



# La valutazione di effetti, esternalità e impatti dell'ampliamento e ammodernamento di sei infrastrutture in Abruzzo

con il supporto di:



Spin off dell'Università degli Studi di Genova



## Sommario

<b>1. PREMESSA: LA VALUTAZIONE DI EFFETTI, ESTERNALITÀ E IMPATTI SOCIALI, ECONOMICI ED AMBIENTALI</b>	3
<b>2. AMBITO DI VALUTAZIONE</b>	5
<b>2.1 IL CONTESTO GEOGRAFICO E INFRASTRUTTURALE: LA REGIONE ABRUZZO</b>	5
<b>2.2 LE OPERE CONSIDERATE E IL PERIMETRO DI VALUTAZIONE</b>	6
<b>2.3 GLI OBIETTIVI PRIORITARI DI QUESTO CONTESTO SPECIFICO</b>	6
<b>3. LA METODOLOGIA APPLICATA</b>	7
<b>4. RISULTATI</b>	12
<b>5. ANALISI DI SENSITIVITÀ</b>	19
<b>6. CONCLUSIONI</b>	22

## 1. PREMESSA: LA VALUTAZIONE DI EFFETTI, ESTERNALITÀ E IMPATTI SOCIALI, ECONOMICI ED AMBIENTALI

Il presente report valuta gli effetti, esternalità e impatti economici, sociali ed ambientali del potenziamento di sei opere infrastrutturali in Abruzzo; in particolare, stradali e ferroviarie. L'obiettivo è comprendere l'impatto della mancata o tardiva realizzazione delle opere analizzate su imprese e abitanti abruzzesi.

Va premesso che in letteratura e prassi si è soliti distinguere "effetti" (*outcomes*), esternalità e "impatti".

Gli "effetti" e le **esternalità** vengono generate da un progetto o percorso, a favore o a svantaggio del territorio e/o dei suoi stakeholder e sono rappresentati da benefici o costi, monetari e/o intangibili, a favore o a svantaggio di diversi stakeholder.

Gli "impatti" costituiscono un fattore addizionale sociale e/o ambientale misurabile, ossia un effetto ulteriore rispetto alle esternalità, generato in base a specifici obiettivi inizialmente proposti da un soggetto committente, con specifica intenzionalità e che si differenziano dai meri effetti che sarebbero scaturiti dal progetto a prescindere dal proponente.

In merito alla valutazione delle opere realizzate e in corso di valutazione circa eventuali ampliamenti, occorre anche premettere che la stima di effetti e impatti risulta generalmente necessaria per assumere, modificare e - se del caso - riprogettare le politiche infrastrutturali, sulla base di dati certi e stime affidabili, formulando conclusioni fondate e giudizi obiettivi, seppure inseriti in predeterminate priorità politiche.

A tal proposito, in ambito di sviluppo infrastrutturale, i risultati delle valutazioni dipendono dagli obiettivi e dalle priorità che il committente si è posto. Pertanto, a parità di dati di partenza, una valutazione di impatto può condurre a risultati diversi in base alle priorità ricercate. Ad esempio, se si intende conferire priorità a un obiettivo di "sostenibilità e conservazione della biodiversità", rispetto ad un'altra analisi che predilige indicatori connessi all'obiettivo prioritario della "crescita del PIL delle imprese", la quantificazione degli effetti finali risulterà alquanto diversa.

Nel caso di specie si è scelta la priorità relativa alla **produzione di reddito per le imprese locali e generazione di PIL**. Si è inoltre tenuto conto in alta misura e si è analizzato il benessere sociale in termini di tempi di spostamento e stress da guida e da ritardi.

Peraltro, per mantenere una visione di insieme contestualizzata alla *compliance* normativa e ai trend del prossimo futuro, nella presente valutazione sono state considerate le aspettative economiche delle imprese, come anche le aspettative sociali ed ambientali dei cittadini e della pubblica amministrazione connesse ad uno sviluppo - per quanto possibile - più equilibrato e sostenibile del proprio territorio di riferimento, tenuto conto delle difficoltà degli approvvigionamenti dei materiali, dei loro costi, del *time to market* nonché delle necessità di efficientamenti energetici anche in ottica ESG (acronimo di *Environmental, Social e Governance*, vale a dire il contesto normativo connesso ad adempimenti cogenti in campo di sostenibilità e impatto nel comparto produttivo e finanziario).

L'analisi degli effetti e degli impatti economici, sociali ed ambientali ha permesso di:

- Comprendere in maniera più completa possibile i diversi effetti e impatti del potenziamento delle infrastrutture a favore e a discapito dei vari stakeholder interessati;
- Verificare il grado di allineamento delle opere agli attuali standard internazionali applicabili ed alle migliori pratiche disponibili per la creazione di infrastrutture sostenibili ed efficienti;
- Identificare gli aspetti specifici che caratterizzano i principali impatti negativi o benefici attesi ma non raggiunti;
- Analizzare come compensare gli impatti negativi, in base alle priorità emerse dalle parti sociali, nonché predefinite dai responsabili della gestione del progetto (*ex post*);
- Bilanciare gli effetti e gli impatti economici, sociali o ambientali;
- Produrre conoscenze utili ai bisogni dei diversi portatori di interessi.

Gli effetti, le esternalità e gli impatti della mancata realizzazione ed il mancato ammodernamento di opere infrastrutturali hanno tenuto conto dei seguenti aspetti potenziali:

- Promozione dell'economia locale, delle micro e piccole imprese, e dell'indotto verso le province della regione sia extra regione;
- Sviluppo del tessuto imprenditoriale abruzzese nei diversi settori, con particolare attenzione al settore del commercio;
- Miglioramento della fluidità dei trasporti, con riduzione del traffico e dei tempi di percorrenza, sia per il trasporto merci, su strada e su ferrovia, sia per utenti privati;
- Aumento della sicurezza dei trasporti;
- Perseguimento della sostenibilità, economica, sociale e ambientale, come definita dalle norme e regolamenti dell'Unione Europea;
- Riduzione o aumento dell'inquinamento atmosferico, dovuto a nuovi spostamenti e al trasferimento dei trasporti da gomma a rotaia;

Le valutazioni della presente analisi derivano da banche dati e da interviste realizzate a stakeholder privilegiati.

Infatti, più i soggetti interessati vengono interpellati e più assumono voce in capitolo, forniscono ed ottengono feedback rispetto alle proprie istanze, maggiormente si ottengono dati qualitativi e quantitativi necessari a migliorare i ragionamenti e le stime finali di effetti e impatti economici e sociali generabili.

Con un alto numero di stakeholder intervistati si genera trasparenza e partecipazione che, a loro volta, contribuiscono a generare una interazione tra i soggetti incaricati della progettazione e nella realizzazione delle opere oggetti di analisi (attori istituzionali, politici ed economici) ed i reali beneficiari: cittadini e imprese.

Investire tempo e denaro in valutazioni *evidence-based* consente pertanto di poter allineare le decisioni di progettazione, revisione e gestione di opere infrastrutturali con l'interesse collettivo, mediante l'uso di dati fattuali ed imparziali, ragionamenti lineari e stime trasparenti, evitando per quanto possibile dati parametrici.

Di conseguenza, si auspica che la presente valutazione possa costituire un supporto per valorizzare punti di forza e migliorare punti di debolezza, oggettivi e/o soggettivi in quanto percepiti come tali dalla collettività, contribuendo così al bene comune ed alla coesione sociale.

## 2. AMBITO DI VALUTAZIONE

### 2.1 IL CONTESTO GEOGRAFICO E INFRASTRUTTURALE: LA REGIONE ABRUZZO

La regione Abruzzo è caratterizzata da un'orografia prevalentemente montuosa e collinare.

Il 40% della popolazione abruzzese risiede in comuni di montagna distribuiti su tutto il territorio regionale. Secondo i dati riportati dall'Istat, l'uso del trasporto pubblico in Abruzzo è al di sotto della media nazionale italiana ed è diminuito nel tempo dal 2016 ad oggi.

Per facilitare i trasporti e la mobilità, le reti di connessione tra i comuni abruzzesi necessitano di un urgente potenziamento infrastrutturale e di un miglioramento del servizio di trasporto pubblico, al fine di risultare più fruibili per residenti, turisti e imprese.

Per tali ragioni, sul territorio abruzzese è stato programmato un ampio numero di interventi di ampliamento e rinnovo della rete stradale e ferroviaria, finalizzati a facilitare gli scambi interni alla regione e la comunicazione con le regioni limitrofe e Paesi esteri.

Tali interventi si inseriscono in un contesto di ammodernamento infrastrutturale in parte in linea con il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile definiti dall'Agenda 2030 dell'ONU e rappresentano un'occasione concreta per la crescita dei territori e delle comunità abruzzesi, con conseguente beneficio sul tessuto produttivo regionale, nonché sulle aziende che operano nel territorio. Lo sviluppo socio-economico della regione passa anche attraverso il continuo adeguamento e messa in sicurezza di strade, autostrade e ferrovie, al fine di migliorare costantemente la viabilità e la geografia dei trasporti e garantire una progressiva riduzione dei tempi di percorrenza e incidentalità.

Un'attenta gestione e pianificazione della rete stradale e ferroviaria consentirebbe infatti previsioni più affidabili sui flussi di traffico, con conseguente miglioramento nella stima dei tempi di viaggio e meno ritardi. L'aggiunta di una corsia, in particolare su strade ad intenso traffico con una sola corsia per senso di marcia, aiuterebbero ad affrontare la congestione e migliorare i tempi di percorrenza dei conducenti ogni giorno.

Così come gli interventi sulla rete stradale e autostradale, anche gli interventi di potenziamento delle linee ferroviarie - con costruzione di binari ferroviari e elettrificazione di reti ferroviarie esistenti - sono pensati per favorire le connessioni tra le località del territorio abruzzese e

migliorare l'accessibilità di diverse aree interne della regione. In particolare, gli investimenti proposti mirano a potenziare la rete ferroviaria regionale in ottica di efficienza e adeguamento dei servizi agli standard nazionali.

## **2.2 LE OPERE CONSIDERATE E IL PERIMETRO DI VALUTAZIONE**

Il perimetro di valutazione include le seguenti opere infrastrutturali transregionali, sulle quali intervenire, nei tratti di competenza della regione Abruzzo:

- A14 nella tratta abruzzese: aumento di 1 corsia per senso di marcia
- A24 nella tratta abruzzese: aumento di 1 corsia per senso di marcia
- SS650: aumento di 1 corsia per senso di marcia
- SS652: aumento di 1 corsia per senso di marcia
- Linea ferroviaria Teramo - Giulianova: raddoppio binari
- Linea ferroviaria Terni - L'Aquila - Sulmona: elettrificazione della linea.

La valutazione è svolta considerando 5 anni di costruzione e 25 di uso e manutenzione tenendo conto di altre infrastrutture comparabili.

## **2.3 GLI OBIETTIVI PRIORITARI DI QUESTO CONTESTO SPECIFICO**

Gli indicatori di effetti e impatti sono stati selezionati in base ai seguenti obiettivi prioritari dell'analisi:

- Dotare la regione Abruzzo di infrastrutture adeguate al trasporto merci nel contesto del commercio attuale - caratterizzato da aspettative di determinati costi e tempi - dei prodotti;
- Accorciare i collegamenti ed i tempi di trasporto tra i poli interni-periferici ed i poli principali, attraverso una rete infrastrutturale efficiente e riducendo il divario di opportunità economiche e sociali, con infrastrutture omogeneamente sviluppate;
- Promuovere uno sviluppo infrastrutturale sostenibile per una crescita duratura e diffusa sul territorio, minimizzando le esternalità negative in riferimento a:
  - l'ambiente (salute degli ecosistemi);
  - la qualità di vita delle persone (traffico, scarsa connettività e bassa efficienza dei trasporti);
  - il valore estetico ed il senso di appartenenza al territorio (qualità paesaggistica);

- le condizioni infrastrutturali rilevanti per rilanciare le zone colpite dalle calamità naturali.

### 3. LA METODOLOGIA APPLICATA

La valutazione finale di effetti e impatti economici, sociali ed ambientali di grandi infrastrutture realizzate e non realizzate ha tenuto conto delle seguenti metodologie:

1. Analisi di impatto della regolazione (AIR/RIA);
2. Analisi costi-benefici (ACB);
3. *Social Return of Investment* (S-ROI) e analisi di *proxy* finanziarie per assegnare valore monetario a valori sociali (salute, sicurezza, stress, tempo);
4. Valore Attuale Netto (VAN) esteso con Opzioni Reali;
5. Analisi del Ciclo di Vita / *Life Cycle Assessment* (LCA) + *Life Cycle Costing* (LCC);
6. Costo del non fare (CNF).

A questi metodi, noti in letteratura, nei tempi adeguati di analisi andrebbero affiancate:

- a) La stima della perdita di attrattività economica del territorio;
- b) Stima del tasso di abbandono delle imprese;

usando sia su dati esistenti (delocalizzazioni, cessioni di proprietà, chiusure di imprese, etc.) sia interviste ad una serie di stakeholder privilegiati (cambio del costo del lavoro e della logistica; fattori di rischio).

Ciò ha condotto a denominare il presente metodo: **“Valutazione Impatto Strategico delle Opzioni”, in acronimo: VISO.**

I dati utilizzati nell’analisi delle opere non realizzate in Abruzzo includono:

- **Dati oggettivi** - Dati quali la lunghezza e la superficie delle tratte da costruire e i relativi costi; dati demografici e di utilizzo passato delle infrastrutture; dati di fatturato delle imprese interessate. In questo caso si tratta di dati che possono essere quantificati in termini assoluti.
- **Dati che dipendono dalla percezione soggettiva delle persone** - Questi dati riguardano un progetto e i suoi obiettivi fondamentali e attengono alle aspettative e/o alle preoccupazioni economiche e sociali, legate anche al senso del benessere ottenibile o perso o ad altri vantaggi/svantaggi generabili. La percezione dell’impatto di un progetto sul proprio benessere varia a seconda della gerarchia di valori e della sensibilità di ogni persona. Non solo, ma i valori e le sensibilità variano da parte dello stesso individuo nel corso del tempo, in base alle proprie conoscenze sull’oggetto della valutazione, ai cambi del sistema valoriale e allo stato emotivo nel momento in cui risponde ai quesiti. L’insieme di dette percezioni basate in parte sui valori ed emotività (preferenze a priori) e sul livello di conoscenze obiettive e complete dei fatti (preferenze informate), determina in maggior

misura la risposta sociale in termini di preferenze e di scelte, come l'uso o il non-uso dei servizi creati, i cambiamenti in termini di spostamenti, le scelte di acquisti di determinati beni e servizi. L'analisi di impatto sociale si propone di analizzare e di quantificare il valore di tali percezioni soggettive e mutevoli.

Nella fattispecie, i tempi assegnati per lo svolgimento di questa analisi non hanno permesso di effettuare un numero di interviste e questionari che rappresenti un campione "statisticamente significativo", sebbene le persone intervistate si possano definire metodologicamente "testimoni qualificati" o "privilegiati" e, quindi, di per sé portatori di istanze di una vasta parte della popolazione.

In genere, la qualità dell'analisi dipende dalla:

- **Neutralità** ed **oggettività**, sia nei contenuti (attraverso domande bilanciate) sia nell'uso del linguaggio utilizzato;
- Quantità, precisione e **completezza** dei dati messi a disposizione;
- Quantità di ulteriori dati raccolti;
- Quantità delle **interviste** realizzate.

La completezza in termini di dati sociali dipende dal tempo e dall'investimento a disposizione per raccogliere il numero più ampio di risposte: maggiore è il numero di risposte dei soggetti interessati, maggiore è il livello di dettaglio ed attendibilità dell'analisi.

Le valutazioni d'impatto contenute nel presente report sono valutazioni previsionali (c.d. valutazione *ex ante*) avendo trattato in gran parte dati afferenti ad opere non ancora terminate. Le valutazioni previsionali permettono di stimare i potenziali benefici e le criticità in base ai dati quantitativi e alle inchieste sopra menzionate.

La metodologia impiegata nel presente rapporto risulta accurata, sebbene la parte afferente agli effetti e agli "impatti sociali" sia circoscritta, in ragione del numero limitato di stakeholders territoriali.

La procedura di valutazione di impatto strategico è stata strutturata nelle seguenti **fasi**:

1. Definizione del *perimetro di analisi*:
  - a) Confini oggettivi (infrastrutture interessate, ambito territoriale, ecc.)
    - **A14** (confine Marche-Abruzzo al casello di Vasto Sud-San Salvo);
    - **A24** (direttrice Teramo-Aquila-Roma);
    - **SS650** (San Selvo Marina-Isernia);
    - **SS652** (Fossacesia marina-Cerro al Volturno);
    - **Linea ferroviaria Teramo - Giulianova;**
    - **Linea ferroviaria Terni - L'Aquila - Sulmona.**



- b) Ambito dei soggetti destinatari diretti e altri soggetti coinvolti dello studio (stakeholder)
- Imprese e PIL;
  - Cittadini e mobilità: tempi di spostamento e livello di stress da traffico;
  - Cittadini e sicurezza: incidentalità;
  - Cittadini e connessione: opzioni efficienti di mezzi di trasporto alternativi, privati e collettivi;
  - Opportunità per il turismo legate alle infrastrutture;
  - Ambiente ed impatto paesaggistico + turismo rurale;
  - Ambiente e salute ecosistemi.

2. Verifica dei risultati rispetto agli obiettivi ipotizzati ex ante:

L'analisi delle infrastrutture da realizzare ed attualmente non realizzate in Abruzzo è stata portata a termine considerando le priorità di:

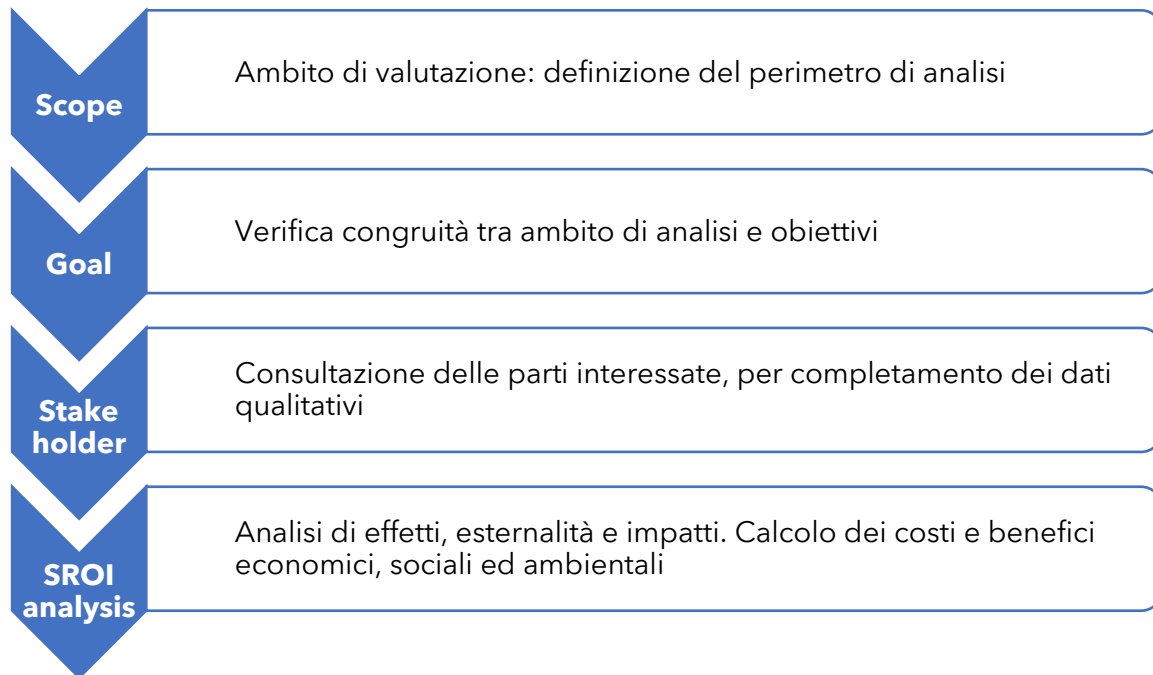
- Sviluppo economico delle imprese;
- Mobilità persone (tempi spostamento + livello stress);
- Mobilità delle merci via terra;
- Idoneità alla connessione sociale efficiente;
- Sicurezza dei trasporti;
- Potenziale per turismo;
- Conservazione della identità paesaggistica;
- Riduzione/compensazione degli impatti ambientali;
- Impatto ambientali delle infrastrutture e salute degli ecosistemi.

3. Consultazione di alcuni soggetti interessati dall'intervento e dagli investimenti, in modo da verificare i dati numerici-quantitativi (es: livelli di intasamento tratte analizzate; costi aggiuntivi per tempi persi nelle congestioni di traffico) e la percezione circa l'aumento o la diminuzione del benessere in termini di volume di affari, risparmi di tempi; miglioramenti della connettività; cambio nelle opportunità di trasporto merci etc.). Nella presente analisi le interviste effettuate sono state rivolte ad imprenditori come stakeholder privilegiati; sono mancati i tempi per verificare la percezione dei residenti /abitanti ed imprenditori stessi con numeri di interviste statisticamente rilevanti.

#### 4. Analisi dei costi e dei benefici economici e sociali attesi per gli stakeholder principali.

Questa analisi è stata realizzata per ciascuno dei diversi soggetti portatori direttamente e indirettamente di interessi in relazione alle opere infrastrutturali non realizzate. Trattasi di:

- Imprese abruzzesi;
- Cittadini che si spostano mediante autoveicoli e mezzi privati;
- Cittadini che utilizzano i trasporti pubblici.



In riferimento all'analisi sono stati stimati i costi degli investimenti necessari alla realizzazione delle opere.

A fronte degli investimenti necessari sopra riportati, il valore degli effetti e dell'impatto previsionale stimato prevede l'**attualizzazione dei benefici** che si manifestano oltre l'anno a partire dalla fine di realizzazione dell'intervento, ad un tasso di attualizzazione basato sui tassi d'interesse vigenti e previsti; euribor; costo del capitale proprio e di debito; WACC (*Weighted Average Cost of Capital*). Rispetto alla data di elaborazione del presente report, le previsioni di inflazione a medio lungo termine e il contesto geopolitico interessato anche dalla guerra in Ucraina hanno condotto i valutatori ad utilizzare un fattore di attualizzazione pari al 4,7 per cento.

Il rapporto tra gli effetti stimati e i costi (diretti ed indiretti calcolati) previsionali necessari all'ampliamento delle opere esprime il ritorno in euro per ciascun euro investito nel miglioramento delle suddette infrastrutture in Abruzzo, oggetto di questa analisi.

In breve:

- Un rapporto o **ratio = 1**, indica un valore neutro, dove per ciascun euro investito nel progetto si ottiene un ritorno pari a 1 euro.
- Un rapporto o **ratio superiore a 1** indica un valore positivo, dove per ciascun euro investito nel progetto si ottiene un ritorno superiore a 1 euro. Ad esempio, un rapporto pari a 3 indica un ritorno triplo rispetto agli oneri sostenuti da tutti gli stakeholder. Vengono quindi triplicate le risorse investite (ovviamente in termini anche intangibili e nel corso degli anni oggetto della valutazione e di durata stimata dell'opera).
- Una ratio **inferiore a 1** indica, invece, un valore negativo e una distruzione di valore. Per ciascun euro investito, infatti, si generano oneri superiori agli investimenti e si distrugge valore. Ad esempio, un rapporto pari a 0,5 indica un ritorno pari alla metà del costo sostenuto da tutti gli stakeholder che sono interessati o colpiti dal progetto.

#### 4. RISULTATI

I costi totali degli ampliamenti delle opere oggetto di analisi ammontano agli investimenti indicati nella seguente tabella:

<b>INFRASTRUTTURA VIARIA</b>	<b>COSTO</b>
A14 (confine Marche-Abruzzo al casello di Vasto Sud)	2.272 milioni €
A24 (direttrice Teramo-Aquila-Roma)	1.579 milioni €
SS650 (San Selvo Marina- Isernia)	150 milioni €
SS652 (Fossacesia marina- Cerro al Volturno)	270 milioni €
<b>COSTO TOTALE AMPLIAMENTI DELLE OPERE</b>	<b>4.271 milioni €</b>

<b>INFRASTRUTTURA FERROVIARIA</b>	<b>COSTO</b>
Linea ferroviaria Teramo - Giulianova binario unico da raddoppiare	278 milioni €
Linea ferroviaria Terni - L'Aquila - Sulmona	30,5 milioni €
<b>COSTO TOTALE AMPLIAMENTI DELLE OPERE</b>	<b>308,5 milioni €</b>

Costo totale opere:

**4.579.500.000 €**

Il totale dei costi delle infrastrutture analizzate, suddiviso per categoria di investimento, risulta pari a:

<b>TIPOLOGIE DI COSTI</b>	<b>AMMONTARE</b>
Costi delle infrastrutture non realizzate e da realizzare	4.579.500.000 €
Costi di manutenzione	30.489.500 €
Costi per gli utenti (in 25 anni) <sup>1</sup>	3.000.000 €
Costi di transazione	4.588.500 €
Altri costi (CO <sub>2</sub> , ambiente) equivalenti	195.500.000 €
<b>Costi Totali</b>	<b>4.813.078.000 €</b>

<sup>1</sup> Costo di pedaggi autostrade o biglietti treno per nuove tratte

Al fine di realizzare la valutazione delle infrastrutture oggetto di analisi, sono stati calcolati effetti, esternalità e impatti:

- **Economici**, su imprese, export e PIL;
- **Sociali**, sui tempi di spostamento, sicurezza, stress evitato e opportunità di connessione sociale;
- **Ambientali**, sulla variazione di emissioni generate e lo sfruttamento dei terreni.

Di seguito, si riportano alcuni dei dati numerici principali inerenti al contesto socio-economico della regione Abruzzo, che sono stati raccolti ed utilizzati per la valutazione di impatto:

### Dati e trend regionali<sup>2</sup>

- Abitanti Abruzzo: 1,3 milioni;
  - 28% vive nelle 6 città principali: Chieti, L'Aquila, Pescara, Teramo, Giulianova e Avezzano;
  - 40% vive in comune di montagna o collina interna;
  - Più del 10% della popolazione vive in comuni periferici o ultraperiferici;
  - 8,5% popolazione con età maggiore di 75 anni.
- 75% del territorio costituito da aree montane;
- Mobilità Pendolari per studio/lavoro = 33% popolazione = 430.000 persone;
- Mezzo pendolari (domanda effettiva):
  - Lavoratori: treno 1,9% (vs. 3,3% IT); bus 5%; auto 78%;
  - Studenti: treno 2,6% (vs. 6,2% IT); Bus/pullman (40%) auto 40%.
- Parco auto: 892.000 autovetture di proprietà;
- Veicoli commerciali: 116.000;
- Numero spostamenti urbani giornalieri 57,4%;
- Numero spostamenti extraurbani giornalieri 42,6%;
- Percentuale imprese interessate da commercio regionale: 56,5%;
- Percentuale imprese interessate da commercio extraregionale: 51%;
- Percentuale imprese interessate da export UE: 19,3%;

### Costi di manutenzione

- Costo manutenzione delle 8 corsie analizzate, considerato un arco di tempo di 25 anni: 23.460.000 €;
- Costo di manutenzione della linea Teramo-Giulianova, considerato un arco di tempo di 25 anni, con manutenzione ordinaria effettuata 6 volte (manutenzione ordinaria ogni 5 anni oltre verifica funzionalità ampliamenti dopo primo anno) circa 6.752.500 €;
- Manutenzione linea elettrica, considerato un arco di tempo di 25 anni con manutenzione ordinaria ogni 5 anni: 55.400 €/anno x 5 anni = 277.000€.

---

<sup>2</sup>Dati riportati dai censimenti su popolazione e pendolarità Istat e Openpolis

### **Imprese interessate in fase di costruzione e in fase operativa**

- Stima delle aziende coinvolte nella costruzione delle 6 opere: 150 imprese;
- Stima del numero di nuovi assunti per la realizzazione delle opere: 190 lavoratori. Non vi sono nuovi lavoratori dovuti all'indotto se non quelli inclusi in fase di manutenzione;
- Stima delle aziende interessate in fase operativa: 1700 imprese.

Le informazioni raccolte durante le interviste agli stakeholder confermano i dati sulla carta: le imprese abruzzesi che appaiono maggiormente colpite in fase d'uso ed interessate al decongestionamento delle arterie viarie regionali sono quelle del bacino di utenza delle strade statali SS650 e SS652, in quanto congestionate dall'elevato numero di veicoli e dai divieti di transito imposti sulla Sangrina. Le autostrade e le linee ferroviarie non hanno presentato particolari criticità in termini di ricadute economiche sulle aziende del territorio.

### **Variatione delle utenze a opere completate**

- Veicoli attuali sulle 4 infrastrutture stradali e autostradali: 163 milioni all'anno, con incremento di traffico indotto stimato al 4% per un totale di 6.520.000 nuovi utenti/anno;
- Stima degli utenti attuali sulla linea ferroviaria Teramo-Giulianova: 555.000 passeggeri/anno.

Su entrambe le linee ferroviarie non sono state assunte variazioni significative delle utenze, per via di un numero giornaliero di treni già sufficiente a garantire un servizio fruibile dalla popolazione locale.

### **Variatione dell'incidentalità a opere completate**

Il numero di incidenti stradali in Abruzzo risulta pari a 3.160 incidenti/anno, di cui il 22% su autostrade/strade statali, ovvero 695 incidenti/anno.

### **SS650, SS652**

Secondo i dati dell'ISTAT di incidentalità su rettilineo, il 72,4% degli incidenti sulle strade statali avviene su carreggiata a doppio senso di circolazione, vale a dire una corsia per senso di marcia, contro il 20,6% che avviene su strade statali a doppia carreggiata, ossia con spartitraffico invalicabile. Pertanto, in relazione all'ampliamento sulle tratte abruzzesi della SS650 e SS652, è stata calcolata una diminuzione di incidentalità equivalente di 3,5 volte, dovuta all'aggiunta di una nuova corsia per senso di marcia e all'ipotizzata separazione delle carreggiate con spartitraffico invalicabile per motivi di sicurezza, in sostituzione all'attuale carreggiata a doppio senso.

## A14, A24

In merito alla variazione di incidentalità dovuta all'aumento di una corsia per senso di marcia, abbiamo mantenuto un valore neutro, non ipotizzando né un aumento né una diminuzione del numero di incidenti. Tale scelta risulta da una letteratura sull'incidentalità relazionata al numero di corsie che porta a risultati divergenti. Da una parte il rischio di incidentalità diminuirebbe all'aumentare del numero di corsie per senso di marcia: tuttavia, tali studi consultati sono difficilmente adattabili al contesto italiano (alta densità di popolazione e "normalizzazione" del non rispetto del codice stradale) e abruzzese, dunque non accuratamente attendibili ai fini dello studio. Dall'altra parte la costruzione di una nuova corsia genererebbe nel tempo un aumento di traffico indotto e un conseguente aumento di incidenti, maggioritariamente dovuti in Italia a fattori comportamentali quali la distrazione ed il mancato rispetto del codice della strada. Infatti, le tre principali cause di incidentalità rilevate dall'ISTAT sono l'eccesso di velocità (14%), la distrazione (21%) e la manovra irregolare (7%). Tali fattori appaiono rilevanti quando si costruisce una nuova corsia che aumenta le possibilità di sorpassi e di cambio corsia.

L'unico dato ISTAT non contrastante a livello strutturale - e non comportamentale - è che l'incidentalità diminuisce all'aumentare della larghezza di ogni corsia, ma questo non è il caso ipotizzato per gli interventi oggetto di analisi.

È stato applicato quindi un approccio controfattuale, per evitare la sovrastima dei benefici delle infrastrutture analizzate, considerando «cosa succederebbe se/se non» con calcolo di:

- **Deadweight:** % di effetti che si produrrebbero anche senza le opere infrastrutturali;
- **Displacement:** % di effetti negativi indesiderati dovuti alla realizzazione infrastrutture: aumento dell'uso dei mezzi privati, traffico spostato su altre strade, ecc.;
- **Attribution:** altri soggetti che contribuiscono all'ottenimento degli effetti voluti, in %;
- **Drop-off:** perdita di impatto positivo generato con il trascorrere del tempo, in %.

## Impatti ambientali

Il totale delle emissioni di CO<sub>2</sub>eq per il potenziamento di strade, autostrade e ferrovie dipende dal tipo di materie prime utilizzate in costruzione, attività di manutenzione e confini dell'analisi.

- Produzione di materie prime: 60-90% sul totale di CO<sub>2</sub>eq emesse;
- Attività di costruzione in cantiere: 5-7% sul totale di CO<sub>2</sub>eq emesse;
- Trasporto dei materiali in cantiere: 10% sul totale di CO<sub>2</sub>eq emesse;
- Emissione per la costruzione di strade e autostrade: 18 tCO<sub>2</sub>eq/(km\*anno) calcolato come media di diversi casi studio europei, pari a **31.050 CO<sub>2</sub>eq** in 5 anni di cantiere e 345 km di rete;
- Emissione per la costruzione di un nuovo binario ferroviario elettrificato: 35 tCO<sub>2</sub>eq/(km\*anno), pari a **4.375 tCO<sub>2</sub>eq** in 5 anni di cantiere e 25 km di linea Teramo-Giulianova;
- Emissione per la manutenzione di strade e autostrade: 1-5 tCO<sub>2</sub>eq/(km\*anno), pari a circa **43.125 tCO<sub>2</sub>eq** in 25 anni di manutenzione e 345 km di rete;

- Emissione per la manutenzione di un binario ferroviario:  $6 \text{ tCO}_2/(\text{km} \cdot \text{anno})$ , pari a  $3.750 \text{ tCO}_2$  su 25 km di linea raddoppiata e 25 anni di manutenzione;
- Inquinamento per traffico indotto sulla rete stradale:  $6.500.000 \times 150 \times 345 = \mathbf{336.375 \text{ tCO}_2/\text{anno}}$ ;
- Risparmio annuale dovuto all'elettrificazione della linea Terni-L'Aquila-Sulmona e alla sostituzione delle attuali locomotive diesel con locomotive elettriche:  $\mathbf{3.425 \text{ tCO}_2/\text{anno}}$ .

Inoltre, sono stati considerati diversi dati macroeconomici rilevanti.

Nel presente modello sono inseriti indicatori macroeconomici previsionali, collegati a obiettivi di sviluppo valutati nell'arco di 5 anni di costruzione e 25 anni di utilizzo. Gli aspetti macroeconomici tenuti in considerazione per il calcolo finale dell'impatto e del rapporto tra costi e benefici sono:

- Variazione di import ed export legati alla realizzazione delle infrastrutture;
- Variazione del volume di affari e redditività delle imprese abruzzesi, connessa alla realizzazione delle infrastrutture;
- Variazione della capacità attrattiva di turismo in base alla realizzazione delle infrastrutture;
- Costo medio ponderato del capitale.

In riferimento all'analisi di impatto ambientale, sono stati stimati i seguenti parametri:

*In fase di costruzione:*

- LCA emissioni di  $\text{CO}_2$  per ogni chilometro di strada realizzato;
- Variazione del consumo di carburante ad infrastrutture realizzate.

*In fase di gestione / manutenzione:*

- Emissioni di  $\text{CO}_2$ ;
- Consumo di carburante;
- Consumo elettrico.

Il totale degli impatti generati calcolato in riferimento alle emissioni di  $\text{CO}_2$  ammonta a:

IMPATTI NEGATIVI	QUANTITÀ STIMATA
Emissioni di $\text{CO}_2$	8.500.000 t

*Sviluppo sostenibile:*

- Emissioni di  $\text{CO}_2$  evitate: stima cambio mezzo trasporto da strada a ferrovia;
- Emissioni di  $\text{CO}_2$  evitate: risparmi di  $\text{CO}_2$  grazie all'elettrificazione di 1 linea ferroviaria;



- Consumo di carburante evitato: stima degli "stop and go" forzati di livello traffico, che vengono evitati sulle strade di Fondo Valle analizzate, grazie all'ampliamento delle 2 strade statali.

Il totale di effetti, esternalità e impatti stimati, che tiene conto delle stime sopra descritte, nonché di molteplici indicatori economici, sociali ed ambientali nazionali e regionali applicabili alle opere infrastrutturali oggetto di analisi, ammonta a:

IMPATTI	
STAKEHOLDER	EFFETTO E IMPATTO (IN EURO)
Utenti infrastrutture	54.877.389.282 €
Imprese abruzzesi (micro, PMI, grandi)	22.200.797.352 €
Nuovi lavoratori	232.391.260 €
Cittadini e sicurezza	13.489.206 €
Indotto	127.325.988€

Rapportando tutti gli impatti misurati e sopra descritti agli oneri e investimenti necessari, in base alla metodologia di calcolo SROI e alla valutazione di impatto normativo, emerge un Ratio pari a 1,3. Il Ratio rappresenta pertanto il rapporto tra tutti gli *outcomes* misurati e l'investimento iniziale, tenendo conto anche del valore attualizzato, in un arco di tempo pari a 25 anni.

**Ratio: 1 : 1,3**

Di seguito, si riporta la ripartizione dell'impatto suddiviso tra i vari stakeholder.

I valori minori dell'1% del totale non sono stati rappresentati.

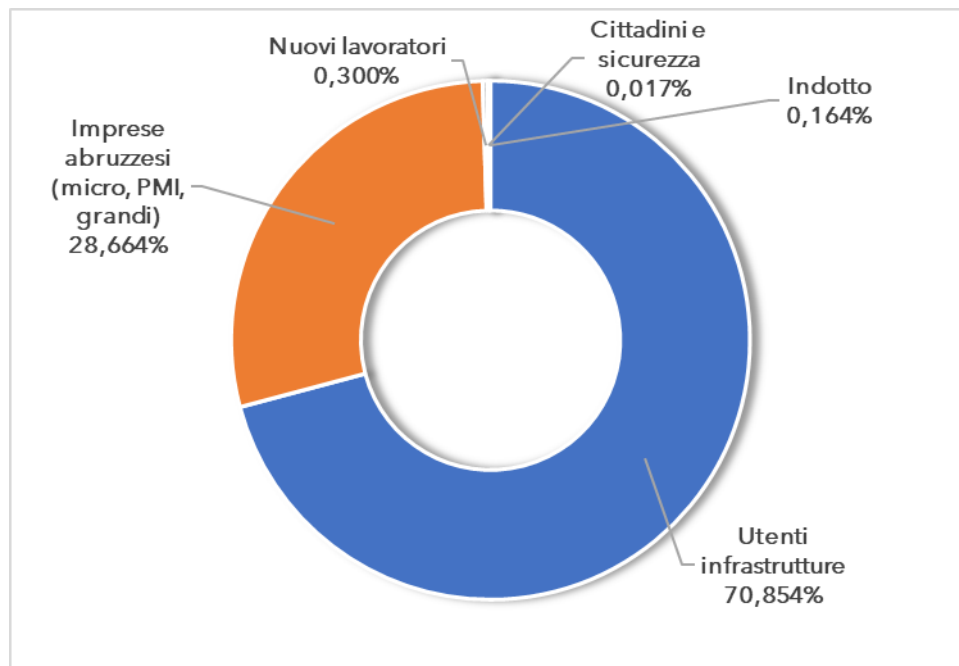


Figura 1 Ripartizione dell'impatto

Diversi ed ulteriori impatti restano da analizzare in un lavoro di analisi più ampio, che arrivi ad includere anche:

- Opportunità di innovazione sostenibile nella costruzione e nella gestione delle infrastrutture e conseguente riduzione dell'impatto ambientale in sede di costruzione e nel ciclo di vita;
- Valore monetario dell'investimento nello sviluppo tecnologico sostenibile della rete di moderne infrastrutture regionali dell'Abruzzo;
- Risparmio economico a lungo termine nei costi di gestione (in euro) generato dall'investimento sulle migliori tecnologie sostenibili disponibili allo stato dell'arte;
- Valore del risparmio di tempo dovuto ad un minor traffico nei tragitti degli utenti privati (WTP o *willingness to pay*) e commerciali, usando un campione statisticamente rilevante;
- Valore attribuito dagli utenti, sia privati sia commerciali, alla diminuzione di stress dovuta dal passaggio dalla guida dell'automobile al treno (utenti privati, WTP o *willingness to pay*);
- Costo del non fare: un'analisi ad hoc che, oltre a identificare l'impatto del non fare attraverso la comprensione dell'insieme degli impatti del fare, analizzi in dettaglio anche i fattori di abbandono del territorio da parte delle imprese e di attrattività del territorio in base alla qualità delle infrastrutture.

## 5. ANALISI DI SENSITIVITÀ

Per l'insieme delle opere analizzate è stata realizzata un'analisi di sensitività.

L'analisi di sensitività - o analisi per scenari - consente di selezionare alcune delle variabili da cui deriva il maggiore peso sui risultati. L'analisi per scenari, laddove uno scenario rappresenta una tra le possibili combinazioni di valori assunti dalle variabili indipendenti, aiuta a comprendere cosa cambierebbe se si modificassero determinate stime, valori e parametri (analisi "what if").

In riferimento alle infrastrutture oggetto del presente studio, tenendo conto del maggior beneficio delle opere, ossia quello della promozione del benessere collettivo, commerciale e ai cittadini mediante lo snellimento del traffico su strada ed il potenziamento del trasporto pubblico ferroviario - l'analisi della sensitività è stata svolta mediante variazione dei tempi di spostamento. Ci si è posti pertanto nell'ottica di capire che cosa succederebbe se, rispetto ai dati raccolti ed analizzati, il tempo utilizzato per la percorrenza fosse maggiore (o minore) per ogni utente.

L'analisi di sensitività mira, pertanto, a rispondere in particolare alla seguente domanda: *"Di quanto si modificherebbero gli impatti e la proporzione tra costi e benefici, se aumentasse o se diminuisse il tempo di spostamento, rispetto al tempo stimato?"*

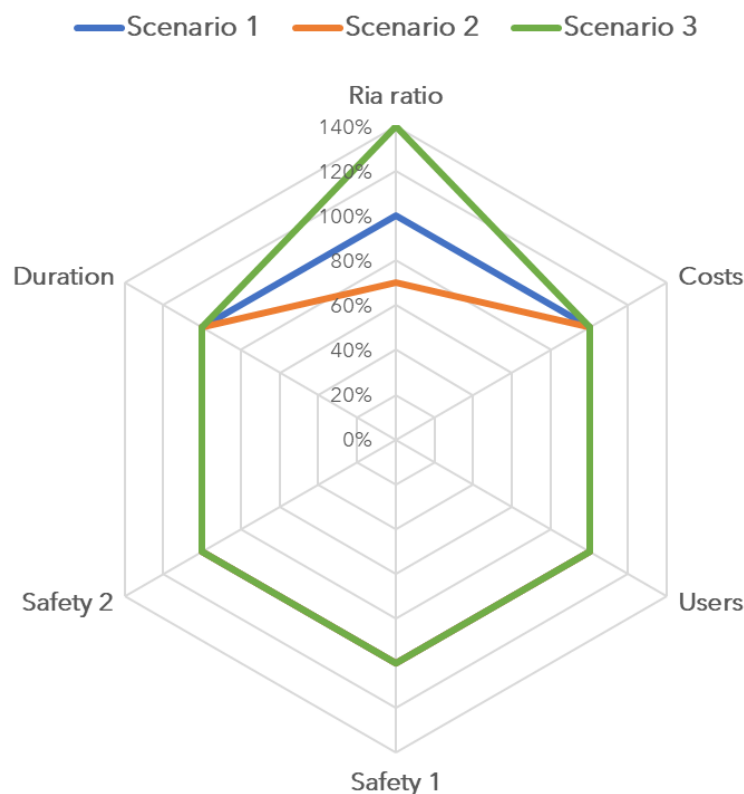
La *Sensitivity Analysis* è basata sul maggior valore intrinseco delle opere realizzate in Abruzzo, i.e. le stradali (4 opere su 6). Rispetto a queste opere, il valore intrinseco principale per i destinatari delle opere è la scorrevolezza, la riduzione dei tempi di spostamento e la sicurezza. Pertanto, tale analisi per scenari non attiene alle opere ferroviarie, le quali hanno di per sé un impatto già positivo in tal senso.

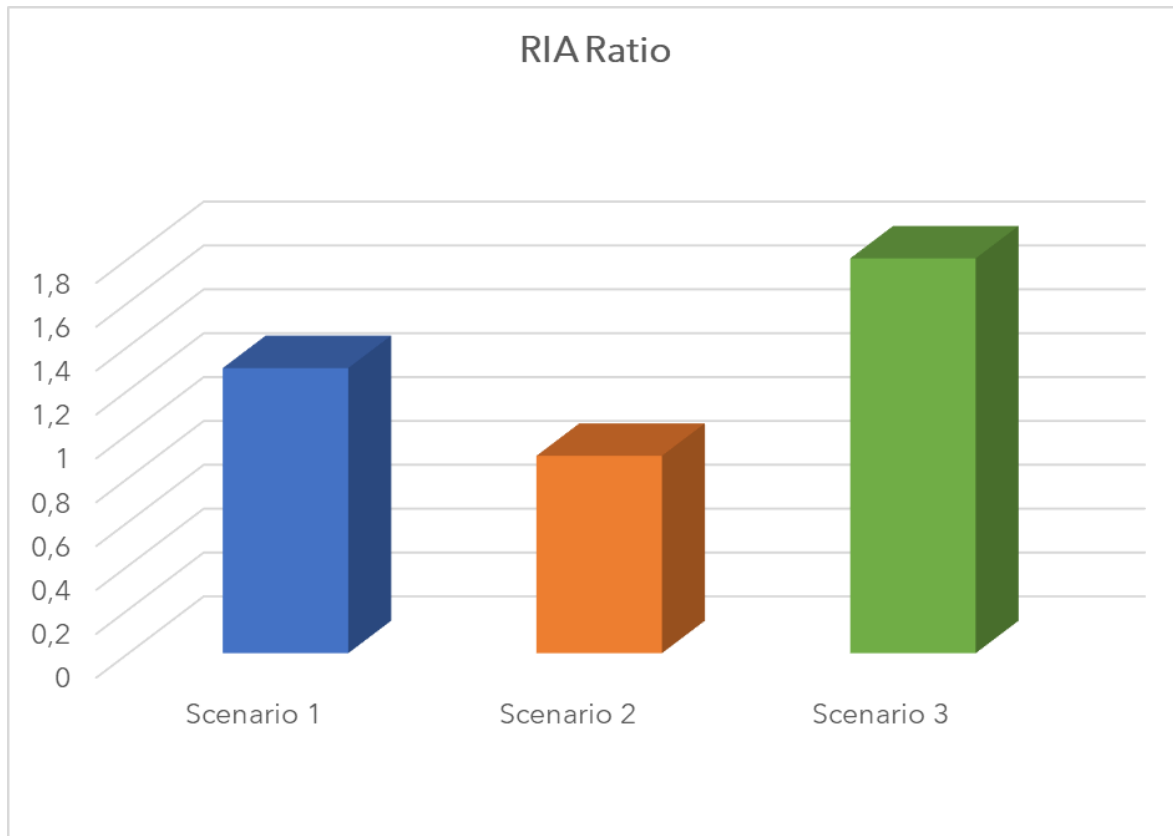
Si riportano di seguito i risultati delle simulazioni su tre scenari al variare del tempo di percorrenza guadagnato sulle tratte:

	<b>Scenario 1</b>	<b>Scenario 2</b>	<b>Scenario 3</b>
<b>Infrastrutture analizzate</b>	Scenario base	Perdita media di 30 minuti a spostamento rispetto allo Scenario 1 (opere stradali)	Risparmio medio di tempo di 30 minuti in più a spostamento rispetto allo Scenario 1 (opere stradali)
<b>Ratio</b>	<b>1,3</b>	<b>0,9</b>	<b>1,8</b>

Il grafico sottostante confronta gli effetti dei tre scenari ipotizzati:

- Lo **Scenario 1** è rappresentato con la linea blu e corrisponde al risultato base dell'analisi.
- Lo **Scenario 2**, rappresentato in arancione, riflette gli effetti causati da maggiori tempi di percorrenza e congestionamento rispetto a quanto calcolato nell'analisi principale, con conseguente incremento del valore percepito ed attribuito alle opere oggetto dello studio. Ciò si può verificare, ad esempio, pochi anni dopo l'inaugurazione dell'opera, allorquando molti utenti assumono familiarità con una infrastruttura, altre imprese si sviluppano nelle vicinanze di essa e l'infrastruttura ricomincia a congestionarsi. L'effetto prodotto dall'analisi di questo scenario ha comportato una riduzione del RIA ratio a 0,9, ossia sotto il valore soglia pari a 1 (implica quindi una distruzione di valore). Al fine di mantenere uno scenario neutrale (RIA ratio = 1) occorrerebbe minimizzare solo a pochi minuti l'incremento di tempo che si dovrebbe impiegare per percorrere la strada, rispetto alla situazione attuale.
- Lo **Scenario 3**, rappresentato in verde, corrisponde a una situazione più favorevole in termini di tempi di spostamento e un conseguente maggior valore percepito dagli utenti privati e commerciali ed attribuito alle opere oggetto dell'analisi. L'analisi di questo scenario ha generato un incremento del 40% del RIA ratio rispetto allo scenario base.





Dai risultati della *Sensitivity Analysis* si deduce l'importanza dell'effettiva utilità degli ampliamenti infrastrutturali ipotizzati, i quali si pongono come principale obiettivo il miglioramento della fluidità e della sicurezza di utenti cittadini privati e lavoratori/impresе.

Ciò premesso, il successo di questo tipo di interventi infrastrutturali è sempre in gran parte determinato dall'insieme di politiche regionali e nazionali che vengono attuate sul territorio, nonché dalle abitudini di mobilità dei cittadini e dal contesto socio-culturale nel quale vengono realizzati. La presente analisi va pertanto calata in uno scenario ancora più "sistemico".

## 6. CONCLUSIONI

La valutazione degli effetti e degli impatti delle opere non realizzate in Abruzzo si è basata su:

- Stima dei costi e dei benefici che si sarebbero ottenuti dalla realizzazione delle infrastrutture, includendo i costi sociali ed ambientali, nonché i benefici sociali ed i risparmi energetici e di consumi rispetto all'ambiente;
- Effetti della mancata realizzazione delle opere e degli impatti che risulta dalla perdita di tutti i benefici stimati in caso di realizzazione delle opere: i benefici calcolati in caso di realizzazione delle opere corrispondono, in negativo, al danno diretto del non fare. In aggiunta, un'analisi ulteriormente approfondita e realizzabile in tempi più lunghi, considererebbe i fattori di delocalizzazione delle imprese e di perdita di attrattività economico-sociale e paesaggistica dell'Abruzzo come punto di arrivo per scambi commerciali e creazione di valore sociale in termini di connessione tra abitanti sicura, senza stress da guida e con possibilità di alternanza tra mezzi privati e pubblici.

Per quanto attiene al calcolo prioritario ex-ante, vale a dire la valutazione dei costi e dei benefici che si sarebbero ottenuti dalla realizzazione delle infrastrutture, si può concludere quanto segue:

- **Analisi di effetti ed esternalità economiche**

Nell'analisi di effetti e esternalità economiche - tutto ciò che è addizionale e misurabile dovuto alla realizzazione delle nuove opere - sono emersi diversi risultati positivi per vari stakeholder.

Per quanto riguarda le imprese coinvolte nella costruzione, sono stati analizzati gli effetti economici nei loro confronti in ambito della costruzione delle infrastrutture.

**Sono emersi effetti positivi, sia diretti sia indiretti, ed in particolare gli effetti sul commercio legati alla mobilità più fluida di passeggeri e merci nelle strade di Fondo Valle analizzate.**

Sono stati calcolati gli effetti economici positivi nei confronti dell'indotto locale e dei cittadini abruzzesi. Ne è risultata la necessità di usufruire di nuove corsie stradali sulle strade analizzate con conseguenti alleggerimenti del traffico e una probabile riduzione dei tempi di spostamento con il conseguente efficientamento dei costi logistici per le merci ed un efficientamento dei tempi per gli utenti privati. Per quanto riguarda le merci, l'effetto delle opere realizzate risulta ugualmente in termini di riduzione dei tempi di trasporto.

Non sono emersi particolari effetti negativi in nessuna delle 6 opere analizzate. Piuttosto è emersa una mancanza di imponenti benefici chiari e diretti rispetto all'ampliamento delle corsie autostradali e rispetto all'impatto sociale dei potenziamenti ferroviari analizzati, trattandosi di linee già ad alta frequenza, economiche e di brevi tempi di spostamento.

- **Analisi di effetti, esternalità e impatti sociali.**

Nell'analisi di impatto sociale, i fattori emersi con maggior preponderanza sono i seguenti, tenuto conto dei benefici più rilevanti in caso di realizzazione delle infrastrutture:

- **Miglioramento della mobilità, inteso come riduzione dei tempi di spostamento nelle strade di Fondo Valle;**
- **Aumento della propensione alla valorizzazione dell'ambiente in generale** (e conseguente aumento degli spostamenti via treno dopo l'elettrificazione).

- **Effetti ed esternalità ambientali.**

Gli effetti ed esternalità ambientali mappati risultano evidentemente negativi rispetto alle emissioni in fase di costruzione delle nuove infrastrutture.

D'altra parte, trattandosi di binari e di corsie su tratti ferroviari e stradali già esistenti, l'impatto ambientale in fase di gestione non è significativo. Inoltre, tutte e 6 le opere analizzate portano con sé un consumo del suolo minimo, meno del quale non è possibile costruire. In un progetto consistente in nuove infrastrutture, la minimizzazione del consumo del suolo - un fattore ambientale di alta importanza in un territorio altamente popolato come l'Italia ed anche l'Abruzzo - è un valore di alta importanza nonostante non sia pressoché riconosciuto come valore di mercato.

I limiti della valutazione delle opere abruzzesi sono stati dettati dai tempi estremamente brevi per questo tipo di valutazioni, in riferimento alla raccolta dati e alla successiva analisi. In particolare, i limiti principali riguardano i bacini di utenza effettivi e potenziali ante e post opere. Inoltre, la quantificazione dei benefici per le imprese abruzzesi, in termini di incremento di volume di affari e di nuove commesse e di perdite di affari evitate va quantificato attraverso un numero maggiore di interviste a stakeholder privilegiati. Infine, l'analisi di sei opere non differenziata opera per opera comporta la necessità di realizzare medie pesate, che rendono i risultati meno accurati rispetto ad un'analisi opera per opera.

In sintesi, il valore del RIA ratio calcolato come rapporto tra i costi diretti ed indiretti calcolati delle infrastrutture da realizzare e gli effetti ed impatti stimati rispetto ad una durata di 25 anni risulta di 1,3; ovvero **per ogni milione di euro investito nel progetto ne verrebbero generati un milione e trecentomila, producendo pertanto un valore positivo, se considerati gli aspetti sociali ed ambientali.**

**RIA ratio pari a:**

**1 : 1,3**