2011, emerge un consolidamento della crescita del numero di addetti nelle medesime zone in cui è presente una maggiore concentrazione di attività.

Numero di addetti (imprese e istituzioni) nel 2011



Fonte: ISTAT

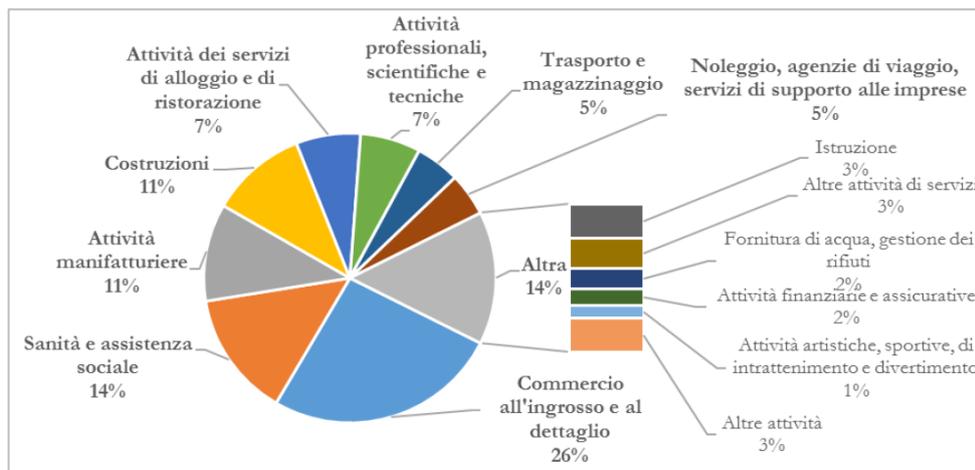
Variazione del numero di addetti (valore assoluto) dal 2001 al 2011



Fonte: ISTAT

Analizzando la suddivisione degli addetti in base alla categoria delle attività, si ottiene la situazione mostrata nella figura seguente. A livello medio regionale, il 26% degli addetti è impiegato nel settore del commercio (al dettaglio e all'ingrosso), il 14% nell'ambito della sanità e dell'assistenza sociale, l'11% nelle attività manifatturiere e l'11 nel settore delle costruzioni.

Distribuzione degli addetti (imprese e istituzioni) nella regione Sicilia nel 2011



Fonte: ISTAT

Dall'analisi della distribuzione del numero degli addetti a livello comunale categorizzati in base alla tipologia delle attività delle imprese a cui fanno riferimento, secondo i dati del Censimento ISTAT 2011,

si evince che l'industria tradizionale appare prevalentemente concentrata nei pressi di Catania, così come l'industria alimentare, l'industria chimica, della gomma e plastica ed il settore terziario (quest'ultimo in verità presente in maggior misura nelle realtà comunali in generale). Al contrario, nell'area di Gela tradizionalmente a vocazione industriale emerge una modesta specializzazione terziaria. I dintorni di Gela e il siracusano sono altresì caratterizzati dall'estrazione e di conseguenza dalla lavorazione del petrolio.

Le attività alberghiere e turistiche sono prevalenti lungo le zone marittime ed in particolare lungo le coste ioniche e tirreniche. I servizi commerciali sono presenti in maniera omogenea sull'intero territorio regionale, mentre i servizi di trasporto si concentrano nell'area Catanese, così come il settore dei servizi di intermediazione finanziaria.

Da sottolineare, infine, come il tessuto imprenditoriale siciliano sia caratterizzato da una prevalente presenza di piccole imprese (oltre il 90% delle imprese attive conta meno di 10 addetti) disperse sul territorio e non raggruppabili, nella maggior parte dei casi, in distretti industriali.

TURISMO

La Sicilia presenta una forte vocazione turistica. In particolare, tra le regioni dell'Italia meridionale e isole, la Sicilia risulta una di quelle che più ha attratto turisti nel 2018 registrando un numero di "notti" trascorse da turisti stranieri nelle strutture ricettive pari a quasi 7 milioni e 700 mila, superiori ai valori di Puglia e Calabria. Al contrario, la capacità di ospitare flussi turistici, determinata tramite il numero di posti disponibili nelle strutture alberghiere o simili, risulta in qualche maniera modesta rispetto alle restanti regioni del Mezzogiorno. Ciò nonostante, la capacità ricettiva, sempre in termini di posti letto disponibili, in Sicilia ha subito dal 2014 al 2018 un incremento medio del 6,3%.

Restringendo l'attenzione all'area studio di progetto, si evince dalla tabella sottostante riferita all'anno 2019 che le provincie di appartenenza dei comuni mostrano delle chiare differenze nell'ordine di grandezza degli arrivi e le presenze negli esercizi turistici attivi, con la provincia di Catania che ha un netto vantaggio in termini di valore assoluto. Tuttavia, i due comuni di maggior interesse dell'area (Gela e Caltagirone) registrano dei numeri molto vicini in entrambe le categorie, differendo più che altro in termini di peso specifico relativo alla loro area provinciale. Infatti, il comune di Gela assorbe quasi un quinto del traffico turistico totale della provincia, contrapposto a Caltagirone che è più vicino al 2% del totale.

Arrivi e presenze nelle provincie e nei principali comuni dell'area di studio

Provincia	Comune	Arrivi Totali	Presenze Totali
Caltanissetta		61'437	239'189
	Gela	12'330	42'267
Catania		922'108	2'150'600
	Caltagirone	20'455	45'757
Siracusa		443'490	1'375'062

4 Il Progetto di investimento

4.1 Inquadramento e obiettivi del Progetto di investimento

La presente ACB ha l'obiettivo di valutare la convenienza economico-sociale dell'intervento di ripristino della tratta Caltagirone-Gela (non elettrificata), da inquadrare nel contesto dei collegamenti fra versante Jonico e Mediterraneo della regione Sicilia.

L'attuale percorso della linea ferroviaria trae origine dall'unione di diversi tracciati ferroviari storici concepiti a più riprese a partire dalla seconda metà dell'800, per uso e scopi di diversa natura.

Gli interventi ultimi furono portati a compimento nel 1979, anno di effettiva apertura al pubblico: secondo i piani, il collegamento avrebbe permesso di aprire un itinerario diretto fra i centri agricoli ed industriali dei comuni di Gela, Modica, Ragusa, Niscemi e Caltagirone, con le aree commerciali di consumo isolate e del continente. A partire dalla sua inaugurazione, la linea ebbe un sostenuto numero di viaggiatori pendolari, legata in buona parte alla presenza del polo petrolchimico di Gela.

La linea è stata interrotta a maggio 2011 a seguito dell'improvviso cedimento dei piloni di un viadotto ubicato nei pressi di Piano Carbone alla progressiva chilometrica 326+600 della linea (tra Caltagirone e Niscemi). Questo avvenimento pose fine al traffico ferroviario sulla Caltagirone-Gela e l'istituzione di un servizio minimo di autobus.

Viadotto crollato nel 2011



Attualmente il servizio tra Caltagirone e Gela consiste in due coppie giornaliere di autobus sostitutivi da e per Gela. Per quanto riguarda la Caltagirone-Catania, il traffico ferroviario, dopo il crollo del ponte, è stato a poco a poco limitato e oggi, consta di tre coppie di treni regionali (espletati da ALn 668 e da Minuetto) tra i due centri.

Per questa ferrovia carica di storia, di elevato potenziale commerciale, sociale, economico e turistico, sono state messe in atto le azioni finalizzate alla riapertura della linea all'esercizio ferroviario,

attraverso la progettazione per lotti delle opere di miglioramento, adeguamento normativo e manutenzione straordinaria, necessarie all'esercizio della linea.

Il completamento di tali interventi consentirà di riaprire la tratta al traffico ferroviario eliminando quindi l'attuale "rottura di carico" sulla linea principale Catania-Gela, caratterizzata oggi dalla presenza di servizi sostitutivi tramite bus, e di ottenere in particolare una riduzione dei tempi di percorrenza dei viaggiatori per le varie O/D interessate dalla tratta ripristinata.

4.2 Descrizione degli interventi

Il Progetto di Investimento di ripristino della Linea Caltagirone-Gela oggetto della presente analisi costi-benefici è costituito da due lotti:

- Lotto 1: Caltagirone – Niscemi. Tratto a semplice binario da Caltagirone a Niscemi, con binario di corsa tronco (1° binario) e 2° binario tronco, e con esclusione del PM di Piano Carbone, quest'ultimo incluso nel Lotto 2.
- Lotto 2: Niscemi – Gela. Tratto a semplice binario da Niscemi a Gela, compreso il PM di Piano Carbone.

4.2.1 Tratta Caltagirone – Niscemi

La linea da Caltagirone a Niscemi si sviluppa per poco più di 20 km, presenta un andamento quasi sempre in discesa da Caltagirone verso Gela, ed è caratterizzata da una successione di gallerie e di opere sotto binario (tombini, ponti, viadotti), intervallate da tratti in rilevato e trincea.

Subito a valle della radice Sud del fascio binari della Stazione di Caltagirone (502 m.s.l.m.) la linea incontra la galleria San Giacomo, al cui portale originario è affiancata la predisposizione per la linea verso Canicattì, prevista, ma mai realizzata. A questa prima galleria segue la seconda opera in sotterraneo, la galleria Madonna della Via che sottoattraversa anch'essa l'abitato calatino, a cui segue la galleria Croce del Vicario. Dopo il primo viadotto si incontra la breve galleria Rangasile che è separata dalle due successive opere, le gallerie Romana I e II da un altro viadotto. Successivamente si incontra la prima galleria di lunghezza maggiore di 500 metri, la galleria Passo Cristofaro (850 m circa), dopodiché un ponte a 5 luci immette nella breve galleria di Piano Carbone, a cui segue l'omonima Stazione (382 m.s.l.m.), che è posta in piano a 8,6 chilometri dalla stazione di Caltagirone e rompe il susseguirsi di livellette dell'ordine del 17‰.

In prossimità della punta scambi della stazione di Piano Carbone è posto il portale Nord dell'opera in sotterraneo più lunga di tutta la linea, la galleria San Nicola Noce, lunga 1.763 metri circa. Segue a distanza ravvicinata la galleria San Nicola (435 metri circa) e, proseguendo si incontra un viadotto a 13 luci, seguito da due gallerie separate da un ponte, la Pileri 2[^] di 230 metri circa e la Pileri 1[^] di 798 metri circa, terza opera in sotterraneo con lunghezza maggiore di 500 metri. Dopo un viadotto a 16 luci si arriva alla stazione di Vituso (302 m.s.l.m.) posta a 5.920 metri dalla precedente.

Da qui la linea ha una breve tratta con cambio di pendenza, con ascesa verso Gela intorno al 10‰, che comprende le due gallerie Stizza 2[^] e 1[^], rispettivamente di 116 e 780 metri circa; quest'ultima è la quarta opera in sotterraneo che supera i 500 metri di lunghezza. Subito dopo la linea riprende la

pendenza verso Gela con livellette più blande e poco prima della Stazione di Niscemi (302 m.s.l.m.), posta a 6.380 metri circa dal precedente impianto, incontriamo le gallerie di Buscemi e di Samperi 1^/Niscemi, rispettivamente della lunghezza di 238 e 186 metri circa, per arrivare alla stazione di Niscemi.

Per il ripristino della tratta Caltagirone-Niscemi sono previsti i seguenti principali interventi ²:

- Adeguamento a STI PMR stazione di Niscemi;
- Adeguamento strutturale delle gallerie;
- Verifica strutturale, eventuale ripristino e consolidamento delle opere d'arte minori sotto binario (compresi tombini);
- TECNOLOGIE: Impianti LFM per la sicurezza in galleria;
- Adeguamento a STI SRT 2019 delle gallerie comprese aree di sicurezza imbocchi PT01 e PT02.
- Armamento ferroviario;
- Impianti di Telecomunicazione
- Impianti di Segnalamento
- Viabilità di accesso al piazzale di Piano Carbone;
- Canale lato monte e lato valle del tombino scatolare (2.00 x2.00m) IN15B alla pk 323+475

4.2.2 Tratta Niscemi – Gela

La linea da Niscemi si sviluppa per poco più di 24 km, dopo la stazione di Niscemi la linea scende verso Gela con pendenze più accentuate e simili alla prima parte, e sono presenti in sequenza la galleria Samperi 2^ (232 metri circa), in ambiente urbano, la galleria Perniciaro (860 metri circa) e la galleria Cotugno (246 metri) e, dopo un viadotto a 8 luci, la galleria Pisciotta (330 metri circa). Dopo aver superato un viadotto a quattro luci si incontrano le gallerie Dell'Arcia, la seconda opera a superare i 1.000 metri di lunghezza (1.225 metri circa) e subito dopo la galleria di Priolo Soprano (763 metri circa), prima di arrivare all'omonima stazione (180 m.s.l.m.) dopo quasi 8.090 metri dalla precedente. Dopo un tratto all'aperto si incontrano le gallerie Polizzi e Buonfratello, rispettivamente della lunghezza di 97 e 690 metri circa, separate tra loro da un viadotto a 20 luci, che si trovano a ridosso della stazione di Priolo Sottano (105 m.s.l.m.) posta dopo 5.195 metri circa dall'impianto precedente. La galleria Buonfratello è l'ultima della linea a superare la lunghezza di 500 metri. Dopo due viadotti di 5 e 11 luci si trovano le due gallerie di Farello II e I, prima di arrivare alle stazioni di Piana del Signore (22 m.s.l.m.) e di Gela (9 m.s.l.m.).

Allo stato attuale, in considerazione del lungo periodo di inutilizzo (oltre 9 anni), la linea è caratterizzata da un precario stato di manutenzione, oltre che dalla mancanza di alcuni tratti di binario, nonché delle apparecchiature presenti nei fabbricati tecnologici, un tempo a servizio della linea, vandalizzate nel corso degli anni.

Per il ripristino della tratta Niscemi-Gela sono previsti i seguenti interventi ³:

- Adeguamento strutturale delle gallerie e dei viadotti
- Verifica strutturale, eventuale ripristino e consolidamento delle opere d'arte minori sotto binario (compresi i tombini);
- ARMAMENTO:
 - o Piano del ferro del binario di corsa unico;

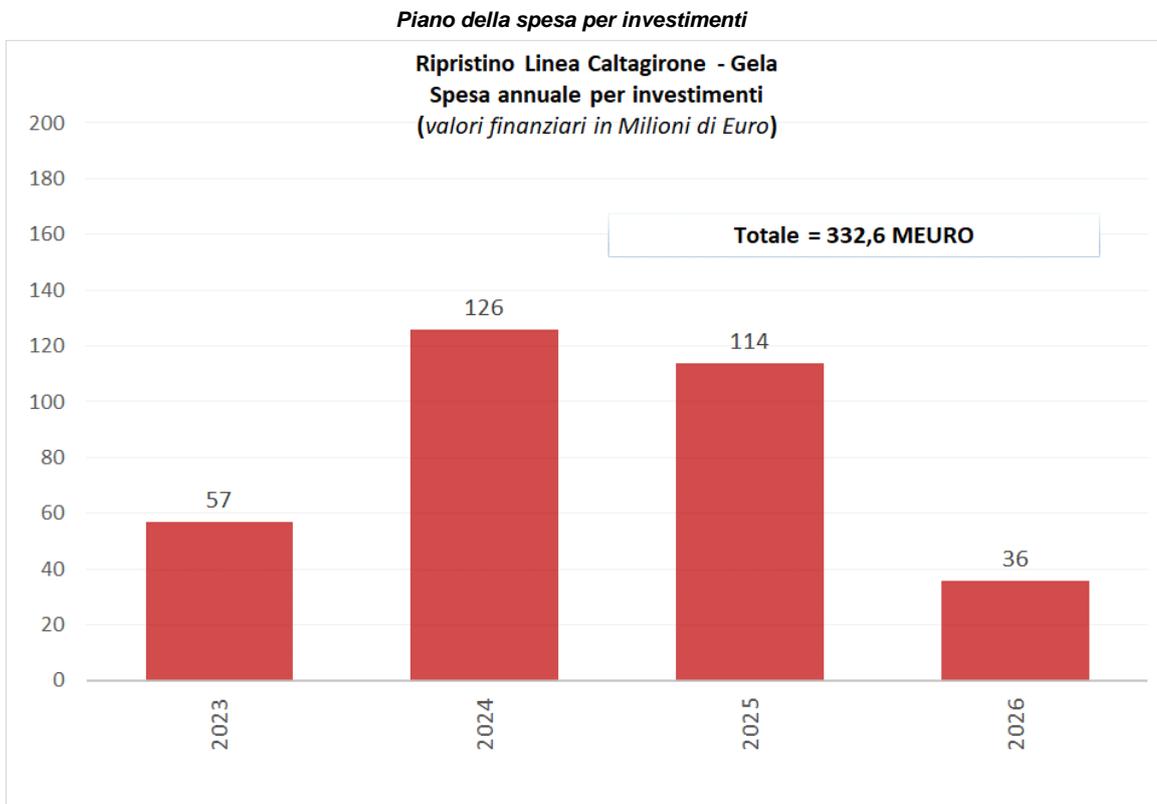
² Sono considerati ai fini della presente ACB i costi di tutti gli interventi previsti per la messa in esercizio della tratta, e non solo le opere incluse nel PFTE di pertinenza di Italferr.

³ Sono considerati ai fini della presente ACB i costi di tutti gli interventi previsti per la messa in esercizio della tratta, e non solo le opere incluse nel PFTE di pertinenza di Italferr

- o Adeguamento a PRG delle stazioni di Piano Carbone, Niscemi e Priolo Sottano;
- TECNOLOGIE :
 - o Impianti IS;
 - o Impianti GSMR;
 - o Impianti TLC;
 - o Impianti LFM
 - o Impianti Industriali e Tecnologici e relativi fabbricati tecnologici
- Adeguamento a STI SRT 2019 delle gallerie comprese viabilità e aree di sicurezza imbocchi.

4.3 Costo del Progetto di investimento

Il costo del Progetto di Investimento di Ripristino della Linea Caltagirone-Gela è stimato complessivamente pari a **332,6 milioni di euro** ed è prevista l'attivazione all'esercizio a fine 2026. Il piano di spesa annuale a valori finanziari (prezzi costanti €.2022) è il seguente:



5 ANALISI COSTI-BENEFICI

5.1 Ipotesi di base

5.1.1 Orizzonte temporale di analisi

L'arco temporale della valutazione si estende per 30 anni dall'anno di attivazione all'esercizio dell'opera (2026), pertanto l'orizzonte temporale è 2022-2055.

Lungo tale arco temporale è possibile distinguere la fase di progettazione e realizzazione degli interventi (2023-2026) e la fase di esercizio a partire da fine 2026, con il 2027 come primo anno in cui sviluppano in pieno gli effetti del progetto.

L'anno base per l'attualizzazione dei flussi è il 2022.

5.1.2 Tasso di attualizzazione

Secondo quanto suggerito nella "Guide to cost-benefit analysis of Investment Projects" – European Commission DG Regional Policy, 2014, è utilizzato ai fini dell'Analisi Finanziaria un tasso di attualizzazione pari al 4% in termini reali.

Nell'Analisi economica il tasso di attualizzazione rappresenta il saggio sociale di preferenza intertemporale in grado di riflettere il valore attribuito dalla collettività al consumo attuale e al consumo futuro, ed in particolare esso esprime:

- la preferenza dell'individuo ad ottenere un determinato servizio nel presente piuttosto che differire tale consumo nel futuro;
- la propensione a spendere una determinata quota del proprio reddito disponibile nel presente piuttosto che investire la stessa per un utilizzo futuro;
- il diverso interesse tra le generazioni attuali e quelle a venire in materia di scelte di investimento.

Secondo quanto suggerito dalle Linee Guida UE sopracitate ai fini della presente Analisi Economica viene utilizzato un tasso di sconto reale pari al 3%.

5.1.3 Valore monetario e Indicizzazione

Le grandezze monetarie di input sono espresse a valori costanti €/2022, in coerenza con l'utilizzo di un tasso "reale" di attualizzazione dei flussi.

Tutti i dati di input sono stati valorizzati €/2022 applicando coefficienti di rivalutazione basati sull'indice ISTAT NIC.

Nell'Analisi Economica, ai fini della indicizzazione nel tempo delle grandezze inerenti le esternalità e i risparmi di tempo, sono stati applicati parametri basati sulla variazione annua del PIL pro-capite a prezzi costanti, stima effettuata a partire dalle seguenti ipotesi:

- andamento della popolazione: previsioni ISTAT fino al 2050;
- dinamica PIL:
 - 2022 – 2024 stima Banca d'Italia⁴: crescita 3,2% nel 2022, 1,3% nel 2023 e 1,7% nel 2024;

⁴ "Bollettino Economico", Banca d'Italia, Luglio 2022

- dal 2025 graduale convergenza verso valori in linea con la media dell'andamento PIL dei 5 anni precedenti la crisi COVID (1% annuo ipotizzato per il 2030) e poi ulteriore progressiva riduzione prudenziale per gli anni successivi.

Nella tabella seguente sono rappresentati i valori di variazione annua del PIL pro-capite per alcuni anni significativi, il valore del 2050 è mantenuto costante fino al termine dell'orizzonte temporale di analisi:

Variazione annua del PIL pro-capite

ANNI	PIL pro capite (EURO)	Variazione % annua PIL pro capite
2022	29.351	
2023	29.807	1,551%
2024	30.386	1,945%
2025	30.914	1,736%
2026	31.448	1,728%
2027	31.943	1,575%
2028	32.403	1,439%
2029	32.831	1,321%
2030	33.231	1,217%
2031	33.605	1,126%
2032	33.956	1,044%
2040	36.157	0,650%
2050	38.393	0,621%

5.1.4 Fattori di conversione dei valori finanziari in valori economici

I fattori per la conversione dei valori finanziari in valori economici sono stati determinati tenendo conto delle indicazioni contenute nel Quaderno PON Trasporti 02/2006 e nella "Guide to cost-benefit analysis of Investment Projects – European Commission DG Regional Policy, 2014".

L'IVA è esclusa dall'analisi poiché rappresenta un costo recuperabile per il beneficiario. Considerando che i costi sostenuti da RFI sono stimati già al netto di IVA, i fattori di conversione utilizzati per i costi di investimento e manutenzione sono i seguenti:

Fattori di conversione applicabili alla Spesa per Investimenti e ai costi di manutenzione sostenuti dal Gestore

Voci della spesa per investimenti (valori finanziari IVA esclusa)	Fattori di Conversione
Materiali ed aree	1,000
Lavoro	0,467
Trasporti	0,575
Altri costi	1,000

In particolare:

Costo del Lavoro/Manodopera.

Per quanto riguarda il costo del lavoro (Manodopera impiegata nella realizzazione e manutenzione dell'opera, Personale adibito alla gestione dell'infrastruttura e Personale conducente dei mezzi di trasporto), viene utilizzato un fattore di conversione pari a 0,467, in

grado di esprimere in termini di salari-ombra (shadow wages) i valori salariali medi di mercato: esso è calcolato applicando la metodologia prevista in Linee Guida UE (paragrafo 2.8.5), considerando incidenza fiscale sul costo del lavoro pari al 41,2% (dato Italia 2020 da fonte OCSE) e considerando il tasso medio di disoccupazione della Sicilia (20,6% media ISTAT anni 2016-2020).

▪ **Trasporti.**

Per la voce Trasporti si è considerata un'incidenza del costo del carburante pari al 20%, un'incidenza del costo del Personale pari al 60% e la restante parte costituita da ammortamento del mezzo e materiali vari ⁵.

Per la componente Carburante dei mezzi pesanti, già espressa al netto di IVA, è stato stimato un fattore di conversione pari a 0,474 al fine di depurare il valore anche delle ulteriori imposte indirette⁶.

Risulta pertanto un fattore di conversione per il costo dei Trasporti inerenti i mezzi pesanti utilizzati nella fase di costruzione dell'opera pari a 0,575.

I fattori di conversione applicati ai costi di esercizio degli operatori ferroviari sono stati definiti considerando le seguenti ipotesi:

- costi finanziari stimati già al netto di IVA;
- costi di trazione (carburante diesel) calcolati con prezzi al netto di IVA e comprensivi dell'intero importo alla pompa delle accise. Il costo a km, sia per la modalità ferroviaria che per la modalità Bus TPL, è infatti determinato in termini finanziari al lordo dell'eventuale rimborso richiesto dagli operatori ai sensi della normativa vigente sulle agevolazioni per il trasporto passeggeri.

Fattori di conversione applicabili ai costi di esercizio del trasporto ferroviario

Voci di costo (valori finanziari IVA esclusa)	Fattori di Conversione
Ammortamento materiale rotabile	1,00
Materiali	1,00
Personale	0,467
Costi di trazione (diesel)	0,474
Altri costi	1,00

⁵ La composizione della voce Trasporti è stimata a partire dai dati contenuti nella "Pubblicazione periodica dei costi di esercizio dell'impresa di autotrasporto per conto di terzi" del Ministero Infrastrutture e dei Trasporti di luglio 2014 (ultima disponibile), considerando la media dei valori di un veicolo massa a pieno carico di 11-26 t. e di un veicolo m.p.c. oltre 26 t con percorrenze fino a un raggio di 150 Km, opportunamente aggiornati a valori €.2022 sulla base dell'indice ISTAT NIC.

⁶ Si è fatto riferimento ai dati storici del prezzo del gasolio e sua composizione (media anni 2017-2021), pubblicati sul sito WEB del Ministero della Transizione Ecologica.

Per quanto riguarda i costi di esercizio del trasporto stradale, i fattori di conversione sono stati ottenuti tenendo conto che:

- i costi chilometrici di auto sono comprensivi di IVA al 22%
- il costo del carburante per auto risulta composto per circa il 63% da IVA e accise ⁷
- costi chilometrici dei Bus TPL: valori espressi al netto di IVA, con costo del carburante che include l'intero importo alla pompa delle accise.

Fattori di conversione applicabili ai costi dell'auto

Voci di costo – AUTO (valori finanziari espressi con IVA inclusa)	Fattori di Conversione
Ammortamento	0,820
Carburante	0,368
Manutenzione (materiali e pneumatici)	0,820
Manutenzione (lavoro)	0,383

Fattori di conversione applicabili ai costi del bus tpl

Voci di costo – BUS TPL (valori finanziari espressi al netto di IVA)	Fattori di Conversione
Ammortamento	1,000
Carburante (diesel, accise incluse)	0,474
Manutenzione (materiali e pneumatici)	1,000
Manutenzione (lavoro)	0,467

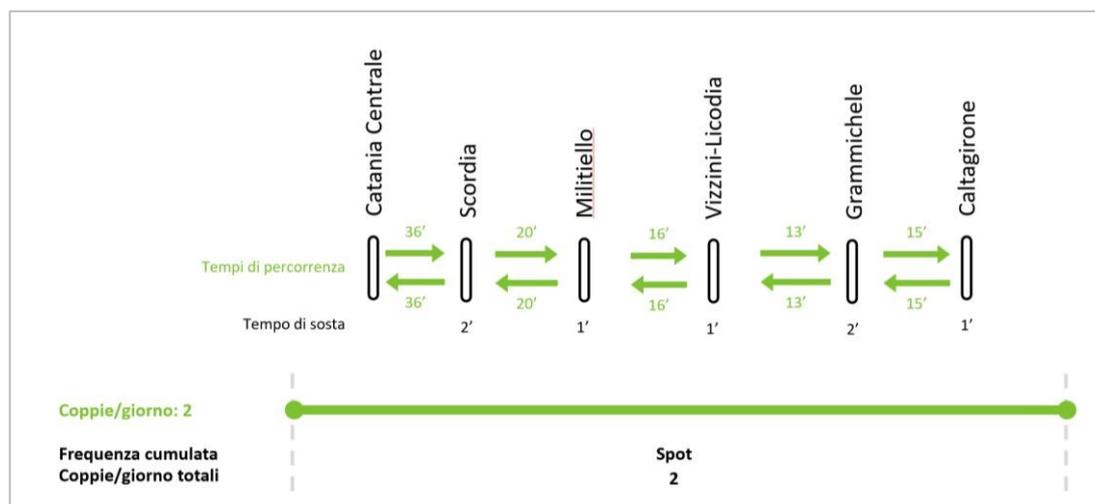
⁷ Si è considerato il valore medio della composizione del prezzo della benzina e del gasolio, calcolato a partire dalla composizione del parco veicolare della Regione Sicilia (fonte: statistiche ACI 2022), e tenendo conto dei dati storici del prezzo e sua composizione per le due tipologie di carburante (media anni 2017-2021, su dati pubblicati dal Ministero della Transizione Ecologica).

5.2 Scenari infrastrutturali e di traffico

Le ipotesi di traffico utilizzate nella presente Analisi Costi Benefici sono definite sulla base dei risultati dello Studio di Trasporto, nel quale sono stati altresì definiti gli scenari infrastrutturali e di traffico per le diverse modalità di trasporto ⁸.

- Scenario di Riferimento (o di "non progetto"): vengono realizzati gli investimenti già programmati e/o avviati nell'area di Studio come da vigente Contratto di Programma Parte Investimenti, ad esclusione degli interventi di ripristino della tratta Caltagirone-Gela. Sono considerati gli altri potenziamenti infrastrutturali ferroviari e stradali già programmati e i servizi ferroviari prevedibili per l'orizzonte temporale considerato: in particolare sono stati inseriti servizi ferroviari regionali previsti negli Accordi Quadro tra RFI e Regione Sicilia, considerando l'attuale situazione della linea interrotta ed integrata da bus sostitutivi per la tratta di riferimento.

Schema dei servizi considerato nello Scenario di Riferimento

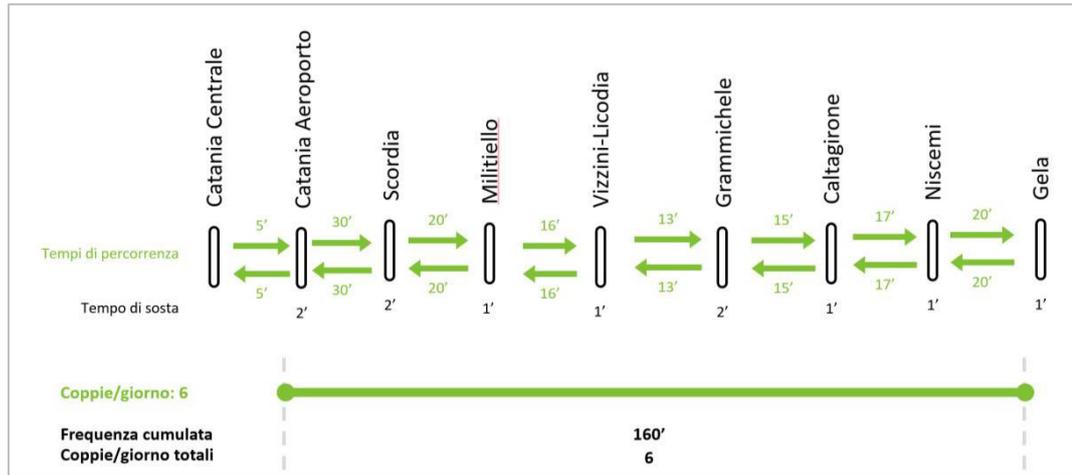


- Scenario di Progetto: tiene conto degli interventi dello scenario di riferimento con l'aggiunta della realizzazione del ripristino del collegamento Caltagirone-Gela. E' quindi considerato il potenziamento dell'offerta commerciale ferroviaria, possibile grazie alla nuova opera, per il segmento passeggeri. Il modello di esercizio considerato nello Studio di Trasporto per lo scenario di progetto prevede il ripristino integrale della situazione pre-incidentale riferita all'anno 2011, con lo stesso numero di frequenze di linea giornaliera. Il servizio ipotizzato Catania-Gela, oltre a ripristinare un collegamento già esistente, aggiunge al suo percorso anche una fermata per l'aeroporto di Catania Fontanarossa che già oggi presenta una specifica fermata ferroviaria. Il servizio prevede la presenza di 6 coppie giorno e, sebbene perlopiù ricalcabile alla situazione pre-

⁸ Fonte del presente capitolo: "RFI- CeSPI, Studio di Trasporto Ripristino tratta Caltagirone-Gela della linea Lentini Diramazione – Gela, luglio 2022", a cui si rinvia per dettagli.

incidentale, ipotizza alcune modifiche per le stazioni di stop dalle quali viene esclusa Lentini Diramazione.

Schema dei servizi considerato nello Scenario di Progetto



L'attivazione della nuova opera ferroviaria consentirà di migliorare l'offerta di servizi ferroviari regionali determinando, come emerge dallo Studio di Traffico, uno shift modale dalla strada alla ferrovia della domanda di trasporto.

Dal confronto tra previsioni dello Scenario "Con Progetto" e dello Scenario "di Riferimento" risulta stimato un incremento di traffico ferroviario ed una correlata diminuzione del traffico stradale, in relazione al trasporto passeggeri su itinerari di breve-media distanza di tipo extraurbano.

La completa attivazione all'esercizio della Linea Caltagirone-Gela è prevista per la fine dell'anno 2026, pertanto, prudenzialmente, ai fini della presente ACB si considerano gli effetti trasportistici a partire dal 2027, anno in cui si manifestano pienamente gli effetti di progetto.

Sulla base dei risultati dello Studio di Trasporto, risultano quindi definite le variazioni di traffico in termini di treni.km e veicoli.km a partire dall'anno 2027 esposti nella tabella seguente ed utilizzate nella presente ACB.

Effetti prodotti dall'investimento: variazioni di traffico per le diverse modalità

	Modalità di trasporto / Indicatore		A partire dall'anno 2027
Traffico Viaggiatori *	Traffico ferroviario – Servizi Regionali	Treni.Km /Anno (migliaia)	+ 374,7
	Traffico stradale - Auto privata	Veicoli.Km/Anno (migliaia)	-39.871,4
	Traffico stradale – Bus TPL	Veicoli.Km/Anno (migliaia)	- 79,2

* Valore differenziale tra Scenario di progetto e Scenario di Riferimento

5.3 Costi di investimento per l'infrastruttura

Ai fini della presente analisi costi-benefici è stato considerato il piano di spesa annuale del Progetto di Investimento previsto per il ripristino della Linea Caltagirone-Gela specificato al capitolo 4, che prevede un importo complessivo di **332,6 milioni di euro**, espresso a valori finanziari €.2022.

Nell'ambito dell'analisi economica, per poter applicare alla spesa per investimenti gli appropriati parametri di conversione da valori finanziari a valori economici, si è provveduto alla ripartizione per voce di costo, considerando lo sviluppo del programma di attività ed i seguenti criteri:

- per gli anni in cui sono svolte solo attività di progettazione e altre attività preparatorie, la spesa si considera assorbita totalmente da Lavoro (personale e servizi a contenuto professionale);
- gli espropri sono valorizzati negli anni, tenendo conto del cronoprogramma di progetto
- per la fase di realizzazione delle opere il costo è ripartito nelle seguenti voci: Materiali 40%, Manodopera 40%, Trasporti 20%, secondo quanto previsto mediamente per interventi comparabili a quello di analisi;

Risulta in dettaglio la seguente ripartizione per voce di costo:

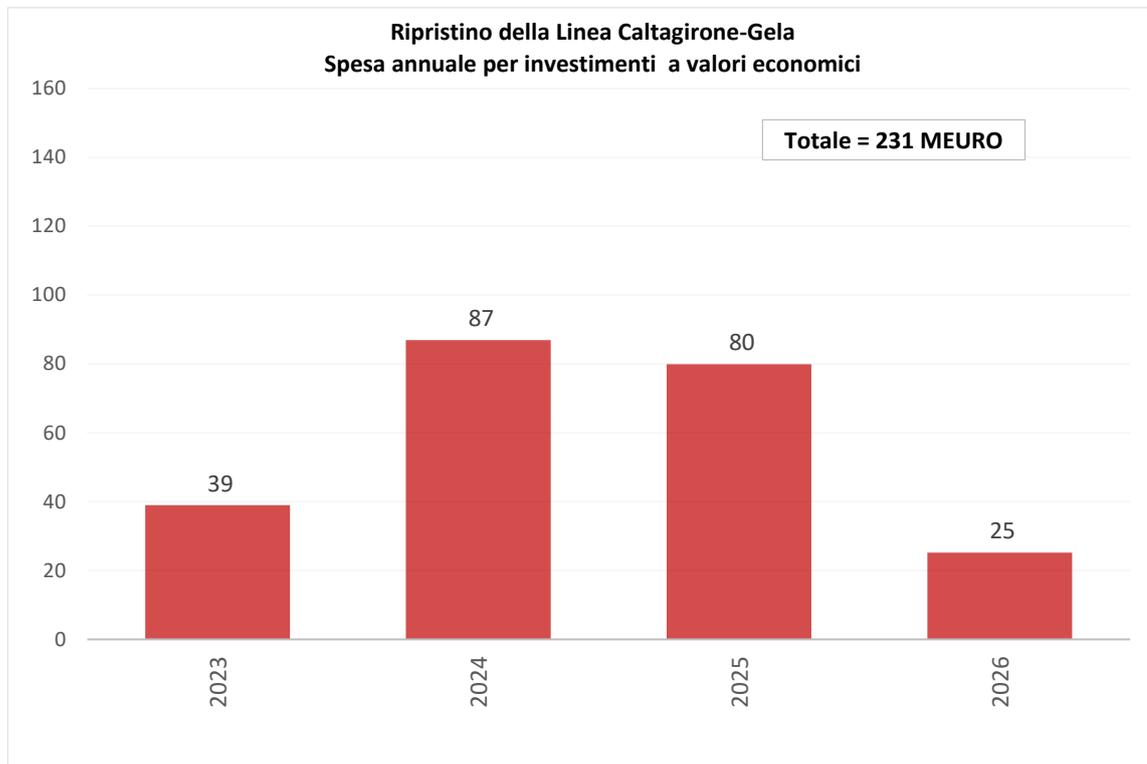
Piano degli investimenti per voce di costo, a valori finanziari

(importi in milioni di euro)

VOCE	TOTALE	2023	2024	2025	2026
Materiali e Terreni	129,010	21,121	47,975	45,560	14,353
Lavoro/Manodopera	139,637	25,212	54,512	45,560	14,353
Trasporti	63,941	10,556	23,429	22,780	7,177
Totale	332,588	56,889	125,915	113,901	35,883
% Materiali e Terreni	38,8%	37,1%	38,1%	40,0%	40,0%
% Lavoro	42,0%	44,3%	43,3%	40,0%	40,0%
% Trasporti	19,2%	18,6%	18,6%	20,0%	20,0%

L'applicazione dei fattori di conversione, specificati per le singole voci al paragrafo 5.1.4 determina una spesa per investimenti espressa a valori economici pari a circa 231 milioni di euro (al netto di IVA).

Piano di Spesa annuale per investimenti a valori economici



Il completamento del Progetto di Investimento è previsto per la fine del 2026, tuttavia come in precedenza detto, prudenzialmente, ai fini della presente ACB si considerano gli effetti trasportistici a partire dal 2027, anno in cui si manifestano pienamente gli effetti di progetto.

5.4 Costi di manutenzione straordinaria dell'infrastruttura ferroviaria

Nell'analisi sono stati preventivati i costi di manutenzione straordinaria, costituiti in particolare da interventi di sostituzione finalizzati a mantenere l'infrastruttura ad un livello standard di funzionamento nell'arco temporale di previsione.

Sulla base di dati gestionali di RFI per opere comparabili a quelle oggetto di studio è possibile definire costi incrementali di manutenzione straordinaria pari al 2% del costo dell'investimento, da sostenere con cadenza decennale a partire dall'anno di attivazione delle opere.

Per la determinazione dei costi a valori economici sono stati applicati i coefficienti di conversione, ipotizzando la ripartizione per natura di costo dell'attività di manutenzione straordinaria svolta internamente da RFI (oppure affidata in appalto), rilevabile in media per opere comparabili a quelle oggetto di studio: Materiali 40%; Lavoro 50%; Trasporti 10%.

Si considera pertanto il seguente piano dei costi nell'orizzonte temporale di analisi:

Variazioni nei costi di manutenzione straordinaria

(Importi in Milioni di euro)

	2036	2046	2055	Totale nell'orizzonte temporale di analisi
M.S. a valori finanziari	+ 6,652	+ 6,652	+ 6,652	+ 19,955
M.S. a valori economici	+ 4,596	+ 4,596	+ 4,596	+ 13,788

5.5 Costi di esercizio dell'infrastruttura ferroviaria

La variazione nei costi di esercizio delle infrastrutture oggetto del Progetto di Investimento è costituita esclusivamente dai costi di manutenzione ordinaria, essendo trascurabili le variazioni per altri costi. I maggiori oneri che il gestore dell'infrastruttura deve sostenere per garantire la manutenzione delle nuove opere che entrano in esercizio, secondo standard di qualità definiti, sono rappresentati dal costo delle prestazioni da affidare in appalto ovvero costi per materiali e personale se svolti internamente da RFI.

Sulla base di dati gestionali di RFI per linee comparabili a quella oggetto di studio, è possibile stimare un costo medio di manutenzione ordinaria di circa 90.000 euro a km pertanto, considerando che complessivamente i km oggetto di manutenzione saranno 45, risulta a partire dal 2027 (ossia dall'anno successivo a quello di attivazione dell'opera) un costo incrementale nello Scenario "con intervento" rispetto allo Scenario "senza intervento", pari a circa 4 milioni di euro all'anno (valori finanziari).

Variazione costi di manutenzione ordinaria

(Importi in Milioni di euro, a valori finanziari)

	Valore annuo a regime	Totale cumulato 2027-2055
Km oggetto di manutenzione	45	
Costo incrementale (milioni di euro)	+ 4,050	+ 117,5

Per la determinazione dei costi di natura economica sono stati applicati i coefficienti di conversione, ipotizzando la ripartizione per natura di costo desumibile da valori mediamente riscontrabili nell'attività di manutenzione svolta da RFI: Materiali 50% e Manodopera 50%.

Risulta a regime un incremento di costi per manutenzione ordinaria pari a circa 3 milioni di euro all'anno a valori economici.

5.6 Ricavi per il gestore

Sotto il profilo remunerativo, RFI, in qualità di gestore della rete ferroviaria nazionale, opera in un ambito economico regolato e con finalità che sono caratterizzate da una forte connotazione sociale. I principi di finanziamento dei Gestori di Infrastruttura ferroviaria in Europa sono stabiliti dalla normativa eurounitaria (cfr. art. 8.(4) direttiva 2012/34/UE):

«gli Stati membri assicurano che il conto profitti e perdite del gestore dell'infrastruttura [...] presenti almeno un equilibrio tra, da un lato, il gettito dei canoni per l'utilizzo dell'infrastruttura, le eccedenze provenienti da altre attività commerciali, le entrate non rimborsabili da fonti private e i contributi statali [...] e, dall'altro, i costi di infrastruttura».

In base al principio generale dettato dall'articolo 31 della direttiva 2012/34/UE, il Gestore dell'Infrastruttura applica alle Imprese Ferroviarie un pedaggio minimo di accesso commisurato al costo direttamente legato alla prestazione del servizio ferroviario.

Il Gestore dell'Infrastruttura può inoltre applicare un mark-up sul pedaggio di accesso (cd. coefficiente di maggiorazione) modulandolo sulla base dell'ability to pay dei diversi segmenti di mercato.

Il gettito complessivo dei pedaggi per l'utilizzo dell'infrastruttura (costi diretti + mark-up) non consente il recupero del totale dei costi della gestione dell'infrastruttura (OPEX + CAPEX).

Per coprire i costi di infrastruttura e garantire l'equilibrio economico e finanziario del Gestore dell'Infrastruttura lo Stato eroga finanziamenti pubblici.

I trasferimenti pubblici svolgono in ogni caso un ruolo preponderante per garantire la stabilità finanziaria dei Gestori dell'Infrastruttura.

Per l'analisi finanziaria, basata sui flussi di cassa operativi del progetto, si considerano quindi i ricavi da mercato, costituiti dai proventi delle tariffe applicate alle imprese ferroviarie per l'accesso all'infrastruttura.

Ai fini dell'accesso e dell'utilizzo equo e non discriminatorio dell'infrastruttura ferroviaria da parte delle Imprese Ferroviarie il canone dovuto per l'accesso all'infrastruttura ferroviaria nazionale è stabilito secondo il sistema di pedaggio c.d. Pacchetto Minimo d'Accesso, definito secondo i principi e criteri dettati dall'Autorità di Regolazione dei Trasporti.

Per i servizi interessati dalla tratta Caltagirone-Gela è stimato un pedaggio medio unitario di 1,99 euro.treno.km, il quale tiene conto che trattasi di itinerari regionali non di tipo "nodo" e che sono svolti da treni a trazione diesel.

I ricavi annui differenziali sono stati quindi determinati applicando il pedaggio unitario ai treni.km incrementali derivanti dalla nuova offerta commerciale:

Calcolo dei RICAVI DIFFERENZIALI ANNUI – dall'anno 2027			
SERVIZI	Treni.km annui differenziali	Pedaggio unitario medio (EUR per treno.km)	Ricavi annui differenziali (Milioni di euro)
Passeggeri Regionali	+ 374.662	1,99	+ 0,746

5.7 Effetti prodotti dal progetto di investimento

Oltre ai costi di realizzazione dell'infrastruttura e ai costi per il suo mantenimento, ai fini dell'Analisi Economica si considerano gli ulteriori costi e benefici per la collettività derivanti dall'utilizzo dell'infrastruttura.

Come indicato dai risultati dello Studio di Trasporto, l'attuazione dell'intervento comporterà una maggiore attrattività del vettore ferroviario a seguito del potenziamento dell'infrastruttura e del miglioramento generale delle performance del sistema, rispetto alla situazione "senza progetto".

In particolare il miglioramento in termini di tempi di percorrenza e maggior numero di treni, e quindi frequenza, potrà portare ad un incremento dell'utilizzo del mezzo di trasporto treno rispetto all'utilizzo delle modalità stradali.

Nelle successive considerazioni si evidenzieranno i principali effetti positivi e negativi derivanti dalla diversione modale attesa nella fase di realizzazione e nella fase di esercizio delle opere.

Nello specifico risultano definiti e valorizzati i seguenti effetti:

- **Incremento dei costi di esercizio per l'erogazione dei servizi regionali di trasporto ferroviario**, connessi al potenziamento dell'offerta commerciale da parte degli operatori;
- **Risparmio dei costi di esercizio della modalità strada** per la quota di traffico passeggeri che si prevede venga sottratta alla strada dal servizio ferroviario, sempre a seguito dell'entrata in esercizio delle opere;
- **Risparmi di tempo** per gli utenti che già utilizzavano il vettore ferroviario;
- **Variazione dei costi "esterni" della mobilità** associati alla redistribuzione modale strada-ferro in fase di esercizio delle opere;

5.7.1 Incremento costi operativi connessi ai servizi ferroviari

Il nuovo modello di esercizio, prevedendo il potenziamento dell'offerta di servizi ferroviari mediante l'attivazione delle nuove infrastrutture di trasporto e un aumento della capacità dei treni in servizio, come evidenziato dallo Studio di Trasporto, determinerà comunque un aumento dei costi operativi rispetto allo scenario "senza progetto"; tale incremento è strettamente connesso all'aumento della produzione espressa in termini di treni-km per i servizi ferroviari regionali passeggeri.

Per la stima dei costi incrementali relativi ai treni regionali con modalità a trazione termica sono stati impiegati valori medi rilevabili per la regione Sicilia, estrapolati dai dati rilevati su un campione rappresentativo della realtà italiana e contenuti nel database utilizzato nell'articolo "Standard costs of regional public rail passenger transport: evidence from Italy" pubblicato sulla rivista Applied Economics nel 2019 da Avenali A., Boitani A., Catalano G., Matteucci G. e Monticini A.

Ai fini dell'analisi economica sono stati esclusi dal perimetro i canoni di pedaggio di accesso ed utilizzo dell'infrastruttura ferroviaria ed altri costi aventi natura di trasferimento di risorse tra soggetti, in quanto non comportano alcun consumo netto di risorse economiche per la collettività e pertanto sono state considerate le seguenti voci di costo:

- Ammortamento del costo del materiale rotabile.
- Costo del personale di guida e di movimento, al cui interno sono contenuti i costi medi annui, comprensivi di straordinari, sia del personale di guida che del personale di movimento.
- Costo per la manutenzione di esercizio dei rotabili: costituito per il 50% dal costo di utilizzo degli impianti di manutenzione e consumo di materiali, e per il 50% da manodopera.
- Costi di pulizia, vigilanza e sicurezza: costituiti mediamente da 20% consumo di materiali e 80% lavoro.
- Costo per carburante di trazione. Tenendo presente che trattasi di linea non elettrificata si è considerato un parco rotabile composto interamente da treni a trazione termica (diesel), considerando un consumo medio di 1,2 l.km⁹ e la media dei prezzi 2017-2021 del carburante diesel (espressi al netto di iva e con accise incluse).

I costi per treno.km sono stimati a valori finanziari (IVA esclusa), opportunamente indicizzati a valori €.2022 e poi convertiti in valori economici attraverso opportuni fattori di conversione come definiti nel paragrafo 4.2.4:

Costi medi per treno.km - Servizi Passeggeri Regionali

Voci di costo	Valori finanziari €.2022 (iva esclusa)	Fattori di conversione	Valori economici €.2022
Personale	3,097	0,467	1,446
Ammortamento costo materiale rotabile	1,559	1,000	1,559
Manutenzione	4,231	0,733	3,104
Verifica e pulizia	0,974	0,574	0,559
Carburante per trazione (diesel)	1,408	0,474	0,667
Totale euro a treno.km	11,270		7,335

⁹ Consumo medio stimato a partire da dati di simulazione marcia treno per la tratta oggetto di ripristino e tenendo altresì conto per l'intera linea di dati gestionali di principali operatori ferroviari.

Il costo unitario economico (€/treno-km) stimato per i servizi di trasporto regionale ferroviario con trazione termica risulta essere a valori economici di 7,335 € per treno-km servito. Questo valore, moltiplicato per l'offerta ferroviaria incrementale determinata in termini di treni-km, fornisce il dato relativo all'incremento netto di costi di esercizio annui connessi all'erogazione dei servizi ferroviari regionali.

5.7.2 Risparmi nei costi operativi della modalità stradale

I risultati dello Studio di Trasporto evidenziano un incremento del traffico viaggiatori sulla ferrovia, conseguibile grazie all'intervento oggetto di valutazione, e parallelamente una riduzione della quota di traffico della modalità stradale. Le minori percorrenze veicolari su strada costituiscono un beneficio per la collettività in quanto permettono di liberare risorse per impieghi alternativi.

Una approssimazione del "valore" di queste risorse liberate è rappresentata dal loro costo di produzione (costo operativo) espresso a valori economici.

La valorizzazione monetaria dei risparmi di costo è ottenuta applicando alla quota di traffico dirottata dalla strada, espressa in termini di veicoli.km, i rispettivi costi medi chilometrici.

Come già evidenziato le analisi trasportistiche hanno evidenziato una diminuzione della circolazione di veicoli privati (Auto) e di veicoli del servizio pubblico (Bus TPL Extraurbani).

➤ *Costi operativi cessanti per "Auto privata"*

Per la valorizzazione dei costi cessanti relativi alla modalità stradale AUTO è stato utilizzato il costo medio di produzione su base chilometrica fornito dalle Tabelle Aci (dati Marzo 2022).

In particolare, è stata considerata la media dei costi rilevati per autovetture benzina e diesel in produzione di media cilindrata (1500-2000 cc), ponderati per tener conto della composizione del parco circolante della Regione Sicilia (statistiche ACI).

A partire da tali valori è stimabile un costo di 0,354 euro per veicolo.km (include carburante, manutenzione, pneumatici e ammortamento del valore iniziale dell'auto e sono escluse le voci di costo che rappresentano trasferimenti di risorse e non consumi effettivi per la collettività).

Applicando analiticamente a ciascuna voce di costo il corrispondente parametro di conversione si perviene ad un costo economico di 0,197 €/veicolo.km.

Costo medio chilometrico – Auto

Voci di costo	Valori finanziari €.2022 (iva inclusa)	Fattori di conversione	Valori economici €.2022
Ammortamento costo di acquisto veicolo	0,092	0,820	0,075
Carburante	0,173	0,368	0,064
Pneumatici	0,018	0,820	0,015
Manutenzione *	0,071	0,601	0,043
Totale euro a veicolo.km	0,354		0,197

* Costituita mediamente da 50% consumo di materiali e 50% lavoro

Il costo unitario (economico) a veicolo.km è stato poi applicato alla variazione del traffico viaggiatori su Auto privata stimata nell'ambito dello Studio di Trasporto: la riduzione dei veicoli in circolazione nello Scenario di Progetto rispetto allo Scenario di Riferimento determina pertanto un risparmio di costi e quindi un beneficio per la collettività.

➤ *Costi operativi cessanti per la modalità "Bus TPL"*

Per la determinazione dei costi cessanti relativi al traffico passeggeri su BUS TPL Extraurbani, la stima del costo chilometrico è basata sulla metodologia per il calcolo dei costi standard introdotti dal Decreto Ministeriale n.157 del 28/03/2018.

Per l'elaborazione sono stati impiegati i valori medi, rilevabili per la regione Sicilia, estrapolati dai dati rilevati su un campione rappresentativo della realtà italiana e contenuti nel database utilizzato negli articoli: "Assessing standard costs in local public bus transport: Evidence from Italy" pubblicato sulla rivista Transport Policy nel 2016 da Avenali A., Boitani A., Catalano G., D'Alfonso T. e Matteucci G.; "Assessing standard costs in local public bus transport: A hybrid cost model" pubblicato sulla rivista Transport Policy nel 2018 da Avenali A., Boitani A., Catalano G., D'Alfonso T. e Matteucci G.

Coerentemente con le stime effettuate per la modalità di trasporto su ferro, ai fini di quest'analisi sono prese in considerazione le analoghe voci di costo per la modalità di trasporto su gomma, apportando opportune modifiche laddove le due modalità di servizio presentano differenti caratteristiche:

- Ammortamento del costo di acquisto del veicolo.
- Costo del personale di guida e di movimento, al cui interno sono contenuti i costi medi annui, comprensivi di straordinari, sia del personale di guida che del personale di movimento.
- Costo del carburante: stimato considerando che il parco circolante Bus nella Regione Sicilia (fonte: statistiche ACI), risulta per la quasi totalità costituito da mezzi Diesel.
- Costo per la manutenzione di esercizio dei rotabili, pulizia, vigilanza e sicurezza e altri costi di trazione (pneumatici, oli, altri liquidi): costituiti mediamente da 50% consumo di materiali e 50% lavoro.

Ai fini dell'analisi economica non sono stati considerati i costi relativi alle polizze assicurative, alle revisioni dei veicoli, alle tasse di possesso, ai pedaggi autostradali, i costi generali ed amministrativi ed altri costi aventi natura di trasferimento di risorse tra soggetti, in quanto non comportano alcun consumo netto di risorse economiche per la collettività.

È stimabile un costo per i servizi extraurbani pari a circa 2 € per bus.km servito, a valori finanziari €.2022.

Applicando analiticamente a ciascuna voce di costo il corrispondente parametro di conversione per valori al netto di IVA, il costo unitario economico risulta pari a circa 1,2 €/veicolo.km.

Costo medio chilometrico – Bus TPL

Voci di costo	Valori finanziari € .2021 (iva inclusa)	Fattori di conversione	Valori economici € .2021
Ammortamento costo di acquisto veicolo	0,333	1,000	0,333
Personale di movimento	0,790	0,467	0,369
Carburante	0,507	0,474	0,240
Manutenzione, pneumatici, pulizia e vigilanza	0,375	0,733	0,275
Totale euro a veicolo.km	2,005		1,217

Il costo unitario (economico) a veicolo.km è stato poi applicato alla riduzione di veicoli Bus TPL in circolazione nello Scenario di Progetto rispetto allo Scenario di Riferimento, come risultante dallo Studio di Trasporto, determinando quindi un risparmio di costi per gli operatori di trasporto e quindi un beneficio per la collettività.

5.7.3 Risparmi di tempo

Tra i benefici conseguenti all'attuazione del programma di investimenti ferroviario è da includere il guadagno di tempo di cui si avvantaggiano gli utenti direttamente coinvolti. Infatti, la riduzione dei tempi di percorrenza, oltre a determinare una maggiore attrattività dell'offerta di trasporto rispetto a modalità concorrenziali, produce un beneficio per i viaggiatori stessi che è connesso alla percezione del valore del tempo.

Lo Studio di Trasporto, al quale si rinvia per dettagli, ha evidenziato che il ripristino della linea Caltagirone-Gela comporterà risparmi di tempo (inteso non solo come tempo di viaggio ma considerando anche le altre componenti dello spostamento: accesso, attesa, ecc). per il traffico conservato, ossia quella componente di mobilità che già usufruisce dei servizi ferroviari per i propri spostamenti, nella situazione precedente l'investimento, indipendentemente dal miglioramento dei servizi offerti (utenti che già utilizzavano il vettore ferroviario nello scenario senza progetto).

Risultano pertanto definite le ore annue risparmiate dai viaggiatori, a partire dal 2027, come specificato nella tabella seguente:

Risparmi complessivi di tempo per gli utenti dei servizi ferroviari

ORE.ANNO RISPARMIATE (migliaia)	Valore annuo a partire dal 2027
Utenti di servizi Regionali	679,8

A partire dallo Studio di Trasporto è stata definita la ripartizione dell'utenza ferroviaria per motivi di spostamento, specificata nella tabella sotto riportata ¹⁰:

Ripartizione dell'utenza ferroviaria per motivi di spostamento

Motivo di spostamento	Passeggeri servizi Regionali
Pendolarismo	60%
Altri motivi	40%

Per la valorizzazione monetaria del tempo risparmiato si è fatto riferimento ai valori medi suggeriti per l'Italia in HEATCO (2002), aggiornati a €2022 e coerenti con il range di valori definiti in "Linee Guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche – Settore ferroviario MIT -2021":

Valore monetario del tempo

Motivo di spostamento	Valore del tempo (€2022)
Pendolarismo	17,07 € / h
Altri Motivi	14,32 € / h

¹⁰ Dai risultati dello Studio di Trasporto risulta che la componente "Business" è inclusa in "Altri Motivi" e pertanto essa risulta valorizzata in via prudenziale utilizzando il VoT associato ad "Altri Motivi" (tipicamente più basso rispetto al valore suggerito per i motivi "Business" dalle Linee Guida e da letteratura).

Fonte: elaborazione ed aggiornamento valori HEATCO (2002)

I valori monetari sono indicizzati nel tempo in base all'andamento del PIL pro-capite. Applicando i valori monetari alle ore risparmiate in ciascun anno da parte degli utenti della modalità ferroviaria, distinti per i diversi motivi di viaggio, risulta determinato il valore dei risparmi di tempo associabili al progetto di investimento.

5.7.4 Esternalità

Vari studi confermano che il potenziamento dei servizi ferroviari produce impatti positivi sull'ambiente grazie alla corrispondente riduzione dei volumi di traffico delle modalità di trasporto a maggior emissione di carbonio come auto, bus e autocarri per il trasporto merci.

La riduzione del volume di traffico su strada porta altresì miglioramenti nella sicurezza (riduzione di incidenti) e nei livelli di congestione delle stesse arterie stradali.

La modalità ferroviaria risulta essere quella che mediamente genera costi esterni minori rispetto a tutte le altre modalità, sia in riferimento al traffico passeggeri che al traffico merci, con maggiore evidenza se si considera il mezzo treno con trazione elettrica.

Ai fini della presente analisi sono state considerate le cinque esternalità più diffusamente riconosciute in ambito trasportistico: inquinamento atmosferico, effetti sul cambiamento climatico, inquinamento acustico, incidenti e congestione.

La valutazione economica delle esternalità derivanti dall'attivazione degli interventi di ripristino della tratta Caltagirone-Gela è stata effettuata considerando per lo scenario "Con progetto" gli effetti dovuti alla diversione modale dalla strada alla ferrovia, stimando:

- la riduzione delle esternalità connesse al minor traffico su strada dei veicoli privati e dei bus rispetto allo scenario "senza-progetto";
- l'incremento delle esternalità dovute al corrispondente incremento di servizi ferroviari, per i quali la linea non elettrificata richiede attualmente l'impiego di materiale rotabile a trazione termica.

Per la quantificazione e valorizzazione delle esternalità si è fatto riferimento alle seguenti fonti metodologiche:

- "Handbook on the external costs of transport - European Commission, 2019";
- "Guide to cost-benefit analysis of Investment Projects" – European Commission DG Regional Policy, 2014;
- "Linee Guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche di competenza del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ai sensi del D. Lgs. 228/2011" – MIT, 2017"
- Linee Guida operative per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche, Settore ferroviario – MIMS/Stm – dicembre 2021
- "Linee guida per la misura dei Costi Esterni nell'ambito del PON Trasporti 2000 – 2006 – anno 2008"
- Composizione del parco veicoli circolanti nella Regione Sicilia (autoveicoli e bus) da statistiche ACI

Secondo i risultati dello Studio di Trasporto la tipologia di traffico considerata è di prevalente natura extraurbana. I valori sono stati determinati prendendo come riferimento le seguenti categorie di mezzi:

- AUTO: alimentazione benzina, diesel, ibridi, considerando l'evoluzione del parco circolante negli anni e quindi un sempre maggior peso dei veicoli meno inquinanti; per la determinazione del parco circolante si è fatto riferimento alle statistiche ACI 2020 relative alla Regione Sicilia;
- BUS TPL: in prevalenza alimentazione diesel, considerando sempre le statistiche ACI 2020 per la Sicilia;
- TRENO passeggeri a trazione termica (Diesel)

I valori monetari sono stati indicizzati negli anni sulla base dell'evoluzione stimata del PIL pro-capite, come suggerito dalle "Linee Guida UE".

Effetti sul cambiamento climatico (c.d. effetto serra)

Il c.d. effetto serra è principalmente determinato dalle emissioni dei seguenti gas:

- Anidride Carbonica (CO₂);
- Metano (CH₄);
- Ossido di diazoto (N₂O).

➤ *Emissioni climalteranti per la modalità Strada*

Per i fattori di emissione, espressi in grammi per veicolo.km, si è fatto riferimento alla banca dati "Fattori di emissione medi del **trasporto stradale** in Italia 2019" (ultimi dati disponibili alla data delle elaborazioni), stimati da ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)¹¹ sulla base della "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook".

La stima delle emissioni unitarie medie (per veicolo.km) tiene conto della progressiva entrata in esercizio di veicoli sempre meno inquinanti.

In particolare, ai fini della presente ACB sono stati stimati valori rappresentativi di emissioni per itinerari di tipo "non urbano" considerando il parco veicoli (Auto e Bus TPL) circolante nella Regione Sicilia e la sua evoluzione a partire dai dati di consistenza 2020-21 di fonte ACI; si è tenuto conto del tipo di alimentazione (benzina, gasolio e altra tipologia a basso impatto ambientale), nonché della cilindrata. Al fine di considerare la progressiva entrata in esercizio di veicoli sempre meno inquinanti si è ipotizzata un'evoluzione nel tempo dei fattori di emissione, in coerenza con le proiezioni al 2050 delle emissioni di CO₂ nel settore trasporti previste per l'Italia¹² e tenendo conto del contesto regionale. Risultano i seguenti fattori di emissione unitari:

¹¹ ISPRA, Ente pubblico di ricerca sottoposto alla vigilanza del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, realizza annualmente l'inventario nazionale delle emissioni in atmosfera come strumento di verifica degli impegni assunti a livello internazionale sulla protezione dell'ambiente atmosferico, quali la Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), il Protocollo di Kyoto, la Convenzione di Ginevra sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero (UNECE-CLRTAP), le Direttive europee sulla limitazione delle emissioni.

¹² Scenari di riduzione delle emissioni previsti per l'Italia in "EU Reference Scenario 2020 -Energy, transport and GHG emissions Trends to 2050 – EC 2020".

Emissioni gas serra per le modalità strada

Tipologia mezzo	valori al 2022	Fino al 2030	dal 2031 in poi
Auto privata	144 g CO ₂ eq/v.Km	-1,2% annuo	-1,0% annuo
Bus TPL	679 g CO ₂ eq/v.Km	-0,6% annuo	-0,5% annuo

Le emissioni in g/vkm per autovettura e bus sono state moltiplicate per il decremento dei veicoli.km su strada risultante negli scenari di traffico, determinando pertanto le emissioni totali annue evitabili grazie all'attivazione della nuova opera ferroviaria e alla conseguente diversione modale.

➤ *Emissioni climalteranti per la modalità ferroviaria*

Con riferimento alla **modalità ferroviaria** il modello di esercizio prevede l'utilizzo di treni a trazione termica; l'impatto delle emissioni di locomotive diesel è stimato considerando:

- consumo medio di 1,2 l.km come in precedenza definito;
- per i fattori di emissione si è fatto riferimento alle linee guida e relativa banca dati "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 - European Environmental Agency, 2019"

Al fine di tener conto del miglioramento nei consumi energetici e dell'introduzione di nuove tecnologie a basse emissioni (per esempio utilizzo di treni diesel/ibridi di nuova generazione) si è ipotizzata nel tempo una riduzione delle emissioni anche per la modalità ferroviaria, riduzione considerata in via prudenziale allineata a quella del servizio pubblico su strada

Emissioni gas serra – modalità treno a trazione termica

Tipologia mezzo	valori al 2022	Fino al 2030	dal 2031 in poi
Treno a trazione diesel	3.089 g CO ₂ eq/treno.Km	-0,6% annuo	-0,5% annuo

Le emissioni medie in g/treno.km sono state moltiplicate per le variazioni, stimate in aumento, dei treni.km, determinando pertanto le emissioni totali annue in più dovute all'attivazione della nuova opera ferroviaria e relativo incremento dei servizi passeggeri.

➤ *Valorizzazione monetaria*

Per la **valorizzazione monetaria** dei risparmi di costo si è considerato il prezzo ombra al 2020 pari a 80 €/tCO₂eq ed evoluzione nel tempo fino al 2050, secondo i valori suggeriti in "EIB Group Climate Bank Roadmap 2021-2025, Annex 5 (nov. 2020)" e altresì pubblicati nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea del 16/09/2021 "Comunicazione della Commissione — Orientamenti tecnici per infrastrutture a prova di clima nel periodo 2021-2027". Oltre il 2050 il valore è mantenuto costante. Ai fini dell'ACB i valori sono espressi in €.2022 attraverso applicazione del coefficiente di rivalutazione ISTAT.

Costo ombra annuo del carbonio in EUR/tCO₂e

(prezzi € 2016)

Anno	EUR/tCO ₂ e						
2020	80	2030	250	2040	525	2050	800
2021	97	2031	278	2041	552		
2022	114	2032	306	2042	579		
2023	131	2033	334	2043	606		
2024	148	2034	362	2044	633		
2025	165	2035	390	2045	660		
2026	182	2036	417	2046	688		
2027	199	2037	444	2047	716		
2028	216	2038	471	2048	744		
2029	233	2039	498	2049	772		

Inquinamento atmosferico: riduzione di emissioni a livello locale

Per la valorizzazione di tali costi si considerano gli impatti derivanti dalle emissioni nell'atmosfera delle seguenti tipologie di inquinanti, dovute ai processi di combustione dei veicoli stradali e dei treni a trazione diesel:

- Ossidi di azoto (NO_x);
- Biossido di zolfo (SO₂);
- Composti Organici Volatili Non Metanici (COVNM)
- Particolato (PM_{2,5});

Per il calcolo annuale delle esternalità da inquinamento si è fatto riferimento alle emissioni, espresse in tonnellate/km, generate dalla circolazione dei veicoli stradali e dei treni ed applicando il costo unitario per tonnellata emessa, secondo la seguente formula:

$$[emissioni \text{ in tonnellate per km} * \text{variazione veicoli.km (o treni.km)}] * \text{costo €/tonnellata emessa}$$

➤ *Emissioni per le modalità stradali*

Per i fattori di emissione si è fatto riferimento alla banca dati "Fattori di emissione medi del trasporto stradale in Italia 2019", stimati da ISPRA (ultimi dati disponibili alla data di elaborazione).

Nello specifico, ai fini della presente ACB sono stati stimati valori rappresentativi di emissioni per itinerari di tipo non urbano (media tra le emissioni in ambito rurale ed autostradale) considerando per il traffico viaggiatori Auto e Bus TPL, il parco veicoli circolante nella Regione Sicilia e la sua evoluzione a partire dai dati di consistenza 2020-2021 di fonte ACI; si è tenuto conto del tipo di alimentazione (benzina, gasolio e altra tipologia a basso impatto ambientale), nonché per le auto anche della cilindrata.

La stima delle emissioni unitarie medie (per veicolo.km) tiene conto della progressiva entrata in esercizio di veicoli sempre meno inquinanti e pertanto i valori di emissione sono stati ridotti nel tempo. Sulla base dell'evoluzione storica del parco circolante nel territorio interessato dal progetto e tenendo conto altresì di uno studio realizzato dal Ministero della Transizione Ecologica¹³ si ipotizza che l'andamento delle emissioni inquinanti del trasporto stradale sia in media per le auto pari a -1,2% annuo fino al 2040 e a -1,5% annuo per gli anni successivi, mentre per il Bus TPL -0,6% fino al 2040 e -1,2% dal 2041 in poi.

Nella tabella seguente sono riportati i valori iniziali al 2020 e i valori di proiezione all'anno 2027:

Fattori medi di emissione per la modalità stradale

Tipologia mezzo	Anno	Unità di misura	Fattori di emissione			
			SO2	NOx	COVNM	PM2,5
AUTO	2020	g/veicolo*km	0,0005	0,5294	1,1313	0,0239
	2027	g/veicolo*km	0,0005	0,4865	1,0396	0,0220
BUS TPL	2020	g/veicolo*km	0,0026	5,6091	0,2161	0,1773
	2027	g/veicolo*km	0,0025	5,3777	0,2072	0,1700

Le emissioni medie in g/vkm per autovetture e bus tpl sono state moltiplicate per le rispettive variazioni, stimate in diminuzione, dei veicoli.km su strada¹⁴, determinando pertanto le emissioni totali annue evitabili grazie all'attivazione della nuova opera ferroviaria.

➤ *Emissioni per la modalità ferroviaria*

L'impatto delle emissioni di locomotive diesel è stimato considerando:

- consumo medio di 1,2 l.km come in precedenza definito;
- per i fattori di emissione espressi in kg per tonnellata di carburante, si è fatto riferimento alle linee guida e relativa banca dati "EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 - European Environmental Agency, 2019" e alla pubblicazione ISPRA "Italian Greenhouse. Gas Inventory 1990-2019. National Inventory Report, 2021".

Al fine di tener conto del miglioramento nei consumi energetici, anche a seguito di possibili utilizzi di treni diesel/ibridi di nuova generazione, si è ipotizzata nel tempo una riduzione delle emissioni anche

¹³ Ministero della Transizione Ecologica "Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico" redatto ai sensi del decreto legislativo 30 maggio 2018, n. 81, Dicembre 2021, redatto con il supporto di ENEA ed ISPRA.

¹⁴ Come da scenari di traffico dello Studio di Trasporto.

per la modalità ferroviaria, con andamento annuale allineato in via prudenziale a quello del servizio pubblico su strada (-0,6% fino al 2040 e -1,2% dal 2041 in poi).

Nella tabella seguente sono riportati i valori iniziali di emissione al 2019 e i valori di proiezione al 2027, anno a partire dal quale si considerano gli effetti trasportistici del progetto:

Fattori medi di emissione per la modalità stradale

Tipologia mezzo	Anno	Unità di misura	Fattori di emissione			
			SO ₂	NO _x	COVNM	PM _{2,5}
TRENO A TRAZIONE DIESEL	2019	g/treno*km	0,0150	52,4875	4,6578	1,3723
	2027	g/treno*km	0,0143	50,0204	4,4389	1,3078

Le emissioni medie in g/treno.km sono state moltiplicate per le variazioni, stimate in aumento, dei treni.km, determinando pertanto le emissioni totali annue in più dovute all'attivazione della nuova opera ferroviaria e relativo incremento dei servizi passeggeri.

➤ *Valorizzazione monetaria*

Per la valorizzazione monetaria si è fatto riferimento ai valori unitari per tonnellata emessa suggeriti per l'Italia in "Handbook EC 2019" e rappresentati nella seguente tabella:

Costi inquinanti: valori unitari per tonnellata emessa

Tipologia di inquinante	Costo Unitario (€2016 per tonnellata emessa)
SO ₂	12.700
NO _x	15.100
COVNM	1.100
PM _{2,5} (Area Extraurbana)	79.000

I valori sono stati aggiornati a valori €.2022 e indicizzati nel tempo in base all'evoluzione del PIL pro-capite a prezzi costanti fino al 2055

Inquinamento acustico

Per la monetizzazione dell'inquinamento acustico si è fatto riferimento ai costi marginali proposti in "Handbook EC 2019" per le diverse tipologie di mezzi di trasporto.

Le emissioni acustiche per tipo di veicolo dipendono dalle condizioni medie del traffico, dal rumore di sottofondo, in funzione delle condizioni diurne o notturne del traffico, e dal contesto urbano (ambiente urbanizzato o extraurbano).

Tenendo conto del contesto di progetto i valori per il traffico viaggiatori sono stati definiti considerando itinerari extraurbani e ipotizzando spostamenti solo diurni:

Inquinamento acustico: costi marginali unitari

Costi per inquinamento acustico		€ct /treno.km €ct / veicolo.km (€.2016)
Traffico Viaggiatori	Treno	5,016
	Trasporto su strada - Auto	0,010
	Trasporto su strada – Bus TPL	0,070

I costi marginali unitari sono stati aggiornati a valori €.2022 e indicizzati nel tempo in base all'evoluzione del PIL pro-capite a prezzi costanti fino al 2055.

Complessivamente risulta un costo netto, derivante dalla valorizzazione delle seguenti componenti:

- i benefici derivanti dal minor traffico su strada di auto e bus tpl, determinati applicando i costi unitari strada alla riduzione dei veicoli.km in circolazione;
- i costi inerenti al maggior traffico ferroviario dovuto agli effetti di diversione modale del progetto, quantificati sulla base dei treni.km incrementali.

Incidentalità

Per la stima di tale tipologia di costi esterni per le modalità strada e ferroviaria, si è fatto riferimento al calcolo di tassi annui di incidentalità (Numero di eventi per milione di Veicoli-Km) sulla base di statistiche ufficiali e della letteratura scientifica esistente. Tali tassi, applicati alle variazioni di traffico consentono di determinare il numero di eventi (incrementali per la ferrovia ed eventi evitati per la modalità stradale) che sono poi oggetto di valorizzazione monetaria, attraverso l'applicazione di costi monetari unitari.

Nel caso del **trasporto stradale**, in base al tipo di traffico interessato dal presente studio, sono stati stimati dei tassi di incidentalità (incidenti stradali con feriti per milione di Veicoli-Km), mortalità (morti per milione di Veicoli-Km) e lesività (feriti per milione di Veicoli-Km) per ambito stradale (autostradale ed extraurbano), con riferimento ai veicoli leggeri auto e ai bus tpl.

I tassi di incidentalità, mortalità e lesività per l'auto sono calcolati a partire dalle statistiche AISCAT¹⁵ (dati di consuntivo 2016-2020) riferite al traffico veicoli leggeri ¹⁶ rilevato sulle arterie autostradali presenti nella Regione Sicilia.

Al fine di contestualizzare il dato all'ambito territoriale di progetto, si è provveduto a stimare anche i tassi d'incidentalità in ambito extraurbano tenendo conto del rischio relativo medio per tali categorie di veicoli e di strade desunto dalla letteratura. Sono in particolare considerati i valori medi di rischio relativo per ambito extraurbano (2,54,) desunti dallo studio "Elvik R. et al. (2009) The Handbook of Road Safety measures. Elsevier", il quale definisce il rischio relativo su diversi tipi di strade in diversi paesi per incidenti con feriti (con rischio sulle autostrade posto pari a 1,00).

Il medesimo studio "Elvik R. et al. (2009)" definisce per il Bus un valore medio di rischio di incidentalità pari a 0,5 rispetto a quello delle auto (posto uguale a 1). Al tasso di incidentalità del Bus TPL,

¹⁵ Rapporti Semestrali AISCAT (Associazione italiana società concessionarie autostrade e trafori)

¹⁶ Per veicoli leggeri si intendono i motocicli e gli autoveicoli a due assi con altezza da terra, in corrispondenza dell'asse anteriore, inferiore a 1,30m.; per veicoli pesanti si intendono sia gli autoveicoli a due assi con altezza da terra, in corrispondenza dell'asse anteriore, superiore a 1,30 m., sia tutti gli autoveicoli a tre o più assi.

considerato quindi pari alla metà di quello delle auto (ed espresso in termini di numero incidenti per milioni di v.km), sono stati applicati gli indici di lesività medio e mortalità medio definiti per i bus sulla base delle statistiche ISTAT per il periodo 2016-2020¹⁷. Risultano quindi determinati anche per la categoria Bus TPL i tassi di lesività (in termini di feriti per milione di Veicoli-Km) e i tassi di mortalità (morti per milione di Veicoli-Km), articolati per itinerari autostradali e itinerari extraurbani.

In base a tali considerazioni e ipotizzando itinerari costituiti in egual misura (al 50%) da strade extraurbane e autostrade, risultano infine i seguenti tassi espressi in termini di eventi per milione di veicoli.km, mantenuti costanti lungo l'intero orizzonte di analisi:

Tassi di incidentalità stradale

Tassi	Eventi per milione di veicoli-km	
	AUTO	BUS TPL
Tasso di incidentalità	0,2942	0,1471
Tasso di lesività	0,4474	0,2570
Tasso di mortalità	0,0063	0,0028

Fonte: elaborazione su dati AISCAT, ISTAT e da letteratura

I tassi sopra citati sono stati applicati alla variazione in diminuzione dei veicoli.km e pertanto risulta determinata una riduzione del numero di incidenti, morti e feriti per la modalità strada.

Per la definizione dei tassi di incidentalità del **trasporto ferroviario** si è fatto riferimento ai dati di traffico e ai dati sugli incidenti desunti dalla banca dati ISTAT¹⁸,
Ai fini della presente ACB sono stati utilizzati i tassi risultanti come media dell'ultimo quinquennio disponibile, 2016-2020, mantenuti costanti lungo l'orizzonte di analisi.

Tassi di incidentalità ferroviaria

Tassi	Numero di eventi per milione di Treni.Km
Tassi di incidentalità	0,2667
Tassi di mortalità	0,1648
Tassi di lesività (n° feriti)	0,1174

Fonte: elaborazione su dati ISTAT.

I tassi sopra citati sono stati applicati alla variazione in aumento dei treni.km stimata dallo Studio di Trasporto, determinando pertanto una stima di incremento del numero di incidenti, morti e feriti per la modalità ferroviaria.

¹⁷ Per i Bus TPL, in mancanza di dati AISCAT specifici, come descritto si è provveduto alla determinazione in via indiretta degli indicatori espressi in termini di n° feriti e n° morti per milione di v.km.

¹⁸ L'Istat conduce dal 2004 una rilevazione sul trasporto ferroviario finalizzata a produrre informazioni statistiche sul servizio di trasporto fornito dalle imprese ferroviarie operanti sul territorio nazionale, in ottemperanza a quanto previsto nel regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio n. 91/2003 e successive modifiche. Nella fattispecie incidente rientrano i seguenti eventi: collisioni, deragliamenti, incidenti a passaggi a livello, incendi al materiale rotabile, altri (incidenti classificabili come tipici), e incidenti con materiale in movimento (incidenti classificabili come atipici).

Per la valorizzazione monetaria sono stati utilizzati i valori di costo unitario per tipologia di danno (decesso, lesioni gravi e infortunio leggero) suggeriti per l'Italia in "Handbook EC 2019", aggiornati a valori €.2022 ed indicizzati sulla base delle variazioni annue del PIL pro-capite.

Incidentalità: costi unitari sociali
(Valori in €.2016 per tipologia di danno)

Decesso	Lesioni gravi	Ferite lievi
3.248.106	501.498	38.735

Come suggerito in "Linee guida per la misura dei Costi Esterni nell'ambito del PON Trasporti 2000–2006", per l'applicazione dei valori monetari sopra specificati si ipotizza che il 20% dei feriti riporti delle lesioni gravi e l'80% riporti ferite lievi ¹⁹.

Applicando tali valori alle variazioni del numero di eventi stimati per la strada e per la ferrovia risulta un beneficio netto, dovuto a risparmi di costi per incidenti su strada superiori ai costi connessi all'incremento di traffico ferroviario.

Congestione stradale

I costi connessi alla congestione consistono prevalentemente in costi legati all'aumento dei tempi di viaggio, oltre che maggiori costi operativi di utilizzo del mezzo stradale (maggiori consumi di carburante e usura in situazione di congestione).

Rispetto ad altre esternalità, la congestione è quindi caratterizzata dal fatto che i costi sono subiti in prevalenza dalla stessa categoria di soggetti che la causa.

In sostanza all'aumentare del flusso di veicoli su una data strada, ogni veicolo aggiuntivo non soltanto si trova ad operare ad un costo privato sempre più elevato, ma provoca un aumento di costo anche agli altri veicoli in circolazione. L'ammontare di tali costi dipende dalla densità di traffico esistente sull'itinerario percorso e quindi dal contributo che il proprio veicolo apporta al congestionamento complessivo.

Nella presente ACB la congestione stradale, intesa come "disutilità pura da traffico", viene quindi quantificata considerando come indicatore principale la variazione nei tempi di percorrenza rilevabile tra lo Scenario di riferimento e lo Scenario con Progetto: a seguito della scelta di diversione modale di alcuni utenti si ha una diminuzione dei veicoli in circolazione e conseguentemente una generale riduzione della congestione stradale rappresentata da minori tempi di percorrenza. Di tale riduzione di tempi beneficiano gli utenti che continuano ad utilizzare la modalità stradale nello Scenario di Progetto.

Tali risparmi di tempo, di entità modesta, sono stati definiti dallo Studio di Trasporto in termini di passeggeri.ora/anno, con riferimento ai viaggiatori su itinerari regionali:

Congestione: ore risparmiate all'anno da viaggiatori su strada

Ore risparmiate all'anno	Dal 2027
	29.260

¹⁹ Fonte: "Deliverable 12, Annex5 -The Pilot Accounts for Italy" (progetto UNITE, 2003).

Per la valorizzazione dei risparmi di tempo si è proceduto all'applicazione dei valori monetari del tempo alle ore risparmiate in ciascun anno da parte dei viaggiatori, distinti per i diversi motivi di viaggio come definiti dallo Studio di Trasporto per la modalità strada²⁰; il valore monetario del tempo è quello definito al paragrafo 5.7.3:

Congestione: motivi di spostamento e valore del tempo

Motivo di spostamento	Ripartizione del traffico stradale	Valore del tempo (€2022)
Pendolarismo	84%	17,07 € / h
Altri Motivi	16%	14,32 € / h

Tali valori, indicizzati sulla base dell'evoluzione del PIL pro capite, sono applicati alle ore annue risparmiate.

In conclusione, la diversione modale, stimata a seguito della realizzazione delle nuove opere ferroviarie, consente di apprezzare un risparmio dei costi "esterni" connessi alla riduzione della congestione sulla rete stradale oggetto di studio.

Determinazione dei Risparmi complessivi per costi "esterni"

Considerando la totalità delle esternalità, si rileva che annualmente i risparmi dei costi esterni per la modalità stradale risultano superiori ai costi incrementali connessi alla modalità ferroviaria e pertanto l'effetto netto è inserito tra i benefici del progetto.

Nella Tabella seguente sono rappresentati i risultati del calcolo dei costi "esterni" attualizzati al 2022 al tasso di sconto del 3%.

Valore Attuale dei Risparmi di Costi "esterni"

	Valore Attuale 2022 (Milioni di euro)	%
Benefici netti da Esternalità:	113,3	100,0%
Inquinamento atmosferico	1,4	1,3%
Effetto serra	33,9	30,0%
Inquinamento acustico	-0,3	-0,3%
Incidentalità	68,2	60,2%
Congestione	10,1	8,9%

²⁰ Dai risultati dello Studio di Trasporto risulta che la componente "Business" è inclusa in "Altri Motivi" e pertanto essa risulta valorizzata in via prudenziale utilizzando il VoT associato ad "Altri Motivi" (tipicamente più basso rispetto al valore suggerito per i motivi "Business" dalle Linee Guida e da letteratura).

5.8 Valore Residuo

Al fine di rendere la valutazione indipendente dalla durata dell'orizzonte temporale di previsione esplicita si prevede, nell'ultimo anno 2055, un valore residuo dell'investimento finalizzato a rappresentare la residua capacità dello stesso di creare vantaggi per la collettività.

Il valore residuo è calcolato col metodo del deprezzamento tecnico-economico in proporzione alla vita utile residua di ciascuna categoria di opera, considerando l'articolazione per opere principali²¹ sotto riportata:

Spesa per Investimenti: ripartizione per categorie principali

Categorie	Peso percentuale	Importo a valori finanziari (milioni di euro)	Anni di Vita Utile complessiva
Opere civili	83,7%	278,2	75
Sovrastruttura ferroviaria	9,2%	30,6	25
Impianti tecnologici	6,8%	22,6	25
Acquisizione aree ²²	0,3%	1,1	-
Totale	100,0%	332,6	

Tenendo conto dell'anno di funzionamento a pieno regime delle opere (2027) risulta un valore residuo al 2055 pari a euro 175,5 a valori finanziari.

Dall'applicazione del fattore medio di conversione della spesa per investimenti risulta un valore residuo pari a euro 121,9 a valori economici.

²¹ Nell'ambito di tale articolazione ai fini dell'ACB i costi di progettazione, costi generali di struttura, costi da prescrizioni Enti ed altri costi residuali sono imputati alle categorie principali "Opere civili", "Sovrastruttura ferroviaria" e "Impianti tecnologici".

²² Il valore delle aree si considera non soggetto a deprezzamento e quindi incluso per intero nel valore residuo.

6 Risultati dell'analisi costi-benefici

6.1 Indicatori di Analisi Finanziaria

Gli indicatori di redditività finanziaria dell'investimento risultano i seguenti:

- ❖ il Valore Attuale Netto Finanziario [VANF(C)], al tasso di sconto (4%), è pari a:
-311 milioni di euro.
- ❖ il Tasso di Rendimento Finanziario [TRF(C)] : **-3,8%**

Indicatori di valutazione della redditività finanziaria dell'investimento

REDDITIVITA' FINANZIARIA DELL'INVESTIMENTO	Valore Attuale all'Anno Base 2022 (Milioni di euro)
Costi di investimento	303,0
Costi per manutenzione straordinaria	8,3
Costi operativi per gestione infrastruttura (manutenzione ordinaria)	58,8
Flussi in uscita totali	370,1
Entrate da Ricavi	10,8
Valore Residuo	48,1
Flussi in entrata totali	58,9
VANF(C) =	-311,2
TRF(C)=	-3,8%

Gli indicatori evidenziano che le entrate nette del Progetto non sono in grado di ripagare il Gestore dell'infrastruttura dell'investimento iniziale.

Per i dettagli circa i valori considerati nel calcolo degli indicatori si rimanda allo specifico Allegato "Cash flow finanziario previsionale" nel quale sono riportate, nell'arco temporale di analisi, tutte le grandezze finanziarie precedentemente descritte.

6.2 Indicatori di Analisi Economica

L'impatto economico-sociale del progetto dipende dalla sua capacità di creare le condizioni per migliorare l'attrattività del modo ferroviario e dirottare verso di esso consistenti quote di traffico viaggiatori dalla modalità strada.

Di seguito si riporta il valore degli Indicatori risultanti dalla presente valutazione economico-sociale:

- il Valore Attuale Netto Economico (VANE), ovvero la sommatoria dei saldi annuali tra costi e benefici generati dall'investimento, scontati secondo il tasso predefinito (3%) è pari a **199,5 milioni di euro.**

- il Tasso Interno di Rendimento Economico (TIRE), ovvero il valore del tasso che applicato come sconto ai saldi annuali costi-benefici rende il valore del VANE pari a zero, risulta: **7,6%**.
- il B/C Ratio, ossia il rapporto tra Benefici attualizzati e Costi attualizzati è pari a **1,6**

Nella tabella successiva viene mostrato il contributo di ciascuna voce alla composizione del VANE:

Indicatori e Composizione del VANE

INDICATORI DI PRESTAZIONE ECONOMICA (Importi in milioni di euro)	Valore Attuale al 2022 Tasso 3%	% su Costi attualizzati e % su Benefici attualizzati
Costi di Investimento Infrastruttura	215,3	67,3%
Manutenzione straordinaria infrastruttura	7,0	2,2%
Costi O&M per gestione infrastruttura	50,6	15,8%
Costi di esercizio operatori ferroviari	46,9	14,7%
(C) Totale Costi economici	319,8	100,0%
Benefici da Risparmi di costi operativi strada	135,2	26,0%
Benefici da Risparmi di tempo utenti ferrovia	224,8	43,3%
Benefici da Esternalità:	113,3	21,8%
▪ <i>Inquinamento atmosferico</i>	1,4	0,3%
▪ <i>Gas a effetto serra</i>	33,9	6,5%
▪ <i>Inquinamento acustico</i>	-0,3	-0,1%
▪ <i>Incidentalità</i>	68,2	13,1%
▪ <i>Congestione</i>	10,1	1,9%
Valore Residuo dell'investimento	45,9	8,8%
(B) Totale Benefici economici	519,3	100,0%
(B-C) VANE (milioni di euro)	199,5	
TIRE	7,6%	
Rapporto B/C	1,6	

I risultati dell'ACB indicano che il Progetto di Investimento complessivamente considerato produce dei benefici netti per la collettività e pertanto può considerarsi conveniente da un punto di vista economico-sociale.

Per i dettagli circa i valori considerati nel calcolo degli indicatori si rimanda allo specifico Allegato "Piano pluriennale dei costi e dei benefici", nel quale sono riportate, nell'arco temporale di analisi ed in termini economici, tutte le voci precedentemente descritte.

ALLEGATI

ANALISI FINANZIARIA - CASH FLOW PREVISIONALE*(Milioni di Euro, prezzi 2022)*

REDDITIVITA' FINANZIARIA DELL'INVESTIMENTO												
<i>(Importi in Milioni di euro)</i>	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Costi di investimento	0,000	56,889	125,915	113,901	35,883	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Costi per manutenzione straordinaria	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Costi operativi per gestione infrastruttura	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050
Flussi in uscita totali	0,000	56,889	125,915	113,901	35,883	4,050						
Entrate da Ricavi	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,746						
Pedaggi Servizi Lunga Percorrenza	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pedaggi Servizi Regionali	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746
Pedaggi Servizi Merci	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Valore Residuo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Flussi in entrata totali	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,746						
Flusso di cassa netto	0,000	-56,889	-125,915	-113,901	-35,883	-3,304						

VANF(C) = -311,2

TRF(C) = -3,8%

ANALISI FINANZIARIA - CASH FLOW PREVISIONALE*(Milioni di Euro, prezzi 2022)*

REDDITIVITA' FINANZIARIA DELL'INVESTIMENTO													
<i>(Importi in Milioni di euro)</i>	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Costi di investimento	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Costi per manutenzione straordinaria	0,000	0,000	6,652	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,652
Costi operativi per gestione infrastruttura	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050
Flussi in uscita totali	4,050	4,050	10,702	4,050	10,702								
Entrate da Ricavi	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746
Pedaggi Servizi Lunga Percorrenza	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pedaggi Servizi Regionali	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746
Pedaggi Servizi Merci	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Valore Residuo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Flussi in entrata totali	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746
Flusso di cassa netto	-3,304	-3,304	-9,956	-3,304	-9,956								
	VANF(C) =	-311,2											
	TRF(C)=	-3,8%											

ANALISI FINANZIARIA - CASH FLOW PREVISIONALE*(Milioni di Euro, prezzi 2022)*

REDDITIVITA' FINANZIARIA DELL'INVESTIMENTO									
<i>(Importi in Milioni di euro)</i>	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055
Costi di investimento	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Costi per manutenzione straordinaria	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,652
Costi operativi per gestione infrastruttura	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050
Flussi in uscita totali	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	4,050	10,702
Entrate da Ricavi	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746
Pedaggi Servizi Lunga Percorrenza	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pedaggi Servizi Regionali	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746
Pedaggi Servizi Mercati	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Valore Residuo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	175,492
Flussi in entrata totali	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	0,746	176,238
Flusso di cassa netto	-3,304	-3,304	-3,304	-3,304	-3,304	-3,304	-3,304	-3,304	165,536
	VANF(C) =	-311,2							
	TRF(C)=	-3,8%							

ANALISI ECONOMICA
PIANO PLURIENNALE DEI COSTI E DEI BENEFICI

(Milioni di Euro, prezzi 2022)

Voci	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Investimento infrastruttura	0,000	38,962	86,899	79,931	25,181	0,000								
Materiali ed aree	0,000	21,121	47,975	45,560	14,353	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Lavoro	0,000	11,773	25,454	21,274	6,702	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Trasporti	0,000	6,069	13,469	13,097	4,126	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Manutenzione straordinaria infrastruttura	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Costi O&M infrastruttura	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,971								
Costi operativi servizi ferroviari passeggeri	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,748								
Lunga percorrenza	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Regionali	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748
TOTALE COSTI ECONOMICI INCREMENTALI	0,000	38,962	86,899	79,931	25,181	5,719								
Risparmi di costi veicolari passeggeri su strada	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,932								
Auto	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836
Bus TPL	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096
Risparmi di tempo utenti ferrovia	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11,812	11,982	12,140	12,288	12,426	12,556	12,678	12,793	12,901
Risparmi da Esternalità	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,174	5,299	5,418	5,531	5,692	5,848	5,998	6,143	6,282
Inquinamento atmosferico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,111	0,109	0,107	0,105	0,102	0,100	0,097	0,094	0,092
Gas a effetto serra	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,965	1,034	1,100	1,165	1,280	1,393	1,504	1,611	1,717
Inquinamento acustico	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,018	-0,018	-0,018	-0,019	-0,019	-0,019	-0,019	-0,019	-0,020
Incidentalità	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,585	3,637	3,685	3,730	3,772	3,811	3,848	3,883	3,916
Congestione	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,529	0,537	0,544	0,551	0,557	0,563	0,568	0,573	0,578
Valore Residuo dell'investimento	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
TOTALE BENEFICI ECONOMICI INCREMENTALI	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	24,918	25,213	25,490	25,751	26,051	26,336	26,608	26,868	27,116
SALDO NETTO ANNUALE (Benefici - Costi)	0,000	-38,962	-86,899	-79,931	-25,181	19,199	19,494	19,772	20,033	20,332	20,618	20,889	21,149	21,397

VANE = 199,5 MEUR

TIRE = 7,6 %

B/C = 1,62

ANALISI ECONOMICA
PIANO PLURIENNALE DEI COSTI E DEI BENEFICI

(Milioni di Euro, prezzi 2022)

Voci	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Investimento infrastruttura	0,000															
Materiali ed aree	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Lavoro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Trasporti	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Manutenzione straordinaria infrastruttura	4,596	0,000	4,596	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000								
Costi O&M infrastruttura	2,971															
Costi operativi servizi ferroviari passeggeri	2,748															
Lunga percorrenza	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Regionali	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748	2,748
TOTALE COSTI ECONOMICI INCREMENTALI	10,315	5,719	10,315	5,719	5,719	5,719	5,719	5,719								
Risparmi di costi veicolari passeggeri su strada	7,932															
Auto	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836	7,836
Bus TPL	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096	0,096
Risparmi di tempo utenti ferrovia	13,004	13,101	13,194	13,284	13,370	13,454	13,536	13,617	13,698	13,778	13,859	13,941	14,024	14,109	14,197	14,285
Risparmi da Esternalità	6,413	6,540	6,663	6,782	6,897	7,011	7,121	7,229	7,335	7,439	7,544	7,648	7,750	7,850	7,950	7,945
Inquinamento atmosferico	0,089	0,086	0,083	0,080	0,077	0,076	0,074	0,072	0,070	0,068	0,066	0,065	0,063	0,061	0,059	0,058
Gas a effetto serra	1,815	1,910	2,003	2,094	2,183	2,269	2,353	2,435	2,514	2,592	2,671	2,748	2,823	2,896	2,967	2,933
Inquinamento acustico	-0,020	-0,020	-0,020	-0,020	-0,020	-0,020	-0,021	-0,021	-0,021	-0,021	-0,021	-0,021	-0,021	-0,021	-0,022	-0,022
Incidentalità	3,947	3,976	4,005	4,032	4,058	4,084	4,109	4,133	4,158	4,182	4,206	4,231	4,257	4,282	4,309	4,336
Congestione	0,583	0,587	0,591	0,595	0,599	0,603	0,607	0,610	0,614	0,618	0,621	0,625	0,629	0,632	0,636	0,640
Valore Residuo dell'investimento	0,000															
TOTALE BENEFICI ECONOMICI INCREMENTALI	27,349	27,573	27,789	27,998	28,200	28,397	28,590	28,779	28,965	29,149	29,335	29,521	29,706	29,892	30,079	30,162
SALDO NETTO ANNUALE (Benefici - Costi)	17,034	21,855	22,071	22,279	22,481	22,679	22,872	23,061	23,247	23,431	19,021	23,802	23,987	24,173	24,360	24,443

VANE = 199,5 MEUR

TIRE = 7,6 %

B/C = 1,62

ANALISI ECONOMICA
PIANO PLURIENNALE DEI COSTI E DEI BENEFICI
(Milioni di Euro, prezzi 2022)

Voci	2052	2053	2054	2055
Investimento infrastruttura	0,000	0,000	0,000	0,000
Materiali ed aree	0,000	0,000	0,000	0,000
Lavoro	0,000	0,000	0,000	0,000
Trasporti	0,000	0,000	0,000	0,000
Manutenzione straordinaria infrastruttura	0,000	0,000	0,000	4,596
Costi O&M infrastruttura	2,971	2,971	2,971	2,971
Costi operativi servizi ferroviari passeggeri	2,748	2,748	2,748	2,748
Lunga percorrenza	0,000	0,000	0,000	0,000
Regionali	2,748	2,748	2,748	2,748
TOTALE COSTI ECONOMICI INCREMENTALI	5,719	5,719	5,719	10,315
Risparmi di costi veicolari passeggeri su strada	7,932	7,932	7,932	7,932
Auto	7,836	7,836	7,836	7,836
Bus TPL	0,096	0,096	0,096	0,096
Risparmi di tempo utenti ferrovia	14,374	14,463	14,553	14,643
Risparmi da Esternalità	7,940	7,936	7,933	7,930
Inquinamento atmosferico	0,056	0,054	0,053	0,051
Gas a effetto serra	2,899	2,866	2,833	2,801
Inquinamento acustico	-0,022	-0,022	-0,022	-0,022
Incidentalità	4,363	4,390	4,417	4,444
Congestione	0,644	0,648	0,652	0,656
Valore Residuo dell'investimento	0,000	0,000	0,000	121,875
TOTALE BENEFICI ECONOMICI INCREMENTALI	30,246	30,332	30,418	152,380
SALDO NETTO ANNUALE (Benefici - Costi)	24,528	24,613	24,699	142,066

VANE = 199,5 MEUR
TIRE = 7,6 %
B/C = 1,62