

**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO-CATANIA:
 RADDOPPIO TRATTA CATENANUOVA-RADDUSA**

Progetto Preliminare



ANALISI COSTI-BENEFICI

| Data | Il Responsabile Investimenti e Contratto di Programma | Data | Il Responsabile Pianificazione | Data | Il Direttore Pianificazione Strategica |
|------------|---|------------|-----------------------------------|------------|--|
| 13.12.2013 | Cieri Enrico | 13.12.2013 | Pignatone Gianfranco | 13.12.2013 | Nannina Ruiu |

Enrico Cieri

Gianfranco Pignatone

Nannina Ruiu

Analisi economico-sociale

PAGINA
2 di 38

Indice

| | |
|--|-----------|
| 1. PREMESSA | 3 |
| 2. CONTESTO DELLA MOBILITÀ FERROVIARIA NEL TERRITORIO DI RIFERIMENTO | 4 |
| 3. INQUADRAMENTO DEL PROGRAMMA DI INVESTIMENTI | 8 |
| 4. IL PROGRAMMA DI INVESTIMENTI..... | 10 |
| 5. L'ANALISI COSTI-BENEFICI..... | 14 |
| 5.1. APPROCCIO METODOLOGICO | 14 |
| 5.2. IPOTESI DI BASE | 17 |
| 5.2.1. <i>Orizzonte temporale di analisi</i> | 17 |
| 5.2.2. <i>Tasso di attualizzazione</i> | 17 |
| 5.2.3. <i>Inflazione e valore monetario</i> | 18 |
| 5.2.4. <i>Fattori di conversione dei valori finanziari in valori economici</i> | 18 |
| 5.3. IPOTESI DI TRAFFICO | 19 |
| 5.4. COSTI DI INVESTIMENTO | 22 |
| 5.5. EFFETTI PRODOTTI DAL PROGRAMMA DI INVESTIMENTO | 24 |
| 5.5.1. <i>Costi di esercizio delle nuove infrastrutture ferroviarie</i> | 25 |
| 5.5.2. <i>Costi di esercizio dei servizi ferroviari</i> | 25 |
| 5.5.3. <i>Costi cessanti riferiti alla modalità stradale</i> | 26 |
| 5.5.4. <i>Risparmi di tempo degli utenti ferroviari</i> | 28 |
| 5.5.5. <i>Risparmi dei tempi di attesa ai Passaggi a Livello (esternalità effetti taglio/ricucitura)</i> | 28 |
| 5.5.6. <i>Esternalità connesse alla diversione modale del traffico passeggeri</i> | 29 |
| 5.5.7. <i>Effetti connessi alla sospensione del servizio ferroviario in fase di costruzione dell'opera</i> | 34 |
| 6. RISULTATI DELL'ANALISI COSTI-BENEFICI..... | 36 |
| 6.1. INDICATORI SOCIO-ECONOMICI | 36 |
| 6.2. ANALISI DI SENSITIVITÀ | 37 |

Allegati

1. Prospetti analisi economico-sociale

Analisi economico-sociale

1. Premessa

Il presente documento è stato redatto al fine di integrare la documentazione relativa al Progetto Preliminare di Rete Ferroviaria Italiana finalizzato alla realizzazione del “Raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa Agira”, nell’ambito del più ampio programma di interventi relativo al “Nuovo Collegamento Palermo-Catania”.

Il nuovo collegamento Palermo-Catania è compreso nel core corridor n.5 “Helsinki-La Valletta” della Rete Transeuropea di Trasporto che si sviluppa nel territorio siciliano secondo la direttrice Messina-Catania-Enna-Palermo, con l’obiettivo di servire i principali nodi urbani dell’isola.

Nel Contratto di Programma 2007-2011, parte Investimenti stipulato da RFI ed il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, l’intervento relativo al “Raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa Agira” è compreso nel programma di interventi che ha la denominazione: “Potenziamento Itinerario Messina-Catania-Palermo (fasi prioritarie)”.

L’intervento risulta inoltre compreso nel Contratto istituzionale di sviluppo (CIS) per la modernizzazione della direttrice ferroviaria “Messina-Catania-Palermo”, sottoscritto il 28 febbraio 2013 dal Ministero per la Coesione territoriale, dal Ministero allo Sviluppo Economico ed alle Infrastrutture e Trasporti, dalla Regione Siciliana, da Ferrovie dello Stato Italiane e Rete Ferroviaria Italiana.

La presente relazione espone le ipotesi, la metodologia seguita ed i risultati dell’analisi economico-sociale dell’investimento relativo al raddoppio Catenanuova-Raddusa Agira.

RFI svolge, sulla base di quanto previsto dal Contratto di Programma con lo Stato e dalle procedure aziendali in vigore, la valutazione ex ante degli investimenti infrastrutturali attraverso l’analisi economico-finanziaria dei progetti di investimento, la quale prevede l’individuazione dei flussi monetari in entrata ed in uscita generati dall’iniziativa e direttamente riferibili all’Azienda.

Tale analisi consente di prefigurare gli effetti economici e finanziari per RFI derivanti dalla realizzazione e dalla gestione delle nuove opere.

Poiché tuttavia gli investimenti infrastrutturali in ambito ferroviario introducono significativi impatti sul sistema della mobilità e sull’equilibrio ambientale, con effetti di carattere economico per la collettività che non sono trascurabili, per taluni progetti di particolare rilevanza strategica, può essere richiesto a RFI di ampliare le informazioni a supporto delle decisioni di investimento fornendo indicazioni sulla convenienza economico-sociale del progetto.

In questi termini RFI affianca alla valutazione prettamente finanziaria una valutazione socio-economica o Analisi Costi-Benefici.

Tale analisi 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.

Infatti, mentre l’analisi finanziaria consente di pervenire ad indicatori di convenienza sull’utilizzo di risorse da parte degli stakeholders, l’analisi socio-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.

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’Analisi Costi-Benefici, 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.

Analisi economico-sociale

2. Contesto della mobilità ferroviaria nel territorio di riferimento

Per un sintetico inquadramento territoriale del progetto si riportano di seguito alcune informazioni sulla situazione attuale delle infrastrutture ferroviarie presenti nelle Regione Sicilia e i principali collegamenti ferroviari.

La Sicilia è la regione italiana più meridionale e quella con estensione territoriale più grande. La maggior parte del territorio è collinare (61%), una quota significativa del territorio è montuosa (25%), la quota minore è pianeggiante (14%).

La Sicilia è una regione a statuto speciale, ha un'estensione territoriale di 25.708 kmq ed una popolazione residente di circa cinque milioni di abitanti, presentando quindi una densità media regionale di 196 abitanti/kmq.

Palermo è il capoluogo e la quinta città italiana; le altre principali città della Sicilia sono Catania e Messina.

La regione risulta attraversata da reti di trasporto terrestre delle seguenti tipologie:

- linee ferroviarie per una consistenza complessiva di binario pari a 1556 km (considerando la composizione delle linee a semplice binario e a doppio binario);
- autostrade per un'estesa complessiva di 654 km¹;
- strade statali, regionali e provinciali per uno sviluppo complessivo pari a circa 16.916 km¹;

Inoltre, nella regione sono localizzati i seguenti grandi terminali per l'intermodalità tra i diversi sistemi di trasporto:

- gli Aeroporti di Catania Fontanarossa e Palermo Punta Raisi
- i Porti di Palermo, Catania e Trapani
- i Terminali ferroviari Merci di Catania Bicocca e Palermo Brancaccio.

¹ Fonte ISTAT – Atlante statistico territoriale delle infrastrutture – ed.2011

Analisi economico-sociale



Rete ferroviaria della Sicilia

La rete ferroviaria della Sicilia presenta attualmente una struttura che appare gerarchizzata in termini di importanza delle linee esistenti. In particolare, si distinguono due principali linee dorsali costiere la Messina - Palermo (tirrenica) e la Messina - Catania - Siracusa (ionica) che di fatto costituiscono la diretta prosecuzione della linea tirrenica (rete fondamentale) Roma - Napoli - Villa S. Giovanni - Reggio Calabria, che collega la Sicilia alla restante rete nazionale. Le altre linee, con caratteristiche diverse, si connettono alle due dorsali.

Le principali linee, appartenenti alla rete complementare secondaria, sono le seguenti:

- **Messina - Cefalù - Fiumetorto - Palermo**, dorsale costiera che collega tra loro le più importanti località della costa tirrenica, a trazione elettrica e con estesa di 226 km, dei quali attualmente 78 km a doppio binario;
- **Messina - Catania - Siracusa**, dorsale costiera che collega tra loro le più importanti località della costa ionica, a trazione elettrica e con un'estesa complessiva di 175 km, dei quali attualmente 59 km a doppio binario;
- **Palermo - Punta Raisi**, importante linea di collegamento con l'aeroporto, a trazione elettrica e con un'estesa complessiva di 35 km, dei quali 9 km sono a doppio binario.

Altre linee della rete complementare secondaria, di una certa rilevanza ed a semplice binario, sono:

- Fiumetorto - Enna - Bicocca, linea di attraversamento est-ovest dell'entroterra siciliano, a trazione elettrica, collegata alle due estremità alla Palermo - Messina ed alla Catania - Messina
- Roccapalumba - Agrigento, a trazione elettrica, che realizza il collegamento tra le due coste nord e sud;
- Messina C.le-Messina Marittima, prolungamento della Catania - Messina verso l'invasatura dei traghetti;

Analisi economico-sociale

- Lentini Diramazione – Caltagirone - Gela, a trazione diesel;
- Siracusa – Noto – Modica – Ragusa - Gela, a trazione diesel.

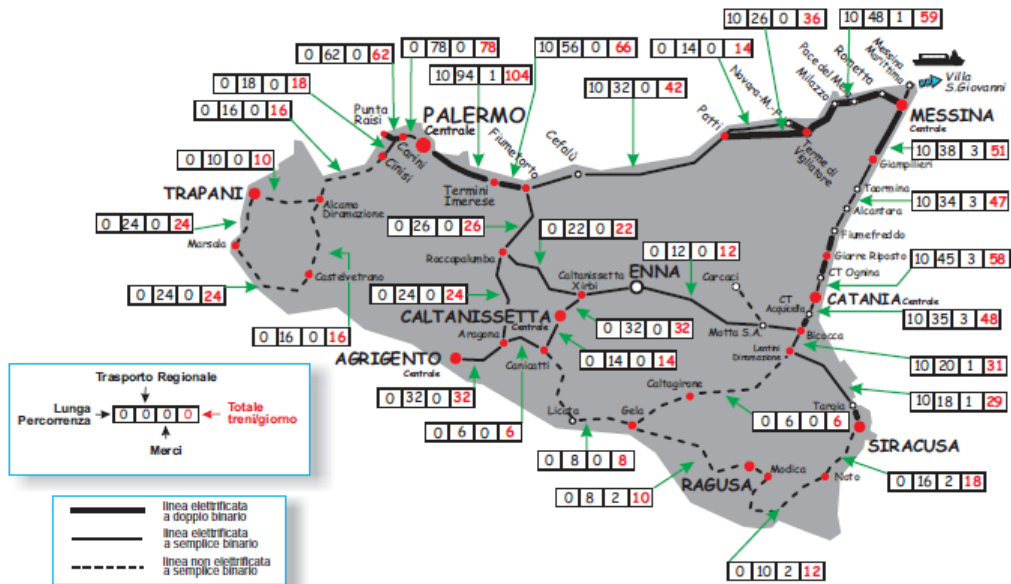
Infine, altre linee della rete complementare sono la Caltanissetta Xirbi - Caltanissetta C.le – Canicatti - Aragona, l'Agrigento Bassa-Porto Empedocle e Palermo Notarbartolo – Palermo Marittima, tutte a trazione elettrica; la Palermo - Trapani, la Canicatti – Licata - Gela e la Motta – Carcaci a trazione diesel.



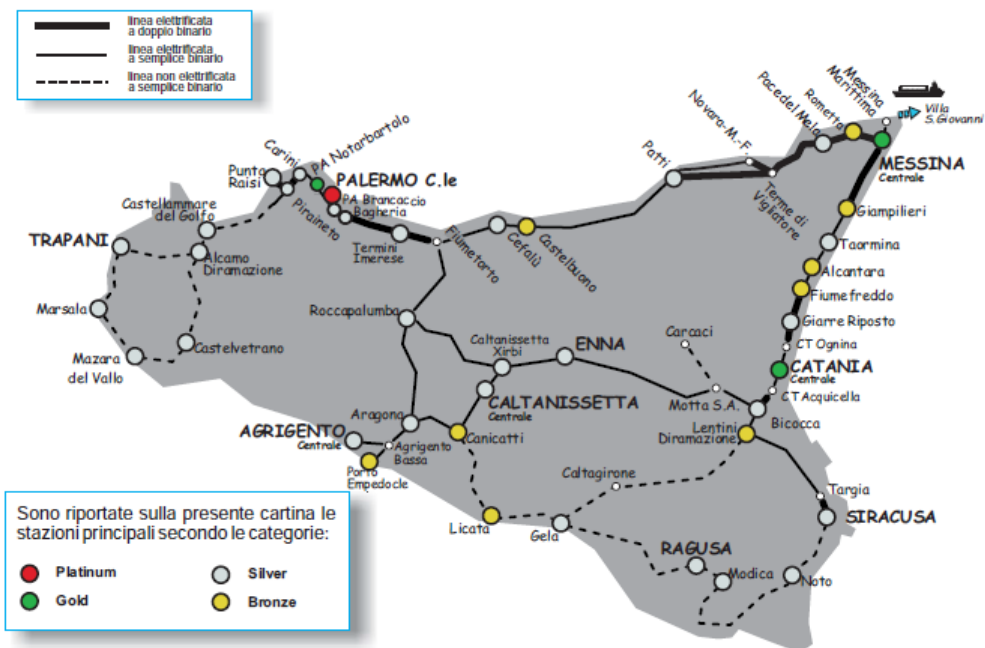
Rete ferroviaria della Sicilia

Nella figura seguente è fornito un dato indicativo del livello di servizio sulle principali relazioni, delimitate dalle località indicate in rosso, espresso in numero di treni/giorno per: viaggiatori Lunga Percorrenza, viaggiatori Trasporto Regionale e Merci, programmati in un giorno feriale medio dell'orario 2012-2013.

Analisi economico-sociale



Nella figura seguente sono rappresentate le principali Stazioni attualmente presenti nel territorio, secondo la classificazione Platinum, Gold, Silver, Bronze che si basa su: il numero di viaggiatori e dei semplici frequentatori, il livello dei servizi offerti dalle imprese ferroviarie, la potenzialità commerciale e le dimensioni delle aree aperte al pubblico..



Analisi economico-sociale

3. Inquadramento del Programma di investimenti

Il progetto di Raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa Agira rappresenta una parte del nuovo collegamento ferroviario veloce tra Palermo e Catania.

Tale nuovo collegamento costituisce un intervento infrastrutturale finalizzato a modificare sensibilmente l'assetto trasportistico della Regione Sicilia, integrando l'attuale rete ferroviaria con un "asse forte", in grado di soddisfare la domanda di trasporto futura sia su scala regionale che nazionale, attraverso servizi veloci "interpolo" tra i due principali centri della Regione: Palermo e Catania. Si propone, inoltre, di ampliare considerevolmente il bacino di influenza del trasporto ferroviario regionale, includendo nell'ambito delle relazioni veloci anche le province interne della Regione (Enna e Caltanissetta in particolare).

La realizzazione del nuovo collegamento ferroviario consentirà di conseguire i seguenti principali benefici:

- migliorare la competitività del trasporto su ferro attraverso l'incremento dei livelli prestazionali, comparabili con il trasporto su gomma, ed un significativo recupero dei tempi di percorrenza;
- aumento dell'offerta di servizi ferroviari;
- miglioramento degli standards di sicurezza e della regolarità di circolazione.

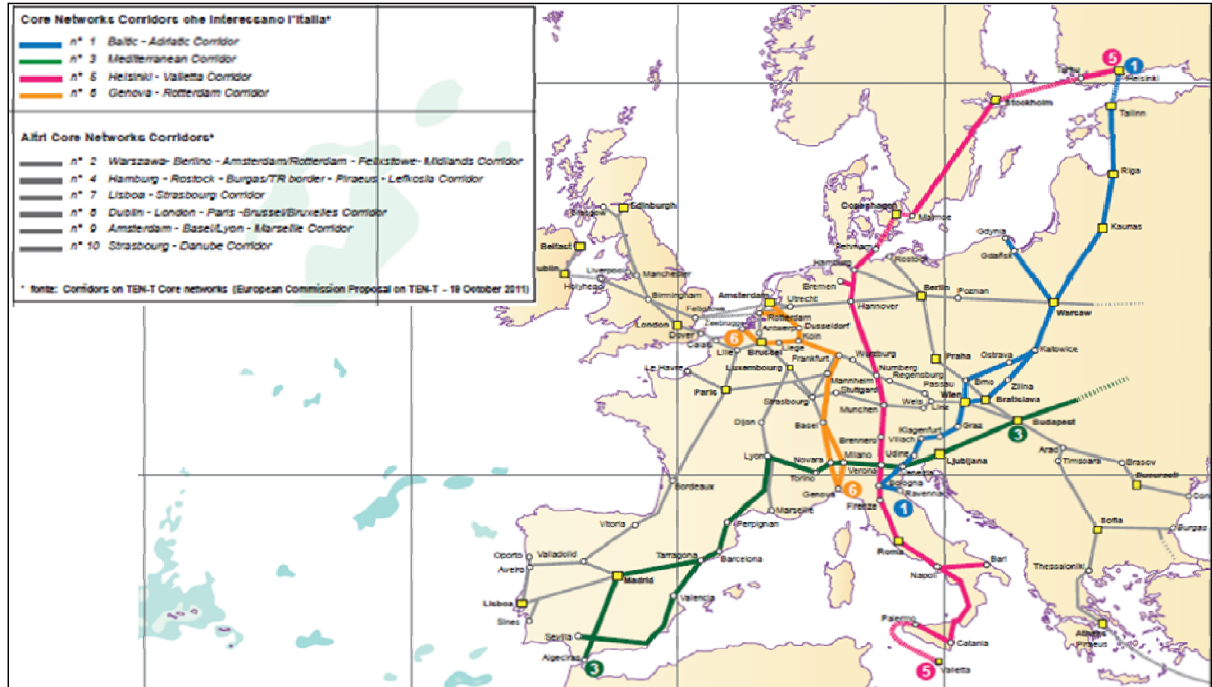
All'itinerario Palermo-Catania, già facente parte della Rete Trans-Europea di Trasporto (TEN-T) essendo integrato nel Progetto Prioritario n. 1 (Asse Ferroviario Berlino-Verona/Milano-Bologna-Napoli-Messina-Palermo), è stata riconosciuta una valenza strategica di primaria importanza anche nell'ambito della nuova configurazione di reti TEN-T approvata in sede europea. In particolare l'itinerario Palermo-Catania risulta inserito nel c.d. "Corridoio 5 Helsinki –Valletta", la cui realizzazione può essere fattore di avvicinamento e coesione fra le regioni meridionali dell'Italia e quelle dell'Europa settentrionale e centro-orientale, nello spirito della politica europea di coesione economica e sociale.

La rete TEN-T è costituita da corridoi multimodali (strada e rotaia) progettati per facilitare la circolazione dei passeggeri, delle merci ed di altre risorse tra i paesi membri dell'Unione Europea. Le priorità per le reti TEN-T includono la creazione e lo sviluppo delle connessioni e dei collegamenti chiave, necessari ad eliminare la congestione ed a completare i percorsi stradali principali, migliorando i collegamenti tra le zone isolate, periferiche e centrali dell'Unione Europea.

La nuova strategia prevede una rete dei trasporti europea molto più snella e rigorosamente definita, nell'intento di indirizzare la spesa verso un numero più ridotto di progetti con cui sia possibile realizzare un reale valore aggiunto. La nuova rete TEN-T proposta dalla Commissione Europea si articola in due strati: una rete centrale da completare entro il 2030 e una rete globale destinata ad alimentare quella centrale, da completare entro il 2050. La rete globale garantirà la piena copertura del territorio dell'UE e l'accessibilità a tutte le regioni. La rete centrale privilegerà i collegamenti e i nodi più importanti della TEN-T, in modo da renderla pienamente operativa entro il 2030. Entrambi gli strati comprendono tutti i modi di trasporto: strade, ferrovie, linee aeree, vie navigabili interne e trasporto marittimo, nonché le piattaforme intermodali.

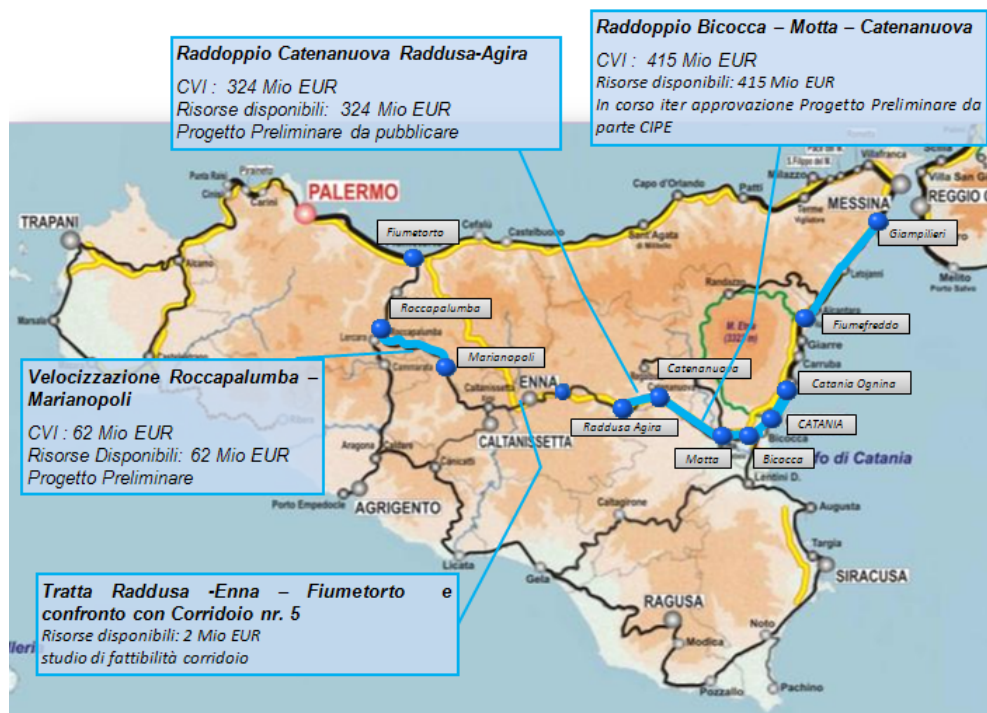
Nella figura seguente sono rappresentati i "core corridor" che interessano il nostro Paese:

Analisi economico-sociale



Il Raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa Agira nell'ambito del CIS Palermo-Catania-Messina

Nell'ambito del programma CIS il Raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa Agira è uno degli interventi per il potenziamento Palermo-Catania già finanziati, insieme agli altri rappresentati nella figura seguente:



Analisi economico-sociale

Nello studio preliminare del nuovo collegamento Palermo-Catania inviato al MIT nel luglio 2011 era stata individuata una fase funzionale Catenanuova-Enna totalmente in variante rispetto alla linea storica.

Per rendere possibile la realizzazione di una fase funzionale intermedia tra Catenanuova ed Enna realizzabile con i finanziamenti disponibili, è stata elaborata una nuova soluzione di tracciato nella tratta Catenanuova - Raddusa Agira che, sfruttando l'interruzione di esercizio ferroviario, prevede la realizzazione di un nuovo tracciato a doppio binario in variante che interseca ripetutamente il tracciato esistente al fine di ottenere una contrazione dei tempi di esecuzione e il contenimento dei costi di dell'intervento.

Questo tratto di raddoppio unito a quello della tratta Bicocca-Catenanuova (di cui di fatto costituisce la naturale estensione), definisce una macrofase funzionale che nel breve-medio termine costituirà il primo significativo potenziamento del collegamento Palermo-Catania in termini di miglioramento dell'offerta commerciale e di recupero dei tempi di percorrenza, stimabile in circa 14 minuti rispetto ai migliori servizi attuali.

Il completamento degli interventi sulla tratta Raddusa-Enna-Fiumetorto, in fase di studio di fattibilità, (unica attività attualmente finanziata), consentirà di ridurre ulteriormente i tempi di percorrenza sulla relazione Palermo-Catania, da 2h e 25' a circa 1h e 30'.

Lo studio di fattibilità per la tratta Raddusa-Enna-Fiumetorto ha l'obiettivo di valutare le seguenti soluzioni alternative: 1) riqualificazione della linea ferroviaria esistente, 2) variante di tracciato Enna-Pollina-Castelbuono, 3) variante di tracciato contigua all'asse autostradale Catania-Palermo.

Nell'ambito di tale studio di fattibilità è in fase di completamento l'elaborazione di uno Studio finalizzato ad approfondire per le varie alternative, gli aspetti di valenza trasportistica avendo come riferimento l'intero itinerario Catania – Palermo.

4. Il programma di investimenti

La presente Analisi Costi Benefici riguarda la valutazione del solo intervento di raddoppio della linea nella tratta Catenanuova-Raddusa Agira.

Il raddoppio Catenanuova-Raddusa Agira è considerato una estensione dell'intervento di raddoppio Bicocca-Catenanuova e pertanto sono utilizzate ipotesi che garantiscono coerenza tra le due analisi economico-sociali.

Nella valutazione si è tenuto conto che il raddoppio Catenanuova-Raddusa Agira costituisce una fase funzionale in grado di sviluppare autonomi effetti economici conseguenti alla istituzione di un modello di esercizio innovativo rispetto a quello precedente la sua attivazione all'esercizio.

Al momento della redazione della presente analisi non è stata ancora individuata la soluzione progettuale relativa al completamento del raddoppio Catania-Palermo (tratta Raddusa-Fiumetorto).

Pertanto, nell'analisi del raddoppio Catenanuova-Raddusa Agira, che pure considera un orizzonte temporale fino al 2060, non sono previsti gli effetti economici derivanti dalla prosecuzione del raddoppio Raddusa-Fiumetorto (Palermo). In altri termini lo scenario "di progetto" (sia infrastrutturale che trasportistico), non contempla alcuna evoluzione successiva all'attuazione del raddoppio Catenanuova-Raddusa Agira.

Analisi economico-sociale

Il tratto ferroviario Catenanuova-Raddusa Agira interessa le provincie di Enna e Catania ed in particolare attraversa il territorio dei comuni di Catenanuova, Regalbuto, Agira (EN) e Ramacca (CT).

La tratta Catenanuova-Raddusa Agira presenta attualmente le seguenti caratteristiche tecniche:

- tratta a singolo binario;
- trazione elettrica a 3000 V cc;
- dal km 178+271 al km 196+725 il sistema di distanziamento è di tipo Blocco Conta Assi (BCA) + SCMT;

Nel tratto di linea oggetto di raddoppio sono presenti i seguenti Impianti:

- Stazione di Libertinia: attualmente non svolge servizio viaggiatori e presenta una capacità modulo binario da massimo 420m;
- Stazione di Sparagogna: attualmente non svolge servizio viaggiatori e presenta una capacità modulo binario da massimo 424m;
- Stazione di Catenanuova: l'impianto attualmente svolge servizio viaggiatori e presenta una capacità modulo binario da massimo 371m;
- Stazione di Raddusa: attualmente non svolge servizio viaggiatori e presenta una capacità modulo binario da massimo 407m.

L'intervento ha uno sviluppo complessivo di 13,800 km si prefigge di raggiungere i seguenti obiettivi:

- raddoppio del binario esistente;
- aumento della velocità massima del tracciato e della capacità della linea;
- elevazione degli indici di qualità del servizio, in termini di regolarità del traffico e di migliore adattabilità alla domanda di trasporto (risposta dinamica);
- migliore coordinamento delle attività di circolazione dei treni
- miglioramento dell'offerta conseguente alla riduzione dei tempi di percorrenza della relazione.

Tale intervento, che di fatto rappresenta l'estensione del raddoppio della tratta Bicocca-Catenanuova, contribuirà al miglioramento dell'offerta tra Enna e Catania, sia con un incremento della frequenza dei servizi sia con una riduzione dei tempi di percorrenza tra i due capoluoghi di provincia, quantificabile in 4 minuti per i servizi Lunga Percorrenza (stimato per la tipologia Intercity) e 3,5 minuti per i servizi Regionali (stimato per la tipologia Minuetto) ².

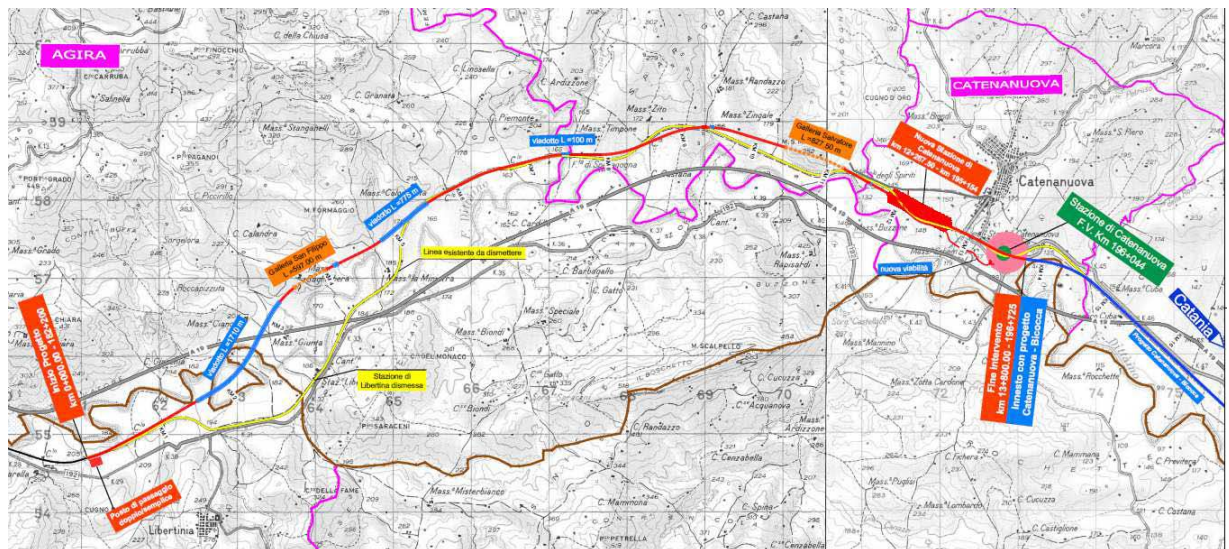
L'intervento di Raddoppio Catenanuova-Raddusa Agira prevede in dettaglio:

² Trattasi della parte di risparmio dei tempi di percorrenza associabili al solo intervento di Raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa Agira, oggetto della presente valutazione.

Analisi economico-sociale

- la realizzazione della nuova linea a doppio binario, con una velocità di tracciato di 160 km/h, sviluppata con alternanza di tratti in rilevato e trincea, tratti in galleria e tratti su viadotti;
- nel tratto iniziale della linea, la realizzazione di una cabina TE e di un fabbricato tecnologico collegati con una viabilità di accesso alla SS 192;
- la soppressione di tutti i passaggi a livello presenti attualmente sulla tratta interessata;
- interventi vari sulla viabilità stradale;
- la dismissione degli impianti di Sparagogna e Libertinia;
- la realizzazione di una nuova Stazione di Catenanuova, rilocata e sviluppata con un modulo 750 metri, con banchine da 300 m e raggi compatibili con velocità di tracciato di 160 km/h.;
- il passaggio doppio/semplificato binario al km 182 circa per riprendere la linea esistente, è previsto con una comunicazione a 100 km/h al fine di non compromettere il recupero possibile con la nuova velocità di tracciato.

Nella figura seguente è rappresentato lo sviluppo dell'intervento lungo il tracciato interessato:



Fasi funzionali dell'investimento

L'intervento sulla tratta Catenanuova-Raddusa Agira prevede una duplice tipologia di lavorazioni, rispettivamente interferenti o meno con l'attuale tracciato e con l'esercizio ferroviario. Per dette lavorazioni sono state ipotizzate due fasi realizzative differenti che vengono di seguito riportate:

Analisi economico-sociale

PAGINA
13 di 38

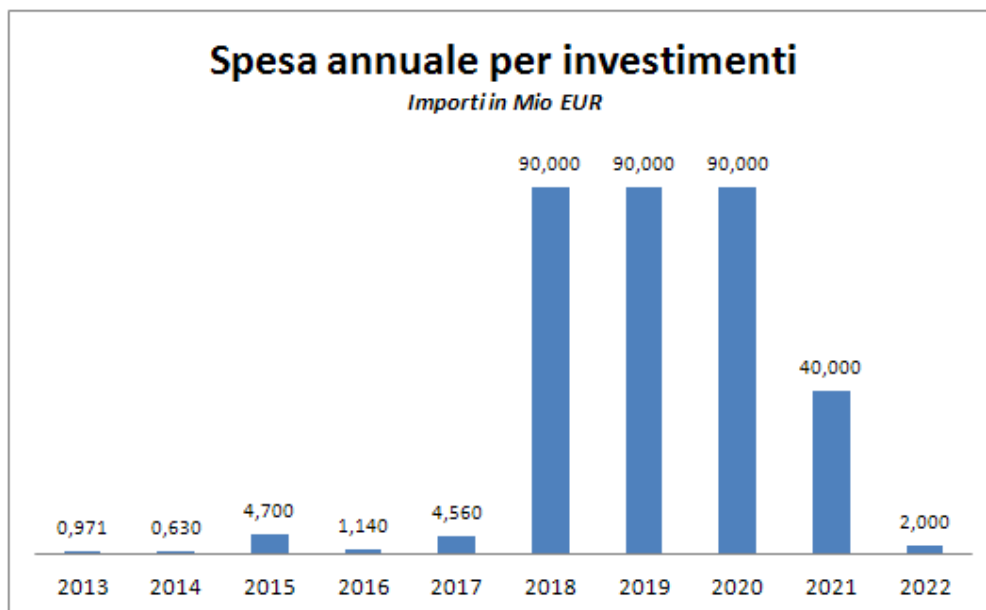
1^ Fase: riguarda l'esecuzione delle tratte del nuovo tracciato ferroviario la cui realizzazione è compatibile con l'esercizio ferroviario: tali opere rappresentano circa il 60% dell'investimento di progetto e riguardano circa 8 km di tratta;

2^ Fase: relativa alla realizzazione di tutti gli interventi interferenti con la linea attuale per i quali si prevede l'interruzione dell'esercizio ferroviario, al fine di concretizzare nel maggior risparmio dei tempi, e conseguentemente del capitale investito, tutti gli interventi di ammodernamento e ristrutturazione della linea stessa individuati.
Tale fase rappresenta il restante 40% delle lavorazioni previste dal progetto e riguarda circa 6 km di tratta.

Costo dell'investimento e pianificazione della spesa

Il costo di investimento relativo al Raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa Agira è pari a 324 milioni di euro ed è prevista l'attivazione nel 2022.

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



Analisi economico-sociale

5. L'analisi costi-benefici

5.1. Approccio metodologico

L'analisi costi-benefici ha l'obiettivo di valutare l'incremento del benessere della collettività indotto dalla realizzazione del progetto di investimento

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.

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".

E' importante specificare che lo scenario "senza intervento" (detto anche "di riferimento") non deve essere caratterizzato da una generale situazione di "non fare" rispetto alla situazione attuale, ma deve prevedere 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 deve mettere in evidenza:

- l'ambito territoriale di influenza del progetto
- la dinamica dei flussi di traffico per merci e passeggeri nella situazione "senza progetto" (o "tendenziale"), con evidenza della loro evoluzione temporale e della loro ripartizione tra le diverse modalità di trasporto
- l'evoluzione temporale dei flussi di traffico per merci e passeggeri nella situazione "con progetto", ripartiti tra le diverse modalità di trasporto e con evidenza dei traffici aggiuntivi eventualmente generati dalla nuova infrastruttura.

Dal confronto tra la situazione "senza progetto" e la situazione "con progetto" è possibile ricavare i flussi differenziali di traffico associabili alla realizzazione del progetto, 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 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.

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.

Analisi economico-sociale

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, intendendo per tali principalmente: imposte indirette, oneri sociali, sussidi ed altre forme di agevolazione. 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 dal “risparmio per l’utente ” 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 all’alternativa dello scenario di riferimento (“senza progetto”)
- costo, 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 di riferimento

Come per i costi di costruzione ed esercizio dell’infrastruttura anche i costi delle diverse modalità di trasporto devono essere 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).

Nella pratica, un costo è considerato esterno quando non è interamente pagato da coloro che lo generano. Ciò determina delle distorsioni di mercato che, secondo la teoria economica, richiedono interventi di tipo correttivo.

Analogamente, i benefici esterni non sono interamente goduti da coloro che li generano, e le corrispondenti distorsioni di mercato devono anch’esse essere affrontate con interventi correttivi. Solitamente, gli interventi correttivi vengono attuati mediante l’introduzione di politiche di internalizzazione, che puntano a far sì che i prezzi corrisposti riflettano quanto più possibile l’intera gamma dei costi e dei benefici reali.

Nel settore dei trasporti, si concorda nel considerare che la maggior parte delle esternalità sono negative (costi esterni). Nonostante alcuni autori abbiano identificato situazioni specifiche nelle quali benefici esterni possono essere rilevati³, vi è un ampio consenso nel considerare che il valore degli eventuali benefici esterni è trascurabile al confronto con quello dei costi, e soprattutto

³ Ad esempio il c.d. “effetto Mohring”, che misura il beneficio per gli utenti del trasporto collettivo di un aumento della frequenza del servizio derivante dall’adattamento dell’offerta ad un incremento di clientela.

Analisi economico-sociale

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 linea generale, i progetti infrastrutturali determinano esternalità negative classificabili nelle seguenti categorie:

- costi esterni che risultano dal processo di costruzione dell'infrastruttura, ivi inclusi quelli connessi all'uso del territorio ed alla relativa sottrazione dello stesso per usi alternativi (agricoli, industriali od insediativi), al consumo di risorse ambientali od al danneggiamento di risorse paesaggistiche;
- costi esterni connessi alle attività di trasporto conseguenti all'uso dell'infrastruttura (quali ad esempio inquinamento sonoro e da emissioni di inquinanti, congestione, incidenti, danni alle infrastrutture per la quota parte non coperta dagli utenti del servizio tramite tariffe, effetto serra);
- costi esterni legati alla produzione, esercizio e smaltimento dei mezzi di trasporto connessa alla valutazione delle esternalità legate alla produzione dei veicoli, (ad esempio la produzione di energia elettrica necessaria per produrre i veicoli, i costi di estrazione del greggio, ecc), al loro esercizio (costi esterni per la produzione di prodotti ausiliari, di ricambio, refrigeranti per la climatizzazione, ecc) ed al loro smaltimento (costi esterni per la dismissione dei veicoli).

Indicatori di valutazione

Come per l'analisi finanziaria, il giudizio di convenienza o di apprezzamento economico-sociale dell'investimento viene sintetizzato nel calcolo di indici che, in questo caso, sono rappresentati da: **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.

Riferimenti metodologici

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

Analisi economico-sociale

- Commissione Europea, "Guide to cost-benefit analysis of investment projects", 2008
- CE Delft, Infrac, Fraunhofer Isi, "External Costs of Transport in Europe - Update Study for 2008", pubblicato a ottobre 2011
- Quaderno PON Trasporti n° 02/2006
- NUVV, "Quaderno PON Trasporti" n° 08/2008
- RailPAG – Railway Project Appraisal Guidelines – 2005
- Handbook on estimation of external costs in the transport sector – IMPACT - 2008

L'analisi costi-benefici che segue è stata condotta prendendo in considerazione i costi ed i benefici economico-sociali derivanti dalla realizzazione del programma di interventi relativo al Raddoppio Catenanuova-Raddusa Agira.

Secondo l'approccio differenziale, la valutazione riguarda i flussi annuali relativi a costi e benefici, determinati dal confronto tra lo scenario "Con Intervento" e lo scenario di riferimento (c.d. "scenario Tendenziale").

5.2. Ipotesi di base

5.2.1. Orizzonte temporale di analisi

L'arco temporale della valutazione si estende dall'anno 2013 all'anno 2060 termine della Concessione RFI.

Lungo tale arco temporale è possibile distinguere una fase di progettazione e realizzazione dell'opera (2014-2021) e una fase di esercizio (dal 2022 in poi) in cui si sviluppano gli effetti del progetto.

L'anno base per l'attualizzazione dei flussi è il 2013.

5.2.2. Tasso di attualizzazione

Nell'ACB 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 dalla Commissione Europea nella "Guide to Cost-Benefit Analysis of investment projects 2008", nella presente analisi viene utilizzato un tasso di sconto reale pari al 3,5%.

Analisi economico-sociale

5.2.3. Inflazione e valore monetario

Costi e benefici sono espressi a valori costanti €/2013, in coerenza con l'utilizzo di un tasso "reale" di attualizzazione dei flussi.

Tutti i dati di input sono stati valorizzati €/2013 applicando coefficienti di rivalutazione basati su dati ISTAT.

5.2.4. Fattori di conversione dei valori finanziari in valori economici

I fattori di conversione utilizzati nella presente analisi sono stati determinati tenendo conto delle indicazioni contenute Quaderno PON Trasporti 02/2006.

Considerando che la spesa per investimenti stimata è già al netto di IVA, i fattori di conversione utilizzati sono i seguenti:

| Voci della spesa per investimenti (al netto di IVA) | Fattore di conversione |
|--|---------------------------|
| Materiali | 1,00 |
| Personale e Servizi professionali | 0,59 |
| Trasporti e altri servizi | 1,00 |

Per quanto riguarda i costi di esercizio del trasporto stradale, i fattori di conversione sono stati ottenuti a partire dai valori suggeriti dal Quaderno PON Trasporti e considerando le seguenti ipotesi:

- IVA al 21%⁴
- costo del carburante composto per circa il 52% da IVA e imposte di fabbricazione

| Voci di costo | F.C. applicabili ai costi AUTO (valori finanziari IVA inclusa) | F.C. applicabili ai costi BUS TPL (valori finanziari IVA esclusa) |
|-----------------------------------|---|--|
| Ammortamento | 0,826 | 1,000 |
| Carburante | 0,484 | 0,587 |
| Manutenzione, ricambi e accessori | 0,826 | 1,000 |
| Personale | n.a. | 0,59 |

⁴ E' considerata l'aliquota del 21%, invece della più recente aliquota 22%, in quanto i fattori di conversione vengono applicati a costi operativi stimati a partire da dati medi ACI anteriori al 1/10/2013, data di entrata in vigore della nuova aliquota IVA.

Analisi economico-sociale

I fattori di conversione per i costi del trasporto ferroviario e della gestione dell'infrastruttura sono stati ottenuti considerando le seguenti ipotesi:

- costi finanziari stimati già al netto di IVA
- costi per energia di trazione comprensivi di imposte di fabbricazione del 30%

| Voci di costo (valori finanziari IVA esclusa) | Fattore di conversione |
|--|---------------------------|
| Ammortamento | 1,00 |
| Manutenzione | 1,00 |
| Personale | 0,59 |
| Energia per trazione | 0,70 |
| Altri costi | 1,00 |

5.3. Ipotesi di traffico

I flussi di traffico utilizzati nella presente Analisi Costi Benefici sono stimati tenendo conto dello Studio di Trasporto su "Raddoppio della tratta Raddusa-Fiumetorto", della nuova linea Palermo-Catania, e in coerenza con il modello di esercizio indicato dai progettisti nella documentazione tecnica del Progetto Preliminare relativo al "Raddoppio Catenanuova-Raddusa Agira".

I flussi di traffico stimati nella presente relazione fanno riferimento ai seguenti scenari infrastrutturali:

- Scenario "Tendenziale" (o di "Riferimento"): vengono realizzati i progetti già programmati e/o avviati sugli itinerari dell'area territoriale della Regione Sicilia e, per quanto riguarda gli interventi finanziati nell'ambito del Collegamento Palermo-Catania, considerando solo l'intervento di "Raddoppio della tratta Bicocca-Catenanuova";
- Scenario "Con Intervento": si riferisce alla situazione in cui vengano realizzati gli interventi compresi nello scenario infrastrutturale "Tendenziale" e altresì il progetto di Raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa Agira (sono pertanto esclusi gli altri interventi che fanno parte del progetto "Nuovo Collegamento Palermo-Catania" ed in particolare quello relativo alla tratta Raddusa-Fiumetorto, in riferimento alla quale non è ancora stata individuata la soluzione da realizzare).

Dal confronto tra la situazione "Con Intervento" e la situazione "Tendenziale", considerata nella presente ACB come scenario di riferimento, saranno individuati i flussi di traffico differenziali associabili all'intervento da valutare.

In sostanza tale impostazione consente di isolare e quindi quantificare gli effetti sul traffico associabili al raddoppio Catenanuova-Raddusa Agira, considerandolo una fase funzionale in grado di sviluppare autonomi effetti economici come estensione del raddoppio Bicocca-Catenanuova, ma comunque prescindendo dalla soluzione che sarà scelta per la realizzazione della tratta Raddusa-Fiumetorto.

Analisi economico-sociale

Il traffico differenziale da diversione modale è stimato a partire dai risultati del citato Studio di Trasporto del raddoppio della tratta Raddusa- Fiumetorto che non contiene un'analisi specifica degli effetti di natura trasportistica associabili al "Raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa Agira", ma si focalizza sull'analisi delle soluzioni infrastrutturali alternative relative alla tratta successiva, " Raddusa – Enna - Fiumetorto", la cui entrata in esercizio è collocata temporalmente al 2030.

Tuttavia lo Studio in parola contiene l'analisi di uno scenario intermedio all'anno 2026, corrispondente alla realizzazione della parte di investimento che collega Catania ad Enna, e che può essere preso come riferimento per una stima dei traffici ferroviari incrementali associabili dal 2022 al Raddoppio Catenanuova -Raddusa Agira, oggetto della presente Analisi Costi Benefici.

Al "Raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa Agira" non sono associabili apprezzabili effetti sul traffico merci, che pertanto non sarà considerato nella presente analisi.

Dai risultati della domanda ferroviaria nello scenario 2026 è possibile stimare il traffico ferroviario viaggiatori sulle relazioni interessate dalla tratta Catenanuova – Raddusa Agira, quantificabile in circa 5.900 spostamenti giornalieri, come specificato nella tabella seguente:

| Spostamenti giornalieri al 2026 con modalità treno | | | | | | |
|--|-----------------|--------------|--------------|-----------------|---------------|--------------|
| | Palermo | Catania | Enna | Agrigento | Caltanissetta | Totale |
| Palermo | - | 312 | 165 | 81 ⁵ | 318 | 795 |
| Catania | 312 | - | 1.006 | 24 | 640 | 1.982 |
| Enna | 165 | 1.006 | - | 11 | 476 | 1.658 |
| Agrigento | 81 ⁵ | 24 | 11 | - | 14 | 49 |
| Caltanissetta | 318 | 640 | 476 | 14 | - | 1.448 |
| Totale | 795 | 1.982 | 1.658 | 49 | 1.448 | 5.932 |

Fonte: Studio di Trasporto su Raddoppio Tratta "Raddusa-Enna-Fiumetorto"

Considerando 350 giorni di circolazione all'anno è possibile quantificare in circa 2.076.000 spostamenti il traffico ferroviario viaggiatori all'anno 2026, nello scenario che considera il completamento degli interventi fino ad Enna.

Traffico nello Scenario "Tendenziale"

Nello Scenario "Tendenziale" della presente ACB il traffico ferroviario di riferimento non è quello ipotizzabile sulla base dell'attuale domanda e dell'attuale modello di esercizio, ma è rappresentato dal traffico che risulta associato ad una situazione infrastrutturale che comprende il completamento al 2022 del raddoppio Bicocca-Catenanuova e che è stato stimato in sede di sua Progettazione Preliminare ⁶.

⁵ Questi spostamenti non vengono considerati nell'analisi del presente rapporto in quanto non interessano l'infrastruttura oggetto di valutazione e non entrano nella somma della matrice.

⁶ Cfr Progetto Preliminare "Nuovo collegamento Palermo-Catania, Raddoppio Tratta Bicocca-Catenanuova": "Analisi Costi Benefici" e "Relazione Tecnica di Esercizio". (2012)

Analisi economico-sociale

Pertanto il flusso di traffico ferroviario di riferimento per la presente Analisi Costi Benefici assume le seguenti dimensioni:

- Passeggeri.anno LP: 35.000
- Passeggeri.anno Regionali 672.000

servito dalla seguente offerta commerciale, in ipotesi di 350 giorni di circolazione l'anno:

| Modello di esercizio (treni.giorno) | | |
|-------------------------------------|----------|-----------|
| RELAZIONI | LP | REG |
| CATANIA C.LE – PALERMO | - | 2 |
| CATANIA C.LE – ENNA | | 10 |
| CATANIA C.LE – ENNA – CALTANISSETTA | - | 10 |
| CATANIA C.LE – ENNA – AGRIGENTO | 2 | 10 |
| TOTALE | 2 | 32 |

Traffico nello Scenario "Con Intervento"

L'intervento di Raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa Agira consentirà un miglioramento della qualità del servizio ferroviario in termini di:

- regolarità del traffico e migliore adattabilità alla domanda di trasporto;
- incremento della frequenza dei servizi;
- minori tempi di percorrenza, quantificabili in circa 3,5 minuti per i servizi Regionali e circa 4 minuti per i servizi Lunga Percorrenza;
- miglioramento dell'accessibilità al trasporto ferroviario, grazie alla realizzazione della Nuova Stazione di Catenanuova.

Tali miglioramenti costituiscono elementi per attrarre significative quote della mobilità viaggiatori e pertanto si può ragionevolmente ipotizzare che l'incremento di traffico al 2026, dovuto al completamento degli interventi fino ad Enna, può manifestarsi in parte già all'attivazione del solo raddoppio Catenanuova-Raddusa Agira a partire dall'anno 2022.

Alla luce di queste considerazioni è stata formulata un' ipotesi di incremento del traffico ferroviario viaggiatori associabile all'attivazione del raddoppio Catenanuova-Raddusa Agira, corrispondente a circa ¼ del traffico incrementale rilevabile tra il 2026 (scenario che prevede il raddoppio fino ad Enna) e lo scenario "Tendenziale" (scenario che prevede il raddoppio fino a Catenanuova). In via prudenziale non sono stati considerati effetti di traffico incrementale sui servizi Lunga Percorrenza, ma è ipotizzato solo un aumento del **traffico passeggeri per i servizi ferroviari di tipo regionale**.

Analisi economico-sociale

Di seguito è riportata l'ipotesi di traffico ferroviario espresso in passeggeri/anno:

| Passeggeri/anno modalità treno | Situazione "Tendenziale" (dal 2022) | Situazione "Con Intervento" (dal 2022) | Traffico incrementale acquisito da strada |
|-----------------------------------|---|--|---|
| Lunga percorrenza | 35.000 | 35.000 | - |
| Regionale | 672.000 | 1.008.000 | + 336.000 |

Sulla base della ripartizione modale rilevata dallo Studio di Trasporto relativo al raddoppio Raddusa-Fiumetorto nell'area territoriale dell'intervento, ai fini della presente ACB si ipotizza che il maggior traffico ferroviario sia sottratto per il 90% alla modalità AUTO e per il 10% al servizio pubblico su gomma, BUS TPL extraurbano.

L'offerta di servizi ferroviari, indicata nella tabella seguente, è stimata nella presente ACB sulla base dei flussi di traffico sopra specificati, mantenendo comunque coerenza con il modello di esercizio previsto dai progettisti ai fini del dimensionamento dell'infrastruttura.

Nella tabella seguente il dettaglio per le varie relazioni:

| Offerta servizi ferroviari al 2022 (treni.giorno) | | |
|---|----------|-----------|
| RELAZIONI | LP | REG |
| CATANIA C.LE – PALERMO | - | 2 |
| CATANIA C.LE – ENNA | | 16 |
| CATANIA C.LE – ENNA – CALTANISSETTA | - | 12 |
| CATANIA C.LE – ENNA – AGRIGENTO | 2 | 10 |
| TOTALE | 2 | 40 |

Considerando l'estensione degli itinerari ferroviari e dei corrispondenti itinerari stradali per le singole relazioni O/D, si è provveduto a calcolare le seguenti grandezze, utili alla quantificazione degli effetti dell'investimento:

- variazioni del traffico viaggiatori per le varie modalità di trasporto (Treno, Auto, Bus) in termini di passeggeri.km/anno
- l'offerta ferroviaria incrementale in termini di treni.km
- traffico sottratto alla strada in termini di veicoli.km

5.4. Costi di investimento

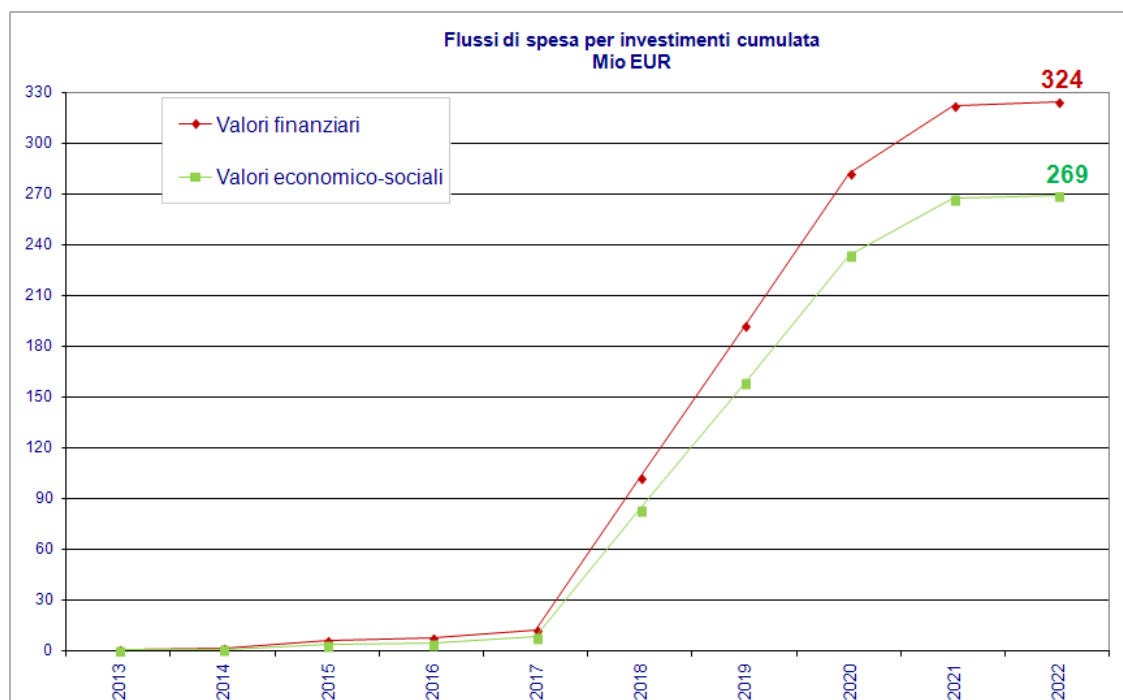
Ai fini della presente analisi costi-benefici è stato considerato il piano di spesa annuale per investimenti previsto dal Programma degli Investimenti di progetto, che prevede un importo complessivo di 324 Milioni di euro (al netto di IVA), espresso in termini valori finanziari.

Analisi economico-sociale

Per poter applicare alla spesa per investimenti gli appropriati parametri di conversione da valori finanziari a valori economici, si è provveduto a ripartire il flusso di spesa secondo la seguente articolazione:

- per gli anni 2013-2016, in cui sono svolte le attività di progettazione e di preparazione all'avvio dei lavori, si considera la spesa assorbita totalmente da personale e servizi a contenuto professionale
- per gli anni di realizzazione 2017-2021: spesa per materiali (30%), manodopera (40%), trasporti e altro (30%).

Di seguito sono rappresentati i valori finanziari ed economico-sociali della spesa annua cumulata per l'investimento oggetto dell'analisi costi-benefici. Ovviamente i parametri correttivi sono intervenuti riducendo l'importo complessivo della spesa per investimento che è passata da 324 milioni di euro (valori finanziari al netto di IVA) a 269 milioni di euro (valori economico-sociali).



Nell'analisi sono stati preventivati anche i costi di manutenzione straordinaria derivanti dall'effettuazione di interventi di ripristino nell'arco temporale di previsione.

Sulla base di dati gestionali di RFI, per linee comparabili a quella oggetto di studio, è possibile stimare una manutenzione straordinaria pari al 1% del costo di investimento da sostenere a cadenza decennale.

Risulta complessivamente sull'arco temporale di esercizio 2032-2060, una manutenzione straordinaria cumulata pari a 9,7 milioni di euro corrispondenti a circa 8,1 milioni di euro a valori economico-sociali

Analisi economico-sociale

Valore residuo

Al fine di rendere la valutazione economico-sociale indipendente dalla durata dell'orizzonte di analisi, si è ritenuto di prevedere nell'anno 2060 – ultimo anno considerato nei calcoli degli indicatori sintetici della costi/benefici – un valore residuo dell'investimento, commisurato alla residua capacità dello stesso di creare vantaggi per la collettività. A questo scopo il valore terminale in questione è stato calcolato pari al 50% del costo iniziale dell'opera.

5.5. Effetti prodotti dal programma di investimento

Oltre ai costi di investimento, la valutazione economica di un progetto di investimento include costi e benefici per la collettività derivanti dall'investimento.

Come indicato precedentemente nelle stime di traffico, 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 attuale.

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 del mezzo privato.

Pertanto nelle successive considerazioni si evidenzieranno i principali effetti positivi e negativi derivanti dalla diversione modale a favore del servizio ferroviario che si attende a seguito dell'attuazione degli investimenti oggetto della presente analisi.

Nello specifico sono stati analizzati i seguenti aspetti:

- **Incremento dei costi di esercizio connessi alla modalità ferroviaria**, riferibili sia al mantenimento dell'infrastruttura che all'erogazione del servizio di trasporto viaggiatori per la quota di traffico incrementale; sono altresì considerati i risparmi dei costi di gestione connessi all'eliminazione dei Passaggi a Livello;
- **Risparmio dei costi di esercizio della modalità strada** per la quota di traffico viaggiatori che si prevede venga sottratta alla strada dal servizio ferroviario;
- **Risparmi di tempo** per gli utenti che già utilizzavano il vettore ferroviario e per gli utenti acquisiti dalla modalità strada;
- **Risparmi dei tempi di attesa** per gli utenti della strada, a seguito dell'eliminazione dei Passaggi a Livello
- **Variazione dei costi "esterni" della mobilità** associati alla redistribuzione modale strada-ferro.

Nel caso specifico del raddoppio Catenanuova-Raddusa Agira, la Progettazione Preliminare, in coerenza con quanto stabilito in sede CIS, prevede che nella fase di costruzione dell'opera una parte delle lavorazioni venga effettuata con la chiusura temporanea della linea.

Nella presente analisi sono stati quindi considerati anche gli **effetti dell'interruzione del servizio ferroviario**, che sono di fatto riconducibili alle tipologie di voce sopra definite, ma originate da una

Analisi economico-sociale

diversione modale a favore della modalità strada, per il periodo temporaneo di chiusura della linea.

5.5.1. Costi di esercizio delle nuove infrastrutture ferroviarie

La variazione nei costi di esercizio delle infrastrutture dovuti al Programma di investimenti sono riconducibili all'incremento di spese previste per i costi di manutenzione ordinaria delle nuove opere oggetto dell'investimento e al risparmio nei costi di manutenzione dei Passaggi a Livello eliminati.

I maggiori oneri economici 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, dal costo dei materiali e dal costo delle prestazioni del personale.

La determinazione dei costi è stimata a partire da dati medi gestionali RFI relativi ai Gruppi di Linee in cui è suddiviso il network ferroviario.

La nuova linea Catenanuova - Raddusa Agira è classificabile nel *Gruppo C – Linee elettrificate a minor traffico viaggiatori e merci*.

Per la manutenzione delle nuove opere è stimabile un costo annuo per km pari a 18.500 euro (IVA esclusa).

Il risparmio dei costi di manutenzione dovuto all'eliminazione dei 3 Passaggi a Livello presenti lungo la tratta, è quantificato, sulla base dei costi mediamente rilevabili da dati gestionali RFI, in complessivi 14.000 € l'anno.

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: 30%
- Manodopera: 40%
- Servizi: 30%

Ai fini della determinazione dei costi di esercizio dell'infrastruttura si è considerato che l'intervento comporti uno sviluppo di nuove linee ferroviarie per un totale di 13,8 km, attivate a partire dal 2022.

5.5.2. Costi di esercizio dei servizi ferroviari

Tali costi derivano dal potenziamento dell'offerta di servizi ferroviari, in coerenza con il modello di esercizio associato alla attivazione delle nuove infrastrutture di trasporto.

Il nuovo modello di esercizio determinerà infatti un aumento dei costi operativi del servizio ferroviario, rispetto allo scenario "senza intervento", strettamente connesso all'aumento della produzione espressa in termini di treni.km per quanto riguarda la tipologia "Servizio Regionale".

Per stimare tali costi incrementali, si sono utilizzati i costi medi standard di produzione sostenuti dal principale operatore di trasporto ferroviario per la tipologia di servizio interessata.

Analisi economico-sociale

In tali oneri non sono stati compresi i costi relativi al canone di pedaggio di accesso ed utilizzo dell'infrastruttura ferroviaria, in quanto aventi natura di trasferimento di risorse tra soggetti e non comportano consumo di risorse per la collettività.

Di seguito i costi unitari per treno.km già espressi a valori economici €/2013, attraverso l'applicazione dei fattori di conversione:

| Voce di costo | Servizio Passeggeri Regionale (€/treno.km) - Valori economici |
|---------------------------------|--|
| Personale | 2,336 |
| Ammortamento materiale rotabile | 1,500 |
| Manutenzione | 2,500 |
| Verifica e pulizia | 1,070 |
| Energia | 0,707 |
| Totale | 8,113 |

5.5.3. Costi cessanti riferiti alla modalità stradale

Il previsto incremento del traffico viaggiatori conseguibile grazie al progetto considerato, consente di stimare le corrispondenti quote di traffico che vengono dirottate dalla 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 espresso a valori economici.

La valorizzazione monetaria dei risparmi di costo connessi alla modalità stradale è ottenuta applicando il costo medio chilometrico alla quota di traffico (in termini di veicolo.km) dirottata dalla modalità stradale, secondo la seguente ripartizione, stimata in coerenza con quanto indicato nello Studio Trasportistico:

- traffico ferroviario sottratto alla modalità "Auto privata": 90%
- traffico ferroviario sottratto alla modalità "Bus TPL": 10%

Costi cessanti riferiti alla modalità Auto privata

Per la valorizzazione di questi costi è stato preso a riferimento il costo medio di produzione su base chilometrica calcolato sulla base di dati pubblicati annualmente dall'ACI.

Considerando una vettura privata di cilindrata compresa tra 1501cc e 2000cc, con alimentazione a benzina senza piombo, è stimabile un costo chilometrico di 0,437 €/km (include carburante, manutenzione, pneumatici e ammortamento del valore iniziale dell'auto e sono escluse le voci di costo che rappresentano trasferimenti di risorse).

Applicando analiticamente a ciascuna voce di costo il corrispondente parametro di conversione il costo economico è stato stimato in circa 0,299 €/veicolo.km.

Analisi economico-sociale

| Voce di costo (al lordo di iva) | Componenti di costo | | |
|------------------------------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------|
| | Costo unit. Fin. (€ /km) | Fatt. di conv. | Costo unit. Econ. (€/km) |
| Ammortamento | 0,145 | 0,826 | 0,120 |
| Carburante | 0,183 | 0,484 | 0,089 |
| Pneumatici | 0,024 | 0,826 | 0,020 |
| Manutenzione | 0,085 | 0,826 | 0,070 |
| Totale | 0,437 | | 0,299 |

In coerenza con lo Studio Trasportistico per il raddoppio Raddusa-Fiumetorto, ai fini della quantificazione dei veicoli.km derivanti dalla diversione modale da "Auto privata" è stato utilizzato un coefficiente medio di occupazione pari a 1,3 passeggeri per veicolo, in linea anche con i valori suggeriti da prassi per brevi e medie percorrenze.

Costi cessanti riferiti alla modalità Bus TPL

Per la valorizzazione di questi costi è stato preso a riferimento il costo medio di produzione su base chilometrica calcolato a partire da dati medi relativi ad alcune aziende del settore e prendendo in considerazione altresì i seguenti studi:

- "La determinazione del costo standard nei servizi di Trasporto Pubblico Locale su Autobus: aspetti metodologici e prime esperienze applicative" - Università La Sapienza di Roma (2013)
- "Un modello di calcolo del costo standard per il trasporto pubblico locale e regionale automobilistico" Studio ASSTRA (aggiornamento per Audizione alla Commissione Trasporti della Camera - 2013)

E' stimabile un costo chilometrico per i servizi extraurbani pari a 2,030 €/km (include carburante, manutenzione e ricambi, ammortamento del valore iniziale del mezzo, personale conducente, e sono escluse le voci di costo che rappresentano trasferimenti di risorse, quali pedaggi autostradali, tasse e assicurazioni).

Applicando analiticamente a ciascuna voce di costo il corrispondente parametro di conversione per valori al netto di IVA, il costo economico è stimato pari a 1,443 €/veicolo.km.

| Voce di costo (al netto di iva) | Componenti di costo | | |
|--|----------------------------|--|-----------------------------|
| | Costo unit. Fin. (€/km) | Fatt. di conv. (su importi iva esclusa) | Costo unit. Econ. (€/km) |
| Ammortamento | 0,280 | 1,000 | 0,280 |
| Personale | 1,030 | 0,590 | 0,608 |
| Carburante | 0,400 | 0,587 | 0,235 |
| Manutenzione, ricambi e materiali vari | 0,320 | 1,000 | 0,320 |
| Totale | 2,030 | | 1,443 |

In coerenza con lo Studio Trasportistico per il raddoppio Raddusa-Fiumetorto, per la quantificazione dei veicoli.km è stato stimato un carico medio di 20 passeggeri per bus.

Analisi economico-sociale

5.5.4. Risparmi di tempo degli utenti ferroviari

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 su servizi passeggeri, oltre che a determinare una maggiore attrattività dell'offerta di trasporto rispetto ad opportunità concorrenziali, produce un beneficio per i viaggiatori stessi che è connesso alla percezione del valore del tempo.

L'intervento oggetto della presente valutazione comporta una riduzione dei tempi di percorrenza per i servizi che transitano sulla tratta Catenanuova-Raddusa Agira, stimati dalla Progettazione Preliminare in:

- servizi passeggeri Lunga Percorrenza: 4 minuti;
- servizi passeggeri Regionali: 3,5 minuti.

Come da prassi, i risparmi di tempo sono associati:

- per intero alla quota di traffico conservato, ossia a quella componente di mobilità che usufruirebbe dei servizi ferroviari per i propri spostamenti, indipendentemente dal miglioramento del servizio offerto
- ridotti al 50% per la componente di utenti acquisiti dalle altre modalità di trasporto.

Per la valorizzazione monetaria del tempo risparmiato si è fatto riferimento ai valori suggeriti dalle Linee Guida "Quaderno PON Trasporti" n° 08/2008, opportunamente aggiornati:

| Categorie di utenti | Proxy del valore monetario del tempo | Valore |
|---------------------------------|---|-------------------|
| Passeggeri per motivi di lavoro | Costo industriale medio della manodopera | 21,8 €/ persona*h |
| Passeggeri per pendolarismo | Salari orari netti medi nazionali | 10,6 €/ persona*h |
| Passeggeri per tempo libero | Consumi orari <i>pro capite</i> nazionali | 4,3 €/ persona*h |

In mancanza di una specifica indagine sulla ripartizione dell'utenza per motivo del viaggio, come indicato dal Quaderno PON Trasporti si è fatto riferimento ai valori stimati dal progetto di ricerca UNITE:

- spostamenti per motivi di lavoro: 6%
- spostamenti per pendolarismo: 71%
- spostamenti per altri motivi: 23%.

5.5.5. Risparmi dei tempi di attesa ai Passaggi a Livello (esternalità effetti taglio/ricucitura)

La soppressione di 3 Passaggi a Livello lungo la tratta Catenanuova-Raddusa Agira produce un effetto di ricucitura territoriale che si manifesta nella eliminazione dei tempi di attesa da parte degli utenti che circolano lungo le arterie stradali circostanti.

Analisi economico-sociale

Al fine di effettuare una quantificazione approssimata dell'effetto di ricucitura sono state effettuate le seguenti ipotesi, basate su informazioni estratte da banche dati aziendali:

- A. numero veicoli ai P.L. interessati da ogni chiusura = 5
- B. numero passeggeri per veicolo = 1,3
- C. tempo medio di attesa ai P.L. = 4 min
- D. valore del tempo = 9,82 € / h (media ponderata dei valori stimati al paragrafo precedente)
- E. numero di chiusure annue per P.L. = 35.700 (pari al numero dei treni previsti sulla tratta all'anno nello scenario di riferimento)
- F. numero P.L. soppressi = 3 (dato di progetto)

L'effetto di ricucitura rappresentato dal risparmio del tempo di attesa ai P.L è stato valorizzato sulla base della seguente formula:

$$\begin{aligned} \text{Esterneità da ricucitura} &= \text{Nr. Veicoli ai P.L} \times B \times C \times D \times E \times F \\ &= 0,152 \text{ milioni di euro / anno} \end{aligned}$$

5.5.6. Esterneità connesse alla diversione modale del traffico passeggeri

La valutazione economica delle esterneità derivanti dalla realizzazione dell'intervento è stata effettuata stimando:

- la riduzione delle esterneità legate al traffico passeggeri sottratto alla strada
- l'incremento delle esterneità dovute al corrispondente incremento di traffico passeggeri nella modalità ferro

Sono state prese in considerazione le esterneità più diffusamente riconosciute in ambito trasportistico, considerando le stime fornite dallo studio attualmente più aggiornato, denominato "External Costs of Transport in Europe – update study for 2008", pubblicato a ottobre 2011, condotto da CE Delft in collaborazione con INFRAS e Fraunhofer ISI e commissionato dall'UIC⁷. Tale studio è basato su dati di 27 paesi europei: gli EU 27, escluso Malta e Cipro ma includendo Norvegia e Svizzera.

La metodologia di valorizzazione di ognuno dei fattori esterni considerati è sintetizzata nella seguente tabella.

⁷ Tale studio recepisce e tiene conto di tutti gli studi più recenti (IMPACT, HEATCO, ecc)

Analisi economico-sociale

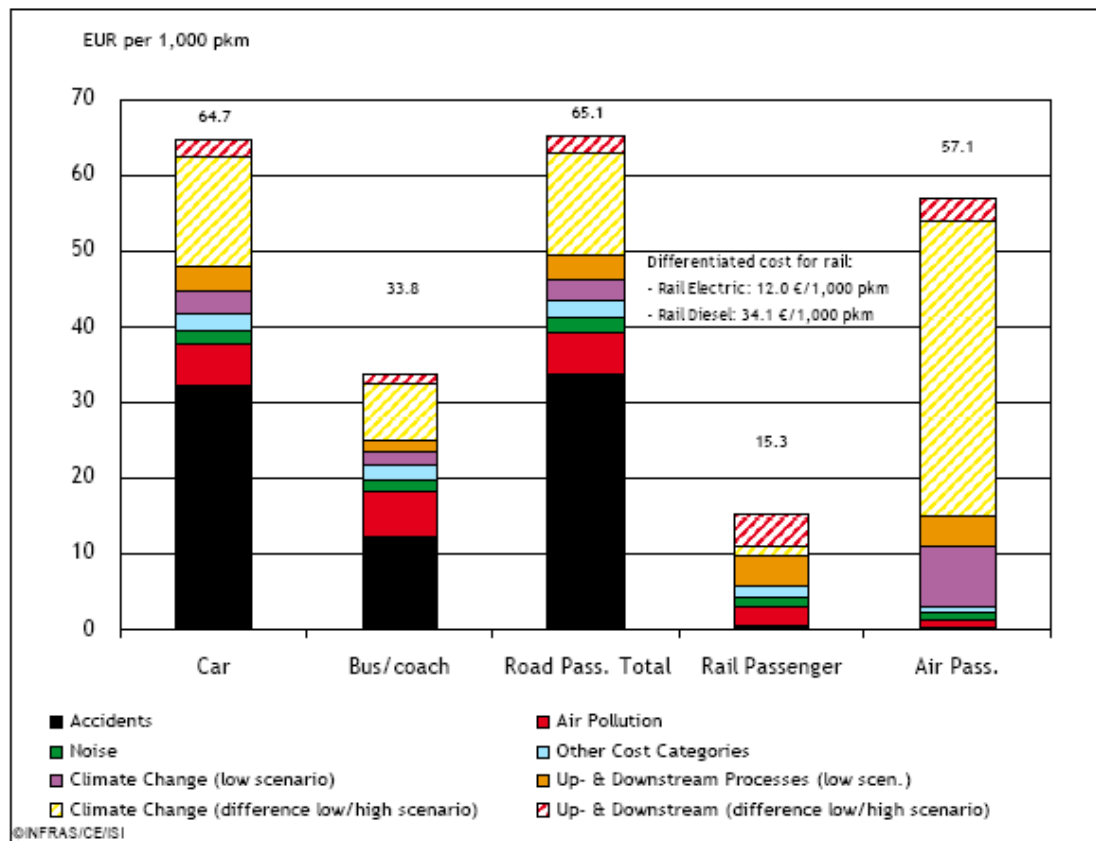
| Cost category | Cost elements and valuation approach | Data sources + input data |
|----------------|---|---|
| Accidents | <p>Cost elements: Medical costs, production losses, loss of human life.</p> <p>Valuation: Willingness to pay approach for Value of statistical life VSL/Value of Life Years Lost VLYL. Cost allocation to different vehicle categories is based on a two-step approach:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intermodal allocation (e.g. road/rail) is based on responsibility. - Within a transport mode (e.g. road) allocation according to damage potential approach (intrinsic risk). <p>Degree of externality of accident costs: risk value is taken as 100% external.</p> | <p>National accident data available in the IRTAD database, CARE project and EUROSTAT (highly differentiated by transport mode, network type and vehicle category).</p> <p>Rail accident data based on UIC and EUROSTAT statistics, aviation accident data based on long-term development of aviation accidents in Europe.</p> |
| Air pollution | <p>Health/medical costs (VLYL), crop losses, building damages, biodiversity losses (biodiversity losses due to air pollution are covered in a separate cost category, see Table 4).</p> <p>Valuation: Impact-Pathway-Approach. Dose-Response functions based on the EcoSense Model (ExterneE, HEATCO). Willingness-to-pay values from NEEDS, HEATCO and CAFE CBA.</p> | <p>Air pollutant emissions based on TREMOVE emission factors and harmonised transport data (see Chapter 2.4). Damage cost factors per ton of air pollutant based on NEEDS, HEATCO and UBA.</p> |
| Climate change | <p>Cost elements: Avoidance costs to reduce risk of climate change, damage costs of increasing average temperature.</p> <p>Valuation: Unit cost per tonne of greenhouse gas (short term acc. to Kyoto targets, long-term acc. to IPCC aims).</p> | <p>CO₂ emissions per transport mode based on TREMOVE emission factors and harmonised transport data (see Chapter 2.4). New findings on avoidance and damage costs based on recent literature. Two different scenarios (low and high value).</p> |
| Noise | <p>Annoyance costs, health costs.</p> <p>Valuation: Cost factors for annoyance and health effects per person and dB(A).</p> | <p>Noise exposure data: Noise maps based on Directive 2002/49/EC, extrapolation of data for missing regions or countries. Valuation based on HEATCO.</p> |

Analisi economico-sociale

| Cost category | Cost elements and valuation approach | Data sources + input data |
|---------------------------------|---|---|
| Up- and downstream processes | Cost elements: Climate change and air pollution costs of energy consumption and GHG emissions of up- and downstream processes. The focus is hereby on fuel and electricity production. Emissions from vehicle and infrastructure production, maintenance and disposal are not taken into account. | LCA data per transport mode (TREMOVE well-to-tank emissions, Ecoinvent database). Electricity mix data for European railways based on UIC data. |
| Costs for nature and landscape | Cost elements: Repair cost and restoration measures (e.g. unsealing, renaturation, green bridges). Valuation: definition of reference state, calculation of repair/restoration costs per network-km. | Network length based on data analysis. Valuation: based on new findings of NEEDS project (for restoration) as well as updated cost factors from the last UIC study (INFRAS/IWW, 2004) for unsealing. |
| Additional costs in urban areas | Cost elements: Time losses of non-motorised traffic in urban areas. | Urban population and estimated time losses due to the road and rail network in urban areas. |
| Biodiversity losses | Cost elements: Damage or restoration costs of air pollutant related biodiversity losses (new evidence based on NEEDS project). | Air pollutant emissions (based on TREMOVE) and damage cost factors of NEEDS project. |
| Soil and water pollution | Cost elements: Restoration and repair costs for soil and water pollutant. Focus on transport related heavy metal and hydrocarbon emissions. | Emission factors based on Ecoinvent 2.1. Restoration cost factors based on INFRAS/IWW, 2004 and Swiss studies. |

Analisi economico-sociale

Lo studio perviene alla quantificazione dei costi esterni del trasporto nell'Unione Europea, come costo unitario per passeggero.km trasportato.
I risultati per i vari mezzi di trasporto sono rappresentati nella figura seguente, nella configurazione di costo medio per i 27 Paesi UE , esclusa la congestione:



Other cost categories: Costs for nature & landscape, biodiversity losses (due to air pollution), soil and water pollution costs, additional costs in urban areas. Data do not include congestion costs.

* Data include the EU-27 with the exemption of Malta and Cyprus, but including Norway and Switzerland.

Nella presente analisi sono utilizzati valori che tengono conto delle specificità dell'Italia per quanto riguarda:

- PIL pro capite
- carico medio nelle diverse modalità di trasporto
- caratteristiche tecniche del parco veicoli e dei treni
- densità della popolazione
- rischio di incidenti

Analisi economico-sociale

Pertanto sono stimati i seguenti parametri, aggiornati a valori €/2013:

| Costi per esternalità (esclusa congestione stradale) | Costo in € per 1000 passeggeri.km |
|---|--|
| Trasporto passeggeri su strada - auto | 51,0 |
| Trasporto passeggeri su strada- bus TPL | 33,3 |
| Trasporto passeggeri su treno | 12,1 |
| Valore differenziale a vantaggio della modalità treno: | |
| - rispetto al veicolo privato | 38,9 |
| - rispetto al mezzo bus | 21,2 |

L'applicazione di tali parametri alle ipotesi di redistribuzione modale tra vettore stradale e ferroviario, previste nello scenario di traffico, conduce alla individuazione dei valori differenziali dei costi esterni medi annui, che essendo a vantaggio del sistema ferroviario assumono segno positivo nell'analisi e sono quindi inseriti tra i benefici.

Per quanto riguarda la congestione è opportuno evidenziare alcune differenze rispetto alle altre tipologie di costi esterni.

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 già circolanti, in quanto il suo ingresso nella strada aumenta il loro tempo di viaggio e il loro costo operativo.

I costi della congestione hanno quindi una componente "interna" ed una "esterna": sono da considerare esterni nella misura in cui il singolo utente nella sua scelta di viaggio, tiene conto solo della sua funzione di costo di trasporto e non considera i costi provocati agli altri utenti in circolazione.

L'ammontare di tali costi ulteriori dipende dalla densità di traffico esistente sull'itinerario percorso e quindi dal contributo che il proprio veicolo apporta al congestionamento complessivo.

Nel presente lavoro la congestione viene considerata e quantificata come esternalità: considerando i livelli di congestione delle arterie stradali interessate, a fini prudenziali, viene utilizzato il valore minimo proposto dallo studio CE Draft/INFRAS⁸, corrispondente ai seguenti valori:

| Costi congestione stradale | €₂₀₁₃/ veicolo.km |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Trasporto passeggeri su strada AUTO | 0,044 |
| Trasporto passeggeri su strada BUS | 0,113 |

Tali valori sono applicati al trasporto passeggeri sottratto alla strada, in termini di veicoli.km, e pertanto determinano un risparmio di costi che va ad aggiungersi ai benefici legati alle altre esternalità sopra citate.

⁸ Tale studio recepisce ed aggiorna i valori proposti nello studio IMPACT 2008

Analisi economico-sociale

5.5.7. Effetti connessi alla sospensione del servizio ferroviario in fase di costruzione dell'opera

In coerenza con la programmazione lavori ipotizzata dai progettisti, e secondo quanto previsto in sede CIS, nella presente Analisi Costi Benefici si assume l'ipotesi che il servizio ferroviario sulla tratta oggetto dell'intervento venga sospeso negli anni 2018-2019-2020, producendo per tali annualità effetti dovuti alla diversione modale verso la modalità strada.

In sostanza a causa della sospensione del servizio ferroviario, il traffico viaggiatori che in situazione "attuale" utilizza il treno, dovrà utilizzare necessariamente i mezzi stradali alternativi, auto e bus.

Allo stato attuale dell'iter progettuale non sono state definite le modalità della sospensione del servizio ferroviario e quindi non vi sono ipotesi formalizzate su come sarà modificato il modello di esercizio nei tre anni interessati dalla sospensione.

In mancanza di tali indicazioni, ai fini della presente Analisi, si ipotizza che l'interruzione dei servizi riguardi la parte di linea compresa tra Bicocca ed Enna e che i servizi dell'attuale modello di esercizio attestati a Catania vengano attestati ad Enna.

Si tratta di un'ipotesi che, rispetto al modello di esercizio "attuale" (indicato dai progettisti nella Relazione Tecnica di Esercizio), non modifica l'offerta ferroviaria in termini di numero di treni ma ne riduce solo la percorrenza, di circa 90 km.

Si riporta nella tabella seguente il Modello di Esercizio "attuale" indicato nella Relazione Tecnica di Esercizio:

| Servizi Regionali | Treni al giorno |
|--------------------------------|-----------------|
| CALTANISSETTA C- CATANIA C.LE | 6 |
| PALERMO- CATANIA C.LE | 2 |
| ROCCAPALUMBA A. – CATANIA C.LE | 1 |
| AGRIGENTO C.LE – CATANIA C.LE | 1 |
| TOTALE | 10 |

Considerando il traffico ferroviario rilevabile nella situazione "attuale", la diversione modale verso la modalità strada per i tre anni di sospensione assume le seguenti dimensioni:

- Flusso viaggiatori trasferito dalla ferrovia alla strada: 15.120.000 passeggeri.km/anno
- Circolazione ferroviaria ridotta di 315.000 Treni.Km/anno

Per la determinazione dell'incremento del flusso di traffico su strada in termini di veicoli.km, si utilizzano le medesime ipotesi specificate nei paragrafo precedenti:

- Ripartizione modale:
 - Auto = 90%
 - Bus = 10%
- Carico medio:
 - Auto = 1,3 passeggeri
 - Bus = 20 passeggeri

Analisi economico-sociale

Dalla diversione modale del traffico come sopra determinato risultano quindi apprezzabili i seguenti effetti:

- a) Risparmio dei costi di gestione dell'infrastruttura ferroviaria.
La sospensione della circolazione ferroviaria consente di ridurre le attività di manutenzione sui 90 km di linea ma non di eliminarle totalmente, poiché al termine dell'interruzione la linea attuale dovrà comunque essere riattivata per almeno due anni, fino all'attivazione della nuova linea. Inoltre dovranno comunque essere effettuate tutte quelle operazioni attinenti la vigilanza dell'infrastruttura e le visite ispettive relative alla stabilità delle opere. Sulla base di dati gestionali RFI, è stimabile un risparmio di circa la metà dei costi di manutenzione normalmente previsti in presenza di circolazione ferroviaria: pertanto a fronte di un costo di manutenzione ordinaria annua di circa 9.000 €/km risulta un risparmio all'anno di circa 0,810 Mio EUR a valori finanziari, corrispondenti a 0,677 Mio EUR a valori economici.
- b) Risparmio dei costi di esercizio ferroviario relativi ai servizi di trasporto temporaneamente sospesi.
E' determinato applicando alla variazione in diminuzione della circolazione ferroviaria, 315.000 treni.km/anno, il costo chilometrico di produzione del trasporto ferroviario, pari a 8,113 €/km.
Risulta pertanto un risparmio annuo pari a 2,556 Mio EUR a valori economici.
- c) Incremento dei costi di esercizio relativi al maggior utilizzo dei mezzi stradali.
Sono stimati applicando ai flussi di traffico su strada espressi in veicoli.km, ripartiti in auto e bus, i relativi costi unitari chilometrici, come definiti nei paragrafi precedenti
Risulta un incremento di costi su base annua pari a 3,238 Mio EUR a valori economici.
- d) Incremento dei costi "esterni" della mobilità, associati al trasferimento di traffico verso la modalità strada, la quale produce maggiori esternalità negative rispetto al treno.
Applicando alle variazioni di traffico per le diverse modalità (treno, auto e bus), i costi unitari per esternalità come definiti al paragrafo precedente, risulta un maggior costo su base annua pari a 1,031 Mio EUR.

Tenendo conto degli effetti sopra determinati, il costo netto associabile alla sospensione della linea risulta pertanto quantificabile in circa un milione di euro per ciascuno dei tre anni di sospensione.

Analisi economico-sociale

6. Risultati dell'analisi costi-benefici

6.1. Indicatori socio-economici

L'impatto economico 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 riportano i risultati della valutazione economico-sociale

- Economic internal Rate of Return (ERR) o 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: **2,2 %**.
- Economic Net Present Value (ENPV) o Valore Attuale Netto Economico (VANE), ovvero la sommatoria dei saldi annuali tra costi e benefici generati dall'investimento, scontati secondo il tasso predefinito (3,5%) = **-55 milioni di euro**.

Di seguito viene indicato il contributo di ciascuna voce alla composizione del VANE:

| | |
|--|--------------|
| VA Costi Costruzione | -217,8 |
| VA Valore Residuo al 2060 | 26,7 |
| VA Manutenzione straordinaria | -3,1 |
| VA Costi gestione infrastruttura | -1,6 |
| VA Costi esercizio ferroviario | -28,9 |
| VA Benefici da Risparmi di costi veicolari | 120,5 |
| VA Benefici da Risparmi di tempo utenti ferroviari | 8,1 |
| VA Benefici da Esternalità | 40,6 |
| VANE TOTALE (milioni di euro) | -55,4 |
| TIRE | 2,2% |

Il TIRE pari al 2,2% dimostra che il progetto ha una redditività intrinseca, infatti nel caso di utilizzo di tassi di attualizzazione più bassi del valore predefinito 3,5%, si ottengono valori positivi del VANE, come indicato nel prospetto seguente:

| | Tasso di attualizzazione | | |
|----------------|--------------------------|-------|------|
| | 1,5% | 2,0 % | 3,5% |
| VANE (Mio EUR) | 43 | 10 | - 55 |

Analisi economico-sociale

Nell'interpretazione di risultati è utile ricordare che la presente Analisi, avendo l'obiettivo di valutare una convenienza economico-sociale autonoma del progetto, è stata effettuata considerando il solo Raddoppio Catenanuova-Raddusa Agira, inteso come estensione della tratta Bicocca-Cateanuova, ma prescindendo dalla realizzazione del raddoppio della tratta Raddusa-Fiumetorto (Palermo).

Ne deriva quindi che la valutazione, pur avendo un orizzonte temporale fino al 2060, non ingloba gli ulteriori effetti economici positivi derivanti dalla prosecuzione del raddoppio Raddusa-Fiumetorto (Palermo).

Per approfondimenti circa i valori considerati nella presente analisi economico-sociale si rimanda all'Allegato, nel quale sono riportate, nell'arco temporale di analisi ed in termini economici, tutte le voci precedentemente descritte.

6.2. Analisi di sensitività

L'analisi di sensitività consiste nel ripetere la valutazione economico-sociale eseguita, facendo variare i valori attribuiti ad una o più elementi considerati nella valutazione stessa, allo scopo di identificare quali previsioni possono maggiormente incidere sui risultati economico-sociali attribuiti all'investimento.

Le situazioni peggiorative rispetto a quanto previsto possono riguardare una gamma molto vasta di aspetti: i costi ed tempi di realizzazione, gli impatti ambientali, la risposta del mercato della mobilità, l'evoluzione del quadro economico, ecc.

L'analisi di sensitività si concretizza nella quantificazione degli effetti sui risultati economici determinati, a seguito di prefissate variazioni delle assunzioni relative ai costi ed ai benefici. Ciò consente di verificare la stabilità della valutazione rispetto a modifiche delle ipotesi assunte e di identificare le aree di maggiore incertezza da presidiare con eventuali misure di contenimento.

Di seguito vengono proposti i risultati del test di sensitività rispetto alle seguenti variabili considerate una per volta e sempre considerando come tasso di attualizzazione il tasso convenzionale del 3,5%:

- a. **Variazioni nei costi di investimento:** circostanza che trova le sue principali motivazioni nel grado ancora iniziale degli approfondimenti progettuali e di conseguenza delle stime degli oneri di realizzazione

Nella tabella seguente si evidenzia la variazione degli indicatori al variare dei costi di investimento e del corrispondente valore residuo:

| | Variazione dei costi di investimento | | |
|----------------|--------------------------------------|--------------|--------------|
| | + 5% | +10% | +20% |
| VANE (Mio EUR) | -65 | -75 | - 94 |
| TIRE | 2,0 % | 1,8 % | 1,6 % |

Analisi economico-sociale

- b. Ipotesi di **valore residuo nullo** alla fine del periodo di riferimento.
Considerando il valore residuo nullo, si perviene ai seguenti indicatori:
VANE = -82 milioni di euro
TIRE = 1,0%

c. Variazione dei costi delle esternalità

L'analisi di sensitività sulle esternalità è motivata dal fatto che esse sono quantificate sulla base di valori monetari assegnati a beni non scambiati sul mercato e quindi si prestano più di altre voci ad errori di stima.

Un primo test ha riguardato l'impatto della congestione stradale: con l'ipotesi di valore nullo si hanno i seguenti risultati:

VANE = -73 milioni di euro
TIRE = 1,7%

Nella tabella seguente sono indicati i risultati del test di sensitività sul differenziale del costo per pass.km relativo alle altre tipologie di costi esterni. Si ricorda che il valore di base utilizzato nella presente ACB è pari a:

- 38,9 € per 1000 pass.km a vantaggio della modalità treno rispetto all'AUTO;
- 21,2 € per 1000 pass.km a vantaggio della modalità treno rispetto al BUS

| | Variazione del differenziale costi esterni (senza congestione) tra treno e strada | | | | |
|--|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | +20% | +10 | - 10% | - 20% | -50% |
| Valore differenziale Treno-Auto (€/1000 pass.km) | 46,7 | 42,8 | 35,1 | 31,1 | 19,5 |
| Valore differenziale Treno-Bus (€/1000 pass.km) | 25,4 | 23,3 | 19,1 | 16,9 | 10,6 |
| VANE (Mio EUR) | -51 | -53 | -57 | -59 | -66 |
| TIRE | 2,3% | 2,2% | 2,1% | 2,0% | 1,9% |

ALLEGATI

ANALISI ECONOMICO SOCIALE - PIANO DEI FLUSSI ANNUALI*(Dati in Milioni di Euro)*

| Voci | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Costi di investimento | 0,573 | 0,372 | 2,773 | 0,673 | 3,812 | 75,240 | 75,240 | 75,240 | 33,440 | 1,672 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Materiali | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,368 | 27,000 | 27,000 | 27,000 | 12,000 | 0,600 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Personale e servizi professionali | 0,573 | 0,372 | 2,773 | 0,673 | 1,076 | 21,240 | 21,240 | 21,240 | 9,440 | 0,472 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Trasporti e altri servizi | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1,368 | 27,000 | 27,000 | 27,000 | 12,000 | 0,600 | 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 | 0,000 |
| Costi di manut. straordinaria della infrast. ferr. | 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 di esercizio della infrast. ferr. | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,677 | -0,677 | -0,677 | 0,000 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 |
| Manutenzione ordinaria | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,677 | -0,677 | -0,677 | 0,000 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 |
| Costi operativi servizio ferroviario 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 | 0,000 |
| Costi operativi servizio ferroviario passeggeri | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,556 | -2,556 | -2,556 | 0,000 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 |
| 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 |
| Regionale | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -2,556 | -2,556 | -2,556 | 0,000 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 |
| TOTALE COSTI ECONOMICI INCREMENTALI | 0,573 | 0,372 | 2,773 | 0,673 | 3,812 | 72,007 | 72,007 | 72,007 | 33,440 | 4,066 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 |
| Risparmi di costi veicolari merci su strada | 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 |
| Risparmi di costi veicolari passeggeri su strada | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -3,238 | -3,238 | -3,238 | 0,000 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 |
| Auto | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -3,129 | -3,129 | -3,129 | 0,000 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 |
| Bus | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -0,109 | -0,109 | -0,109 | 0,000 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 |
| Risparmi di tempo | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 |
| UTENTI FERROVIARI CONSERVATI | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 |
| Lunga percorrenza | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 |
| Regionali | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 |
| UTENTI ACQUISITI dalla modalità strada | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,096 | 0,096 | 0,096 | 0,096 | 0,096 |
| Riduzione esternalità | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,031 | -1,031 | -1,031 | 0,000 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 |
| Da diversione modale Passeggeri | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -1,031 | -1,031 | -1,031 | 0,000 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 |
| Risparmi dei tempi di attesa ai P.L. | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 |
| TOTALE BENEFICI ECONOMICI INCREMENTALI | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | -4,269 | -4,269 | -4,269 | 0,000 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 |
| SALDO NETTO ANNUALE (Benefici - Costi) | -0,573 | -0,372 | -2,773 | -0,673 | -3,812 | -76,276 | -76,276 | -76,276 | -33,440 | 7,144 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 |

ANALISI ECONOMICO SOCIALE - PIANO DEI FLUSS*(Dati in Milioni di Euro)*

| Voci | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 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 | 0,000 |
| Materiali | 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 |
| Personale e servizi professionali | 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 e altri servizi | 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 |
| (-) 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 | 0,000 |
| Costi di manut. straordinaria della infrast. ferr. | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,709 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Costi di esercizio della infrast. ferr. | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 |
| Manutenzione ordinaria | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 |
| Costi operativi servizio ferroviario 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 | 0,000 |
| Costi operativi servizio ferroviario passeggeri | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 |
| 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 |
| Regionale | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 |
| TOTALE COSTI ECONOMICI INCREMENTALI | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 5,103 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 |
| Risparmi di costi veicolari merci su strada | 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 |
| Risparmi di costi veicolari passeggeri su strada | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 |
| Auto | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 |
| Bus | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 |
| Risparmi di tempo | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 |
| UTENTI FERROVIARI CONSERVATI | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 |
| Lunga percorrenza | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 |
| Regionali | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 |
| UTENTI ACQUISITI dalla modalità strada | 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 |
| Riduzione esternalità | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 |
| Da diversione modale Passeggeri | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 |
| Risparmi dei tempi di attesa ai P.L. | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 |
| TOTALE BENEFICI ECONOMICI INCREMENTALI | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 |
| SALDO NETTO ANNUALE (Benefici - Costi) | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 6,108 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 |

ANALISI ECONOMICO SOCIALE - PIANO DEI FLUSS*(Dati in Milioni di Euro)*

| Voci | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 | 2045 | 2046 | 2047 | 2048 | 2049 | 2050 | 2051 | 2052 | 2053 | 2054 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 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 | 0,000 |
| Materiali | 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 |
| Personale e servizi professionali | 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 e altri servizi | 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 |
| (-) 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 | 0,000 |
| Costi di manut. straordinaria della infrast. ferr. | 0,000 | 2,709 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 2,709 | 0,000 | 0,000 |
| Costi di esercizio della infrast. ferr. | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 |
| Manutenzione ordinaria | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 |
| Costi operativi servizio ferroviario 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 | 0,000 |
| Costi operativi servizio ferroviario passeggeri | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 |
| 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 |
| Regionale | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 |
| TOTALE COSTI ECONOMICI INCREMENTALI | 2,394 | 5,103 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 5,103 | 2,394 | 2,394 |
| Risparmi di costi veicolari merci su strada | 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 |
| Risparmi di costi veicolari passeggeri su strada | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 |
| Auto | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 |
| Bus | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 |
| Risparmi di tempo | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 |
| UTENTI FERROVIARI CONSERVATI | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 |
| Lunga percorrenza | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 |
| Regionali | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 |
| UTENTI ACQUISITI dalla modalità strada | 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 |
| Riduzione esternalità | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 |
| Da diversione modale Passeggeri | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 |
| Risparmi dei tempi di attesa ai P.L. | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 |
| TOTALE BENEFICI ECONOMICI INCREMENTALI | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 |
| SALDO NETTO ANNUALE (Benefici - Costi) | 8,816 | 6,108 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 6,108 | 8,816 | 8,816 |

ANALISI ECONOMICO SOCIALE - PIANO DEI FLUSS*(Dati in Milioni di Euro)*

| Voci | 2055 | 2056 | 2057 | 2058 | 2059 | 2060 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| Costi di investimento | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Materiali | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Personale e servizi professionali | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Trasporti e altri servizi | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| (-) Valore Residuo | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 134,517 |
| Costi di manut. straordinaria della infrast. ferr. | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Costi di esercizio della infrast. ferr. | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 |
| Manutenzione ordinaria | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 | 0,202 |
| Costi operativi servizio ferroviario merci | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Costi operativi servizio ferroviario passeggeri | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 |
| Lunga percorrenza | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Regionale | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 | 2,192 |
| TOTALE COSTI ECONOMICI INCREMENTALI | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | 2,394 | -132,123 |
| Risparmi di costi veicolari merci su strada | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| Risparmi di costi veicolari passeggeri su strada | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 | 8,013 |
| Auto | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 | 7,743 |
| Bus | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 |
| Risparmi di tempo | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 | 0,504 |
| UTENTI FERROVIARI CONSERVATI | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 | 0,408 |
| Lunga percorrenza | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 | 0,023 |
| Regionali | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 | 0,385 |
| UTENTI ACQUISITI dalla modalità strada | 0,096 | 0,096 | 0,096 | 0,096 | 0,096 | 0,096 |
| Riduzione esternalità | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 | 2,693 |
| Da diversione modale Passeggeri | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 | 2,541 |
| Risparmi dei tempi di attesa ai P.L. | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 | 0,152 |
| TOTALE BENEFICI ECONOMICI INCREMENTALI | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 | 11,210 |
| SALDO NETTO ANNUALE (Benefici - Costi) | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 8,816 | 143,333 |