

NUOVA LINEA AV SALERNO – REGGIO CALABRIA

RADDOPPIO TRATTA COSENZA – PAOLA / S. LUCIDO

DOSSIER DI PROGETTO



1 SOMMARIO

1.	LA NUOVA LINEA AV	3
1.1	Gli obiettivi e la visione integrata	3
1.2	L’opera come opportunità di sviluppo sostenibile del territorio	5
1.3	Le alternative di corridoio	9
1.4	L’analisi costi-benefici.....	10
1.5	I Wider economics impacts	14
2.	IL Raddoppio Paola / S. Lucido – Cosenza (Galleria Santomarco)	15
2.1.	Tracciato	17
2.2.	La situazione attuale.....	27
2.3.	I vincoli e la pianificazione territoriale	32
2.4.	Opere principali	36
2.5.	La gestione dei materiali di risulta in un’ottica di economia circolare.....	38
2.6.	Cantieri	42
2.7.	Cronoprogramma	47
2.8.	Costi dell’opera e finanziamento.....	48
3.	GLI EFFETTI DERIVANTI DALLA COSTRUZIONE E DALL’ESERCIZIO DELL’OPERA	49
3.1	Popolazione e salute umana.....	49
3.2	Biodiversità	49
3.3	Suolo uso del suolo e patrimonio agroalimentare	50
3.4	Geologia-geotecnica	51
3.5	Acque.....	51
3.6	Rumore e vibrazioni.....	53
3.7	Paesaggio e patrimonio culturale.....	53
3.8	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	55
3.9	Mitigazioni	56
3.10	Monitoraggio	62
3.11	Espropri.....	64
4.	I BENEFICI AMBIENTALI	66

1. LA NUOVA LINEA AV

1.1 Gli obiettivi e la visione integrata

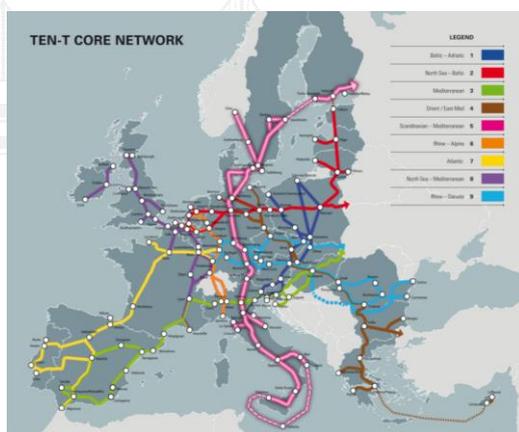
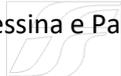
La nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria costituisce la continuità di un itinerario strategico passeggeri e merci per la connessione tra il sud della penisola e il nord attraverso il corridoio dorsale, asse principale del paese.

Questa nuova linea consentirà di incrementare i livelli di accessibilità alla rete AV per diverse zone a elevata valenza territoriale quali il Cilento e il Vallo di Diano, la costa Jonica, l'alto e il basso Cosentino, l'area del Porto di Gioia Tauro e il Reggino, oltre che velocizzare anche collegamenti verso Potenza, verso la Sicilia, verso i territori della Calabria sul Mar Jonio (Sibari, Crotone) e verso Cosenza e, allo stesso tempo, contribuirà in maniera significativa al potenziamento dell'itinerario merci Gioia Tauro – Paola – Bari (corridoio Adriatico).

La realizzazione di una nuova infrastruttura tra Salerno e Reggio Calabria avrà dei parametri di prestazione tali da poter assicurare non solo il traffico passeggeri veloce, ma anche il trasporto merci.

Il progetto oggetto di studio riguarda la realizzazione del “Raddoppio Paola / S. Lucido – Cosenza (Galleria Santomarco)”, individuato come strettamente **correlato alla realizzazione della nuova linea AV Salerno – Reggio Calabria e finalizzato a potenziare il traffico passeggeri/merci della linea.**

L'intervento fa riferimento al Corridoio della rete centrale denominato “Scandinavo – Mediterraneo” e si colloca sull'asse Norimberga – Monaco – Innsbruck – Verona – Bologna – Firenze – Roma – Napoli – Catanzaro Messina e Palermo



— Corridoio Baltico – Adriatico

— Corridoio Mediterraneo

— Corridoio Scandinavo - Mediterraneo

— Corridoio Reno - Alpi

Nell'ambito del complesso processo progettuale del corridoio infrastrutturale tra Salerno e Reggio Calabria sono state studiate diverse ipotesi di tracciato. Considerando la consistenza e il costo dell'intera opera, è stato individuato un primo scenario temporale con la realizzazione di alcuni lotti prioritari che consentono il maggior ritorno in termini di benefici.

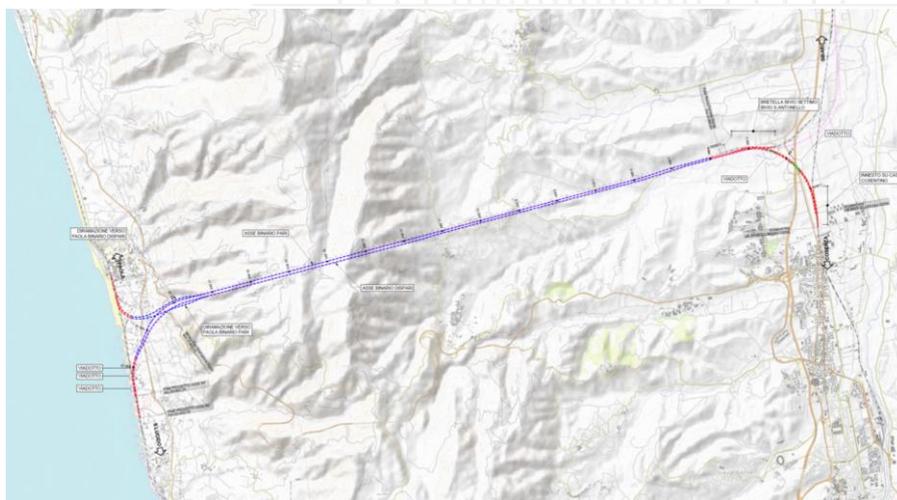
In tale ambito, al fine di ottenere una diffusa riduzione delle percorrenze unitamente alla realizzazione di itinerari merci ed allo sviluppo dell'accessibilità al sistema ferroviario anche in termini di intermodalità, nello scenario prioritario è prevista la realizzazione del Lotto 1, del Lotto 2 e del **raddoppio Paola/S. Lucido-Cosenza (nuova galleria Santomarco)**.

In considerazione della complessità dell'intero intervento, a partire dalla fattibilità delle alternative progettuali, il progetto è sviluppato con step successivi di approfondimento. Pertanto, in linea con i target e gli obiettivi individuati, la programmazione delle attività prevede per alcuni interventi l'avvio dell'iter autorizzativo con il relativo Dibattito Pubblico (come già avvenuto nel caso del Lotto 1a) e, a seguire, per gli altri lotti prioritari tra cui il **raddoppio Paola/S. Lucido-Cosenza (nuova galleria Santomarco)**.



Il raddoppio Paola/S. Lucido – Cosenza (Galleria Santomarco)

L'intervento oggetto della presente progettazione si sviluppa per una estensione di circa 22.2 km, di cui circa 17 km in sotterraneo (galleria Santomarco) mentre i restanti 5.2 km sono relativi a tratte all'aperto.



In figura è riportata l'ubicazione geografica del tracciato ferroviario del raddoppio Paola/S. Lucido – Cosenza (in viola i tratti in galleria e in rosso i tratti all'aperto).

1.2 L'opera come opportunità di sviluppo sostenibile del territorio

L'attuale sistema delle infrastrutture del trasporto in Italia sconta carenze e ritardi che hanno effetti significativi sul potenziale di crescita e sulla competitività del Paese, oltre che sulla coesione sociale. Tale debolezza è acuita dal permanere di forti divari territoriali fra Nord e Sud, ma anche tra aree urbane e aree interne e rurali, che rappresentano un forte ostacolo ad equa distribuzione delle opportunità di sviluppo socioeconomico e ambientale e determinano livelli di qualità dei servizi di trasporto molto difformi sul territorio.

In questo contesto, le infrastrutture ferroviarie possono rappresentare un'opportunità concreta per innescare dinamiche virtuose volte a colmare squilibri territoriali tra le diverse aree in termini di integrazione, accessibilità, sviluppo socioeconomico nonché contribuire al raggiungimento della decarbonizzazione del settore dei trasporti.

In quest'ottica, è stata condotta una specifica analisi di sostenibilità volta a offrire una lettura chiara sulle **potenzialità**, correlate alla realizzazione del Raddoppio Paola/S. Lucido – Cosenza, di generare valore con particolare riferimento alla **capacità intrinseca del Progetto di contribuire alla ridefinizione del futuro assetto infrastrutturale del Sud d'Italia**, al **raggiungimento dei target europei di riduzione delle emissioni e di progressiva decarbonizzazione della mobilità** nonché di **uniformare la qualità dei servizi di trasporto e ridurre gli squilibri territoriali tra aree del Paese**.

A tale scopo sono stati identificati specifici benefici in termini di:

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

Benefici sociali, ambientali ed economici in una prospettiva di lungo periodo

Ogni miglioramento apportato al sistema infrastrutturale in termini di incremento della mobilità sostenibile ed inclusiva, maggiore efficienza trasportistica e minori ripercussioni sull'ambiente, **incide positivamente sulla capacità di crescita dei sistemi economici, sul livello di coesione territoriale, sul benessere della collettività e sulla tutela ambientale del territorio interessato**. Tali considerazioni assumono ancora più importanza in relazione allo specifico **contesto di riferimento che risulta essere caratterizzato da profondi ritardi di sviluppo e rilevanti squilibri infrastrutturali sia in termini di capillarità che di prestazioni della rete ferroviaria** rispetto alle altre aree d'Italia e alle altre regione dell'Unione Europea.

Il Raddoppio Paola/S. Lucido – Cosenza, che prevede la realizzazione della **nuova Galleria Santomarco** e della **nuova fermata**, rappresenta **uno degli elementi fondamentali nel disegno di uno scenario più ampio** che vede la realizzazione di un **sistema infrastrutturale moderno e sostenibile per il Sud**, in grado di rispondere alle esigenze di mobilità di un ampio bacino interregionale.

La **rilevanza strategica** del Raddoppio Paola/S. Lucido – Cosenza (**Galleria Santomarco**), è rinvenibile in primo luogo nel suo **posizionamento geografico all'interno dello scenario infrastrutturale futuro previsto per il Mezzogiorno d'Italia**, in quanto è strettamente correlato alla realizzazione della nuova linea AV ed è finalizzato ad ottimizzare il traffico passeggeri/merci della linea. La linea Paola-Cosenza ricade nella tratta che costituisce il valico dell'appennino calabro per l'itinerario Gioia Tauro – Sibari – Taranto – Bari; essendo realizzata a singolo binario rappresenta, pertanto, un tratto critico dell'itinerario stesso a causa delle

sovrapposizioni del traffico merci Gioia Tauro – Taranto – Bari con quello regionale sulle relazioni Reggio Calabria – Lamezia Terme – Cosenza e Battipaglia – Paola – Cosenza.

La realizzazione del Programma di interventi AV rappresenta **un’opportunità concreta di valorizzazione del territorio**, tracciando, direttamente e indirettamente, benefici ad ampia scala quali:

- **benefici correlati alla maggiore connessione e coesione territoriale**, grazie ad un efficientamento e modernizzazione del sistema infrastrutturale meridionale e al miglioramento dei collegamenti tra le regioni del Sud Italia, con vantaggi per il trasporto merci e passeggeri;
- **benefici sulla qualità della vita**, per effetto di un trasporto ferroviario più competitivo e la conseguente redistribuzione del traffico stradale verso modalità di trasporto di viaggiatori e merci più sostenibili con vantaggi per la sicurezza della collettività e per l’ambiente.
- **benefici socio-economici**, connessi alla fase di esercizio dell’infrastruttura, in termini di incremento della fruibilità del territorio, con vantaggi per l’economia locale, ed alla fase di costruzione dell’opera, in termini di valore aggiunto e posti di lavoro sostenuti dall’attivazione della catena di fornitura del progetto infrastrutturale.

Trasporto merci

Le principali ipotesi formulate relativamente al segmento merci sono:

- per quanto riguarda i terminal nell’area, è stato considerato lo sviluppo commerciale del terminal intermodale di San Ferdinando presso il Porto di Gioia Tauro (infrastruttura già realizzata dall’AdP di Gioia Tauro (oggi AdSP dei Mari Tirreno Meridionale e Ionio) e affidata in concessione a MSC secondo il piano incluso nel già citato Studio di Fattibilità del 2015, che ne prevede lo sviluppo sia per il traffico dei contenitori marittimi che per il trasporto terrestre tra la Calabria e le altre regioni d’Italia, isole escluse. Questi interventi, insieme al **raddoppio della galleria Santomarco fra Paola e Cosenza**, sosterranno lo sviluppo del traffico merci sul vettore ferroviario in conseguenza del miglioramento dell’efficienza del sistema e per il superamento dei vincoli di capacità nel tratto di binario singolo.
- si assume che, nella prospettiva di conseguire i target fissati nelle direttive strategiche europee (Strategia per una Mobilità Sostenibile e Intelligente del dicembre 2020) e nazionali (Allegato Infrastrutture al DEF 2021) siano poste in essere misure di accompagnamento allo sviluppo del traffico ferroviario a sostegno della sua rinnovata competitività.

Nello specifico documento “Studio di trasporto” vengono descritte più in dettaglio le ipotesi adottate nella definizione degli scenari relativi al traffico merci, separatamente per la componente di trasporto terrestre nazionale tra Calabria e Sicilia ed il resto d’Italia e per il trasporto ferroviario di contenitori marittimi, legato a scambi con l’Estremo Oriente attraverso il porto di Gioia Tauro.

La linea prevedrà il transito di traffico misto viaggiatori e merci nel rispetto degli attuali standard europei.

Turismo e Business

Nelle analisi a supporto dell’investimento, sono state effettuate delle proiezioni per le variabili legate al turismo, ovvero il numero di arrivi e quello delle presenze per quanto riguarda la domanda e il numero di posti letto a disposizione per quanto riguarda l’offerta, al fine di comprendere l’attrattività dal punto di vista turistico delle zone in esame in modo tale da stimare efficacemente la parte di mobilità che rientra negli spostamenti occasionali legati al turismo.

Qualità dell'aria e mitigazione dei cambiamenti climatici

La quantificazione dei benefici derivanti dall'investimento si appoggia ai risultati di uno Studio di Traffico che ha determinato, sulla base di un apparato modellistico per il traffico viaggiatori e di uno relativo al traffico merci, l'interazione tra la domanda e l'offerta di trasporto in due scenari messi a confronto:

- lo scenario di progetto che prevede la realizzazione del lotto 1, del **raddoppio Paola-Cosenza** e la velocizzazione della linea Battipaglia-Potenza-Metaponto-Taranto;
- lo scenario di riferimento che non prevede questi interventi.

Dal confronto tra previsioni di traffico dello scenario di progetto e di riferimento, lo Studio di Trasporto ha stimato un incremento di traffico ferroviario e:

- una correlata diminuzione del traffico stradale, sia per il trasporto passeggeri sia per il trasporto merci;
- una diminuzione del traffico aereo per il trasporto passeggeri;
- una diminuzione del traffico marittimo per il trasporto merci.

Nel seguito sono riportati i benefici correlati alla riduzione degli inquinanti dovuti alla diversione modale, che si otterrà nello scenario trasportistico a seguito della prevista attivazione del *global project*.

Le **valutazioni sugli inquinanti atmosferici** è stato considerato solo il contributo derivante dalla riduzione della circolazione dei veicoli su strada (auto, mezzi pesanti e bus) e principalmente quattro tipologie di inquinanti: Particolato (PM_{2,5}), Ossidi di azoto (NO_x), Composti Organici Volatili Non Metanici (Non-Methan Volatile Organic Compound) e Biossido di zolfo (SO₂).



Inquinanti atmosferici anno 2026				
Gas inquinante	Auto	Bus	Mezzi pesanti (merci)	TOTALE
PM2.5 ton/anno	-0,3185	-0,1604	0,000	-0,4789
NOx ton/anno	-9,3371	-4,3216	0,000	-13,6586
COVNM ton/anno	-2,2650	-0,2409	0,000	-2,5060
SO2 ton/anno	-0,0111	-0,0026	0,000	-0,0138

Inquinanti atmosferici anno 2030				
Gas inquinante	Auto	Bus	Mezzi pesanti (merci)	TOTALE
PM2.5 ton/anno	-1,7205	-0,3734	-7,5521	-9,6459
NOx ton/anno	-55,1918	-9,8147	-198,5071	-263,5137
COVNM ton/anno	-12,1477	-0,5514	-11,1517	-23,8508
SO2 ton/anno	-0,0706	-0,0068	-0,1373	-0,2146

Inquinanti atmosferici anno 2035				
Gas inquinante	Auto	Bus	Mezzi pesanti (merci)	TOTALE
PM2.5 ton/anno	-1,6365	-0,3335	-6,9783	-8,9483
NOx ton/anno	-52,8748	-8,4105	-175,9605	-237,2458
COVNM ton/anno	-10,1558	-0,4787	-10,0156	-20,6611
SO2 ton/anno	-0,0737	-0,0070	-0,1466	-0,2273

Il valore negativo indica un beneficio in termini di emissioni inquinanti evitate.

Per la stima dalla **riduzione di emissioni di gas climalteranti** sono stati considerati i seguenti principali gas responsabili dell'effetto serra: Anidride Carbonica (CO₂), Metano (CH₄) e Ossido di diazoto (N₂O). inoltre, è stato considerato il contributo derivante dalla riduzione del trasporto su strada, aereo e nave. Di seguito si riporta il bilancio complessivo, in termini di emissioni climalteranti, calcolato come differenziale tra le emissioni climalteranti evitate sopra riportate e le emissioni climalteranti generante dall'incremento della circolazione dei treni.

Beneficio netto delle emissioni gas climalteranti (CO ₂ eq.)					
Anno di riferimento	Emissioni evitate (da trasporto su gomma) [t CO ₂ eq.]	Emissioni evitate (da trasporto aereo) [t CO ₂ eq.]	Emissioni evitate (da trasporto navale) [t CO ₂ eq.]	Emissioni prodotte (da circolazione treni) [t CO ₂ eq.]	Emissioni evitate nette [t CO ₂ eq.]
2026	3.472	419	-	- 4.275	- 384
2030	48.350	14.791	15.630	- 45.749	33.022
2035	51.079	15.581	23.536	- 49.288	40.908

I valori positivi riportati nella tabella indicano un beneficio in termini di emissioni evitate, viceversa il valore negativo indica un incremento delle emissioni climalteranti.

Occupazione

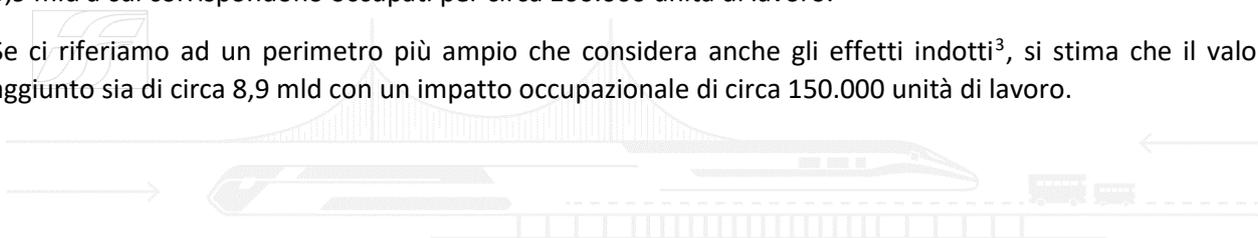
Ridurre i divari tra cittadini e tra territori non è solo la priorità ma è anche una opportunità per riavviare uno sviluppo forte e durevole, per riattivare potenziali di crescita e innovazione inespressi, per creare opportunità di lavoro buono, in particolare per i giovani e le donne.

Il volume di investimenti del Global Project oggetto della valutazione economico-sociale si stima pari a oltre 7,7 mld.

L'impatto sull'economia e sull'occupazione connesso a questo programma di interventi è prevalente nella fase di costruzione. Infatti, i costi annui di gestione per l'infrastruttura ferroviaria sono di due ordine di grandezza inferiori e quindi non producono impatti significativi sull'economia e sull'occupazione.

Su queste basi si stima che, riferendosi agli impatti diretti¹ e indiretti², il valore aggiunto sia dell'ordine dei 5,9 mld a cui corrispondono occupati per circa 100.000 unità di lavoro.

Se ci riferiamo ad un perimetro più ampio che considera anche gli effetti indotti³, si stima che il valore aggiunto sia di circa 8,9 mld con un impatto occupazionale di circa 150.000 unità di lavoro.



¹ Impatto Diretto: Effetto sulla produzione delle attività economiche a cui è diretta la nuova spesa per investimenti in infrastrutture.

² Impatto Indiretto: effetto dell'aumentata Produzione delle attività economiche fornitrici di beni necessari alla costruzione di infrastrutture nelle sue componenti: Progettazione, Opere Civili, Armamento, Tecnologie.

³ Impatto Indotto: ulteriore effetto generato dall'aumento di reddito e consumi legati all'aumento di produzione.

1.3 Le alternative di corridoio

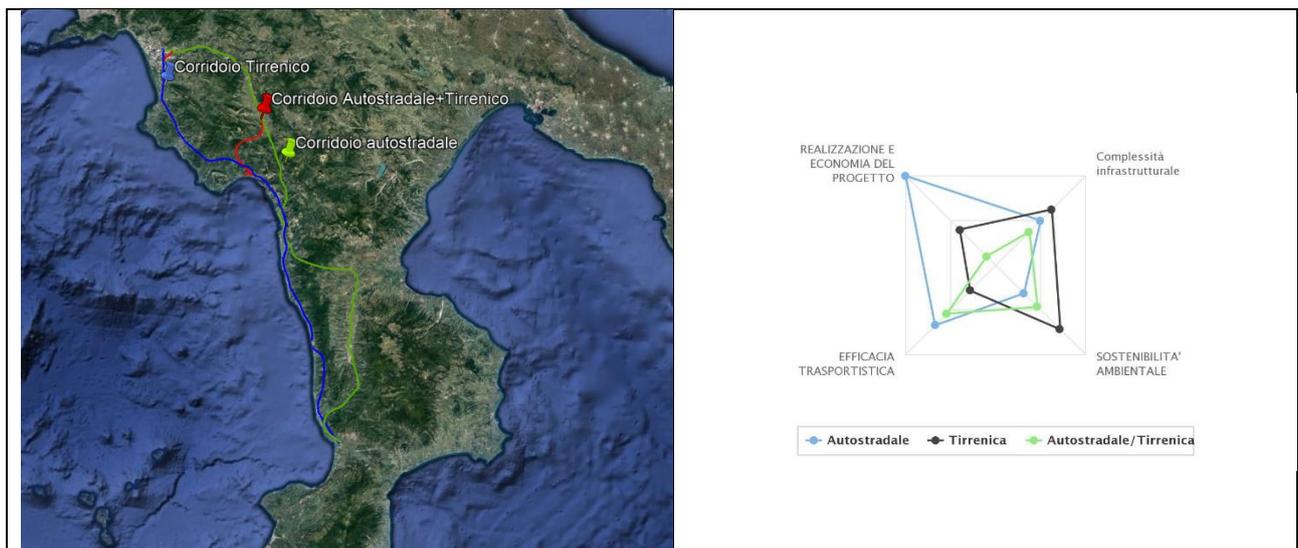
Di seguito viene brevemente riportata l'analisi che è stata effettuata per individuare il corridoio migliore, tra le alternative di corridoio studiate. L'ipotesi di corridoio da seguire è stata effettuata sulla base dell'Analisi Multicriteria, con essa è stato definito un ordine di preferenza (classificazione) di più alternative progettuali.

Nel corso della progettazione, le ipotesi di corridoio sono oggetto di un processo di valutazione della scelta preferibile per l'itinerario.

Le alternative progettuali sono state valutate relativamente alle seguenti quattro macro-categorie: Complessità infrastrutturale; Sostenibilità ambientale; Efficacia trasportistica, Realizzazione ed economia del progetto. Ciascuna categoria è stata a sua volta suddivisa in criteri di valutazione per i quali sono stati definiti uno o più indicatori attraverso cui poter realizzare il confronto previsto dal metodo scelto.

Dallo studio preliminare delle alternative progettuali effettuata, il corridoio individuato in relazione al livello di approfondimento progettuale sviluppato ad oggi rappresenta la soluzione preferibile rispetto alle altre, in particolare rispetto alle categorie "Efficacia trasportistica" e "Realizzazione ed economia del progetto".

CATEGORIA	CRITERIO	Indicatore
COMPLESSITÀ INFRASTRUTTURALE	TIPOLOGIA DI OPERA INFRASTRUTTURALE PREVISTA NELL'INTERVENTO	Rilevato/Trincea Viadotto Galleria
	SUOLO	Consumo di nuovo territorio
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE	SOTTOSUOLO: GEOMORFOLOGIA, IDROGEOLOGIA E IDRAULICA	Interferenza con area a rischio geomorfologico Interferenza con area di pericolosità idraulica Interferenza con reticolo idrografico Volume di scavo Rischio sismico
	PAESAGGIO NATURALE E ANTROPICO	Attraversamento aree rete natura 2000 Attraversamento di Parchi nazionali Attraversamento di aree con vincolo paesaggistico Art.136 D.Lgs 42/2004 Attraversamento di aree con vincolo paesaggistico Art.142 D.Lgs 42/2004 ((a) territori costieri e g) aree boschive) Vincoli archeologici (Ambiti di interesse archeologico e Prossimità con ambiti di interesse archeologico)
EFFICACIA TRASPORTISTICA	ESERCIZIO FERROVIARIO	Integrazione rete merci Tempi di percorrenza Interferenze potenziali con l'esercizio della linea storica
	CONNETTIVITA' E SVILUPPO DEL TERRITORIO	Accessibilità al sistema ferroviario Collegamento con il versante Ionico Interconnessione con Potenza Interconnessione con Cosenza Intermodalità con aeroporto di Lamezia
REALIZZAZIONE ED ECONOMIA DEL PROGETTO	COSTRUZIONE	Tempi di realizzazione Costi di realizzazione



1.4 L'analisi costi-benefici

L'analisi costi-benefici (ACB) è disciplinata da linee guida comunitarie e nazionali che regolano i metodi di valutazione per diverse tipologie di investimento.

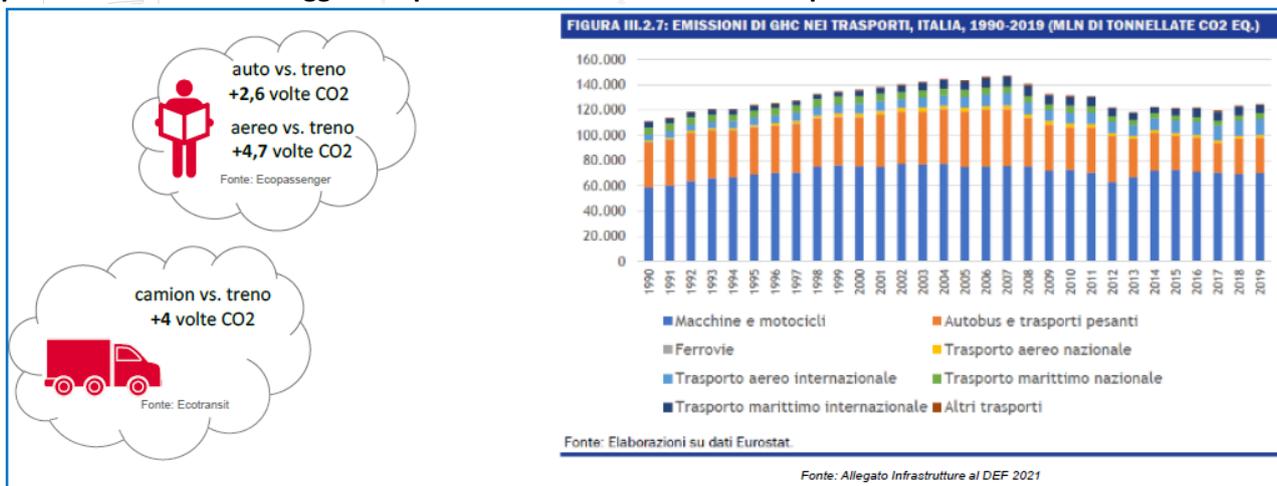
L'Analisi Costi Benefici è uno strumento analitico utilizzato per stimare i vantaggi o gli svantaggi generati da un investimento, valutandone i costi e i benefici come misura dell'impatto sul benessere sociale.

Mentre nell'analisi finanziaria i beni e servizi prodotti e utilizzati nel progetto sono valutati ai prezzi di mercato effettivamente riscossi e pagati secondo un criterio di cassa, nell'analisi economica la valutazione deve avvenire secondo la logica del valore che tali beni e servizi hanno per la collettività e ad un costo opportunità che potrebbe non coincidere con i prezzi di mercato. In particolare, nell'Analisi Costi Benefici per investimenti ferroviari sono considerati i cosiddetti "costi esterni" del trasporto.

In generale, si possono definire "costi esterni" dei trasporti gli effetti sull'ambiente naturale e sul contesto sociale indotti dalle attività di trasporto che possono provocare, spesso non consapevolmente, danni e costi: all'ambiente urbano (qualità dell'aria e rumore), all'ambiente naturale e agli ecosistemi (effetto serra, piogge acide), alla salute ed alla vita dell'uomo (incidenti, infortuni) e perdite di tempo (congestione). Per valutare le esternalità occorre riferirsi a studi disponibili in letteratura che forniscono valori di riferimento da utilizzare

in determinati contesti. Nello specifico degli investimenti ferroviari, **si valutano i benefici derivanti dal progetto che provengono dallo *shift modale* dalle altre modalità di trasporto al ferro.**

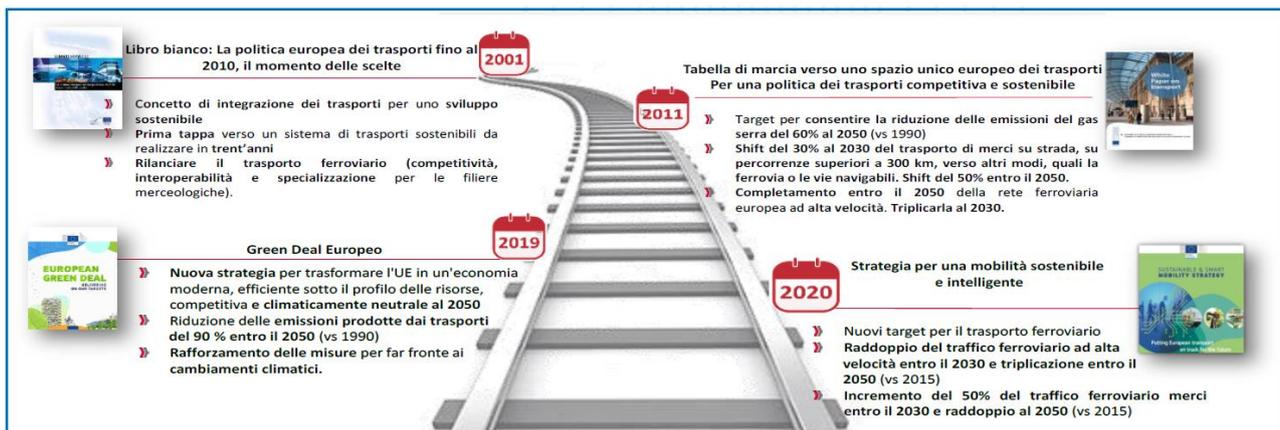
Oltre agli aspetti economici connessi all'utilizzo di un mezzo pubblico rispetto a quello privato, **la ferrovia presenta anche un vantaggio competitivo in termini ambientali rispetto alle altre modalità.**



Solo con lo spostamento della domanda di trasporto dalla gomma al ferro è possibile ridurre le emissioni di gas climalterante del settore trasporti e perseguire gli obiettivi di decarbonizzazione europei e nazionali.

In Italia, nel 2019, i trasporti sono stati responsabili di circa il 25% del totale delle emissioni (stessa media EU27), con un peso che è stato crescente negli ultimi anni a fronte di una riduzione complessiva delle emissioni a livello Paese. All'interno dei trasporti, il trasporto privato (macchine e motocicli) è responsabile per circa il 56% delle emissioni del settore, mentre il 22% è attribuibile agli autobus e ai trasporti pesanti. Le ferrovie hanno contribuito in maniera marginale (0,1%).

Tale vantaggio competitivo assegna piena centralità al trasporto ferroviario nel raggiungimento degli obiettivi europei di riduzione delle emissioni di carbonio.



Perimetro dell'analisi

Nel settore dei trasporti ogni singolo intervento non può essere analizzato isolatamente, ma deve essere collocato all'interno di una più ampia rete di trasporto e ha la necessità di essere fisicamente integrato con altre infrastrutture complementari.

Come previsto nella "Guida all'analisi costi-benefici dei progetti d'investimento" della Commissione Europea - Direzione generale della Politica regionale e urbana – del 2014, un progetto viene definito come "una serie di opere, attività o servizi intesi a realizzare un'azione indivisibile di precisa natura economica o tecnica, che ha finalità chiaramente identificate" (art. 100 del Regolamento (UE) n. 1303/2013).

Per una corretta valutazione occorre concentrarsi su una unità d'analisi autosufficiente, senza escludere nessuna caratteristica o componente essenziale dall'ambito di valutazione (sottodimensionamento). In generale, un progetto può essere definito come autosufficiente se è possibile produrre un'infrastruttura funzionalmente completa e rendere attivo un servizio senza dipendere da altri nuovi investimenti. Allo stesso tempo si deve evitare di inserire nel progetto componenti non essenziali per la fornitura del servizio oggetto d'esame (sovradimensionamento).

Per assicurare l'esplicitazione dei benefici attesi dalla realizzazione del progetto del lotto 1.a Battipaglia - Romagnano l'analisi costi benefici ha analizzato, valutato e monetizzato gli impatti economici e sociali relativi alle fasi di progettazione, realizzazione e operatività del programma di investimenti denominato "Global Project" costituito, in un primo scenario di valutazione in relazione al livello progettuale raggiunto, dai seguenti lotti:

- Lotto 1 Battipaglia-Praia (di cui il lotto 1a Battipaglia-Romagnano, in PNRR);
- **Raddoppio della linea Paola-Cosenza (nuova galleria Santomarco);**
- Battipaglia-Potenza-Metaponto-Taranto 1^a fase (interventi prioritari, in PNRR)



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

Il costo del Global Project sottoposto a valutazione è stimato complessivamente pari a oltre 7,7 mld di euro ed è previsto che le opere rientranti nel PNRR saranno ultimate entro il 2026, mentre il completamento di tutto il programma di investimenti è previsto nel 2030.

L'Analisi Costi Benefici presenta i risultati in termini di convenienza economica per la collettività relativi all'attuazione dell'intero Global Project.

Valutazione

L'arco temporale della valutazione si estende per 30 anni oltre l'attivazione dei primi interventi (2030), e quindi fino al 2060.

Dovendo valutare gli effetti di un programma di investimenti, l'analisi Costi Benefici, confronta due scenari di analisi:

- **Scenario di Riferimento (o di "non progetto"):** vengono realizzati gli investimenti già programmati e/o avviati nell'area di Studio, ad esclusione degli interventi sottoposti a valutazione.
- **Scenario di Progetto:** tiene conto degli interventi dello scenario di riferimento con l'aggiunta della realizzazione degli interventi del Global Project.

Risultati

L'Analisi Costi Benefici si appoggia ai risultati di uno Studio di Traffico che ha determinato, sulla base di un apparato modellistico per il traffico viaggiatori e di uno relativo al traffico merci, l'interazione tra la domanda e l'offerta di trasporto in due scenari messi a confronto.

Dal confronto tra previsioni di traffico dello scenario di progetto e di riferimento, lo Studio di Trasporto ha consentito di apprezzare un incremento di traffico ferroviario e le correlate:

- diminuzione del traffico stradale, sia per il trasporto passeggeri sia per il trasporto merci;
- diminuzione del traffico aereo per il trasporto passeggeri;
- diminuzione del traffico marittimo per il trasporto merci.

Nell'Analisi Costi Benefici sono stati considerati gli aspetti economici e sociali connessi agli effetti trasportistici che si prevede derivino dall'attuazione del "Global Project".

Nella valutazione sono stati stimati i seguenti costi e benefici economici:

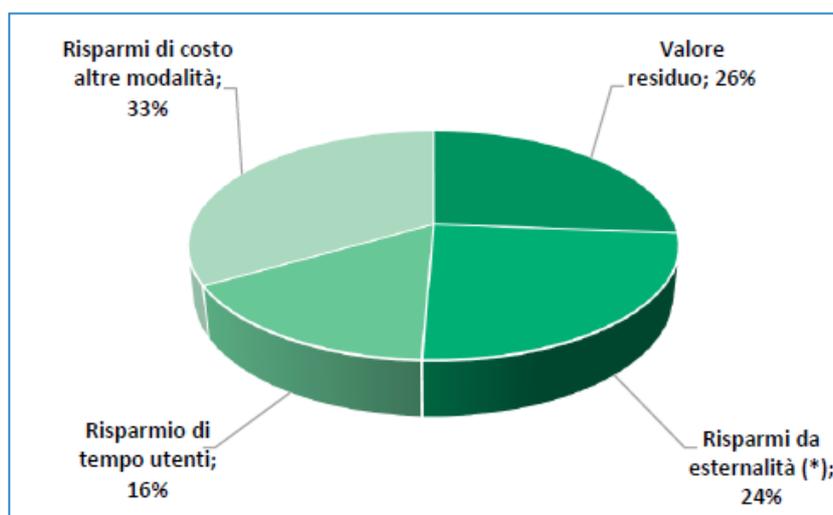
- incremento dei costi di esercizio connessi alla erogazione dei servizi di trasporto ferroviario passeggeri e merci, connessi al potenziamento dell'offerta commerciale da parte degli operatori;
- risparmio dei costi di esercizio della modalità stradale, aerea e marittima per la quota di traffico passeggeri e merci che si prevede venga sottratta dal servizio ferroviario;
- risparmio di tempo per gli utenti che già utilizzavano il vettore ferroviario e per gli utenti acquisiti dalle altre modalità di trasporto;
- variazione dei costi "esterni" (esternalità) della mobilità associati alla redistribuzione modale da trasporto stradale, aereo e marittimo a quello ferroviario.

Il giudizio di convenienza o di apprezzamento economico-sociale dell'investimento viene sintetizzato nel calcolo di indici che sono rappresentati da:

- Valore Attuale Netto Economico (VAN-E), ovvero la sommatoria dei saldi annuali tra costi e benefici generati dall'investimento, scontati ad un tasso predefinito (3%);
- Tasso di Rendimento Economico (TIR-E), ovvero il valore del tasso che, applicato come sconto ai saldi annuali costi-benefici, rende il valore del VAN-E pari a zero;
- B/C Ratio, ossia il rapporto tra i benefici e costi attualizzati.

Indicatori di valutazione	
VAN-E	733.907.687 €
TIR-E	3,8%
B/C Ratio	1,12

Per quanto riguarda la stima degli effetti derivanti dall'attuazione del Global Project, questa è la composizione dei benefici attesi:



le analisi, le valutazioni ed i risultati sono riportati in dettaglio nello specifico documento "Analisi costi Benefici".

1.5 I Wider economics impacts

Secondo le “Linee guida per la valutazione degli investimenti in opere pubbliche” - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – 2017, gli impatti indiretti (wider economic impacts) di un investimento nel settore dei trasporti sono “*gli effetti che riguardano altri comparti macroeconomici e mercati diversi e che possono scaturire da interventi sull’offerta di trasporto*” (ad esempio gli impatti sull’occupazione, sugli scambi internazionali, sull’evoluzione demografica, sul mercato immobiliare e altro). Le linee guida prendono atto che gli impatti indiretti possono essere rilevanti e possono incidere significativamente sulla redditività sociale di un investimento, soprattutto in periodi di crisi.

Tali impatti non sono stati inseriti nell’Analisi Costi Benefici per evitare il rischio potenziale di doppio conteggio di benefici che in alcuni casi sono connessi ad effetti redistributivi. Tuttavia sono stati comunque stimati poiché si riflettono nel sistema economico sociale e territoriale a seguito della costruzione e dell’esercizio dell’infrastruttura e non tutti sono considerabili come effetti da trascurare.

In particolare sono state condotte due differenti tipologie di analisi a seconda dell’impatto considerato:

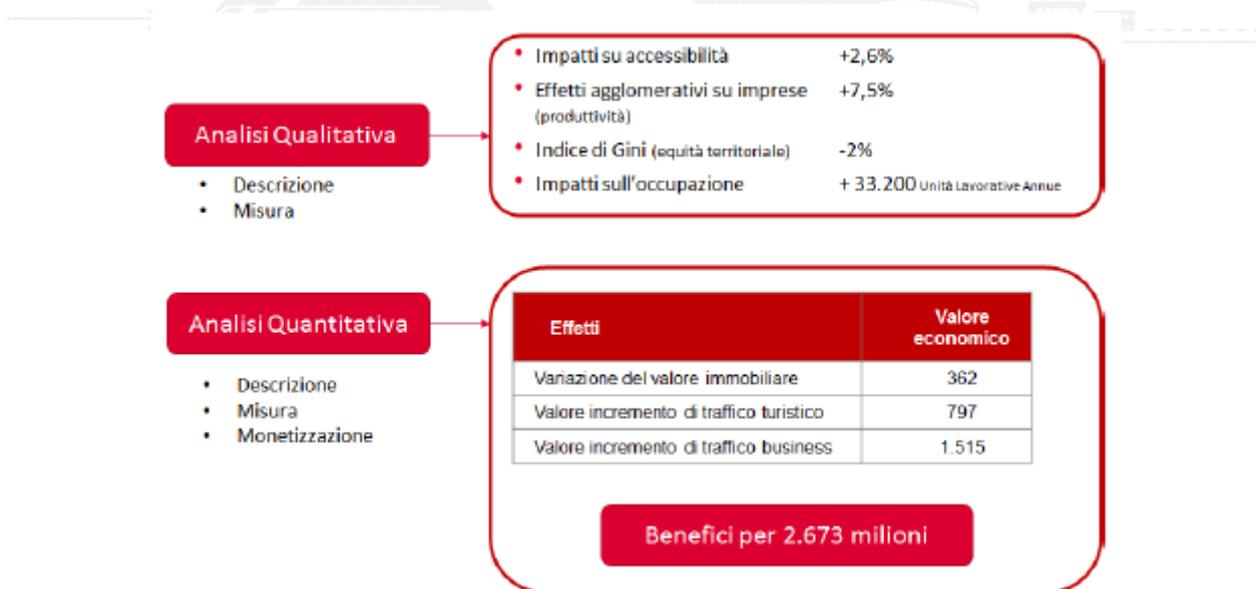
Analisi qualitativa, con descrizione e misura degli effetti:

- Accessibilità;
- Effetto agglomerativo;
- Indice di Gini;
- Occupazione.

Analisi quantitativa, con descrizione, misura e monetizzazione degli effetti:

- Valore immobiliare;
- Benefici locali da incremento di traffico: turismo;
- Benefici locali da incremento di traffico: business

Si riporta una sintesi dei risultati, dettagliati nell’apposito documento redatto “Wider Economic Impacts”.

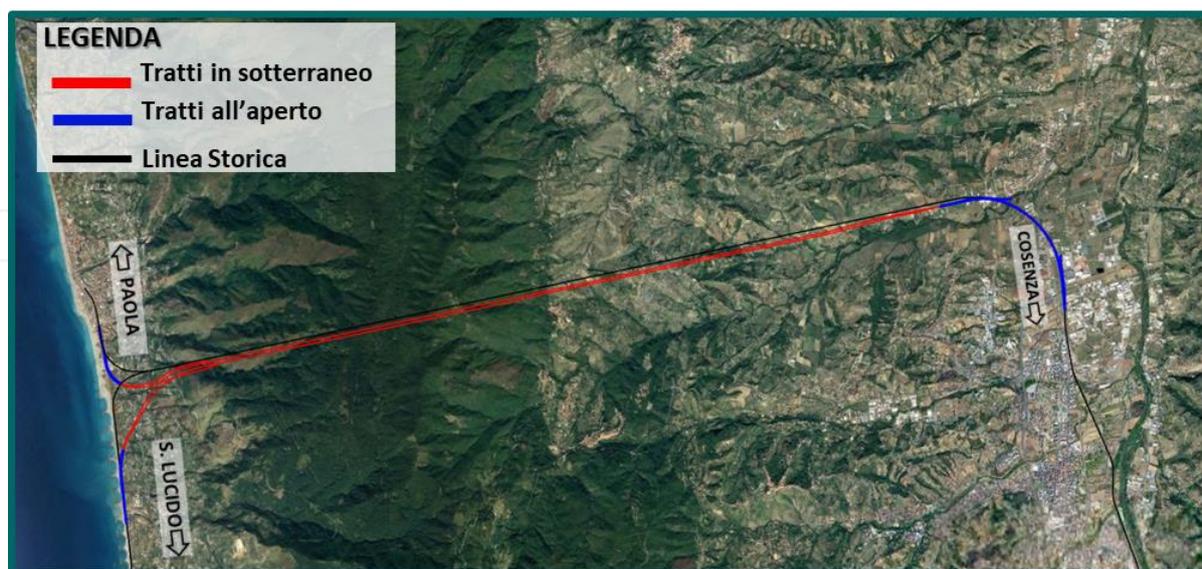


2. IL RADDOPPIO PAOLA / S. LUCIDO – COSENZA (GALLERIA SANTOMARCO)

Il progetto individua il futuro assetto dell'infrastruttura ferroviaria che si sviluppa nella provincia di Cosenza, nei comuni di Paola, San Lucido, Rende, Montalto Uffugo, San Vincenzo la Costa e San Fili.

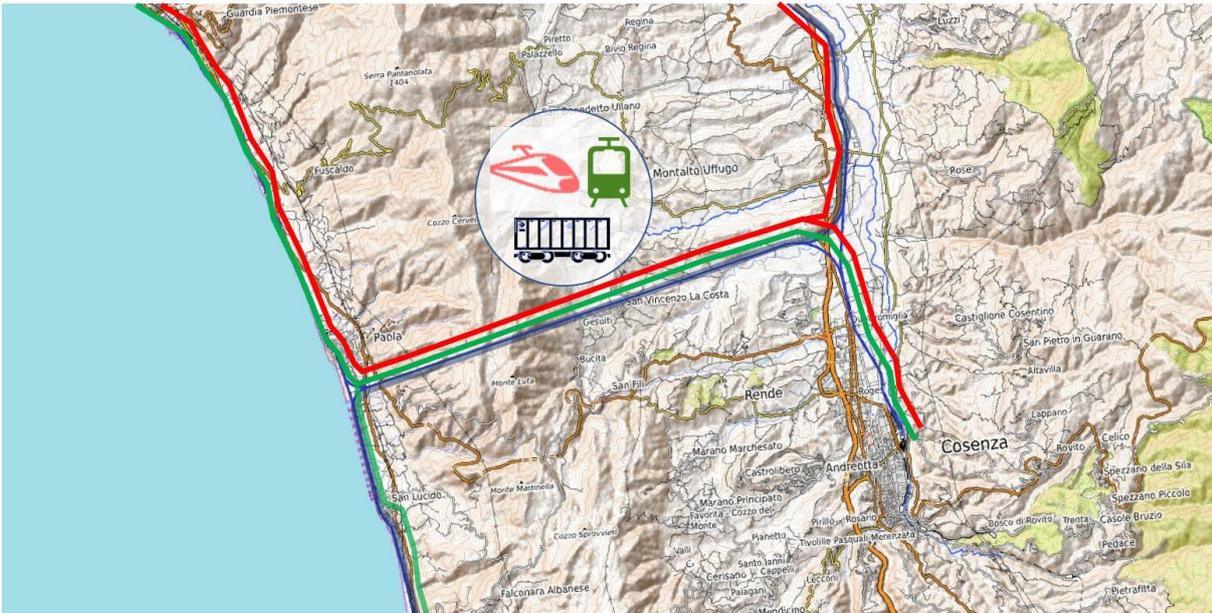
Il progetto del “Raddoppio Cosenza-San Lucido/Paola” affronta tutti gli aspetti inerenti alla nuova infrastruttura ferroviaria, costituita dall'insieme delle opere civili; Gallerie naturali e artificiali, ponti ferroviari e viadotti, viabilità di ricucitura, fabbricati tecnologici comprese tutte le opere atte a consentire l'allaccio con le linee storiche esistenti. In particolare, le opere principali previste dal progetto sono:

- n° 2 viadotti e n. 5 ponti, per una lunghezza totale pari a circa 0,72 km;
- n° 1 galleria naturale a doppia canna a singolo binario lunga circa 15.3 km e n° 2 gallerie naturali a singola canna a singolo binario (interconnessioni di Paola) lunghe complessivamente circa 3.5 km;
- n° 8 gallerie artificiali per una lunghezza totale pari a circa 0,7 km;
- n° 5 fabbricati tecnologici;
- n. 1 nuova stazione;
- nuove viabilità.



Inquadramento geografico “Raddoppio Paola/San Lucido-Cosenza”

Il traffico che interesserà la nuova galleria Santomarco sarà costituito da servizi regionali che collegano le località tirreniche con il capoluogo Cosentino, servizi AV che raggiungono il crotonese (evoluzione degli esistenti collegamenti AV con Sibari) a cui potranno aggiungersi servizi che si attestano a Cosenza, nonché i servizi merci che collegano il terminale di San Ferdinando con quelli del nord del Paese e che utilizzano itinerari lungo la dorsale adriatica.



2.1. Tracciato

L'area geografica interessata dagli interventi è costituita dall'insieme dei territori dei comuni di Paola, San Lucido, Rende, Montalto Uffugo, San Vincenzo la Costa e San Fili, siti in Provincia di Cosenza, Regione Calabria. Il tracciato è caratterizzato dalla presenza della nuova Galleria Naturale Santomarco e dalla presenza di due tratte all'aperto, a monte e a valle della galleria suddetta.

PARTIAMO DA EST...

Il tratto di monte a cielo aperto si sviluppa dalla stazione esistente di Castiglione Cosentino/Rende e prevede il raddoppio del singolo binario che rappresenta l'attuale collegamento tra Cosenza e Paola. In questa sezione, pertanto, l'opera prevede la realizzazione di un tratto iniziale di nuovo rilevato in stretto affiancamento all'esistente di lunghezza pari a circa 2,2 km, all'interno del quale si inseriscono anche due nuovi viadotti in affiancamento a quelli esistenti. Il primo è un viadotto metallico di lunghezza 350 m necessario per lo scavalco dell'autostrada A2, mentre il secondo, in acciaio e calcestruzzo di lunghezza 204,7 m, serve per oltrepassare il torrente Settimo.



Viadotto VI01 Situazione Ante operam e post operam

Procedendo nel verso di avanzamento delle progressive il progetto prevede l’inserimento di una galleria artificiale “a farfalla”.



Nuova galleria artificiale a farfalla – Situazione Ante operam, Post operam e Post mitigaizone

A valle di questa opera, l’infrastruttura prevede la realizzazione della sede a doppio binario, poiché a partire da questo punto anche il BP si distacca dal binario della linea esistente e progressivamente si appaia al BD. Con questa nuova configurazione il progetto prevede un tratto in rilevato e un tratto in trincea, con il successivo inserimento della nuova fermata, sita all’imbocco della galleria lato Cosenza, a servizio del territorio e del polo universitario di Rende.



Tratto lato Rende



Inquadramento territoriale della nuova fermata: Situazione Ante operam



Inquadramento territoriale della nuova fermata: Situazione post operam



Rendering nuova stazione

Questa nuova fermata rappresenta un driver per lo sviluppo della mobilità sostenibile e per la riqualificazione del tessuto urbano; in virtù della posizione strategica dal punto di vista territoriale e urbanistico diventerà a tutti gli effetti la porta di accesso nord all'area universitaria; la dimensione e struttura architettonica ipotizzata per la nuova fermata intendono sottolineare questo aspetto anche in considerazione della valenza dell'Università a cui la fermata è funzionale. Quest'ultima rappresenta per il territorio un simbolo e una risorsa fondamentale collocandosi anche al 4° posto tra i migliori atenei del

paese con un primato per i servizi per gli studenti (alloggi e mense) nel Rapporto CENSIS 2021 dedicato alle università italiane.

Il progetto prevede l’inserimento di spazi pedonali, aree verdi, parcheggi e di nuove viabilità che permetteranno la riqualificazione dell’intero contesto, garantendo la completa accessibilità alla stazione. In questa nuova configurazione territoriale la Nuova Stazione assumerà un ruolo centrale; oltre a diventare un “segno” riconoscibile nel territorio permetterà la ricucitura collegando pedonalmente le due aree separate dalla ferrovia.

L’intervento è in particolare finalizzato all’aumento dei servizi e facilities per i trasporti ferroviari, in sinergia con una migliore accessibilità agli stessi, innescando nuove opportunità di incentivazione degli spostamenti sistematici e occasionali, basati su un modello di mobilità sostenibile e intermodale al fine di supportare una fruizione *green* del territorio.

L’area nord di progetto si sviluppa in direzione est-ovest ed è interclusa tra via Santa Maria di Settimo e la trincea ferroviaria. In quest’area sono previste le principali funzioni e accessi alla stazione con ampi spazi pedonali e verde pubblico attrezzato. Nello specifico sono previsti: il parcheggio auto-moto, le fermate e le soste bus, il kiss&ride, i posti auto disabili, un’area dedicata ai fabbricati tecnologici e le aree predisposte per piazzali di emergenza.

In asse rispetto al lotto si trova il nuovo fabbricato viaggiatori progettato come un “sistema aperto” composto da 3 volumi collegati spazialmente da una pensilina. La copertura leggera genera un vero e proprio “atrio all’aperto” con la funzione di proteggere dalla pioggia e schermare dalla radiazione solare diretta lo spazio connettivo e di sosta integrando un impianto fotovoltaico per l’approvvigionamento energetico della stazione. Il volume centrale con funzione di sovrappasso e sala di attesa è progettato come un grande cannocchiale che posto in posizione sopraelevata rispetto al contesto, in direzione nord-sud, ha i due estremi puntati su due importanti polarità territoriali, il bosco di Mavigliano e l’Università della Calabria. I volumi più piccoli contengono le restanti funzioni a servizio della stazione, tra le quali: la predisposizione per unità commerciale, l’area biglietterie automatiche, servizi igienici e il locale tecnico.

IMBOCCHIAMO LA GALLERIA...

Immediatamente a valle della nuova fermata, il nuovo doppio binario entra in galleria. Dapprima attraversa un tratto di galleria artificiale per entrare poi nella nuova Galleria Naturale Santomarco (GN01).

La nuova galleria naturale Santomarco, con configurazione a doppia canna a singolo binario, consente il raddoppio della tratta tra Bivio S. Antonello/Castiglione Cosentino e S. Lucido (corretto tracciato) e presenta una lunghezza di circa 15.3 km. Lato tirreno, da entrambe le canne della nuova galleria Santomarco si diramano due gallerie naturali di interconnessione a singola canna a singolo binario lunghe complessivamente 3.5 km, che costituiscono il raddoppio dell’attuale diramazione verso Paola (GN02 – GN03).

Le nuove gallerie in progetto si sviluppano interamente a Sud della galleria Santomarco esistente che sarà dismessa una volta ultimato il raddoppio.

VERSO PAOLA...

le diramazioni verso Paola procedono con due canne separate fino a tornare all'aperto sul versante tirrenico. Inoltre, in questo tratto di riconnessione all'aperto, sono previsti due ponti (VI06A e VI07A) per lo scavalco di viabilità esistenti e per la risoluzione di interferenze idrauliche.

le diramazioni verso Paola procedono con due canne separate fino a tornare all'aperto sul versante tirrenico. Inoltre, in questo tratto di riconnessione all'aperto, sono previsti due ponti (VI06A e VI07A) per lo scavalco di viabilità esistenti e per la risoluzione di interferenze idrauliche.



Tratto lato Paola



Fotosimulazione diramazione lato Paola, in corrispondenza della pk 2+100 Situazione ante operam e post operam a seguito di mitigazione

VERSO S. LUCIDO...

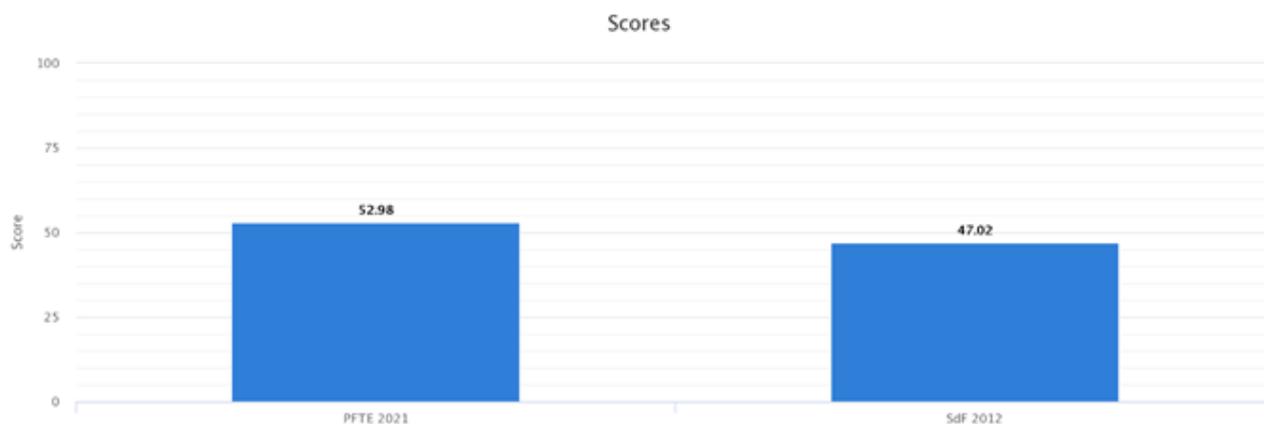
Il tracciato che procede verso S. Lucido prevede l'imbocco iniziale in due gallerie artificiali distinte, dopodiché procede all'aperto con un tratto che porta all'innesto sulla linea Tirrenica esistente per una lunghezza totale di circa 1,5 km. In quest'ultimo tratto sono previsti, per ciascun binario, due ponti di lunghezza 20 m e uno di lunghezza 30 m, per lo scavalco di viabilità esistenti e per la risoluzione di interferenze idrauliche.



Tratto all'aperto in direzione di San Lucido. Elaborazione progetto tramite metodologia BIM

Nell'ambito di un'analisi multicriteria appositamente svolta, tale soluzione (PFTE 2021) è stata confrontata con un'alternativa che prevede la realizzazione di un'unica nuova galleria a singola canna a singolo binario in affiancamento alla galleria Santomarco esistente e collegata a quest'ultima mediante by-pass trasversali per l'esodo (PP 2012).

Dai risultati di detta analisi Multicriteria, è emerso che l'alternativa PFTE 2021, è risultata la preferibile con un punteggio di 52,98/100. In particolare, questa alternativa ha ottenuto i migliori risultati per l'“Efficacia Trasportistica” e la “Realizzazione ed Economia del progetto”. Di seguito vengono riportati i risultati dell'Analisi Multicriteria.



Risultati Analisi Multicriteria Raddoppio galleria Santomarco



2.2. La situazione attuale

L'area di studio ricade nel settore centrale della Regione Calabria, lungo il margine occidentale dell'Appennino Calabro, nella porzione di territorio compresa tra la costa tirrenica a sud di Paola ed il fondovalle del Fiume Crati a nord di Rende. Tale areale ricade interamente nella Provincia di Cosenza e interessa parte dei territori comunali di Montalto Uffugo, Paola, Rende, San Fili, San Lucido e San Vincenzo La Costa.

Dal punto di vista morfologico, il settore di studio è caratterizzato da un territorio con caratteristiche estremamente variabili ed eterogenee.

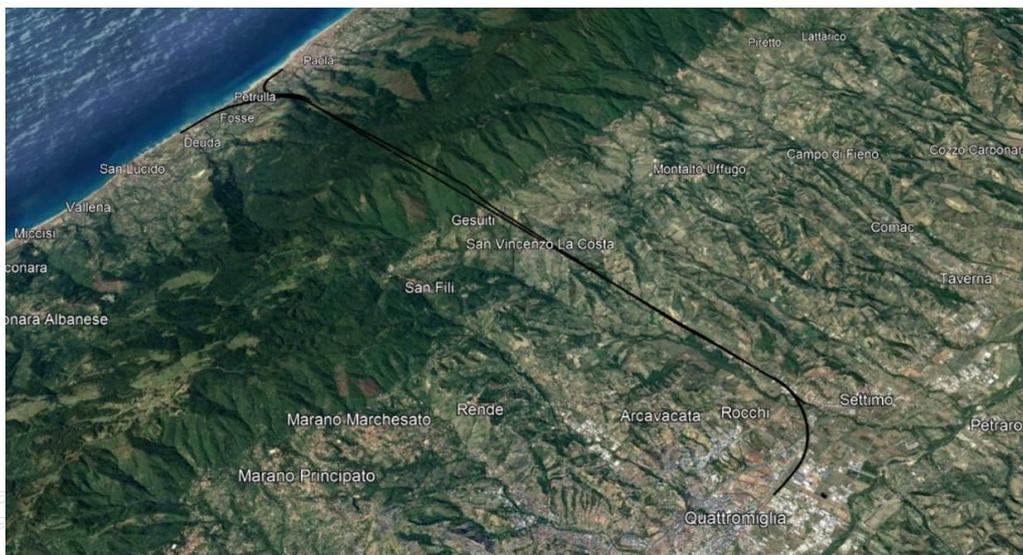
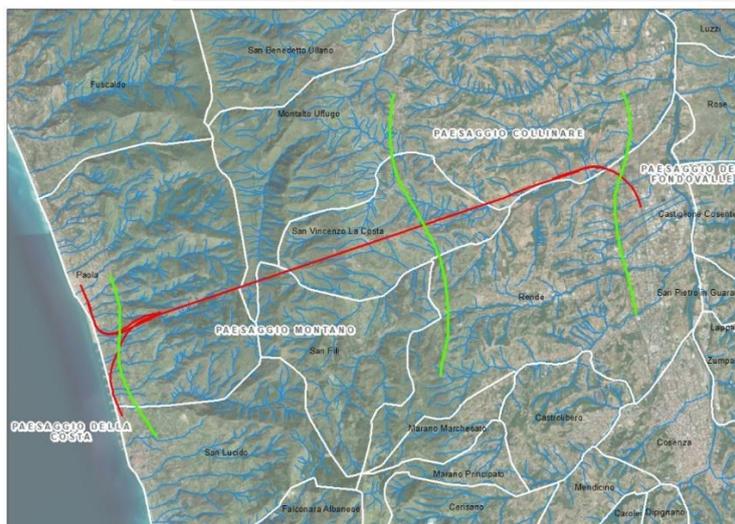


Figura 8. Ambito di intervento su fotoaerea (fonte: Google earth)

Tuttavia analizzando gli elementi morfologici ambientali e antropici presenti è possibile suddividere il territorio in sottozone omogenee, così da individuare le seguenti unità di paesaggio.



- Paesaggio fondovalle del Crati
- Paesaggio collinare
- Paesaggio montano
- Paesaggio della costa

Partendo da Est, la prima parte del tracciato si sviluppa in un ambito caratterizzato in gran parte da terreni con giacitura collinare e pianeggiante. Morfologicamente si presenta come un'area a pendenza molto bassa, priva di visuali ampie e panoramiche. Da un punto di vista geografico interessa la parte mediana della valle del fiume Crati e le sue propaggini collinari, dove il territorio di Rende e di Montalto Uffugo si compenetrano nel polo urbano di Cosenza.

Laddove il territorio non è occupato dalle urbanizzazioni, esso mantiene la sua originaria funzione agricola, rurale e semirurale: sono, infatti, presenti degli appezzamenti di paesaggio agrario e occasionalmente querceti (rovere e faggio). Nella pianura alluvionale sono presenti, oltre alle colture orticole da pieno campo, anche vivai e serre per la produzione di fiori e ortive, seminativi utilizzati per la produzione di foraggi e colture frutticole



Vista panoramica del paesaggio di fondovalle dalla Chiesa di San Rocco

Proseguendo verso nord - ovest il territorio qui presente diventa più ondulato, esso è caratterizzato da rilievi poco accentuati ed estesi, interrotti dalla presenza di alcuni torrenti. Il sistema idrografico superficiale è caratterizzato dall'andamento est-ovest del torrente Settimo, qui è presente una tipica vegetazione ripariale a Pioppi e Salici nonché da alcune piante di Frassino. In questa zona si segnala la presenza del Sito Natura 2000 denominato ZSC "IT9310056 - Bosco di Mavigliano".



Rilievi collinari del fondovalle. Foto: drone

La vegetazione arborea-arbustiva è prevalentemente composta da salici, carpini, pioppi, frassini e qualche esemplare di orniello. Nonostante la presenza diffusa di area boscate nel territorio in esame, focalizzandosi nelle immediate vicinanze delle aree di intervento, se si esclude il “Bosco di Mavigliano”, le aree alberate presenti, sono ridotte a piccoli lembi di querce siti nei pressi di Settimo Inferiore e sulle Colline di Settimo di Montalto Uffugo.

In generale l’ambito comprende le aree collinari con quote intorno a 500 m s.l.m. ed è caratterizzato da un notevole pregio estetico. I versanti collinari ospitano oliveti tradizionali di buon valore produttivo e paesaggistico, con un’articolazione complessa di aree ad alta e moderata naturalità.



Aree collinari nel comune di Montalto Uffugo

Prima di entrare nella galleria naturale, il tracciato percorre un tratto parallelo alla viabilità presente (la SP91), qui le caratteristiche delle aree sono prevalentemente sub-urbane, con scarsa presenza di vegetazione.

Successivamente il tracciato entra in galleria, in corrispondenza della prima fascia del paesaggio pedemontano, alle quote più basse è presente una vegetazione rada, caratterizzata da macchia mediterranea, steppa e sporadicamente da boschi di rovere e farnetto.

Proseguendo verso est il paesaggio acquisisce maggiori caratteristiche montane, quest’ultimo è caratterizzato da un sistema naturale, costituito da sistemi ambientali di grande valore ecologico e paesaggistico, con migliaia di ettari di boschi, pascoli di alta quota, corsi d’acqua ed emergenze geologiche, e da un sistema insediativo diffuso, composto da comuni che non raggiungono neppure i 3.000 abitanti, che

rappresentano ancora oggi i luoghi in cui si conservano straordinarie tradizioni culturali. Il tratto di linea attraversa questo ambito interamente in galleria naturale.



Vista in direzione del fondovalle della Catena costiera. Fonte: Google earth

Dal punto di vista vegetazionale sono qui presenti il mirto, il lentisco, la roverella, e l'acero minore. Nell'utilizzazione del suolo delle medie ed alte colline, le formazioni forestali che rivestono maggiore importanza sono i boschi cedui, con le essenze del leccio, dell'abete, del pino, dell'ontano, della quercia e del castagno ed alle quote più alte il pino e il faggio, mentre, nelle parti disboscate e vicino agli agglomerati urbani, vengono impiantati gli uliveti ed i vigneti che risultano essere le piante tipiche e caratterizzanti di tutta la Calabria.

Anche la fauna del territorio è ricca di specie, nonostante i processi di antropizzazione abbiano provocato, specialmente nell'ultimo secolo, l'estinzione di alcune di esse. Trovano dimora, sui monti e nelle selve, cinghiali, caprioli e altri animali selvatici, e vi nidificano anche uccelli rapaci di molte specie. Nei territori pianeggianti sono presenti fagiani, pernici, coturnici, né mancano, nelle acque marine, le testuggini.

Se l'habitat dell'entroterra è ancora sufficientemente integro, il tratto costiero, in cui si sviluppa l'ultima parte del tracciato a cielo aperto, è stato per la maggior parte alterato da un'urbanizzazione selvaggia ed incontrollata. Dell'antico paesaggio costiero mediterraneo, ormai non rimane quasi nulla, se non dei rarissimi fazzoletti di costa. Le coltivazioni presenti sono prevalentemente costituite da coltivazioni terrazzate dove predominano gli oliveti.



Panorama sulla città di Paola



Tratta costiera in prossimità di Paola

2.3.1 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 Regionale
 - Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTRP)

Il QTRP è lo strumento di indirizzo per la pianificazione del territorio con il quale la Regione, in coerenza con le scelte ed i contenuti della programmazione economico-sociale, stabilisce gli obiettivi generali della propria politica territoriale, definisce gli orientamenti per l'identificazione dei sistemi territoriali, indirizza, ai fini del coordinamento, la programmazione e la pianificazione degli enti locali.

- Pianificazione territoriale Provinciale
 - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il PTCP è lo strumento che determina gli indirizzi generali di assetto del territorio. La norma regionale individua nel PTCP lo strumento per la definizione di una strategia integrata di tutela e valorizzazione del territorio.

- Pianificazione Comunale
 -  Piano Regolatore Generale (PRG)
 - Piano Strutturale Comunale (PSC)

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.

Il PSC è lo strumento di pianificazione urbanistica generale che deve essere predisposto dal Comune, con riguardo a tutto il proprio territorio, per delineare le scelte strategiche di assetto e sviluppo e per tutelare l'integrità fisica ed ambientale e l'identità culturale dello stesso.

- Altra pianificazione territoriale e di settore
 - Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

Il PAI, stralcio del Piano di bacino è lo strumento conoscitivo normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo. Contiene in particolare l'individuazione delle aree a pericolosità e rischio idrogeologico, la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia e la determinazione delle misure medesime.

Vincoli paesaggistici

Dalla ricognizione dei vincoli paesaggistici posti in essere dal "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" (D. Lgs. 42/2004) e dagli strumenti di pianificazione regionali, provinciali e comunali è emerso che alcuni elementi oggetto di intervento ricadono/sono in prossimità delle seguenti aree vincolate:

- **Beni paesaggistici** di cui alla parte terza del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. e segnatamente quelli di cui all'**articolo 136** del citato decreto

- Aree di notevole interesse pubblico: zona costiera e centro storico di Paola (per il suo affaccio sul tirreno e la visione delle isole eolie)
- **Beni paesaggistici** di cui alla parte terza del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. e segnatamente quelli di cui all'**articolo 142** del citato decreto
 - *Fiumi e corsi d'acqua e le relative sponde per una fascia di 150 m (lett. c)*
 - Torrente Settimo, lato Cosenza
 - Affluente torrente Settimo, lato Cosenza
 - Fossi afferenti al fiume Crati, lato Cosenza
 - Torrente Zio Petruzzo, lato costa tirrenica
 - Torrente Licciardo, lato costa tirrenica
 - Fosso Scorza, lato costa tirrenica
 - Fosso, Siviglia, lato costa tirrenica
 - Torrente Varco Le Chianche, lato costa tirrenica
 - *Territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (lett. a)*

Altri elementi soggetti a vincoli e tutela



- Vincolo idrogeologico, ai sensi R.D.L. 30/12/1923 n° 3267

Aree naturali protette

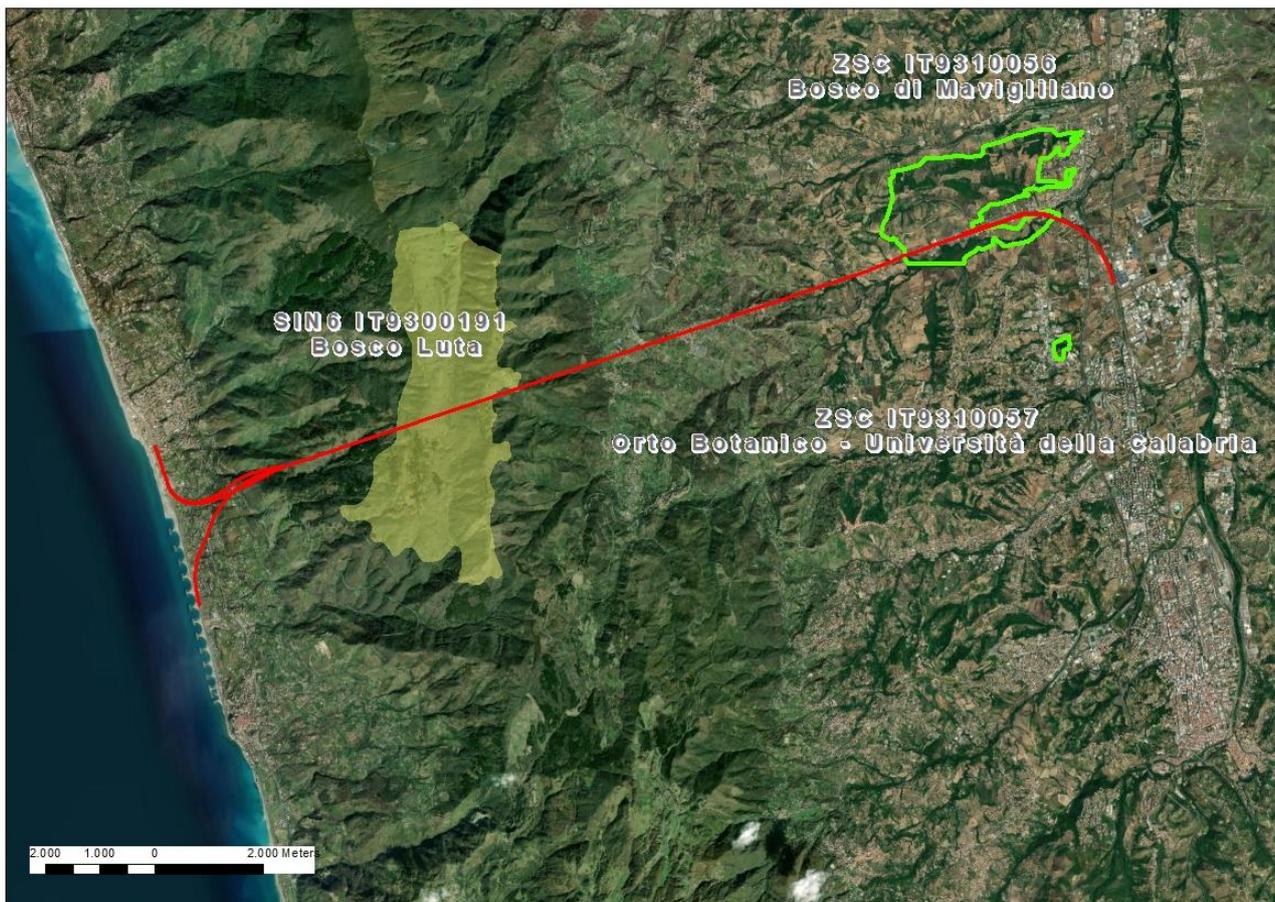
La Regione Calabria ha recepito la Legge Quadro sulle Aree Protette con la legge regionale "Istituzione di parchi e riserve naturali", individuando il programma delle Aree naturali protette.

Come emerge dallo stralcio sotto riportato, sono stati identificati i seguenti **siti appartenenti alla rete Natura 2000**, direttamente o indirettamente interferiti dal progetto:

- ZSC IT9310056 "Bosco di Mavigliano" – direttamente interferente
- ZSC IT9310057 "Orto botanico – Università della Calabria" – ad una distanza dalla linea ferroviaria di 1,2 km
- SIN6 "IT9300191 Bosco Luta" – direttamente interferente

Nell'area di studio, allo stato attuale il **sistema regionale delle Aree Protette** è così costituito:

- Parco Nazionale della Sila – a più di 13 km dal progetto
- Parco Nazionale del Pollino
- Riserve Naturali Biogenetiche
- Riserve Naturali Orientate e Riserva Naturale Guidata Biogenetica;
- Riserva Regionale Bacino di Tarsia, istituita con legge regionale n. 52/90;
- Riserva Regionale Foce del Fiume Crati, istituita con legge regionale n. 52/90.



Localizzazione dell'intervento in relazione alla Rete Natura 2000, situate all'interno di un buffer di 5 chilometri. (Fonte: elaborazione da Geoportale Regione Calabria)

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

Lo Studio per la Valutazione di Incidenza ha portato a concludere che il progetto in esame non determina alterazioni significative degli habitat e delle specie di flora e fauna di interesse comunitario presenti nei Siti Natura 2000 analizzati, né dello stato di conservazione dei Siti medesimi.

I beni culturali

Il progetto del Raddoppio Paola/San lucido - Cosenza, soggetto ad autorizzazione paesaggistica per la sua stessa natura di infrastruttura di mobilità, ai fini della verifica preventiva dell'interesse archeologico (ex art. 25 del D. Lgs. 50/2016) 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 non emergono interferenze tra il sistema del patrimonio dei beni culturali di carattere puntuale né con le aree di cantiere né con l'esercizio del nuovo tracciato ferroviario.

Ai fini della presente analisi sono stati effettuati studi sulle visualità a scala territoriale da punti panoramici al fine di escludere potenziali effetti negativi nella percezione del paesaggio.



Studio della percezione visiva dell'opera da punti panoramici

Per quanto riguarda le aree di interesse archeologico, a valle degli approfondimenti eseguiti, la gran parte dell'opera ferroviaria ricade su aree con una **media-bassa probabilità** di ritrovamento di reperti archeologici, in una fascia di rispetto di 50 m.

2.4. Opere principali

Il lotto costruttivo si compone di numerose opere civili: gallerie naturali e artificiali, ponti ferroviari e viadotti, viabilità di ricucitura, fabbricati tecnologici e piazzali, comprese tutte le opere atte a consentire l'allaccio con le linee storiche esistenti.

Gallerie Naturali

Il raddoppio della linea Paola Cosenza prevede la realizzazione della nuova Galleria Santomarco (GN01) a doppia canna a singolo binario con interasse tra le canne di circa 60m, che consente il raddoppio della tratta tra Bivio S. Antonello/Castiglione Cosentino e S. Lucido, e di 2 gallerie di interconnessione che costituiscono il raddoppio dell'attuale diramazione verso Paola (GN02-GN03).

WBS	Progressivo inizio	Progressiva fine	Lunghezza (m)
GN01 (tratto BP) – Galleria Santomarco	4+275	19+620	15.345
GN01 (tratto BD) – Galleria Santomarco	3+900	19+200	15.300
GN02 – Interconnessione di Paola binario pari	0+225	2+020	1.795
GN03 – Interconnessione di Paola binario dispari	0+235	1+915	1.680

Gallerie artificiali

Lungo il tracciato sono presenti 8 gallerie artificiali:

- GA01, di lunghezza 165 m
- GA02, di lunghezza 90 m
- GA03, di lunghezza 191 m
- GA04, di lunghezza 193 m
- GA05, di lunghezza 130 m (Binario Pari) 110m (Binario Dispari)
- GA06, di lunghezza 44 m
- GA07, di lunghezza 23 m
- GA10, di lunghezza 9 m
- GA20, di lunghezza 17 m

Viadotti

La particolare morfologia del territorio, unitamente all'interferenza di corsi d'acqua e viabilità esistente, ha comportato la necessità di progettare nuovi viadotti e ponti.

WBS	Lunghezza (m)
VI01b – Viadotto di scavalco Autostrada A2	348,50
VI02b – Viadotto di scavalco Torrente Settimo	204.7 m
VI03 – Ponte su Fosso Siviglia	20 m
VI04 – Sottoattraversamento sulla LS Tirrenica	20 m
VI05 – Ponte sul Torrente Varco Le Chianche	20 m
VI06 - Ponte sul Torrente Licciardo	30 m
VI07 – Ponte sul Torrente Zio Petruzzo	30 m

Viabilità stradale

Le viabilità di progetto previste nascono dall'esigenza di garantire l'adeguamento ed il ripristino delle viabilità esistenti interferite con la linea in progetto; a questa occorre aggiungere le viabilità necessarie a garantire l'accesso alle fermate della linea ferroviaria di progetto e ai piazzali di emergenza a servizio degli imbocchi delle gallerie.



WBS	Descrizione
NV01	Riconnessione di due viabilità esistenti intercluse
NV02	Mantenere la percorribilità dell'esistente Via Santa Maria di Settimo che verrebbe altrimenti interrotta dalla linea ferroviaria e riconnettere due viabilità intercluse
NV03	Collegamento con le viabilità esistenti nella zona a sud della nuova linea presso il torrente Settimo tra cui la SP91, nonché accesso al piazzale di emergenza della linea ferroviaria
NV04	Finalizzata all'accesso al piazzale d'emergenza della linea ferroviaria
NV05	Ricucitura di una viabilità esistente per l'accesso a delle proprietà private al piazzale di sicurezza della linea ferroviaria
NV06	Finalizzata all'accesso al piazzale d'emergenza della linea ferroviaria
NV07	Finalizzata all'accesso al piazzale d'emergenza della linea ferroviaria
NV08	Rifacimento viabilità esistente al fine di garantire un regolare deflusso veicolare

2.5. 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 particolare,⁴ nel progetto in esame le lavorazioni produrranno un volume di terre e rocce da scavo pari a circa $3.102.230 m^3$, di cui il 91% verrà **reimpiegato**, così come da normativa ambientale di riferimento, sia per riutilizzi esterni al progetto che per riutilizzo interni, suddivisi come segue:

- L'8% sarà riutilizzato internamente al cantiere;
- L'83% sarà riutilizzato in siti esterni per interventi di recupero ambientale.

Il rimanente 9% 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:

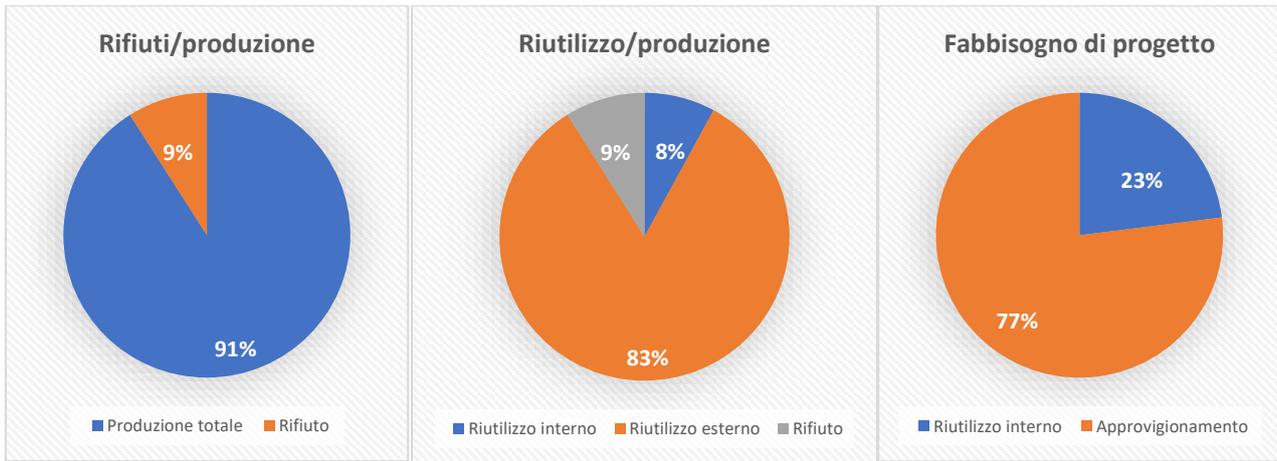
- una **riduzione** dei quantitativi di materiale da gestire in regime di rifiuto
- una **riduzione** delle quantità di materiale da approvvigionare da siti esterni per il fabbisogno delle opere

Tabella 2-1. Dettaglio Gestione dei Materiali da scavo

Indicatori [mc/mc]	Percentuale
Terre riutilizzate/ Terre prodotte	91%
Riutilizzo interno/ Terre prodotte	8%
Riutilizzo esterno/ Terre prodotte	83%
Rifiuti/ Terre prodotte	9%
Riutilizzo interno/ Fabbisogno	23%

⁴ Le considerazioni riportate nel paragrafo fanno riferimento ai documenti *Gestione dei materiali di risulta* (Cod. RC1EA1R69RGTA0000001B), *Piano di utilizzo dei materiali di scavo* (DPR 120/2017) – Relazione Generale (Cod. RC1EA1R69RGTA0000002A) e Corografia viabilità di conferimento ai siti di destinazione finale (Cod. RC1EA1R69CZTA0000001A).

Figura 1. Dettaglio Gestione dei Materiali da scavo



Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Approvv. Utilizzo interno dalla stessa WBS (mc in banco) PUT ai sensi del D.P.R. 120/2017	Approvv. Utilizzo interno da diversa WBS (mc in banco) PUT ai sensi del D.P.R. 120/2017	Approvv. Esterno (mc in banco)	Utilizzo esterno (mc in banco) PUT ai sensi del D.P.R. 120/2017	Materiali di risulta in esubero (mc in banco)
3.102.230	1.035.983	31.248	206.886	797.848	2.577.686	286.409

Riutilizzo esterno al progetto

Con riferimento al riutilizzo di terre e rocce da scavo all'esterno del cantiere, in fase di progetto di fattibilità tecnico economica, è stata applicata la procedura predisposta da Italferr/RFI S.p.A. per individuare potenziali siti di destinazione finale dei materiali nel rispetto dei principi di tutela ambientale, legalità e trasparenza. Tale procedura consiste nel coinvolgimento di Enti/Amministrazioni direttamente interessati dall'opera o i cui territori ricadono in un raggio di 50 km dal tracciato di progetto, a cui viene richiesto di segnalare opere/interventi di pubblica utilità, siti estrattivi dismessi di proprietà pubblica ed in subordine di proprietà privata, ecc...in cui potrebbero essere riutilizzate le terre in questione, nonché eventuali siti industriali o processi che, in base alle caratteristiche chimico-fisiche, geotecniche, geologiche ecc., possano utilizzare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti nei propri cicli produttivi in sostituzione dei materiali da cava.

Nel rispetto della medesima procedura, sono state coinvolte le regioni interessate (Basilicata, Calabria), attraverso tavoli tecnici tra Ferrovie e le stesse, al fine di considerare le esigenze del territorio; inoltre, si è proceduto alla consultazione diretta degli strumenti urbanistici di settore (ad esempio il PRAE -Piano Regionale delle Attività Estrattive), al fine di individuare siti potenzialmente idonei al conferimento delle terre e rocce da scavo compatibilmente con le caratteristiche qualitative ed ambientali delle stesse.

Al termine delle consultazioni, n. 13 proprietari di siti pubblici/privati hanno risposto positivamente entro i termini e con le modalità previste dalla procedura, manifestando il proprio interesse a ricevere i materiali da scavo per interventi di riqualificazione mediante sistemazioni ambientali o rimodellamenti morfologici.

Lo scenario delineato nella presente fase di progettazione prevede una capacità ricettiva complessiva dei suddetti siti pari a circa 9.020.000 mc, ampiamente superiore alle esigenze di progetto (2.577.686 mc).

Allo scopo di selezionare, tra i potenziali siti di destinazione finale censiti, quelli nei quali saranno effettivamente riutilizzate le terre, nella successiva fase progettuale sarà condotta una specifica analisi multicriteria che, adottando criteri di valutazione oggettivi (distanza e accessibilità dei siti, compatibilità ambientale, complessità dell'iter autorizzativo del progetto di recupero ambientale della cava, ecc..) consentirà di stilare una classifica dei siti di destinazione definitivi, tenendo conto del minor impatto ambientale connesso alla gestione delle terre e rocce da scavo.

Gestione dei rifiuti

Per i materiali da gestire in regime di rifiuto si ipotizza il conferimento degli stessi presso impianti di destinazione finale, in percentuali variabili a seconda della specifica origine (pietrisco ferroviario, materiali da demolizione, terre e rocce da scavo, ecc).

Per quanto riguarda la gestione dei materiali di risulta in regime di rifiuto, sarà privilegiato, ove possibile, il conferimento presso siti autorizzati al recupero e, in subordine, lo smaltimento in discarica.

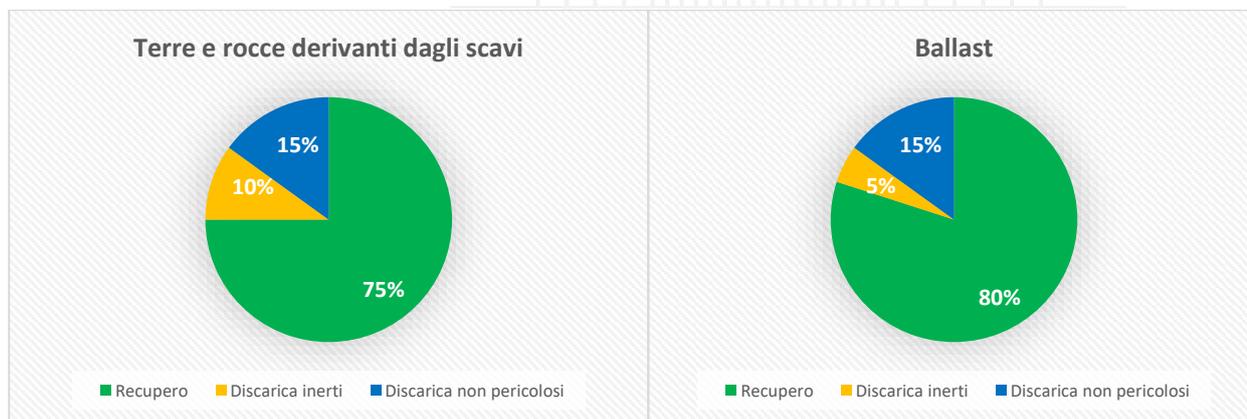
I materiali di risulta gestiti in regime rifiuti ammontano a 468.864 mc e sono come di seguito suddivisi:

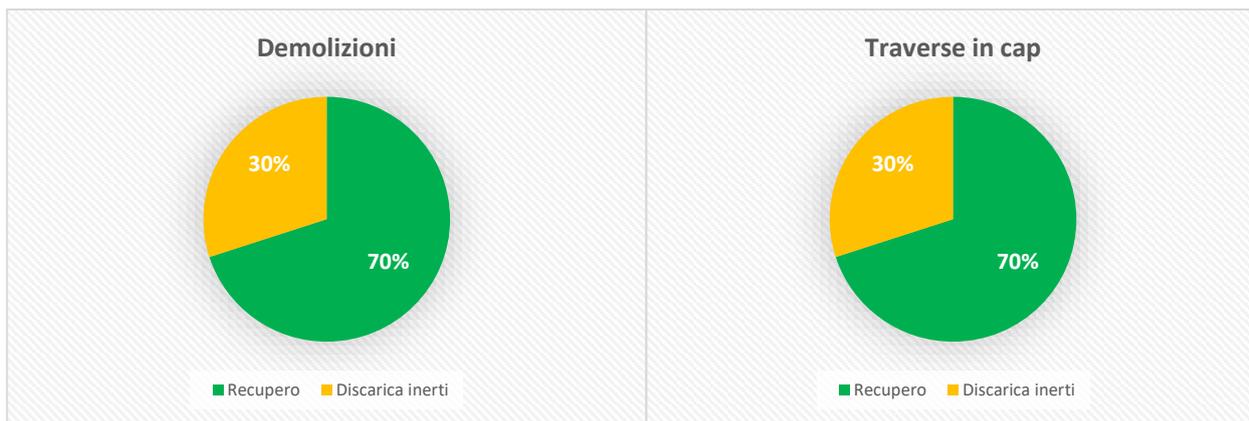
- circa 286.409 mc di materiale derivante dalle attività di scavo;
- circa 68.454 mc di pietrisco ferroviario;
- circa 114.000 mc di demolizioni.

A questi volumi si aggiungono circa 75.922 traverse in cap.

Alla luce delle indagini ambientali condotte in fase di progettazione, i rifiuti potrebbero essere gestiti come articolato nel grafico seguente.

Figura 2. Ripartizione della gestione dei rifiuti





Sulla base dei dati disponibili e delle informazioni acquisite dalle Ditte che si occupano della gestione dei rifiuti nel territorio di riferimento, sono stati individuati impianti autorizzati in prossimità delle aree di intervento, con lo scopo di ridurre i percorsi per il conferimento dei materiali di risulta, limitando così gli impatti derivanti dai trasporti.



2.6. 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.

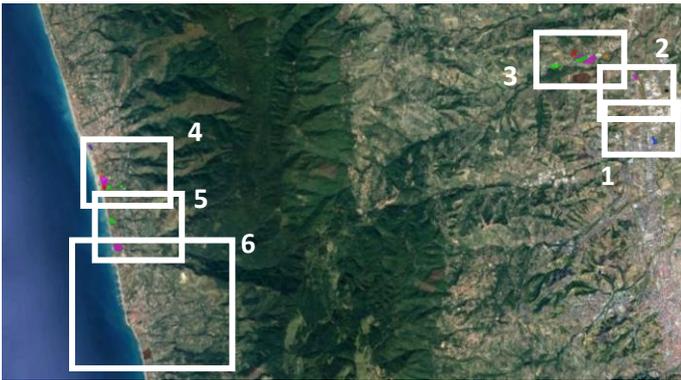
Tali aree sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:



Di seguito le tipologie di cantieri previsti:

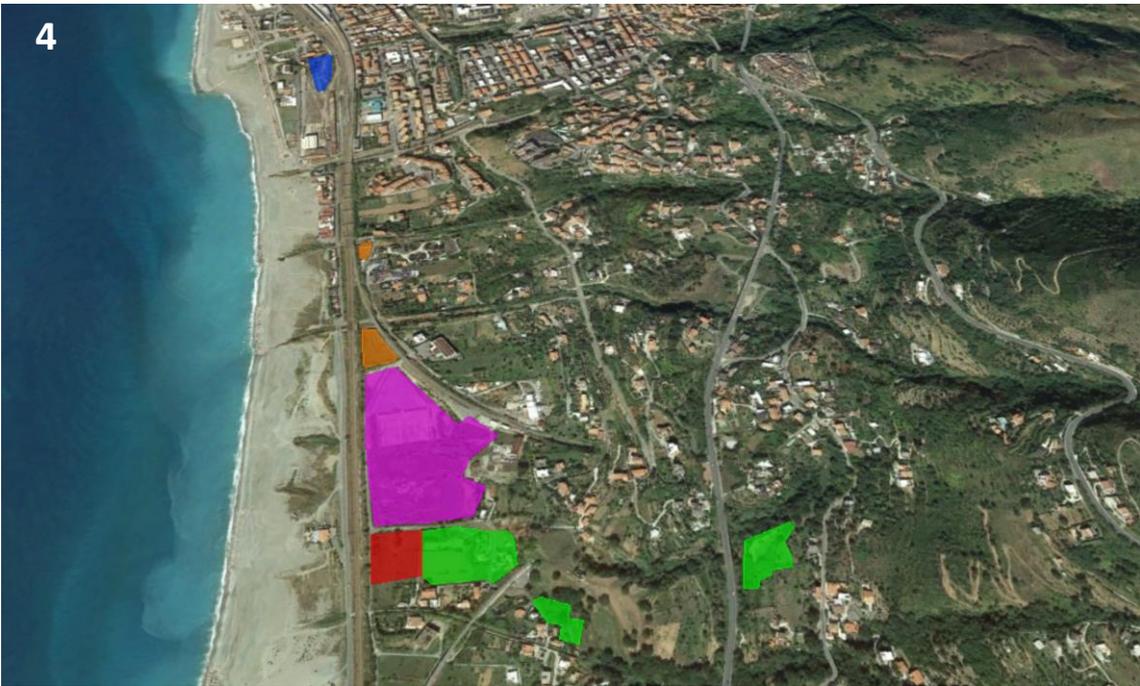
C.B.	2 Cantiere Base
C.O.	6 Cantieri Operativi
A.S.	5 Aree di Stoccaggio
A.T.	9 Aree Tecniche
D.T.	2 Depositi Temporanei
C.A.	2 Cantiere Armamento

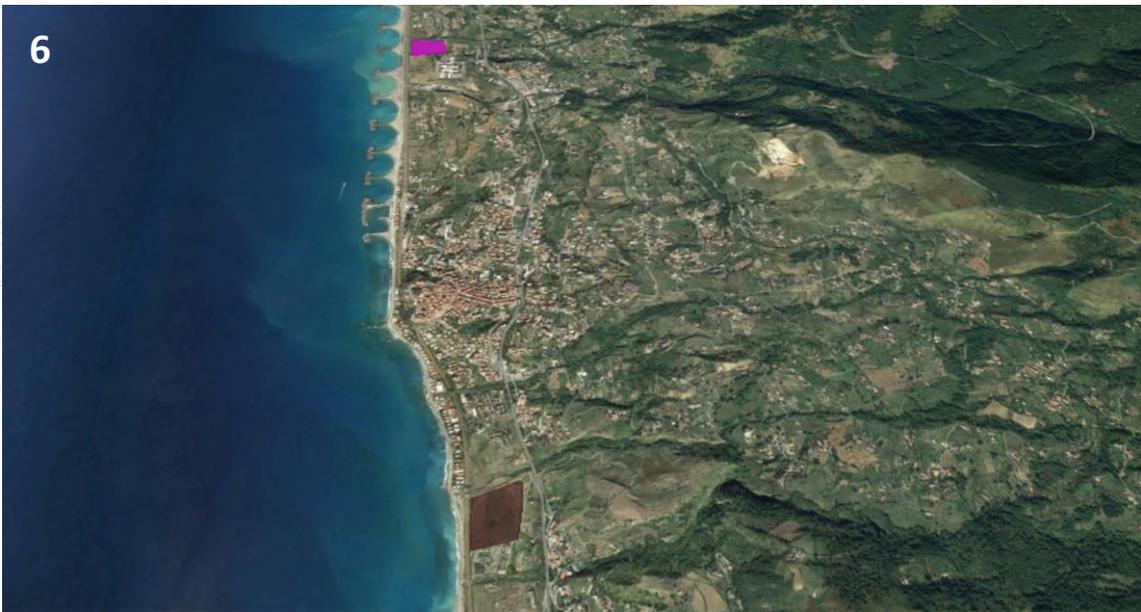
Di seguito una rappresentazione dell'ubicazione dei cantieri



- CB - CANTIERE BASE
- CO - CANTIERE OPERATIVO
- AT - AREA TECNICA
- AS - AREA DI STOCCAGGIO
- DT - DEPOSITO TERRE
- CA - CANTIERE ARMAMENTO

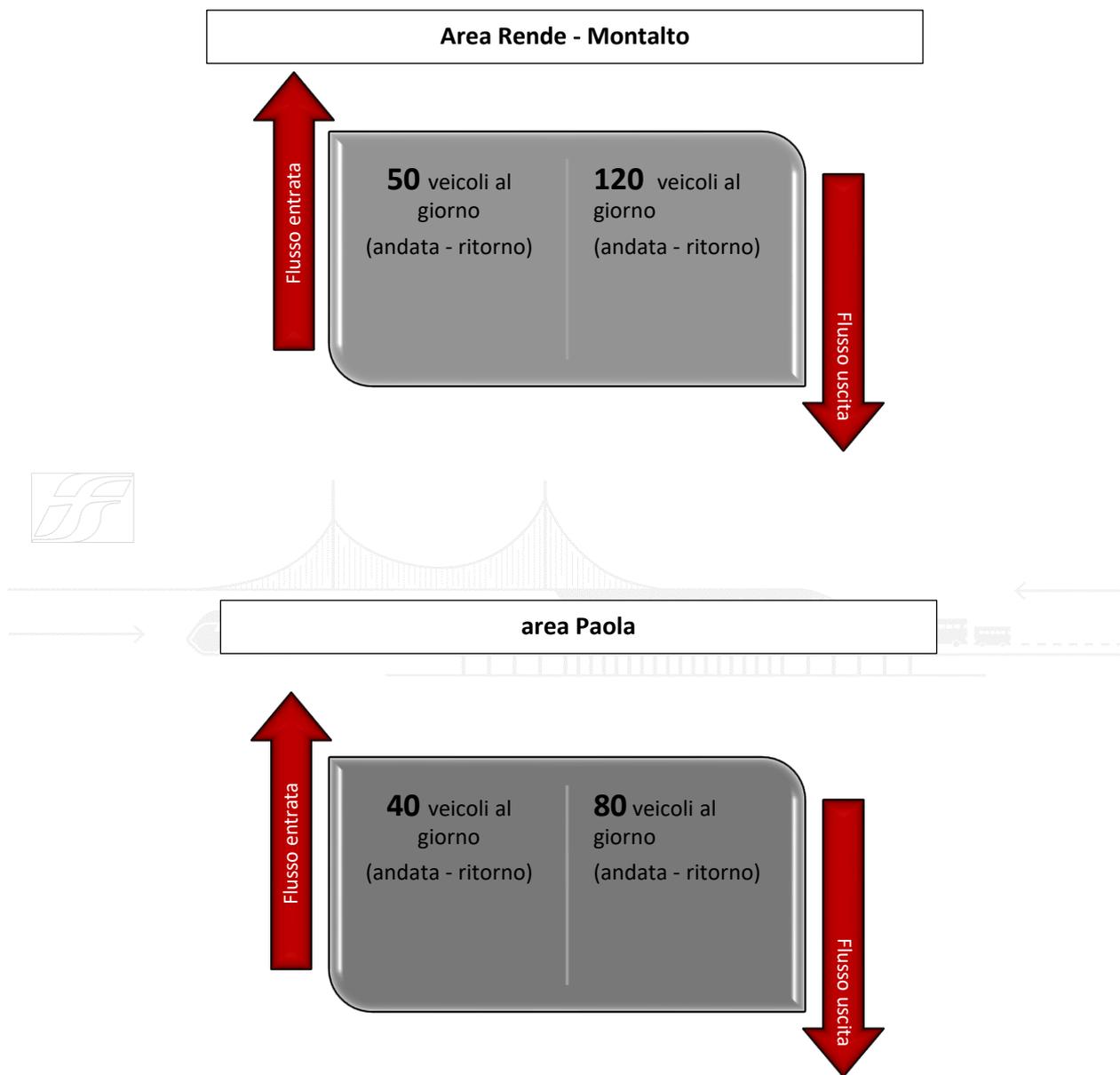






Viabilità impegnate dai cantieri

La realizzazione del progetto comporterà per la durata dei lavori un aumento del traffico sulle viabilità, in particolare su quelle limitrofe alle aree di stoccaggio terre, l'aumento di traffico sarà dovuto alla movimentazione IN e out dei materiali da e per il cantiere. 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



2.7.Cronoprogramma

La realizzazione degli interventi avrà una durata di 6 anni e 5 mesi (2.325 giorni), comprensivi in avvio delle attività propedeutiche quali subappalti, allestimento cantieri, qualifica impianti, BOE, risoluzione interferenze, ecc. L'obiettivo è perseguibile grazie ad una importante contemporaneità di attività; soprattutto si prevede fin da subito l'avvio delle attività di realizzazione degli imbecchi per le gallerie naturali e l'approvvigionamento delle TBM.

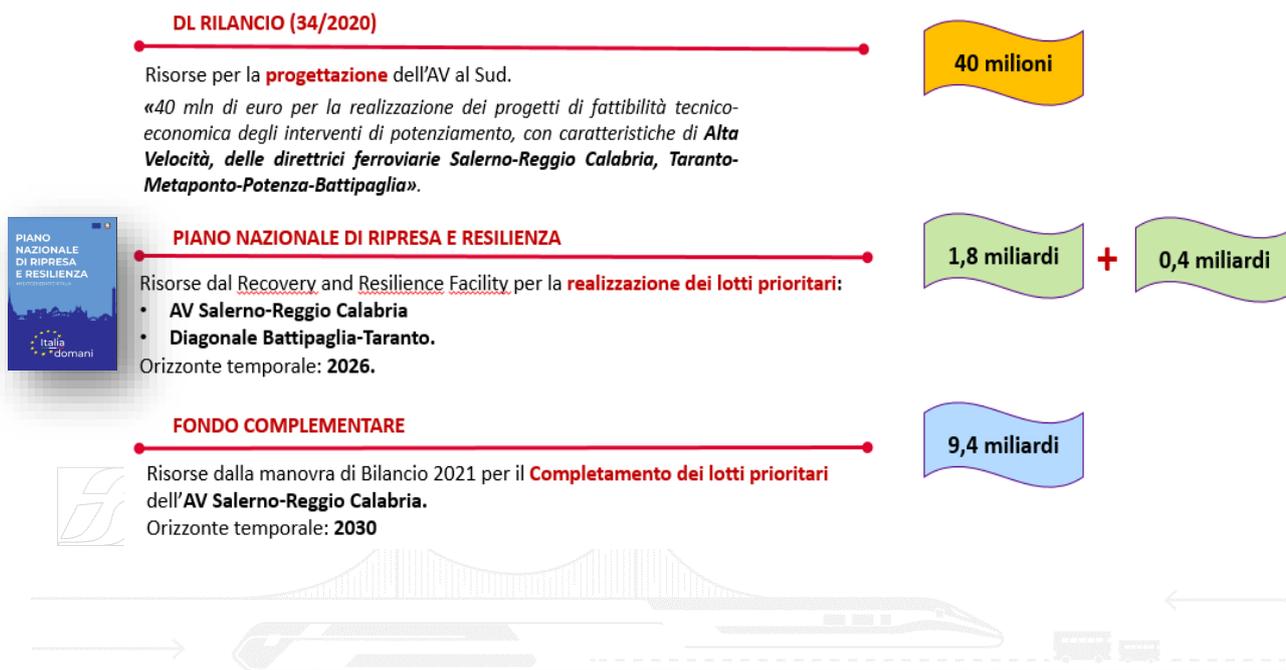
Le attività inerenti all'attrezzaggio tecnologico verranno svolte contestualmente alla conclusione delle attività di costruzione, per terminare nell'arco di 897 giorni.

In coda alle attività sono pianificate le verifiche tecniche (CVT e ANSF), con le quali si conclude il programma lavori.

ATTIVITÀ	PERIODO																											
	ANNO -1				ANNO 1				ANNO 2				ANNO 3				ANNO 4				ANNO 5				ANNO 6			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Consegna prestazioni	■																											
Progettazione e realizzazione opere anticipate	■	■	■																									
Attività propedeutiche	■	■	■																									
Approvvigionamento e montaggio fresa	■	■	■	■	■	■	■																					
Esecuzione lavori "Raddoppio Cosenza-San Lucido/Paola"					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Opere in sotterraneo					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Opere di linea					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Armamento ed Attrezzaggio Tecnologico																						■	■	■	■	■	■	
Fine lavori																											■	

2.8.Costi dell'opera e finanziamento

Il costo previsto per gli interventi prioritari dell'AV Salerno – Reggio Calabria è complessivamente pari a 11,2 miliardi di euro, interamente finanziato con 1,8 miliardi di euro (PNRR, destinato al Lotto 1a) e 9,4 miliardi di euro (fondo complementare, destinato al completamento del Lotto 1, al Lotto 2 e alla nuova galleria Santomarco). Sono inoltre previsti 0,4 miliardi di euro per gli interventi prioritari sulla Battipaglia-Potenza-Metaponto-Taranto, tra i quali rientra l'interconnessione tra il Lotto 1a e la linea esistente Battipaglia-potenza (fondi PNRR).



Il costo per la realizzazione del Raddoppio Cosenza – S. Lucido /Paola è pari a circa 1.400 milioni di euro di cui circa 1.200 milioni di euro per la galleria Santomarco. L'intervento è finanziato con fondi complementari.

3. GLI EFFETTI DERIVANTI DALLA COSTRUZIONE E DALL'ESERCIZIO DELL'OPERA

3.1 Popolazione e salute umana

Per entrambe le fasi; esercizio e cantiere gli aspetti del progetto che possono influire sullo stato della salute pubblica riguardano principalmente le emissioni di inquinanti nella matrice aria e l'alterazione del clima acustico.

Relativamente alla fase di cantiere:

Componente atmosfera: la produzione di inquinanti relativa alle lavorazioni previste, sia per quanto riguarda la movimentazione dei materiali, sia per quanto riguarda la circolazione dei mezzi sulle piste di cantiere, è stata stimata in una quantità tale da non modificare lo stato della qualità dell'aria. Sono state comunque previste delle azioni mitigatorie per ridurre al massimo la produzione di inquinanti.

Componente rumore: dalle simulazioni effettuate sono stati individuate alcune situazioni di inquinamento acustico non trascurabile relative alle attività dei cantieri in linea. Tale effetto potrà essere contrastato mediante il ricorso a specifiche misure di mitigazione. In alcuni casi, data la tipologia delle lavorazioni, la durata e la vicinanza dei ricettori, il ricorso alle mitigazioni (barriere antirumore) potrebbe non garantire l'abbattimento necessario al rispetto dei limiti normativi. Pertanto, per ovviare al presunto superamento dei limiti imposti potrebbe essere successivamente necessario richiedere la deroga per le attività rumorose dovute ad attività di cantiere secondo quanto stabilito dai comuni di appartenenza dei ricettori abitativi.

Relativamente alla fase di esercizio:

Componente atmosfera: l'infrastruttura ferroviaria non determina emissioni dirette di inquinanti gassosi e polverulenti; pertanto, non si ritiene che l'esercizio dell'opera possa determinare alterazioni rispetto allo stato attuale della qualità dell'aria dell'area di studio;

Componente rumore: lo studio acustico eseguito mostra come a valle degli interventi di mitigazione proposti si abbia un rispetto pressoché totale dei limiti normativi; per quanto riguarda i superamenti residui potranno essere adottati interventi diretti che saranno approfonditi nelle successive fasi progettuali.

3.2 Biodiversità

Relativamente alla fase di cantiere:

L'interferenza connessa alla sottrazione di suolo agricolo ha luogo prevalentemente nel paesaggio del fondovalle dove il suolo agricolo costituisce la matrice territoriale prevalente. Tuttavia, considerata la derivazione antropica delle specie vegetali coltivate si ritiene l'impatto non significativo. Inoltre, al termine delle attività i terreni occupati saranno restituiti agli usi agricoli preesistenti, pertanto l'impatto è da ritenersi mitigato.

Per quanto concerne la sottrazione di vegetazione l'impatto è da ritenersi assente o trascurabile quasi ovunque, mentre laddove esso non sia trascurabile (paesaggio della costa) si ritiene che gli interventi di tutela previsti e la campagna di monitoraggio riusciranno a limitarlo efficacemente.

L'impatto relativo al sollevamento di polveri da attività di cantiere è ritenuto reversibile sul breve periodo ed ulteriormente ridotto attraverso l'adozione di buone pratiche di cantiere.

Il disturbo causato da rumore e vibrazioni sulla fauna, in fase di cantiere e quindi relativo all'opera dei mezzi impegnati nella realizzazione degli interventi con una durata limitata nel tempo, è da considerarsi trascurabile per quasi tutto il territorio attraversato dall'infrastruttura tranne che per l'ambito nel quale è inserito il SIC di Mavigliano. Si segnala, comunque, che quest'area è già sotto l'effetto di un forte carico antropico dovuto alla presenza della SP91, dell'autostrada E45 e della linea storica; pertanto, si ritiene che le

specie ivi presenti siano già adattate a disturbi antropici. Tuttavia, a valle di interventi di mitigazione previsti e della campagna di monitoraggio, l'impatto si ritiene mitigato.

Gli impatti legati alla frammentazione degli habitat faunistici e degli elementi di connessione ecologica sono da considerarsi sostanzialmente assenti per l'ambito antropizzato, temporanei e reversibili in altre porzioni di territorio o mitigati ed oggetto di monitoraggio nelle aree in cui sono presenti specie da tutelare.

Lo stesso può dirsi per gli impatti legati all'alterazione degli elementi di connessione ecologica, dato che anch'essi sono da considerarsi nulli nei contesti antropizzati e mitigati e monitorati nelle altre zone.

Relativamente alla fase di esercizio:

Si rileva un impatto generalmente assente, poco significativo o oggetto di mitigazione e monitoraggio per quanto riguarda la componente vegetazionale in quanto rispettivamente non è previsto rilascio di un certo tipo di emissioni, l'interferenza coinvolge vegetazione di derivazione antropica o di scarso pregio naturalistico e infine saranno previsti interventi di piantumazione di specie autoctone.

Le interferenze derivanti dall'esercizio ferroviario sulla fauna presente sono legate sia al rumore sia alle vibrazioni ma in maniera più contenuta e meno rilevante rispetto alla fase di cantiere, anche per via dell'adattamento delle specie sinantropiche gravitanti nell'area di intervento.

Sempre per quanto riguarda la fauna si considerano anche gli impatti legati alla frammentazione di habitat faunistici e quelli legati all'alterazione degli elementi di connessione ecologica. Per entrambi i criteri in esame gli impatti sono considerati trascurabili o persino nulli.

3.3 Suolo uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Relativamente alla fase di cantiere:

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.

Per la realizzazione dell'opera si stima una produzione complessiva di materiali da scavo pari a 3.102.230 mc. Nel bilancio dei materiali è indicato il fabbisogno di approvvigionamento da cave, stimato in 797.848 mc. Si tratta di un impatto delocalizzato rispetto al progetto, ma comunque riferibile ad un ambito territoriale relativamente ridotto.

Si prevede un flusso di materiale di 286.410 mc che rientra nel fabbisogno, ma che non comporta un consumo della risorsa naturale in quanto non prelevati da cava bensì riutilizzati da materiali di scavo. Tali materiali saranno gestiti in qualità di sottoprodotti nell'ambito del Piano di Utilizzo Terre (PUT).

Le aree di cantiere fisso coprono circa 52.8 ha; le aree di lavoro che sviluppano occupazione di suolo oltre il sedime ferroviario, in questa fase di progetto, possono essere fatte coincidere con il sedime delle opere stesse.

In sintesi, i cantieri fissi che ricadono in aree ad uso agricolo coprono circa 43.67 ha, pari al 82.7% delle superfici impattate dai cantieri. La maggior parte delle aree interferite dai cantieri è costituita da seminativi in aree irrigue. Inoltre, dato che non sono presenti produzioni agroalimentari di pregio interferenti e sono previste misure di mitigazione consistenti nel ripristino della situazione ex-ante alla conclusione delle lavorazioni, si ritiene di escludere che l'approntamento delle aree di cantiere comporti un impatto significativo su coltivazioni di pregio.

Relativamente alla fase di esercizio:

La presenza dell'infrastruttura comporta un ingombro e quindi un consumo di suolo permanente, per buona parte a destinazione agricola. I principali utilizzi agricoli delle aree di inserimento dell'infrastruttura sono costituiti prevalentemente da seminativi semplici e, in percentuale decisamente ridotta, anche da oliveti e vigneti. L'impatto, perciò, si considera mitigato.

3.4 Geologia-geotecnica

Relativamente alla fase di cantiere, le opere all'aperto prevedono soluzioni geotecniche usuali per l'esecuzione di quanto previsto in progetto. Si tratta, infatti, di opere di sostegno costituite da diaframmi, per consentire lo scavo propedeutico alla realizzazione delle gallerie artificiali o dei muri ad U, e di fondazioni profonde su pali di grande diametro per quanto riguarda pile e spalle dei viadotti (nel solo caso del viadotto VI07 si tratta di micropali). Qualche particolare accorgimento riguarda, invece, l'esecuzione dei rilevati che sono previsti o con materiale stabilizzato a calce (lato Paola-San Lucido) o con materiale alleggerito (Lato Cosenza). Dal punto di vista della cantierizzazione è opportuno evidenziare soltanto che l'utilizzo di materiale stabilizzato a calce comporterà una specifica organizzazione del cantiere che consideri la presenza dei campi prova e delle aree di stoccaggio e stabilizzazione.

Dal punto di vista geotecnico i terreni interessati dal progetto sono costituiti da uno spessore di depositi alluvionali e marini prettamente incoerenti che sovrastano il substrato argilloso e argilloso marnoso, tutti di buone caratteristiche meccaniche, o comunque tali da non comportare problematiche geotecniche rilevanti.

Come dettagliato nelle relazioni specialistiche, infine, il caso del dissesto quiescente individuato nella zona della nuova viabilità di progetto NV07 non costituisce particolare criticità in quanto il "disturbo" rappresentato dall'opera risulta trascurabile.

Per quanto riguarda i tratti in gallerie, invece, la Nuova Santomarco attraverserà formazioni rocciose e terreni consistenti con comportamento prevalente stabile per il 46% circa della sua lunghezza, terreni e ammassi rocciosi fratturati per circa il 47% della sua lunghezza e zone con una previsione di comportamento allo scavo instabile per il restante 7% del percorso. Anche in questo caso si adotteranno sistemi di scavo adatti per mitigare il rischio di instabilità.

Stante quanto riportato, anche negli elaborati specialistici, la significatività dell'effetto può essere considerata come mitigata con intervento/ottimizzazione progettuale.

Relativamente alla fase di esercizio:

Non si rilevano impatti sulla componente legati all'esercizio della nuova linea ferroviaria.

3.5 Acque

Relativamente alla fase di cantiere:

Dalla sovrapposizione delle aree oggetto di intervento con le carte di pericolosità idraulica del PGRA (Piano di Gestione Rischio di Alluvioni) dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Meridionale si è rilevata la presenza dell'interferenza di alcuni cantieri con tali aree sia in corrispondenza della costa che nell'entroterra. Si sottolinea come l'occupazione delle aree di cantiere sarà limitata alla realizzazione dell'opera, inoltre le aree verranno perimetrate in sicurezza idraulica; le interferenze di tipo idraulico saranno pertanto intrinsecamente connaturate alla sola possibilità di lievi e temporanei fenomeni di intorbidimento delle acque superficiali, dovuti alla movimentazione dei materiali, agli eventuali scavi e all'attività dei mezzi d'opera. Si tratta tuttavia di fenomeni temporanei, transitori e totalmente reversibili. Per le valutazioni sopra espresse si ritiene dunque che l'impatto sulla componente in questione non sia significativo.

Inoltre, da una prima analisi delle aree di cantiere, risultano alcune interferenze con corsi d'acqua. Però, dal momento che la maggior parte dei corsi d'acqua interferenti o prossimi alle aree di cantiere è costituito da

canali secondari con portata ridotta o assente per la maggior parte dell'anno e date le precauzioni già evidenziate sopra, l'interferenza per la categoria di impatto specifica si considera non significativa.

Relativamente al rischio di interferenza con la falda si considera un rischio legato a possibili venute d'acqua in galleria variabile tra basso e medio/alto. Tale rischio è mitigato dalle soluzioni progettuali previste in progetto (come avanzamento con fronte in pressione mediante TBM di tipo EPB o all'esecuzione di sistemi di drenaggio in avanzamento).

Inoltre, sono presenti delle potenziali interferenze con i punti d'acqua – pozzi e sorgenti - posti nelle prossimità del tracciato ed individuate da studi specialistici. Vista la variabilità dei valori di permeabilità delle formazioni geologiche attraversate dalle gallerie l'impatto si prevede possa essere da basso a medio-alto. Con l'adozione di opportuni accorgimenti realizzativi e contromisure in fase di progettazione, le potenziali criticità ravvisate in merito alle interferenze tra la fase di realizzazione dell'opera e il deflusso sotterraneo della falda sono fortemente mitigate. In ogni caso, date le peculiari caratteristiche idrogeologiche delle unità che si rinvergono nel territorio di interesse, a presidio delle attività di cantiere sarà effettuato il monitoraggio della componente.

Relativamente alla fase di esercizio:

Il tracciato ferroviario in progetto che, per un lungo tratto si sviluppa in galleria, presenta nei tratti allo scoperto diverse interferenze con il reticolo idrografico e con le aree di pericolosità idraulica individuate dal PGRA (Piano di Gestione Rischio di Alluvioni) dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Meridionale.

In ottemperanza a quanto previsto dagli strumenti di pianificazione vigenti, sono stati svolti degli specifici studi idrologici ed idraulici in cui è stata valutata la compatibilità idraulica dell'infrastruttura in progetto con il territorio ed è stata analizzata la sicurezza del corpo ferroviario, identificando i manufatti di presidio idraulico più opportuni e garantendo la minima interferenza delle opere ferroviarie con il normale deflusso delle acque.

Alla luce dei risultati emersi, in cui si ha evidenza che gli interventi in progetto non alterano la funzionalità idraulica dei corsi d'acqua attraversati e non costituiscono un fattore di aumento del rischio idraulico, né localmente né negli ambiti territoriali limitrofi, si può concludere che tutte le opere previste sono idraulicamente compatibili con le norme della legislazione vigente di protezione dai rischi idraulici e con la conformazione odierna dei luoghi.

Pertanto, l'impatto dell'intervento sulla componente in questione è da ritenersi mitigato.

In fase di esercizio si considerano mitigati gli impatti relativi alle possibili interferenze con il deflusso sotterraneo della falda, dato il rivestimento impermeabile delle gallerie.

Atmosfera aria e clima

Relativamente alla fase di cantiere:

La movimentazione dei materiali legati alle attività costruttive determina un'emissione di particolato (PM₁₀), tuttavia dalle simulazioni effettuate l'emissione prevista rientra ampiamente entro i limiti normativi. In relazione alle emissioni di inquinanti gassosi NO₂, tale categoria di impatto viene localizzata presso le tratte in cui sono presenti cantieri fissi, depositi definitivi e lungo le diverse viabilità di cantiere. Considerando sia le emissioni derivanti dai cantieri che le emissioni connesse al traffico indotto, i valori non impattano criticamente sulla qualità dell'aria, sebbene i valori non siano del tutto trascurabili per gli NO_x considerati equivalenti a NO₂, dovuti alla contemporaneità dell'utilizzo delle macchine operatrici. In fase di cantiere, inoltre, la gestione interna dei materiali da scavo ha permesso di ottenere significativi effetti positivi in

termini di riduzione dell'emissione di CO_{2eq}, grazie al riutilizzo interno al cantiere delle terre prodotte in corso di realizzazione.

Relativamente alla fase di esercizio:

tenuto conto dell'assenza di emissioni dirette di inquinanti gassosi e polverulenti derivanti dall'infrastruttura, non si ritiene che l'opera possa alterare gli attuali livelli di concentrazione. Inoltre, si può ritenere che l'utilizzo dell'infrastruttura in progetto comporterà una riduzione degli inquinanti in atmosfera rispetto allo scenario privo dell'infrastruttura, in cui la domanda di trasporto per persone e merci continuerebbe ad essere soddisfatta con auto e mezzi pesanti.

3.6 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 potrebbero 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, e nei tratti di sovrapposizione delle fasce di pertinenza con quelle delle infrastrutture stradali concorsuali. L'adozione di barriere acustiche permette un sensibile abbattimento del rumore tale da garantire il rispetto dei limiti normativi. Nonostante ciò, si prevede comunque un'attenta attività di monitoraggio. Relativamente alle vibrazioni, l'esercizio della linea ferroviaria, producono una interferenza non significativa sui ricettori individuati. Infatti, sulla base delle valutazioni effettuate, si riscontra che i valori di riferimento sono generalmente rispettati per tutti i ricettori in prossimità del nuovo tracciato ferroviario.

3.7 Paesaggio e patrimonio culturale

Relativamente alla fase di cantiere:

Durante la fase costruttiva il paesaggio subirà alterazioni a causa della presenza di volumi ed attrezzature dell'area dei cantieri. I fronti di percezione più significativi sono individuati negli spazi panoramici aperti associati all'insediamento storico di Paola, al complesso monumentale dal Santuario di S. Francesco ed al Castello aragonese e la sua Torre cilindrica. Questi beni segnalati comunque sono distanti dalle aree di cantiere. Occorre inoltre tenere in considerazione la tipologia di vincolo relativo alla "fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battaglia". In questo senso, tuttavia, si sottolinea la presenza della mascheratura già esistente dovuta al rilevato ferroviario che crea una barriera pressoché naturale e di mascheramento visivo a tutte le attività che si svolgono al di là di essa. Si può, dunque, affermare che il rischio di alterazioni dei sistemi paesaggistici connessi alla presenza dei cantieri è da considerarsi di media entità.

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. L'eventuale entità è legata alla presenza di elementi di tutela. In generale, per la maggior parte delle aree, data la transitorietà dell'occupazione, si considerano gli effetti trascurabili. Fanno eccezione le aree in cui sono

previste delle installazioni permanenti. In Ambito fluviale, aventi maggiori sensibilità e presenza di elementi tutelati e zone protette, l'impatto è da considerarsi, invece, mitigato ed oggetto di monitoraggio.

Relativamente alla fase di esercizio:

Per quanto riguarda la percezione dell'opera ultimata e l'alterazione visiva del paesaggio, la nuova stazione e i nuovi viadotti risultano essere tra le principali opere che possono comportare un impatto sulla percezione del paesaggio. Riguardo alla prima opera, la soluzione progettuale proposta può introdurre un elemento di contrasto con il paesaggio circostante, si ritiene, però, che essa sia connotata da un alto valore tecnico-architettonico tale da ridurre l'impatto visivo e risultare piacevole alla vista. In riferimento, invece, ai nuovi viadotti e relativamente agli impatti percettivi che possono generare nel contesto paesaggistico si devono necessariamente tenere in considerazione anche gli aspetti architettonici dei manufatti. Inoltre, si segnala, che il viadotto ferroviario VI02b risulta ben mascherato dalla coltre di vegetazione naturale che si sviluppa lungo l'argine del torrente Settimo e non si evidenziano interferenze fisico funzionali del tracciato con gli elementi di tutela presenti. Infine, nei due tratti lungo la costa tirrenica si sottolinea come la linea dell'opera non sia percepibile dai fruitori della fascia costiera grazie alla presenza del rilevato esistente e come, invece, sia percepibile dal mare ma si confonda del tutto all'interno del contesto in cui si inserisce. Nei tratti dove la linea non si sviluppa in stretto affiancamento con la linea Tirrenica esistente, si ritiene che l'impatto possa essere di bassa entità. In definitiva, quindi, appare significativo il segno di frammentazione che genera il nuovo tracciato: in relazione, tuttavia, all'ambito considerato che risulta altamente modificato dalla presenza di infrastrutture viarie e ferroviarie, si ritiene che questo possa essere in grado di accogliere i cambiamenti alla struttura del paesaggio, generando un impatto generale medio.

Relativamente alla frammentazione del paesaggio in fase di esercizio dell'opera, le soluzioni progettuali adottate, quali ad esempio la realizzazione di viadotti, gli interventi di rinaturalizzazione spondale possono mitigare gli impatti previsti. In relazione alla presenza di aree boscate, sebbene l'infrastruttura possa generare alterazioni alla naturalità, si ritiene di poter considerare di bassa entità gli effetti, in considerazione di operazioni di ripristino a seguito della fase di realizzazione dell'opera.

Dall'analisi dei beni di interesse storico-architettonico presenti nell'area interessata dal progetto, non emergono interferenze con le aree di cantiere; perciò, si considera l'impatto trascurabile per l'intera tratta di progetto. Inoltre la gran parte dell'opera ferroviaria ricade su aree con una media-bassa probabilità di ritrovamento di reperti archeologici, in una fascia di rispetto di 50 m.

Non si ravvisano ulteriori interferenze in fase di esercizio con beni o elementi appartenenti al patrimonio culturale.

3.8 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Relativamente alla fase di cantiere:

Durante la fase di cantiere non si riscontra la presenza di sorgenti elettromagnetiche, nonostante ciò, si può ugualmente conservare un approccio cautelativo mantenendo le opportune distanze tra gli apparati per il funzionamento del cantiere ed i potenziali ricettori siti nei pressi delle aree di cantiere.

Relativamente alla fase di esercizio:

In fase di esercizio, la problematica della generazione di intensi campi elettromagnetici si limita alla presenza di elettrodotti che trasportano energia alle sottostazioni elettriche (SSE). In prossimità del tracciato si trovano la SSE “Castiglione Cosentino” e la SSE “Paola”. Esse determinano impatti che rientrano nei confini dell’area di pertinenza dell’impianto stesso e non sono particolarmente significativi ma che, in via cautelativa, risultano comunque oggetto di monitoraggio.

Tabella riassuntiva

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

	Popolazione e salute umana	Biodiversità	Suolo Sottosuolo e patrimonio agroalimentare	Geologia	Acque	Atmosfera aria e clima	Rumore e Vibrazioni	Paesaggio e patrimonio culturale	Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
Cantiere									
Esercizio									

3.9 Mitigazioni

Mitigazioni in fase di cantiere

Gli interventi di **mitigazione** progettati durante la fase di **realizzazione** dell'opera sono riconducibili alle seguenti tipologie:



Restituzione dello spessore di terreno asportato

L'impatto legato all'asportazione di terreno vegetale in fase di cantierizzazione verrà bilanciato, al termine delle attività di realizzazione dell'opera, mediante la restituzione dello spessore di terreno asportato nelle aree non occupate dalle strutture superficiali. Il possibile riutilizzo dovrà avvenire seguendo particolari accorgimenti atti a mantenere le condizioni originarie del terreno; gli accantonamenti dovranno essere previsti in aree situate a distanza di sicurezza da zone soggette a potenziale inquinamento.

Prevenzione da sversamenti accidentali di liquidi inquinanti

Per evitare sversamenti accidentali di liquidi inquinanti, le operazioni saranno effettuate con mezzi idonei, nei principali cantieri verranno posizionati kit di pronto intervento e utilizzati sistemi idonei per il contenimento di liquidi in corrispondenza dei punti di manutenzione delle macchine operatrici.

Scelta della metodologia di scavo in sotterraneo

Una riduzione del rischio di impatti significativi sull'ambiente idrico durante la realizzazione delle opere in sotterraneo può essere ottenuta con la scelta della metodologia di scavo. Per la maggior parte dei tratti in galleria è stato scelto il metodo di scavo meccanizzato con TBM, il quale consente di evitare qualsiasi ingresso di acqua in galleria, anche in presenza di elevati carichi idraulici. Inoltre, l'installazione di rivestimenti definitivi impermeabili permetterà di mantenere inalterate, nel lungo termine, le condizioni idrauliche presenti.

Procedure operative per ridurre le emissioni di polveri

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul concetto di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree di cantiere o, ove non possibile, di impedirne il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido (bagnatura dei cumuli di materiale e delle aree di cantiere) e pulizia delle strade impiegate dai mezzi.

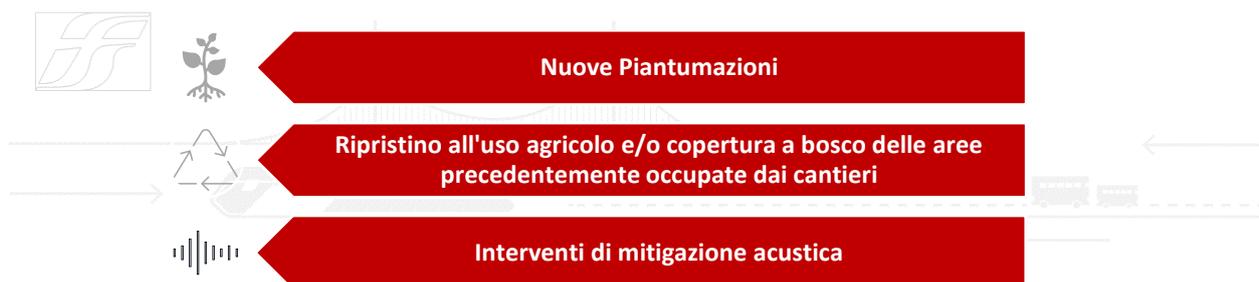
Interventi di mitigazione acustica

Gli interventi di mitigazione per la componente acustica possono essere ricondotti a due tipologie:

- Installazione di **barriere antirumore** in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di cantiere: per contrastare il superamento dei limiti normativi e ricondurre i livelli di pressione sonora entro i valori soglia si prevede che vengano installate, in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al rumore
 - Circa **1.022 m** complessivi di **barriere antirumore di cantiere fisse**
 - **Barriere FAL**, così costituite: circa **3.319 m** complessivi su cui inserire le barriere antirumore mobili, **1.278 m** di barriere impiegate in contemporanea per i rispettivi scenari
- Applicazione di generiche **procedure operative** di natura logistica/organizzativa per il contenimento dell'impatto acustico generato dalle attività di cantiere (organizzazione del lavoro e del cantiere, cura della scelta delle macchine e delle attrezzature, definizione di opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, ecc.)

Mitigazioni in fase di esercizio

Gli interventi di **mitigazione** progettati durante la fase di **esercizio** dell'opera sono riconducibili alle seguenti tipologie:

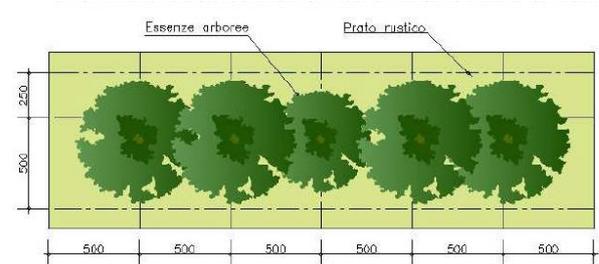
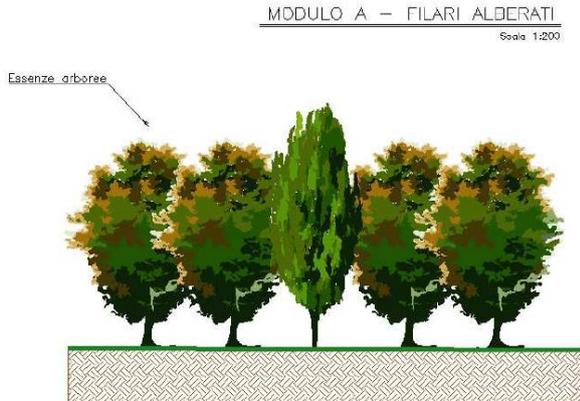


Nuove piantumazioni e ripristino delle aree interessate dall'opera

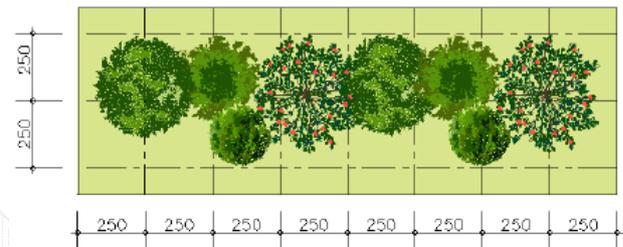
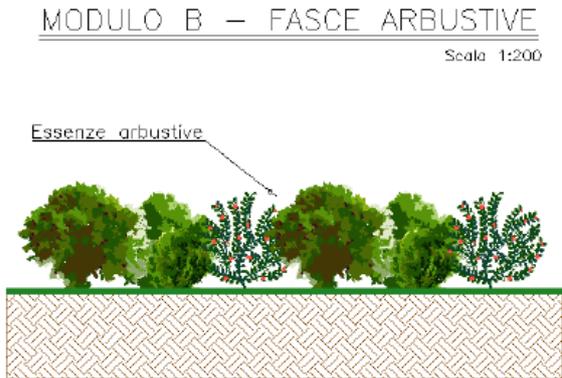
Le mitigazioni previste per il progetto **hanno l'obiettivo di favorire l'inserimento paesaggistico delle opere civili previste**. Gli interventi di inserimento paesaggistico si configurano, dunque, come un **sistema integrato di azioni per ricucire e migliorare parti del paesaggio attraversato** e come 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.

Di seguito sono descritti, per ambito e tipologia, i principali elementi che caratterizzano l'intervento:

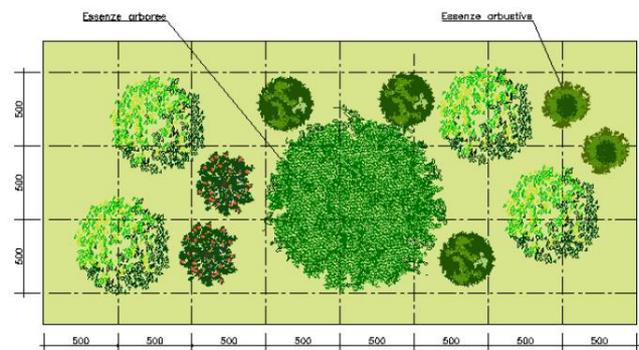
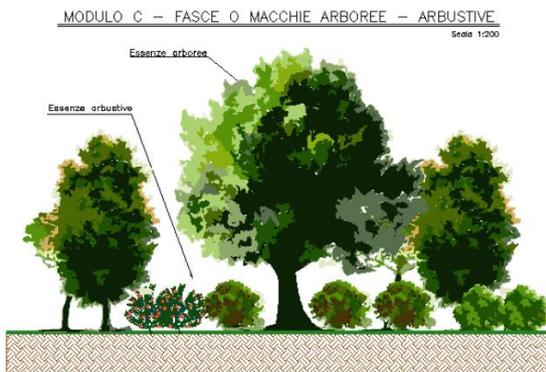
- **Modulo A – Filari alberati**



- **Modulo B – Fasce o macchie arbustive**



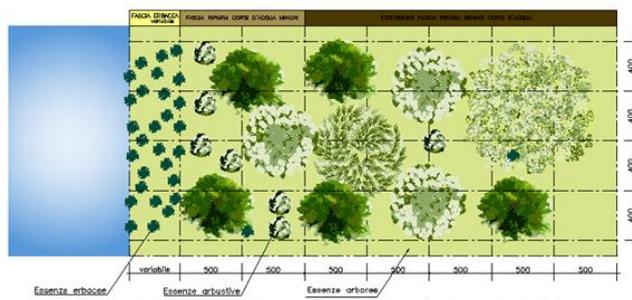
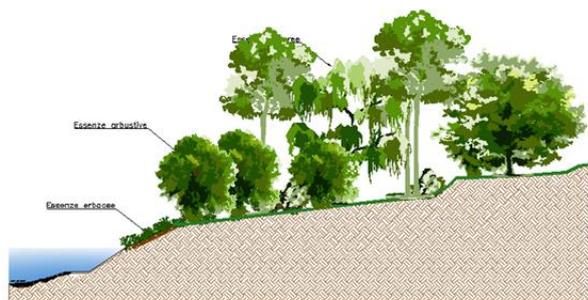
- **Modulo C – Fasce o macchie arboreo-arbustive**



• **Modulo D – Sistemazione vegetale spondale**

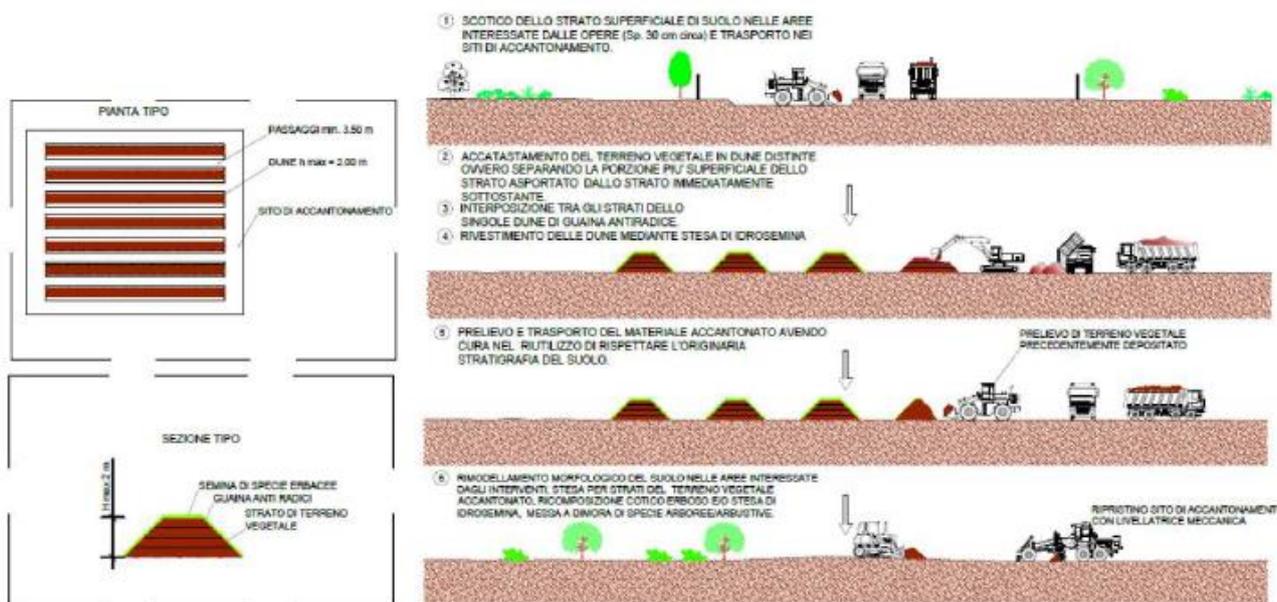
MODULO D – SISTEMAZIONE VEGETAZIONE SPONDALE

Scala 1:200



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

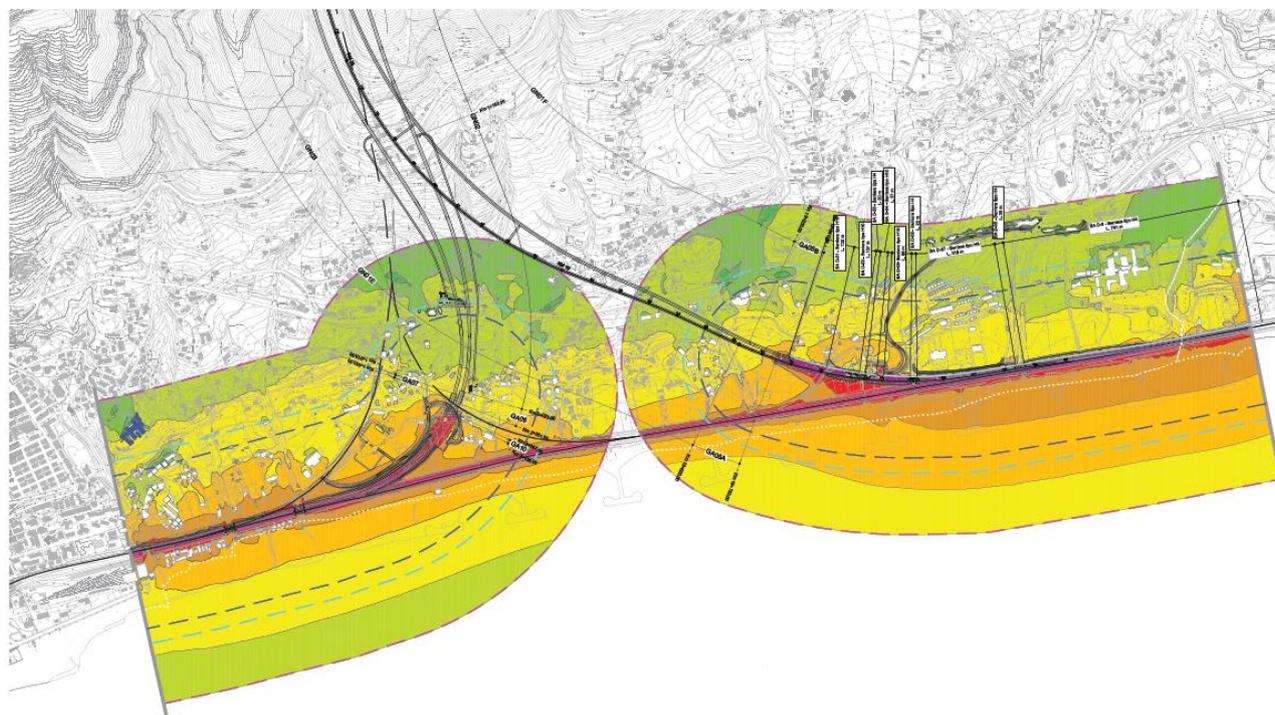
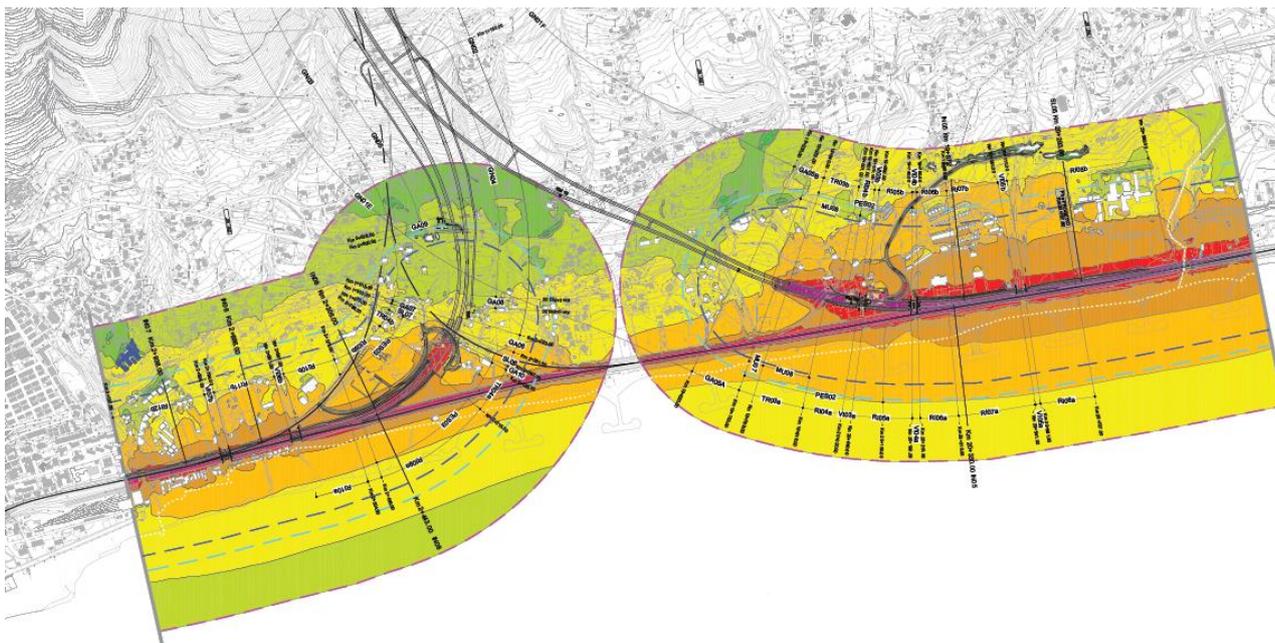
L'obiettivo è restituire i luoghi con le stesse caratteristiche che presentavano prima dell'allestimento dei cantieri. Prima dell'esecuzione del cantiere sarà accantonato tutto il terreno di scotico, cioè lo strato superficiale di 30-40 cm corrispondenti allo strato fertile. Questo terreno sarà conservato 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.



Interventi di mitigazione acustica

Sulla base delle considerazioni effettuate all'interno di uno studio acustico previsionale, il dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica è stato finalizzato all'abbattimento dei livelli acustici prodotti dall'infrastruttura ferroviaria. Complessivamente, **verranno installati 1.531,00 m di barriere antirumore.**

Messe in opera, consentono di abbattere considerevolmente, in corrispondenza dei ricettori protetti, i livelli sonori prodotti in seguito all'esercizio del progetto in esame.



Esempio di confronto tra scenario ante mitigazione notturno e scenario post mitigazione, in corrispondenza del 'opera lato Praia: l'apposizione delle barriere (in celeste) consente una notevole riduzione dei livelli acustici.

In merito ai superamenti residui, si segnala come gli sforamenti ai limiti normativi, per i ricettori, siano ascrivibili principalmente alla riduzione dei limiti acustici di norma dovuti alla concorsualità delle infrastrutture stradali presenti.



3.10 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.

<p>Acque superficiali</p>  <p>Prelievo manuale</p>  <p>Analisi di laboratorio</p>	<p>Acque sotterranee</p>  <p>Piezometro</p>  <p>Campionamento acque</p>	<p>Vegetazione flora e fauna</p>  <p>Analisi di campo redazione schede</p>  <p>Monitoraggio fauna</p>	<p>Atmosfera</p>  <p>Campionatore gravimetrico sequenziale</p>  <p>Laboratorio mobile</p>
<p>Rumore</p>  <p>Fonometro</p>	<p>Vibrazioni</p>  <p>Accelerometro piezoelettrico</p>	<p>Paesaggio</p>  <p>Rilievo con drone</p>  <p>presa fotografica a terra</p>	<p>Campi elettromagnetici</p>  <p>Analizzatore isotropico</p>

	NUMERO PUNTI	ANTE OPERAM	IN CORSO D'OPERA	POST OPERAM
Atmosfera	4 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	16 punti ASU (8 coppie M-V)	6 mesi 2 volte/anno	Per tutta la durata dei lavori 4 volte/anno	6 mesi 2 volte nei mesi p.o.
Acque sotterranee	33 punti ASO	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	14 punti SUO	6 mesi 1 volta/anno	-	6 mesi 1 volta
Rumore di cantiere	3 postazioni RUC 11 postazioni RUL 2 postazioni RUF	1 volta (24h)	RUC: Trimestrale per tutta la durata dei lavori (24h) RUL: Due campagne per tutta la durata dei lavori (24h)	RUF: 1 campagna di 24h
Vibrazioni	10 postazioni VIL 5 postazioni VIF	1 volta (24h)	VIL: 1 volta (24h)	VIF: 1 volta (24h)
Censimento ed analisi floristica	2 punti	Semestrale/primavera/tard a estate Durante l'anno che precede l'inizio dei lavori	Semestrale Per tutta la durata dei lavori	Semestrale/primavera/tard a estate Durante il primo anno di esercizio dell'opera
Stato di conservazione dei cumuli di materiale depositati in cantiere	12 punti	-	Semestrale/primavera/tard a estate Per tutta la durata dei lavori	-
Specie vegetali messe a dimora	8 punti	-	-	Semestrale/primavera/tard a estate Durante i primi 3 anni di esercizio dell'opera
Avifauna	3 punti	6 mesi 4 volte/anno	Per tutta la durata dei lavori 4 volte/anno	6 mesi 4 volte/anno
Fauna mobile terrestre Anfibi e rettili	2 punti	6 mesi 3 volte/anno	Per tutta la durata dei lavori 3 volte/anno	6 mesi 3 volte/anno
Paesaggio	3 punti	6 mesi 1 volta	-	6 mesi 1 volta
Campi elettromagnetici	2 punti in corrispondenza della "SSE Castiglione Cosentino" e della "SSE Paola"	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.

3.11 Espropri

Fabbricati residenziali e produttivi – interlocuzioni previste. Dettaglio procedura di esproprio ordinaria (DPR 327/01)

In esito all'emissione della **Dichiarazione di pubblica utilità** si procede tempestivamente con le seguenti modalità:

- comunicazione individuale **art. 17** con cui i proprietari di fabbricati residenziali o produttivi vengono informati dell'emissione della citata Dichiarazione ed invitati a fornire ogni elemento utile per la valutazione degli immobili;
- con successiva notifica **art. 20 c. 1 e 2** viene eseguita una pre-offerta con ulteriore invito a produrre documentazione utile alla valutazione;
- con notifica **art. 20 c. 3 e 4** viene offerta l'indennità provvisoria.

In caso di accettazione dell'indennità, sarà sottoscritto un **preliminare di cessione** in cui viene concordata la corresponsione di un acconto dell'indennità concordata (di regola **30%**) **entro 60 giorni dalla firma del preliminare**, un ulteriore **50% alla consegna del possesso** dell'immobile ed **il restante 20% prima dell'emissione del decreto di esproprio o al momento della stipula di un atto notarile di cessione volontaria** (al più presto ed in ogni caso entro i termini di scadenza della pubblica utilità).

La data di consegna degli immobili, soprattutto se l'accordo sarà sottoscritto tempestivamente, potrà essere concordata tra le parti in funzione delle reciproche esigenze (da 3 a 18 mesi dalla data del preliminare).

In caso di non accettazione l'indennità definitiva sarà determinata con le seguenti modalità:

- Procedura art. 21 (Terna tecnica o Commissione prov. espropri)
- Eventuale opposizione art. 54 in Corte d'appello

Tempistiche (procedura ordinaria ex art. 20 e procedura di particolare urgenza ex art. 22 bis)

PROCEDURA ORDINARIA (ART. 20)

di regola viene adottata per acquisire **fabbricati residenziali o produttivi**.

Può essere avviata subito dopo la Dichiarazione di Pubblica Utilità tenuto conto che il **preliminare di cessione** che sarà sottoscritto dovrà prevedere tutto il tempo necessario affinché l'utilizzatore possa traslocare o rilocalizzare le attività presso altro sito.

TEMPISTICA PREVISTA mediamente 18 mesi decorrenti dalla data della Dichiarazione di Pubblica Utilità.

PROCEDURA DI PARTICOLARE URGENZA (Art. 22 bis)

di regola viene adottata per acquisire **aree scoperte**.

Può essere avviata secondo una tempistica compatibile con l'effettivo avvio delle attività di cantiere in presenza di un soggetto che possa detenere il possesso.

Le aree vengono acquisite con esecuzione di un decreto di occupazione d'urgenza e con la verbalizzazione della consistenza.

Le indennità saranno concordate a **mezzo verbale di accordi**.

TEMPISTICA PREVISTA circa 3 mesi (in funzione del numero delle ditte dalla data in cui sussistono le condizioni di cui sopra

Indennizzi connessi al deprezzamento degli edifici non direttamente coinvolti dalla procedura espropriativa art. 44 DPR 327/01 (cosiddetto “frontismo”)

«È dovuta un’indennità per la permanente diminuzione di valore determinata dall’esecuzione dell’opera pubblica»

Al fine di dare una soluzione univoca nel caso di attraversamento di aree urbane densamente edificate, saranno redatte Linee Guida anche concordate a livello territoriale, con cui individuare i criteri di quantificazione dei danni previsti ai fabbricati latitanti, sulla base di dati oggettivi rilevati anche in via predittiva.

Saranno essenzialmente interessati gli edifici ad uso residenziale, commerciale compensando la diminuzione del valore di mercato delle singole unità immobiliari «frontiste alla nuova opera».

Saranno altresì compensati i disagi arrecati nella fase di cantierizzazione (es. spese di trasloco temporaneo, maggiori oneri per pulizia, ecc).



4. I BENEFICI AMBIENTALI

Tra i principali elementi introdotti dal progetto vi è la nuova stazione posta in prossimità dell'imbocco della galleria lato Cosenza. Essa ha come scopo principale sia l'incremento dell'offerta di trasporto su ferro in risposta all'ampio bacino abitativo a nord di Cosenza, sia il potenziamento della connessione e dell'accessibilità al polo della vicina Università della Calabria, diventandone a tutti gli effetti la porta di accesso nord.

La realizzazione della nuova stazione, che comprende la riconfigurazione e riqualificazione dell'area attraverso il ridisegno completo del territorio adiacente con l'inserimento di spazi pedonali, aree verdi, parcheggi e nuove viabilità, permetterà la riqualificazione dell'intero contesto.

Al fine di **ridurre per quanto possibile gli impatti ambientali**, il progetto della nuova fermata a servizio del territorio e del polo universitario di Rende segue i principi del Decreto 11 ottobre 2017 **“Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”**.

In particolare, il progetto tiene conto dei seguenti principi:

- **riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità** prevedendo una superficie destinata a verde pari ad almeno il 30% della superficie totale del lotto. Il progetto delle aree verdi prevede specie autoctone, non urticanti e con pollini con basso potere allergenico, che non necessitano di cure specifiche. Alcune aree verdi saranno inoltre dotate di una rete di irrigazione alimentata dalle acque meteoriche;
- **Ombreggiatura parziale dell'area destinata a parcheggio** attraverso l'installazione di una copertura a verde;
- **riduzione dell'impatto microclima e dell'inquinamento atmosferico** grazie alle aree di nuova piantumazione;
- **installazione di impianto fotovoltaico** per l'approvvigionamento energetico;
- **controllo della radiazione solare diretta e della ventilazione** naturale con lo scopo di raggiungere un livello di comfort adeguato e ridurre il surriscaldamento degli ambienti comuni;
- **risparmio idrico** grazie all'adozione di adeguati sistemi per i servizi igienici;
- **impiego di materiali a basso impatto ambientale**. Per le finiture interne ed esterne sono stati scelti materiali che necessitano di poca manutenzione, con emissione di composti organici volatili nei limiti richiesti, resilienti ed ecocompatibili e che garantiscono la sicurezza degli utenti.

In sintesi, le scelte sono finalizzate al contenimento dei consumi energetici adottando accorgimenti tecnici tali da ridurre al minimo il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili con una progettazione mirata al risparmio idrico e all'uso di materiali a basso impatto ambientale orientati possibilmente nell'ottica del riciclo e del riutilizzo.



Rendering nuova stazione