

ASSE FERROVIARIO MONACO – VERONA

LINEA DI ACCESSO SUD ALLA GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO QUADRUPPLICAMENTO DELLA LINEA FORTEZZA – VERONA

LOTTO 3A: CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO

DOSSIER DI PROGETTO



SOMMARIO

1.	Il progetto	3
1.1.	Gli obiettivi	3
1.2.	La Visione Integrata	4
1.3.	L'opera come opportunità di sviluppo sostenibile del territorio	8
1.4.	La storia del progetto	15
1.5.	L'analisi costo-benefici	21
1.6.	Le caratteristiche tecniche del progetto	24
1.6.1.	Il futuro assetto	24
1.6.2.	La situazione attuale.....	31
1.6.3.	I vincoli e la pianificazione territoriale	38
1.6.4.	Opere principali	41
1.6.5.	La gestione dei materiali di risulta in un'ottica di economia circolare.....	42
1.6.6.	Cantieri	45
1.7.	Impatti	49
1.8.	Mitigazioni	53
1.9.	Monitoraggio	57
2.	Costi dell'opera e finanziamenti.....	60
3.	I benefici ambientali	61
3.1	L'analisi energetica ed i benefici derivanti dallo shift modale	61
3.2	La coerenza dell'opera con il principio "Do No Significant Harm"	65

1. IL PROGETTO

1.1. Gli obiettivi

Lungo il corridoio del Brennero transita circa il 40% di tutte le merci che attraversano le Alpi e ciò comporta, oltre agli indubbi benefici per l'economia e l'occupazione, anche inevitabili disagi in termini ambientali e sociali.

L'Unione Europea, nei "Regolamenti (UE) N. 1315/2013 e 1316/2013 del Parlamento Europeo e del Consiglio dell'Unione Europea dell'11 dicembre 2013 sugli orientamenti per lo sviluppo della rete transeuropea dei trasporti, ha identificato il **quadruplicamento della linea ferroviaria Fortezza – Verona come uno dei progetti per la rete centrale nel settore dei trasporti**.

L'intervento di quadruplicamento della linea Fortezza – Verona agevolerà lo **sviluppo del traffico ferroviario** e favorirà le **modalità di trasporto meno inquinanti**, tendendo ad un progressivo passaggio dal trasporto delle merci su gomma a quello su rotaia, **liberando la rete autostradale** prossima alla saturazione.

Per fare ciò è necessario che l'intero asse infrastrutturale diventi omogeneo sia in termini di capacità che in termini di prestazioni, in modo da permettere l'equilibrato sfruttamento delle potenzialità offerte dal sistema quadruplicato.

La **Circonvallazione di Trento**, identificata come Lotto 3A del quadruplicamento della linea Fortezza – Verona, si muove in questa direzione: **incremento di capacità del corridoio** e **canalizzazione dei flussi**, con il **massimo beneficio per il territorio**.

Una **nuova linea** di circa 13 km sarà dedicata prevalentemente **al traffico merci** e la maggior parte del **tracciato** sarà collocato in **sotterraneo**, con due brevi tratti allo scoperto posti in affiancamento alla linea esistente.

Il **progetto** del lotto 3A fornisce un'ulteriore opportunità, quella di **rendere compatibile la nuova circonvallazione ferroviaria della città di Trento, con altri importanti interventi infrastrutturali programmati nell'ambito del Comune di Trento**:

il **progetto "Nordus"**, che prevede il **raddoppio della linea Trento – Malè fino al nuovo ospedale**, e quello dell'**interramento della linea ferroviaria esistente nel tratto del centro urbano e della stazione di Trento**, nell'ottica di un coordinamento di interventi mirati alla **riqualificazione urbana** della città di Trento e alla **massimizzazione del servizio di trasporto**.

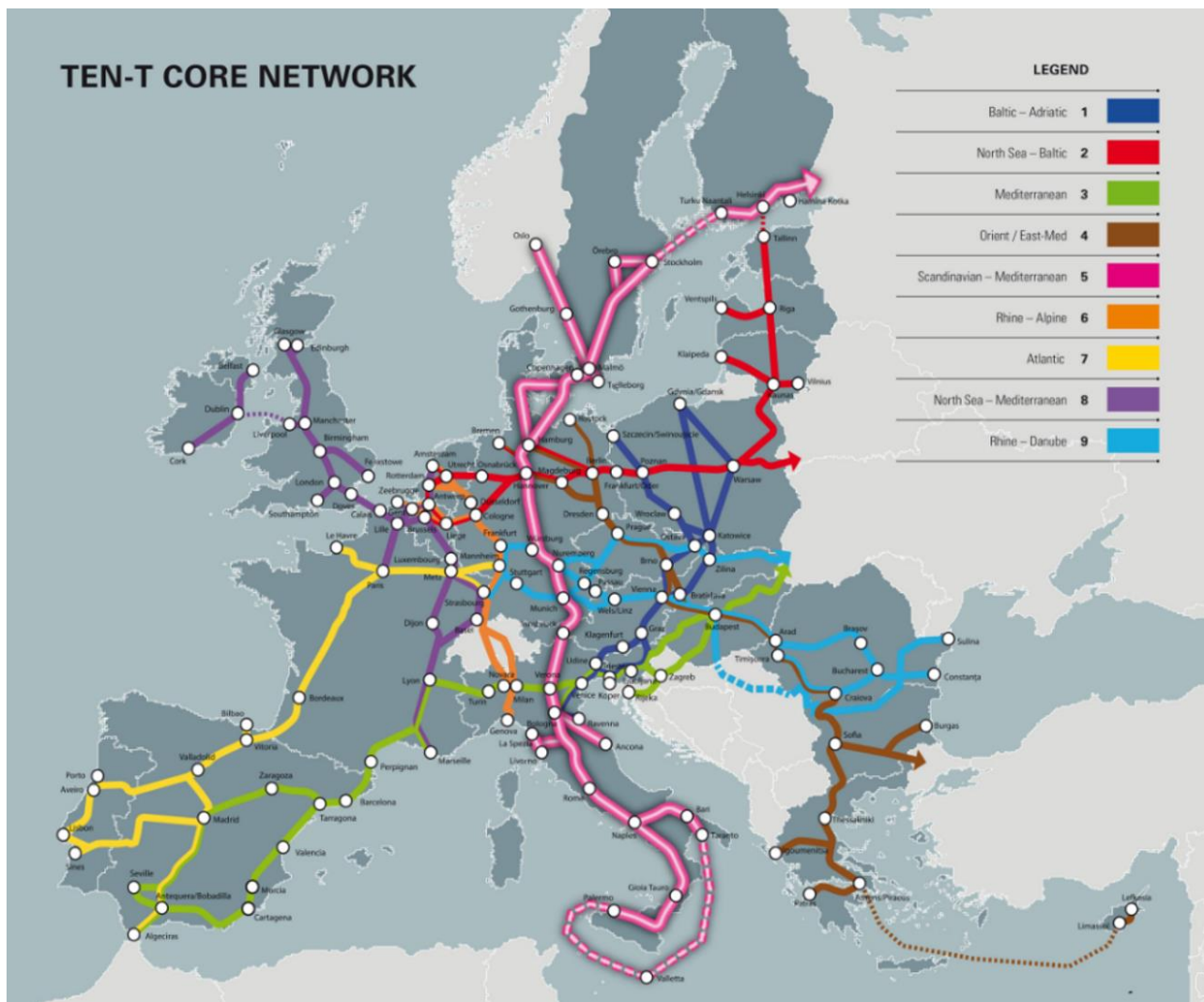
Il progetto riguarda la realizzazione della Circonvallazione ferroviaria di Trento, la variante della Linea Storica Verona – Brennero nel tratto di interesse e la realizzazione della nuova stazione Trento Nord Zona Commerciale della linea ferroviaria Trento Malè. Comprende anche alcune opere civili relative agli altri interventi infrastrutturali programmati nell'ambito del Comune di Trento, che per motivi di ottimizzazione realizzativa, sono state anticipate.

Il progetto della Circonvallazione di Trento è inserito nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – NEXT GENERATION ITALIA.

1.2. La Visione Integrata

L'intervento ricade nel Corridoio della rete centrale denominato "Scandinavia – Mediterraneo" e si colloca sull'asse Norimberga – Monaco – Innsbruck – Verona – Bologna – Ancona/Firenze.

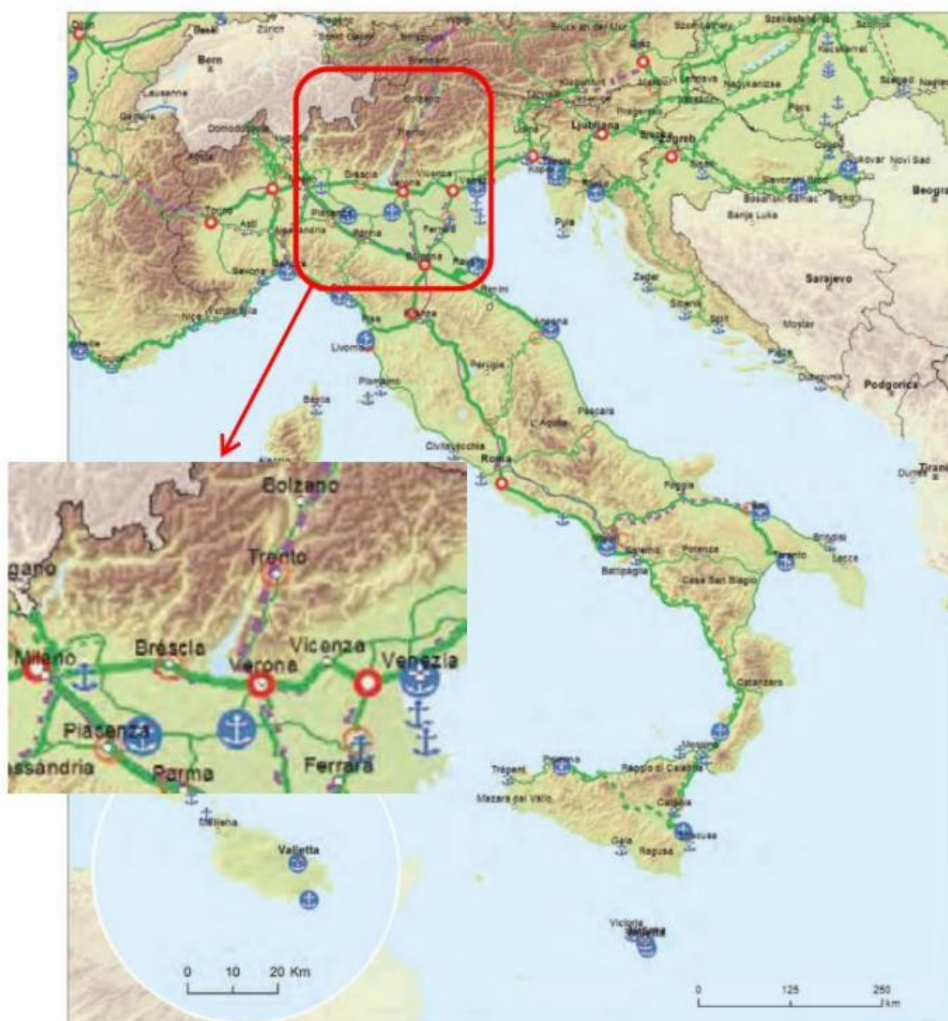
Contesto Europeo: i Corridoi Principali che interessano l'Italia



- Corridoio Baltico – Adriatico
- Corridoio Mediterraneo
- Corridoio Scandinavo - Mediterraneo
- Corridoio Reno - Alpi

La parte centrale alpina di questo corridoio è costituita dalla Linea di accesso Nord Monaco-Innsbruck, dalla Galleria di Base del Brennero e dalla Linea di accesso Sud Fortezza-Verona.

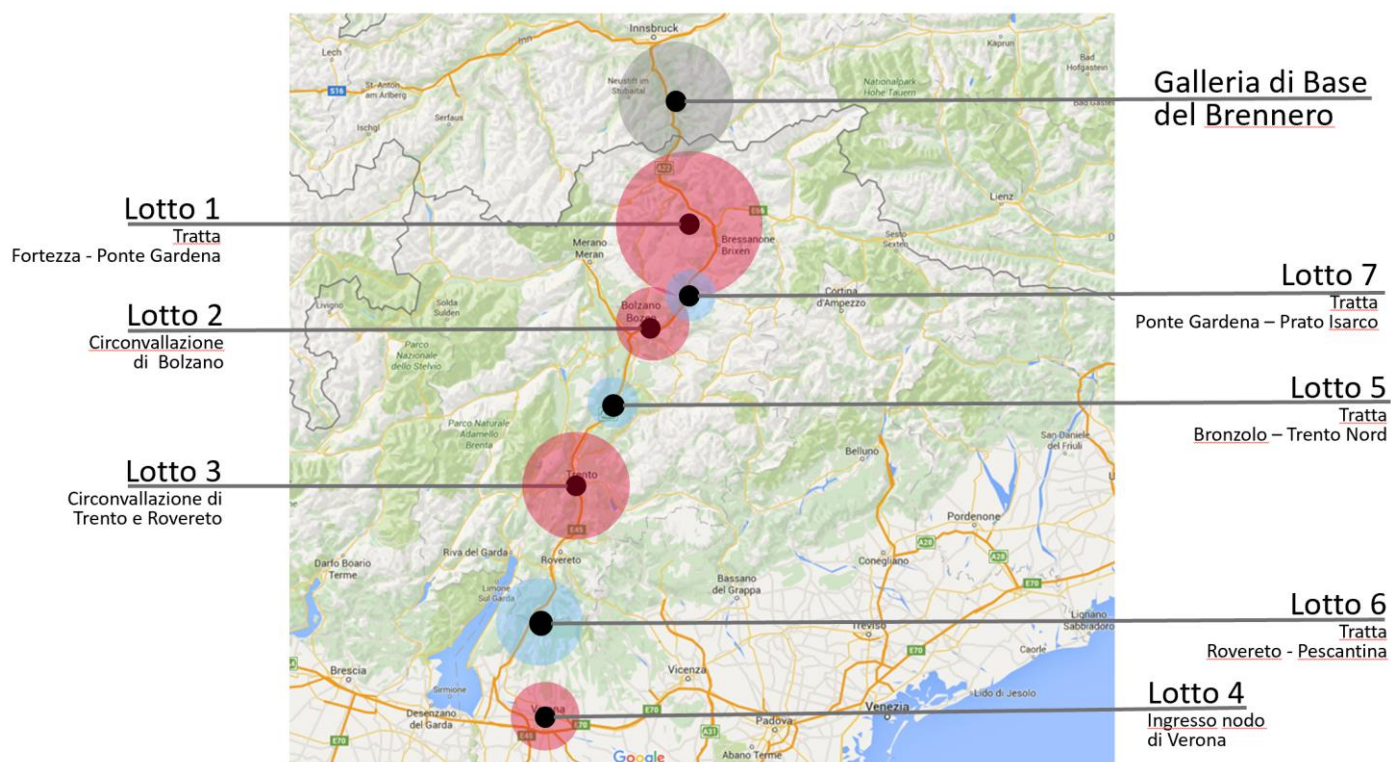
Il progetto della Circonvallazione di Trento fa parte della linea di accesso Sud.



Comprehensive	Core	Comprehensive	Core	Comprehensive	Core
Linea ferr. convenz. / completata	Linea ferr. convenz. / da adeguare	Linea ferr. conv. / completata	Da adeguare a linea ferr. ad alta vel.	Porto	TFS
Linea ferr. convenz. / pianificata		Linea ferr. ad alta vel. / pianificata			

Nell'ambito della Linea di accesso Sud sono stati individuati sette lotti funzionali.

Lotto 1	Tratta Fortezza- Ponte Gardena
Lotto 7	Ponte Gardena – Prato Isarco
Lotto 2	Circonvallazione di Bolzano
Lotto 5	Bronzolo – Trento
Lotto 3	Circonvallazione di Trento e Rovereto
Lotto 6	Rovereto – Pescantina
Lotto 4	Ingresso a Verona da Nord



Il Lotto 3 “Circonvallazione Trento e Rovereto”, ricade interamente nel territorio della **Provincia Autonoma di Trento**; più in particolare, **il tracciato ferroviario si sviluppa tra l’abitato di Marco (nel comune di Rovereto) a sud e la parte nordoccidentale della città di Trento.**

Nella figura sottostante è riportata l'ubicazione geografica del tracciato ferroviario e dell'intero lotto 3 **(in verde la galleria Trento della Circonvallazione di Trento).**



Inquadramento geografico Lotto 3 Circonvallazione di Trento e Rovereto

La progettazione oggetto del presente dossier, sviluppa la sola Circonvallazione di Trento, denominato **Lotto 3A** e non riguarda il tratto relativo alla futura Circonvallazione di Rovereto.

1.3.L'opera come opportunità di sviluppo sostenibile del territorio

Le opere infrastrutturali rappresentano un'occasione concreta per supportare la crescita dei Territori e delle Comunità interessate, in quanto elementi generativi capaci di innescare nuove dinamiche di sviluppo economico, sociale e ambientale.

In quest'ottica, è stata condotta una specifica **analisi di sostenibilità** volta a offrire una lettura chiara sulle **potenzialità di generare valore** correlate alla Circonvallazione di Trento, sia come **parte integrante di un asse infrastrutturale strategico**, sia come elemento abilitante di un processo di **rigenerazione urbana** in virtù della sinergia con altri interventi programmati a livello locale.

Per valutare queste potenzialità, sono state identificate alcune dinamiche di trasformazione:

- maggiori connessioni tra territori,
- nuovi scenari di mobilità sostenibile,
- incremento della qualità della vita della collettività
- attrattività dei luoghi che rendono tangibili i benefici e le opportunità in una prospettiva di lungo periodo.

Il documento evidenzia, tra l'altro, l'attenzione posta in fase di sviluppo del Progetto all'individuazione di soluzioni, in linea con gli indirizzi della strategia globale di sviluppo sostenibile, orientate alla **salvaguardia ambientale**, all'**uso efficiente delle risorse** in un'ottica di **circular economy**, ad una maggiore **resilienza dell'infrastruttura**, alla creazione di nuove connessioni per la **mobilità sostenibile** e di valore per lo **sviluppo dei territori**.

Inoltre, è stato analizzato il contributo della nuova infrastruttura agli **obiettivi europei e nazionali sulla mobilità sostenibile e smart** che mirano a **decarbonizzare** il settore dei trasporti e ad incrementare l'accessibilità dei territori, al fine di **migliorare la qualità della vita e la competitività** del Paese.

Analisi dei benefici sociali, ambientali ed economici in una prospettiva di lungo periodo

La realizzazione della Circonvallazione di Trento rappresenta un tassello chiave per il completamento di uno degli assi ferroviari strategici della rete italiana ed europea e, al contempo, un'opportunità per abilitare un nuovo scenario di rigenerazione urbana grazie ai diversi interventi previsti per il futuro della Città di Trento.

La Circonvallazione, infatti, innesca per il territorio un ventaglio di benefici che interessano differenti scale, una scala a livello locale, definita a partire dall'area di realizzazione della nuova linea fino ai confini provinciali, ed una scala più ampia che guarda l'intero Corridoio del Brennero di cui il Progetto è parte integrante.

Sono stati in particolare esaminate le opportunità di sviluppo in relazione ai seguenti perimetri:

- **realizzazione della Circonvallazione;**
- **Progetto Integrato** - realizzazione della Circonvallazione e degli interventi abilitati di Interramento della linea storica e di Raddoppio della Linea Trento-Malè di cui al Protocollo di intesa (si veda art. 2 del Protocollo);
- realizzazione degli interventi di cui al punto 2) e degli ulteriori progetti previsti a livello locale per il futuro della mobilità della Città, in particolare l'Ammodernamento dell'interporto di Trento e i sistemi alternativi di collegamento con la collina est e ovest (si veda rif. art. 4 lettera B del Protocollo d'Intesa).

Il Progetto, quindi, è **fondamentale per abilitare e supportare dinamiche di trasformazione e di sviluppo territoriale**.

Di seguito sono sinteticamente illustrati dapprima i benefici direttamente riconducibili alla Circonvallazione e successivamente i benefici da essa indotti, in una visione integrata di progettualità sinergiche.

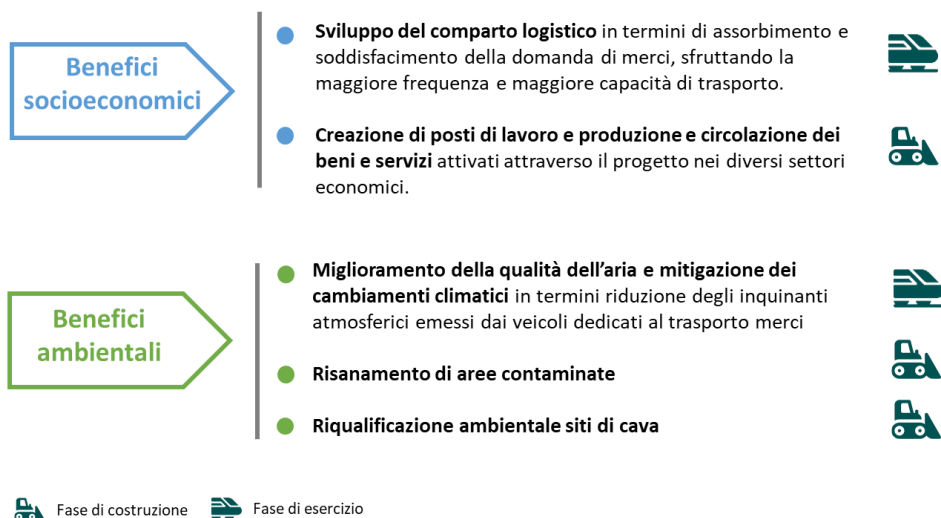
I benefici della Circonvallazione

Dal potenziamento dell'infrastruttura ferroviaria ci si attende un **incremento dell'offerta di trasporto ferroviaria** ed un miglioramento della **competitività del sistema su ferro**. Attraverso modelli di traffico che hanno simulato l'interazione tra domanda di mobilità e offerta di trasporto, considerando le diverse modalità di trasporto sia per i viaggiatori che per le merci, sono stati stimati i volumi dello shift della domanda dalla modalità strada a quella su ferro (meno costosa, meno inquinante e più sicura a parità di volumi trasportati). I risultati in termini di convenienza economica per la collettività e soddisfacimento del pubblico interesse relativi all'attuazione del Programma sono riportati nell'Analisi Costi Benefici.

Inoltre, il Progetto della Circonvallazione di Trento consentirà di rendere al territorio una nuova infrastruttura moderna e resiliente, i cui **benefici ambientali, economici e sociali** possono essere sintetizzati come segue:

	permette il completamento e il funzionamento dell'intero Corridoio Scandinavo-Mediterraneo (SCANMED), il più esteso dei nove <i>Core Corridors</i> della rete TEN-T che permetterà la connessione tra Nord e Sud Europa		contribuisce ad uno shift modale del trasporto merci dalla strada alla ferrovia , con conseguente decongestione stradale , miglioramento della qualità dell'aria e mitigazione dei cambiamenti climatici
	contribuisce all' efficientamento del trasporto internazionale delle merci e al miglioramento della competitività del traffico merci dell'Italia con gli altri Paesi europei		potenzia i collegamenti infrastrutturali a supporto delle attività imprenditoriali , attuali e future, con opportunità di sviluppo per il comparto logistico, il trasporto combinato, il mercato import-export
	risponde agli obiettivi europei di Carbon Neutrality		restituisce ulteriori benefici in termini di: - mitigazione del carico ambientale del SIN di Trento Nord (per le sole aree interessate dagli interventi di progetto) - riqualificazione ambientale di siti degradati presenti sul territorio - generazione effetti economici ed occupazionali per il territorio in fase di realizzazione
	supporta il collegamento ad alta capacità tra le aree industriali nazionali con l'asse europeo		abilita gli altri due interventi previsti dal Protocollo d'Intesa per la "Riqualificazione urbana della città di Trento intersecata dalla linea ferroviaria Verona-Brennero"

I benefici ricondotti alle dimensioni socioeconomica ed ambientale:



Sono stati definiti ed indicati nel seguito specifici indicatori di sostenibilità utili a rappresentare i suddetti benefici. Si rimanda allo Studio di Sostenibilità correlato per dettagli su componenti strutturali indagate e approccio metodologico impiegato per la valutazione quali-quantitativa.

Gli indicatori di sostenibilità del Progetto

SVILUPPO DEL COMPARTO LOGISTICO

L'analisi condotta per il comparto logistico fa riferimento ai dati di trasporto attuali e prospettici per il tratto di accesso del Corridoio TEN-T Scandinavo-Mediterraneo (Valico del Brennero).

Il Progetto genererà valore per le attività imprenditoriali del settore logistico grazie all'incremento della capacità di trasporto merci che consentirà di gestire efficacemente il sostanziale incremento dei volumi di traffico ferroviario delle merci previsto lungo l'intero corridoio.

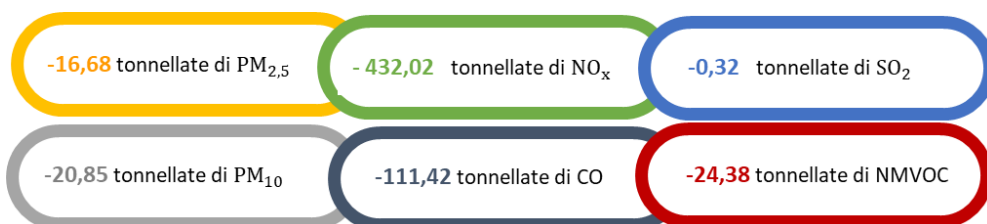
MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E MITIGAZIONE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Le valutazioni sugli inquinanti atmosferici e i cambiamenti climatici sono state sviluppate sulla base dei dati riportati nello Studio di traffico che fanno riferimento ad un insieme di interventi complementari e integrativi ("global project"), per i quali la Circonvallazione si configura come intervento "fondamentale" al fine di assicurare l'esplicitazione dei benefici attesi.

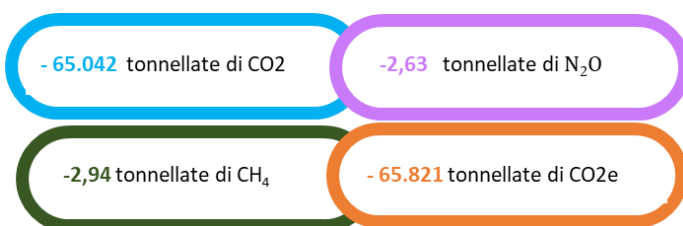
Nel seguito sono riportati gli indicatori di sostenibilità misurati sulla base della variazione dei veicoli*km in diversione modale, pari a -130.049 milioni, che si otterrà nello scenario trasportistico al 2032 a seguito della prevista attivazione del *global project* rispetto allo scenario di riferimento.

Effetti sull'inquinamento atmosferico

La realizzazione del *global project* comporterà una riduzione degli inquinanti atmosferici calcolata rispetto allo scenario di riferimento, pari a -3,2%. Nello specifico:



Riduzione dei gas climalternanti



BENEFICI APPORTATI IN FASE DI COSTRUZIONE

L'analisi condotta fa riferimento all'attività di realizzazione della Circonvallazione.

Risanamento aree contaminate

Il Progetto interferisce parzialmente con il Sito Contaminato di Interesse Nazionale di Trento Nord.

I volumi di terre contaminate intercettate nel corso delle attività di scavo per la realizzazione delle opere in Progetto, saranno rimosse e gestite nel rispetto della normativa nazionale D.lgs. 152/06 e smi, contribuendo a ridurre il carico ambientale ed a migliorare la qualità delle matrici ambientali dell'area in oggetto.

circa **48.000** m³ di terre contaminate asportate

Riqualificazione ambientale siti degradati

In un'ottica di *circular economy*, è stato previsto di massimizzare il riutilizzo dei materiali da scavo prodotti durante la costruzione dell'infrastruttura attraverso una gestione degli stessi in qualità di sottoprodotto per riqualificare siti degradati presenti sul territorio con benefici correlati al ripristino delle corrette funzioni ecosistemiche.

1.941.390 m³ di volume di terre e rocce riutilizzate

130 ettari di superficie restituite alle funzioni ecosistemiche

Benefici economici ed occupazionali

il cantiere della Circonvallazione permetterà di generare valore per l'intera catena di fornitura in termini economici ed occupazionali.

Valore aggiunto sul territorio

Impatti complessivi

871,85 mln € (di cui 181,62 mln € di fiscalità) di Valore aggiunto complessivo generato nell'economia a fronte di 793,37 mln € (comprensivo di IVA) investiti nelle attività di progettazione e realizzazione

Creazione di posti di lavoro

Impatti complessivi

12.132 Unità Lavorative Annue (numero di lavoratori impiegati per un periodo di un anno)

I benefici in una visione integrata

La Circonvallazione di Trento, in una visione integrata, è elemento abilitante per la realizzazione degli interventi individuati nell'ambito del Protocollo d'Intesa siglato il 17 aprile 2018 tra il Comune di Trento, la Provincia Autonoma di Trento e Rete Ferroviaria Italiana per la "Riqualificazione urbana della città di Trento intersecata dalla linea ferroviaria Verona-Brennero" ("Progetto Integrato").

Pertanto, la Circonvallazione riveste un **ruolo determinante per definire un nuovo assetto urbano e un nuovo scenario di mobilità sostenibile per la Città** in quanto permetterà in futuro **l'interramento della linea storica per circa 2,5 chilometri ed il raddoppio della Linea Trento-Malè** (c.d. "Progetto NorduS").

In particolare, il Progetto risulta funzionale alla realizzazione degli ulteriori interventi sopra citati in quanto:

- garantisce la **continuità dell'esercizio ferroviario** e del servizio viaggiatori durante la fase di realizzazione dell'interramento della linea esistente nel tratto urbano;
- garantisce la **compatibilità con la realizzazione del raddoppio della Linea Trento – Malè** creando gli spazi di superficie necessari per l'innesto del futuro doppio binario.

Inoltre, la lettura del Progetto in uno scenario più ampio di interventi programmati dalle Amministrazioni locali per la riqualificazione urbana e la mobilità sostenibile del territorio, relativi a diversi altri progetti ed a differenti Committenza, quali l'ammodernamento dell'interporto di Trento¹, i sistemi alternativi di collegamento con la collina est e ovest, l'elettificazione della linea Trento- Borgo-Primolano², il progetto "Un Tram per Trento"³, **sottolinea come la Circonvallazione abiliti concretamente la realizzazione del nuovo volto di "Trento: Città del futuro"**, più intermodale, più attrattiva, più fruibile.

¹ Il progetto di potenziamento del terminal prevede la costruzione di un nuovo fascio di tre binari con una lunghezza di 750 metri, in conformità agli standard europei, e un ammodernamento tecnologico generale.

² Il progetto prevede una nuova flotta di treni, migliori prestazioni dei convogli in circolazione sulla linea e delle circolazioni dirette tra la linea del Brennero e la Valsugana.

³ L'ipotesi elaborata prevede la creazione, contestualmente alla riduzione delle corsie di Via Bolzano e Brennero, di una sede dedicata per un sistema rapido ad incarrozzamento facilitato ed a trazione elettrica lungo l'asse nord sud da Canova a Piazza Dante, con linea aerea o catenaria a terra in relazione alle esigenze di spazio ed urbanistiche.

Ulteriori benefici in una visione integrata

- **Sviluppo delle potenzialità offerte dall'intermodalità logistica**, a supporto della continuità e della crescita delle imprese locali e provinciali
- **Miglioramento della qualità della vita della comunità** in termini di maggiore vivibilità del territorio, riequilibrio percettivo e funzionale delle aree occupate dall'infrastruttura e riconnessione del patrimonio storico-architettonico
- **Rafforzamento delle connessioni trasportistiche in ambito urbano e tra città e valli**, in un'ottica di transizione ecologica verso un nuovo modello di mobilità più sostenibile



Sono stati definiti ed indicati nel seguito specifici indicatori di sostenibilità utili a rappresentare i benefici derivanti dalla sinergia con altri interventi programmati a livello locale. Si rimanda allo Studio di Sostenibilità correlato per dettagli su componenti strutturali indagate e approccio metodologico impiegato per la valutazione quali-quantitativa.

Gli indicatori di sostenibilità in uno scenario più ampio

SVILUPPO DELL'INTERMODALITÀ LOGISTICA

L'analisi condotta fa riferimento al più ampio scenario infrastrutturale futuro che include l'ammodernamento dell'Interporto di Trento, ed in particolare ai dati disponibili in relazione alla gestione delle merci presso l'HUB logistico dell'Interporto di Trento.

La realizzazione della Circonvallazione, considerata in sinergia con l'attivazione della Galleria del Brennero e l'intervento di potenziamento e ammodernamento dell'interporto di Trento a Roncafort, caratterizzato da importanti volumi di trasporto intermodale tra cui i servizi RoLa e UCT (*Unaccompanied Combined Transport*), permetterà un efficientamento della piattaforma logistica utile a gestire i maggiori flussi merci previsti nell'ambito degli studi trasportistici effettuati, incrementando l'attrattività del trasporto combinato del sistema ferroviario tra Verona e Monaco e contribuendo allo sviluppo delle potenzialità offerte dall'intermodalità logistica, a supporto della continuità e della crescita delle imprese locali e provinciali interessate dalla movimentazione delle merci articolata su medie e lunghe tratte. Tale sviluppo potrà, inoltre, indurre un generale alleggerimento del traffico sull'arteria autostradale.

Le potenzialità in numeri:

+34 coppie di treni di servizio RoLa al giorno dal 2026

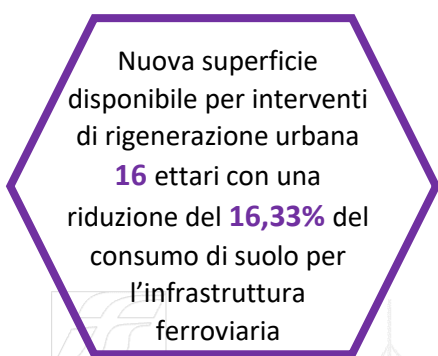
- **50%** circa di diminuzione del tempo di lavorazione dei treni (ricevimento carico e scarico)
- Carico di **33/34 tir sui treni** del servizio RoLa anziché i 21 attuali
- Aumento **lunghezza dei treni movimentati** da 550 m attuali ai **760 m** previsti
- **+ 630.000 TIR/anno** incremento capacità massima dell'interporto

MIGLIORAMENTO QUALITÀ DI VITA

L'analisi condotta fa riferimento alle opportunità di riqualificazione urbana del centro di Trento che verranno offerte dal futuro interrimento programmato per la linea storica, la cui concreta realizzazione verrà abilitata dalla Circonvallazione nell'ambito del "Progetto Integrato".

La tratta dell'attuale linea ferroviaria in superficie separa parti della Città di Trento, rendendo quartieri centrali come il Cristo Re «isole urbane» tra l'Adige e la ferrovia con ripercussioni sulla continuità paesaggistica del tessuto ottocentesco e sulla fruibilità di beni artistici e culturali rilevanti quali l'Abbazia di San Lorenzo. Pertanto, il futuro intervento di interrimento, che interesserà 2,5 km dell'attuale linea, apporterà benefici concreti sul miglioramento della qualità della vita della comunità in termini di maggiore vivibilità del territorio, riequilibrio percettivo e funzionale delle aree occupate dall'infrastruttura e riconnessione del patrimonio storico-architettonico.

Rigenerazione Aree Urbane



Riconnessione Patrimonio Architettonico e Culturale



MIGLIORAMENTO DELLA FRUIBILITÀ DEL TERRITORIO

L'analisi condotta fa riferimento al futuro quadro trasportistico che si delineerà anche con la realizzazione degli interventi di potenziamento e collegamento all'interno della Città di Trento e tra la Città e le sue Valli.

La crescita dei servizi ferroviari lungo l'asse del Brennero, sia per il segmento *long haul* sia per il segmento regionale, l'aumento della domanda relativa al servizio ferroviario passeggeri sul Corridoio del Brennero, la creazione di un nuovo e più efficiente sistema di mobilità integrata delineato dal piano degli interventi a livello locale, con particolare riferimento al progetto di raddoppio della Trento- Malè, che rappresenta il collegamento ferroviario principale tra Trento e le Valli di Non e Sole, e ai servizi connessi ai Sistemi Alternativi di Collegamento con la Collina est e ovest, permetteranno, da un lato, di migliorare e aumentare l'offerta trasportistica e di creare nuovi punti di accesso al servizio pubblico a vantaggio della fruibilità del territorio, e dall'altro di determinare un aumento, non solo del numero degli spostamenti sistematici, ma anche dei flussi turistici, considerando la presenza di servizi di trasporto intermodale come "treno+bici" e "treno+funivia". Il Trentino-Alto Adige è, infatti, la principale meta in Italia del cicloturismo (Fonte: *Bike Summit 2020*) e la Città di Trento che già gode della presenza dell'itinerario n. 7 dell'Eurovelo potrà beneficiare degli ulteriori servizi dedicati alla ciclabilità offerti dalla futura stazione ferroviaria, oggetto di uno specifico progetto di riqualificazione previsto dall'Accordo tra RFI, Comune di Trento e PAT nell'ambito del Piano Integrato Stazioni, che rafforzerà la propria funzione di raccolta e distribuzione dei flussi di mobilità extra-urbana, regionale e sovraregionale.

1.4. La storia del progetto

LE TAPPE PRINCIPALI



2003

Avvio dell'iter autorizzativo. RFI presenta al CIPE, per avviare l'iter autorizzativo, la Progettazione 2003 Lotto 3 RFI (in destra Adige): il CIPE lo sospende perché non approvato dalla Provincia Autonoma di Trento (PAT): è necessaria una maggiore attenzione alla sensibilità ambientale della destra Adige, particolarmente provata da tre attraversamenti del fiume Adige. Progettazione 2003 PAT (in sinistra Adige): Presenta due alternative (Alternativa Profonda e Alternativa Parietale). Parere favorevole della Giunta Provinciale per l'Alternativa Parietale.



2014 - 2015

Nel 2014 RFI e PAT concordano di valutare le integrazioni necessarie per ripresentare il progetto al Ministero, anche per aggiornare il progetto nella soluzione sviluppata nel 2008, ai più recenti standard sul tema della Sicurezza in galleria e delle nuove specifiche tecniche di interoperabilità (STI 2015).



2021

Il progetto approda alla fase progettuale finalizzata all'affidamento dei lavori. Il progetto della Circonvallazione di Trento è inserito nel **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – NEXT GENERATION ITALIA**. Viene contestualmente avviata la fase di dibattito pubblico.

2007-2008-2009



Nel 2007 RFI e PAT stipulano una convenzione per una nuova elaborazione progettuale, completata nel 2008 e approvata dalla Giunta della Provincia Autonoma di Trento. Tale iniziativa ha portato ad una **nuova soluzione di tracciato**, molto diversa da quella originaria, che sviluppa l'Alternativa Parietale in sinistra Adige presentata da PAT nel 2003. La nuova versione del Progetto Preliminare viene inviata al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nel 2009. Il Progetto Preliminare 2009 ha presentato comunque alcuni elementi di criticità. Con nota del 30.03.2010 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, richiede il perfezionamento della documentazione progettuale presentata, sospendendo il proprio iter istruttorio.

2017-2018



Con il Protocollo di Intesa (2018) tra Comune di Trento, PAT e RFI S.p.A., **viene avviata un'analisi di Progetto Integrato** che considera la Circonvallazione di Trento come parte integrante dei progetti di riqualificazione urbana e potenziamento della mobilità all'interno della città di Trento (**interramento stazione Trento, interramento linea ferroviaria e Progetto Nordus**). Nel 2019 viene sottoscritto un atto aggiuntivo al protocollo del 2018, ai fini di avviare la **Project Review del Progetto Preliminare della Circonvallazione di Trento** sviluppato nel 2015, con l'obiettivo di rendere fattibile e coerente il progetto con le esigenze del territorio. È stata sviluppata un'**Analisi Multicriteria** su tre alternative progettuali proposte relative al tratto a nord di Trento, in cui il progetto della Circonvallazione di Trento si prospetta come intervento necessario e propedeutico ai fini della realizzazione di interventi strategici complementari.

Ripercorriamo le **tappe storiche fondamentali** che hanno caratterizzato, nel corso degli anni, lo sviluppo della progettazione connessa alla **Circonvallazione di Trento e Rovereto avviata dal 2003**, con evidenza delle molteplici alternative progettuali valutate in passato e successivamente scartate per diverse ragioni:

- **2003:** relativamente alle tratte di Accesso Sud al nuovo tunnel del Brennero, RFI avviò l'iter autorizzativo per l'ottenimento dell'approvazione del CIPE. Il CIPE nel 2010 approvò, con prescrizioni, il progetto preliminare del solo Lotto 1 "Fortezza-Ponte Gardena", autorizzando l'avvio della Progettazione Definitiva. Per il Lotto 3, invece, l'iter approvativo fu sospeso, in quanto il corridoio di progetto in destra Adige non fu favorevolmente valutato dalla Provincia Autonoma di Trento (PAT). PAT presentò, nell'ambito dell'istruttoria di V.I.A, due alternative progettuali in sinistra Adige (*Alternativa Profonda* e *Alternativa Parietale*). Le alternative nacquero dall'esigenza dell'Amministrazione Provinciale di Trento di porre maggiore attenzione alla sensibilità ambientale della destra Adige provata particolarmente da tre attraversamenti del fiume Adige previsti nel progetto RFI, ritenendo più idoneo a tale scopo il territorio in sinistra orografica Adige, consentendo di prevedere in futuro anche un collegamento strategico con l'asse del Brennero e l'area del nord – est. L'Alternativa Parietale ottenne, con prescrizioni, il parere favorevole della Giunta Provinciale perché risultata essere quella che presenta minori problemi dal punto di vista ambientale.

L' *Alternativa Profonda* presentava uno sviluppo del tracciato di 42 km di lunghezza, interessando i Comuni di Mezzocorona, Giovo, Faedo, Albiano, Trento, Civezzano, Pergine Valsugana, Bosentino, Calceranica al lago, Caldonazzo, Vattaro, Besenello, Centa San Nicolò, Folgaria, Calliano, Nomi, Volano; mentre l'*Alternativa Parietale* prevedeva 32 km di lunghezza, interessando i Comuni di Mezzocorona, Giovo, Faedo, Trento, Besenello, Calliano.

- **2007-2008-2009:** nel 2007 RFI e PAT stipularono una convenzione finalizzata ad una nuova elaborazione progettuale, che venne completata nel 2008 e approvata dalla Giunta della Provincia Autonoma di Trento. Tale iniziativa portò ad una nuova soluzione di tracciato, molto diversa da quella originaria, che sviluppa l'Alternativa Parietale in sinistra Adige presentata da PAT nel 2003; la nuova versione del Progetto Preliminare fu inviato al Ministero delle infrastrutture e dei trasporti nel 2009. Per l'ultimo tratto del lotto 3 relativo alla parte terminale della galleria "Zugna" della Circonvallazione di Rovereto (non oggetto del presente dossier), furono esaminate tre alternative di tracciato per il collegamento della nuova linea alla linea esistente, previsto rispettivamente: a 400 m circa dalle prime case di Serravalle (soluzione A); sottopassando le ultime case a sud dell'abitato di Serravalle (soluzione B) e a nord ovest dell'abitato di Marco di Rovereto, accorciando di circa due chilometri la galleria Zugna (soluzione C). Lo studio di impatto ambientale trovò nell'alternativa C, la soluzione che consentiva un affiancamento alla linea storica in rettilineo con minori problemi tecnico progettuali, grazie alla pendenza della linea ottimale. Il Progetto Preliminare 2009 presentò comunque alcuni elementi di criticità, infatti il tracciato:

- o Non era compatibile con il raddoppio della linea Trento-Malè;
- o Si spingeva a -19 metri rispetto al piano di campagna di via Brennero, determinando la realizzazione in contropendenza della galleria "Trento" di 12 km;
- o Prevedeva opere costruttive in sotterraneo particolarmente complesse ed estremamente costose;
- o Comportava la realizzazione di un impegnativo pozzo con impianto di sollevamento delle acque.

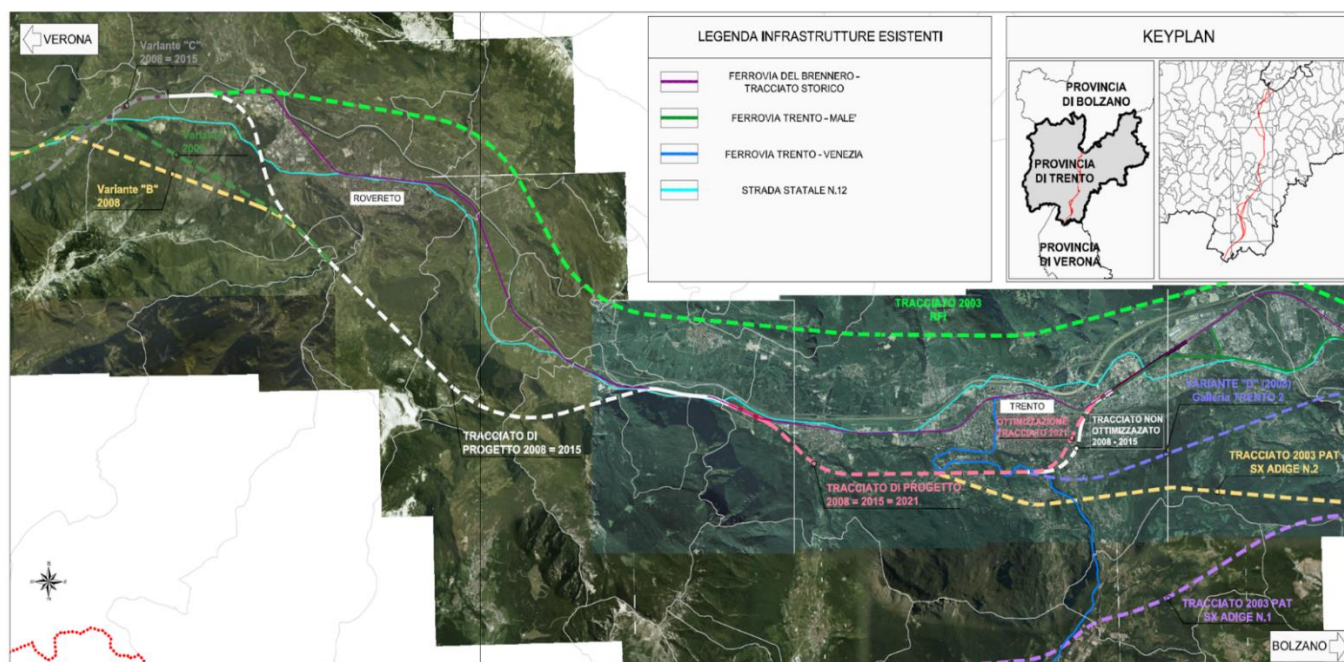
Con nota del 30.03.2010 il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, richiese il perfezionamento della documentazione progettuale presentata, sospendendo il proprio iter istruttorio.

- **2014-2015:** Nel 2014 RFI e PAT hanno concordato di valutare le integrazioni necessarie per ripresentare il progetto al Ministero, essendo nel frattempo emersa l'ulteriore esigenza di un

aggiornamento, soprattutto per una rispondenza del progetto a più recenti standard sui temi della Sicurezza in galleria e del recepimento delle nuove specifiche tecniche di interoperabilità - STI- vigenti da gennaio 2015. Le alternative progettuali a base della Project Review derivano dalle criticità riscontrate in riferimento ai possibili tracciati ferroviari individuati nel corso delle precedenti fasi di studio e progettuali: il tracciato della Circonvallazione di Trento viene confermato come da progetto 2008, mentre vengono rianalizzate nelle criticità a conferma della soluzione di progetto adottata. Le alternative progettuali relative al tratto finale della Circonvallazione di Rovereto (già individuate nel progetto 2008 come “soluzione A e soluzione B” e poi denominate “Variante A” e “Variante B”).. Il cosiddetto **“TRACCIATO DI PROGETTO”** ha fornito i migliori compromessi in termini di fattibilità tecnica ed ambientale.

- **2018-2019:** con il Protocollo di Intesa tra Comune di Trento, Provincia autonoma di Trento e RFI S.p.A., sottoscritto ad aprile 2018, è stata avviata un’**analisi di Progetto Integrato** che considera la Circonvallazione di Trento come parte integrante dei progetti di riqualificazione urbana e potenziamento della mobilità all’interno della città di Trento (interramento stazione Trento, interrimento linea ferroviaria e Progetto Nordus). Nel 2019 è stato sottoscritto un atto aggiuntivo al protocollo del 2018, ai fini di avviare la Project Review del Progetto Preliminare della Circonvallazione di Trento sviluppato nel 2015, con l’obiettivo di rendere fattibile e coerente il progetto con le esigenze del territorio, ed in particolare con l’esigenza della Provincia di realizzare un servizio metropolitano da attuarsi mediante il prolungamento della Ferrovia Trento - Malè verso Mattarello, previo raddoppio della stessa fino a Lavis (Progetto Nordus) e con l’esigenza del Comune che prevede nel proprio Piano Regolatore Generale l’interramento della linea storica per circa 2,5 km. In particolare, è stata introdotta la predisposizione per la futura stazione provvisoria di Trento, che sarà attiva durante la realizzazione dell’interramento della linea ferroviaria esistente nel tratto urbano.

Nell’ambito dello sviluppo del Progetto Integrato è stata sviluppata dal Gruppo di lavoro un’**Analisi Multicriteria** su **tre alternative progettuali proposte**, in cui il progetto della Circonvallazione di Trento si prospetta come intervento necessario e propedeutico ai fini della realizzazione di interventi strategici complementari (interramento stazione Trento, interrimento linea ferroviaria e Progetto Nordus).



LOTTO 3A: PROJECT REVIEW CIRCONVALLAZIONE DI TRENTO – INQUADRAMENTO PLANIMETRICO ALTERNATIVE

ALTERNATIVA 1 – PROGETTO ORIGINARIO

Combinazione dei seguenti due progetti, da realizzarsi autonomamente l'uno dall'altro:

- Progetto Preliminare della Circonvallazione Merci di Trento, parte del “Lotto prioritario 3” delle Tratte di Accesso Sud al nuovo tunnel del Brennero, nella versione 2015
- Progetto “Nordus” elaborato dalla Provincia Autonoma di Trento, nella versione 21 aprile 2015

Nota bene: nella presente alternativa non è compresa alcuna valutazione di progetti di interrimento della linea storica del Brennero, progetto di interesse del Comune.

ALTERNATIVA 2.1 – PROGETTO COORDINATO SOLUZIONE 1

Progetto risultato dello studio commissionato al Gruppo di Lavoro dall'Art. 4.a del Protocollo del 17/04/2018: realizzazione integrata e coordinata di Circonvallazione Merci, Nordus e nuovo PRG di Trento con inizio rampa di interrimento della linea ferroviaria da km 93,074 (via Monte Baldo) e termine della rampa di risalita al km 96,310 (via Caduti di Nassiriya)

ALTERNATIVA 2.2 – PROGETTO COORDINATO SOLUZIONE 2

Progetto risultato dello studio commissionato al Gruppo di Lavoro dall'Art. 4.a del Protocollo del 17/04/2018: realizzazione integrata e coordinata di Circonvallazione Merci, Nordus e nuovo PRG di Trento con inizio rampa di interrimento della linea ferroviaria da km 93,074 (via Monte Baldo) e termine della rampa di risalita al km 97,206 (all'altezza dell'attuale fermata Trento Malè –via Unterveger).

Di fatto, la soluzione progettuale odierna rappresenta la soluzione vincente tra diverse soluzioni progettuali (scartate negli anni dagli enti preposti) e la soluzione di miglior compromesso, nonché il risultato di Project Review avviate al fine di dare risoluzioni a criticità di diversa natura presenti nell'area e sul tratto di linea in oggetto.

GALLERIE DI LINEA

Galleria Naturale Trento L~ 10,5 Km
Gallerie Artificiali L~ 0,5 Km

TRATTI IN TRINCEA

Trincea:
Loc. Acquaviva L~ 0,7 Km
Loc. Roncafort – Scalo Filzi L~ 1,3 Km

TRATTI IN RILEVATO

Rilevato adeguamento Linea Storica:
Loc. Acquaviva L~ 1,5 Km
Loc. Roncafort – Scalo Filzi L~ 2 Km



Inquadramento Lotto 3A Circonvallazione di Trento: planimetria e profilo



L'ANALISI MULTICRITERIA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI DEGLI ENTI TERRITORIALI

Un metodo analitico per valutare le alternative

Il Gruppo di Lavoro creato nel 2018, formato da **Comune di Trento, Provincia Autonoma di Trento e Rete Ferroviaria Italiana**, ha analizzato un insieme di parametri riguardanti le diverse **Alternative di progetto**, includendo l'analisi della complessità realizzativa e delle caratteristiche costruttive dei progetti, gli effetti determinati sul territorio dalla presenza dei cantieri, le ricadute sia di carattere trasportistico che di carattere sociale ed economico che si potrebbero determinare nelle differenti soluzioni.

Sono stati definiti un ampio numero di parametri, definiti come **Indicatori**, non tutti di tipo quantitativo, che sono stati organizzati in sei macro-tematiche e riassunti in uno schema che ha permesso il confronto fra le alternative progettuali.

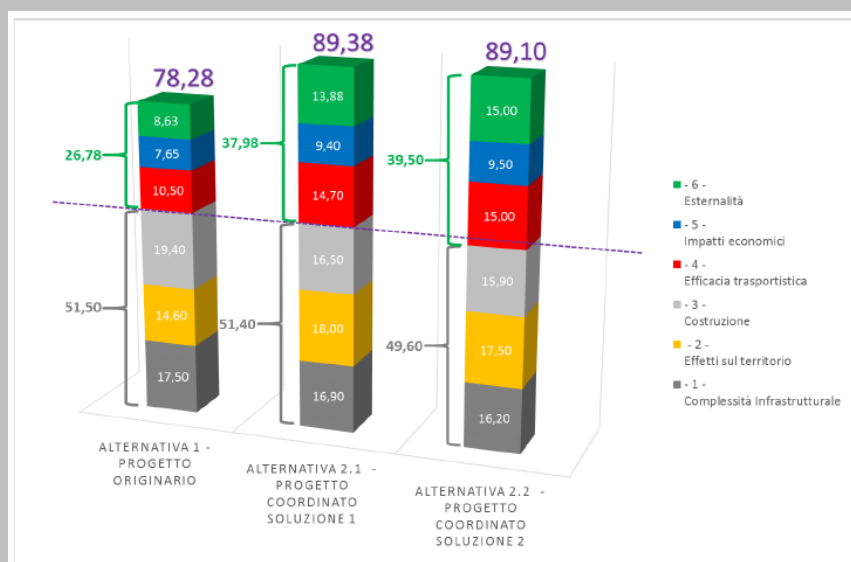
I parametri considerati sono stati:

- **Complessità Infrastrutturale**, che ha pesato per un **20%** nelle valutazioni (indicatori utilizzati: km in galleria (naturale o artificiale), km a cielo aperto, Minore estensione opere artificiali profonde (>10m), Numero Interferenze con sistema idraulico e sottoservizi)
- **Effetto sul territorio**, che ha pesato per un **20%** nelle valutazioni (indicatori utilizzati: Minori espropri di aree e fabbricati, Effetto ai fini della bonifica, Minore Interferenza locale con aree di interesse archeologico, Minori effetti con aree di pregio paesaggistico o con elementi storico-ambientali e monumentali, Opportunità di riqualificazione urbanistica, Minore soggezione cantieri)
- **Costruzione**, che ha pesato per un **20%** nelle valutazioni (indicatori utilizzati: Tempi di realizzazione, Interferenze infrastrutturali temporanee, Interferenze infrastrutturali definitive, Volume del materiale di scavo, Costi di realizzazione)
- **Efficacia trasportistica**, che ha pesato per un **15%** nelle valutazioni (indicatori utilizzati: Effetti sui tempi di percorrenza, Domanda soddisfatta passeggeri, Domanda soddisfatta merci, Accessibilità al sistema ferroviario per l'interscambio, Potenziali effetti sulla organizzazione del Trasporto Pubblico Locale extraurbano su ferro e su gomma)
- **Impatti economici**, che ha pesato per un **10%** nelle valutazioni (indicatori utilizzati: Aumento ricavi da pedaggio, Riduzione costi operativi per le imprese ferroviarie, Impatto sui costi operativi di manutenzione per il gestore dell'infrastruttura, Opportunità di accesso a finanziamenti terzi)
- **Esternalità**, che ha pesato per un **15%** nelle valutazioni (indicatori utilizzati: Inquinamento atmosferico e gas serra, Inquinamento acustico, Qualità della vita)

Risultati finali e considerazioni

Da un'analisi comparativa tra gli indicatori, emerge che, per quanto riguarda le **modalità realizzative dell'opera** (indicate da Complessità Infrastrutturale, Effetto sul territorio, Costruzione), le Alternative 1 e 2.1 si equivalgono, mentre l'Alternativa 2.2 risulta meno interessante a causa della maggior estensione dell'intervento.

Per quanto riguarda gli altri indicatori, relativi all'**efficacia delle infrastrutture**, (Efficacia trasportistica, Impatti economici ed Esternalità) emerge invece un risultato più netto a favore delle Alternative 2.1 e 2.2 che, a differenza dell'Alternativa 1, interverrebbero in modo più significativo sul quadro trasportistico.



Ranking finale con ripartizione delle quote di contributo al risultato di ciascun gruppo di indicatori

1.5.L'analisi costo-benefici

L'analisi costi-benefici (ACB) è disciplinata nelle "Linee Guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti", del novembre 2016, che regolano i **metodi di valutazione per diverse tipologie di progetto/investimento**. Nello specifico degli investimenti ferroviari, si valutano i benefici derivanti dal progetto che provengono dallo **shift modale dalla strada al ferro** (cioè dall'utilizzo preferenziale del trasporto su ferrovia piuttosto che su strada) in considerazione che **la ferrovia è un'infrastruttura più prestazionale in termini di capacità, velocità, puntualità, che può soddisfare la domanda di mobilità di passeggeri e di merci**.

Se si considera che il passaggio dalla mobilità privata a quella pubblica costituisce un importante **risparmio economico per la collettività** e se si aggiunge che il **vettore ferroviario è vincente** nel confronto con le altre modalità in termini di cosiddetti "**costi esterni**" (**soprattutto inquinamento e incidentalità**), ci si attende che l'impatto di un investimento ferroviario abbia effetti positivi (**benefici**) molto importanti.

Per assicurare l'esplicitazione dei benefici attesi dalla realizzazione del progetto della Circonvallazione di Trento e dei relativi "progetti di sistema", la presente analisi costi-benefici (di seguito "ACB") vuole analizzare, valutare e monetizzare gli impatti economici e sociali relativi alle fasi di progettazione, realizzazione e operatività del programma di investimenti "**Global Project**" (di seguito "**Programma**", costituito dai seguenti lotti:

- Lotto 2: Circonvallazione di Bolzano;
- Lotto 3a: Circonvallazione di Trento;
- Lotto 5: Quadruplicamento Bronzolo – Trento Nord.

La ACB presenta, dunque, i risultati in termini di convenienza economica per la collettività e soddisfacimento del pubblico interesse relativi all'attuazione dell'intero Programma.

1.5.1 Gli step di analisi

Scenari di valutazione

L'Analisi Costi Benefici vuole valutare gli effetti della realizzazione del "Global Project" (comprensivo di *Lotto 2: Circonvallazione di Bolzano; Lotto 3a: Circonvallazione di Trento; Lotto 5: Quadruplicamento Bronzolo – Trento Nord*) considerando, quindi, i progetti di sistema che sinergicamente intervengono nella definizione di un nuovo scenario infrastrutturale e di servizi.

Al fine di dimostrare la convenienza economica della realizzazione del Programma, misurando i benefici e rapportandoli ai costi da sostenere, **l'ACB confronta due scenari di analisi:**

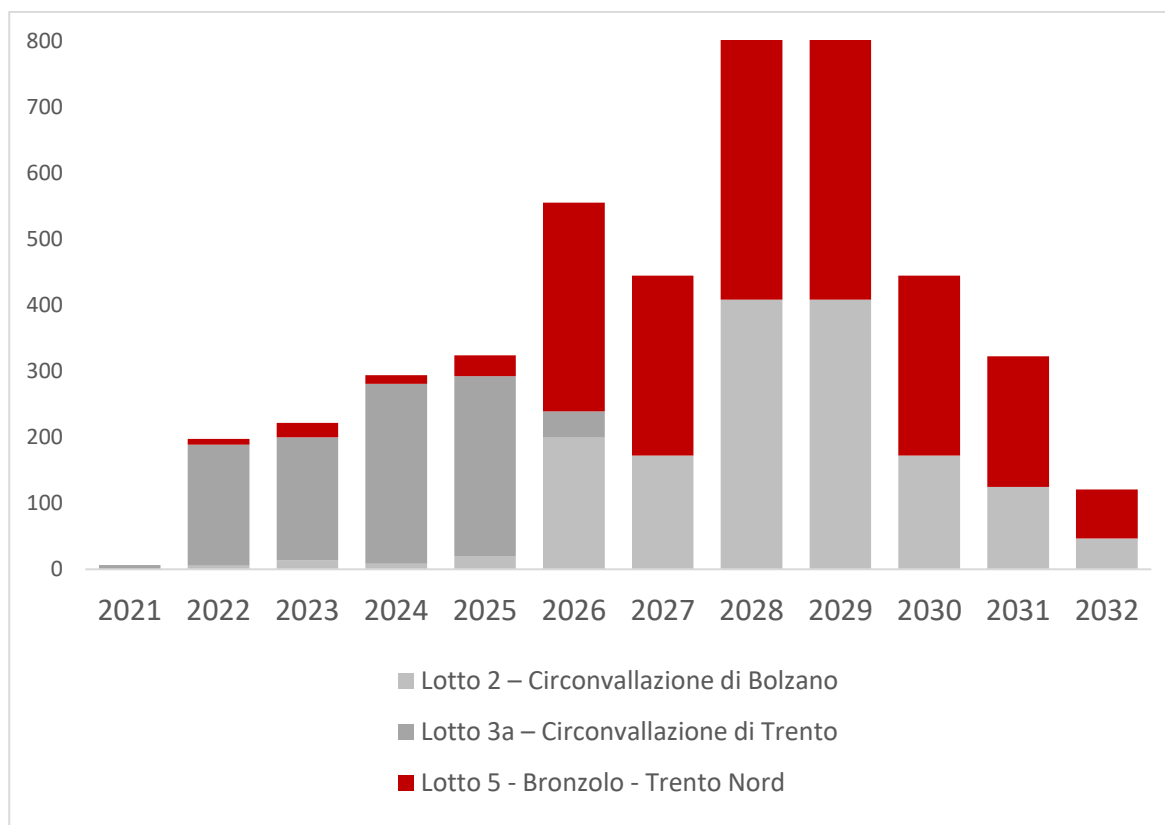
- **scenario di riferimento**, costituito da galleria di base (BBT), Lotto I e Galleria del Virgolo;
- **scenario di progetto**, rappresentato dallo scenario di riferimento, Circonvallazione di Trento (Lotto 3a), Circonvallazione di Bolzano (Lotto 2), Bronzolo -Trento Nord (Lotto 5) di collegamento tra Trento e Bolzano.

Costi di investimento

Il costo del Programma oggetto dell'ACB (progettazione ed esecuzione) è stimato complessivamente pari a 5.041 milioni di euro (a valori finanziari).

Lotto	Costo (mil/€)
Lotto 2 – Circonvallazione di Bolzano	1.580
Lotto 3a – Circonvallazione di Trento	961
Lotto 5 - Bronzolo - Trento Nord	2.500
Costo complessivo stimato	5.041

Di seguito è indicata la pianificazione della spesa:



Analisi finanziaria

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

- Valore Attuale Netto Finanziario (VAN-F), ovvero la sommatoria dei saldi annuali tra costi e ricavi generati dall'investimento, scontati ad un tasso predefinito (4%);
- Tasso di Rendimento Finanziario (TIR-F), ovvero il valore del tasso che, applicato comesconto ai saldi annuali costi-ricavi, rende il valore del VAN-F pari a zero.

In tabella sono sintetizzati i risultati della valutazione finanziaria del Programma (per dettagli circa i valori annuali stimati nella presente analisi finanziaria si rimanda all'Allegato "02_ AnalisiFinanziaria_Piano pluriennale dei costi e dei ricavi").

Tabella – Indicatori di valutazione finanziari

Indicatori di valutazione	
VAN-F	-3.894,0
TIR-F	-12,3%

Analisi socio-economica

L'analisi socio-economica, attraverso l'opportuna rettifica dell'analisi finanziaria e tramite la quantificazione monetaria degli effetti ambientali e sociali generati dal Programma, consente di valutare indicatori di convenienza economica dell'intervento dal punto di vista dell'interesse della collettività.

Di seguito il quadro di sintesi dell'analisi:

Voce	NPV	Totale
Risparmio esercizio stradale	2.507,0	5.327,6
Esternalità	1.744,4	3.743,0
<i>Inquinamento atmosferico</i>	76,8	138,7
<i>Effetti sul cambiamento climatico</i>	587,9	1.309,7
<i>Incidentalità</i>	33,0	70,2
<i>Auto</i>	102,6	162,2
<i>Treno</i>	-58,2	-92,0
<i>Congestione</i>	1.158,2	2.461,3
<i>Processi up and down stream</i>	-111,5	-236,9
Valore residuo	1.883,8	6.329,5
Flussi in entrata	6.135,2	6.135,2
CAPEX	3.776,4	4.622,7
OPEX	64,1	133,5
Costo esercizio ferroviario	668,9	1.421,5
Flussi in uscita	4.509,4	6.177,7
Flussi di cassa netti	1.625,8	9.222,3

Gli indicatori socio economici quantificati per il Programma di investimento sono risultati i seguenti:

Indicatori di valutazione	
VAN-E	1.625,8
TIR-E	4,6%

1.6. Le caratteristiche tecniche del progetto

1.6.1. Il futuro assetto

Il progetto individua il futuro assetto dell'infrastruttura ferroviaria nel Comune di Trento, che comprende la **Circonvallazione di Trento, il raddoppio della linea Trento Malè e l'interramento della ferrovia nel tratto urbano, inclusa la realizzazione della nuova stazione di Trento interrata.**

I lotti Funzionali per la realizzazione della Configurazione di Progetto:

- **Lotto Funzionale A: Realizzazione Circonvallazione di Trento**
- Lotto Funzionale B: Lavorazioni per l'interramento della Stazione di Trento
- Lotto Funzionale C: Completamento Configurazione di Progetto

Il Progetto della Circonvallazione di Trento sviluppa il Lotto Funzionale 3A.

LOTTO FUNZIONALE 3A

Il Lotto Funzionale 3A ha per oggetto la realizzazione della Circonvallazione ferroviaria di Trento, la variante della Linea Storica Verona – Brennero nel tratto di interesse e la realizzazione della nuova stazione Trento Nord Zona Commerciale della linea ferroviaria Trento Malè. Il progetto comprende anche alcune opere civili relative agli altri lotti funzionali, che per motivi di ottimizzazione realizzativa, sono state anticipate.

Al termine dei lavori, l'esercizio ferroviario sarà attivo sulla Linea Storica che è oggetto di due varianti nel tratto iniziale e finale dell'intervento, sulla nuova Circonvallazione e sulla linea Trento Malè attestata alla nuova stazione Trento Nord – zona Commerciale.

Per quest'ultima viene realizzata una nuova stazione con due binari servita da marciapiedi e sovrappasso, che ne realizza l'attestamento fino all'ultimazione del Lotto Funzionale C.

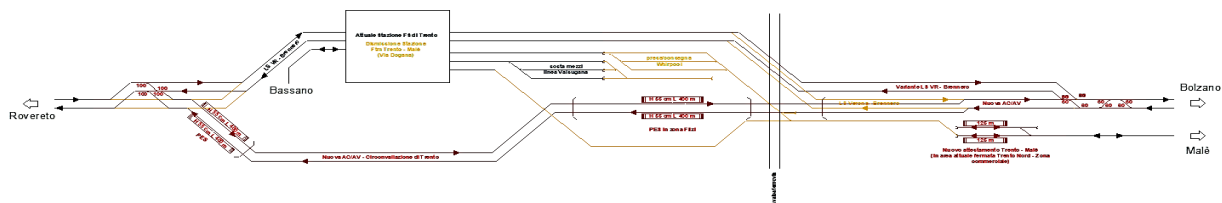
Di seguito i principali interventi:

AREA SUD	Attività previste
	Nuovo sottopasso su strada privata in località Acquaviva;
	Varianti linea storica in località Acquaviva nel tratto di parallelismo con la sede della Circonvallazione;
	Realizzazione dei piazzali sicurezza imbocco sud e relative viabilità di accesso;
	Spostamento e ripristino tratto di via Nazionale interferente con la galleria artificiale di imbocco a Sud;

	Nuovo sottopasso su strada privata in località Acquaviva;
	Varianti linea storica in località Acquaviva nel tratto di parallelismo con la sede della Circonvallazione;
	Realizzazione dei piazzali sicurezza imbocco sud e relative viabilità di accesso

AREA CENTRO	Attività previste
	Galleria Trento: galleria naturale a doppia canna di ca. 11 Km;
	Nuovi impianti per alimentazione elettrica (SSE e cabine TE)

AREA NORD	Attività previste
	Realizzazione dei piazzali sicurezza imbocco nord e relative viabilità di accesso;
	Varianti linea storica nella zona a Nord nel tratto di parallelismo con la sede della Circonvallazione;
	Dismissione linea ferroviaria Trento Malè da Trento fino alla fermata Trento Nord Zona Commerciale;
	Realizzazione delle opere propedeutiche per la futura stazione provvisoria di Trento in trincea profonda, e realizzazione delle necessarie opere di sicurezza in zona Filzi;
	Nuova stazione "Trento Nord Zona Commerciale" costituita da n. 2 binari per realizzare l'attestamento della linea Trento Malè;
	Deviazione del Canale Lavisotto



Schema Lotto Funzionale 3A



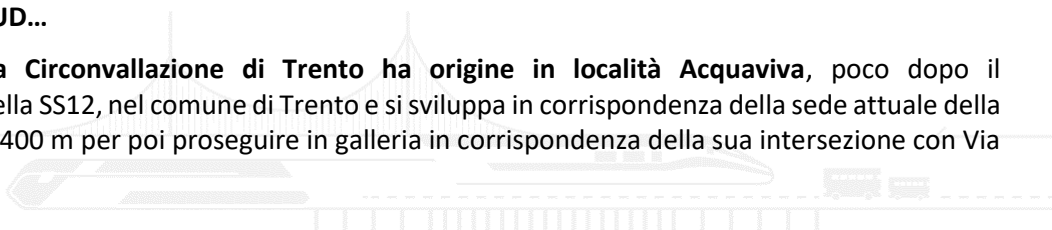
IL TRACCIATO

Il nuovo tracciato è ubicato nel territorio della Provincia Autonoma di Trento: si sviluppa tra la località Acquaviva a sud e località Roncafort a Nord, interamente nel Comune di Trento.

Il territorio attraversato si sviluppa sulla sinistra orografica della Val d'Adige tra i confini della Val Lagarina fino al tessuto insediativo della città di Trento.

PARTIAMO DA SUD...

Il tracciato della Circonvallazione di Trento ha origine in località Acquaviva, poco dopo il cavalcaferrovia della SS12, nel comune di Trento e si sviluppa in corrispondenza della sede attuale della ferrovia per circa 400 m per poi proseguire in galleria in corrispondenza della sua intersezione con Via Nazionale.





Loc. Acquaviva. La linea nera indica le opere in progetto

...PROSEGUIAMO AL CENTRO...

L'imbocco della galleria sud avviene in corrispondenza di via Nazionale, attraverso una galleria artificiale realizzata all'aperto in cemento armato, da cui avrà inizio la nuova galleria naturale ferroviaria, la galleria Trento, scavata interamente nel suolo, che si sviluppa a doppia canna per circa 11 Km.



2Località Acquaviva – ante operam



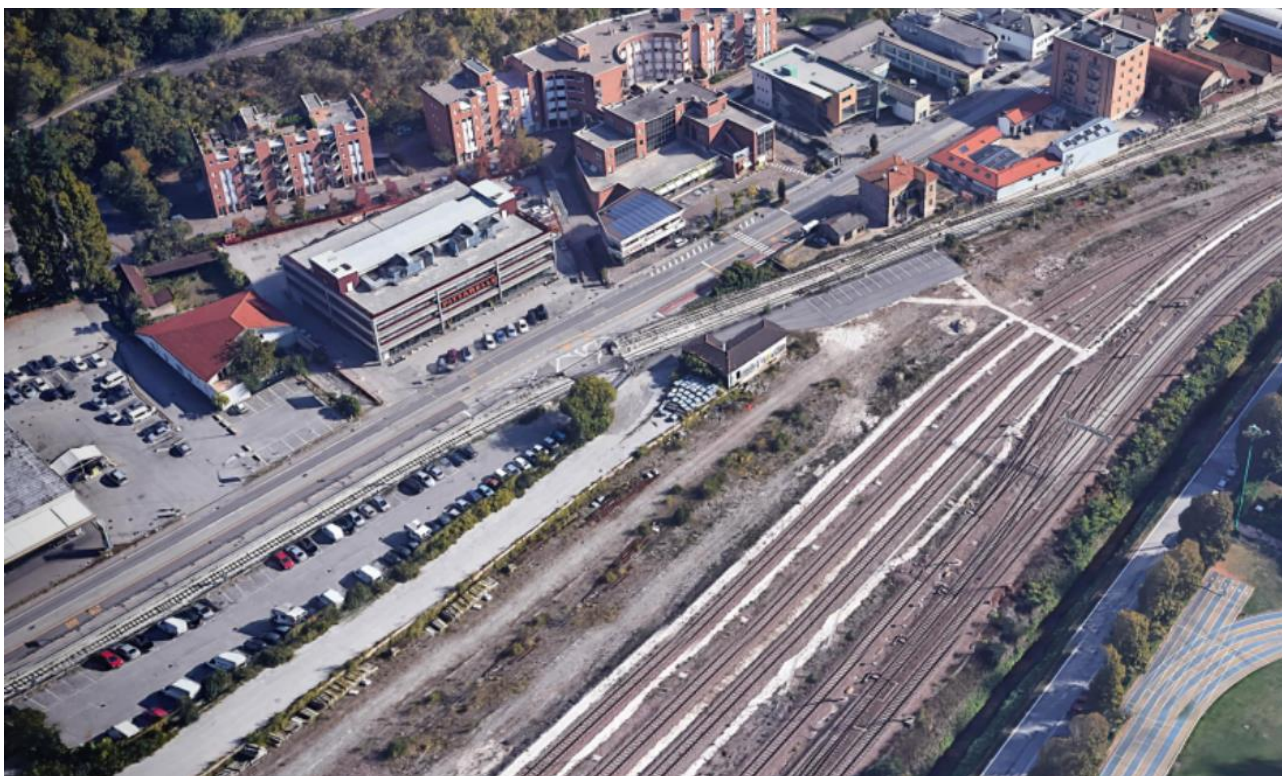
Località Acquaviva – foto inserimento post operam

CONCLUDIAMO A NORD

Al termine della galleria naturale Trento, il **tracciato riemerge in superficie per mezzo della galleria artificiale in zona Scalo Filzi**. Quest'ultima è attraversata in testa dal nuovo tratto del canale Malvasia, da via del Brennero e dalla nuova sede del canale Lavisotto.



Loc. Filzi La linea nera indica le opere in progetto



Località Filzi – ante operam



Località Filzi – foto inserimento post operam

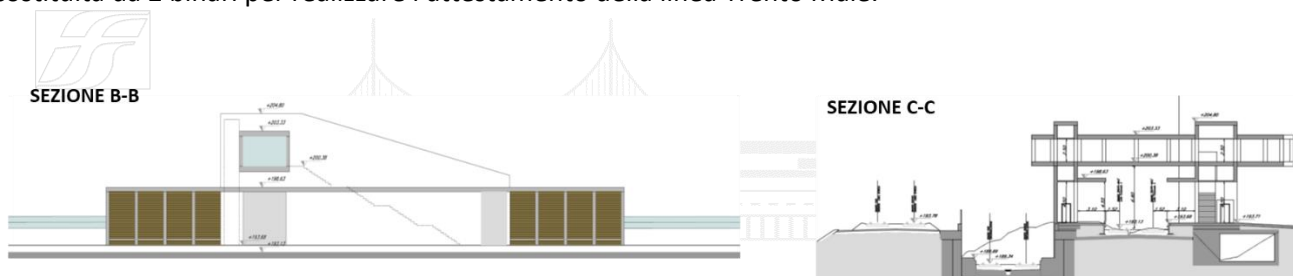
È prevista la realizzazione di una galleria artificiale che sottopassa il cavalcaferrovia di via Nassirya (dal km 12+058 al Km 12+338). In questo tratto, la quota dei binari si mantiene ad una profondità di circa

10 m dal piano campagna, fino a quando la linea sottopassa il cavalcaferrovia esistente; da qui procede in ascesa costante per 850 m circa, dove diventa complanare con la linea storica e la Trento Malè.



La nuova galleria artificiale in zona via Caduti di Nassirya

Il lotto funzionale A prevede la dismissione del tratto di ferrovia esistente della linea Trento - Malè nella zona di intervento dello scalo Filzi, fino in prossimità dell'attuale fermata di Trento Nord Zona Commerciale, dove è prevista la realizzazione della **nuova stazione "Trento Nord Zona Commerciale"** costituita da 2 binari per realizzare l'attestamento della linea Trento Malè.



PROSPETTO FABBRICATO VIAGGIATORI
FRONTE STRADA



BANCHINE

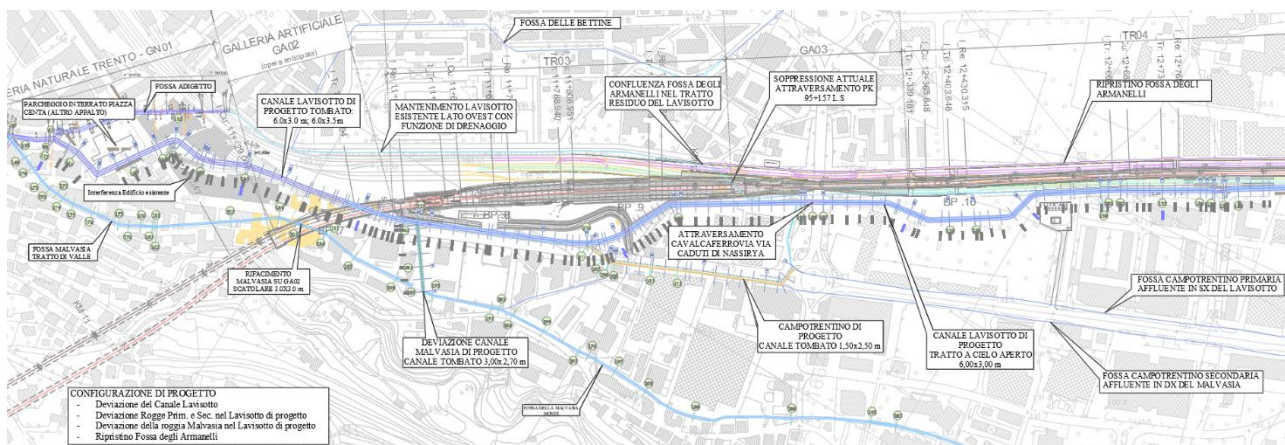


PROSPETTO FABBRICATO VIAGGIATORI
FRONTE TRINCEA



Rendering nuova stazione "Trento Nord Zona Commerciale"

Il canale Lavisotto, che nel tratto oggetto di intervento corre parallelo alla sede ferroviaria, mantiene la sede esistente fino alla fermata Trento Nord, per poi essere deviato, in modo da risolvere le interferenze con le opere di progetto. La deviazione del canale Lavisotto e la realizzazione dell'ampliamento della sede della Trento Malè in questo tratto fanno parte del lotto funzionale A.



Configurazione di progetto deviazione canale Lavisotto

La linea storica Verona Brennero, è oggetto di variante in due tratti; uno a sud, in località Acquaviva e l'altro a Nord, tra lo scalo Filzi e la SS12

A sud, in località Acquaviva la linea storica viene tralata verso l'Adige per consentire l'inserimento della nuova coppia di binari della Circonvallazione. La variante si sviluppa per circa 1500 m in affiancamento alla sede attuale.

Nel tratto a Nord, nel tratto tra lo scalo Filzi e la SS12, la linea è oggetto di variante, necessaria a creare lo spazio per l'inserimento della nuova coppia di binari della Circonvallazione di Trento.

1.6.2. La situazione attuale

La Valle dell'Adige, solcata dal fiume Adige da cui prende il nome, è caratterizzata da un ampio fondovalle fiancheggiato da alte montagne e segna per convenzione il confine tra le Alpi centrali e le Alpi orientali.

Presenta terreni prevalentemente afferenti al dominio del Sudalpino, al substrato roccioso si sovrappongono le coperture caratterizzate da un'ampia varietà di depositi che rappresentano il prodotto delle dinamiche fluviali, glaciali, postglaciali e di evoluzione dei versanti che hanno fortemente controllato l'evoluzione superficiale del territorio.

Grazie alla sua natura pianeggiante la vallata ha da sempre costituito la naturale via di collegamento tra l'Italia e l'Europa centrale. L'appellativo Valle dell'Adige identifica geograficamente il tratto che va da Merano (in Alto Adige) a Rovereto. Con riferimento al Trentino quest'area identifica il territorio che va dalla Piana Rotaliana a nord fino a Mattarello a sud e comprende i vari versanti del Monte Bondone ad ovest e i versanti della dorsale montuosa ad est della città di Trento costituita dal Monte Calisio - Lago di Santa Colomba, dalla Maranza e dalla Vigolana.

La zona ricade all'interno dell'area climatica submediterranea, in cui le influenze submediterranee mitigano leggermente le temperature invernali, ed è caratterizzata dalla presenza di latifoglie termofile come carpino nero ed orniello. Il territorio è ricco di ambienti idonei ad ospitare svariate specie faunistiche, si registra la presenza di varie tipologie di mammiferi, tra cui anche grandi carnivori, alcune specie di ungulati, diverse specie di avifauna, tra cui anche uccelli rapaci e, negli ambienti umidi di fondovalle, diverse specie di anfibi.



carpino nero



orniello

LA ZONA SUD - località Acquaviva

Il soleggiato fondovalle, caratterizzato da un clima mite, è ricco di campi agricoli, alberi da frutto, colline coltivate e vigneti che producono etichette pregiate e di alta qualità. La coltivazione della vite risulta essere la caratteristica principale della valle, in particolare nel comune di Aldeno il cui terreno permette la coltivazione di viti di alto pregio e dove si svolge la Mostra dei Merlot d'Italia e più a nord nella piana Rotaliana, conosciuta e apprezzata per la sua lunga tradizione vinicola, vanta un famoso vitigno autoctono, il Teroldego.



Vista della valle dell'Adige frazione Acquaviva – Mattarello – Aldeno dal Monte Marzola

La sponda destra della valle è caratterizzata da una vasta area rurale e rappresenta un'area di grande pregio paesaggistico. Questa zona, che si estende tra il fiume Adige e l'abitato di Aldeno fino ai versanti montuosi,

è contraddistinta da un sistema agricolo complesso. I vigneti e le altre colture si alternano, disegnando un paesaggio più eterogeneo in cui il colore della vite si meschia a quello delle foglie degli alberi da frutto, regalando una vista di forte impatto visivo dalle alture circostanti.

Nel territorio di fondovalle in sponda sinistra, dove si inserisce il nuovo tracciato, il paesaggio visibile dalla pista ciclabile del Sole risulta caratterizzato dalla presenza dei vigneti che occupano gran parte della superficie coltivata. Nel tratto tra l'area industriale di Besenello e il cavalcavia sulla ferrovia la coltivazione della vite si struttura quasi come una monocoltura mentre a nord si trovano frutteti ed altre colture.



Vigneto dalla pista ciclabile del Sole – Vista in direzione est

Il tracciato in progetto attraversa un territorio dove la mano dell'uomo ha trasformato sensibilmente il paesaggio, inserendo sul territorio reti infrastrutturali a grande percorrenza e insediamenti produttivi nati lungo queste vie di comunicazione. Nell'area che si estende dal nord dell'area urbana di Besenello alla frazione di Acquaviva è presente un insediamento sparso e una copertura dei suoli prevalentemente agricola. In questa zona a causa dello spazio limitato tra i versanti montuosi e la sponda sinistra del fiume Adige si concentrano diverse vie di comunicazione: il tracciato della linea ferroviaria storica e il tracciato della S.S.12 dell'Abetone e del Brennero.



Vista della valle dell'Adige nel tratto in frazione Acquaviva dal Monte Bondone



Vista della valle dell'Adige nel tratto in frazione Acquaviva

La ZONA CENTRO

Il tratto di tracciato centrale che sarà interessato dalla Galleria Naturale, attraversa aree a bosco e aree agricole di pregio: lungo tutto il suo sviluppo e realizzazione **non si va incontro ad alcuna sottrazione di suolo**, poiché si tratta di una galleria sotterranea, pertanto il territorio non verrà interessato da modifiche.



Vista del tratto di tracciato centrale

La ZONA NORD – località Roncafort

Il tratto di tracciato all'aperto più a nord, tra l'area ex scalo Filzi e l'area Roncafort, è inserito in un denso tessuto urbano alla periferia nord della Città di Trento. Questa zona della città si caratterizza per la presenza di differenti tipologie residenziali e di grandi volumi industriali che gravitano intorno a Via del Brennero.



Vista della valle dell'Adige nel tratto in frazione Roncafort dal Monte Soprasasso (Sorasàss)

Nella zona ad ovest dell'intervento i versanti collinari si alzano subito a monte dell'insediamento che affianca Via del Brennero. Su questo versante dopo una prima fascia boschiva si sviluppa un edificato diffuso, in località Martignano, caratterizzato dalle dimensioni contenute delle abitazioni e contornato di aree verdi.



Vista dell'alto aerea oggetto di intervento – area ex scalo Filzi

La sponda opposta dell'Adige, in questo tratto, appare caratterizzata invece dai versanti naturali acclivi, dalla presenza della collina del Dos di Trento e dallo svincolo autostradale di Trento Centro.



Vista della valle dell'Adige nel tratto a Nord della città di Trento dal Monte Calisio

Il confine settentrionale dell'intervento è composto dai bordi delle due vaste aree industriali dell'Interporto e di Spini di Gardolo.



Vista della valle dell'Adige nel tratto in frazione Roncafort

Come già detto, attualmente la **situazione infrastrutturale della linea Brennero – Verona, di cui il tratto oggetto di progettazione fa parte**, è un corridoio merci fondamentale per l'accesso alla rete Europea. Circa il 60% del traffico circolante, infatti, è costituito da treni merci.

Attualmente la linea è a doppio binario, a cui, nel tratto a Nord di Trento, si affianca la linea a semplice binario a scartamento metrico ridotto Trento-Malè.



1.6.3. I vincoli e la pianificazione territoriale

Al fine di valutare la presenza di vincoli paesaggistici nell'area di progetto sono stati analizzati gli strumenti di pianificazione vigenti ai vari livelli (comunitario, nazionale, provinciale e locale), che hanno costituito la matrice di inquadramento e di verifica di compatibilità ambientale.

- Pianificazione territoriale Provinciale
 - Piano Urbanistico Provinciale (PUP)

Il PUP è lo strumento unitario di governo e di pianificazione del territorio provinciale, che definisce le strategie, le direttive e le prescrizioni da seguire per il governo e le trasformazioni territoriali.

- Pianificazione Comunale
 - Piano Regolatore Generale (PRG)
 - Piano di tutela delle acque (PTA)

Il PRG è lo strumento di pianificazione urbanistica predisposto dal comune per il governo del suo territorio e assicura le condizioni e i presupposti operativi per lo sviluppo sostenibile del territorio stesso individuando gli obiettivi di conservazione di valorizzazione e di trasformazione del territorio comunale.

Aree naturali protette

Nel tratto ferroviario in località **Acquaviva**, in prossimità dell'imbocco sud di Trento, il tracciato in progetto attraversa le aree di tutela ambientale individuate dal PUP come **aree agricole** di pregio, localizzate dall'inizio della Linea storica fino all'inizio della galleria Trento, e lambisce alcune aree boscate, in corrispondenza della deviazione del canale.

In prossimità **dell'imbocco nord di Trento** la linea ferroviaria in progetto interessa un'area di tutela ambientale per la presenza di aree boscate, nel tratto che si sviluppa in Galleria Trento; pertanto, per la soluzione progettuale scelta **non è prevista alcuna sottrazione di suolo**.

Il tracciato della Galleria Naturale attraversa aree di tutela ambientale per la presenza di aree a bosco e aree agricole di pregio: lungo tutto il suo sviluppo e realizzazione, tuttavia, **non si va incontro ad alcune sottrazione di suolo**, pertanto questa interferenza non viene analizzata, in quanto ritenuta inesistente.

In ultimo, **nel tratto finale, in prossimità del centro abitato**, la **linea ferroviaria non interseca alcuna area di tutela ambientale** e non interagisce con i beni storico artistici o archeologici presenti nel centro storico della città di Trento.

La Provincia autonoma di Trento ha individuato i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) della regione biogeografica alpina, trasformate successivamente in "Zone Speciali di Conservazione" (ZSC)

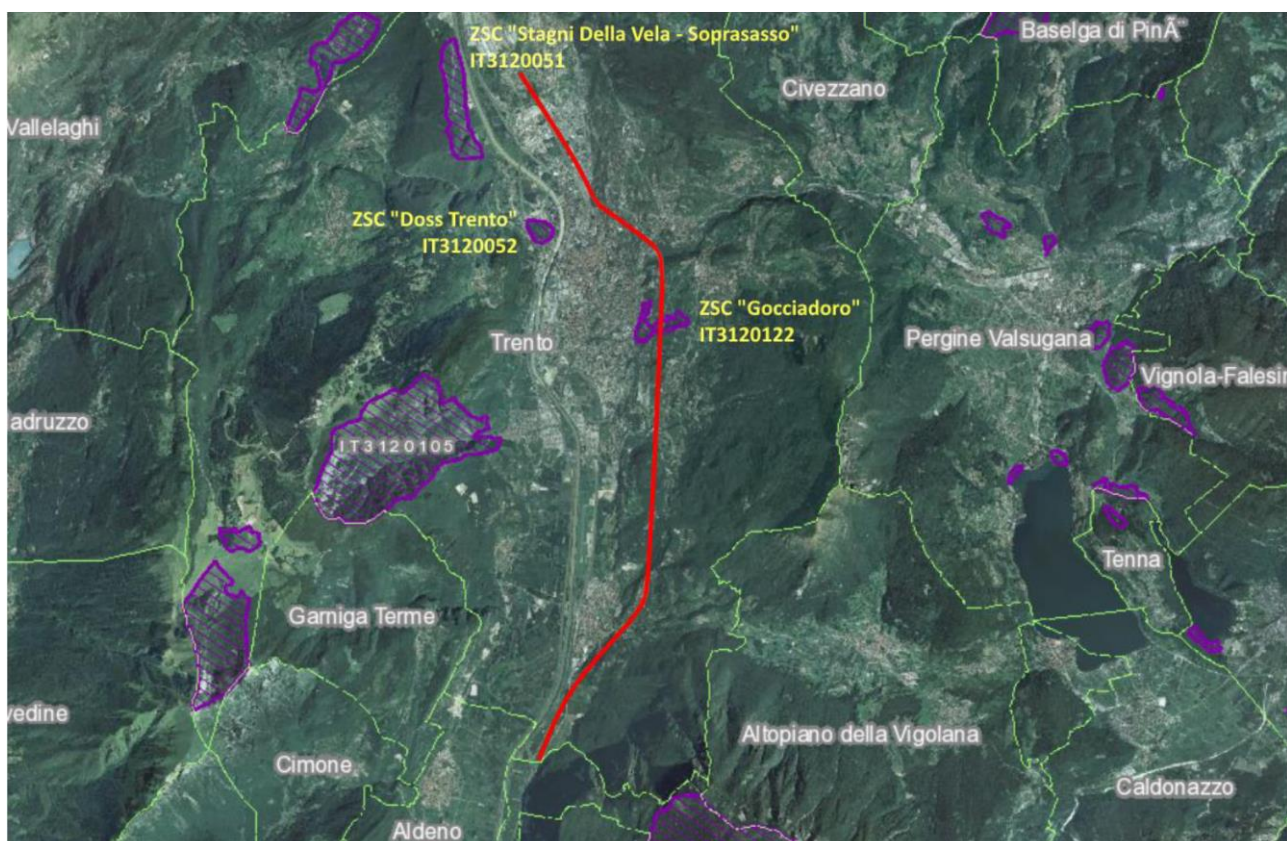
Inoltre, in Trentino, è stato introdotto un nuovo modo di gestire e valorizzare le aree protette Natura 2000 esistenti attraverso le cosiddette "Reti di Riserve", che non sono nuove aree protette che pongono vincoli ulteriormente restrittivi al loro interno, ma aree ecologicamente funzionali individuate sulla base delle reti ecologiche naturalmente presenti tra gli ecosistemi naturali.

Come emerge dallo stralcio sotto riportato, **le porzioni scoperte del progetto ferroviario si sviluppano senza generare interferenze dirette con aree naturali protette e Siti Natura 2000**; mentre per le parti che si sviluppano in galleria si evidenziano le seguenti interferenze dirette:

ZSC “Gocciadoro” – che si sovrappone al tratto di linea che si sviluppa in Galleria naturale

ZSC “Doss Trento” alla destra idrografica del fiume Adige

ZSC “Stagni della Vela – Soprasasso” a oltre 1 km di distanza dalla linea ferroviaria



Inquadramento geografico del progetto (in rosso) rispetto alle ZSC (in viola) in esame, il cui nome è riportato in giallo. Fonte: Geoportale Nazionale, <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>

Per la presenza di questi Siti Natura 2000 il progetto è corredato da una **Valutazione di incidenza**.

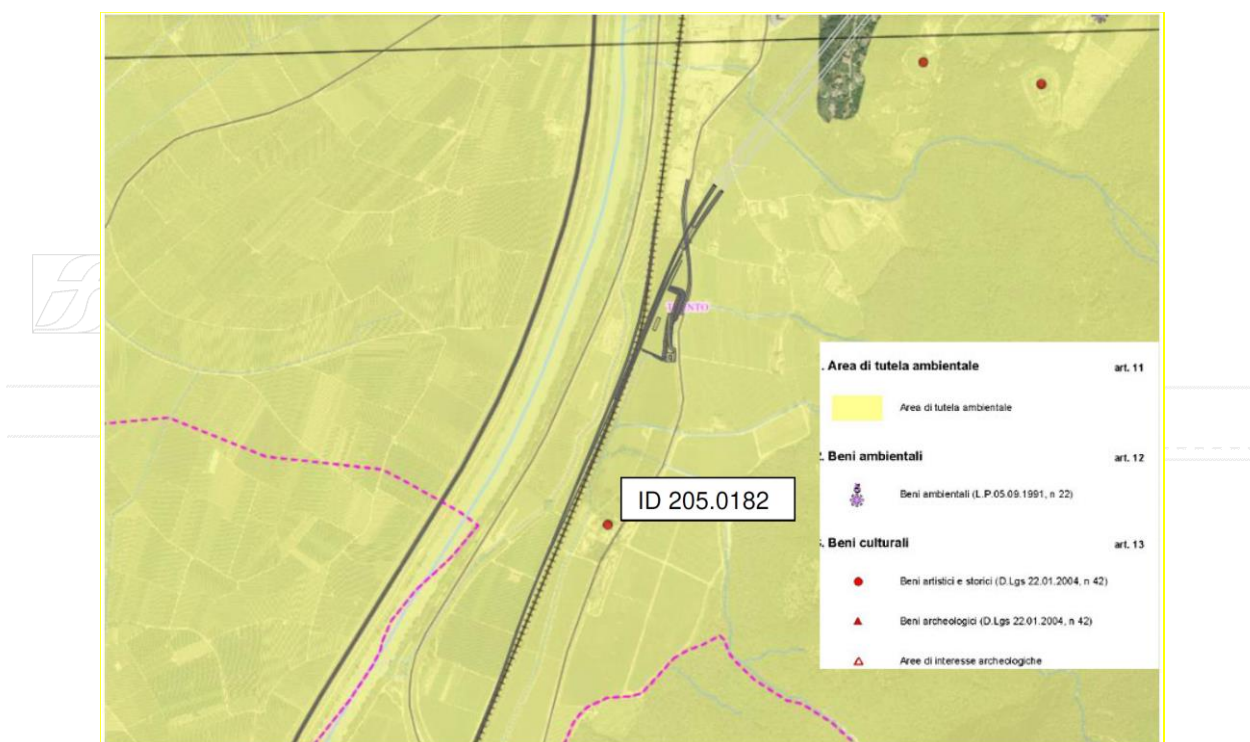
Lo Studio per la Valutazione di Incidenza non ravvisa incidenze negative per l'area protetta derivanti dalla realizzazione dall'opera in progetto.

I beni culturali

Il progetto Circonvallazione di Trento, soggetto ad autorizzazione paesaggistica per la sua stessa natura di infrastruttura di mobilità, attraversa aree oggetto di tutela archeologica solo nel tratto all'aperto prima dell'imbocco sud, per la presenza di manufatti di interesse culturale in prossimità del tracciato previsto.

Ai fini della verifica preventiva dell'interesse archeologico (ex art. 25 del D. Lgs. 50/2016) il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica è corredato da uno studio archeologico, che serve a valutare l'impatto delle opere progettuali sul patrimonio storico archeologico presente in questo ambito territoriale. Lo studio comprende lo screening dei vincoli archeologici e delle aree di interesse archeologico, la raccolta dei dati relativi alle attestazioni di carattere storico-archeologico mediante la ricerca bibliografica, d'archivio, lo studio geomorfologico, la ricognizione di superficie, la fotointerpretazione.

Dall'analisi dei beni di interesse storico-architettonico presenti nell'area interessata dal progetto, emerge che **non sussiste interferenza diretta** con nessun elemento vincolato.



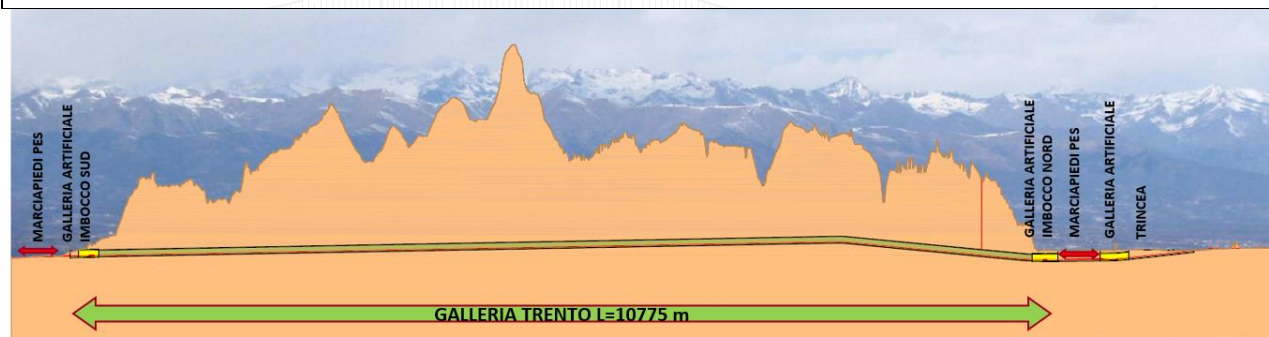
Sovrapposizione del tracciato (tratto sud all'aperto) sulla carta delle tutele paesistiche

1.6.4. Opere principali

Il lotto costruttivo si compone di numerose opere civili, la nuova linea si svilupperà dalla località di Besenello, fino alla città di Trento per un'estensione di ca.13 km. Gran parte del tracciato si svilupperà in galleria naturale, la galleria Trento, che rappresenta l'opera civile più importante del progetto e che avrà una lunghezza di ca. 10,6km. Lo scavo verrà realizzato utilizzando **quattro TBM (Tunnel Bearing Machine)** in contemporanea, così da ridurre i tempi di esecuzione.



TBM o Talpa meccanica: macchina che permette la meccanizzazione completa dello scavo delle gallerie e la realizzazione del rivestimento delle stesse. La TBM è dotata di una fresa che esegue lo scavo, il materiale scavato viene raccolto e convogliato su un rullo trasportatore. Le parti della macchina posizionate dietro alla fresa collocano il rivestimento per il sostegno dello scavo. La macchina ha una velocità di avanzamento fino a 40m/giorno, (in relazione alla tipologia di materiale scavato), circa quattro volte la velocità di scavo con tecnica tradizionale.



1.6.5. La gestione dei materiali di risulta in un'ottica di economia circolare

Per **ridurre le quantità di materiali da conferire presso impianti esterni di recupero/smaltimento**, è stato previsto il **maggior riutilizzo possibile** dei materiali prodotti nella fase di costruzione dell'Opera, sia nell'ambito stesso degli **interventi in progetto** che presso **siti esterni**.

In particolare⁴, nel progetto in esame le lavorazioni produrranno un volume di terre e rocce da scavo pari a circa $2.171.793 m^3$, di il 93% verrà reimpiegato, così come da normativa ambientale di riferimento, sia per riutilizzi esterni al progetto che per riutilizzo interni, suddivisi come segue:

- Il 3% sarà riutilizzato internamente al cantiere;
- L' 89% sarà riutilizzato in siti esterni per interventi di recupero ambientale.

Il rimanente 7% di terre non idonee al riutilizzo, sia da un punto di vista ambientale che da un punto di vista merceologico/geotecnico, sarà gestito come rifiuto.

I benefici derivanti dal reimpiego dei materiali da scavo, all'interno del progetto e per le opere di riambientalizzazione di siti degradati, sono identificabili in

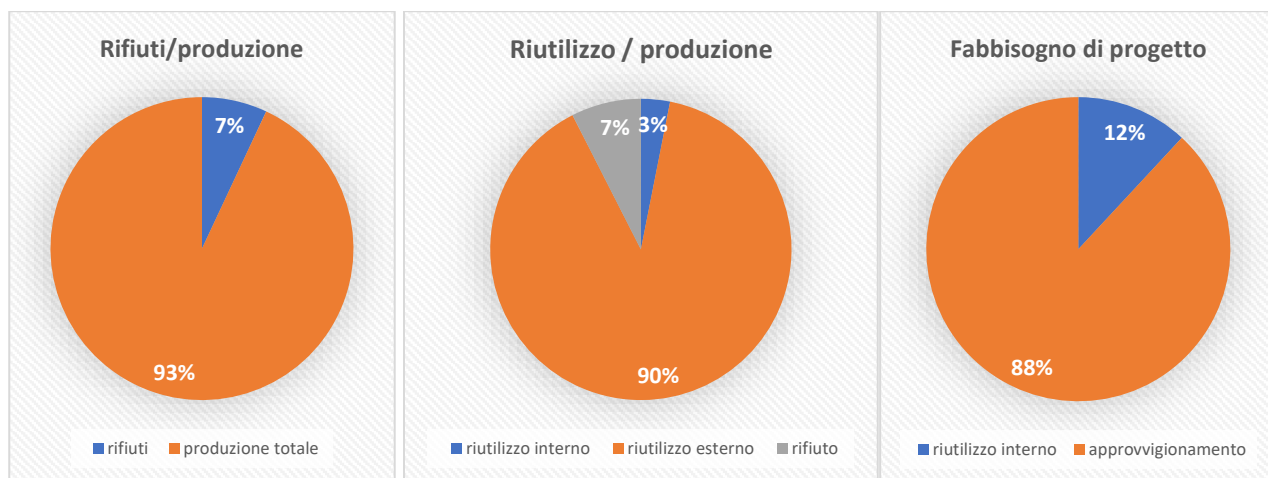
- una **riduzione** dei quantitativi di materiale da gestire in regime di rifiuto
- una **riduzione** delle quantità di materiale da approvvigionare da siti esterni per il fabbisogno delle opere

Tabella 1. Dettaglio Gestione dei Materiali da scavo

Indicatori [mc/mc]	Percentuale
Terre riutilizzate/ Terre prodotte	93%
Riutilizzo interno/ Terre prodotte	3%
Riutilizzo esterno/ Terre prodotte	90%
Rifiuti/ Terre prodotte	7%
Riutilizzo interno/ Fabbisogno	12%

⁴ Le considerazioni riportate nel paragrafo fanno riferimento ai documenti *Gestione dei materiali di risulta* (Cod. IB0Q3AR69RGTA0000001C), *Piano di utilizzo dei materiali di scavo* (DPR 120/2017) – Relazione Generale (Cod. IB0Q3AR69RGTA0000002B) e Corografia viabilità di conferimento ai siti di destinazione finale (Cod. IB0Q3AR69C1TA0000001A).

Figura 1. Dettaglio Gestione dei Materiali da scavo



Gestione dei rifiuti

Per quanto riguarda la gestione dei materiali identificati come rifiuto, si ipotizza il conferimento degli stessi presso impianti di destinazione finale in percentuali variabili a seconda della specifica origine, come si evince dalla figura seguente.

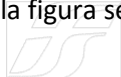
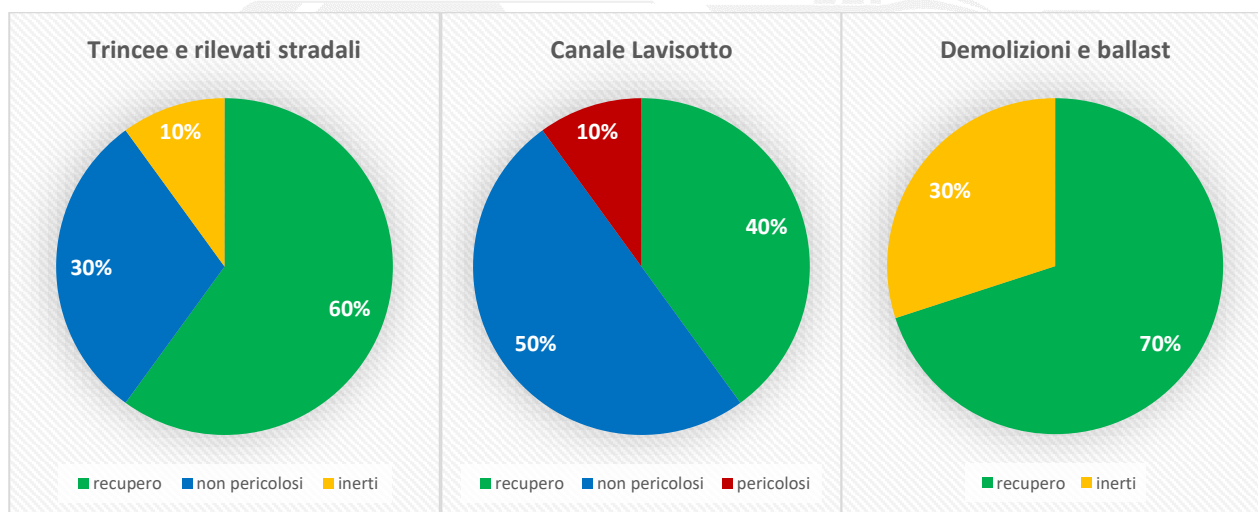


Figura 2. Ripartizione della gestione dei rifiuti



Sulla base dei dati disponibili nel portale dell'Agenzia Provinciale per la Protezione per l'Ambiente della Provincia Autonoma di Trento e delle informazioni acquisite dalle società che si occupano della gestione dei rifiuti nel territorio di riferimento, sono stati individuati alcuni impianti di recupero inerti localizzati in prossimità delle aree di intervento, con lo scopo di ridurre i tragitti per il conferimento degli stessi, limitando così gli impatti derivati dai trasporti.

Analogamente, per quanto riguarda i materiali che non potranno essere riutilizzati nell'ambito dei lavori di costruzione o gestiti come sottoprodotti, né conferiti in impianti di recupero, sono state individuate alcune discariche autorizzate vicine alle aree di cantiere.

Riutilizzo esterno al progetto

Come anticipato sopra, i materiali di risulta in esubero, cioè non riutilizzati nell'ambito dell'appalto, verranno gestiti come sottoprodotti (ai sensi del D.P.R. 120/2017), trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio delle terre e infine portati ai siti di destinazione finale individuati, elencati nella tabella che segue, previa esecuzione delle analisi previste per la verifica di compatibilità tra le terre e rocce da scavo prodotte e la destinazione d'uso.

I potenziali siti di conferimento esterno sono stati definiti attraverso il coinvolgimento ufficiale e diretto degli Enti/Amministrazioni territorialmente competenti.

I siti di destinazione finale sono stati individuati secondo il seguente iter logico: quelli in possesso di specifici progetti di recupero ambientale autorizzati, sono stati selezionati mediante specifica analisi multicriteria, adottando criteri di valutazione oggettivi, di seguito riportati:

- necessità/complessità dell'iter autorizzativo e di gestione, inclusa la verifica della presenza di aree protette o tutelate e la verifica della compatibilità rispetto al sistema dei vincoli paesaggistici, ambientali e urbanistici;
- distanza dei siti rispetto al luogo di realizzazione del progetto ferroviario;
- compatibilità geologica/geotecnica/idrogeologica del materiale da scavo con l'intervento di riqualificazione previsto;
- accessibilità ai siti in termini di tipologia dei collegamenti stradali, eventuali ripercussioni sui flussi di traffico ordinari e sui ricettori sensibili in aree vicine alle viabilità interessate;
- valutazione dei costi da sostenersi per l'acquisizione della disponibilità dei siti nonché per il trasporto dei materiali di scavo dai luoghi di produzione/aree di cantiere fino alla destinazione finale.

Per ridurre gli impatti derivanti dai trasporti correlati all'approvvigionamento dei materiali⁵ necessari alla realizzazione delle opere sono state individuate, sulla base delle informazioni disponibili nel *Portale dell'Agenzia Provinciale per l'Ambiente della Provincia Autonoma di Bolzano* e nel *Piano Cave della Provincia di Trento*, le cave attive più vicine alle aree di intervento.

⁵ Le considerazioni riportate nel paragrafo fanno riferimento ai documenti *Siti di approvvigionamento e smaltimento* – Relazione Generale (Cod. B0Q3AR69C1CA0000001A) e *Gestione dei materiali di risulta* – Relazione Generale (Cod. IB0Q3AR69RGTAA0000001C).

1.6.6. Cantieri

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il futuro tracciato della linea ferroviaria.

Tali aree sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:



Di seguito le tipologie di cantieri previsti

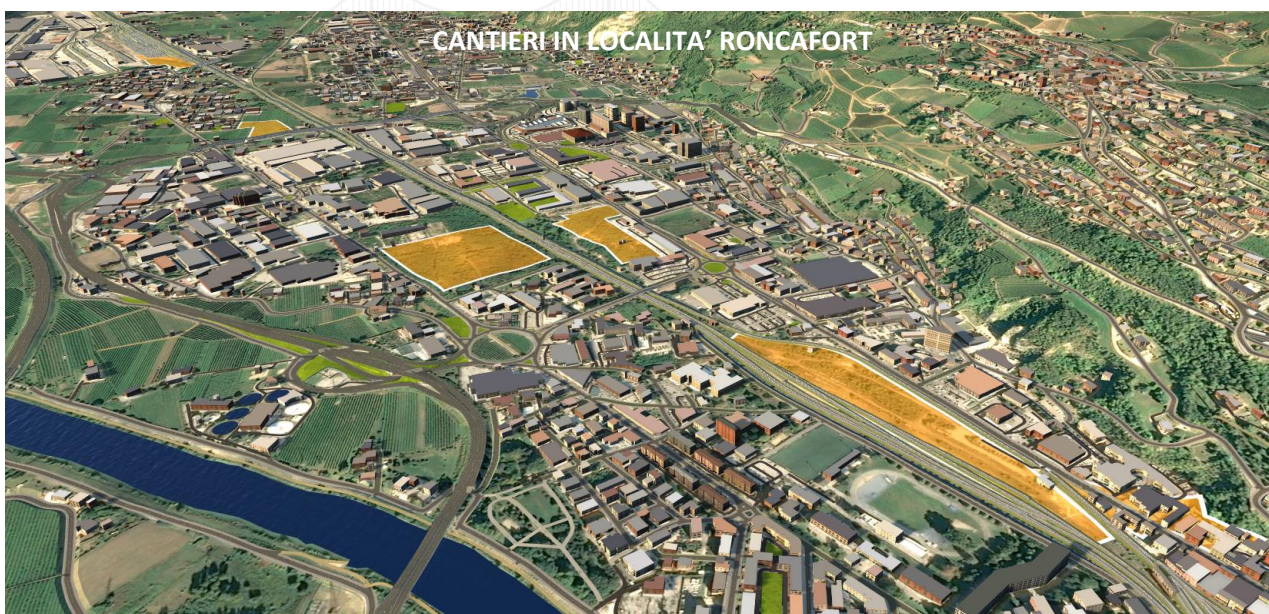
- 2 cantieri Base
- 4 cantieri operativi
- 4 aree di stoccaggio
- 2 aree tecniche
- 3 depositi polmone
- 2 cantieri armamento

Di seguito una rappresentazione dell'ubicazione dei cantieri

ZONA SUD - località Acquaviva

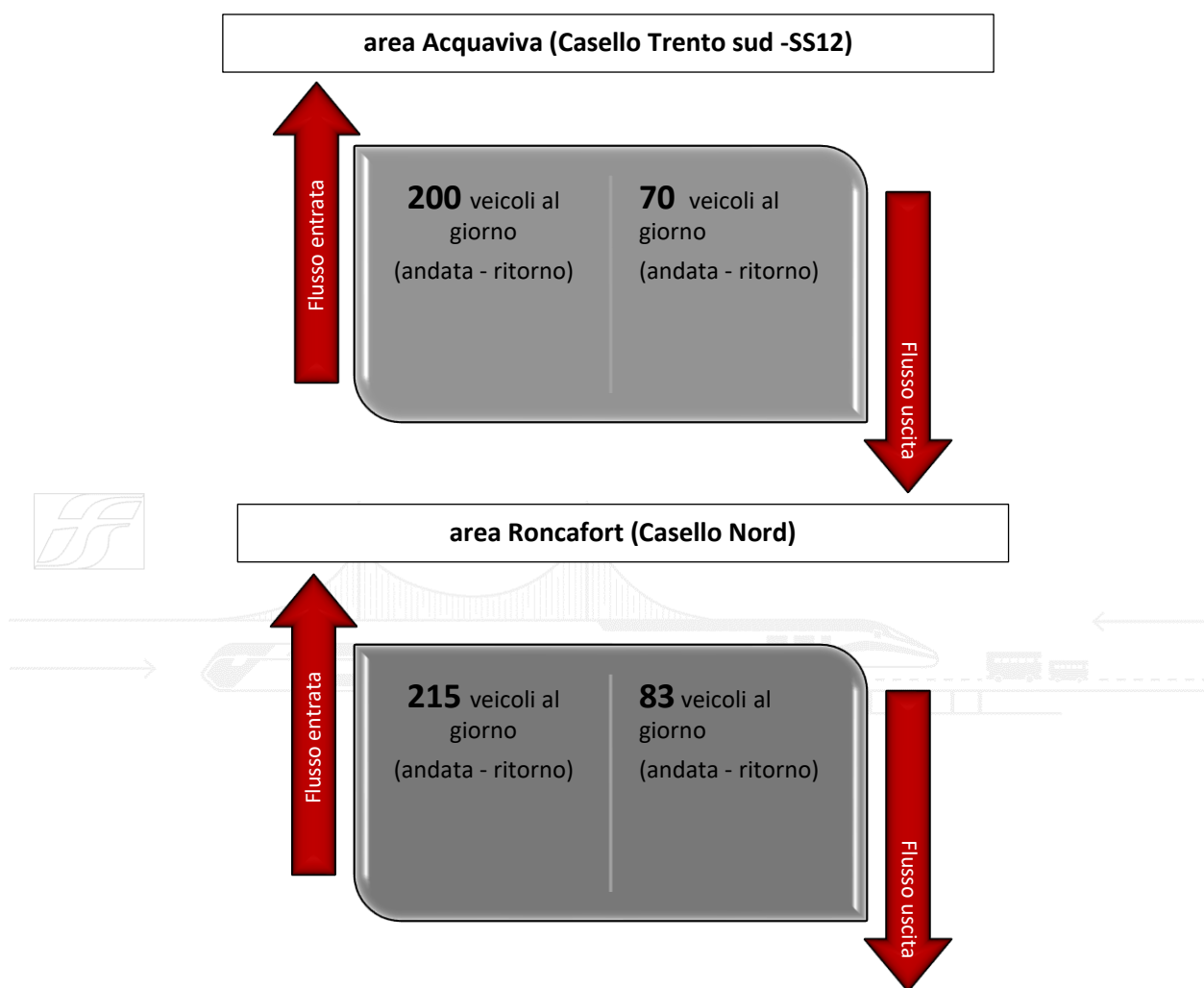


ZONA NORD – località Roncafort



Viabilità impegnate dai cantieri

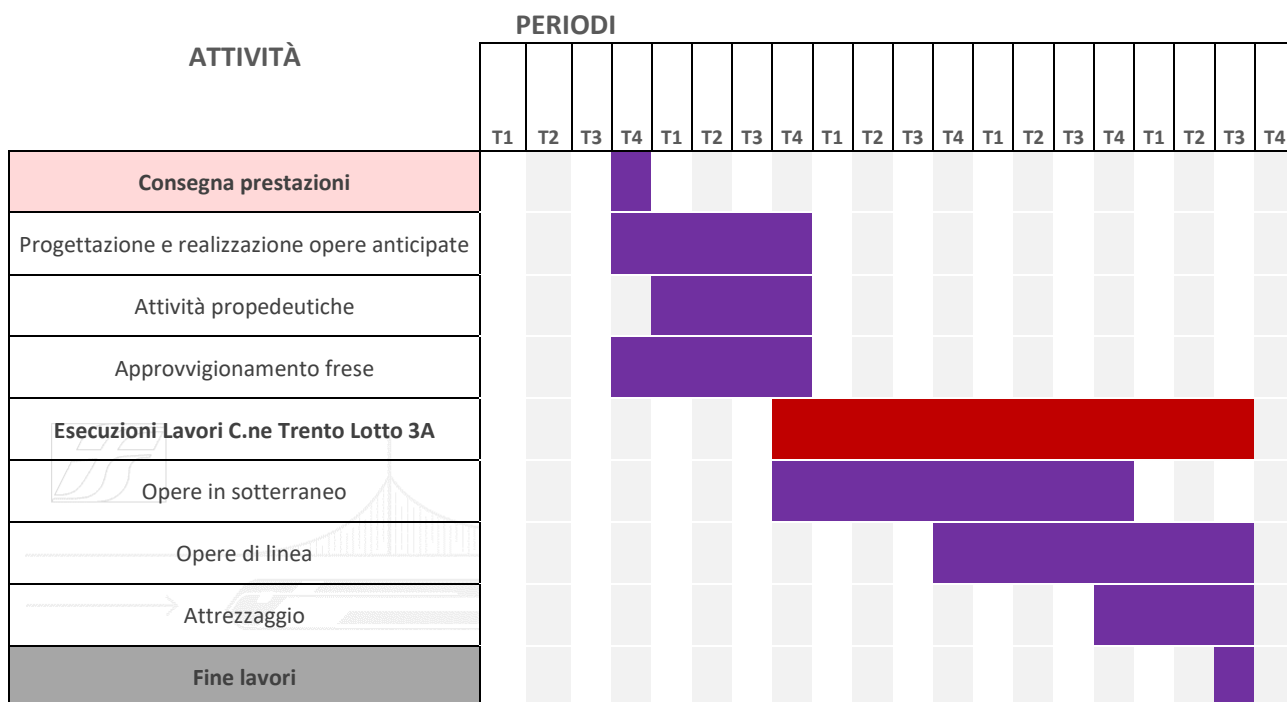
La realizzazione del progetto comporterà per la durata dei lavori un aumento del traffico sulle viabilità, in particolare sull'autostrada A22 "del Brennero" e sulla strada statale 12. La scelta di dettaglio delle strade da utilizzare per la movimentazione dei materiali sarà effettuata nelle successive fasi progettuali. In questo momento tale domanda di trasporto può essere stimata come segue



La distanza media dai cantieri ai caselli autostradali è di circa di 6-7 km.

CRONOPROGRAMMA

La realizzazione degli interventi avrà una durata di ca. 3 anni, di questi ca. 2 anni saranno necessari per la realizzazione delle opere in sotterraneo (**Galleria Trento**).



1.7. Impatti

Biodiversità

In relazione alla fase di cantiere, non si prevedono rilevanti interferenze con la vegetazione naturale, sia in corrispondenza dell'area di Acquaviva, caratterizzata prevalentemente da terreni agricoli, sia in relazione all'area di Roncafort, prevalentemente costituita da tessuto urbano. Non sono presenti aree protette direttamente interferenti con il progetto; pertanto, non si ritiene che il disturbo dovuto a rumore e vibrazioni dei macchinari determini impatti significativi, in quanto il rumore determinato da strade e ferrovie è già presente allo stato attuale. L'unica area protetta nel quale si può immaginare un'interferenza diretta (SIC Gocciadoro attraversata in galleria dalla ferrovia) in base agli approfondimenti effettuati (riportati nella valutazione di incidenza allegata allo studio di impatto ambientale) non subisce impatti rilevanti.

Territorio

Gli impatti sul territorio da considerare sono quelli relativi all'uso di risorse naturali, allo smaltimento dei rifiuti che interessano le fasi di costruzione dell'opera e al consumo di suolo, che pur iniziando già in fase di realizzazione cantiere perviene al suo assetto definitivo una volta ultimata l'opera. In fase di cantiere si ritiene possibile soddisfare parte del fabbisogno di materiale tramite il riutilizzo di una parte del materiale da scavo, limitando, se pur in parte, l'uso di risorse naturali provenienti dalle cave. Inoltre, il materiale in esubero verrà trasportato in siti di stoccaggio per avviarli all'eventuale trattamento ed infine al riutilizzo all'esterno dell'appalto. Durante la fase di realizzazione dell'opera sarà prodotta una quota parte dei materiali da scavo equiparati a rifiuti, questi verranno conferiti a idonei impianti esterni autorizzati al recupero di cui è stato già effettuato un censimento preliminare. La realizzazione dell'opera comporta un consumo di suolo agricolo importante. La parte più consistente si trova nel tratto in località Acquaviva ed è costituita da colture di pregio che verrà però mitigato mediante il riprestino delle aree occupate dai cantieri. Nella zona a nord della città la sottrazione di terreni coltivati a frutteto è dovuta principalmente al fabbricato tecnologico; tuttavia, rispetto alla zona in località Acquaviva, il consumo di suolo è minore in quanto trattasi di area già urbanizzata.

Suolo e sottosuolo

La realizzazione dei cantieri e delle opere è preceduta da un'importante operazione di preparazione del suolo che consiste nella rimozione della copertura vegetale con lo scoticamento dello strato di terreno superficiale: l'impatto legato all'asportazione di terreno in fase di cantierizzazione verrà bilanciato al termine delle attività di realizzazione con la restituzione dello spessore di terreno asportato nelle aree non occupate dalle strutture superficiali. Particolare attenzione dovrà essere posta nei confronti di possibili sversamenti accidentali di fluidi inquinanti nel corso delle lavorazioni attuando misure preventive come kit di intervento, uso di vasche di raccolta nelle aree di manutenzione e uso di mezzi idonei al rifornimento dei macchinari. Per quel che riguarda la realizzazione di opere superficiali o sotterranee in tratti costituiti da terreni a scadenti caratteristiche meccaniche, o quelli per i quali le coperture sono ridotte, saranno adottate le soluzioni ottimali che escludano la possibilità di instabilità. Nella fase di esercizio non si rilevano impatti significativi.

Acque

Le aree di cantiere rientrano in generale all'interno delle zone con pericolosità medio-bassa di esondazione fluviale e il loro impatto risulta trascurabile. I corpi idrici che risultano essere potenzialmente interferiti sono il torrente Lavisotto e la Fossa Maestra di Mattarello, tuttavia, le attività della fase di cantiere non comportano particolari interferenze con il reticolo idrografico. Per quanto riguarda, invece, le possibili interferenze con il deflusso sotterraneo della falda bisogna considerare le lavorazioni necessarie alla realizzazione delle gallerie artificiali e soprattutto quelle necessarie alla realizzazione della Galleria Trento. In considerazione degli studi specifici e dei livelli piezometrici presunti, il rischio di venute d'acqua in fase di scavo è stimato generalmente molto basso/basso ed è classificato medio solo in tratte molto limitate. L'Effetto derivante dalla realizzazione delle opere di scavo e realizzazione di opere in sotterraneo, in termini di modifica della circolazione idrica, dovrà essere verificato attraverso una costante attività di monitoraggio durante le attività di cantiere. Per prevenire la possibilità di sversamenti accidentali di liquidi inquinanti durante le attività di cantiere, con conseguente inquinamento delle falde sotterranee, verranno prese precauzioni come la presenza di pronto intervento contenenti materiale idoneo per assorbire l'eventuale sversamento, vasche di contenimento nei punti di manutenzione dei mezzi e il rifornimento con mezzi idonei. In ogni caso l'eventuale contaminazione dovuta delle falde sotterranee sarà oggetto di monitoraggio.

Il tracciato ricade per gran parte del suo sviluppo in aree a pericolosità fluviale media e bassa. Nelle parti allo scoperto il tracciato interferisce con delle aree a pericolosità torrentizia media nella zona in cui il tracciato corre parallelo all'attuale Canale Lavisotto (oggetto di intervento), a pericolosità fluviale media e torrentizia residua media ed elevata nel tratto in prossimità di Mattarello. Le opere di progetto in ogni caso non aumentano l'estensione delle aree di esondazione e di conseguenza non aumentano il rischio idraulico.

Il tracciato di progetto interferisce con il reticolo idrografico superficiale in particolare con il Canale Lavisotto in località Scalo Filzi-Roncafort e la Fossa Maestra di Mattarello. La soluzione di progetto prevede un parziale riassetto dei canali artificiali interessati adeguandoli al nuovo assetto del deflusso superficiale: si può ritenere quindi l'impatto mitigato. Infine, gli interventi in progetto non costituiscono significativo ostacolo al deflusso sotterraneo della falda e, per natura delle opere in fase di esercizio, non si prevedono impatti relativi allo sversamento accidentale di liquidi inquinanti.

Aria e clima

La movimentazione dei materiali legati alle attività costruttive determina un'emissione di particolato (PM10), tuttavia dalle simulazioni effettuate l'emissione prevista non è considerevole e rientra ampiamente entro i limiti normativi. In relazione alle emissioni di inquinanti gassosi NO2, già allo stato attuale per via del traffico urbano, sono presenti superamenti al limite normativo; pertanto, è stato previsto un piano di monitoraggio e controllo atto a verificare, in fase di realizzazione dell'opera, l'effettivo superamento dei livelli stimati, così da poter prontamente prevedere eventuali misure/interventi mitigativi.

Rumore e vibrazioni

Relativamente alla fase di cantiere: in merito alle risultanze delle simulazioni effettuate, è emerso che, nella maggioranza dei casi, l'adozione di barriere antirumore riduca efficacemente i livelli di rumore rilevati negli edifici più prossimi alla ferrovia fino a farli rientrare all'interno dei limiti normativi. Tuttavia, in alcuni casi, anche con l'adozione di barriere antirumore possono esserci dei superamenti dei limiti normativi. Per tale motivo si rende necessario ricorrere alla deroga ai valori limite dettati dal DPCM 14.12.1997, per tutta la durata delle lavorazioni specifiche previste nella relativa area di cantiere, e al monitoraggio fonometrico. In relazione alla componente vibrazioni, data la vicinanza di alcuni esercizi alle aree di lavoro, potranno esserci impatti non trascurabili, per tale motivo sarà effettuata una campagna di monitoraggio.

Relativamente alla fase di esercizio, le simulazioni effettuate mostrano che l'esercizio della ferrovia potrebbe portare a superamenti dei limiti normativi, principalmente in periodo notturno. L'adozione di barriere

acustiche permette un sensibile abbattimento del rumore tale da garantire il rispetto dei limiti normativi. Relativamente alle vibrazioni, l'esercizio della linea ferroviaria, potrebbe provocare impatti nei confronti delle abitazioni più prossime alla ferrovia, perciò sarà effettuata una campagna di monitoraggio, sia per monitorare gli effetti sulle persone che sugli edifici.

Paesaggio e patrimonio culturale

Durante la fase costruttiva il paesaggio subirà alterazioni a causa dell'inserimento di barriere acustiche, di alcuni impianti fissi o di aree di accumulo di materiale in aree di cantiere fisso. Queste intrusioni hanno una maggiore rilevanza in località Acquaviva, data la natura pianeggiante del territorio: in questa zona, tuttavia, esistono barriere artificiali in grado di ostruire la visibilità dei cantieri, come l'autostrada e alcune fasce alberate che oscurano la visuale alla pista ciclabile del Sole. Gli stessi elementi, all'interno dei cantieri posizionati in prossimità del centro urbano di Trento, hanno meno impatto poiché si uniformano al paesaggio circostante. Date queste considerazioni, si può affermare che il rischio di alterazioni dei sistemi paesaggistici connessi alla presenza dei cantieri è da considerarsi sostanzialmente basso. Per quanto riguarda la frammentazione del paesaggio con sottrazione di suolo in fase di realizzazione, l'impatto è da identificarsi nella localizzazione delle aree di cantiere e nelle lavorazioni previste, come le operazioni di scavo e di potenziale modifica morfologica. È da sottolineare che la maggior parte delle aree dei cantieri verranno ripristinate allo stato precedente ad eccezione di quelle occupate dalle installazioni permanenti.

Per quanto riguarda la percezione dell'opera ultimata e l'alterazione visiva del paesaggio, bisogna considerare che il tracciato all'aperto su cui si sviluppa la nuova linea in progetto rimarca quello occupato attualmente dalla linea storica: si ritiene ragionevole, pertanto, che il paesaggio sia in grado di assorbire senza grossi disturbi anche l'inserimento della nuova infrastruttura. Oltre a questo, si evidenzia che la presenza di alcuni alberi lungo il percorso ha un effetto di mascheramento dell'opera. La scelta di non individuare nuovi tracciati alternativi al percorso esistente della linea ferroviaria nei tratti non in galleria ha permesso, inoltre, di non determinare fenomeni di degrado causate da marginalizzazione delle aree attraversate e da creazione di aree intercluse.

Dall'analisi dei beni di interesse storico-architettonico presenti nell'area interessata dal progetto, emerge che non sussiste interferenza diretta con nessun elemento vincolato.

Tabella riassuntiva

legenda	
Impatto assente	
Impatto trascurabile	
Impatto presente ma mitigato	
Impatto presente ma mitigato e oggetto di monitoraggio	
Impatto sensibile	

	Biodiversità	Territorio	Suolo e sottosuolo	Acque	Aria e clima	Rumore e Vibrazioni	Paesaggio e patrimonio culturale
Cantiere							
Esercizio							



1.8.Mitigazioni

Nuove piantumazioni e ripristino delle aree interessate dall'opera

Le mitigazioni previste per il progetto si fondano prevalentemente su **interventi di recupero e di ripristino ambientale delle aree direttamente interessate dal progetto**. Gli interventi di inserimento paesaggistico si configurano, dunque, come un **sistema integrato di azioni per ricucire e migliorare parti del paesaggio attraversato** e come occasione per **riconfigurare “nuovi paesaggi”**, determinati dalla costruzione dell'infrastruttura, capaci di relazionarsi con il contesto in cui si inseriscono, sia dal punto di vista ecologico che paesaggistico. Gli interventi sono di due tipologie:



Nuove Piantumazioni



Ripristino all'uso agricolo e/o copertura a bosco delle aree precedentemente occupate dai cantieri



Le nuove piantumazioni di specie arbustive saranno effettuate:

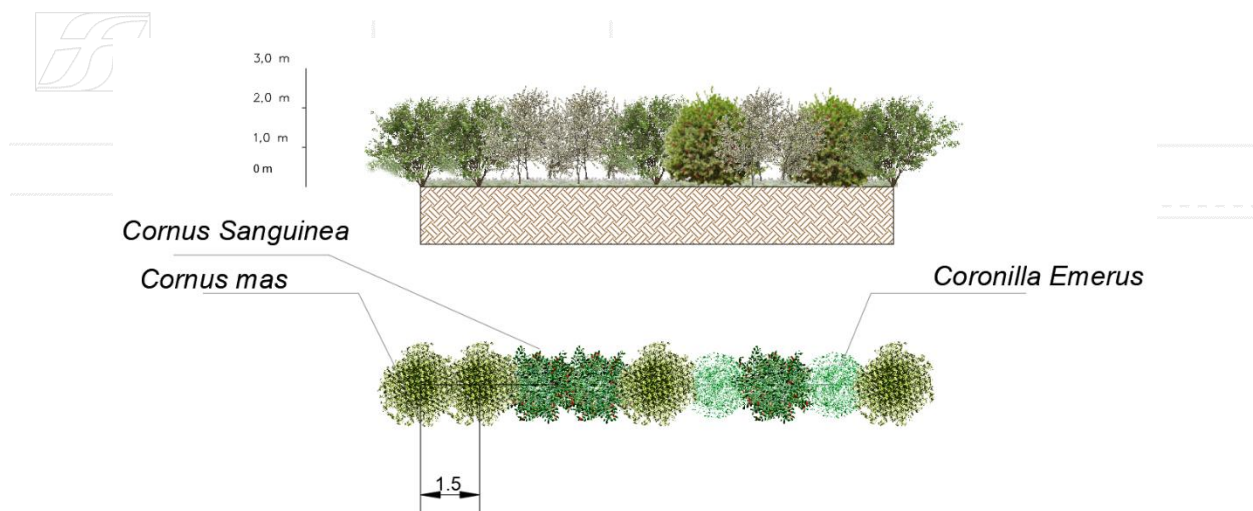
- in corrispondenza dell'area di Acquaviva, in un breve tratto, in cui il canale esistente è stato deviato per la realizzazione del progetto (rilevato ferroviario).



- in corrispondenza del Canale Lavisotto, (nella sua nuova configurazione) per un'estensione di ca. 1km a fino a Via Marino Stenico.

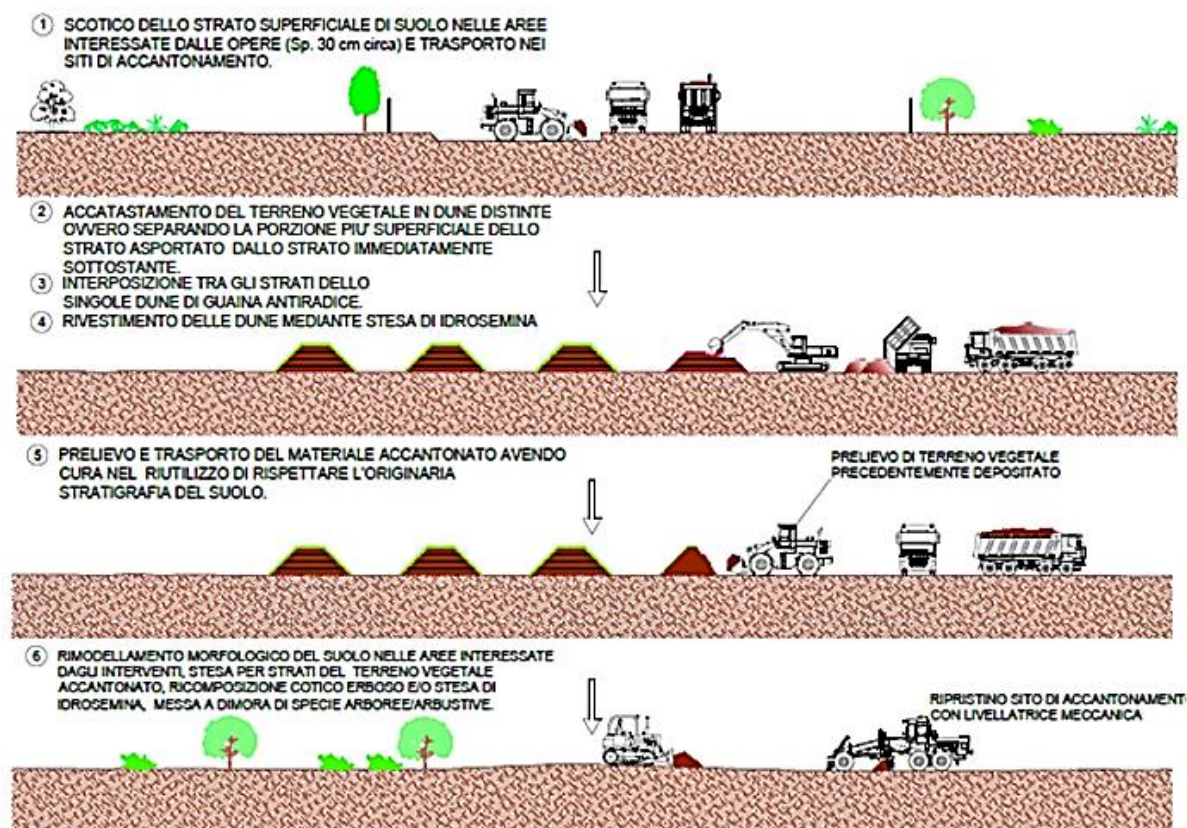


Nei due tratti previsti saranno messe a dimora un totale di ca. **1160 piante**,



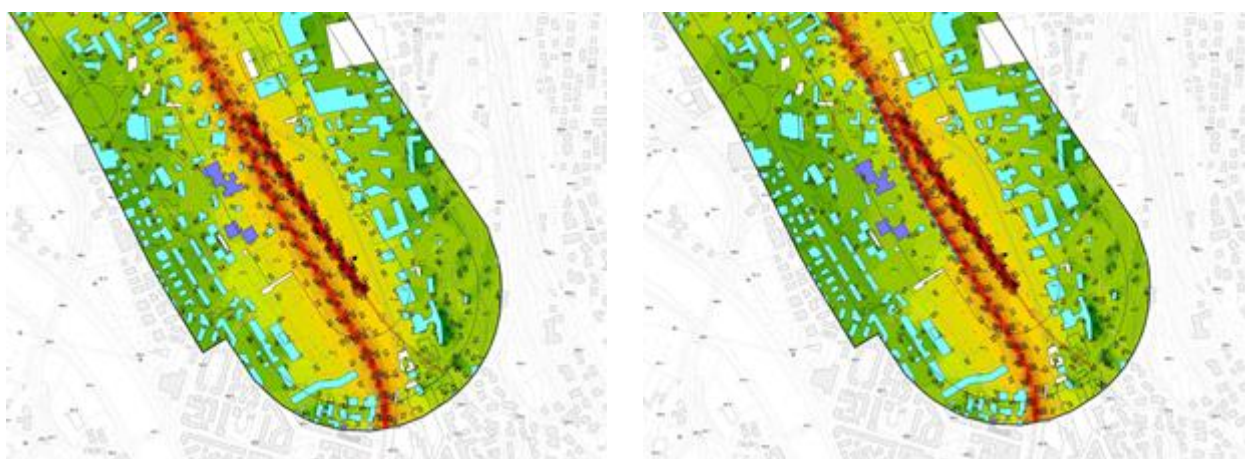
Le aree precedentemente occupate dai cantieri saranno ripristinate agli usi originali.

L'obiettivo è restituire i luoghi con le stesse caratteristiche che presentavano prima dell'allestimento dei cantieri. Prima dell'esecuzione del cantiere sarà accantonato tutto il terreno di scotico, cioè lo strato superficiale di 30-40 cm corrispondenti allo strato fertile. Questo terreno sarà conservato secondo le tecniche agronomiche (i cumuli saranno inerbiti usando l'idrosemina al fine di evitare l'erosione e il dilavamento della sostanza organica, e avranno dimensioni contenute), per poterlo riutilizzare al termine delle attività di cantiere come substrato per gli interventi di ripristino finale.



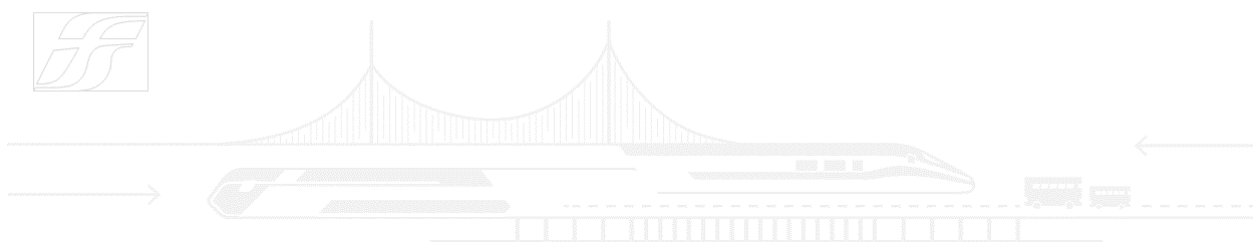
Barriere acustiche

Verranno installati 3.159 m di barriere antirumore. Le barriere antirumore costituiscono parte del progetto di mitigazione delle interferenze. Sono state progettate a valle di uno studio acustico previsionale. Messe in opera, consentono di abbattere considerevolmente, in corrispondenza dei ricettori protetti, i livelli sonori prodotti in seguito all'esercizio del progetto in esame.



Confronto tra scenario ante mitigazione notturno e scenario post mitigazione: l'apposizione delle barriere (in blu) consente una notevole riduzione dei livelli acustici.

A valle delle mitigazioni potranno essere presenti alcuni superamenti residui (notturni) ascrivibili, tuttavia, all'esercizio della linea storica. Tali interferenze saranno oggetto di interventi mitigativi nella progettazione della nuova stazione di Trento.



1.9. Monitoraggio

Il progetto di monitoraggio ambientale a supporto del progetto identifica le componenti (acque, flora e fauna, aria, rumori, vibrazioni, paesaggio, campi elettromagnetici) che verranno monitorate presso i punti individuati a presidio delle lavorazioni.



	NUMERO PUNTI	ANTE OPERAM	IN CORSO D'OPERA	POST OPERAM
Atmosfera	3 punti ATC influenzati dalle attività di cantiere 1 punto NI	6 mesi 2 volte/anno	Per tutta la durata dei lavori 4 volte/anno	-
Acque superficiali	4 punti ASU	6 mesi 2 volte/anno	Per tutta la durata dei lavori 4 volte/anno	6 mesi 2 volte nei mesi p.o.
Acque sotterranee	10 piezometri	6 mesi 2 volte/anno	Per tutta la durata dei lavori 4 volte/anno	6 mesi 2 volte nei mesi p.o.
Suolo e sottosuolo	7 punti SUO	6 mesi 1 volta/anno	-	6 mesi 1 volta
Rumore di cantiere	4 postazioni RUC 3 postazioni RUL	1 volta (24h)	Trimestrale (24h)	-
Vibrazioni	5 postazioni VIL 3 postazioni VIF	1 volta (24h)	1 volta (24h)	1 volta (24h)
Censimento ed analisi floristica	2 punti	Semestrale/primavera/tard a estate	Semestrale/primavera/tard a estate	Semestrale/primavera/tard a estate
Stato di conservazione dei cumuli di materiale depositati in cantiere	6 punti	-	Per tutta la durata dei lavori	-
Specie vegetali messe a dimora	4 punti	-	-	Semestrale/primavera/tard a estate Durante i primi 3 anni di esercizio dell'opera
Fauna	2 punti	6 mesi	Per tutta la durata dei lavori	6 mesi
Paesaggio	3 punti	6 mesi 1 volta/anno	-	6 mesi 1 volta
Campi elettromagnetici	1 punto in corrispondenza della SSE Murazzi	1 volta (24h)	-	1 volta (24h)

Programmazione del monitoraggio ambientale delle componenti ambientali considerate

Nel caso in cui, durante le misurazioni sia riscontrato un superamento dei valori limite si procederà con le seguenti modalità:

1. sarà verificata la correttezza della misura ed in caso di dubbi questa sarà ripetuta;
2. se il superamento è confermato questo viene comunicato alla Direzione Lavori;
3. la Direzione Lavori emana un Ordine di servizio verso l'appaltatore che deve:
 - Verificare se il superamento è dovuto alle sue attività, dandone le opportune evidenze documentali
 - Se il superamento è imputabile alle attività di cantiere, l'appaltatore deve mettere in atto tutte le possibili misure di mitigazione al fine di ripristinare le preesistenti condizioni ambientali.

Per il progetto in esame non è previsto unicamente il monitoraggio ambientale. Per il contesto urbano in cui si sviluppa il tracciato della nuova linea ferroviaria, assume notevole importanza la valutazione degli effetti prodotti dagli scavi sulla sicurezza e sulla funzionalità delle opere esistenti ricadenti nelle aree adiacenti alla nuova infrastruttura. È stato condotto un censimento degli edifici esistenti sui quali sono stati stimati i cedimenti indotti dallo scavo⁶. Sebbene i risultati delle analisi sviluppate permettano di ritenere che gli effetti

⁶ Per i dettagli si rimanda ai seguenti elaborati: Schede di censimento degli edifici e delle strutture interferenti con l'opera (cod. IB0Q3AR10SHOC0000001A); Relazione tecnico descrittiva sulla interferenza degli interventi ferroviari con le opere esistenti (cod. IB0Q3AR10RHGE0006004A); Planimetria con ubicazione degli edifici e delle strutture interagenti con l'opera (cod. IB0Q3AR10P6OC0000001A).

degli scavi sugli edifici presenti nelle aree adiacenti siano molto contenuti, è stato predisposto un piano di monitoraggio che ha lo scopo di monitorare i cedimenti in superficie, sugli edifici e le infrastrutture sottopassati, che insieme all'analisi dei parametri di scavo, permette di prevenire il raggiungimento di prestabiliti livelli di attenzione e di allarme. Il controllo di alcuni parametri significativi consentirà di verificare le ipotesi progettuali e di adeguare, se necessario, le modalità di scavo e la rigidità dei sostegni.

Il monitoraggio verrà effettuato tramite stazioni totali robotizzate, mire ottiche e fessurimetri. Questo avrà inizio prima dell'esecuzione dei lavori di scavo in modo da avere la situazione indisturbata con cui raffrontare le successive misurazioni.

Tutti i fenomeni segnalati saranno opportunamente valutati e saranno svolti approfondimenti qualora necessario.



2. COSTI DELL'OPERA E FINANZIAMENTI

Nell'ambito del Contratto di Programma – Parte Investimenti 2017-2021 (aggiornamento 2020-20) tra il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili e RFI, su cui il CIPE ha espresso parere positivo, l'intervento 0337 "Accesso al Brennero lotto 3 – Circonvallazione di Trento e Rovereto" è riportato nella Tabella A "Portafoglio Investimenti in corso e programmatici", A08 "Interventi prioritari ferrovie – direttrici di interesse nazionale", con ed un costo totale delle opere a vita intera (CVI) pari 1.555,0 Mln €. **Per la sola Circonvallazione di Trento sono disponibili delle risorse pari a 936,9 Mln €, di cui 930,0 Mln € derivanti dai fondi europei del Next Generation EU Italia (PNRR).**



Il quadro economico dell'intervento riporta una prima parte di somme associate alla valutazione tecnica dei lavori (Opere Civili, Sovrastruttura ferroviaria, Impianti Tecnologici, Progettazione Esecutiva e Oneri per la sicurezza) che concorrono alla realizzazione dell'opera pari a circa 713 Mln € ed una seconda parte di somme a disposizione (quali oneri per la progettazione, la direzione lavori, le opere di ristoro socio-ambientale, l'acquisizione delle aree, i collaudi e le somme per imprevisti e spese generali), che sommate alla prima parte concorrono a definire il limite di spesa dell'infrastruttura da realizzare pari a circa 961 Mln €.

3. I BENEFICI AMBIENTALI

3.1 L'analisi energetica ed i benefici derivanti dallo shift modale

Al fine di quantificare i consumi energetici relativi all'esercizio della Circonvallazione di Trento è stata effettuata dapprima un'analisi delle fonti e delle modalità di approvvigionamento elettrico di RFI, finalizzato a garantire sia l'esercizio delle attività industriali di tipo "corporate", sia la circolazione dei treni delle Imprese Ferroviarie (IF) sulla rete elettrificata dell'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale (IFN); successivamente, sono stati analizzati i consumi di energia elettrica previsti per l'Opera. L'analisi completa condotta è riportata nella relazione generale dello Studio di Impatto Ambientale IB0Q3AR22RGSA0001001B.

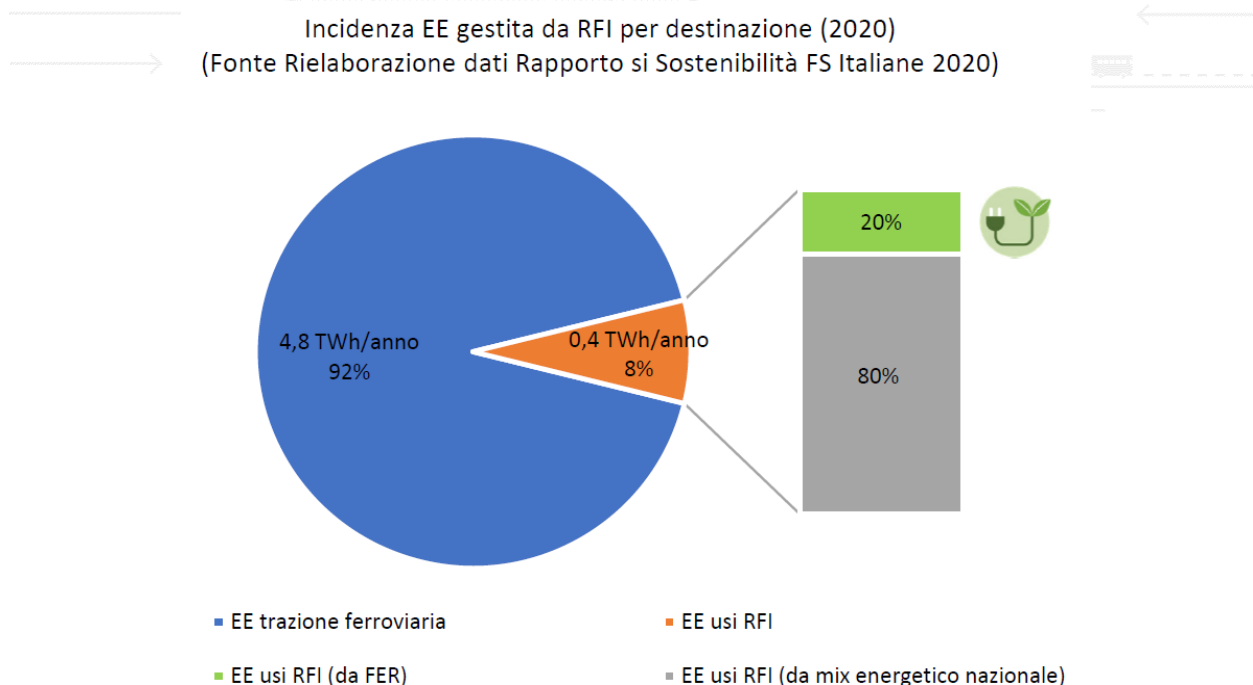
Mix energetico e bilancio energetico complessivo dell'opera

Attualmente RFI si pone tra i maggiori acquirenti di energia elettrica sul mercato italiano (c.ca 2% del consumo elettrico nazionale nel 2020).

L'approvvigionamento energetico avviene secondo due modalità:

- **direttamente sulla Borsa Elettrica (GME) per il tramite del GSE** (Gestore Servizio Elettrico).
- **sul mercato mediante contratto di fornitura bilaterale**, quota attualmente interamente comprovata da idonee Garanzie di Origine (GO).

Il 92% dell'energia approvvigionata da RFI è dedicata alla circolazione dei treni delle Imprese Ferroviarie (IF) sulla rete elettrificata dell'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale (IFN) mentre, l'8%, è dedicata all'esercizio delle attività industriali di tipo "corporate" (per utenze RFI). La quota dedicata alla circolazione dei treni è riconducibile alla composizione offerta dal mix energetico nazionale. La quota dedicata all'esercizio delle attività proprie di RFI presenta, invece, una componente pari all' 80% del mix energetico nazionale e il restante 20% da contratto di fornitura bilaterale (100% di Energia Elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili).

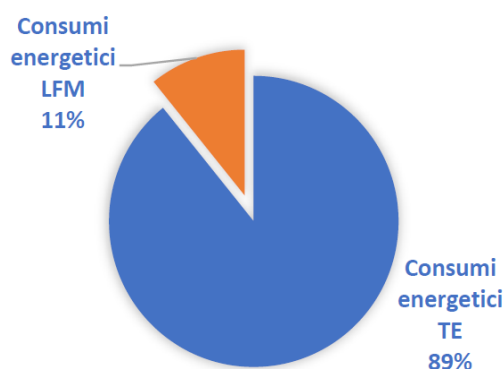


Per calcolare il consumo di energia elettrica del progetto sono stati analizzati i consumi di energia elettrica previsti nella fase di gestione dell'opera, suddivisi in due macro-utenze principali:

- Consumi da trazione elettrica (di seguito TE), necessaria per la trazione del materiale rotabile connesso ai servizi commerciali (trasporto merci).
- Consumi da luce e forza motrice (di seguito LFM) per utenze RFI, derivanti principalmente dalla gestione dell'esercizio ferroviario, dagli apparati di sicurezza relativi alla galleria della circonvallazione di Trento (di seguito Galleria Trento), dalla gestione delle emergenze, dalla climatizzazione dei locali tecnologici e dall'illuminazione.

Sulla base delle analisi condotte si è proceduto nello stimare il peso delle due macro-utenze principali (TE ed LFM), rispetto al totale dei consumi della gestione dell'opera. I risultati dell'analisi, mostrati in figura, sono coerenti con il profilo di approvvigionamento di RFI riferiti all'intera Infrastruttura Ferroviaria Nazionale.

Tipologia consumo	Consumo energia elettrica annua [MWh _e /anno]	Consumo energia elettrica annua [TEP/anno]
TE	3.745	700
LFM	452	85
Totale	4.197	785



Relativamente alla composizione del mix energetico nazionale e alle modalità di approvvigionamento di energia elettrica proprie di RFI nelle figure successive si può osservare l'incidenza (in termini percentuali) delle FER per la trazione ferroviaria (circolazione dei treni) e per gli usi propri di RFI. L'approvvigionamento energetico relativo alla trazione ferroviaria segue il mix energetico nazionale mentre, per gli usi propri di RFI, si registra una maggiore componente rinnovabile derivante dai contratti bilaterali stipulati da RFI (con relative garanzie di origine).

La percentuale di energia elettrica approvvigionata da Fonti Energetiche Rinnovabili e da Fonti Tradizionali è stata quindi calcolata applicando:

- per la parte di TE, le quote percentuali di FER e FT presenti nel mix energetico nazionale;
- per la parte di LFM, la somma delle quote percentuali di FER e FT provenienti dal mix energetico nazionale (80%) e dal contratto di fornitura bilaterale (20%).

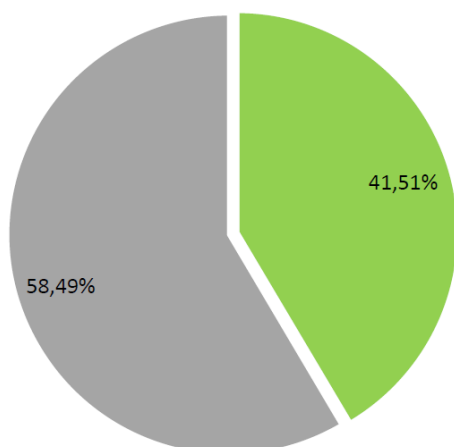


Figura 6 - Incidenza Fonti rinnovabili per la trazione ferroviaria dell'opera (da mix energetico nazionale)

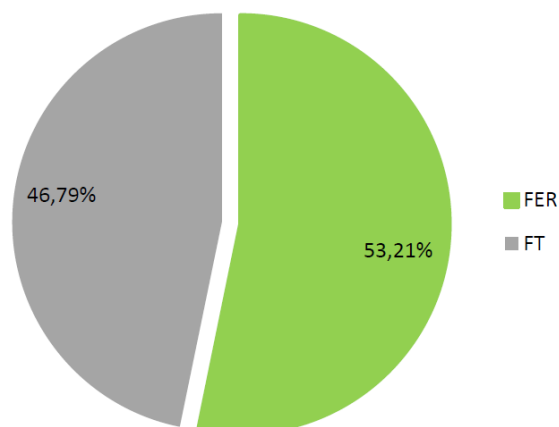


Figura 7 - Incidenza Fonti rinnovabili per usi RFI dell'opera (da mix energetico nazionale e contratti bilaterali)

Dai grafici si può osservare che la quota di FER nell'approvvigionamento dell'energia elettrica è sempre maggiore del 40%.

Sulla base dei consumi specifici calcolati e indicati nella tabella seguente vengono riportate le percentuali di FER e FT complessive per l'opera in esame secondo le modalità di approvvigionamento energetico di RFI indicate nelle figure precedenti.

Macro Utenze	Consumo energia elettrica annua [MWhe/anno]	% sui consumi totali	% approvvigionamento da Fonti Energetiche Rinnovabili	% approvvigionamento da Fonti Tradizionali
Da trazione elettrica (trazione ferroviaria)	3.745	89%	37%	52%
Da LFM (usi RFI)	452	11%	6%	5%
TOTALE	4.197	100%	43%	57%

Come è possibile osservare, **l'approvvigionamento complessivo dell'opera da fonti rinnovabili viene stimato a circa il 43%.**

Si evidenzia che RFI è fortemente proattiva verso lo sviluppo e l'applicazione di innovazioni di processo e di prodotto che, garantendo i più alti standard di sicurezza e qualità, assicurino il miglioramento continuo dell'efficienza energetica delle attività sulla rete ferroviaria. Nell'ambito del percorso di decarbonizzazione già avviato, il Gestore prevede a partire dal 2020 di raddoppiare la quantità di energia elettrica acquistata tramite contratto bilaterale e coperta da idonee GO.

I benefici energetici ed ambientali del global project

Si riporta di seguito una sintesi dello studio condotto con l'obiettivo di analizzare e stimare i vantaggi energetici derivanti dalla domanda sottratta al trasporto merci stradale, spostata dal trasporto su gomma a trasporto collettivo su ferro all'orizzonte temporale individuato nell'anno 2032. Lo studio completo è riportato nella relazione generale dello Studio di Impatto Ambientale IB0Q3AR22RGSA0001001B.

Al fine di assicurare l'esplicitazione dei benefici attesi dalla realizzazione del progetto della Circonvallazione di Trento e dei relativi "progetti di sistema", l'analisi è stata sviluppata con il fine di analizzare e valutare gli impatti energetici ed ambientali del programma di investimenti "Global Project", in coerenza con lo scenario analizzato nell'analisi costi benefici.

Per il calcolo delle emissioni inquinanti evitate è stato considerato il contributo derivante dalla riduzione della circolazione dei veicoli su strada.

L'impatto delle emissioni nell'atmosfera da parte delle attività di trasporto è principalmente relativo a quattro tipologie di inquinanti:

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

Grazie alla realizzazione del Global project si prevede che nel 2032 sarà evitata l'emissione delle seguenti quantità di inquinanti atmosferici:

Gas inquinante	TOTALE
PM2.5 ton/anno	16,68
NO _x ton/anno	432,02
NM VOC ton/anno	24,38
SO ₂ ton/anno	0,32

In termini di stima dei benefici derivanti dalla riduzione di emissioni di gas climalteranti si precisa che i principali gas responsabili dell'effetto serra sono:

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

Grazie alla realizzazione del Global project si prevede che nel 2032 sarà prevista la seguente riduzione di emissione di gas climalteranti:

Gas climalterante	TOTALE
CO ₂ ton/anno	65.042
CH ₄ ton/anno	2,94
N ₂ O ton/anno	2,63
CO ₂ _equivalente ton/anno	65.821

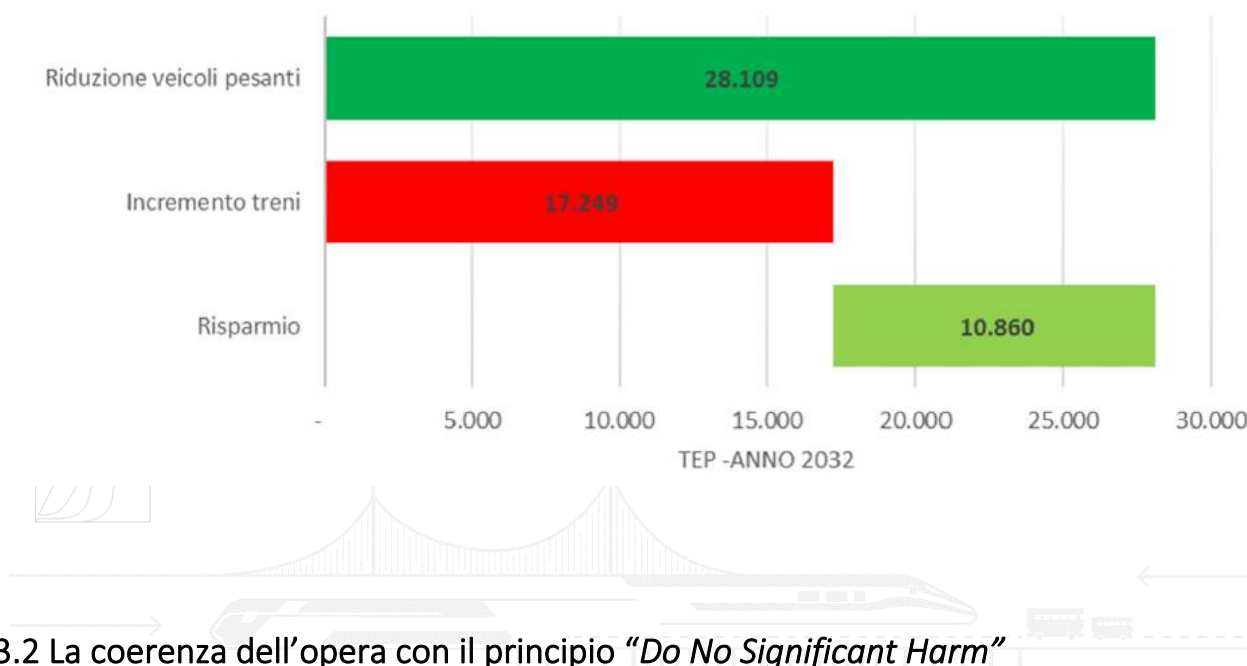
Per la stima della riduzione dei consumi energetici dal trasporto su strada il valore di input iniziale è il valore relativo ai km percorsi dai veicoli pesanti per il trasporto merci sottratti alla percorrenza stradale. I quantitativi annui delle percorrenze chilometriche ridotte sono pari a 130.049.000 veicolo*km.

Circa la stima dei consumi da trazione elettrica il valore di input iniziale è il valore relativo ai km incrementali percorsi dai treni per il trasporto merci. I quantitativi annui delle percorrenze chilometriche incrementali sono pari a 3.869.000 treno*km.

Nella seguente figura si può osservare il risultato del confronto dei consumi energetici connessi alla riduzione e incremento rispettivamente del traffico stradale e trasporto su ferro stimati.

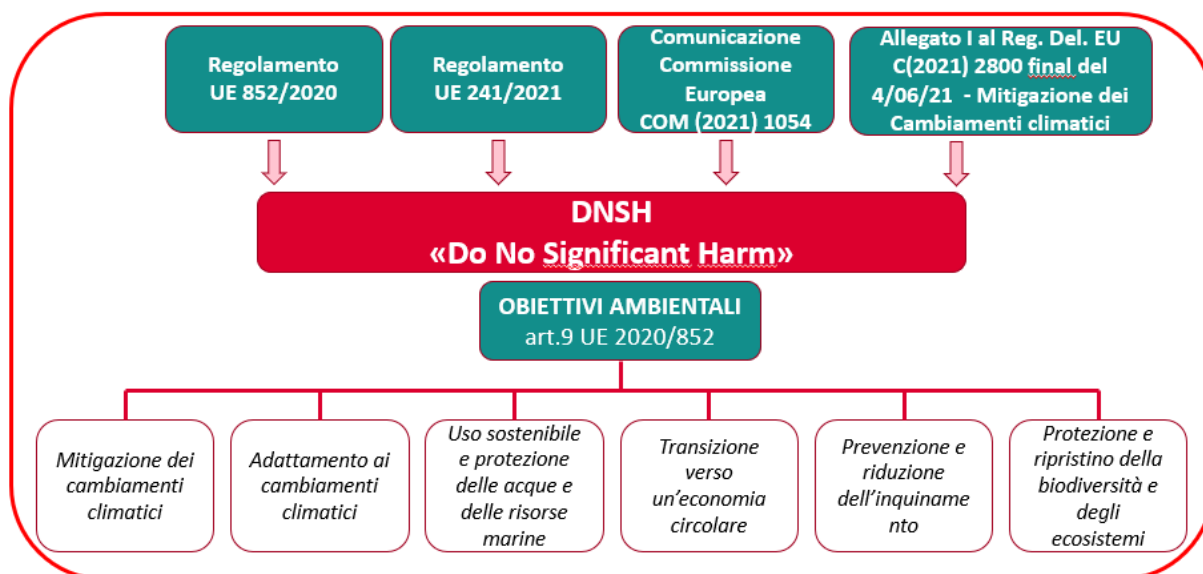
Si stima, quindi, un **beneficio in termini energetici pari a 10.860 TEP/anno.**

BILANCIO ENERGETICO SHIFT MODALE



3.2 La coerenza dell'opera con il principio "Do No Significant Harm"

La valutazione del rispetto del principio di "non arrecare un danno significativo" (Do No Significant Harm – DNSH) è stata redatta ai sensi del **REGOLAMENTO (UE) 2021/241** - che istituisce il dispositivo per la ripresa e la resilienza, stabilisce gli obiettivi del dispositivo, il suo finanziamento, e le regole di erogazione di tale finanziamento - nel rispetto di quanto previsto dall'Articolo 5 "Principi orizzontali", co.2 che riporta **"2. Il dispositivo finanzia unicamente le misure che rispettano il principio «non arrecare un danno significativo»"**.



L'obiettivo della valutazione è quello di declinare il principio DNSH allo specifico progetto di fattibilità tecnica ed economica del Lotto 3A Circonvallazione di Trento fornendo gli elementi atti a dimostrare che il **Progetto contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e "non arreca un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi ambientali definiti nel Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia"** all'art.9 (Obiettivi ambientali):

- la mitigazione dei cambiamenti climatici;
- l'adattamento ai cambiamenti climatici;
- l'uso sostenibile e la protezione delle acque e delle risorse marine;
- la transizione verso un'economia circolare;
- la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento;
- la protezione e il ripristino della biodiversità e degli ecosistemi

e che detto progetto è da ritenersi **un'attività economica ecosostenibile** in quanto conforme ai Criteri di ecosostenibilità delle attività economiche previsti nell'Articolo 3⁷ del citato Regolamento UE 2020/852 per i cui approfondimenti si rimanda al documento "Valutazione DNSH" (cod.IB0Q3AR22RHSA000X001A) per i criteri previsti alle lett. a), lett. b) e lett.d) e al paragrafo 6.4. "La tutela dei diritti dei lavoratori" della presente Relazione di Sostenibilità (garanzie minime di salvaguardia) per il criterio previsto alla lett.c) del suddetto articolo.

Quanto riportato nel documento "Valutazione DNSH" (cod. IB0Q3AR22RHSA000X001A) tiene conto delle prime valutazioni effettuate da RFI, nel mese di aprile 2021 all'atto della presentazione del PNRR Nazionale alla Comunità Europea, per l'investimento "Linee ad Alta Velocità nel Nord che collegano all'Europa - Verona Brennero opere di adduzione" a cui appartiene il progetto della Circonvallazione di Trento (allegato 1 al documento "Valutazione DNSH"), richiamandone integralmente i contenuti generali ivi espressi.

⁷ Art 3 Reg 852/2020 Criteri di ecosostenibilità delle attività economiche: al fine di stabilire il grado di ecosostenibilità di un investimento, un'attività economica è considerata ecosostenibile se: a) contribuisce in modo sostanziale al raggiungimento di uno o più degli obiettivi ambientali di cui all'articolo 9, in conformità degli articoli da 10 a 16; b) non arreca un danno significativo a nessuno degli obiettivi ambientali di cui all'articolo 9, in conformità dell'articolo 17; c) è svolta nel rispetto delle garanzie minime di salvaguardia previste all'articolo 18; d) è conforme ai criteri di vaglio tecnico fissati dalla Commissione ai sensi dell'articolo 10, paragrafo 3, dell'articolo 11, paragrafo 3, dell'articolo 12, paragrafo 2, dell'articolo 13, paragrafo 2, dell'articolo 14, paragrafo 2, o dell'articolo 15, paragrafo 2.

Si riporta di seguito la sintesi di questo primo assessment riferito al complesso delle linee Alta Velocità del Nord:

OBIETTIVI AMBIENTALI	VALUTAZIONE DNSH SINTETICA	VALUTAZIONE DNSH ESTESA
Mitigazione dei cambiamenti climatici	B	La misura risulta sostenere al 100% questo obiettivo
Adattamento ai cambiamenti climatici	B	La misura risulta sostenere al 100% questo obiettivo
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine	D	La misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo
Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti	B	La misura risulta sostenere al 100% questo obiettivo
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo	D	La misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi	D	La misura richiede una valutazione di fondo per questo obiettivo

In ottemperanza a quanto indicato dai Criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.14 (Infrastrutture per il trasporto ferroviario) dell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE per l'Obiettivo Mitigazione, l'attività fornisce Contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici in quanto soddisfa in seguente criterio, individuato al punto 1.(a) i) del citato documento:

"L'infrastruttura (come definita all'allegato II, punto 2, della direttiva (UE) 2016/797 del Parlamento europeo e del Consiglio²⁷⁴) è un'infrastruttura elettrificata a terra e sottosistemi associati: infrastrutture, energia, controllo-comando e segnalamento di bordo e controllo-comando e segnalamento a terra, come da definizione dell'allegato II, punto 2, della direttiva (UE) 2016/797".

In coerenza con quanto indicato nell'Allegato I al Regolamento Delegato EU C(2021) 2800 final del 4/06/21 per l'Obiettivo Mitigazione è stata effettuata la valutazione indicando in primo luogo l'obiettivo ambientale sostenuto in maniera prevalente dal Progetto, che nella fattispecie è il contributo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici, ed effettuando una contestuale verifica che lo stesso non arrechi danni significativi agli altri 5 obiettivi ambientali stabiliti.

In sintesi, è possibile affermare che il Global Project, di cui l'opera costituisce uno dei Lotti (ed in particolare l'unico con obiettivo di attivazione entro il 2026), partecipa al raggiungimento dell'obiettivo della neutralità climatica entro il 2050 secondo il Green Deal europeo in quanto riduce le emissioni climalteranti previste nello scenario senza realizzazione delle opere, per un valore stimato in oltre 65.000 ton/anno.

Per ognuno degli altri 5 obiettivi sono stati applicati i sopra richiamati criteri di Vaglio Tecnico riportati nel par. 6.14 (Infrastrutture per il trasporto ferroviario) previsti dal citato dell'Allegato 1 al Regolamento 852/2020 UE, integrando i contenuti con gli aspetti rilevanti della progettazione sviluppata.

Dalla verifica effettuata emerge per il progetto di fattibilità tecnica ed economica del “Lotto 3A: Circonvallazione di Trento” il rispetto del principio di «non arrecare un danno significativo» a nessuno dei sei obiettivi ambientali definiti nel Regolamento UE 2020/852 “Tassonomia” all’art.9 (Obiettivi ambientali).

