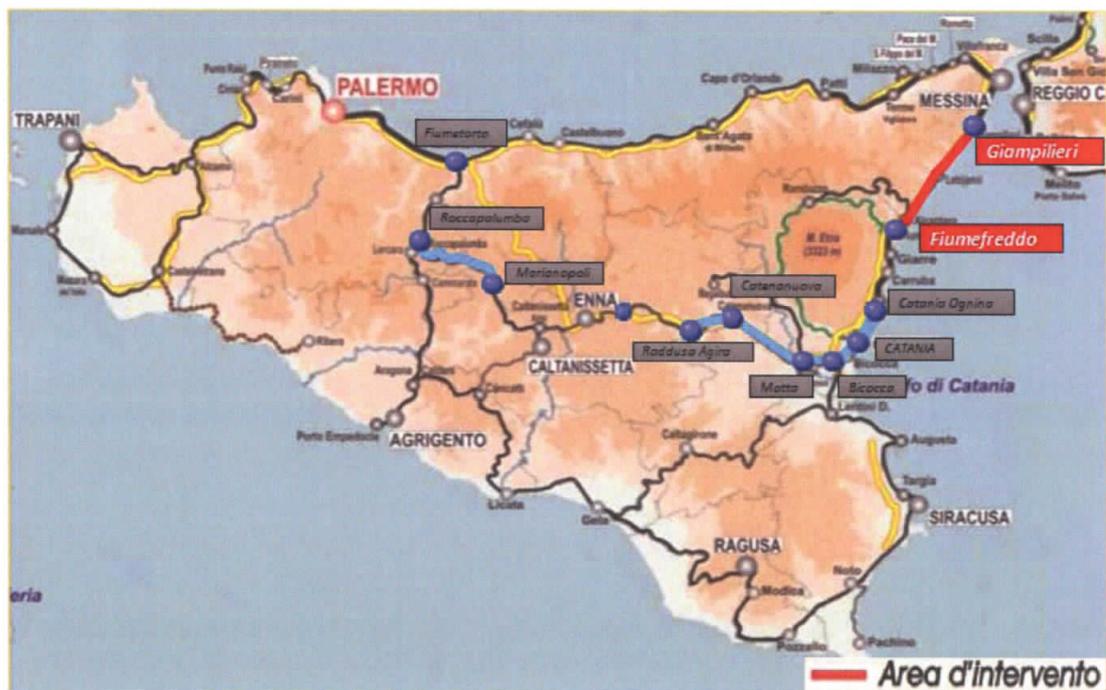


ITINERARIO MESSINA - CATANIA:
RADDOPPIO DELLA
TRATTA GIAMPILIERI-FIUMEFREDDO

Progetto Preliminare



ANALISI COSTI-BENEFICI

Data	Il Responsabile Investimenti e Contratto di Programma	Data	Il Direttore Pianificazione Strategica
7/03/2017	Ennio Cini	7/3/2017	G. P. P.

Analisi costi-benefici

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	11
5. L'ANALISI COSTI-BENEFICI	15
5.1. APPROCCIO METODOLOGICO	15
5.2. IPOTESI DI BASE	18
5.2.1. <i>Orizzonte temporale di analisi</i>	18
5.2.2. <i>Tasso di attualizzazione</i>	18
5.2.3. <i>Inflazione e valore monetario</i>	19
5.2.4. <i>Fattori di conversione dei valori finanziari in valori economici</i>	19
5.3. IPOTESI DI TRAFFICO: ANALISI DELLA DOMANDA E OFFERTA COMMERCIALE FERROVIARIA	21
5.3.1. <i>Traffico Passeggeri</i>	21
5.3.2. <i>Traffico Merci</i>	35
5.3.3. <i>Sviluppi attesi sull'offerta commerciale ferroviaria</i>	36
5.4. COSTI DI INVESTIMENTO	38
5.5. EFFETTI PRODOTTI DAL PROGRAMMA DI INVESTIMENTO	40
5.5.1. <i>Variazioni nei costi di esercizio delle infrastrutture ferroviarie</i>	41
5.5.2. <i>Variazione nei costi operativi dei servizi ferroviari</i>	42
5.5.3. <i>Variazione dei costi operativi connessi alla modalità stradale</i>	43
5.5.4. <i>Risparmi di tempo degli utenti ferroviari</i>	46
5.5.5. <i>Esternalità connesse alla diversione modale del traffico passeggeri e merci</i>	49
5.5.6. <i>Risparmi di costi per anomalie di circolazione "evitate"</i>	56
6. RISULTATI DELL'ANALISI COSTI-BENEFICI	58
6.1. INDICATORI SOCIO-ECONOMICI	58
6.2. ANALISI DI SENSITIVITÀ	60

Allegati

1. Piano pluriennale dei costi e dei benefici

Analisi costi-benefici

1. Premessa

Il presente documento è stato redatto al fine di integrare la documentazione relativa al Progetto Preliminare delle fasi prioritarie del Programma di investimenti di Rete Ferroviaria Italiana finalizzato alla realizzazione del “Raddoppio della tratta Giampilieri-Fiumefreddo” lungo l’itinerario Messina-Catania.

Con la pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale n.282 del 2-12-2016 della Legge 225/2016 di conversione del c.d. Decreto Fiscale (193/2016), è stato approvato l’Aggiornamento 2016 del Contratto di Programma parte Investimenti 2012-2016. In Tabella A04 – “Potenziamento e sviluppo infrastrutturale Rete Convenzionale / Alta Capacità” è incluso l’intervento relativo al “Raddoppio della tratta Giampilieri-Fiumefreddo”, come di seguito specificato:

- Sezione 1 “Opere in corso”, dotate di copertura finanziaria, riferite alle attività progettuali e alla prima fase realizzativa dell’investimento per un importo di 872 milioni di euro;
- Sezione 2 “Opere programmatiche”, al momento prive di coperture finanziarie, riferite alla seconda fase realizzativa per un importo di 1.428 milioni di euro.

L’intervento è altresì incluso nel CIS per la direttrice ferroviaria Messina - Catania – Palermo sottoscritto nel febbraio 2013.

La relazione espone le ipotesi, la metodologia seguita ed i risultati dell’analisi economico-sociale dell’investimento relativo al “Raddoppio della tratta Giampilieri-Fiumefreddo”.

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 costi-benefici

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 più meridionale e quella con estensione territoriale più grande. La maggior parte del territorio è collinare (61%), mentre per la parte restante è montuoso (25%) o 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 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 km ¹;
- strade regionali e provinciali per uno sviluppo complessivo pari a circa 24.799 km ¹;
- altre Strade di interesse nazionale (ex "strade statali") per uno sviluppo complessivo di 3.528 km ¹

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
- il Terminal ferroviario Merci di Catania Bicocca

¹ Fonte: Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti – ed. 2012-2013

Analisi costi-benefici

Figura 1 - Principali infrastrutture di trasporto – Regione Sicilia



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 102 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 178 km, dei quali attualmente 60 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 19 km sono a doppio binario

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

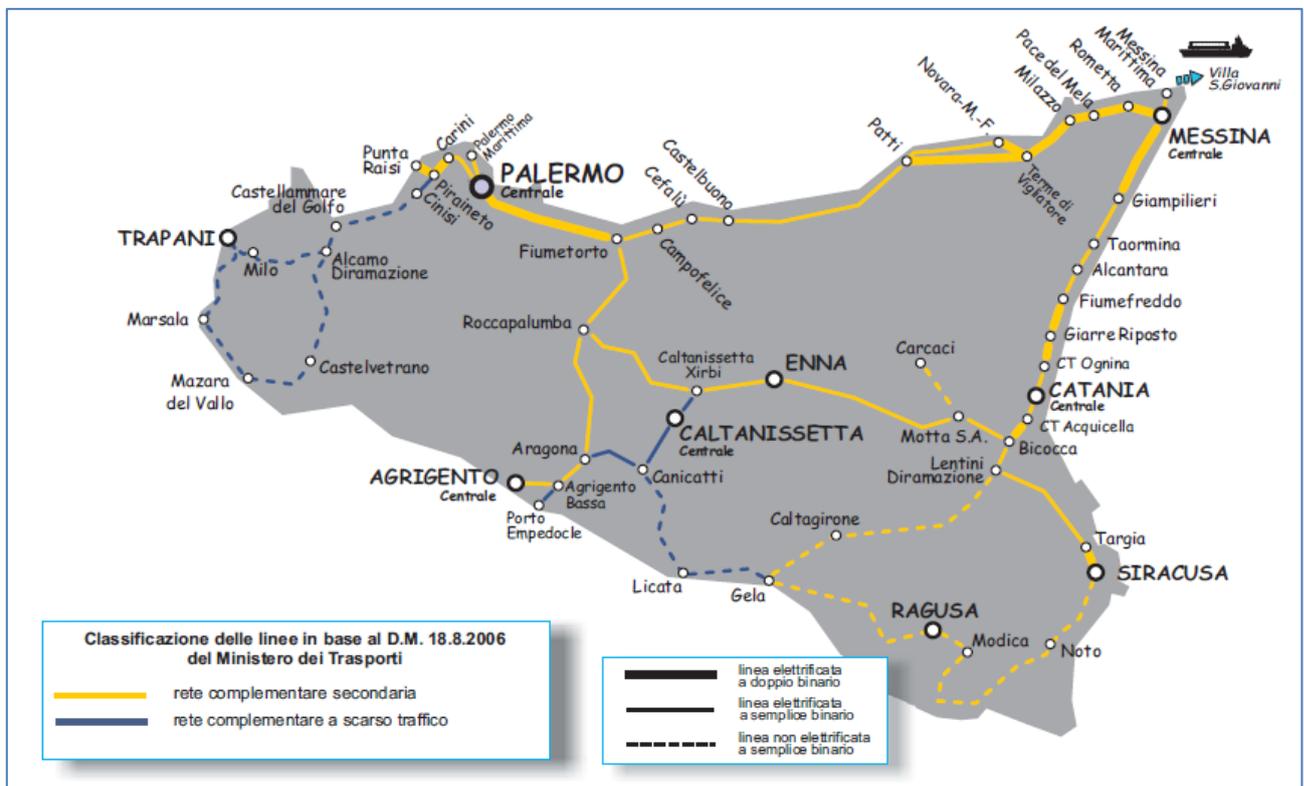
- Fiumetorto - Enna - Blicocca, linea di attraversamento est-ovest dell'entroterra siciliano, a trazione elettrica, collegata alle due estremità alla Palermo - Messina ed alla Catania - Messina
- Roccapalumba - Agrigento, a trazione elettrica, che realizza il collegamento tra le due coste nord e sud;

Analisi costi-benefici

- Messina C.le-Messina Marittima, prolungamento della Catania - Messina verso l'invasatura dei traghetti;
- Lentini Diramazione – Caltagirone - Gela, a trazione diesel;
- Siracusa – Noto – Modica – Ragusa – Gela, a trazione diesel.

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

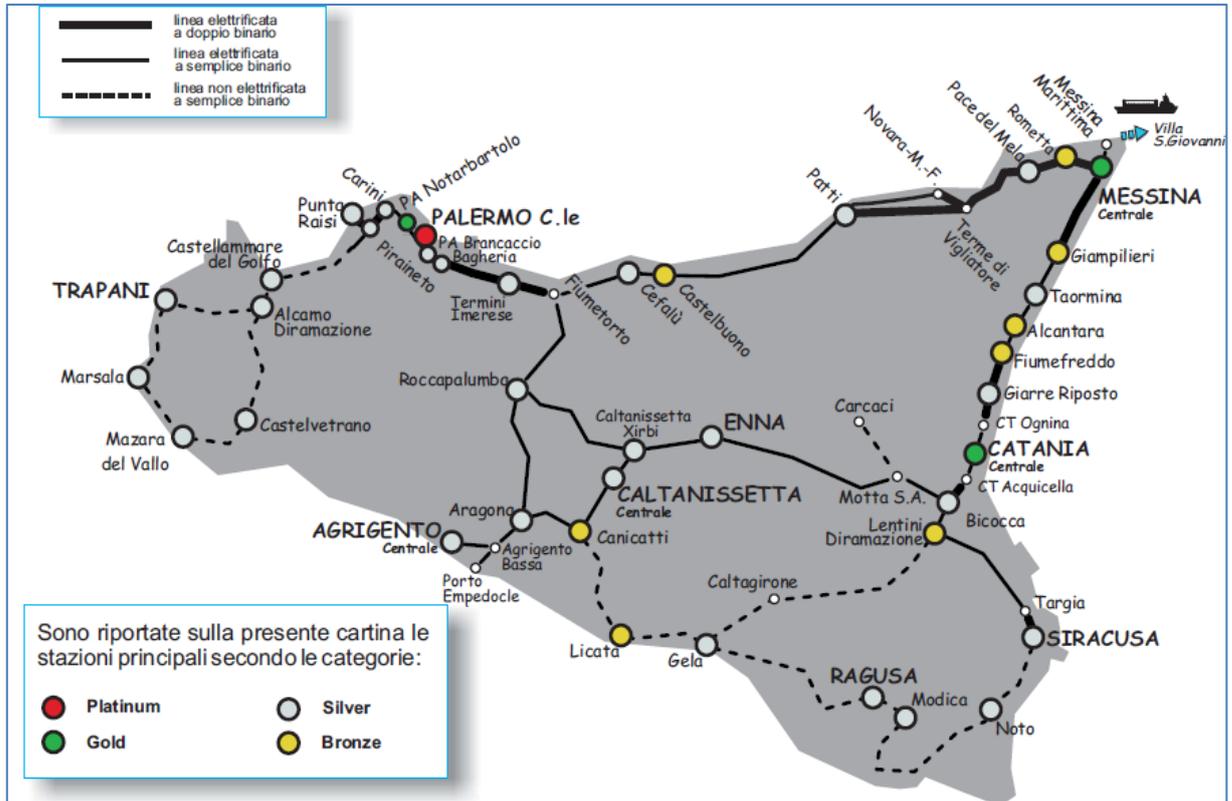
Figura 2 – Rete ferroviaria Regione Sicilia



Nella figura seguente sono rappresentate le principali Stazioni attualmente presenti nel territorio, classificate per classe di importanza.

Analisi costi-benefici

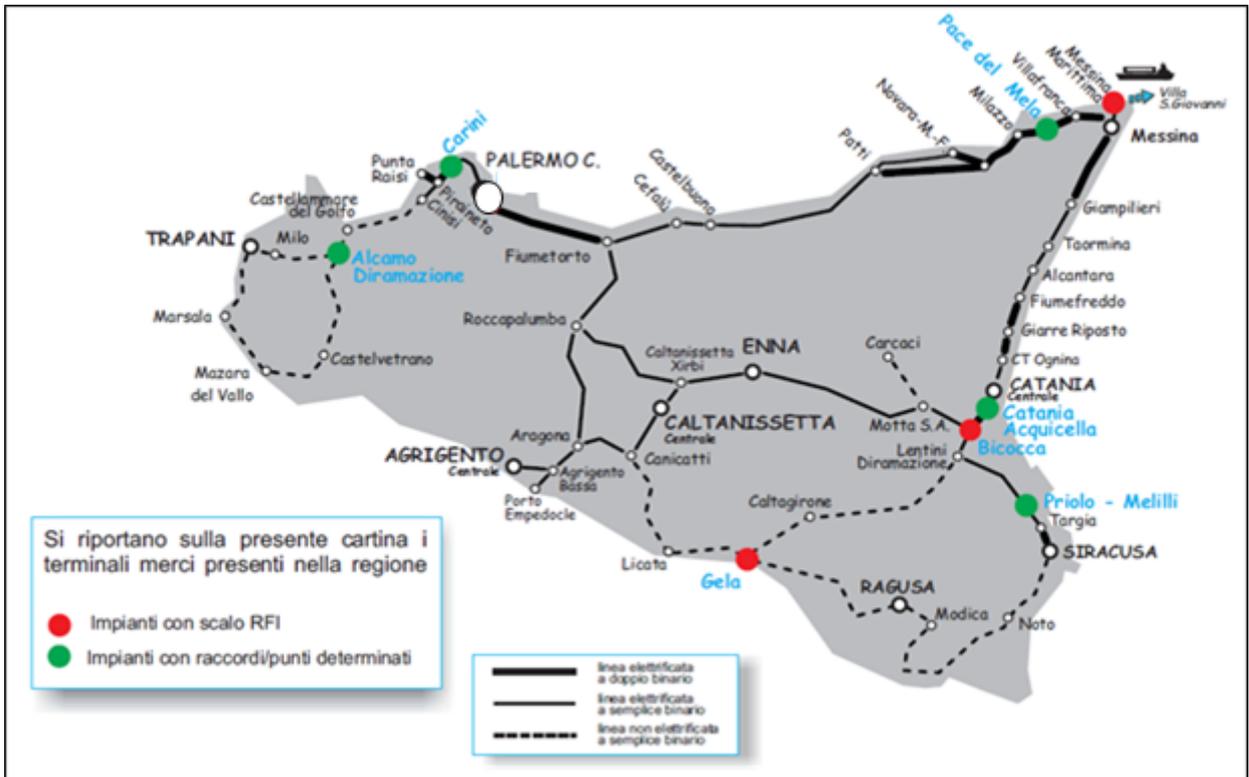
Figura 3 -Rete ferroviaria della Sicilia: stazioni principali



Nella figura seguente sono indicati i terminali merci attualmente presenti nella Regione, con evidenza degli impianti aventi scalo RFI.

Analisi costi-benefici

Figura 4 - Rete ferroviaria della Sicilia: terminali merci



3. Inquadramento del Programma di investimenti

La tratta Giampileri - Fiumefreddo ricade all'interno del collegamento ferroviario tra Messina e Catania.

All'itinerario Messina-Catania-Palermo, 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 Messina-Catania-Palermo risulta inserito nel c.d. "Corridoio Scandinavo-Mediterraneo" (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.

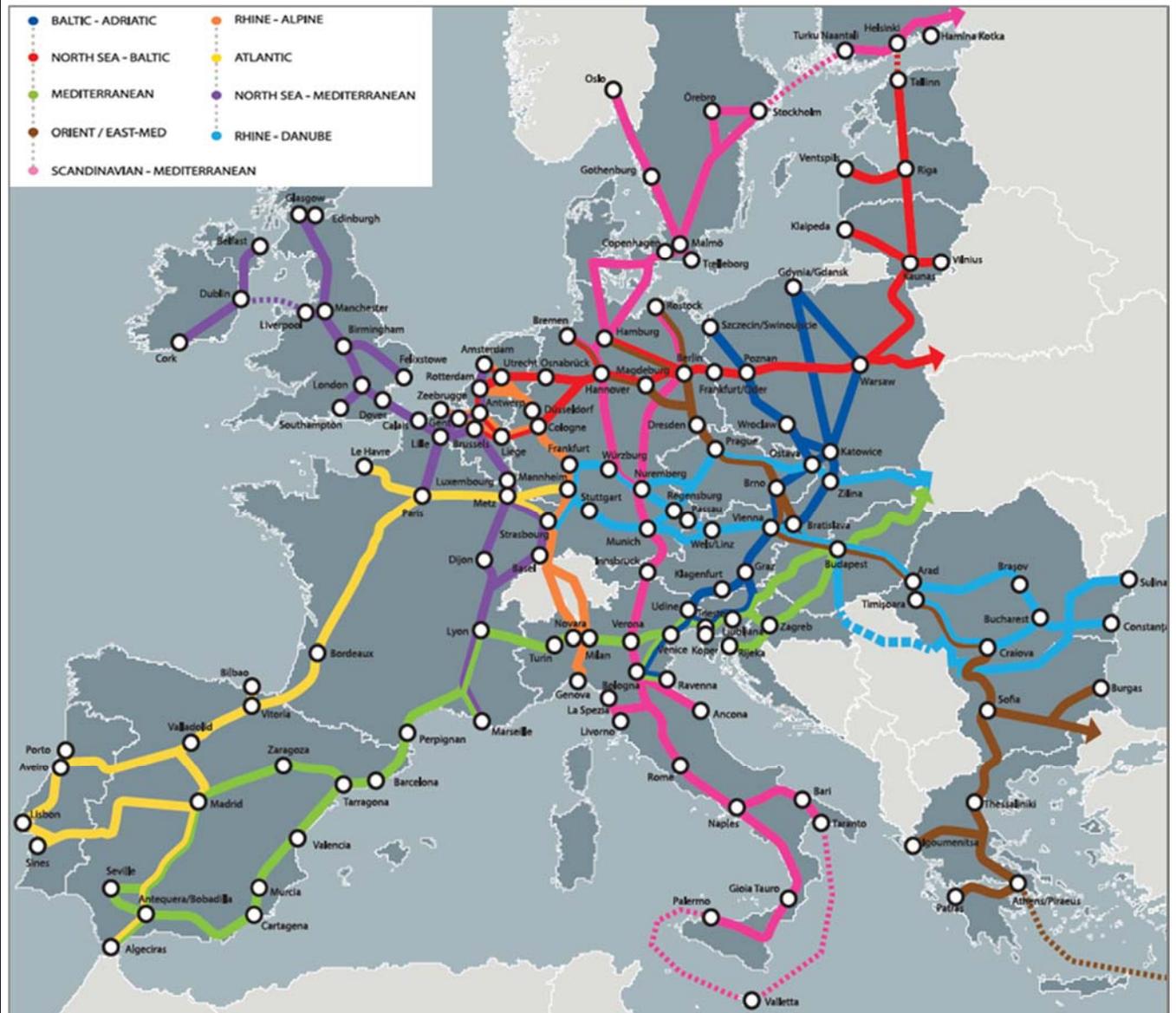
La rete TEN-T è costituita da corridoi multimodali (strada e rotaia) progettati per facilitare la circolazione dei passeggeri, delle merci e di altre risorse tra i paesi membri dell'Unione Europea. Le priorità per le reti TEN-T includono la creazione e lo sviluppo delle connessioni e dei collegamenti 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 si articola in due strati: una rete centrale da completare entro il 2030 e una rete globale destinata ad alimentare quella centrale, da completare

Analisi costi-benefici

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.

Figura 5 - TEN-T Core Network Corridors (Regolamento (UE) n.1316/2013)



Analisi costi-benefici

In tale contesto, il nuovo collegamento Messina-Catania-Palermo 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 principali nodi urbani dell'isola. 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), oltre che migliorare i collegamenti ferroviari con i porti di Catania, Augusta e Palermo e con gli aeroporti di Palermo e Catania.

La realizzazione del nuovo collegamento ferroviario Messina-Catania-Palermo consentirà di conseguire i seguenti principali benefici:

- miglioramento della 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.

Il Raddoppio della tratta Giampileri-Fiumefreddo nell'ambito del CIS Palermo-Catania-Messina

Il progetto di Raddoppio ferroviario fuori sede tra le stazioni di Giampileri e Fiumefreddo è inserito nel programma degli interventi previsti dal "Contratto Istituzionale di Sviluppo" per il completamento della Direttrice ferroviaria Messina - Catania - Palermo, siglato tra lo Stato, la Regione Sicilia e il Gruppo FS il 28 febbraio 2013.

Gli interventi previsti nel C.I.S Sicilia riguardano le seguenti infrastrutture:

- Linea Messina - Catania;
- Nodo di Catania;
- Linea Catania - Palermo;
- Asse ferroviario Messina-Palermo-Catania;
- Nodo di Palermo.

In particolare, per quanto riguarda la linea Messina - Catania gli interventi previsti sono relativi al Raddoppio della tratta a semplice binario Giampileri - Fiumefreddo, oggetto della presente Analisi Costi Benefici.

La linea Messina-Catania si sviluppa sulla direttrice Messina - Siracusa per un primo tratto di 15,3 km circa a doppio binario fino all'impianto di Giampileri dove diventa a binario singolo; da qui prosegue per un'estesa di circa 42 km passando per Taormina fino all'impianto di Fiumefreddo.

Da Fiumefreddo prosegue nuovamente a doppio binario per un'estesa di 34,4 km circa fino all'impianto di Catania Ognina, dove la linea si richiude su un semplice binario fino alla stazione di Catania C.le.

Ad oggi sono già in corso di esecuzione i lavori per il passante ferroviario di Catania che prevede il raddoppio del binario per il tratto di linea Catania Ognina - Catania C.le per cui, una volta ultimati i lavori nel 2016, l'unico collo di bottiglia a semplice binario della linea risulterà essere la tratta Giampileri - Fiumefreddo.

Analisi costi-benefici

4. Il programma di investimenti

La presente Analisi Costi Benefici riguarda la valutazione del solo intervento di Raddoppio della linea nella tratta Giampileri-Fiumefreddo.

Il tratto ferroviario Giampileri-Fiumefreddo, che interessa la Regione Sicilia nelle provincie di Catania e Messina, attraversa i comuni di Fiumefreddo e Calatabiano (CT), e i comuni di Messina, Scaletta Zanclea, Itala, Ali Terme, Nizza di Sicilia, Roccalumera, Pagliara, Furci Siculo, Santa Teresa a Riva, Savoca, Sant'Alessio Siculo, Forza d'Agrò, Letojanni, Taormina e Castelmola (ME).

Nel tratto di linea oggetto di raddoppio sono presenti i seguenti posti di servizio:

- Fiumefreddo: stazione retta normalmente da dirigente movimento, dispone di un modulo di binario pari a 516 m e marciapiedi di lunghezza 150 m;
- Calatabiano: fermata sprovvista di binari d'incrocio o precedenza e dispone di marciapiedi di lunghezza 125 m;
- Alcantara: stazione retta normalmente da dirigente movimento, dispone di un modulo di binario di circa 600 m e marciapiedi di lunghezza 125 m;
- Taormina: stazione retta normalmente da dirigente movimento, dispone di un modulo di binario pari a 481 m e marciapiedi di lunghezza 208 m;
- Letojanni: stazione retta normalmente da dirigente movimento, dispone di un modulo di binario pari a 465 m e marciapiedi di lunghezza 149 m;
- S. Alessio Siculo: fermata sprovvista di binari d'incrocio o precedenza;
- S.Teresa di Riva: stazione retta normalmente da dirigente movimento, dispone di un modulo di binario pari a 300 m e marciapiedi di lunghezza 176 m;
- Furci: fermata sprovvista di binari d'incrocio o precedenza e dispone di marciapiedi di lunghezza 136 m;
- Roccalumera - Mandanici: stazione retta normalmente da dirigente movimento, dispone di un modulo di binario pari a 530 m e marciapiedi di lunghezza 200 m;
- Nizza di Sicilia: fermata sprovvista di binari d'incrocio o precedenza e dispone di marciapiedi di lunghezza 115 m;
- Ali Terme: stazione retta normalmente da dirigente movimento, dispone di un modulo di binario pari a 517 m e marciapiedi di lunghezza 257 m;
- Scaletta Zanclea: fermata sprovvista di binari d'incrocio o precedenza e dispone di marciapiedi di lunghezza 115 m;
- Giampileri: stazione retta normalmente da dirigente movimento, dispone di un modulo di binario pari a 581 m e marciapiedi di lunghezza 260 m.

Analisi costi-benefici

Il progetto prevede il raddoppio in variante del tratto tra le stazioni di Giampilieri (frazione del comune di Messina) e Fiumefreddo (CT), la realizzazione degli impianti di stazione di Fiumefreddo e Taormina e di cinque nuove fermate (Fiumefreddo, Alcantara, S.Alessio - S.Teresa, Nizza - Alì e Itala - Scaletta), oltre al riassetto della stazione di Letojanni e l'interconnessione con quest'ultima, nella quale si attesteranno i treni metropolitani di collegamento con l'Aeroporto di Catania Fontanarossa.

La progettazione, come previsto nel CIS, si prefigge di raggiungere i seguenti obiettivi:

- raddoppio della linea sul collegamento fra Messina e Catania con conseguente aumento della capacità potenziale e della velocità della linea
- istituzione di un servizio cadenzato fra Messina e Catania e lo sviluppo di un servizio metropolitano da Messina verso il nodo di Catania con collegamento all'aeroporto internazionale di Fontanarossa
- riduzione dei tempi di percorrenza medi

Più in dettaglio l'intervento si sviluppa per una lunghezza complessiva di nuova linea pari a 42,150 km interessando l'impianto di Fiumefreddo ma non quello di Giampilieri.

Dal punto di vista costruttivo il progetto di raddoppio del binario prevede la realizzazione di una nuova linea a doppio binario totalmente in variante lungo un nuovo corridoio prevalentemente montuoso, abbandonando l'attuale linea storica che segue il corridoio costiero della Sicilia orientale. La linea in variante risulta essere un percorso obbligato, in quanto non è possibile progettare la realizzazione del raddoppio in affiancamento alla linea esistente la quale attraversa paesi costieri ad alta intensità abitativa a vocazione turistica per la presenza del mare.

La nuova linea si svilupperà prevalentemente in galleria ed in piccola parte su viadotti.

La nuova linea è progettata per una velocità di tracciato a regime pari a 160 km/h, ad eccezione dei due tratti di allaccio alla linea attuale sia in prossimità di Fiumefreddo sia in prossimità di Giampilieri, rispettivamente pari a 125 km/h e 140 km/h.

Dal punto di vista funzionale la nuova linea Fiumefreddo-Giampilieri prevede le seguenti località di servizio:

- PM Fiumefreddo: posto di movimento
- Fiumefreddo-Calatabiano: fermata
- Alcantara: fermata
- Taormina: nuova stazione interamente in sotterraneo
- S. Alessio - S. Teresa Riva: fermata
- Nizza - Alì Terme: fermata
- Itala Scaletta: fermata
- Giampilieri: stazione (esistente)

Tutte le località di servizio adibite al servizio viaggiatori (fermate e stazioni) saranno servite da banchine di lunghezza pari a 300 m.

Fasi funzionali dell'investimento

L'intervento è stato ipotizzato in due distinte fasi funzionali cui corrispondono due diversi scenari di esercizio e quindi differenti modelli di esercizio:

Analisi costi-benefici

- Fase 1: prevede l'attivazione del raddoppio sulla tratta compresa tra il nuovo PM di Fiumefreddo e Taormina, di estensione pari a circa 13,843 km, che si ricollega alla linea storica con innesto a valle della galleria di Taormina, mediante l'interconnessione di Letojanni (L=1.533 km). In questa fase:
 - la tratta Letojanni-Giampileri resta a binario unico
 - il servizio ferroviario metropolitano per Catania, che nello scenario "senza progetto" è attestato a Taormina, viene prolungato e si attesta presso la fermata di Letojanni;
- Fase 2: viene raddoppiata anche la tratta Taormina-Giampileri, di lunghezza pari a circa 28,300 km, completando il corridoio Catania-Messina. In questa fase si prevede la dismissione dell'attuale linea storica fra Letojanni e Giampileri e la stazione di Letojanni, unico impianto che non subisce delocalizzazione, assumerà la connotazione di stazione di testa in cui si attesterà il servizio metropolitano da/per l'aeroporto Fontanarossa di Catania.

Le stazioni e fermate previste nelle rispettive fasi funzionali sono:

FASE 1

- Fermata FIUMEFREDDO-CALATABIANO
- Fermata ALCANTARA
- Stazione di TAORMINA

FASE 2

- Fermata S. ALESSIO
- Fermata Nizza Alì
- Fermata ITALA SCALETTA
- Stazione di LETOJANNI (*esistente*)

La **Stazione di Taormina** assume due differenti connotazioni nelle due fasi funzionali previste:

- la prima fase funzionale prevede il raddoppio della tratta Fiumefreddo - Taormina, la dismissione della linea attuale fra gli impianti Fiumefreddo e l'allaccio dell'interconnessione di Letojanni sulla linea storica. Taormina in questa fase assume la funzione di Stazione di passaggio doppio semplice da cui si dirama un'interconnessione a semplice binario di lunghezza pari a circa 1,5 km che si allaccia sulla linea storica alla pk 292+890 in prossimità dell'impianto di Letojanni. La nuova stazione di Taormina sarà composta dai soli due binari di corsa serviti da marciapiedi, distinti per binario, di lunghezza pari a 300 m. Il passaggio doppio semplice sarà garantito da una comunicazione pari/dispari a 60 km/h prevista lato Messina dell'impianto fra le banchine e l'interconnessione per Letojanni;
- la seconda fase funzionale prevede il completamento del raddoppio fino a Giampileri e la dismissione della linea attuale fra gli impianti di Letojanni e Giampileri. L'impianto di Taormina assume la funzione di stazione di diramazione. La stazione di Taormina sarà sempre composta dai soli due binari di corsa serviti da marciapiedi, distinti per binario, di lunghezza pari a 300 m. Verrà mantenuta in esercizio l'interconnessione per Letojanni che assumerà la funzione di linea diramata per i treni metropolitani che si attesteranno nell'impianto di Letojanni. Quest'ultima in questa fase assumerà la connotazione di stazione di testa. Infine, verrà realizzata una seconda comunicazione pari/dispari oltre alla comunicazione di passaggio doppio semplice di prima fase in maniera tale da completare "un cappello da prete" e garantire,

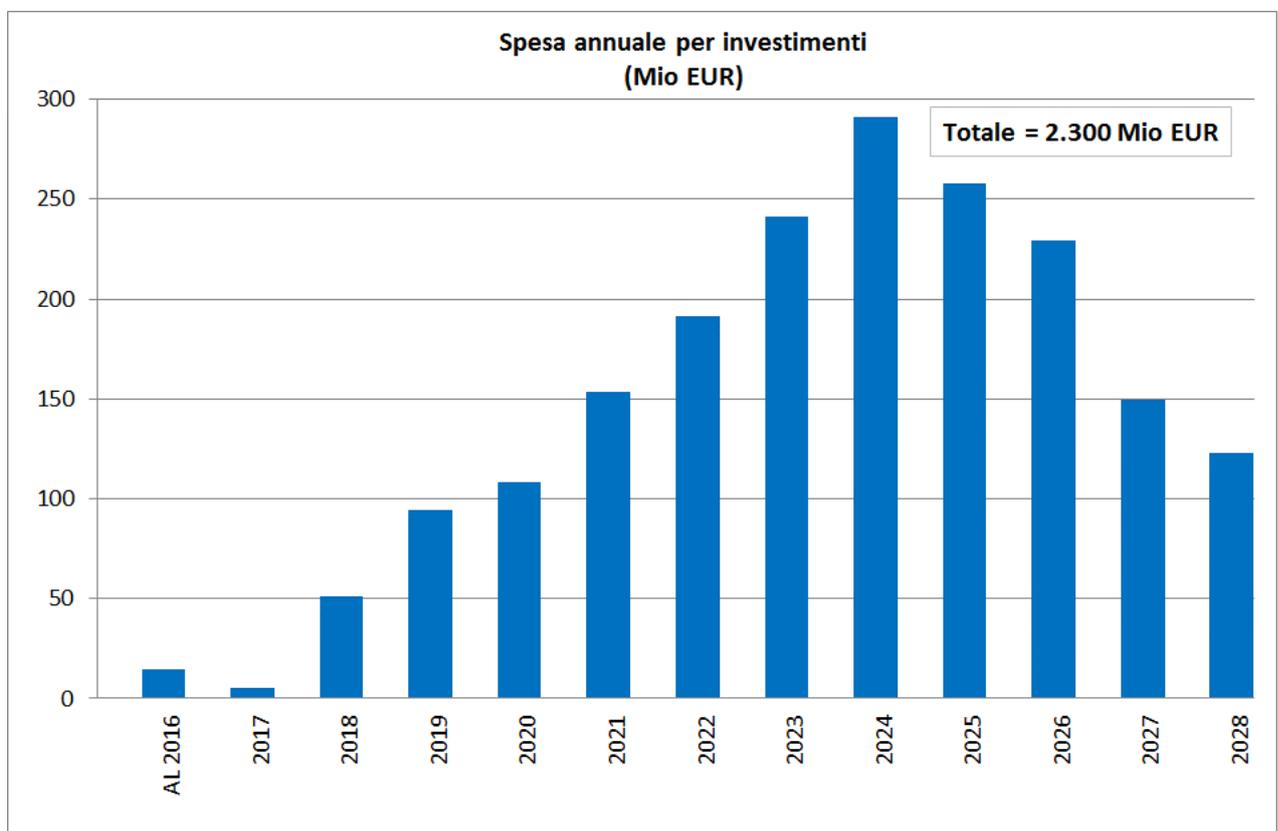
Analisi costi-benefici

in caso di degrado della linea, il passaggio dal binario di sinistra a quello di destra e viceversa per entrambi i versi di percorrenza.

Costo dell'investimento e pianificazione della spesa

Il costo di investimento relativo al Raddoppio della tratta Fiumefreddo-Giampileri è pari a 2.300 milioni di euro ed è prevista l'attivazione della Fase 1 nel 2027 e della Fase 2 nel 2029.

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



Analisi costi-benefici

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 Progetto di investimento rispetto ad una situazione cosiddetta "senza progetto".

E' importante specificare che lo scenario "senza progetto" (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 interventi già pianificati e avviati, ma escludendo il Progetto di Investimento oggetto di valutazione.

La costruzione degli scenari, effettuata attraverso apposito Studio di Trasporto, è finalizzata a mettere in evidenza:

- l'ambito territoriale di influenza del Progetto di Investimento
- la dinamica dei flussi di traffico per merci e passeggeri nella situazione "senza progetto" (o "di riferimento"), 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, ossia sulla base del costo-opportunità sociale: da tale punto di vista, la realizzazione del progetto fa diminuire le risorse disponibili per la collettività.

Analisi costi-benefici

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 (per esempio perché includono imposte indirette, oneri sociali, sussidi ed altre forme di agevolazione) ovvero possono riflettere distorsioni di mercato.

In ottica di analisi economica è necessario quindi l'utilizzo di "prezzi-ombra" basati sui costi-opportunità sociale invece dei prezzi osservati sul mercato: a tale scopo si fa ricorso ad una serie di fattori di conversione che, applicati ai valori finanziari, consentono di ottenere i corrispondenti valori economici per le varie voci di costo.

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 allo 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).

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

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

Analisi costi-benefici

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).

Nella prassi, le esternalità che generalmente sono valutate per investimenti in infrastrutture di trasporto sono: inquinamento atmosferico, inquinamento acustico, contributo all'effetto serra, congestione, incidentalità.

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.

Analisi costi-benefici

Riferimenti metodologici

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

- Quaderni del PON Trasporti n° 02/2006 “I Grandi Progetti del PON Trasporti 2000–2006 Metodologie di analisi e casi di applicazione”
- Quaderni del PON Trasporti n° 08/2008 “Linee guida per la misura dei Costi Esterni nell’ambito del PON Trasporti 2000 – 2006”
- RailPAG – Railway Project Appraisal Guidelines – 2005
- “Guide to cost-benefit analysis of Investment Projects” – European Commission DG Regional Policy, 2014
- CE Delft, Infrac, Fraunhofer Isi, “External Costs of Transport in Europe - Update Study for 2008”, pubblicato a Ottobre 2011
- CE Delft et Al “Handbook on estimation of external costs in the transport sector” (IMPACT) - European Commission DG TREN - 2008
- Ricardo-AEA “Update of the Handbook on external costs of transport” (IMPACT), European Commission DG MOVE – 2014

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 della tratta Giampilieri-Fiumefreddo.

Secondo l’approccio differenziale, la valutazione riguarda i flussi annuali relativi a costi e benefici, determinati dal confronto tra lo scenario “con progetto” e lo scenario di riferimento (o scenario “senza progetto”).

5.2. Ipotesi di base

5.2.1. Orizzonte temporale di analisi

L’arco temporale della valutazione si estende dall’anno 2016 all’anno 2060 termine della Concessione RFI.

Lungo tale arco temporale è possibile distinguere una fase di progettazione e realizzazione dell’opera (fino al 2026), una fase intermedia (2027-2028) in cui entra in esercizio una parte dell’opera e durante la quale avviene il completamento di altre opere, ed una fase di esercizio a regime (dal 2029 in poi) in cui si sviluppano in modo pieno gli effetti del progetto.

L’anno base per l’attualizzazione dei flussi è il 2016.

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:

Analisi costi-benefici

- 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 nella "Guide to cost-benefit analysis of Investment Projects" – European Commission DG Regional Policy, 2014, nella presente analisi viene utilizzato un tasso di sconto reale pari al 3%.

5.2.3. Inflazione e valore monetario

Costi e benefici sono espressi a valori costanti €/2016, in coerenza con l'utilizzo di un tasso "reale" di attualizzazione dei flussi.

Tutti i dati di input sono stati valorizzati €/2016 applicando coefficienti di rivalutazione basati sull'indice ISTAT NIC.

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 (IVA esclusa)	Fattori di Conversione
Materiali	1,00
Lavoro	0,758
Trasporti (50% Carburante and 50% Lavoro)	0,761
Espropri	1,00

I fattori di conversione applicati ai costi del trasporto ferroviario e della gestione dell'infrastruttura sono stati definiti considerando le seguenti ipotesi:

- costi finanziari stimati già al netto di IVA;
- costi per energia di trazione comprensivi di imposte di fabbricazione

Voci di costo (valori finanziari IVA esclusa)	Fattori di Conversione
Ammortamento	1,00
Materiali	1,00
Lavoro	0,758
Energia per trazione	0,769
Altri costi	1,00

Analisi costi-benefici

Per quanto riguarda il costo del lavoro (Manodopera impiegata nella realizzazione e manutenzione dell'opera, Personale adibito alla gestione dell'infrastruttura e Personale conducente dei mezzi di trasporto), viene utilizzato un fattore di conversione pari a 0.758², in grado di esprimere in termini di salari-ombra (shadow wages) i valori salariali riscontrabili sul mercato nazionale.

Per quanto riguarda i costi di esercizio del trasporto stradale, i fattori di conversione sono stati ottenuti a partire dai valori suggeriti dal "Quaderno del PON Trasporti 02/2006" e considerando le seguenti ipotesi:

- costi chilometrici di auto comprensivi di IVA al 22%
- costo del carburante per auto composto per il 53% da IVA e accise
- costi chilometrici del mezzo trasporto passeggeri Bus già espressi al netto di IVA
- costi chilometrici del mezzo trasporto merci autocarro pesante HGV (Heavy goods vehicle) già espressi al netto di IVA e accise

Voci di costo - AUTO	Fattori di Conversione per valori finanziari espressi IVA inclusa
Ammortamento	0,820
Carburante	0,654
Manutenzione (materiali e pneumatici)	0,820
Manutenzione (lavoro)	0,758

Voci di costo - Bus	Fattori di Conversione per valori finanziari espressi IVA esclusa
Ammortamento	1,000
Carburante	0,763
Manutenzione (materiali e pneumatici)	1,000
Manutenzione (lavoro)	0,758
Personale conducente	0,758

Voci di costo – Autocarro HGV	Fattori di Conversione per valori finanziari espressi Accise e IVA escluse
Ammortamento	1,000
Carburante	1,000
Manutenzione (materiali e pneumatici)	1,000
Manutenzione (lavoro)	0,758
Personale conducente	0,758

² Fonte: Del Bo C., Florio C and Florio M., 2011, Shadow Wages for the EU Regions, Fiscal Studies, Vol. 32, No 1

Analisi costi-benefici

5.3. Ipotesi di traffico: analisi della domanda e offerta commerciale ferroviaria

Le ipotesi di traffico utilizzate nella presente Analisi Costi Benefici sono definite sulla base dei due seguenti studi:

- per il traffico passeggeri si è fatto riferimento a “Studio di Trasporto su Linea Messina-Catania, Raddoppio della tratta Giampilieri-Fiumefreddo”, elaborato specificatamente dai progettisti nell’ambito della Progettazione Preliminare del Progetto di Investimento, oggetto della presente valutazione economico-sociale;
- per il traffico merci si è tenuto conto dei risultati emersi in “Studio di Trasporto su Nuovo collegamento Palermo-Catania” elaborato da RFI, in collaborazione con l’Università degli Studi “Tor Vergata”.

I flussi di traffico sono stati stimati tenendo conto dell’evoluzione delle infrastrutture trasporti nella Regione e considerando in particolare i seguenti scenari infrastrutturali ferroviari:

- Scenario di Riferimento (o “Tendenziale”): vengono realizzati i progetti già programmati e/o avviati sugli itinerari dell’area territoriale della Regione Sicilia come da vigente Contratto di Programma Parte Investimenti, ad esclusione del progetto di Raddoppio della tratta Giampilieri-Fiumefreddo;
- Scenario “Con Intervento”: si riferisce alla situazione in cui vengano realizzati gli interventi compresi nello scenario infrastrutturale “di Riferimento” e altresì il progetto di Raddoppio della tratta Giampilieri-Fiumefreddo”.

La stima dei flussi di traffico tiene conto dell’offerta commerciale ferroviaria ipotizzata, per lo Scenario di Riferimento e per lo Scenario “Con intervento”, in coerenza con il modello di esercizio indicato dai progettisti nella documentazione tecnica del Progetto Preliminare relativo al Raddoppio della tratta Giampilieri-Fiumefreddo.

Dal confronto tra la situazione “Con Intervento” e la situazione “di Riferimento”, sono individuati i flussi di traffico differenziali associabili all’intervento oggetto della presente valutazione.

5.3.1. Traffico Passeggeri

Per la stima del traffico passeggeri si è fatto riferimento allo “Studio di Trasporto sulla Linea Messina-Catania, Raddoppio Giampilieri-Fiumefreddo” (Italferr - Settembre 2015), del quale si riportano di seguito le assunzioni generali e i risultati in termini di variazione di traffico annuale per le diverse modalità di trasporto.

Lo Studio di Trasporto si è posto l’obiettivo di determinare il valore di domanda annuale, giornaliera (feriale) e la sua distribuzione mensile nell’arco dell’anno al variare dei flussi turistici relativamente alla tratta Giampilieri-Fiumefreddo della linea Messina-Catania. Lo studio analizza il comportamento della soluzione di progetto rispetto alla Scenario di Riferimento, costruito a partire dai flussi rilevati nella situazione attuale.

Il bacino di carico fa riferimento a due contributi diversi:

Analisi costi-benefici

- Domanda di spostamenti della popolazione residente (principalmente viaggi cosiddetti sistemati);
- Domanda di spostamenti della popolazione turistica (viaggi non sistemati);

Nella presente ACB sono utilizzati i flussi di traffico composti da entrambe le tipologie di spostamenti.

❖ Dati di ingresso utilizzati nello studio

Per i flussi stradali: rilevazioni ANAS dai compartimenti provinciali.

Per i flussi marittimi: autorità portuale di Messina; autorità portuale di Palermo per le relazioni veloci con Napoli.

Per i flussi aerei: Società di gestione dell'aeroporto di Catania Fontanarossa; Palermo Punta Raisi; Trapani Birgi; Ragusa Comiso.

Il modello è di tipo gravitazionale: i flussi generati e attratti da ciascun centroide sono modulati sulla base dei rilevamenti ISTAT sulle persone che si spostano. La rete di trasporto è estratta dal database delle infrastrutture di trasporto dell'ISTAT.

L'impedenza dei vettori di trasporto è calcolata secondo la distribuzione degli spostamenti descritta in occasione del Censimento 2001 (dati diffusi nel 2004). Ove possibile il dato 2004 è stato sostituito con i dati del 2011.

Per la domanda del bacino dei residenti lo studio, limitatamente agli spostamenti qui definiti come interzonali, è accordato per lo stato attuale nei nodi principali della rete siciliana con i risultati l'indagine trasportistica eseguita per la progettazione del nuovo collegamento Palermo-Catania nella tratta Fiumetorto – Raddusa Agira³.

❖ Assunzioni e condizioni al contorno

Per la definizione della capacità dell'infrastruttura (*system capacity plan*) lo Studio ha considerato una offerta di servizio tipo metropolitana regionale sulla tratta Aeroporto di Fontanarossa-Catania Centrale-Giarre-Letojanni. Il nodo di Catania è considerato con principale hub di accesso alla Sicilia per la presenza del principale aeroporto dell'Italia meridionale e insulare dopo Napoli.

Nel contesto regionale si è considerato completato il nuovo collegamento ferroviario tra Palermo e Catania. Non si è ipotizzato, in questo contesto, l'esistenza del Ponte dello Stretto: nella rete di base le uniche connessioni alla rete ferroviaria e stradale con la Penisola avvengono tramite traghetto tra Messina, Villa San Giovanni e Reggio di Calabria; tramite aliscafi e navi veloci tra Palermo e Napoli.

❖ Situazione attuale del trasporto in Sicilia ed evoluzione infrastrutturale della rete stradale, del sistema portuale e del sistema aeroportuale

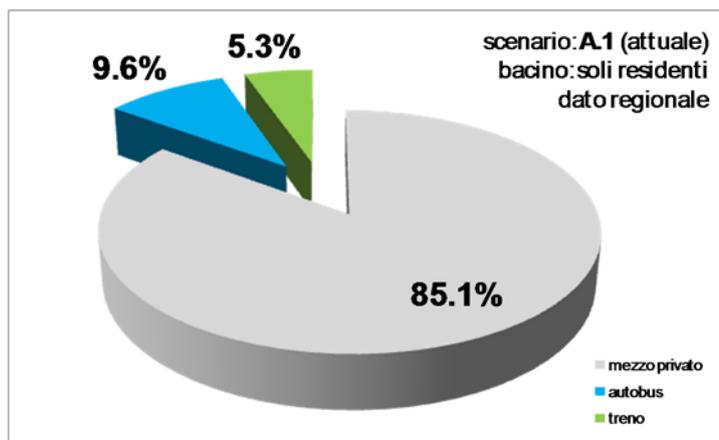
Dall'esame dei dati di traffico disponibili – sia dall'ISTAT che dai gestori di rete - emerge che i volumi prevalenti si concentrano soprattutto lungo le autostrade e nei tratti di strade statali più prossimi alle tre aree maggiormente urbanizzate di Palermo, Catania, Messina e nelle zone costiere. Le aree a maggiore densità di traffico oltre all'area metropolitana del capoluogo risultano

³ “Studio di fattibilità del raddoppio della tratta Fiumetorto–Raddusa Agira della nuova linea Palermo-Catania”, Studio di Trasporto e allegati, redatto da RFI, Direzione Pianificazione Strategica “Market Analysis” in collaborazione con l'Università degli Studi “Tor Vergata” di Roma.

Analisi costi-benefici

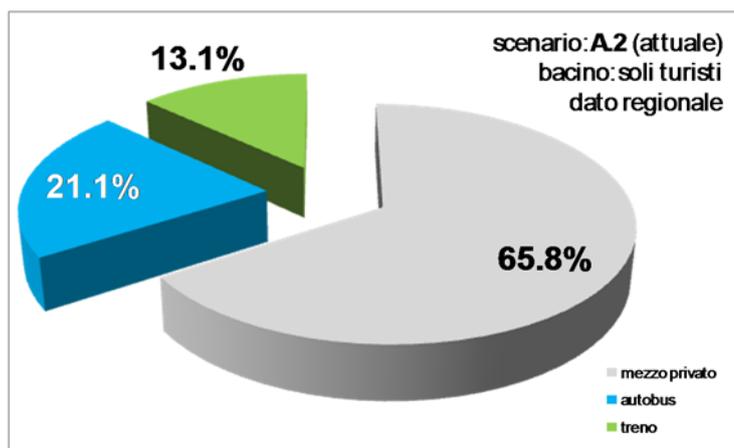
essere la costa ionica, la costa meridionale tra Agrigento e il Ragusano oltre alla punta occidentale dell'isola (con i grandi centri di Trapani, Marsala, Mazara).
Prendendo in considerazione solo gli spostamenti interurbani (ovvero esterni alle aree urbane) a livello regionale la ripartizione modale per gli spostamenti della popolazione residente risulta essere l'85,1% a favore del mezzo privato; il 9,6% del mezzo pubblico su gomma; il 5,3% a favore del treno.

Figura 6 - Ripartizione modale degli spostamenti extraurbani, residenti



Differente è la ripartizione modale degli spostamenti dei non residenti (turisti e altri visitatori): 65,8% a favore del mezzo privato; 21,1% del mezzo pubblico su gomma; il 13,1% a favore del treno.

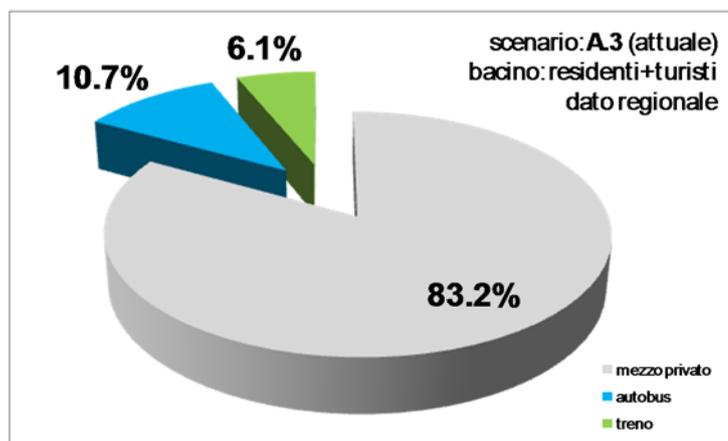
Figura 7 - Ripartizione modale degli spostamenti extraurbani, non residenti



Considerando entrambi i bacini di domanda (residenti e non residenti) le quote sono 83,2% mezzo privato; 10,7% mezzo pubblico su gomma; 6,1% treno.

Analisi costi-benefici

Figura 7 - Ripartizione modale degli spostamenti extraurbani, popolazione totale (residenti e non residenti)



Considerando anche gli spostamenti urbani, dagli ultimi dati ISTAT, si rileva una minore prevalenza del trasporto privato (67,7%) rispetto al trasporto pubblico (32,3%) effettuato per il 6,5% col sistema ferroviario e per il 25,8% su gomma sul sistema stradale⁴. Il dato relativo al trasporto su ferro è tuttavia rilevante se si considera che l'offerta prodotta è circa il 26% del totale offerta di Trasporto Pubblico Locale.

In Sicilia, nell'ultimo decennio, secondo i dati del Ministero dei Trasporti⁵, si registra un trend positivo nella mobilità complessiva (trasporto pubblico e privato), anche se l'auto privata ha assorbito la maggiore quantità di questo incremento di mobilità.

L'assenza, allo stato attuale, di un'integrazione fra trasporto pubblico gommato e ferroviario ha generato duplicazione dei servizi in alcune località e carenze in altre, provocando la perdita di competitività del mezzo pubblico a favore del mezzo di trasporto individuale.

Per colmare questo gap, il Governo Regionale intende puntare sul trasporto ferroviario⁶. Secondo il Piano Regionale Trasporti (PRT)⁷, la ferrovia deve assumere il ruolo portante di un sistema di trasporto passeggeri e merci integrato e multimodale capace di spostare quote significative di utenza verso un sistema di trasporto pubblico capace di rendere servizi con minor impatto ambientale, più sicuro rispetto al sistema stradale e maggiormente affidabile sotto il profilo della sistematicità e della puntualità.

Ai fini della stima delle previsioni di traffico per gli anni 2027-2060, si assume che lo scenario infrastrutturale della Regione, per quanto riguarda rete stradale, porti e sistema aeroportuale vada evolvendosi secondo gli interventi previsti nel PRT, molti dei quali già ad oggi ormai realizzati, e rappresentati sinteticamente nella figura seguente:

⁴ In Sicilia il trasporto pubblico su gomma assorbe oltre il 92% degli spostamenti pubblici urbani. A Palermo è attivo un servizio ferroviario urbano che sarà potenziato al termine dei lavori del Nodo ferroviario ma attualmente vede una frequentazione inferiore ai 5mila passeggeri giornalieri. Anche la tranvia è in costruzione. A Catania la metropolitana attivata dopo la trasformazione della tratta urbana della Circumetnea attende i lavori di potenziamento e prolungamento verso il Centro storico: attualmente vede un traffico di circa 11.000 passeggeri giorno. A Messina, infine, la tranvia - 7,7 km attivata nel 2003 - a fronte di una domanda di 22.000 spostamenti al giorno vede un'offerta inferiore agli 8.000 posti a causa di problemi di bilancio dell'Amministrazione.

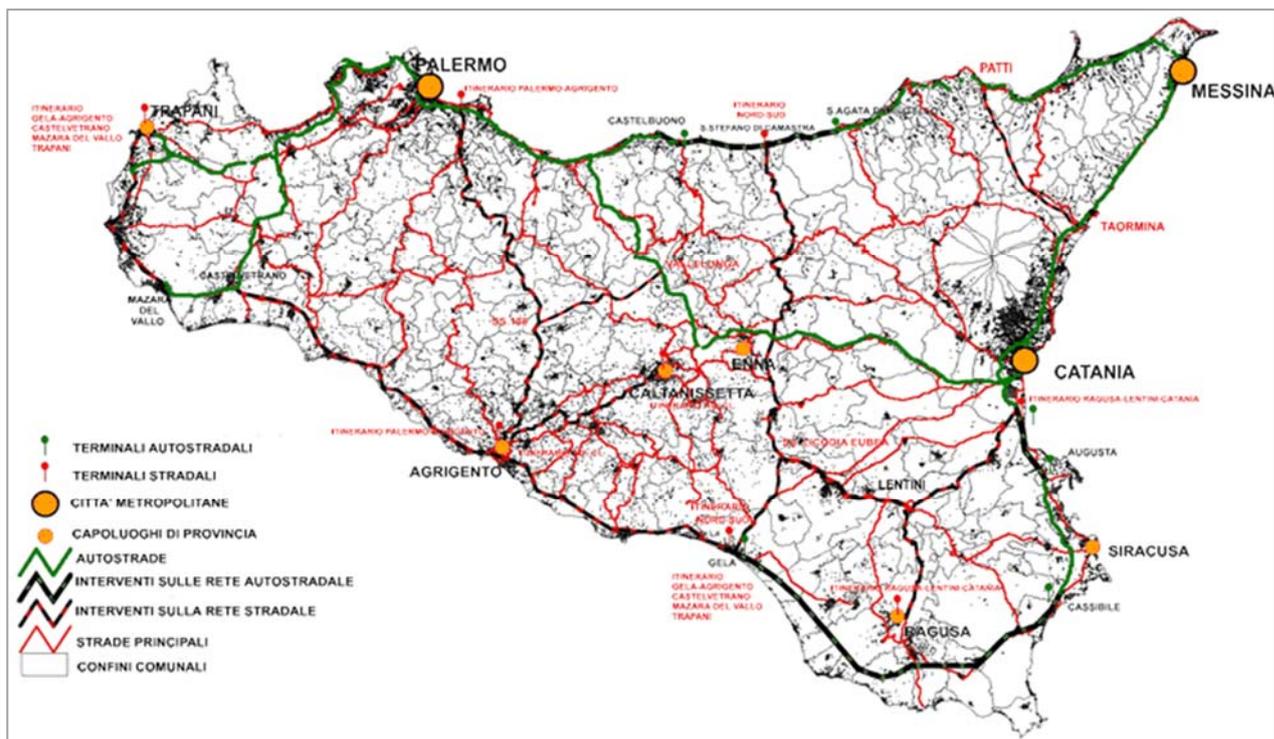
⁵ Conto Nazionale Trasporti, <http://www.mit.gov.it/mit/site.php?p=cm&o=vd&id=2681>

⁶ Un dato significativo è quello che si riferisce alle percorrenze dei treni (espresse in treni-km). La Sicilia infatti risulta essere la sesta regione in Italia come produzione di treni regionali-km (6,3% rispetto al totale nazionale).

⁷ <http://pti.regione.sicilia.it> (sezione Piano Regionale Trasporti)

Analisi costi-benefici

Figura 8- PRT: interventi infrastrutturali sulla rete stradale



In particolare per la **rete autostradale** si considera:

- autostrada A20 Messina–Palermo ad oggi completata e con realizzazione di tre nuovi svincoli nelle località Monforte-San Giorgio, Furnari-Portorosa e Capo d’Orlando;
- autostrada A18 Messina-Catania con svincolo in località Ali Terme e con ampliamento di quello di Giardini Naxos;
- autostrada Catania-Siracusa già ad oggi completata;
- autostrada Siracusa-Gela: completamento fino a Gela.

L’evoluzione della **rete stradale complementare** considera i vari interventi previsti nel PRTM e che potenziano e adeguano le **strade trasversali di connessione** dei principali centri tra loro e con l’entroterra ed in grado di mettere in comunicazione i versanti tirrenico e ionico. Trattasi di vari interventi di potenziamento e completamento di tratte che riguardano i seguenti itinerari:

- itinerario nord-sud Santo Stefano di Camastra-Gela;
- itinerario Palermo-Agrigento;
- itinerario Ragusa– Lentini – Catania;
- collegamento tra la SS189 e Vallelunga;
- strada a scorrimento veloce (SSV) Licodia-Eubea;
- itinerario Gela - Caltanissetta;
- itinerario Agrigento – Caltanissetta;
- itinerario Licata – Caltanissetta;
- itinerario Gela- Agrigento- Castelvetro-Mazara del Vallo-Trapani;
- itinerario Patti –Taormina.

Analisi costi-benefici

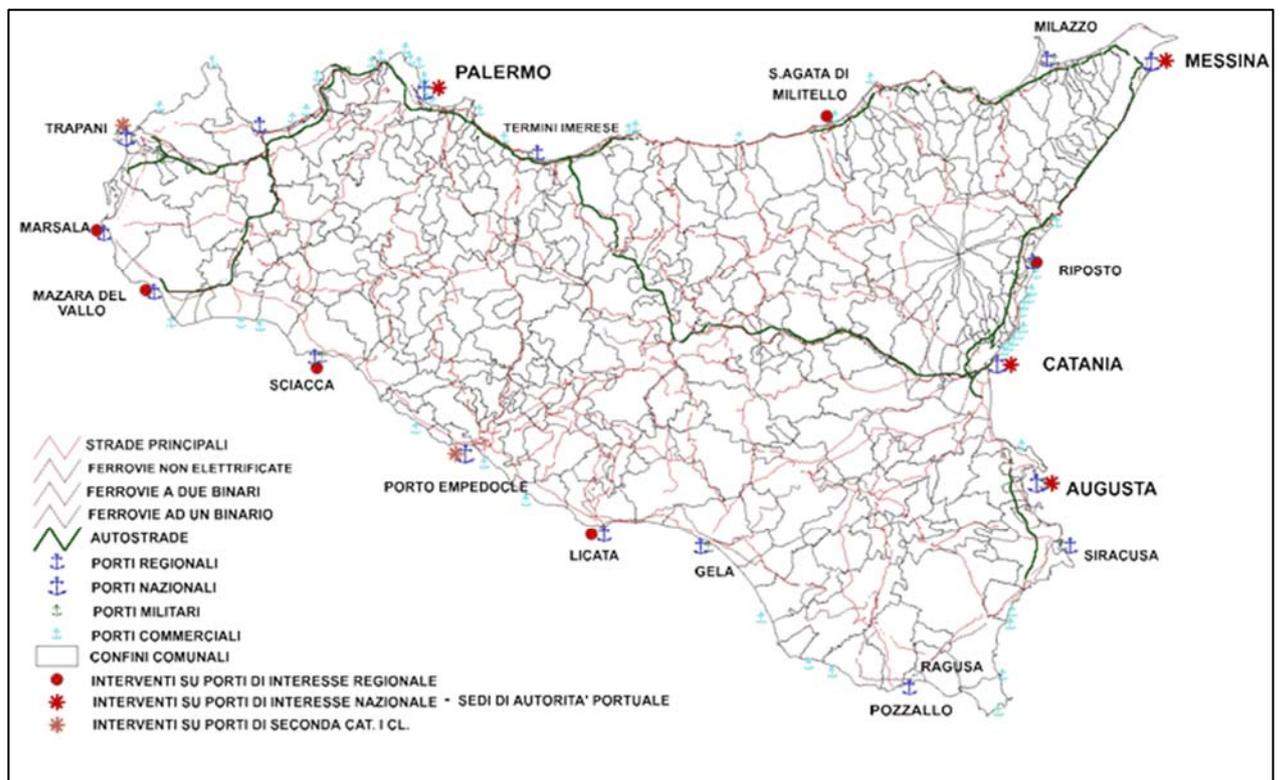
Anche per quanto riguarda le **infrastrutture portuali**, si considera lo scenario che prevede la realizzazione dei vari interventi individuati dal Piano Regionale, e che in generale tendono al potenziamento delle infrastrutture portuali e dei nodi di interscambio, elevandone qualità, efficienza e sicurezza per la crescita del trasporto intermodale, con particolare riferimento al cabotaggio e alla realizzazione a livello nazionale del progetto Autostrade del Mare.

Le direttrici più significative interessanti la Sicilia sono individuate, nell'ambito del Mare Tirreno, nei collegamenti con la Liguria, la Toscana, il Lazio e la Campania, e sul versante adriatico nel collegamento con Veneto/Emilia Romagna.

Si tiene altresì conto dell'evoluzione infrastrutturale dei porti, in particolare:

- interventi sui porti di interesse nazionale: porti sede di autorità portuale (Palermo, Messina, Catania e Augusta) appartenenti al sistema SNIT (Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti);
- porti di II categoria, I Classe (Porto Empedocle e Trapani);
- interventi sui porti di interesse regionale: Riposto (CT); Sciacca (AG); Mazara del Vallo (TP); Licata (AG); S. Agata di Militello (ME); Favignana (TP); Ustica (PA); Linosa (AG); Marsala (TP); Marettimo (TP); Pozzallo (RG).

Figura 9 - PRT: interventi infrastrutturali sul sistema portuale



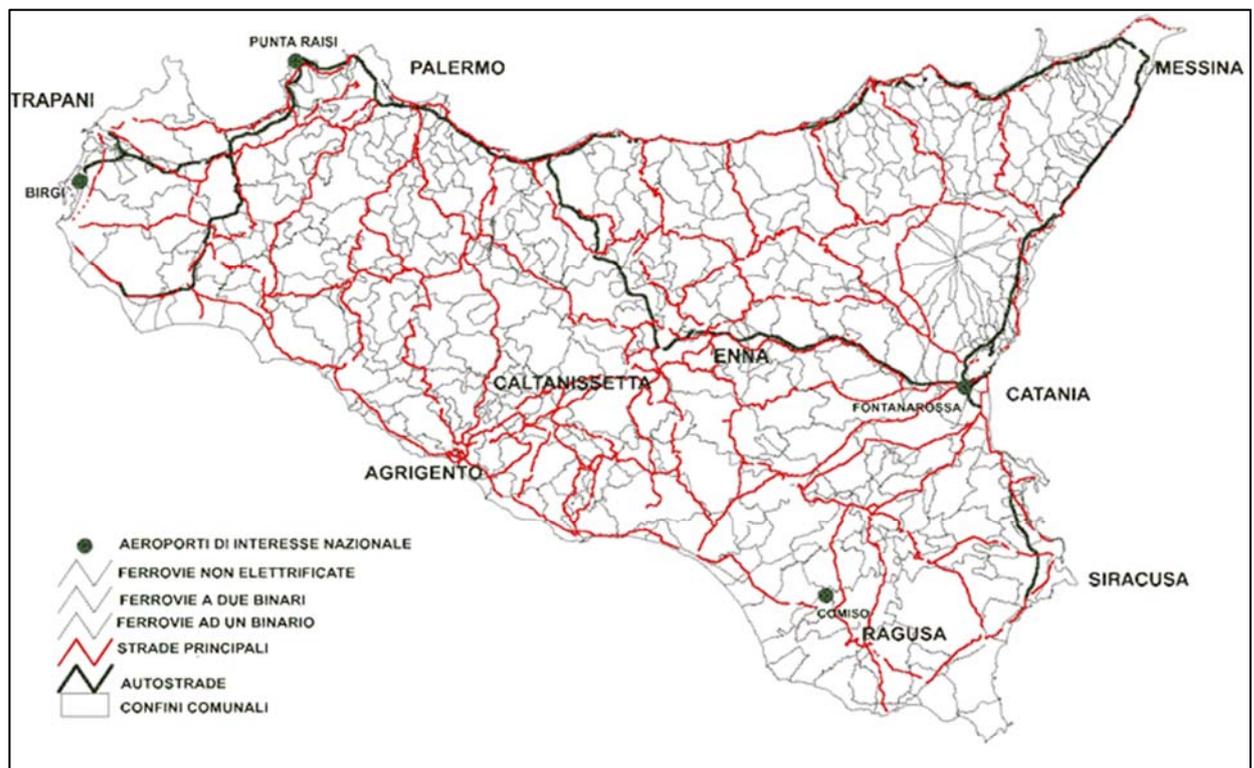
Infine, per quanto riguarda il **sistema aeroportuale**, l'evoluzione infrastrutturale prevista nel Piano Regionale ha come obiettivo quello di migliorare i collegamenti della Sicilia con l'esterno:

- agendo sulle condizioni di contesto per superare marginalità e perifericità di alcune aree;
- migliorandone l'accessibilità, attraverso il potenziamento e l'ammodernamento delle strutture aeroportuali e, quindi, favorendo la mobilità di persone e merci;

Analisi costi-benefici

- innalzando gli standard di qualità del servizio con l'adozione di sistemi di controllo del traffico aereo e la dotazione di infrastrutture per la sicurezza del volo e a terra e l'interconnessione con le altre reti trasportistiche a livello locale e regionale, con particolare riferimento ai collegamenti tra gli aeroporti e i principali centri urbani.

Figura 10 - PRT: interventi infrastrutturali sul sistema aeroportuale



Gli interventi previsti sugli aeroporti di interesse nazionale appaiono giustificati, considerando il livello di congestione attuale e le ipotesi di crescita dei traffici futuri.

Gli aeroporti della Sicilia hanno registrato nel 2011 un traffico con più di 13 milioni di passeggeri, concentrati prevalentemente a Catania (6,7) e Palermo (4,9). Tra il 2000 e il 2011 si è registrato complessivamente per l'isola un aumento costante di traffico. Ma la crescita più rilevante, in termini percentuali, si è registrata a Trapani, con il 57% di incremento dal 2000, grazie al traffico low cost.

Complessivamente l'80% del traffico operato dagli aeroporti della Sicilia risulta di carattere nazionale, con destinazioni prevalenti Roma Fiumicino e Milano Linate, ed il 47% del traffico totale è operato da vettori low cost.

Il traffico cargo negli aeroporti della Sicilia nel 2011 risulta del tutto marginale, con poco più di 11.000 tonnellate annue trasportate tra Catania e Palermo, in costante diminuzione dal 2000.

Come si osserva nel Piano Nazionale Aeroporti⁸, L'insularità e la localizzazione periferica rispetto ai mercati europei ed ai principali fornitori di materie prime costituiscono attualmente fattori limitanti per lo sviluppo della Sicilia; gli indici sfavorevoli dello stato dell'economia e del turismo si

⁸ <http://www.portale-infrastrutture.it/writable/documenti/PIANO%20NAZIONALE%20AEROPORTI%20Feb2012.pdf>

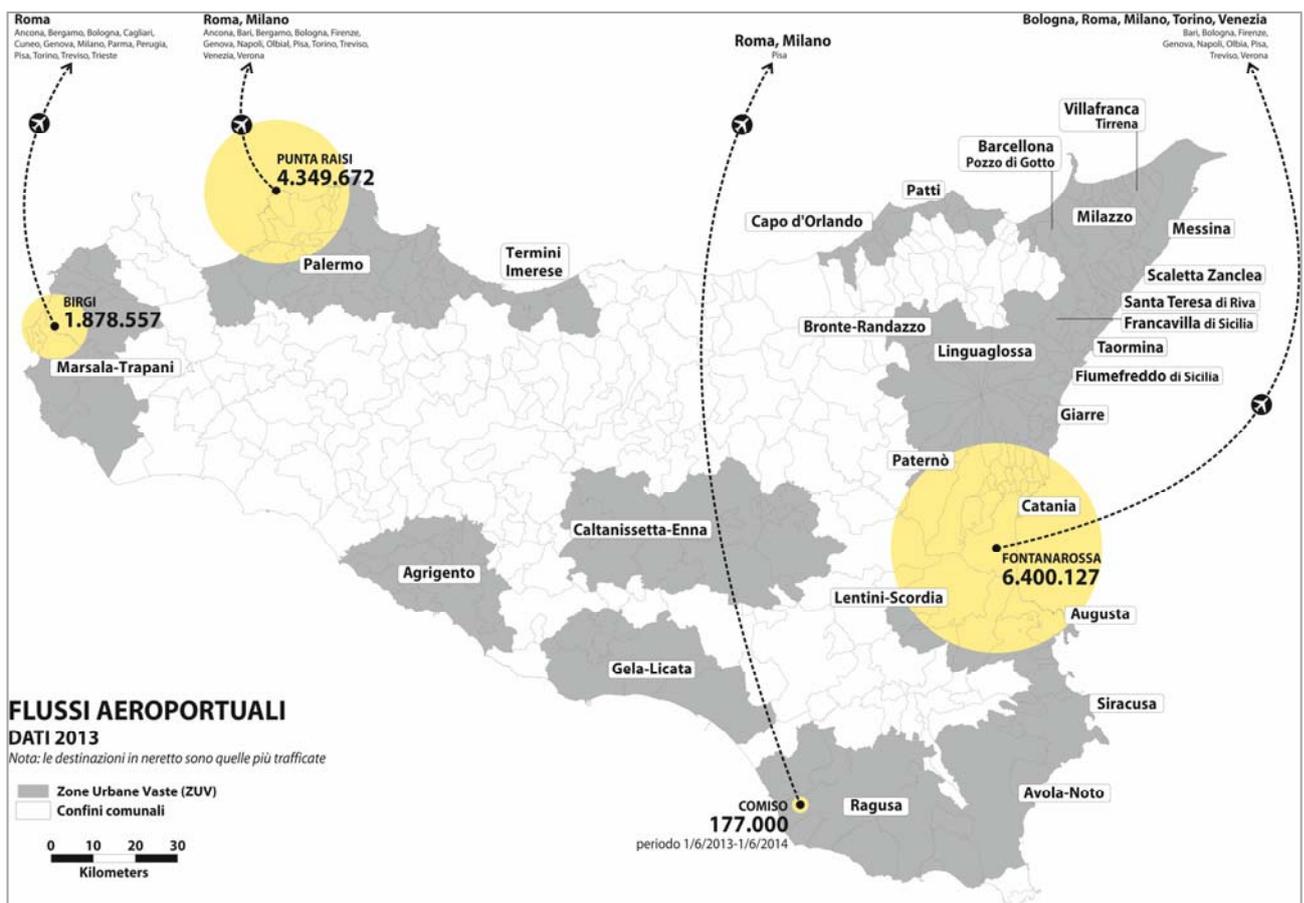
Analisi costi-benefici

riflettono sul traffico aereo internazionale, attualmente molto modesto (circa 20% sul totale) e sul traffico charter (6% sul totale).

L'insufficiente accessibilità ai poli di interesse turistico ed alle aree interne, gli eccessivi tempi di viaggio e l'inefficienza dei sistemi di trasporto, soprattutto in chiave di interscambio, determinano una perdita di competitività delle imprese ed in generale del territorio siciliano, anche in termini di attrattività turistica e commerciale.

Come nel resto del Meridione, anche per il sistema aeroportuale siciliano la maggiore criticità è rappresentata dalla scarsa accessibilità ai poli aeroportuali da parte dell'utenza, misurabile in tempi eccessivi di percorrenza e livelli di servizio negli spostamenti. L'aeroporto di Palermo è l'unico nell'isola ad avere una connessione ferroviaria con la città, ma stante l'attuale offerta ferroviaria siciliana, si riscontra un utilizzo limitato da parte degli utenti aeroportuale, anche per le basse frequenze.

Figura 11 - Sicilia, flussi aeroportuali annuali registrati nel 2013.



Includendo tutti gli aeroporti siciliani e Lampedusa, il traffico è stato di 14,1 milioni di passeggeri, concentrati prevalentemente a Catania (46%) e Palermo (30%).

Tra il 2000 e il 2011 si è registrato complessivamente per l'isola un aumento costante di traffico. Ma la crescita più rilevante, in termini percentuali, si è registrata a Trapani, con il 57% di incremento dal 2000, grazie al traffico low cost.

Analisi costi-benefici

Per tutti questi motivi la programmazione infrastrutturale della Sicilia è basata su un imponente impianto strategico, finalizzato alla messa a sistema ed al potenziamento dei principali assi viari e ferroviari. Tra le infrastrutture prioritarie che emanciperanno il sistema regionale si evidenziano il potenziamento dell'asse autostradale e della linea ferroviaria Palermo-Messina-Catania. Il territorio esprime inoltre grandi attese per l'ammodernamento/ adeguamento del tratto Agrigento-Caltanissetta che verrà collegato con la A19 e che consentirà un collegamento di rango autostradale tra la parte settentrionale e la parte meridionale dell'isola.

Il completamento degli interventi infrastrutturali programmati, nel complesso, avrà influenza soprattutto sugli aeroporti di Catania e Palermo. È tuttavia vero che, a fronte di una estesa programmazione, sono poche le opere che termineranno nel breve periodo. Nel medio periodo è infatti atteso, con una tempistica già prevista, il completamento dell'asse ferroviario Salerno-Palermo/Catania (per la tratta Messina-Palermo), nonché degli assi stradali Ragusa-Catania e Gela-Agrigento-Trapani. Sono ancora allo stadio iniziale di proposta/programmazione la linea Salerno-Palermo/Catania nella tratta campana-calabrese e alcuni tratti della A3 Salerno-Reggio Calabria. Sono incerte anche le tempistiche, di lungo periodo, della realizzazione della direttrice multimodale costituita dal Ponte sullo Stretto.

Nello scenario attuale, la posizione centrale della Sicilia rispetto all'area Mediterranea, potrebbe rappresentare una grande potenzialità in termini strategici per collocare la Regione come piattaforma intermodale nel punto di intersezione delle rotte commerciali del Mediterraneo. In tal senso per gli scali aeroportuali siciliani si aprirebbero interessanti prospettive di sviluppo di nuove correnti di traffico da e verso i paesi del nord Africa e più in generale della zona sud dell'area mediterranea. Prospettive che potranno essere colte dagli aeroporti attraverso la realizzazione di infrastrutture flessibili per accogliere basi operative di nuovi vettori, anche nell'ottica di "hub multi vettori".

Per quanto riguarda **Catania**, la decisione dell'Alitalia di scegliere questo scalo tra le sue sei basi operative sul territorio nazionale, l'apertura dell'Aeroporto di Comiso, gestito da una società di gestione partecipata dall'Aeroporto di Catania e la diminuzione di traffico registrata dall'Aeroporto di Reggio Calabria, si configurano come nuovi fattori di potenzialità di sviluppo per l'aeroporto, nell'ottica del potenziamento ulteriore delle infrastrutture sia aeroportuali che di accesso e dell'eventuale costituzione di un sistema aeroportuale integrato per servire la Sicilia orientale e l'area dello Stretto.

Le potenzialità prospettiche espresse dal territorio devono però fare i conti con un sistema aeroportuale che allo stato attuale è vicino alla saturazione. In relazione all'analisi delle capacità attuali e potenziali, ai programmi di sviluppo dei gestori, si ritiene però che gli scali della Sicilia possano rispondere al traffico atteso nei prossimi vent'anni, attraverso un forte potenziamento delle infrastrutture esistenti.

Il PNA non ritiene vi siano le condizioni per la realizzazione di un ulteriore scalo in Sicilia, che oltretutto, a causa della debolezza dell'armatura infrastrutturale di collegamento, rischierebbe di non avere un bacino di utenza tale da incidere significativamente sulla ripartizione del traffico totale della Sicilia e ad essere competitivo alla forte attrazione dei poli di Catania-Comiso e Palermo-Trapani. Da qui la scelta di concentrare le risorse comunitarie, nazionali e regionali, sul potenziamento dell'accessibilità, sia viaria che ferroviaria, ai poli aeroportuali esistenti e sul rafforzamento delle relative infrastrutture, valorizzando un patrimonio nazionale che può in grado di rispondere alle esigenze di trasporto aereo della Regione. In questo senso il PNA sottolinea che andrà però attentamente monitorata la effettiva attuazione degli sviluppi previsti, sia aeroportuali che delle infrastrutture aeroportuali, anche

in relazione a possibili importanti flussi *incoming* provenienti dall'area mediterranea, e valutare la capacità di risposta degli aeroporti.

Per il prossimo ventennio pertanto il sistema aeroportuale siciliano continuerà ad essere organizzato su due poli, uno per la Sicilia orientale, basato sugli scali di Catania e di Comiso e

Analisi costi-benefici

l'altro per la Sicilia Occidentale basato sugli scali di Palermo e Trapani, con gli scali delle isole minori di Lampedusa e Pantelleria.

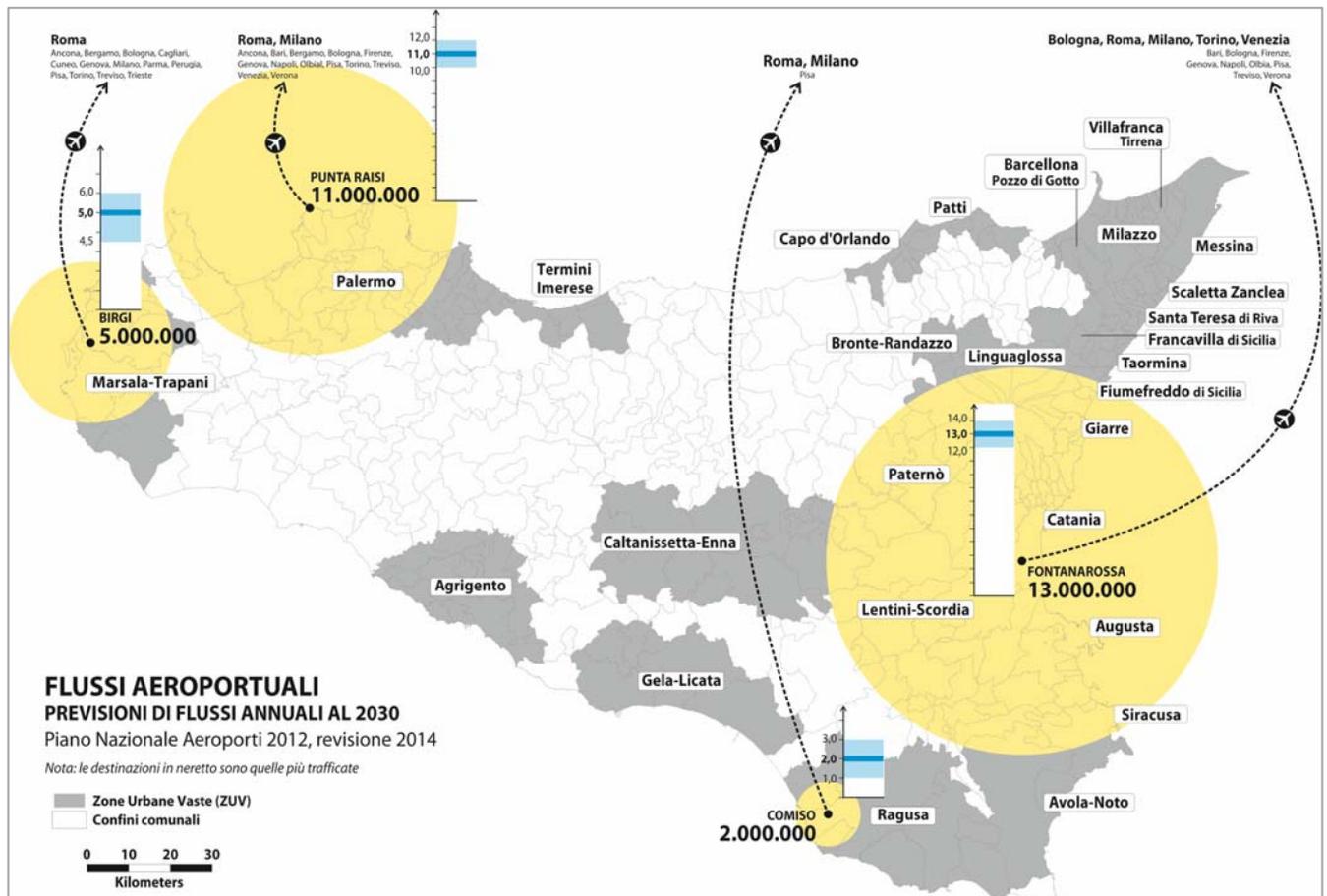
In tale scenario, nell'ottica di decongestionamento degli scali maggiori, per lo scalo di Comiso è stata indicata la funzione di complementarietà rispetto all'aeroporto di Catania Fontanarossa, come base per voli charter, low cost, e come base cargo per potenziare lo sviluppo delle attività commerciali della Sicilia meridionale ed orientale, o come scalo alternativo in caso di temporanea chiusura dello scalo catanese a causa dei problemi derivati da eventuali eruzioni vulcaniche.

Per il PNA i presupposti necessari affinché il sistema proposto possa rispondere efficacemente al volume di traffico atteso sono:

- potenziamento dell'accessibilità ai poli aeroportuali; la concentrazione delle risorse al potenziamento dell'accessibilità, oltre che ampliare il bacino di traffico degli scali e favorire l'utenza, concorrerà all'aumento di competitività di tutti i settori produttivi, compreso il turismo, che soffrono da sempre del ritardo infrastrutturale della Sicilia;
- realizzazione degli interventi di potenziamento delle infrastrutture aeroportuali già pianificati dalle società di gestione, nei tempi previsti, attraverso un monitoraggio costante del relativo processo di attuazione;
- realizzazione di una nuova pista dell'aeroporto di Catania; ciò consentirebbe l'utilizzo di aeromobili *wide-body* per far fronte alla crescente domanda di traffico; l'utilizzo di velivoli più capienti, soprattutto per le tratte più lunghe, consentirebbe di diminuire il numero di movimenti, con conseguente mitigazione dell'inquinamento acustico relativo all'incremento del traffico;
- potenziamento dei collegamenti con lo scalo di Comiso, da Catania, da Gela e Ragusa;
- trasferimento graduale di quote di traffico da Catania su Comiso, con particolare riferimento al traffico *low cost* e all'Aviazione generale;
- interventi infrastrutturali di ampliamento dell'aeroporto di Comiso, che garantiscano un aumento graduale della capacità fino a 2,0 milioni di passeggeri annui, entro il 2030 e lo sviluppo del settore cargo.

Analisi costi-benefici

Figura 12 - Sicilia, flussi aeroportuali annuali previsti dal Piano Nazionale Aeroporti al 2030



❖ Evoluzione dell'Infrastruttura ferroviaria: Scenario di Riferimento e Scenario "Con Intervento"

Lo **Scenario di Riferimento**, costruito a partire dalla rete ferroviaria attuale, è quello che vede il completamento di tutti i progetti finanziati nell'ambito del vigente Contratto di Programma Parte Investimenti, in dettaglio:

- la direttrice Palermo-Agrigento recentemente interessata da alcuni interventi di adeguamento e velocizzazione (variante di Sciara) beneficerà di una serie di ulteriori interventi che consentiranno sia l'incremento della velocità di percorrenza su ferro (varianti di Lercara, Montemaggiore, Castronovo-Cammarata, Cammarata e Cammarata Acquaviva), sia il miglioramento delle condizioni di intermodalità strada-ferro attraverso il miglioramento dei collegamenti stradali con gli impianti di Roccapalumba, Cammarata e Aragona Caldare e con i nuovi parcheggi di Cerda e Castronuovo;
- la direttrice Palermo-Messina vedrà raddoppiato un ulteriore tratto, compreso tra le stazioni di Fiumetorto e Castelbuono, con il riposizionamento delle fermate di Lascari e Cefalù

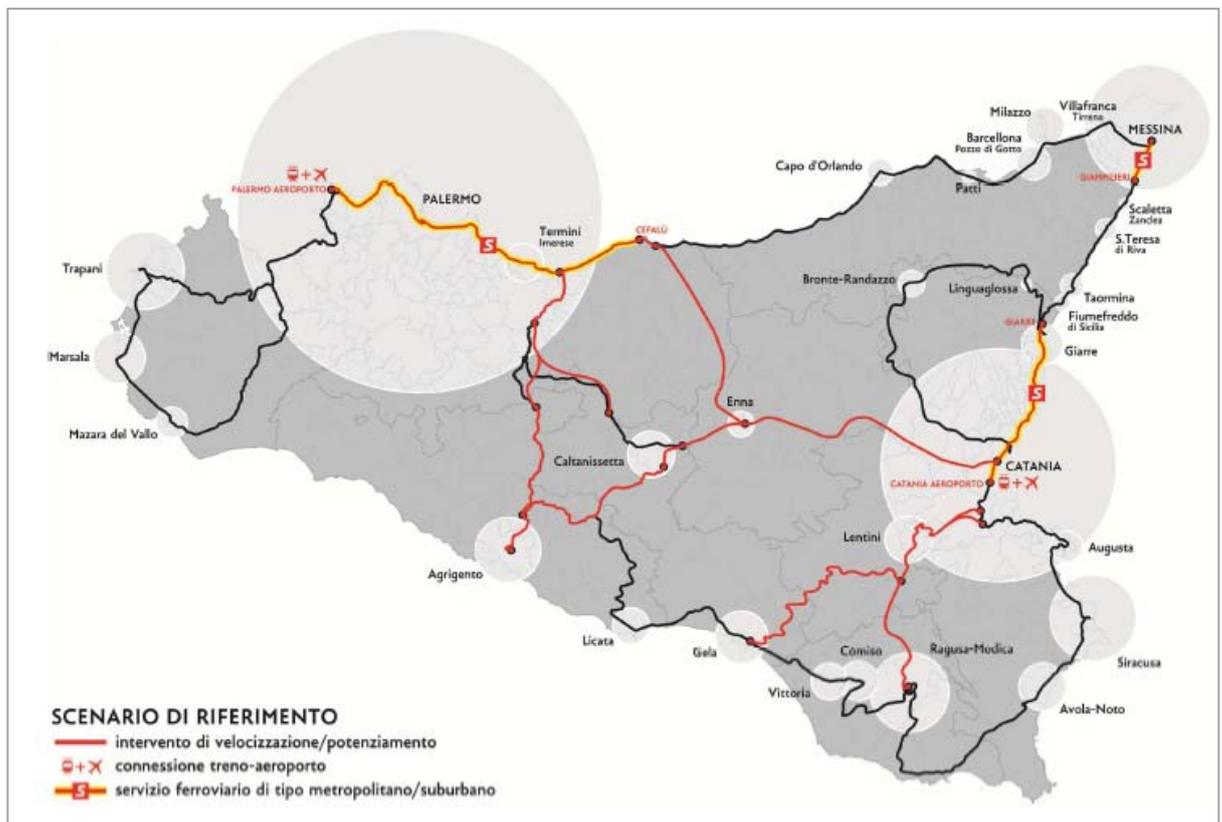
Analisi costi-benefici

migliorando di fatto le condizioni di collegamento del Nodo di Palermo e la possibilità di estendere il Servizio Ferroviario Metropolitano;

- a sud di Catania sono previsti interventi di velocizzazione della tratta Catania-Augusta-Siracusa;
- presso il Nodo di Palermo sono previsti interventi di potenziamento attraverso:
 - il completamento del raddoppio della tratta Brancaccio-Carini e la realizzazione di una prima fase del c.d. Anello di Palermo;
 - la realizzazione di una ulteriore serie di fermate ferroviarie in area urbana che miglioreranno le condizioni di accessibilità al sistema ferroviario;
- presso il Nodo di Catania sono previsti analoghi interventi di potenziamento quali:
 - i raddoppi delle tratte Catania Ognina – Catania C.le e Bivio Zurria – Acquicella;
 - la realizzazione delle nuove fermate di Catania Ognina, Picanello, Europa, Duomo Ursino e, una volta completato l'intervento sull'intero Nodo, la fermata di Fontanarossa Aeroporto.

In particolare, questi ultimi interventi sui nodi, creeranno i presupposti per realizzare un efficiente sistema di servizi ferroviari di carattere metropolitano che interesserà i territori urbani e suburbani di Palermo (Punta Raisi-Termini Imerese) e Catania (Aeroporto di Fontanarossa-Giarre). In relazione a tale servizio metropolitano, è possibile ipotizzare in futuro un modello di esercizio con interscambio ferro-ferro rispettivamente nelle stazioni di Termini Imerese e Catania Bicocca fra i treni Regionali veloci ed i treni metropolitani a servizio delle due aree.

Figura 13 – Infrastruttura ferroviaria: Scenario di Riferimento



Analisi costi-benefici

Nello **Scenario Con Intervento (o di Progetto)** la rete è la stessa dello Scenario di Riferimento cui si aggiunge il progetto di raddoppio della tratta Fiumefreddo-Giampileri della linea Catania-Messina, nelle due fasi:

- dal 2027 completamento e attivazione degli interventi di Fase 1, ossia raddoppio della tratta Fiumefreddo-innesto Letojanni della linea Catania. Il servizio metropolitano da Fontanarossa viene esteso da Giarre a Letojanni;
- dal 2029 completamento e attivazione anche degli interventi di Fase 2, con il completamento del raddoppio fino a Giampileri e la dismissione della linea attuale fra gli impianti di Letojanni e Giampileri.

Con Fase 2 completata lo scenario prevede l'istadamento dei treni Lunga Percorrenza, Regionali veloci, Regionali e Merci sul nuovo itinerario raddoppiato Fiumefreddo –Giampileri mentre i treni metropolitani continueranno ad attestarsi nell'impianto di Letojanni.

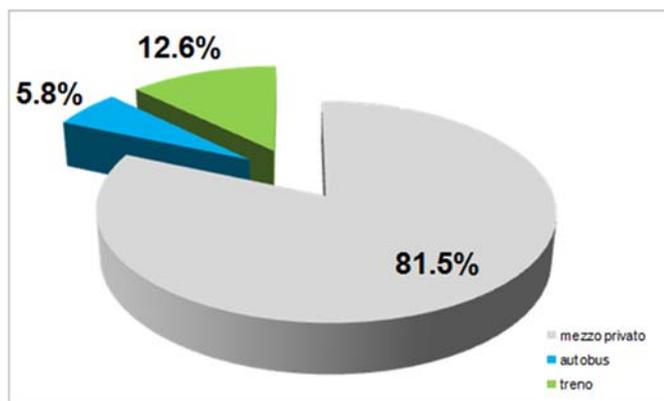
❖ Risultati del modello previsionale: variazioni di traffico per le diverse modalità di trasporto

Lo Studio di Trasporto perviene alla stima della domanda di mobilità per le diverse modalità di trasporto, nello Scenario di Riferimento e nello Scenario di Progetto, per l'intero orizzonte temporale dall'anno di attivazione delle opere al 2060.

Nello Scenario di Progetto, l'attivazione del Raddoppio sulla tratta Giampileri-Fiumefreddo, potrà contribuire al miglioramento della qualità dei servizi ferroviari, in particolare in termini di regolarità e migliore adattabilità alla domanda di trasporto, incremento della frequenza, minori tempi di percorrenza, rendendo pertanto maggiormente attrattivo il vettore ferroviario rispetto alle altre modalità di trasporto.

I risultati dello Studio di Trasporto evidenziano infatti una redistribuzione modale della domanda a vantaggio del mezzo di trasporto treno, che passa dal 12,6% dello Scenario di Riferimento al 17,8% dello Scenario con Progetto completato, come illustrato di seguito:

Figura 14 - Ripartizione modale sulla direttrice jonica (Messina-Catania): Scenario di Riferimento



Analisi costi-benefici

Figura 15 - Ripartizione modale sulla direttrice jonica (Messina-Catania): Scenario di Progetto – Fase 1

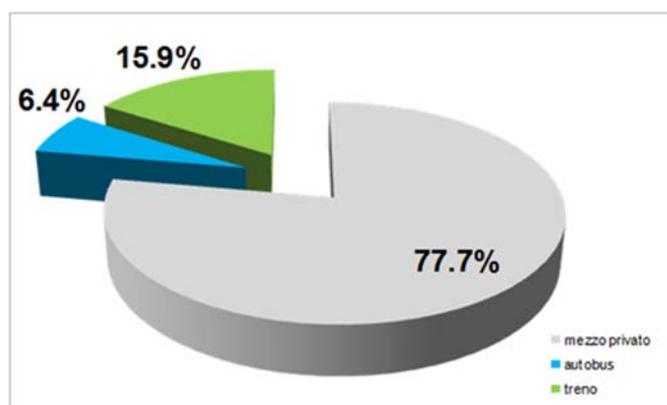
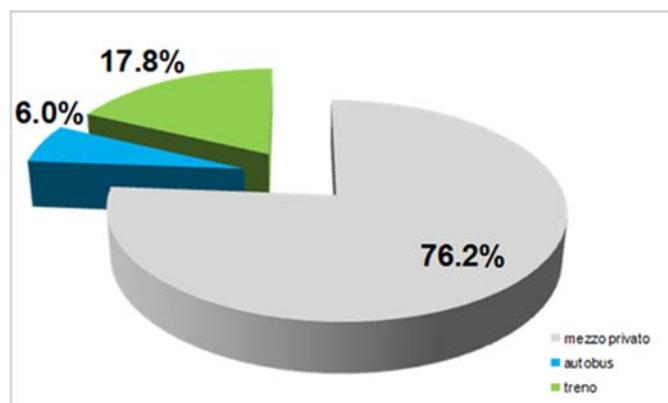


Figura 16 - Ripartizione modale sulla direttrice jonica (Messina-Catania): Scenario di Progetto completo (Fase 2)



Lo Studio ha consentito di stimare un incremento di traffico ferroviario in prevalenza su itinerari di breve-media percorrenza (corrispondenti a servizi ferroviari Regionali/Metropolitani) ed una correlata diminuzione del traffico stradale, soprattutto mezzo "privato".

La tabella seguente sintetizza i risultati della diversione modale in termini di variazioni di traffico per le diverse modalità di trasporto, espresse in Passeggeri.Km anno.

Analisi costi-benefici

Variazioni di traffico per le diverse modalità di trasporto (Passeggeri.Km anno)

	2027 (F1)	2028 (F1)	2029 (F2)	2030 (F2)	...	2060
Variazione Traffico BUS-TPL	- 1.494.923	- 1.494.067	- 6.923.893	- 6.920.379		- 6.534.798
Variazione Traffico AUTO privata	- 49.308.614	- 49.280.388	- 95.794.971	- 95.746.346		- 90.411.680
TOT. Variazione TRAFFICO STRADA	- 50.803.537	- 50.774.455	- 102.718.864	- 102.666.725		- 96.946.479
Variazione TRAFFICO FERROVIA	+ 58.240.019	+ 58.206.680	+ 104.260.330	+ 104.207.408		+ 98.401.320
<i>di cui:</i>						
Traffico Lunga Percorrenza	+ 13.171.733	+ 13.164.193	+ 37.884.715	+ 37.865.484		+ 35.755.747
Traffico Regionale/Metropolitano	+ 45.068.286	+ 45.042.487	+ 66.375.615	+ 66.341.923		+ 62.645.573

Nota: in tabella sono rappresentati i dati puntuali degli anni più significativi e cioè quelli di Fase 1, i primi due anni di Fase 2 e l'ultimo anno dell'orizzonte temporale di previsione. Si precisa che nel calcolo del "Piano pluriennale dei costi e dei benefici" si tiene conto dell'evoluzione puntuale del traffico annuale fino al 2060, caratterizzato da un andamento decrescente nel tempo.

5.3.2. Traffico Merci

Ai fini della presente Analisi Costi-Benefici la stima del traffico merci è basata sullo "Studio di Trasporto su Nuovo collegamento Palermo-Catania" elaborato da RFI, in collaborazione con l'Università degli Studi "Tor Vergata".

Tale Studio è focalizzato sull'analisi delle soluzioni infrastrutturali del collegamento Palermo-Catania tuttavia, considerando che l'analisi del traffico merci fa riferimento a relazioni Sicilia-Continente di lunga percorrenza (superiore ai 300 km) che interessano anche la dorsale Messina-Catania e che l'orizzonte temporale di Studio è compatibile con l'entrata in esercizio del Raddoppio Giampileri-Fiumefreddo, è possibile utilizzarne i risultati al fine di stimare il traffico merci associabile al progetto valutato nella presente ACB.

Nello Studio di Trasporto è stimata la domanda di traffico merci (espressa in tonnellate.anno) che il trasporto ferroviario combinato potrà sottrarre alle altre modalità di trasporto sulle relazioni da e per la Sicilia. Considerando le percorrenze tra i Terminali merci interessati è possibile stimare il traffico ferroviario merci incrementale in termini di tonnellate.km annue, come indicato in dettaglio in tabella seguente:

Analisi costi-benefici

Domanda sottratta dal ferroviario combinato sulle relazioni Sicilia - Continente

		Variazione Traffico merci su ferrovia (migliaia di tonnellate/anno)	Variazione Traffico merci su ferrovia in migliaia di Tonn.km/anno
			<i>Itinerario fino a Termini Imerese (via Messina-Catania)</i>
Campania Maddaloni Marcianise	Sicilia Termini I. / Bicocca	190	146.776
Sicilia Termini I. / Bicocca	Piemonte Torino Orbassano	69	114.123
Sicilia Termini I. / Bicocca	Veneto Padova Interporto	561	874.719
Sicilia Termini I. / Bicocca	Campania Maddaloni Marcianise	207	160.520
TOTALE		1.027	1.296.138
<i>Percorrenza media</i>		1.262 Km	

Ipotizzando un carico medio di 600 tonnellate, lo Studio prevede che tale maggiore domanda possa determinare un incremento dei servizi ferroviari merci sulle relazioni Sicilia-Continente quantificabile in 5 treni.giorno, in più rispetto al Modello di esercizio attuale.

L'incremento del servizio ferroviario tiene conto dell'attivazione dei vari Progetti di Investimento che insistono sull'itinerario Messina-Catania-Palermo (in particolare il Nuovo collegamento Catania-Palermo), oltre che dello stesso Raddoppio Giampileri-Fiumefreddo.

Ai fini della presente ACB si può prudenzialmente ipotizzare che al progetto di Raddoppio Giampileri-Fiumefreddo possa essere associato almeno uno dei treni in più previsti dallo Studio di Trasporto.

Considerando 6 giorni di circolazione alla settimana ed una percorrenza media di 1.262 km risulta associabile al progetto Raddoppio Giampileri-Fiumefreddo il seguente traffico ferroviario merci incrementale, a partire dall'anno 2029 e ipotizzato totalmente sottratto alla modalità stradale:

Traffico ferroviario merci incrementale, associato al Raddoppio Giampileri-Fiumefreddo (Migliaia)

Tonnellate.Anno	187,2
Tonnellate.km Anno	236.059
Treni.km anno	393,4

5.3.3. Sviluppi attesi sull'offerta commerciale ferroviaria

Il traffico passeggeri e merci come sopra determinato, tiene conto e risulta compatibile con l'offerta commerciale ferroviaria, che è ipotizzata, per lo Scenario di Riferimento e per lo Scenario di Progetto, in coerenza con il modello di esercizio indicato dai progettisti nella documentazione tecnica del Progetto Preliminare relativo al Raddoppio della tratta Giampileri-Fiumefreddo.

Lo Scenario di Progetto a regime (Fase 2) ipotizza il completamento del raddoppio fino a Giampileri e la dismissione della linea attuale fra gli impianti di Letojanni e Giampileri.

Analisi costi-benefici

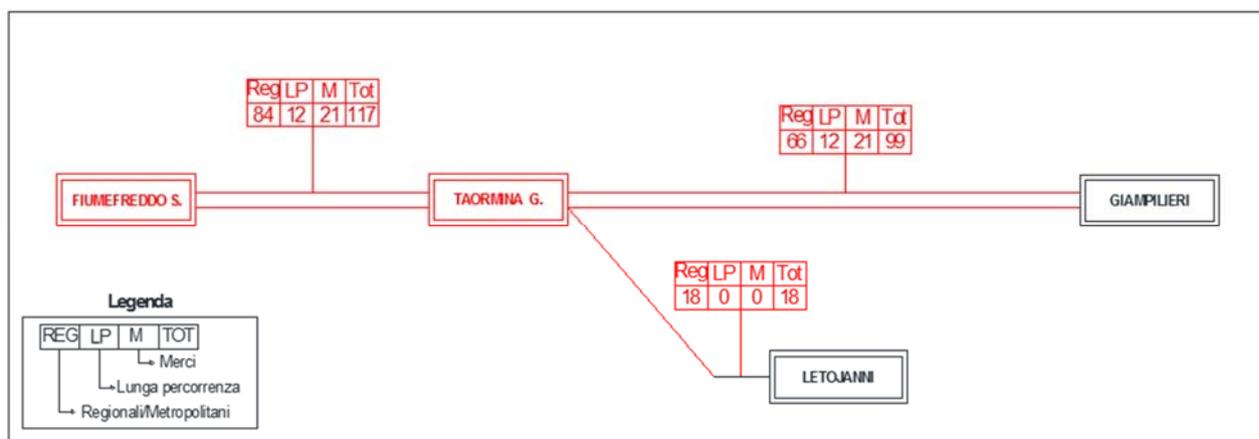
Più in dettaglio, è previsto l'istadamento dei treni Intercity, Regionali veloci, Regionali e Mercì sul nuovo itinerario raddoppiato Fiumefreddo – Giampileri, mentre i treni metropolitani continueranno ad attestarsi nell'impianto di Letojanni instradandosi in corrispondenza della stazione di Taormina sull'interconnessione di Letojanni.

Il modello di esercizio a regime prevede 117 treni/giorno sulla tratta Fiumefreddo-Taormina, 99 treni/giorno sulla tratta Taormina-Giampileri e 18 treni/giorno sulla tratta Taormina - Letojanni.

Di seguito il dettaglio del modello di esercizio:

- Regionali Metropolitani (servizio metropolitano di Catania con attestamento a Letojanni): 18 treni/giorno;
- Regionali (R): 34 treni/giorno;
- Regionali Veloci (RX): 32 treni/giorno;
- Passeggeri Intercity (LP): 12 treni/giorno;
- Mercì: 21 treni/giorno.

Figura 17 – Modello di esercizio sulla tratta Giampileri-Fiumefreddo: Scenario di Progetto a regime (Fase 2)



L'evoluzione dell'offerta commerciale ferroviaria nei diversi scenari è rappresentata nella tabella seguente:

OFFERTA COMMERCIALE SULLA TRATTA GIAMPILIERI-FIUMEFREDDO [treni/giorno]						
	Servizi Metropolitani	Servizi Regionali	Servizi Reg. Veloci	Servizi Lunga Percorrenza	Servizi Mercì	TOTALE
ATTUALE	3 *	38	-	10	16	67
SCENARIO DI RIFERIMENTO	15 **	34	4	12	20	85
SCENARIO PROGETTO FASE I (2027-2028)	18 ***	34	8	12	20	92
SCENARIO PROGETTO FASE II (dal 2029)	18 ***	34	32	12	21	117

* Treni attualmente Regionali attestati a Giarre (3), Fiumefreddo (3) e Taormina (6)
 ** Treni attestati a Taormina
 *** Treni attestati a Letojanni

Analisi costi-benefici

Come risulta dalla Tabella, si ipotizza che il Progetto di Raddoppio della tratta Giampilieri-Fiumefreddo consenta una riorganizzazione dei servizi ferroviari, con un incremento dell'offerta commerciale rispetto allo Scenario di Riferimento per quanto riguarda i servizi passeggeri di breve-media percorrenza e per i servizi merci, in particolare:

- Servizi Passeggeri Regionali/Metropolitani:
 - per gli anni 2027-2028 incremento di 7 treni/gg
 - a regime, dal 2029, un incremento complessivo di 31 treni/gg
- Servizi Merci: incremento di 1 treno/gg a partire dal 2029.

Non si prevedono variazioni nei servizi di Lunga Percorrenza in quanto l'incremento di passeggeri può essere pienamente assorbito dai servizi già attivi nello Scenario di Riferimento.

Considerando le percorrenze chilometriche medie e i giorni di circolazione dei vari servizi, si ipotizza un incremento dell'offerta commerciale annuale in termini di treni.km, tra Scenario di Progetto e Scenario di Riferimento, quantificabile come da tabella seguente:

VARIAZIONE OFFERTA COMMERCIALE SULLA TRATTA GIAMPILIERI-FIUMEFREDDO [Treni.Km /ANNO]			
	Passeggeri: Servizi Regionali/Metropolitani	Servizi Merci	TOTALE
SCENARIO PROGETTO FASE I (2027-2028)	+ 185.579	-	+ 185.579
SCENARIO PROGETTO FASE II (dal 2029)	+ 1.008.143	+ 393.432	+ 1.401.575

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 del progetto di raddoppio della tratta Fiumefreddo-Giampilieri, che prevede un importo complessivo di 2.300 milioni di euro (al netto di IVA), espresso in termini valori finanziari.

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:

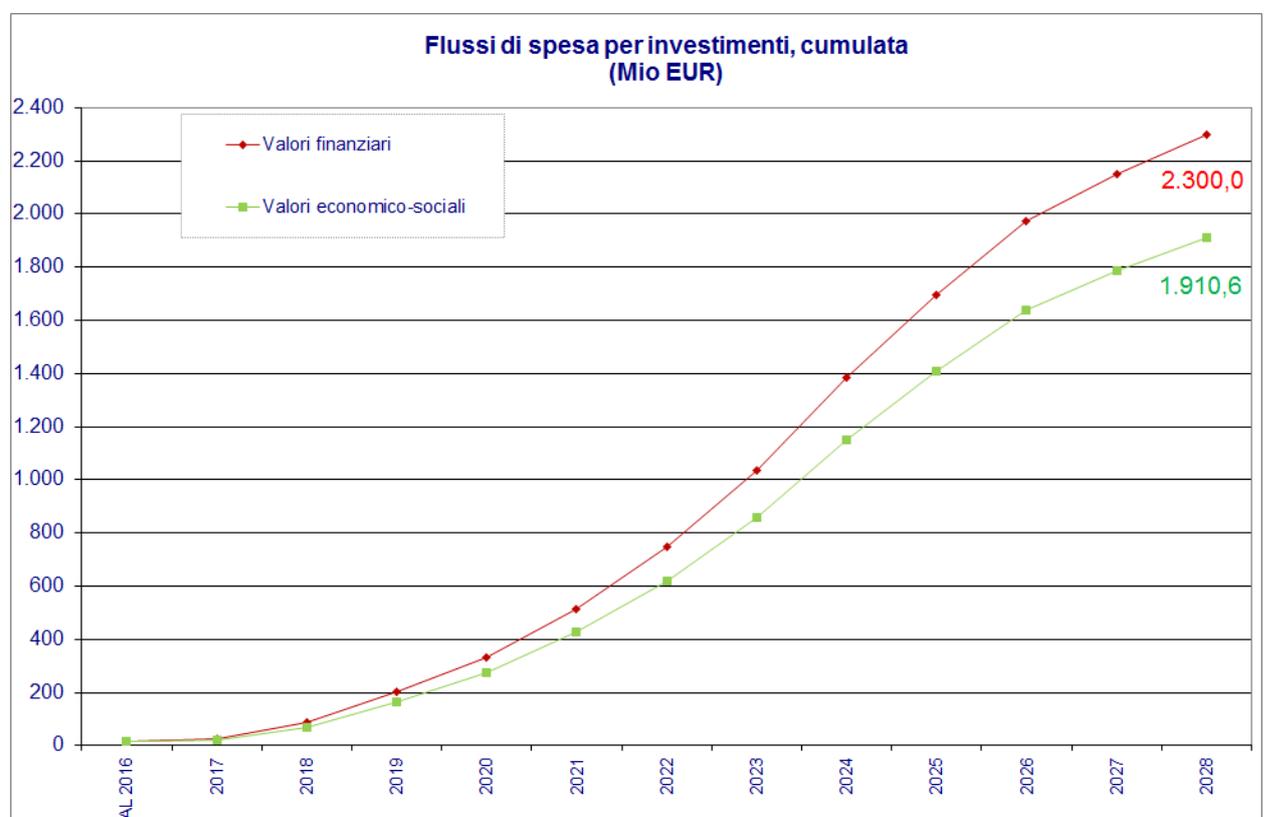
- fino al 2017, anni in cui sono svolte soltanto attività di progettazione e di preparazione all'avvio dei lavori, la spesa si considera assorbita totalmente da Lavoro (personale e servizi a contenuto professionale);
- negli anni 2018-2019 è stato ipotizzato il completamento della fase di progettazione, quindi con la relativa spesa considerata al 100% Lavoro, e l'avvio della realizzazione dell'opera, per la quale è stimata una ripartizione del costo nelle seguenti voci: Materiali 30%, Manodopera 40%, Trasporti 30%.

Analisi costi-benefici

- dal 2020 l'investimento è considerato totalmente come attività realizzativa, con la seguente ripartizione per voce di costo: spesa per Materiali 30%, Manodopera 40%, Trasporti 30%.

Di seguito sono rappresentati i valori finanziari ed economico-sociali della spesa annua cumulata per l'investimento oggetto dell'analisi costi-benefici.

L'applicazione dei fattori di conversione correttivi per le singole voci determina una spesa per investimenti espressa a valori economici pari a 1.910,6 milioni di euro (al netto di IVA).



Costi di manutenzione straordinaria

Nell'Analisi è stata stimata altresì la variazione nei **costi di manutenzione straordinaria**, ossia i costi connessi ad interventi di ripristino dell'investimento nell'arco temporale di previsione.

L'entrata in esercizio nella nuova opera, realizzata su un nuovo itinerario ed in sostituzione di una infrastruttura esistente con livelli di usura connessi ad un utilizzo ormai pluridecennale, determina un risparmio nei costi di manutenzione straordinaria.

In particolare, nello Scenario di Progetto è stimabile un risparmio di costi per i primi 20 anni dall'attivazione dell'opera, successivamente è possibile ipotizzare livelli di manutenzione paragonabili a quelli attuali (quindi una variazione nulla rispetto ai costi dello Scenario di Riferimento).

Il risparmio è calcolato a partire dalla manutenzione straordinaria effettuata sulla linea attuale nel decennio 2005-2014 rilevabile da dati gestionali RFI: in totale sui 10 anni circa 17,2 milioni di euro. Al fine di evitare una soggettiva allocazione del risparmio in modo puntuale solo su alcuni

Analisi costi-benefici

anni, nella pianificazione dei flussi per l'ACB si preferisce considerare il risparmio medio annuale pari a 1,72 milioni di euro.

Pertanto ai fini dell'ACB, effettuata con approccio differenziale, sono ipotizzati risparmi di costi per manutenzione straordinaria in corrispondenza della dismissione della linea storica:

- per i due anni di attivazione di Fase 1 prima del completamento di Fase 2, si considera il risparmio annuale proporzionato alla lunghezza del tratto attivato (circa 13,8 km, pari al 32,8% del totale);
- per i primi 15 anni dall'attivazione della Fase 2 il risparmio annuale è considerato al 100%
- per ulteriori 5 anni al 50%

Nell'arco temporale di previsione risulta, a valori finanziari:

- 2027-2028 = - 0,565 MEUR
- 2029-2043 = - 1,720 MEUR
- 2044-2048 = - 0,860 MEUR
- dal 2049 = variazione costi pari a zero

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 internamente da RFI oppure affidata in appalto:

- Materiali: 60%
- Lavoro: 40%

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.

Per la tipologia di infrastruttura oggetto di valutazione, in prevalenza formata da opere civili, è stimabile un'utilità delle opere di 90 anni a partire dall'anno di attivazione: il valore al 2060, determinato considerando un'utilità residua pari a 57 anni per le opere della Fase 1 e 59 anni per le opere della Fase 2, risulta pertanto pari a circa 1.489 Mio EUR a valori finanziari corrispondente a 1.236 Mio EUR a valori economici (circa il 65% della spesa iniziale per investimenti).

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 "senza progetto".

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

Analisi costi-benefici

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 e valorizzati i seguenti aspetti:

- **Variazione nei costi di esercizio connessi alla modalità ferroviaria**, riferibili sia al mantenimento dell'infrastruttura che all'erogazione del servizio di trasporto viaggiatori e merci per la quota di traffico incrementale;
- **Risparmio dei costi di esercizio della modalità strada** per la quota di traffico viaggiatori e merci 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;
- **Variazione dei costi "esterni" della mobilità** associati alla redistribuzione modale strada-ferro.

Per il Progetto di Raddoppio della tratta Giampileri-Fiumefreddo vengono altresì considerati da un punto di vista qualitativo (e quindi non valorizzati ai fini del calcolo degli indicatori) i **Risparmi di costo per anomalie di circolazione ferroviaria "evitate"**: si tratta di benefici associabili alla diversa localizzazione territoriale del nuovo tracciato rispetto a quello della Linea storica, quest'ultima oggetto di numerose anomalie nella circolazione dovute a eventi atmosferici ed eventi di dissesto idrogeologico.

5.5.1. Variazioni nei costi di esercizio delle infrastrutture ferroviarie

I costi di esercizio delle infrastrutture sono rappresentati da spese per costi di manutenzione ordinaria delle nuove opere oggetto dell'investimento, da costi di circolazione e altri costi operativi. Gli 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 e con riferimento ai dati storici di manutenzione ordinaria rilevabili per la linea storica Giampileri-Fiumefreddo.

Per tale linea è possibile attualmente stimare costi di manutenzione ordinaria di circa 1,6 milioni di euro l'anno, che possono pertanto essere considerati i costi della Situazione "senza Progetto".

E' ragionevole ipotizzare che la nuova linea nei primi anni di esercizio non necessiterà di manutenzione ordinaria significativa.

In via prudenziale è possibile stimare sulla nuova linea, a doppio binario ma costruita con materiali più moderni e tecnologie più avanzate rispetto alla linea storica a semplice binario, costi di manutenzione ordinaria a partire dal 6° anno dalla sua attivazione e per un importo annuo equivalente a quello attualmente sostenuto per la linea storica.

Pertanto ai fini della presente Analisi, effettuata con approccio differenziale, sono ipotizzati risparmi di costi per manutenzione ordinaria in corrispondenza della dismissione della linea storica e per i primi 5 anni di attivazione della nuova linea.

Analisi costi-benefici

In dettaglio è possibile stimare le seguenti variazioni di costo, a valori finanziari €/2016:

- risparmi di costi pari a 0,526 milioni di euro all'anno per gli anni 2027-2028, determinati considerando la dismissione della Linea storica e l'entrata in esercizio della nuova Linea nella tratta Fiumefreddo-Taormina (lunghezza pari a 13,8 km);
- risparmi di costi pari a 1,6 milioni di euro all'anno per gli anni 2029-2033, in corrispondenza dell'entrata in esercizio dell'intera opera e per i primi 5 anni dall'attivazione;
- a partire dal 2034 non sono considerate variazioni di costo tra Scenario "con Progetto" e Scenario "senza Progetto"

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 internamente da RFI oppure affidata in appalto:

- Materiali: 60%
- Lavoro: 40%

Si perviene pertanto ad un risparmio di costi annui di manutenzione ordinaria pari a:

- 0,475 Mio EUR per gli anni 2027-2028
- 1,445 Mio EUR dal 2029 al 2033

Per quanto riguarda costi di circolazione e altri costi operativi l'investimento non determina variazioni di costo significative rispetto ai livelli attuali.

5.5.2. Variazione nei costi operativi dei servizi ferroviari

Il potenziamento dell'offerta di servizi ferroviari associati all'attivazione delle nuove infrastrutture di trasporto e richiesti dal maggior traffico stimato per la modalità ferro, determinerà un aumento dei costi operativi del servizio ferroviario, rispetto allo scenario "senza progetto", strettamente connesso all'aumento della produzione espressa in termini di treni.km: in particolare il progetto di Raddoppio della tratta Giampileri-Fiumefreddo, sulla base del modello di esercizio previsto, comporterà un incremento della produzione dei servizi Passeggeri Breve\Media distanza e dei servizi Merci.

Per stimare tali costi incrementali, sono stati applicati i costi medi standard di produzione sostenuti dal principale operatore di trasporto ferroviario per le tipologie di servizio Passeggeri Regionali/Metropolitani e servizio Merci.

Ai fini dell'analisi economica 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 per treno.km a valori finanziari (IVA esclusa):

Analisi costi-benefici

Costi del trasporto ferroviario - Valori finanziari €.2016

Voce di costo	Servizio Passeggeri Regionali/Metropolitani (€/treno.km)	Servizio Merci (€/treno.km)
Personale	4,023	5,690
Ammortamento	1,524	0,953
Manutenzione	2,540	3,393
Verifica e pulizia	1,087	4,735
Energia per trazione	1,026	4,216
Totale euro a treno.km	10,201	18,987

Applicando i corrispondenti fattori di conversione (specificati nel paragrafo 5.2) risultano i seguenti valori economici per treno.km:

Costi del trasporto ferroviario - Valori economici €.2016

Voce di costo	Servizio Passeggeri Regionali/Metropolitani (€/treno.km)	Servizio Merci (€/treno.km)
Personale	3,050	4,313
Ammortamento	1,524	0,953
Manutenzione	2,233	2,983
Verifica e pulizia	0,956	4,162
Energia per trazione	0,789	3,242
Totale euro a treno.km	8,551	15,653

Nota: le voci di costo "manutenzione" e "verifica e pulizia" sono costituite mediamente da 50% consumo di materiali e 50% lavoro.

I valori economici indicati in tabella sono applicati ai treni.km incrementali indicati nel paragrafo 5.3, stimati a partire dall'anno di attivazione dell'opera.

5.5.3. Variazione dei costi operativi connessi alla modalità stradale

Il previsto incremento del traffico viaggiatori e merci su ferrovia 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 (costo operativo) espresso a valori economici.

La valorizzazione monetaria dei risparmi di costo connessi a ciascuna modalità stradale è ottenuta applicando alla quota di traffico (in termini di veicoli.km) dirottata dalla modalità stradale per "merci", per "passeggeri Auto" e per "passeggeri Bus", i rispettivi costi medi chilometrici.

Analisi costi-benefici

Variazione costi riferiti al traffico passeggeri per la modalità "Auto privata"

Per la valorizzazione dei costi cessanti relativi al traffico passeggeri su strada è stato utilizzato il costo medio di produzione su base chilometrica fornito dalle Tabelle Aci.

Considerando la media dei valori indicati per auto alimentazione a benzina e auto alimentazione diesel, di cilindrata compresa tra 1501cc e 2000cc, è stimabile un costo di 0,324 euro per veicolo.km (include carburante, manutenzione, pneumatici e ammortamento del valore iniziale dell'auto e sono escluse le voci di costo che rappresentano trasferimenti di risorse).

Applicando analiticamente a ciascuna voce di costo il corrispondente parametro di conversione il costo economico è stimato in circa 0,244 €/veicolo.km.

Costi auto (Importi €.2016)

Voce di costo	Componenti di costo (IVA inclusa)		
	Costo unit. Finanziario (€/v.km)	Fattore di conversione	Costo unitario Economico (€/v.km)
Ammortamento	0,108	0,820	0,088
Carburante	0,119	0,654	0,051
Pneumatici	0,024	0,820	0,020
Manutenzione (50% materiali e 50% manodopera)	0,073	0,789	0,058
Totale	0,324		0,244

Per la quantificazione dei veicoli.km derivanti dalla diversione modale da "Auto privata" è stato utilizzato un coefficiente medio di occupazione pari a 1,4 passeggeri per veicolo, stimato a partire dai valori generalmente utilizzati nella prassi (1,3 per itinerari di breve percorrenza e 1,7 per itinerari di lunga percorrenza⁹) e considerando il mix di percorrenze definito dallo Studio di Trasporto. Il coefficiente medio di occupazione è stato applicato al flusso di passeggeri.km associato alla diversione modale dalla modalità "Auto" alla modalità "Treno", determinando il valore della variazione di traffico auto in termini di veicoli.km.

Variazione costi riferiti al traffico passeggeri per la 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 servizi extraurbani, pari a 2,05 euro per veicolo.km (include carburante, manutenzione e ricambi, ammortamento del valore iniziale del mezzo, personale

⁹ Fonte: Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti 2013-2014

Analisi costi-benefici

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 1,664 € per veicolo.km.

Costi Bus TPL – (Importi €.2016)

Voce di costo	Componenti di costo (IVA esclusa)		
	Costo unit. Fin. (€/km)	Fattori di conversione	Costo unit. Econ. (€/km)
Ammortamento	0,283	1,000	0,283
Personale conducente	1,040	0,758	0,789
Carburante	0,404	0,763	0,308
Manutenzione (50% materiali e 50% manodopera)	0,323	0,879	0,284
Totale	2,050		1,664

Per la quantificazione dei veicoli.km derivanti dalla diversione modale da “BUS” si è fatto riferimento al carico medio per bus calcolato sulla base dei dati di traffico relativi alle “Autolinee TPL Servizio Extraurbano” per la Regione Sicilia presenti nel “Conto Nazionale dei Trasporti 2013-2014”: sulla base dei dati di traffico 2013 (ultimi disponibili) è stato stimato ed utilizzato nella presente ACB un carico medio di 24 passeggeri per vettura. Il carico medio è stato applicato al flusso di passeggeri.km associato alla diversione modale dalla modalità “Bus” alla modalità “Treno”, determinando il valore della variazione di traffico Bus in termini di veicoli.km.

Variazione costi relativi al traffico merci su strada

Per la determinazione dei costi cessanti relativi al traffico merci su strada è applicato un costo chilometrico calcolato a partire dai “Costi di esercizio dell’impresa di autotrasporto per conto di terzi” pubblicati dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (dati di luglio 2014): in particolare si è fatto riferimento ai dati relativi ad un veicolo di massa complessiva a pieno carico superiore a 26 tonnellate.

Il corrispondente costo economico, dopo l’applicazione dei fattori di conversione ed al netto delle componenti che costituiscono trasferimento di risorse (assicurazione, tassa e pedaggi) risulta essere pari a 1,124 €/veicolo.km, così determinato:

Costi Autocarro – (Importi €.2016)

Voce di costo	Componenti di costo (iva esclusa)		
	Costo unitario finanziario (€ /v.km)	Fattore di Conversione	Costo unitario economico (€ / v.km)
Ammortamento	0,182	1,00	0,182
Carburante (al netto di IVA e accise)	0,375	1,00	0,375
Manutenzione materiali e Pneumatici	0,047	1,00	0,047
Manutenzione manodopera	0,030	0,758	0,023
Personale conducente	0,656	0,758	0,497
Totale	1,290		1,124

Analisi costi-benefici

Per la quantificazione dei veicoli.km derivanti dalla diversione modale è stato utilizzato un coefficiente medio di carico per automezzo di 9 t, in coerenza con la tipologia di automezzo ipotizzata ed in linea con il dato indicato nel “Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti 2013-2014”. Il coefficiente medio di carico è stato applicato al flusso di tonnellate.km associato alla diversione modale dalla modalità “Strada” alla modalità “Ferrovia”, determinando il valore della variazione del traffico merci su strada in termini di veicoli.km.

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 Fiumefreddo-Giampileri, stimabile sulla base dei tempi indicati nel Modello di esercizio definito in Progettazione Preliminare:

	Fase 1 (anni 2027-2028)	Fase 2 (a partire dal 2029)
Servizi passeggeri Lunga Percorrenza	15 minuti	22 minuti
Servizi passeggeri Regionali Veloci	62 minuti	67 minuti
Servizi passeggeri Regionali/Metropolitani *	26 minuti	35 minuti

* I valori per i servizi Regionali/Metropolitani sono stati stimati come media (pesata in base ai treni.km prodotti) tra il risparmio di tempo rilevabile per i servizi Regionali e il risparmio di tempo stimato per i treni Metropolitani. Il risparmio per i servizi Metropolitani è determinato confrontando i tempi di percorrenza previsti da progetto per i nuovi servizi con i tempi attualmente rilevabili per i servizi Regionali della tratta Catania-Letojanni.

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.

Gli utenti dei servizi ferroviari che percorrono le tratte interessate dal Progetto di Investimento sulla linea Messina-Catania, e che pertanto ottengono benefici in termini di risparmi di tempo, sono definiti sulla base dello Studio di Trasporto e specificati nella tabella seguente:

PASSEGGERI / ANNO (migliaia)		Fase 1 (2027)	Fase 2 (2029)
Utenti di servizi Lunga Percorrenza	Traffico conservato	331	331
	Traffico acquisito	19	69
	Totale LP	350	400
Utenti di servizi Regionali Veloci	Traffico conservato	304	303
	Traffico acquisito	1.016	1.316

Analisi costi-benefici

	Totale Reg. Veloci	1.320	1.619
Utenti di servizi Regionali / Metropolitani	Traffico conservato	1.772	1.861
	Traffico acquisito	-	128
	Totale Regionali / Metropolitani	1.772	1.989

Nota: in tabella sono rappresentati i dati puntuali degli anni più significativi e cioè quelli di inizio Fase 1 e inizio Fase 2. Si precisa che nell'allegato "Piano pluriennale" si tiene conto della dinamica puntuale del traffico fino al 2060, definita dallo Studio di Trasporto con andamento decrescente nel tempo.

Per la ripartizione dell'utenza per motivi di viaggio, come suggerito dal "Quaderno dei PON Trasporti n° 08/2008", 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%.

Per la valorizzazione monetaria del tempo risparmiato si è fatto riferimento alla metodologia proposta dal "Quaderno dei PON Trasporti n° 08/2008", calcolando i valori sulla base dei dati relativi all'anno 2013 disponibili nell' "Annuario Istat edizione 2014" (l'ultimo disponibile alla data di redazione della presente analisi) aggiornati a valori €/2015.

Il valore monetario del tempo di viaggio per il trasporto Passeggeri viene quantificato in relazione a tre categorie di utenti/ motivazioni:

- valore del tempo di lavoro;
- valore del tempo libero;
- valore del tempo dei pendolari;

Valore del tempo di lavoro

Si intende il tempo dell'attività lavorativa vera e propria, escluso quindi il tempo utilizzato per lo spostamento dall'abitazione al luogo di lavoro (e viceversa). Come parametro di monetizzazione viene adottato il *costo industriale medio della manodopera*, intendendo misurare con questo la produttività marginale del lavoro, in altri termini, il suo costo opportunità.

Valore del tempo dei pendolari

I fenomeni di congestione nei trasferimenti quotidiani da e per i luoghi di lavoro e di studio, non incidono direttamente sulla produzione, che va comunque garantita dal lavoratore nel corso dell'orario di lavoro. Possono tuttavia generare ripercussioni sull'attività lavorativa sia per quanto riguarda la produttività durante l'orario di lavoro, che potrebbe risentire dello stress subito durante il trasferimento, sia perché può generare distorsioni sul mercato del lavoro. La presenza di fenomeni di congestione può infatti influire sulla disponibilità di offrire prestazioni lavorative a determinate condizioni. Si ritiene che la disponibilità a pagare per la diminuzione di un'ora dei tempi di viaggio da e per il luogo di lavoro, sia dunque maggiore di quella relativa al tempo libero e che la sua valorizzazione monetaria possa essere confrontata a quella di un'ora di lavoro. Per tale motivo si ritiene che una proxy del valore monetario del tempo per gli spostamenti verso o dal luogo di lavoro, possa essere monetizzata utilizzando *i salari orari netti medi nazionali*.

Valore del tempo libero

I tempi di viaggio aggiuntivi, rispetto a quelli previsti o a quelli potenzialmente possibili, così come il tempo impiegato in code e ingorghi, per attività di trasporto non connessa all'attività lavorativa, incidono sulla gestione e godimento del tempo libero, provocando una perdita di benessere, pari

Analisi costi-benefici

almeno al valore attribuibile al tempo perso. Si ritiene che una proxy del valore monetario del tempo libero possa essere rappresentata dai consumi orari pro capite nazionali.

Nella tabella seguente sono indicati i dati utilizzati per la stima dei valori del tempo diversificati per i diversi motivi di viaggio:

Dati Anno 2013		
Popolazione residente Italia	60.782.668	n.
Costo lavoro dipendente	647.963	Milioni di EURO
Reddito netto lavoro dipendente	296.551	Milioni di Euro
Consumi nazionali	1.293.602	Milioni di Euro
Consumi pro capite	21.282	Euro
ULA dipendenti	16.033	Migliaia
Giorni lavorativi per anno	225	
Ore lavorative per giorno	8	
Ore lavorative per anno	1800	
Ore di tempo libero per anno lavoratori	4040	
Ore di tempo libero per anno non lavoratori	5840	
Proporzione lavoratori / non lavoratori	35,83%	
Ore di tempo libero medie per abitante	5.195	
Ore lavorative annue complessive (ULA * Ore lavorative per anno)	28.859	Milioni di ore

Source: elaborazione su dati ISTAT 2013 (Fonte: Annuario 2014 e sito web Istat)

E' ipotizzato che una giornata di 24 ore sia divisa in 8 ore di lavoro, 8 ore di tempo libero, 8 ore di riposo notturno.

A partire dai dati sopra indicati è possibile determinare i valori del tempo (già espressi a prezzi €2016) associabili a lavoro, pendolarismo e tempo libero, come specificato nella tabella seguente:

Categorie di utenti	Proxy del valore monetario del tempo	Valore del tempo (€2016)
Passeggeri per motivi di lavoro	Costo industriale medio della manodopera = Costo lavoro dipendente / Ore lavorative annue complessive	22,56 € per Ora
Passeggeri per pendolarismo	Salari orari netti medi nazionali = Reddito netto lavoro dipendente / Ore lavorative annue complessive	10,33 € per Ora
Passeggeri per tempo libero	Consumi orari <i>pro capite</i> nazionali = Consumi pro capite / Ore tempo libero medie per abitante	4,12 € per Ora

Applicando i valori monetari del tempo alle ore risparmiate in un anno da parte degli utenti della modalità ferroviaria, distinti per i diversi motivi di viaggio, è possibile stimare il valore dei risparmi di tempo associabile al progetto di investimento:

- per gli anni 2027-2028 pari a circa 16 milioni di euro all'anno
- a regime (2029) pari a circa 22 milioni di euro annui

Analisi costi-benefici

5.5.5. Esternalità connesse alla diversione modale del traffico passeggeri e merci

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

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

Di particolare rilevanza è lo studio 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'UIC.

Tale studio è basato su dati di 27 paesi europei (gli EU 27, escluso Malta e Cipro ma includendo Norvegia e Svizzera) e considera oltre alle cinque categorie di costo considerate in generale come le principali (incidentalità, inquinamento atmosferico, cambiamento climatico, rumore, congestione), anche altre ulteriori cinque categorie.

La metodologia utilizzata in tale studio per la determinazione dei costi è sintetizzata nella tabella seguente:

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 (ExternE, HEATCO). Willingness-to-pay values from NEEDS, HEATCO and CAFE CBA.</p>	<p>Air pollutant emissions based on REMOVE emission factors and harmonised transport data (see Chapter 2.4).</p> <p>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 REMOVE emission factors and harmonised transport data (see Chapter 2.4).</p> <p>New findings on avoidance and damage costs based on recent literature.</p> <p>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:</p> <p>Noise maps based on Directive 2002/49/EC, extrapolation of data for missing regions or countries. Valuation based on HEATCO.</p>
Congestion and delay costs	<p>Cost elements: Time and additional operating costs; for scheduled transport: delay costs.</p> <p>Valuation: Cost calculation acc. to different approaches (deadweight loss, revenues to compensate deadweight loss, delay costs).</p>	<p>Speed-flow curves, level of traffic and capacity per network segment.</p> <p>Measurements of time losses peak-off peak.</p> <p>Studies and statistics on road congestion in specific countries.</p> <p>Traffic model analysis based on TRANS-TOOLS</p>

Analisi costi-benefici

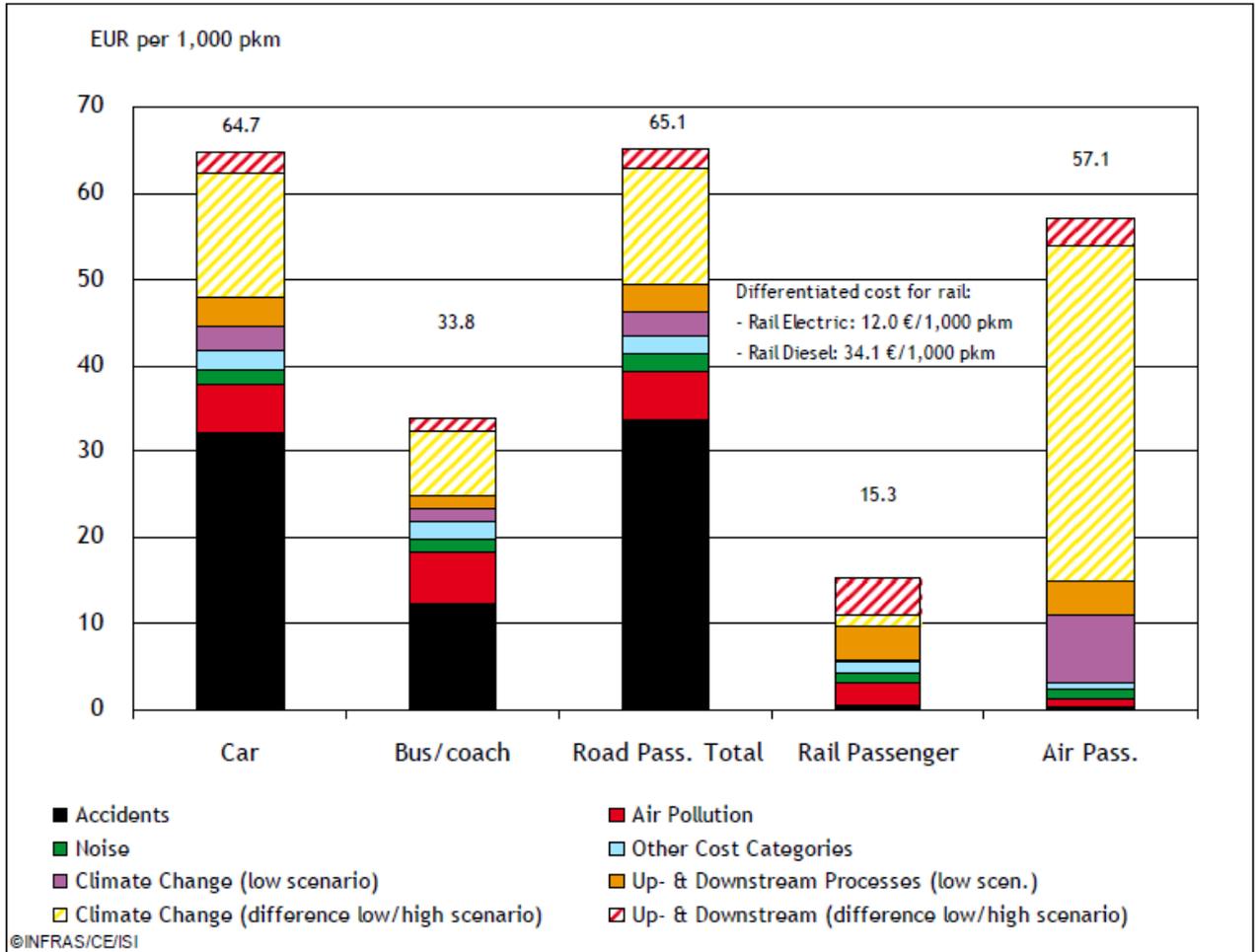
		model, local statistics and studies.
Up- and downstream processes	Cost elements: Climate change and air pollution costs of energy consumption and GHG emissions of up- and downstream processes. The focus is hereby on fuel and electricity production. Emissions from vehicle and infrastructure production, 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.
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.

Fonte: "External Costs of Transport in Europe – update study for 2008", ottobre 2011, CE Delft in collaborazione con INFRAS e Fraunhofer ISI

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

Analisi costi-benefici

Average external costs 2008 for EU-27*: passenger transport (excluding congestion)

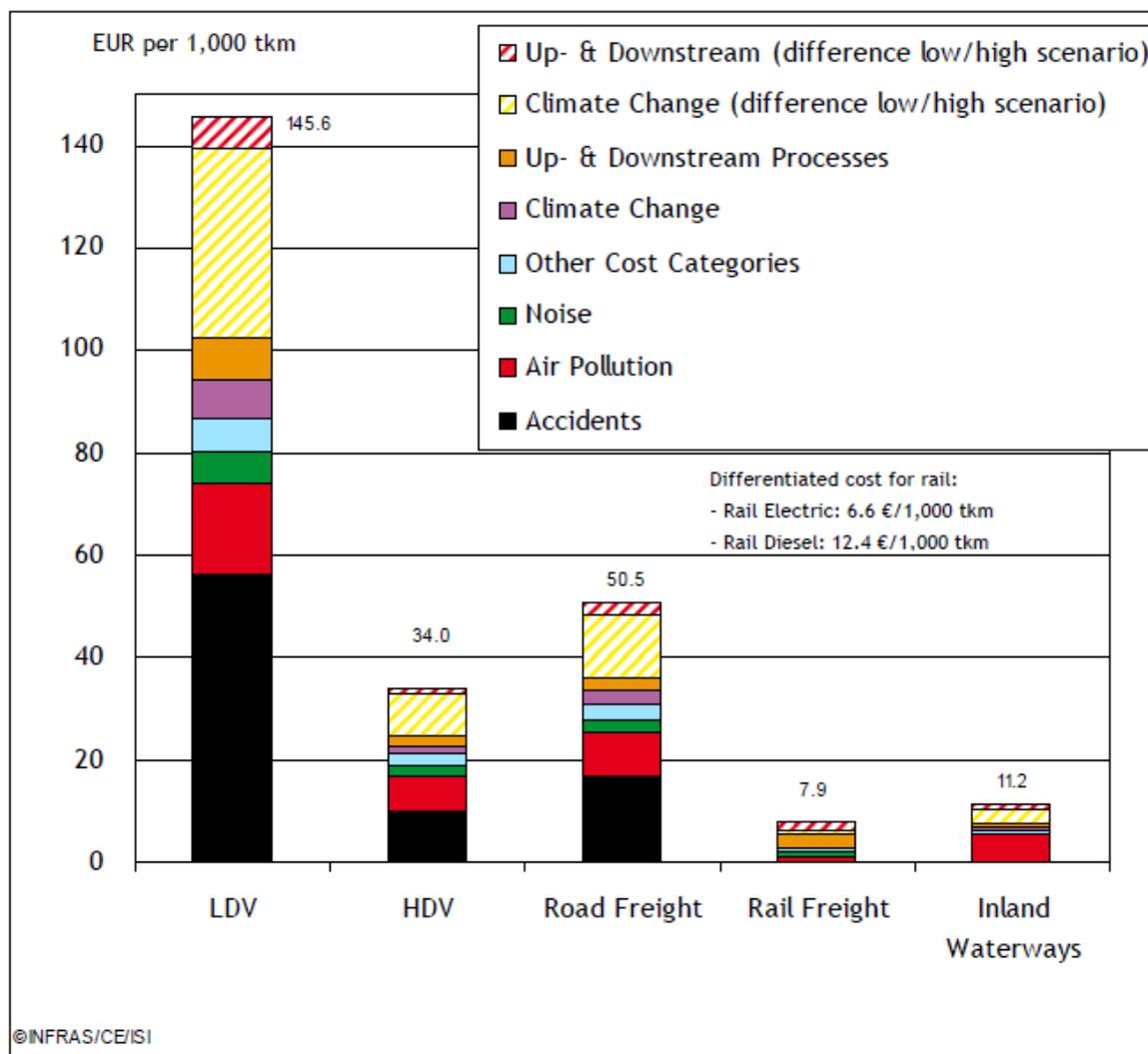


Other cost categories: Costs for nature & landscape, biodiversity losses (due to air pollution), soil and water pollution costs, additional costs in urban areas. Data do not include congestion costs.

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

Analisi costi-benefici

Average external costs 2008 for EU-27*: freight transport (excluding congestion)



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

Road Freight Total: The weighted average of all road freight transport modes.

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

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

La valutazione economica delle esternalità derivanti dall'entrata in esercizio del Programma di Investimenti "Raddoppio della tratta Fiumefreddo-Giampileri" è stata effettuata considerando per lo scenario "con progetto" gli effetti dovuti alla diversione modale e quindi stimando:

- la riduzione delle esternalità connesse al minor traffico merci e passeggeri su strada rispetto allo scenario "senza-progetto"

Analisi costi-benefici

- l'incremento delle esternalità dovute al corrispondente incremento di traffico merci e passeggeri nella modalità ferro

Sono state prese in considerazione le cinque esternalità più diffusamente riconosciute in ambito trasportistico: inquinamento atmosferico, effetti sul cambiamento climatico, inquinamento acustico, incidenti e congestione.

Per la determinazione delle esternalità connesse alle diverse modalità di trasporto si è fatto riferimento ai valori contenuti in "Update of the Handbook on External Costs of Transport" (Ricardo-AEA for EC DG MOVE, 2014) che aggiorna il precedente studio "Handbook on estimation of external costs in the transport sector-IMPACT" (CE Delft et Al for EC DG TREN,2008) e si è tenuto conto altresì dei valori calcolati on "External Costs of Transport in Europe" (CE Delft, Infras, Fraunhofer ISI, 2011).

Laddove disponibili si è fatto riferimento ai valori indicati per l'Italia, considerando una tipologia di itinerario di tipo non urbano.

Per quanto riguarda il traffico passeggeri i valori sono stati determinati prendendo come riferimento quelli proposti per le seguenti categorie di mezzi:

- AUTO: media auto benzina e auto diesel, di cilindrata 1,4-2,0, di categoria Euro2 e successive;
- BUS: tipo standard, di categoria Euro2 e successive
- TRENO a trazione elettrica

Per quanto riguarda il traffico merci sono stati considerati in modo opportuno i valori indicati per un automezzo pesante di tipo "rigid HGV" e per treno con trazione elettrica.

Costi per inquinamento atmosferico

Per la valorizzazione dei costi di inquinamento atmosferico si è fatto riferimento ai coefficienti proposti nello studio "Ricardo-AEA (Impact 2014)", considerando in particolare:

- per quanto riguarda il trasporto merci su strada, la media dei valori associati a mezzi "HGV" di categoria superiore alle 26 t e di classe Euro 2 e successive, con ipotesi di percorso in prevalenza non urbano
- per il traffico passeggeri su strada Auto e Bus, media dei valori proposti per veicoli di categoria Euro 2 e successive, con ipotesi di percorso in prevalenza non urbano:

Costi per inquinamento atmosferico		€/t/ v.km
Merci	Trasporto ferroviario	39,56
	Trasporto su strada – HGV	7,20
Passeggeri	Treno	24,08
	Trasporto su strada - Auto	0,54
	Trasporto su strada - Bus	6,45

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

Per la monetizzazione di questi effetti si è fatto riferimento ai coefficienti proposti nello studio "Ricardo-AEA (Impact 2014)", determinati considerando un valore medio di CO2 pari a €90/t.

Analisi costi-benefici

- per quanto riguarda il trasporto merci su strada è stata considerata la media dei valori associati a mezzi HGV di 16-32 t, di categoria Euro 2 e successive
 - per il traffico passeggeri su strada Auto e Bus, si è preso come riferimento il valore medio relativo ai mezzi di categoria Euro 2 e successive.
- I treni a trazione elettrica non determinano costi esterni legati ad effetto serra.

Costi per cambiamento climatico		€/t/ v.km
Merci	Trasporto ferroviario	-
	Trasporto su strada – HGV	8,72
Passeggeri	Treno	-
	Trasporto su strada - Auto	1,97
	Trasporto su strada - Bus	6,45

Costi per inquinamento acustico

Per la monetizzazione dell'inquinamento acustico si è fatto riferimento ai costi marginali proposti nello studio "CE Delft et al. (2011)" e richiamati dallo stesso studio "Ricardo-AEA (Impact 2014)". Per quanto riguarda il trasporto merci i valori sono stati stimati ipotizzando che gli spostamenti siano effettuati sia di giorno che di notte su percorsi in prevalenza non urbani. Per quanto riguarda il trasporto passeggeri i valori sono stati definiti ipotizzando spostamenti in prevalenza diurni, su percorsi in prevalenza non urbani.

Costi per inquinamento acustico		€/t/ v.km
Merci	Trasporto ferroviario	6,03
	Trasporto su strada – HGV	0,74
Passeggeri	Treno	2,18
	Trasporto su strada - Auto	0,05
	Trasporto su strada - Bus	0,28

Costi per incidenti

La stima di questi costi è fatta sulla base dei costi marginali proposti per l'Italia in "CE Delft et al., 2011" e, considerando altresì le seguenti ipotesi:

- il costo marginale della modalità Bus è determinato pari al doppio del valore dell'auto (calcolato secondo la proporzione rilevabile a livello di costi medi tra Auto e Bus)
- come suggerito in "CE Delft et al., 2011", per il trasporto ferroviario sono utilizzati i costi medi in quanto rappresentativi anche dei valori marginali.

Analisi costi-benefici

Costi per incidenti		€/v.km
Merci	Trasporto ferroviario	10,91
	Trasporto su strada – HGV	1,22
Passeggeri	Trasporto ferroviario	8,51
	Trasporto su strada - Auto	2,38
	Trasporto su strada - Bus	4,76

Costi per congestione stradale

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

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

In sostanza all'aumentare del flusso di veicoli su una data strada, ogni veicolo aggiuntivo non soltanto si trova ad operare ad un costo privato sempre più elevato, ma provoca un aumento di costo anche agli altri veicoli già circolanti, in quanto il suo ingresso nella strada aumenta il loro tempo di viaggio e il loro costo operativo.

I costi della congestione 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 dipende dalla densità di traffico esistente sull'itinerario percorso e quindi dal contributo che il proprio veicolo apporta al congestionamento complessivo.

Nella presente Analisi la congestione viene considerata e quantificata come esternalità: considerando i livelli di congestione delle arterie stradali interessate, a fini prudenziali, vengono stimati i costi per veicolo.km utilizzando come riferimento i valori minimi proposti dallo studio "CE Delft et al. (2011)".

Nella tabella seguente sono indicati i valori calcolati per le diverse tipologie di veicolo:

Costi di congestione stradale		€/v.km
Merci	Trasporto su strada – HGV	8,62
	Trasporto su strada - Auto	4,48
Passeggeri	Trasporto su strada - Bus	11,57

L'applicazione dei costi per veicolo.km alle ipotesi di redistribuzione del traffico tra le diverse modalità di trasporto, conduce alla individuazione dei valori differenziali dei costi esterni annui che, essendo a vantaggio del sistema ferroviario assumono segno positivo nell'analisi e sono quindi inseriti tra i benefici del progetto.

In coerenza con lo sviluppo del traffico, i benefici da esternalità sono determinati in misura parziale per gli anni 2027-2028 (completamento della sola Fase 1), mentre a partire dall'anno 2029 (completamento Fase 2) assumono i valori annuali di regime, come specificati nella seguente tabella:

Analisi costi-benefici

Valore Esternalità, anno di regime (2029) (Mio EUR)

Mezzo di trasporto	Passeggeri	Merci
Auto	+ 6,445	
Autolinee TPL	+ 0,085	
Autotrasporto merci		6,953
Treno	- 0,351	- 0,222
Totale Beneficio netto annuale	6,179	6,731

5.5.6. Risparmi di costi per anomalie di circolazione "evitate"

La linea esistente è costituita da una infrastruttura a semplice binario caratterizzata da un itinerario in gran parte costiero e prevalentemente all'aperto, con alcune brevi gallerie. L'attuale linea, nel tratto compreso tra Giardini Naxos e Giampilieri, si colloca in una strettissima fascia di territorio compreso tra i rilievi che si protraggono fino quasi al mare, l'autostrada A18, la viabilità statale e gli insediamenti turistici costieri.

Si tratta di una zona a elevato rischio idrogeologico, colpita più volte da processi di degradazione del territorio e del suolo, che hanno conseguenze notevolmente gravi, soprattutto quando si verificano determinate condizioni meteorologiche avverse.

La situazione è aggravata in alcuni tratti dall'estrema vicinanza alla costa, per cui la sede ferroviaria subisce gli effetti delle forti mareggiate.

Negli anni si sono verificati numerosi eventi atmosferici ed eventi di dissesto idrogeologico che hanno portato rilevanti conseguenze sulla Linea, determinando spesso interruzioni e rallentamenti della circolazione ferroviaria.

In particolare nel periodo 2006-2015 per cause comunque riconducibili ad avverse condizioni meteorologiche si sono registrati:

- 28 casi di interruzioni linea che hanno comportato la soppressione di 278 treni
- 21 casi di riduzione di velocità che hanno interessato complessivamente migliaia di treni

Il verificarsi di anomalie nella circolazione ferroviaria determina dei costi "addizionali", non solo per il gestore della rete ferroviaria ma anche per la collettività nel suo complesso; i principali costi "addizionali" sono riconducibili ai seguenti aspetti:

- il gestore della rete deve provvedere alle verifiche e a porre in essere tutti i provvedimenti necessari per far riprendere la circolazione e quindi sostiene dei costi per riparazioni, messa in sicurezza della sede ferroviaria e per il ripristino della circolazione;
- gli utenti ferroviari subiscono dei costi connessi all'allungamento dei tempi di viaggio;
- in caso di circolazione ferroviaria interrotta per un tempo ritenuto rilevante, i potenziali utenti ferroviari possono essere portati ad una diversa scelta modale, preferendo l'utilizzo

Analisi costi-benefici

di modalità stradali alternative rispetto alla ferrovia: ciò comporta maggiori costi per gli utenti ma anche maggiori costi esterni per la collettività nel suo complesso.

Il progetto di Raddoppio della tratta Giampilieri-Fiumefreddo prevede la realizzazione di una nuova linea a doppio binario totalmente in variante lungo un nuovo corridoio prevalentemente montuoso, abbandonando l'attuale linea storica che segue il corridoio costiero della Sicilia orientale.

La nuova localizzazione della Linea consentirà di evitare molte delle anomalie di circolazione dovute ad eventi di natura idrogeologica ed atmosferica, e conseguentemente potranno essere risparmiati i relativi costi connessi a tali anomalie.

Si tratta di risparmi di costi comunque di incerta quantificazione, legati a eventi di natura "straordinaria" per i quali non risulta possibile ipotizzare, in modo ragionevole, se e in che misura possano verificarsi negli anni di previsione.

Per tali motivi, ai fini della presente Analisi Costi Benefici, prudenzialmente si ritiene di non procedere ad una valorizzazione monetaria dei Risparmi di costi per anomalie di circolazione "evitate".

Tuttavia anche se tali Risparmi di costi non sono quantificati ai fini del calcolo degli indicatori di valutazione, è indubbio che il Progetto di Raddoppio Giampilieri-Fiumefreddo potrà apportare alla collettività anche questi ulteriori Benefici, derivanti dalla scelta di abbandonare il tracciato della Linea storica per un tracciato più sicuro da un punto di vista idrogeologico.

Analisi costi-benefici

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 e merci dalla modalità strada.

Di seguito si riportano i risultati della valutazione economico-sociale

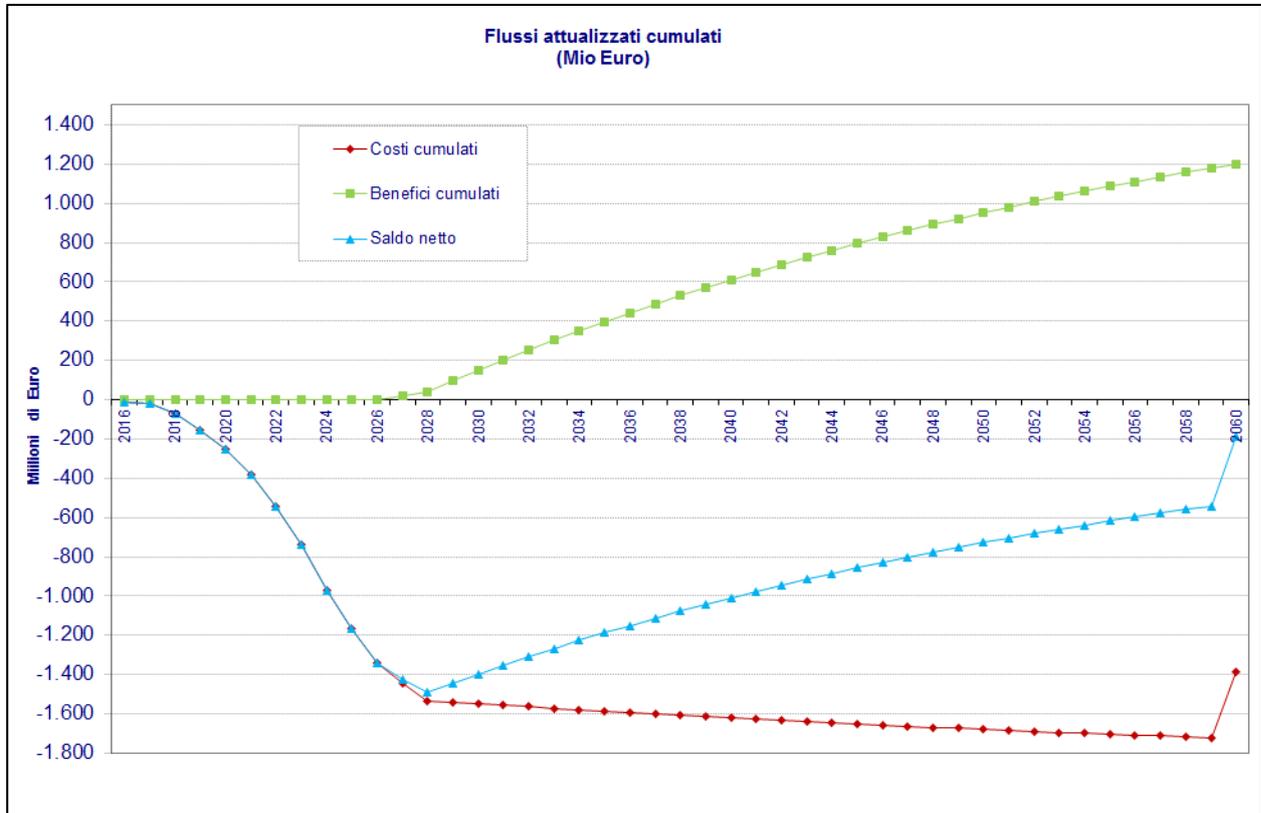
- Economic Net Present Value (ENPV) o Valore Attuale Netto Economico (VANE), ovvero la sommatoria dei saldi annuali tra costi e benefici generati dall'investimento, scontati secondo il tasso predefinito (3%) = **-186,6 milioni di euro**.
- Economic internal Rate of Return (ERR) o Tasso Interno di Rendimento Economico (TIRE), ovvero il valore del tasso che, applicato come sconto ai saldi annuali costi-benefici, rende il valore del VANE pari a zero: **2,42 %**.

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

VA Costi Costruzione	-1.531,7
VA Valore Residuo al 2060	336,6
VA Manutenzione straordinaria	15,3
VA Costi gestione infrastruttura	5,3
VA Costi esercizio ferroviario	-213,6
VA Benefici da Risparmi di costi veicolari	674,9
VA Benefici da Risparmi di tempo utenti ferroviari	338,8
VA Benefici da Esternalità	187,7
VANE TOTALE (milioni di euro)	-186,6

Dal confronto dei valori cumulati ed attualizzati dei costi economici complessivi e dei benefici economici complessivi è possibile evidenziare come si forma il VANE lungo l'arco temporale di previsione:

Analisi costi-benefici



Il TIRE pari al 2,4% dimostra che il progetto ha una redditività intrinseca, infatti nel caso di utilizzo di tassi di attualizzazione più bassi del valore predefinito 3%, il risultato migliora in termini di VANE fino ad ottenere valori positivi, come indicato nel prospetto seguente:

	Tasso di attualizzazione		
	2,5%	2,0 %	1,5%
VANE (Mio EUR)	➤ 29,4	+ 165,8	+ 407,8

Per dettagli circa i valori annuali stimati nella presente analisi economico-sociale si rimanda all'Allegato Piano pluriennale dei costi e dei benefici, nel quale sono riportate, in termini economici, tutte le voci precedentemente descritte nell'arco temporale di analisi.

Analisi costi-benefici

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%:

- 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)	- 246	- 306	- 425
TIRE	2,3 %	2,1 %	1,9 %

- b. Ipotesi di **Valore residuo nullo** alla fine del periodo di previsione esplicita.

Considerando il valore residuo nullo, si perviene ai seguenti indicatori:

VANE = -523 milioni di euro

TIRE = **0,73 %**

Il contributo del Valore Residuo alla formazione del VANE di progetto è rilevante in quanto l'arco temporale di previsione esplicita degli effetti (anni 2027-2060) copre solo 1/3 del periodo complessivo di utilità economica dell'opera, mentre i 2/3 dell'utilità sono appunto rappresentati proprio dal Valore Residuo al 2060.

- c. **Variazioni nel traffico merci**

Ai fini della presente ACB l'impatto sulla diversione modale strada-ferrovia per il traffico merci è stato stimato in via indiretta a partire dallo studio trasportistico relativo al più ampio itinerario Messina-Catania-Palermo e quindi non determinato con uno studio specifico relativo al Raddoppio della tratta Giampilieri-Fiumefreddo, come invece è stato fatto per il traffico passeggeri.

Analisi costi-benefici

Pertanto viene effettuato un test di sensitività considerando delle ipotesi di diversione modale “peggiorative” rispetto all’ipotesi base: si assume che lo spostamento del traffico merci dalla strada alla ferrovia sia inferiore del 10%, 20% e 30%, rispetto allo spostamento stimato nel caso base.

I risultati in termini di VANE e TIRE sono indicati nella Tabella seguente:

	Ip. Base	Variazione nella diversione modale (strada-ferrovia) del traffico merci rispetto all’ipotesi Base		
		- 10%	- 20%	- 30%
Traffico merci all’anno (Tonn.km)	236.059.200	212.453.280	188.847.360	165.241.440
VANE (Mio EUR)	- 187	- 239	- 291	- 343
TIRE	2,42 %	2,25 %	2,08 %	1,91 %

d. 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 = -265 Mio EUR

TIRE = 2,2%

Al fine di valutare l’impatto di tutti i costi esterni connessi alla modalità stradale è stato effettuato un test di sensitività considerando variazioni di costo per veicolo.km, mantenendo fissi i valori di costo per la modalità ferroviaria.

Si ricorda che i valori di base per la modalità stradale utilizzati nella presente ACB sono i seguenti:

- AUTO = 0,094 € per v.km
- BUS TPL = 0,295 € per v.km
- AUTOCARRO MERCI = 0,265 € per v.km

Poiché il valore dei costi esterni stradali hanno un impatto sul risultato finale in termini di risparmio, ai fini della valutazione di sostenibilità del progetto il test viene effettuato considerando dei valori che comportano dei minori risparmi rispetto al caso base e quindi ipotizzando variazioni in diminuzione del costo a veicolo.km.

La tabella seguente sintetizza ipotesi e risultati del test:

	Variazione del costo a v.km per modalità strada		
	- 5%	- 10%	- 20%
AUTO, valore per v.Km (€)	0,089	0,085	0,075
BUS, valore per v.Km (€)	0,280	0,266	0,236
AUTOCARRO MERCI, valore per v.Km (€)	0,252	0,239	0,212
VANE (Mio EUR)	- 196	- 206	- 226
TIRE	2,39 %	2,35 %	2,29 %

ALLEGATI

ANALISI ECONOMICO SOCIALE - PIANO PLURIENNALE DEI COSTI E DEI BENEFICI*(Milioni di Euro, prezzi 2016)*

Voci	AL 2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Costi di investimento	14,250	5,306	51,424	94,498	108,082	153,810	191,223	241,107	290,991	257,735
Materiali ed espropri	0,000	0,000	15,000	31,500	39,000	55,500	69,000	87,000	105,000	93,000
Lavoro	14,250	5,306	25,014	39,037	39,416	56,092	69,736	87,928	106,120	93,992
Transporti	0,000	0,000	11,410	23,961	29,666	42,218	52,487	66,179	79,871	70,743
(-) Valore Residuo	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
Costi di esercizio della infrast. ferr.	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Manutenzione ordinaria	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Costi di circolazione	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Altri costi	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Costi operativi servizi ferroviari merci	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Costi operativi servizi ferroviari passeggeri	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Lunga percorrenza	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Locali / Regionali	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
TOTALE COSTI ECONOMICI INCREMENTALI	14,250	5,306	51,424	94,498	108,082	153,810	191,223	241,107	290,991	257,735
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
Risparmi di costi veicolari passeggeri su strada	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Auto	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Bus	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Risparmi di tempo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Passeggeri servizi Lunga percorrenza	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Passeggeri servizi Locali / Regionali	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Merci	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Riduzione di Esternalità	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
da diversione modale Passeggeri	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
da diversione modale Merci	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
TOTALE BENEFICI ECONOMICI INCREMENTALI	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
SALDO NETTO ANNUALE (Benefici - Costi)	-14,250	-5,306	-51,424	-94,498	-108,082	-153,810	-191,223	-241,107	-290,991	-257,735

ANALISI ECONOMICO SOCIALE - PIANO PLURIENN.

(Milioni di Euro, prezzi 2016)

Voci	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Costi di investimento	229,467	149,653	123,048	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Materiali ed espropri	82,800	54,000	44,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Lavoro	83,683	54,576	44,874	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Transporti	62,984	41,077	33,774	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
Costi di manut. straordinaria della infrast. ferr.	0,000	-0,510	-0,510	-1,554	-1,554	-1,554	-1,554	-1,554	-1,554	-1,554
Costi di esercizio della infrast. ferr.	0,000	-0,475	-0,475	-1,445	-1,445	-1,445	-1,445	-1,445	0,000	0,000
Manutenzione ordinaria	0,000	-0,475	-0,475	-1,445	-1,445	-1,445	-1,445	-1,445	0,000	0,000
Costi di circolazione	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Altri costi	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Costi operativi servizi ferroviari merci	0,000	0,000	0,000	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158
Costi operativi servizi ferroviari passeggeri	0,000	1,587	1,587	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621
Lunga percorrenza	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Locali / Regionali	0,000	1,587	1,587	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621
TOTALE COSTI ECONOMICI INCREMENTALI	229,467	150,255	123,650	11,780	11,780	11,780	11,780	11,780	13,225	13,225
Risparmi di costi veicolari merci su strada	0,000	0,000	0,000	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472
Risparmi di costi veicolari passeggeri su strada	0,000	8,683	8,678	17,148	17,139	17,126	17,113	17,100	17,087	17,075
Auto	0,000	8,579	8,574	16,668	16,659	16,647	16,634	16,622	16,609	16,597
Bus	0,000	0,104	0,104	0,480	0,480	0,479	0,479	0,479	0,478	0,478
Risparmi di tempo	0,000	16,295	16,286	22,448	22,436	22,419	22,402	22,386	22,369	22,352
Passeggeri servizi Lunga percorrenza	0,000	0,820	0,820	1,290	1,290	1,289	1,288	1,287	1,286	1,285
Passeggeri servizi Locali / Regionali	0,000	15,475	15,466	21,157	21,147	21,131	21,115	21,099	21,083	21,067
Merci	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Riduzione di Esternalità	0,000	3,271	3,269	12,910	12,907	12,902	12,897	12,892	12,887	12,882
da diversione modale Passeggeri	0,000	3,271	3,269	6,179	6,176	6,171	6,166	6,161	6,156	6,152
da diversione modale Merci	0,000	0,000	0,000	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731
TOTALE BENEFICI ECONOMICI INCREMENTALI	0,000	28,249	28,233	81,977	81,954	81,919	81,884	81,850	81,815	81,781
SALDO NETTO ANNUALE (Benefici - Costi)	-229,467	-122,005	-95,417	70,197	70,174	70,139	70,104	70,069	68,590	68,556

ANALISI ECONOMICO SOCIALE - PIANO PLURIENN.

(Milioni di Euro, prezzi 2016)

Voci	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
Costi di investimento	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Materiali ed espropri	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Lavoro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Transporti	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
Costi di manut. straordinaria della infrast. ferr.	-1,554	-1,554	-1,554	-1,554	-1,554	-1,554	-1,554	-1,554	-1,554	-0,777	-0,777
Costi di esercizio 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
Manutenzione ordinaria	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Costi di circolazione	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Altri costi	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Costi operativi servizi ferroviari merci	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158
Costi operativi servizi ferroviari passeggeri	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621
Lunga percorrenza	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Locali / Regionali	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621
TOTALE COSTI ECONOMICI INCREMENTALI	13,225	14,002	14,002	14,002							
Risparmi di costi veicolari merci su strada	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472
Risparmi di costi veicolari passeggeri su strada	17,056	17,038	17,019	17,001	16,983	16,956	16,930	16,903	16,877	16,851	16,813
Auto	16,579	16,561	16,543	16,525	16,507	16,482	16,456	16,430	16,405	16,379	16,342
Bus	0,477	0,477	0,476	0,476	0,475	0,475	0,474	0,473	0,472	0,472	0,471
Risparmi di tempo	22,328	22,304	22,279	22,255	22,232	22,197	22,162	22,128	22,093	22,059	22,009
Passeggeri servizi Lunga percorrenza	1,283	1,282	1,281	1,279	1,278	1,276	1,274	1,272	1,270	1,268	1,265
Passeggeri servizi Locali / Regionali	21,045	21,022	20,999	20,976	20,954	20,921	20,889	20,856	20,824	20,791	20,744
Merci	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Riduzione di Esternalità	12,875	12,868	12,861	12,854	12,847	12,837	12,827	12,817	12,807	12,797	12,783
da diversione modale Passeggeri	6,144	6,137	6,130	6,123	6,116	6,106	6,096	6,086	6,076	6,066	6,052
da diversione modale Merci	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731
TOTALE BENEFICI ECONOMICI INCREMENTALI	81,731	81,681	81,631	81,582	81,533	81,462	81,391	81,320	81,249	81,179	81,076
SALDO NETTO ANNUALE (Benefici - Costi)	68,506	68,456	68,406	68,356	68,308	68,237	68,166	68,095	67,247	67,177	67,074

ANALISI ECONOMICO SOCIALE - PIANO PLURIENN.

(Milioni di Euro, prezzi 2016)

Voci	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057
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
Materiali ed espropri	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Lavoro	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Transporti	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
Costi di manut. straordinaria della infrast. ferr.	-0,777	-0,777	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	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Manutenzione ordinaria	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Costi di circolazione	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Altri costi	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Costi operativi servizi ferroviari merci	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158	6,158
Costi operativi servizi ferroviari passeggeri	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621
Lunga percorrenza	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Locali / Regionali	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621	8,621
TOTALE COSTI ECONOMICI INCREMENTALI	14,002	14,002	14,779								
Risparmi di costi veicolari merci su strada	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472	29,472
Risparmi di costi veicolari passeggeri su strada	16,775	16,736	16,698	16,660	16,613	16,566	16,519	16,471	16,425	16,377	16,329
Auto	16,305	16,268	16,231	16,194	16,148	16,102	16,056	16,010	15,966	15,919	15,872
Bus	0,470	0,468	0,467	0,466	0,465	0,464	0,462	0,461	0,460	0,458	0,457
Risparmi di tempo	21,959	21,909	21,859	21,809	21,747	21,686	21,624	21,562	21,502	21,439	21,376
Passeggeri servizi Lunga percorrenza	1,262	1,259	1,256	1,254	1,250	1,246	1,243	1,239	1,236	1,232	1,229
Passeggeri servizi Locali / Regionali	20,697	20,650	20,603	20,556	20,498	20,439	20,381	20,323	20,266	20,207	20,147
Merci	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Riduzione di Esternalità	12,768	12,754	12,739	12,724	12,707	12,689	12,671	12,653	12,635	12,617	12,598
da diversione modale Passeggeri	6,037	6,023	6,008	5,994	5,976	5,958	5,940	5,922	5,904	5,886	5,867
da diversione modale Merci	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731	6,731
TOTALE BENEFICI ECONOMICI INCREMENTALI	80,974	80,871	80,768	80,665	80,539	80,412	80,285	80,158	80,034	79,904	79,774
SALDO NETTO ANNUALE (Benefici - Costi)	66,971	66,869	65,989	65,887	65,760	65,633	65,506	65,379	65,255	65,125	64,995

ANALISI ECONOMICO SOCIALE - PIANO PLURIENN.

(Milioni di Euro, prezzi 2016)

Voci	2058	2059	2060
Costi di investimento	0,000	0,000	0,000
Materiali ed espropri	0,000	0,000	0,000
Lavoro	0,000	0,000	0,000
Transporti	0,000	0,000	0,000
(-) Valore Residuo	0,000	0,000	1.235,814
Costi di manut. straordinaria della infrast. ferr.	0,000	0,000	0,000
Costi di esercizio della infrast. ferr.	0,000	0,000	0,000
Manutenzione ordinaria	0,000	0,000	0,000
Costi di circolazione	0,000	0,000	0,000
Altri costi	0,000	0,000	0,000
Costi operativi servizi ferroviari merci	6,158	6,158	6,158
Costi operativi servizi ferroviari passeggeri	8,621	8,621	8,621
Lunga percorrenza	0,000	0,000	0,000
Locali / Regionali	8,621	8,621	8,621
TOTALE COSTI ECONOMICI INCREMENTALI	14,779	14,779	-1.221,035
Risparmi di costi veicolari merci su strada	29,472	29,472	29,472
Risparmi di costi veicolari passeggeri su strada	16,280	16,232	16,184
Auto	15,825	15,778	15,731
Bus	0,456	0,454	0,453
Risparmi di tempo	21,312	21,249	21,186
Passeggeri servizi Lunga percorrenza	1,225	1,221	1,218
Passeggeri servizi Locali / Regionali	20,087	20,028	19,968
Merchi	0,000	0,000	0,000
Riduzione di Esternalità	12,580	12,562	12,543
da diversione modale Passeggeri	5,849	5,831	5,812
da diversione modale Merchi	6,731	6,731	6,731
TOTALE BENEFICI ECONOMICI INCREMENTALI	79,644	79,514	79,385
SALDO NETTO ANNUALE (Benefici - Costi)	64,865	64,735	1.300,420