

Raddoppio della tratta PM228 – Castelplanio: Lotto 1 “PM228 – Genga”

Relazione di Progetto



Sommario

1. Introduzione	4
1.1. Inquadramento dell'intervento	5
1.2. La strategicità dell'infrastruttura	7
1.3. Il contributo del Progetto alle strategie di sviluppo sostenibile	7
1.4. I benefici territoriali ed ambientali del Progetto	9
1.5. La storia del progetto	13
1.6. Analisi delle alternative di progetto	14
2. Il progetto	16
2.1. Il tracciato ferroviario e le opere d'arte principali	16
2.2. Viabilità interferite ed interventi	23
2.3. Gli aspetti espropriativi	25
3. Studio di Trasporto e Analisi Costi e Benefici	28
3.1. Configurazione funzionale e modello di esercizio	28
3.2. Studio di trasporto	29
3.3. L'Analisi Costi Benefici	30
4. Il Progetto nel contesto territoriale	32
4.1. Valore e tutela del paesaggio del fondovalle dell'Alto Esino	32
4.2. Risorse Ecosistemiche e Biodiversità	37
4.3. Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare	42
4.4. Vulnerabilità territoriali	42
4.5. Aria, Clima e fattori inquinanti	43
4.6. Fase di costruzione	45
4.7. Il Monitoraggio ambientale	51
5. Economia dell'opera	53
5.1. Tempi di realizzazione	53
5.2. Costi di realizzazione dell'opera	53



Capitolo 1

INTRODUZIONE



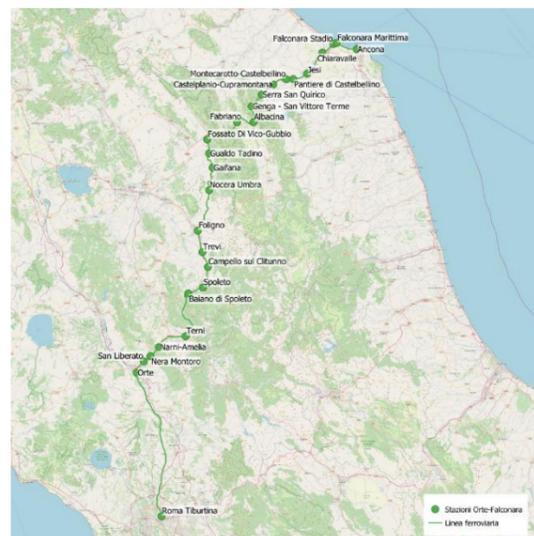
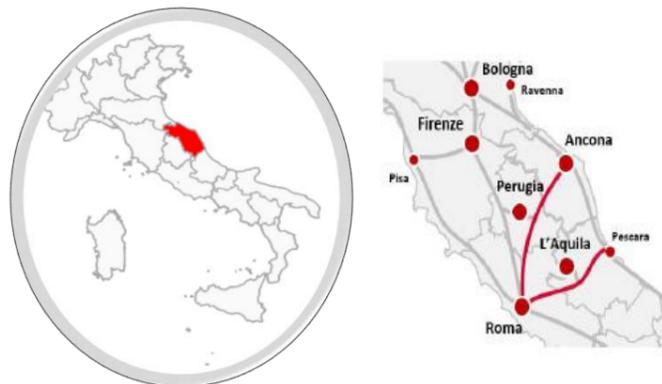
1. Introduzione

La presente relazione di progetto riguarda il **Lotto 1 "PM228 - Genga"** del raddoppio della tratta **PM228 - Castelplanio**, parte integrante di un più ampio intervento di potenziamento della Linea ferroviaria esistente Orte Falconara. Si precisa che il Lotto 1 termina in corrispondenza del così detto PM Nord Albacina di intersezione con l'attuale linea Orte-Falconara che si trova a circa un chilometro dalla stazione di Genga su cui non sono previsti interventi nella stazione di Genga (poiché ricompresi nel successivo Lotto2 in corso di realizzazione). La tratta ferroviaria Orte-Falconara, della linea Ancona-Roma, si sviluppa in territorio umbro-marchigiano, assicurando il collegamento tra la dorsale Milano-Roma e la linea Bologna-Lecce.

La linea ferroviaria **attraversa obliquamente l'Appennino Centrale** per una lunghezza complessiva di 204 km. Nella sua originaria connotazione, la linea Orte-Falconara risulta quasi interamente a semplice binario, con lunghi tratti a pendenza del 22 %. Su questi tratti, anche per l'insufficiente potenza disponibile, i treni merci procedono lentamente e con la precauzione di larghi distanziamenti rispetto ad altri treni. Il suo raddoppio viene, pertanto, ritenuto indispensabile per il miglioramento e lo sviluppo del servizio ferroviario non solo nella Regione Marche, ma anche per il collegamento Tirreno-Adriatico. Le azioni programmatiche, progettuali ed esecutive, finalizzate al potenziamento infrastrutturale della linea Orte-Falconara, hanno avuto inizio negli anni 80, procedendo per tratte funzionali.

Tali azioni hanno consentito interventi di realizzazione del raddoppio di diverse tratte, l'adeguamento degli impianti di stazione, il potenziamento delle tecnologie e l'ammodernamento del materiale rotabile, assicurando nel contempo il mantenimento

dell'esercizio ferroviario, minimizzando le interferenze durante la fase dei lavori.



Inquadramento Linea Orte-Falconara

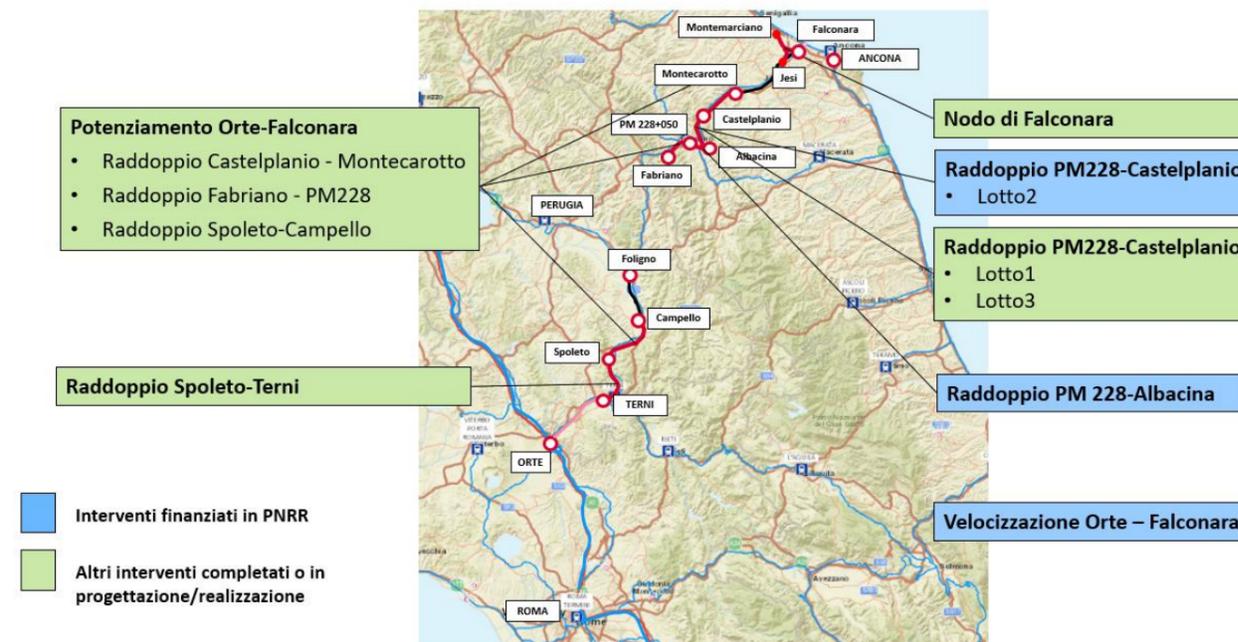
Lo stato di avanzamento dei lavori delle tratte funzionali risulta essere:

- Raddoppio Castelplanio-Montecarotto (6 km), attivato a giugno 2018;
- Raddoppio Fabriano – P.M. 228 (5.5 km), attivato a dicembre 2009;
- Raddoppio Campello - Foligno (16 km), attivato nel 1990;
- Potenziamento infrastrutturale nodo di Falconara (26 km), in fase di realizzazione;
- Raddoppio Spoleto-Terni, iter autorizzatorio da avviare;
- Raddoppio Spoleto – Campello (9 km), attivazione prevista nel 2026;
- Raddoppio P.M. 228-Castelplanio (21,5 km), in fase di dibattito pubblico il Lotto 1, in corso

lavori per il Lotto 2, in corso iter approvativo per il Lotto 3;

- Raddoppio P.M .228-Albacina (4 km), in fase di realizzazione;
- Velocizzazione Orte-Falconara (appalti TE e Stazioni): consegnate le prestazioni all'Appaltatore.

La relazione illustra le caratteristiche del Progetto, le motivazioni che hanno portato a identificare la soluzione più efficace, in ragione degli obiettivi attesi, e i risultati degli studi condotti al fine di identificare la soluzione che meglio risponde alle esigenze, fornendo un quadro conoscitivo di riferimento nell'ambito del Dibattito Pubblico.



Inquadramento tratte funzionali della Orte-Falconara

1.1. Inquadramento dell'intervento

L'intervento di potenziamento della tratta tra il Posto di Movimento, al km 228+014 della Linea Storica (L.S.), denominato P.M. 228, e il fabbricato viaggiatori della stazione esistente di Castelplanio, attraversa i territori dei Comuni di Genga, Serra S. Quirico, Mergo, Rosora, Fabriano, Cupramontana, Maiolati Spontini e Castelplanio.

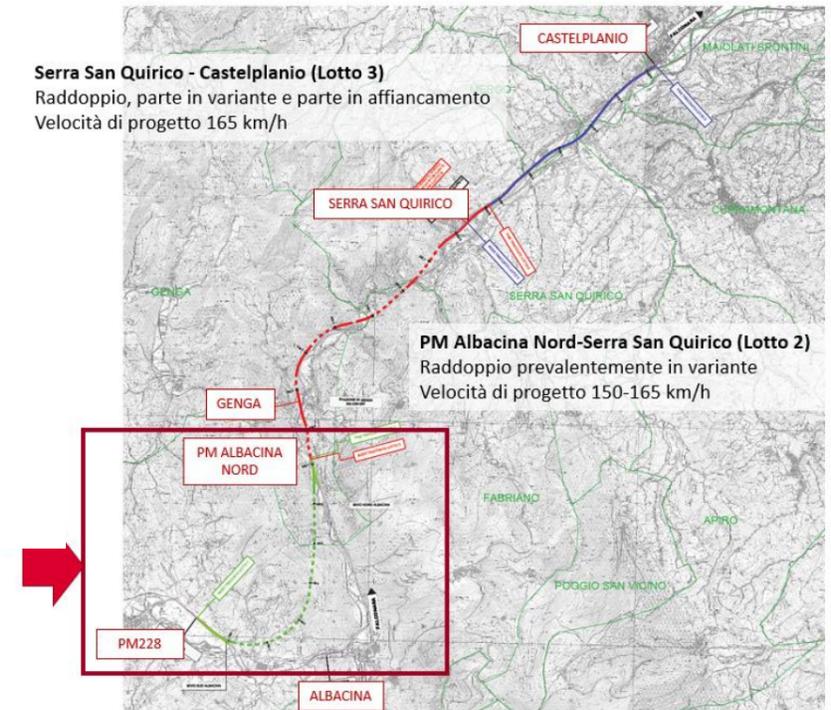
Il raddoppio della linea ha un'estensione totale di **21,5 km** e avviene, in gran parte, in variante di tracciato, attraverso **gallerie naturali e opere d'arte (ponti, viadotti e gallerie artificiali)**, e, in parte, in affiancamento al binario esistente. Il nuovo tracciato planimetrico è caratterizzato da velocità che sono variabili, da 85 km/h a 175km/h, a seconda della tipologia di materiale rotabile, e pendenza longitudinale massima adottata pari a 12‰; dal punto di vista altimetrico presenta un profilo di progetto, studiato per limitare al minimo le interferenze con le viabilità, per garantire la compatibilità idraulica e le condizioni necessarie per la realizzazione delle gallerie e delle relative opere di sicurezza.

Nell'ambito dell'intervento è prevista la realizzazione di **due nuove stazioni**, quella di **Genga**, al km 239+397, che sarà posizionata nell'area parcheggio retrostante l'impianto della stazione attuale, e quella di **Serra S. Quirico**, al Km 246+295, che sarà adeguata a fermata nella sede attuale.

Tra gli interventi è prevista, inoltre, la **soppressione dei passaggi a livello** che interessano la sede ferroviaria lungo il tracciato e la realizzazione di nuove viabilità sostitutive per l'attraversamento della ferrovia mediante sovrappassi o sottopassi della linea stessa.

Il raddoppio della tratta PM228-Castelplanio è suddiviso in tre Lotti funzionali:

- Lotto 1 PM228 – Genga (PM Albacina Nord) oggetto della presente relazione;
- Lotto 2 Genga – Serra S. Quirico;
- Lotto 3 Serra S. Quirico - Castelplanio



Inquadramento Lotto 1 della Tratta PM228-Castelplanio

IL LOTTO 1

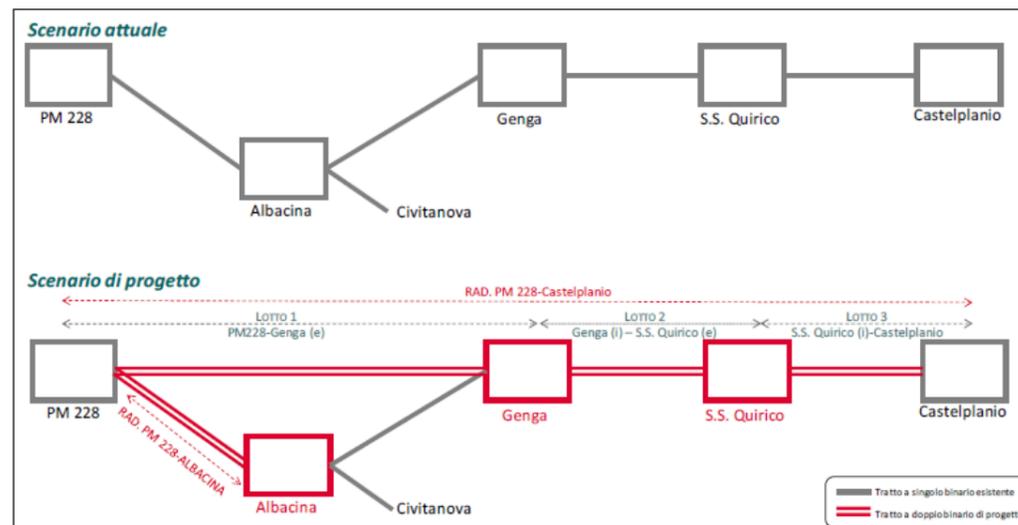
Il lotto 1 ha uno sviluppo complessivo pari a circa **7,20 km** in completa variante di cui circa **5,4 km in galleria naturale**. Il progetto consiste in un bypass della tratta PM228 - Albacina – Castelplanio.

Gli interventi in progetto partono da uno scenario inerziale, per cui si intendono già realizzati gli interventi di raddoppio della tratta PM228-Albacina (tracciato viola in figura sotto) e di risistemazione del PRG della stazione di Albacina, dalla cui radice Nord sfioccano le due linee a singolo binario in direzione Falconara e in direzione Civitanova Marche- Fabriano. Pertanto, il lotto 1 realizza una nuova sede a doppio binario che bypassa Albacina, in aggiunta al raddoppio della linea esistente fino ad Albacina e della linea esistente Albacina – Genga.

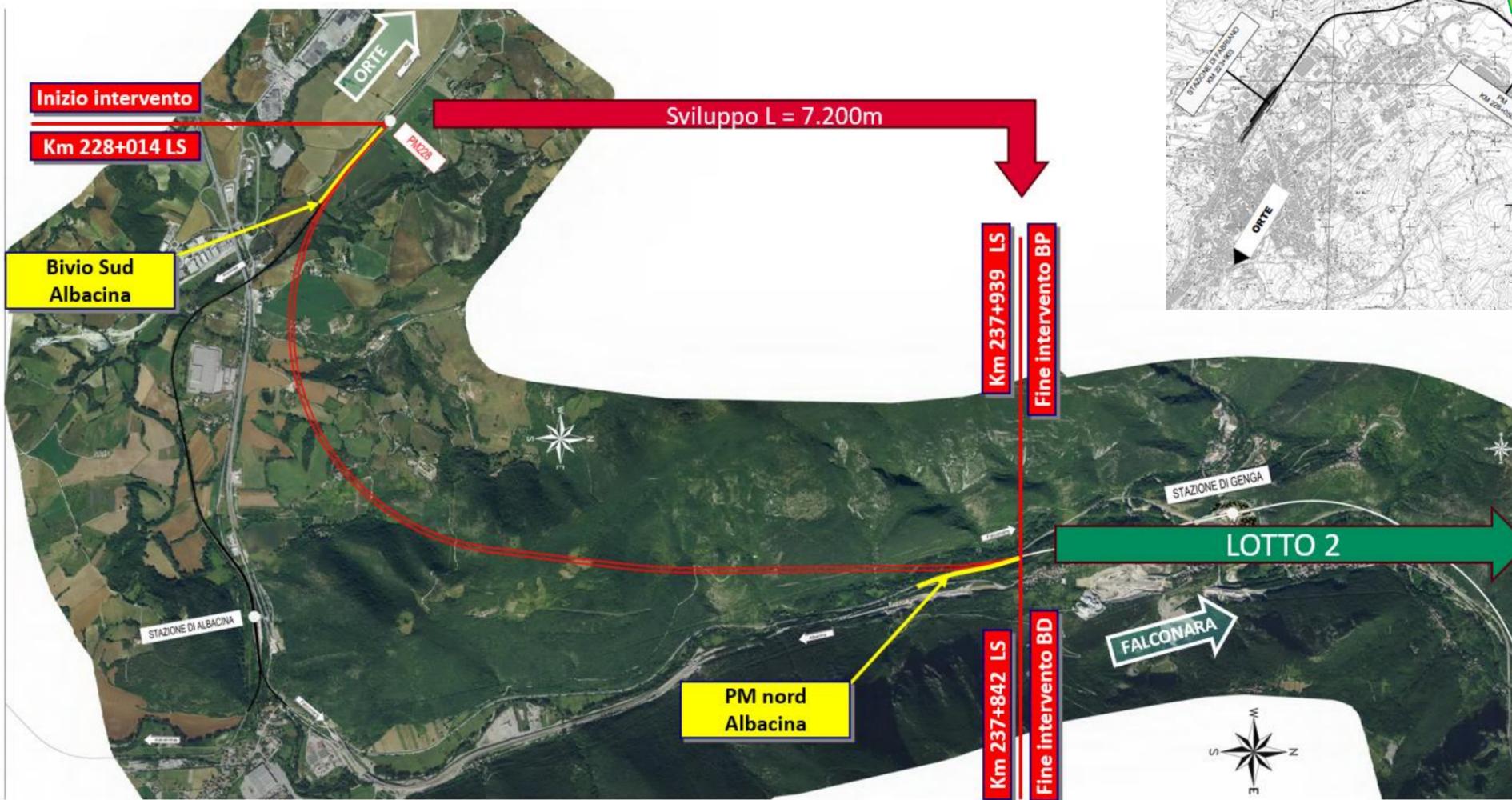
Tra gli interventi previsti nell'ambito del Lotto 1 vi è la realizzazione del nuovo Bivio Sud Albacina, posto in corrispondenza del P.M. 228, per il collegamento Fabriano - Civitanova M., e

funzionale alla realizzazione del nuovo sedime ferroviario. Il bivio ha lo scopo di garantire la continuità dell'esercizio ferroviario sulla linea a doppio binario PM228 – Albacina (in fase di realizzazione).

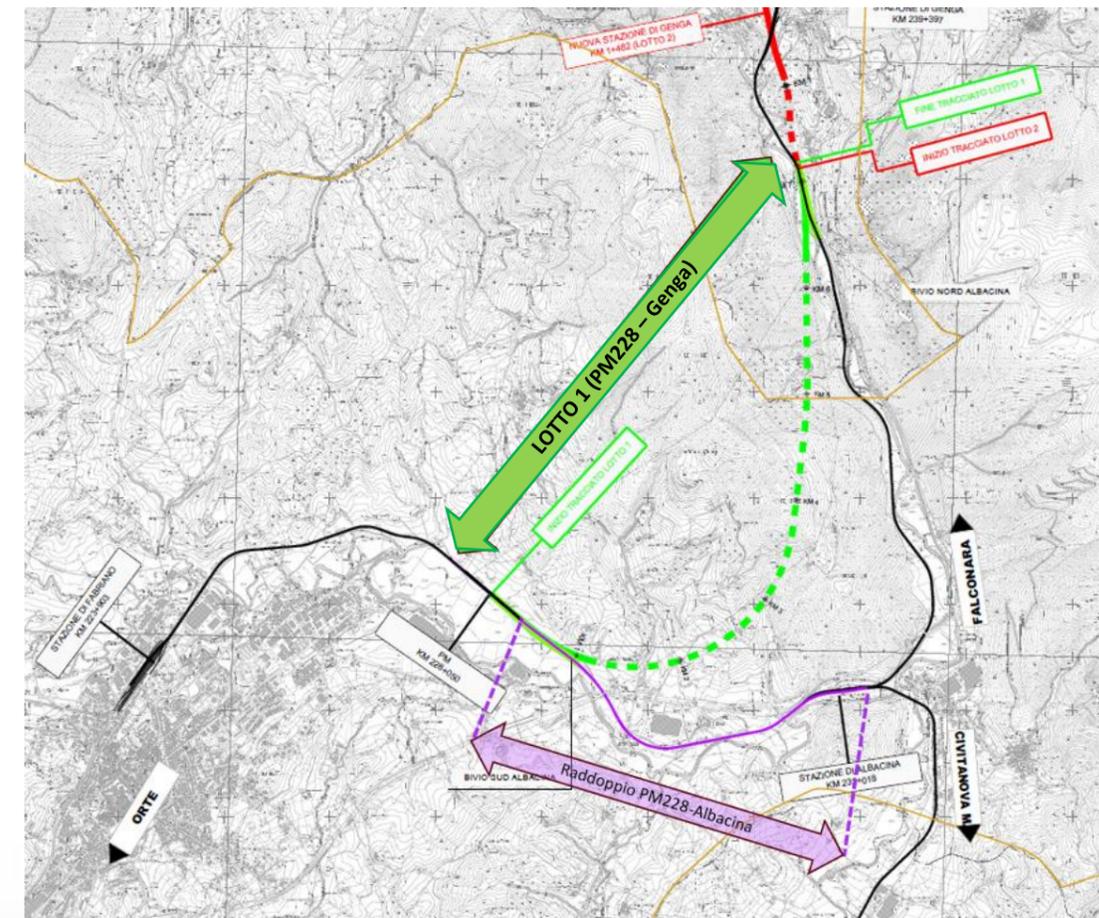
Inoltre, il progetto del Lotto 1 comprende il PM Nord Albacina da realizzare in corrispondenza della fine intervento del lotto, al fine di garantire il collegamento del singolo binario della linea ferroviaria proveniente da Albacina con la linea ferroviaria PM228-Castelplanio.



Schema configurazione infrastrutturale attuale e di progetto



Inquadramento su foto aerea Lotto 1



1.2. La strategicità dell'infrastruttura

Il potenziamento della Linea Orte-Falconara ha l'obiettivo di generare una maggiore attrazione per gli utenti a seguito dell'incremento delle frequenze e della diminuzione dei tempi di percorrenza, connessi ad un aumento di capacità e velocizzazione del tracciato. In tal modo si può determinare una variazione sulla ripartizione modale attuale tra l'utilizzo del mezzo privato e della ferrovia a favore di quest'ultima. Il tutto si traduce in una diminuzione della percorrenza media su strada (privato) generando diversi benefici per gli utenti del sistema di trasporto e per la collettività quali:

- Risparmi di tempo di viaggio per gli utenti del Trasporto Privato
- Risparmi di tempo di viaggio per gli utenti già utilizzatori del Trasporto Ferroviario
- Riduzione dell'incidentalità
- Riduzione della congestione urbana
- Riduzione dell'inquinamento atmosferico
- Riduzione del cambiamento climatico
- Riduzione delle emissioni acustiche.

Infine, dal bilancio energetico dei consumi potenziali dei veicoli sottratti da strada rispetto a quelli connessi all'offerta ferroviaria di progetto futura si potrebbe ricavare un ulteriore beneficio che corrisponde ad un risparmio di energia.

Gli impatti generati sono misurati in relazione alla loro azione sinergica con gli altri interventi di potenziamento sull'intera linea Orte – Falconara e di incremento dell'offerta commerciale fra Roma ed Ancona, andando così ad intercettare sia la componente di traffico passeggeri

di medio raggio, interessata dall'offerta dei servizi Regionali, che di lungo raggio, interessata dall'offerta dei servizi Lunga Percorrenza, del corridoio trasversale ferroviario Marche – Umbria – Lazio.

La linea ferroviaria Orte – Falconara, nella tratta Fabriano – Albacina – Genga – Castelplanio, attraversa un territorio con insediamenti urbani, industriali e turistici di notevole valore (Grotte di Frasassi, Fabriano città della carta, Terme di S. Vittore Genga ed altri paesi di interesse storico – artistico), anche in termini paesaggistici e culturali capaci di attrarre un traffico turistico consistente, che vede nella città di Fabriano il naturale punto di riferimento.

Per quanto riguarda il traffico merci, la Linea Orte-Falconara si configura quale collegamento strategico tra le realtà portuali dell'Adriatico (verso i Balcani) e del Tirreno (verso la Spagna), oltre che di rilevante importanza per l'economia dei territori interessati.

Il Progetto, in sinergia con il programma di interventi sulla direttrice ferroviaria Orte-Falconara, persegue i seguenti obiettivi di sostenibilità:



- una transizione più verde e basse emissioni di carbonio verso un'economia netta a zero emissioni di carbonio
- un'Europa più connessa potenziando la mobilità
- un'Europa più sociale e inclusiva
- un'Europa più vicina ai cittadini favorendo lo sviluppo sostenibile e integrato di tutte le tipologie di territorio

1.3. Il contributo del Progetto alle strategie di sviluppo sostenibile

Le infrastrutture sostenibili forniscono un contributo significativo alle strategie globali che mirano a garantire una crescita economica equa ed inclusiva dei territori, azioni specifiche per la lotta ai cambiamenti climatici, l'integrità e il funzionamento degli ecosistemi alla base della qualità della vita della collettività.

Nel quadro degli obiettivi espressi dalla comunità internazionale e degli indirizzi dell'UE, le potenzialità del trasporto ferroviario forniscono risposte concrete in direzione della riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, della crescita economica e sociale dei territori e di un approccio coordinato alla connettività ed accessibilità dello spazio unico europeo.

In particolare, il progetto:

- contribuisce agli obiettivi europei di neutralità climatica inclusi nel Green Deal Europeo che comprendono, tra le altre cose, un'accelerazione della transizione verso una mobilità sostenibile e intelligente. In tal senso, la strategia mira a ridurre le emissioni prodotte dai trasporti del 90% entro il 2050 e trasferire una parte sostanziale del 75% dei trasporti interni di merci che oggi avviene su strada alle ferrovie e alle vie navigabili interne. Per raggiungere tali obiettivi, una delle strade percorribili è sicuramente il miglioramento della gestione e l'aumento della capacità del sistema ferroviario;

esattamente gli obiettivi che caratterizzano gli interventi previsti dal Progetto;

- è in linea con gli obiettivi della Politica di Coesione territoriale EU 2021-2027 ed in particolare contribuirà a migliorare i livelli di coesione economica, sociale e territoriale delle aree interessate dal miglioramento delle connessioni ferroviarie, supportando direttamente l'obiettivo della politica "Un'Europa più connessa attraverso il rafforzamento della mobilità (OS 3)¹". Infatti, i benefici dell'opera in termini di risparmio dei tempi di viaggio e aumento del numero annuale degli utenti delle infrastrutture ferroviarie potenziate rappresentano dei driver utili a quantificare il supporto dell'opera al sopraccitato obiettivo².
- è in sinergia con gli indirizzi definiti dall'Agenda Territoriale 2030³ e nel dettaglio supporta le priorità territoriali per l'Europa di seguito elencate:
 - **sviluppo territoriale più equilibrato**, migliorando le connessioni ferroviarie e valorizzando il potenziale delle città di piccole e medie dimensioni;
 - **sviluppo locale e regionale convergente e meno disuguaglianze tra i luoghi**, aumentando i livelli di accessibilità e rendendo più fruibile la cooperazione tra le città e le loro aree circostanti;
 - **mobilità sostenibile e una rete di trasporto europea completamente integrata** attraverso connessioni sostenibili, facilitando l'accesso al trasporto intermodale e rafforzando

¹ Nel 2021-2027 la politica di coesione dell'UE ha stabilito di 5 obiettivi politici a sostegno della crescita della coesione territoriale.

- un'Europa più competitiva e più intelligente

² Allegato 1 (Indicatori comuni di output e di risultato per il Fondo europeo di sviluppo regionale e al Fondo di coesione): REGOLAMENTO (UE) 2021/1058 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 24 giugno 2021 relativo al

Fondo europeo di sviluppo regionale e al Fondo di coesione. I fondi europei precedentemente citati sono stanziati al fine di raggiungere gli obiettivi definiti dalla Politica di Coesione UE 2021-2027.

³ Agenda Territoriale 2030 un futuro a tutti i luoghi.

le connessioni tra reti locali e transnazionali.

- fornisce un contributo agli **Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) dell'Agenda 2030** e nel dettaglio, i benefici attesi dalla realizzazione degli interventi contribuiscono al perseguimento dell'**Obiettivo SDGs 9** "Costruire infrastrutture resilienti, promuovere l'innovazione e un'industrializzazione equa, responsabile e sostenibile" ed in particolare si riferiscono allo **sviluppo della qualità delle infrastrutture ferroviarie** rendendole **affidabili, sostenibili e resilienti**; dell'**Obiettivo SDGs 11** "Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili" dell'**Obiettivo SDGs 15** "Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre, gestire sostenibilmente le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e far retrocedere il degrado del terreno, e fermare la perdita di diversità biologica".

I benefici connessi a tale obiettivo, risultano trasversali rispetto all'Agenda 2030 e funzionali al perseguimento di altri obiettivi di sostenibilità inclusi in essa. Infatti, il miglioramento dei collegamenti ferroviari rappresenta un'**opportunità anche per supportare gli obiettivi SDGs non direttamente connessi alle infrastrutture**, in quanto l'aumento della qualità delle connessioni ferroviarie influisce, seppur indirettamente, sui **livelli di inclusività dei territori** e sullo **sviluppo di modelli economici sostenibili** oltre ad essere configurabile come una misura volta a contrastare il fenomeno dei cambiamenti climatici. Pertanto, più in generale, il contributo degli interventi previsti sulla linea può essere ricondotto ai seguenti

Obiettivi SDGs e relativi target (vedere immagine in basso):

- **contribuisce al perseguimento degli obiettivi definiti nella "Sustainable and Smart Mobility Strategy"**, con particolare riferimento all'Iniziativa **Faro 3 – Rendere più sostenibile e sana la mobilità interurbana e urbana**, che ha come obiettivo il miglioramento della qualità dei servizi ferroviari sulle brevi distanze e l'aumento delle quote modali rappresentate dai trasporti pubblici, dagli spostamenti a piedi e in bicicletta, come anche dalla mobilità automatizzata interconnessa e multimodale, al fine di **ridurre l'inquinamento e la congestione provocati dai trasporti**, soprattutto nelle città, e **migliorare la salute e il benessere delle persone**.



1.4. I benefici territoriali ed ambientali del Progetto

BENEFICI TERRITORIALI

Il potenziamento e l'efficientamento delle infrastrutture ferroviarie generano **benefici diretti e indiretti** per il contesto in cui sono inserite, migliorando l'accessibilità, favorendo lo sviluppo integrato dei territori e promuovendo la cooperazione tra di essi.

Per evidenziare i principali benefici socio-territoriali legati al Progetto, sono stati analizzati i seguenti indicatori:



Incremento della mobilità sostenibile delle merci e dei passeggeri

L'intervento si inserisce nel più ampio programma di interventi per il potenziamento della linea ferroviaria Orte-Falconara che consentirà anche la connessione diagonale tra i principali nodi di traffico merci del Centro Italia. Il traffico merci a lunga percorrenza, soprattutto nel contesto della rete di trasporto europea, rappresenta un elemento chiave per la

sostenibilità. La sua riorganizzazione in un'ottica sostenibile, attraverso una migliore gestione dei flussi ferroviari, offre l'opportunità di potenziare l'accessibilità alla rete ferroviaria e di migliorare anche il trasporto passeggeri.

L'indicatore valuta i benefici del progetto riguardo al trasporto merci e ai suoi effetti sul territorio. Il progetto consentirebbe un aumento della

movimentazione merci su treno, portando due vantaggi principali:

- **Aumento della competitività del trasporto merci:** Il potenziamento infrastrutturale supporterà una più efficiente e sostenibile distribuzione delle merci e consentirà l'adeguamento prestazionale utile al transito dei treni merci oltre i 400 metri, migliorando l'efficienza e i tempi di percorrenza e rendendo il trasporto ferroviario più competitivo rispetto a quello su strada e più sostenibile.
- **Decongestionamento delle infrastrutture locali:** La riduzione del traffico merci su gomma ridurrebbe i disagi urbani, diminuendo il traffico e le emissioni inquinanti.

Il progetto, contestualizzato assieme agli altri interventi sulla direttrice Orte-Falconara, favorisce le condizioni per un incremento della sostenibilità dei servizi di trasporto su diversi fronti (merci, passeggeri lunga percorrenza, passeggeri pedonali), favorendo accessibilità e coesione al territorio, nonché un aumento della qualità della vita delle comunità.

In particolare, il programma di potenziamento della linea Orte-Falconara contribuisce **all'incremento delle capacità e delle prestazioni per il trasporto passeggeri**, oltre che per le merci, pari a:

Aumento della fruibilità turistica dei territori

Le potenzialità in numeri:

+150% dell'offerta ferroviaria in termini di treni/h (+6 treni/h) sulle tratte oggetto di Raddoppio

- **velocità fino a 200 km/h** sulle tratte oggetto di upgrade tecnologico
- **15 minuti** di risparmio tempo nella tratta Roma-Ancona

Gli interventi previsti nell'ambito del potenziamento della linea Orte-Falconara determinano un efficientamento del servizio ferroviario che potrà contribuire ad aumentare l'attrattività dei territori e supportare l'economia turistica locale. Il contesto territoriale di riferimento presenta, infatti, un ventaglio ampio ed eterogeneo di poli attrattori, quali le attività relative al turismo sportivo, connesse alle qualità naturalistico-paesaggistiche, i borghi e i diversi luoghi storico-culturali, così come gli itinerari enogastronomici.

Il progetto consentirebbe un aumento dell'offerta e una riduzione dei tempi di percorrenza, portando i seguenti vantaggi principali:

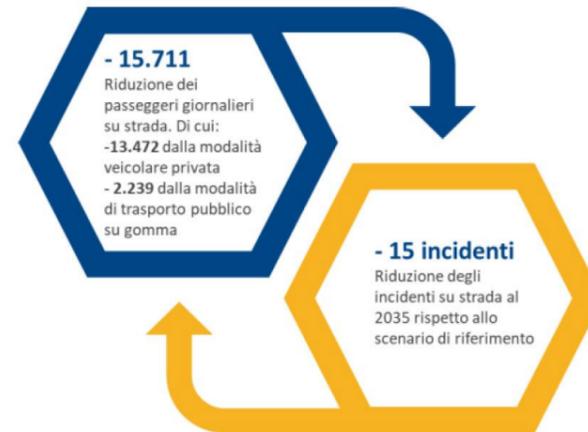
- **Aumento dell'attrattività turistica e supporto all'economia locale:** Il potenziamento del collegamento ferroviario, migliorerà l'accessibilità e la connettività tra le province umbre laziali e marchigiane, facilitando l'incremento del numero di visitatori e promuovendo le attività economiche di settore.
- **Valorizzazione del turismo sportivo e cicloturismo:** Il potenziamento dell'infrastruttura favorirà una migliore interconnessione tra la rete ferroviaria e importanti itinerari cicloturistici, favorendo il consolidamento del cicloturismo relativo alle aree di interesse paesaggistico ed ai principali centri storico-culturali.
- **Valorizzazione del turismo storico-culturale:** Il potenziamento della rete ferroviaria favorirà una maggiore accessibilità ai borghi storici e ai luoghi di interesse culturale e un'ottimizzazione dei tempi di percorrenza, incentivando il turismo anche nei borghi più distanti.
- **Promozione del turismo enogastronomico:** Il potenziamento dell'infrastruttura in termini di offerta e riduzione dei tempi di percorrenza, faciliterà l'arrivo di turisti nazionali e internazionali, favorendo una valorizzazione delle eccellenze enogastronomiche del territorio.

Diversione modale e riduzione dell'incidentalità

Gli interventi programmati per il potenziamento della linea Orte-Falconara mirano ad indurre una diversione modale in favore della ferrovia, considerata proporzionale alla riduzione dell'incidentalità su strada. Nello specifico, l'area oggetto di analisi si caratterizza per un elevato tasso

di motorizzazione pari a 84% mostrando, dunque, un'alta propensione agli spostamenti mediante utilizzo dell'auto privata.

L'indicatore valuta i benefici del progetto relativi alla riduzione dell'incidentalità. L'aumento dell'offerta e la riduzione dei tempi di percorrenza generati dal potenziamento della linea Orte-Falconara, favorirebbero lo shift modale dalla gomma al ferro ed i seguenti effetti sull'incidentalità all'anno 2035:



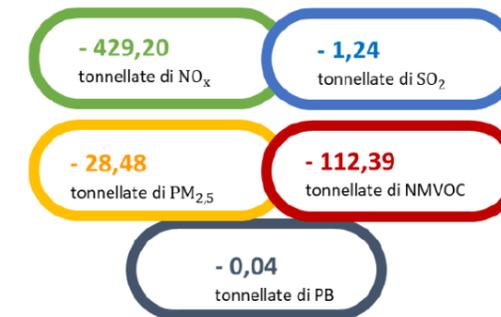
Miglioramento della qualità dell'aria e mitigazione dei cambiamenti climatici

L'intervento previsto nell'ambito della riorganizzazione dei flussi ferroviari della linea Orte-Falconara, contribuendo ad uno shift modale dalla gomma al ferro, favorisce una mobilità più sostenibile e una riduzione degli impatti dovuti al trasporto.

L'indicatore misura la variazione dei veicoli*km che si otterrà nello scenario trasportistico al 2050 a seguito della realizzazione dell'intervento. Considerando che il contesto di riferimento presenta un elevato tasso di motorizzazione, pari all'84%, il potenziamento della linea Orte-Falconara comporterà:

- **Riduzione dell'inquinamento atmosferico:** L'aumento dell'offerta e la riduzione dei tempi di percorrenza comporterà una riduzione delle emissioni di inquinanti

atmosferici (Biossido di zolfo (SO₂), Ossidi di azoto (NO_x), Particolato (PM_{2,5}), Composti Organici Volatili Non Metanici (COVNM) e Piombo (PB)) per il periodo 2026-2050, con effetti positivi sulla qualità dell'aria, pari a:



- **Diminuzione delle emissioni di gas climalteranti:** La riduzione del traffico stradale connesso alla diversione modale dalla strada alla ferrovia, comporterà una riduzione delle emissioni CO₂eq (Anidride Carbonica (CO₂), Metano (CH₄), Ossido di diazoto (N₂O)) per il periodo 2026-2050 pari a:



BENEFICI ENERGETICI

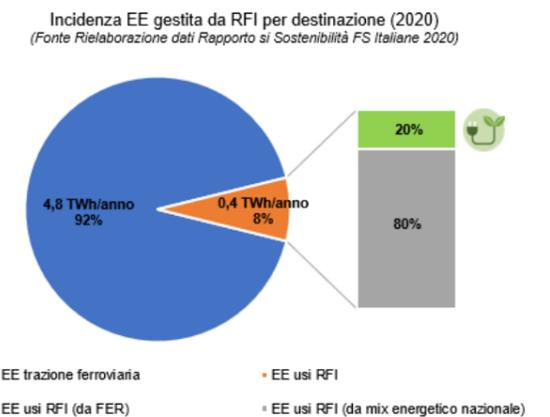
Al fine di quantificare gli aspetti energetici relativi all'esercizio dell'opera "raddoppio della tratta PM228-Casteplano" con riferimento specifico al Lotto 1, è stato inizialmente analizzato il **mix energetico** dell'approvvigionamento elettrico di RFI, caratterizzato da una componente significativa di energia da Fonti Rinnovabili. In seguito, sulla base degli elaborati di progetto, i consumi di energia elettrica previsti per l'opera sono stati suddivisi in due macro utenze principali:

- **Consumi da trazione elettrica (di seguito TE),** necessaria per la trazione del materiale

rotabile. Viene specificato che l'unica alimentazione prevista per il materiale rotabile dell'opera è quella elettrica.

- **Consumi da luce e forza motrice (di seguito LFM),** derivanti dalla gestione dell'esercizio ferroviario, dagli apparati di sicurezza relativi alle gallerie, dalla climatizzazione dei locali tecnologici, dall'alimentazione delle Stazioni e Fermate e dall'illuminazione.

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



Incidenza EE gestita da RFI
(Fonte Rielaborazione dati Rapporto di Sostenibilità FS Italiane 2020)

L'analisi condotta, si è posta l'obiettivo di stimare i consumi energetici da trazione elettrica derivanti

dall'incremento dell'esercizio ferroviario, con specifico riguardo alla sezione di tracciato ferroviario ricadente nella tratta di cui al lotto "raddoppio della tratta PM228-Castelplanio" con riferimento specifico al Lotto 1.

Per la stima si è proceduto inizialmente ad individuare il valore incrementale previsto per la tratta in termini di numero treni giorno. Per quanto riguarda tale aspetto, è necessario specificare che l'orizzonte temporale previsto dall'analisi fa riferimento allo scenario previsto per l'anno 2035, corrispondente allo scenario di regime. Nella seguente tabella⁴, viene riportato il dettaglio dell'offerta incrementale espressa in treni giorno, in riferimento al trasporto passeggeri e merci relativo alla tratta PM228-Castelplanio, derivante dal confronto tra l'esercizio relativo allo scenario 2035 e l'esercizio attuale.

MODO	TRENI GG		
	Esercizio attuale	Esercizio "scenario 2035"	Incremento
Regionali	36	Nuova Linea	L.S.
Lunga Percorrenza	36	32	16
Merci	6	40	0
TOT	1	8	0

Treni giorno nello scenario attuale e nello scenario di regime

Il calcolo effettuato per la quantificazione dei consumi relativi alla nuova Linea ha considerato la lunghezza del percorso del Lotto 1 pari a circa 7 km; successivamente, tramite le simulazioni marcia treno, è stato possibile ricavare un consumo specifico (kWh/km) relativo al materiale rotabile che percorrerà la tratta; infine, grazie ai valori individuati in relazione al numero treni giorno, alla lunghezza della tratta e ai consumi specifici è stato possibile ricavare i consumi incrementali da TE.

Lo studio così condotto ha portato alla quantificazione dei consumi di energia elettrica annua incrementali derivanti dal confronto tra lo scenario attuale e quello relativo all'anno 2035, ed espressi in MWh/anno e

TEP/anno. Come specificato, i consumi si riferiscono all'anno 2035.

Tipologia materiale rotabile	Consumo energia elettrica annua [MWh/anno]	Consumo energia elettrica annua [TEP/anno]
Regionale	326	61
Lunga Percorrenza	1993	373
Merci	282	52
Totale	2.601	486

Consumi incrementali TE anno di regime

Per la stima dei consumi energetici propri di RFI relativi alla LFM si è fatto riferimento agli elaborati di progetto; nello specifico, sono state rilevate tutte le nuove utenze previste per l'opera ed i relativi nuovi punti di consegna di energia elettrica. Grazie all'utilizzo di specifici coefficienti che permettono di quantificare i consumi energetici annui effettivi in funzione delle potenze impegnate, si è stimato un consumo energetico complessivo relativo agli usi propri di RFI (consumi da LFM). Va specificato che i coefficienti utilizzati, derivanti dall'analisi di numerosi punti di consegna in capo ad RFI, tengono conto della diversa destinazione dei punti di consegna e quindi dei relativi usi finali, nonché delle potenze impegnate previste. In tabella 4 viene riportato il perimetro di analisi con le rispettive nuove utenze previste. Si specifica che per ognuna delle nuove utenze riportate in tabella sono previsti diversi servizi quali, in maniera non esaustiva: Illuminazione, Climatizzazione e ventilazione (HVAC), Forza Motrice (qualora presenti ascensori, postazioni operatori, scale mobili, etc.) e impianti tecnologici specifici per l'esercizio ferroviario.

Nuova utenza	Località pk	Nuovo Punto di consegna
PGEP della galleria "Le Cone" (lato PM228)	1 + 040	Punto di consegna EE MT
PGEP della galleria "Le Cone" (lato Genga)	6 + 380	Punto di consegna EE MT

Perimetro di analisi consumi LFM

L'analisi condotta ha portato alla stima dei consumi energetici complessivi relativi alla LFM riportati in tabella seguente. Per maggiore uniformità del dato, tale consumo, oltre che essere espresso in MWh/anno, è stato riportato anche in Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP).

Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (MWh/anno)	539
Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (TEP/anno)	101

Consumi complessivi LFM - fase di esercizio

Si fa presente, infine come il progetto preveda l'utilizzo di tecnologie altamente efficienti sotto il profilo energetico ed in grado di garantire il minor assorbimento possibile in relazione al servizio svolto. Si riportano di seguito i principali accorgimenti previsti con alcuni accenni relativi ai vantaggi energetici derivanti:

- **Gli apparecchi per illuminazione saranno dotati di tecnologia LED** ed inoltre, nel caso dell'illuminazione esterna, questa sarà comandata da interruttori crepuscolari, garantendone il solo funzionamento notturno così da poter contenere i consumi energetici giornalieri.
- Per i locali che non necessitano di condizionamento costante (ad esempio alcuni locali con apparecchiature a range esteso) sono previsti degli **estrattori d'aria** per estrarre il calore prodotto dalle apparecchiature. Gli estrattori saranno comandati da apposito termostato che attiverà l'estrattore solo quando strettamente necessario.

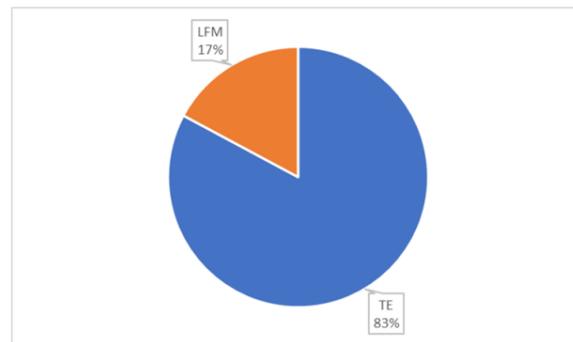
Sulla base dei dati riportati nei precedenti paragrafi, si è proceduto nel quantificare il peso delle due

⁴ ricavata dall'elaborato "Relazione Tecnica di esercizio" (IROF.00.R.16.RG.ES0001.001.)

macro-utenze principali (TE ed LFM), rispetto al totale dei consumi dell'opera.

Tipologia consumo	Consumo energia elettrica annua [MWhe/anno]	Consumo energia elettrica annua [TEP/anno]
TE	2.601	486
LFM	539	101
Totale	3.140	587

Bilancio complessivo dell'opera



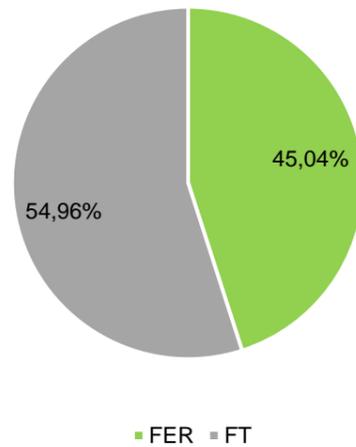
Struttura complessiva dei consumi

Relativamente alla composizione del mix energetico nazionale e alle modalità di approvvigionamento di energia elettrica proprie di RFI (già riportate nel paragrafo analisi mix energetico RFI), nelle figure 3 e 4 si può osservare l'incidenza (in termini percentuali) delle FER per la trazione ferroviaria (circolazione dei treni) e per gli usi propri di RFI. In linea con quanto riportato nei paragrafi dedicati, l'approvvigionamento energetico relativo alla trazione ferroviaria segue il mix energetico nazionale mentre, per gli usi propri di RFI, si registra una maggiore componente rinnovabile derivante dai contratti bilaterali stipulati da RFI (con relative garanzie di origine).

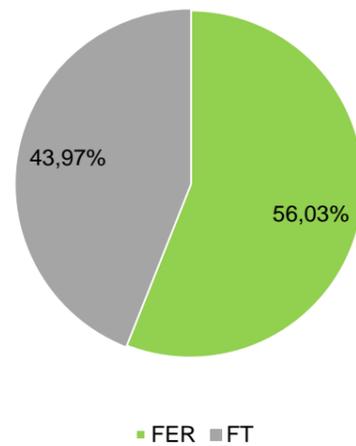
La percentuale di energia elettrica approvvigionata da Fonti Energetiche Rinnovabili e da Fonti Tradizionali è stata quindi calcolata applicando:

- Per la parte di TE, le quote percentuali di FER e FT presenti nel mix energetico nazionale;

- Per la parte di LFM, la somma delle quote percentuali di FER e FT provenienti dal mix energetico nazionale (80%) e dal contratto di fornitura bilaterale (20%).



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



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

Dai grafici si può osservare che la quota di FER nell'approvvigionamento dell'energia elettrica è sempre maggiore al 45%.

Sulla base dei consumi specifici calcolati e indicati con il Bilancio complessivo dell'opera, nella seguente

tabella vengono riportate le percentuali di FER e FT complessive per l'opera in esame secondo le modalità di approvvigionamento energetico di RFI.

Macro Utenze	Consumo energia elettrica annua [MWhe/anno]	% sui consumi totali	% approvvigionamento da Fonti Energetiche Rinnovabili	% approvvigionamento da Fonti Tradizionali
Da trazione elettrica (trazione ferroviaria)	2.601	83%	37%	45%
Da LFM (usi RFI)	539	17%	10%	8%
TOTALE	3.140	100%	47%	53%

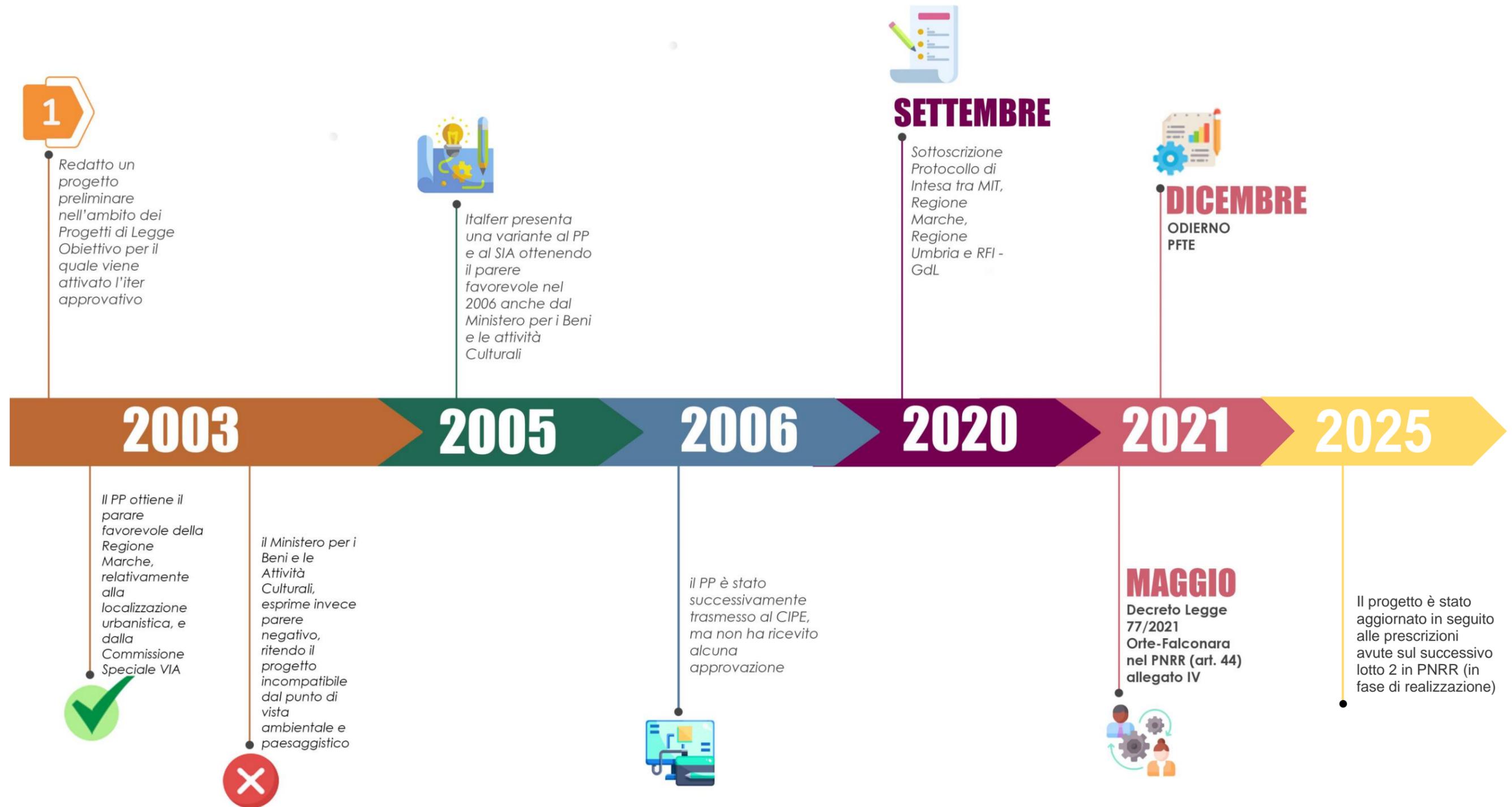
Fonti di approvvigionamento energetico per il progetto in esame

Come è possibile osservare, l'approvvigionamento complessivo dell'opera da **fonti rinnovabili**, grazie anche al contributo apportato derivante dall'impianto fotovoltaico, viene stimato in circa il **47%**.

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

1.5. La storia del progetto

LE TAPPE PRINCIPALI



1.6. Analisi delle alternative di progetto

Il potenziamento della tratta P.M. 228 – Castelplanio, rientra tra gli investimenti ferroviari inseriti nella Missione “Infrastrutture per la Mobilità Sostenibile” del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (P.N.R.R.) e tra le opere commissionate ai sensi dell’art. 4, comma 1, del D.Lgs. 18/04/2019 e s.m.i. (c.d. “Sblocca cantieri”).

L’aggiornamento del quadro normativo di riferimento in materia tecnico-ferroviaria e il complesso contesto territoriale di inserimento dell’infrastruttura hanno condotto all’analisi di possibili alternative progettuali al fine di ottimizzare, tra diverse ipotesi di tracciato, la soluzione proposta con il progetto preliminare del 2003.

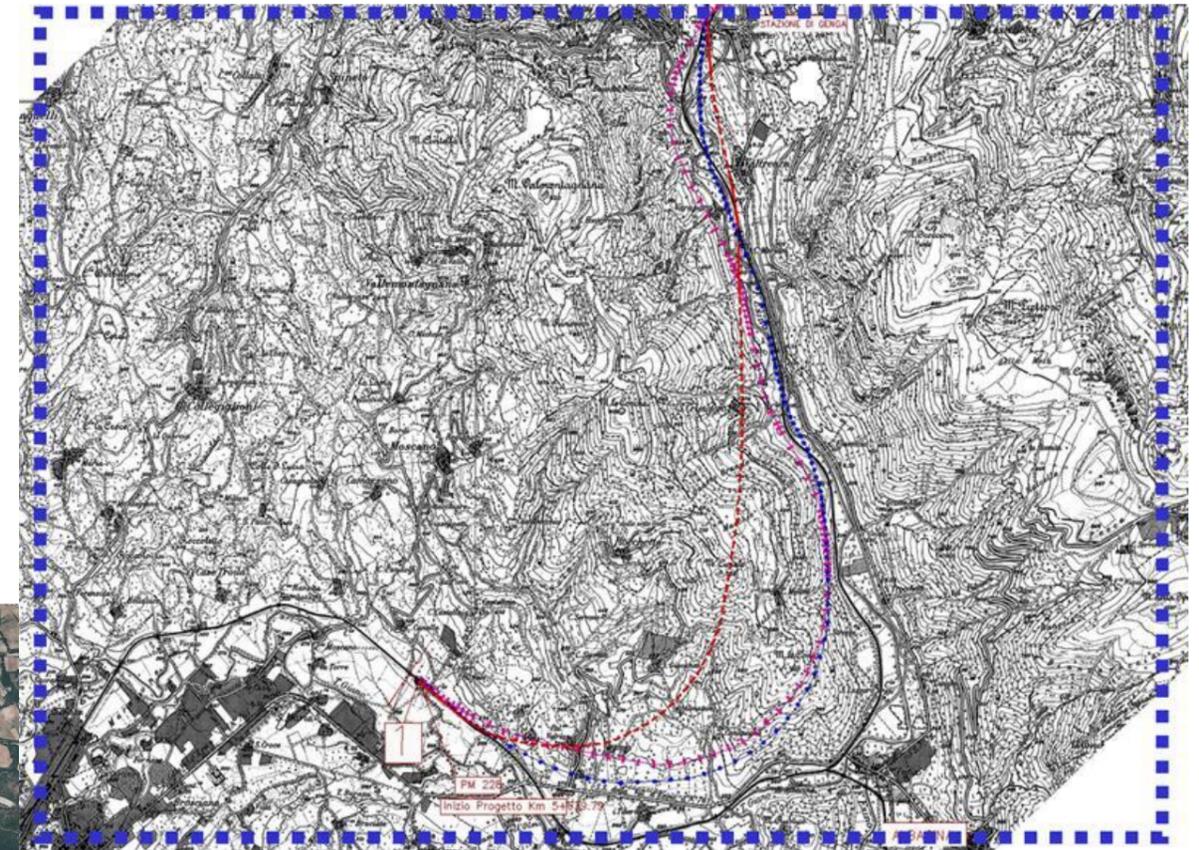
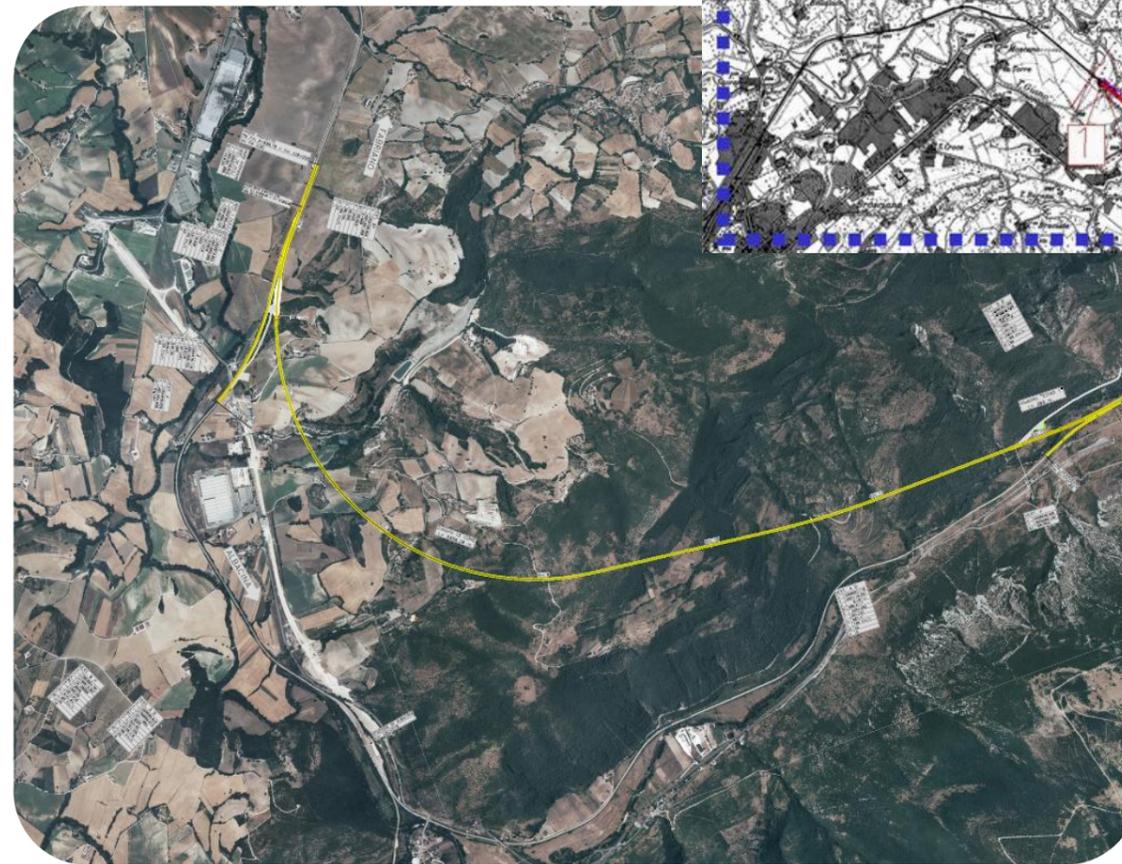
È stata condotta una complessa analisi dei progetti redatti precedentemente, considerando gli studi idrogeologici, idrologici e idraulici condotti, e l’analisi vincolistica, ambientale e paesaggistica del contesto territoriale di inserimento del progetto. Lo studio non ha dato evidenza di criticità rispetto al progetto preliminare del 2003-2006, riconfermando, pertanto, l’andamento plano-altimetrico del tracciato.

Rispetto alla soluzione originaria, le sole modifiche apportate interessano la configurazione delle opere in sotterraneo, in particolare, della galleria naturale “Le Cone”, il cui adeguamento normativo, in tema di sicurezza, ha determinato il passaggio da una galleria a singola canna-doppio binario ad una a doppia canna-singolo binario.

L’ipotesi di mantenere la configurazione a singola canna, per una galleria di estensione superiore ai 5000 m, avrebbe richiesto, ai fini del rispetto della normativa vigente in tema di sicurezza passeggeri in galleria, la necessità di prevedere ogni 1000m uscite/accessi di emergenza pedonali ed almeno una uscita/accesso carrabile. La complessità

orografica dell’area avrebbe determinato una configurazione di tali opere estremamente difficoltosa, portando alla realizzazione di finestre (gallerie di emergenza) di elevata lunghezza, sia per rispettare le pendenze ammissibili, sia per evitare che le zone di imbocco/uscita fossero interessate da fenomeni di instabilità.

La configurazione a singola canna è stata, pertanto, scartata in favore di quella a doppia canna che, oltre ad evitare la realizzazione delle finestre costruttive, garantisce i requisiti di sicurezza attraverso un collegamento trasversale (by-pass) tra le due canne, pari e dispari, ogni 500 m (n° 10 by-pass in totale).



Capitolo 2

IL PROGETTO



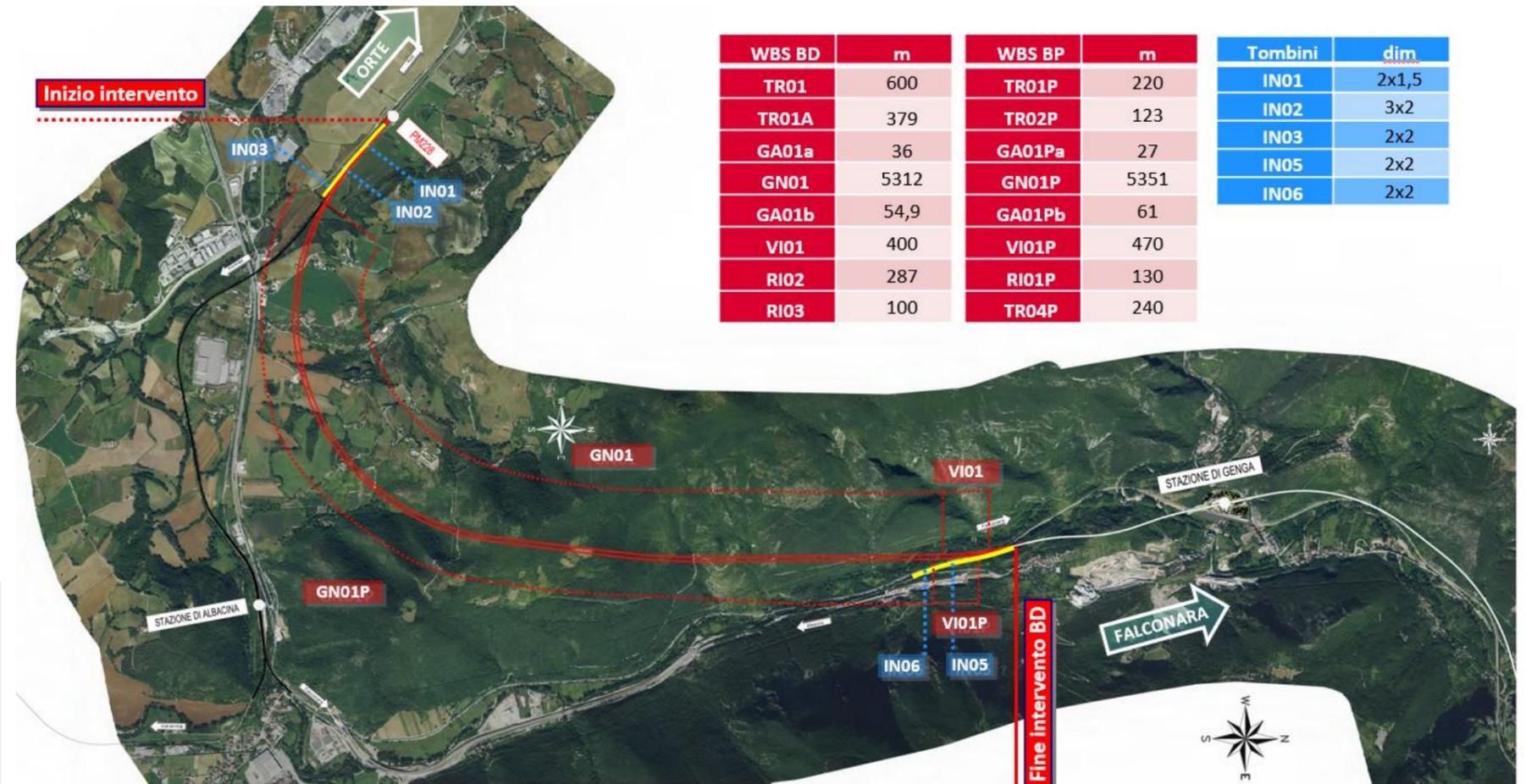
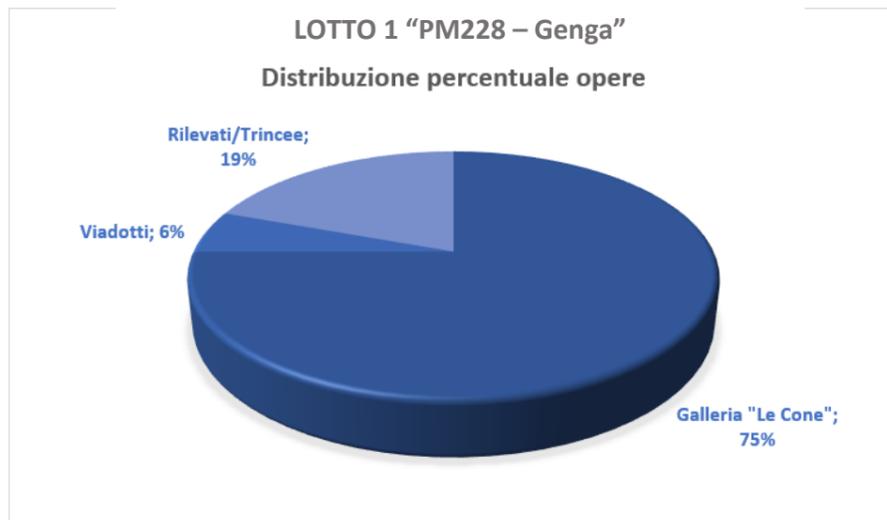
2. Il progetto

2.1. Il tracciato ferroviario e le opere d'arte principali

Il tracciato ferroviario si sviluppa in completa variante rispetto la linea esistente, realizzando un Bypass della tratta PM228 – Albacina – Castelplanio.

Il progetto ha origine al km 228+014 della linea ferroviaria esistente (LS), individuata come progressiva 0+000 di tracciato di entrambi i binari di progetto, ed ha una lunghezza complessiva di circa 7,20 km (rif. binario dispari).

Il progetto si sviluppa per lo più in galleria, con viadotti e tratti allo scoperto nella parte iniziale e finale.



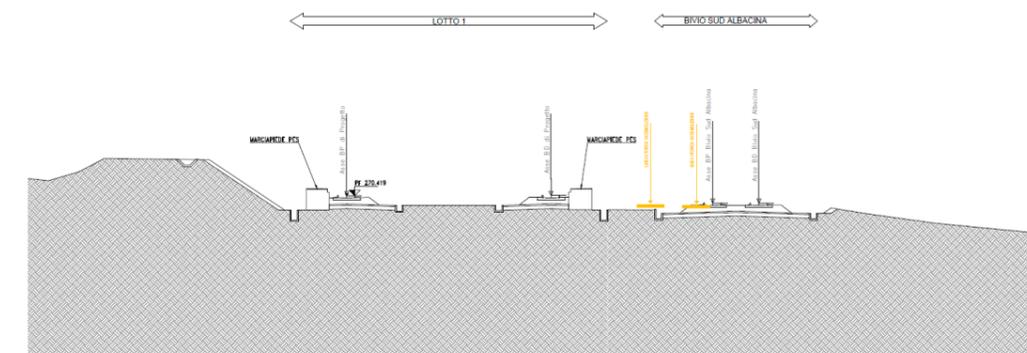
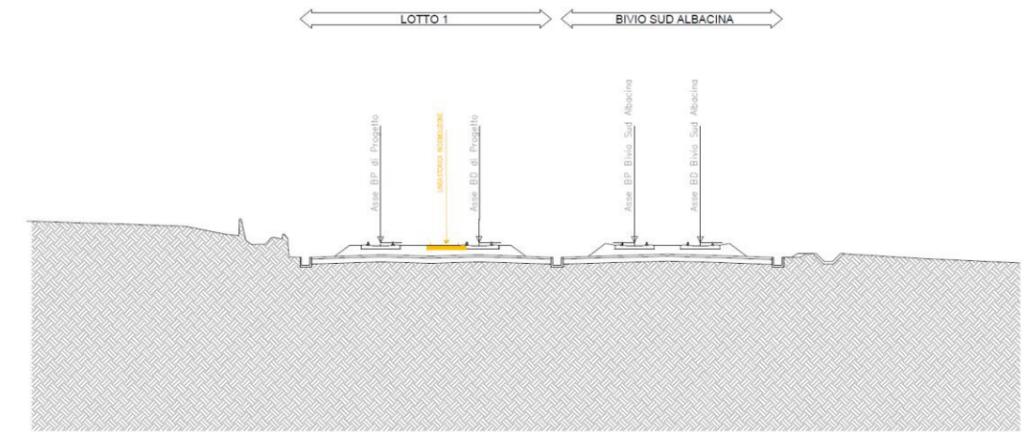
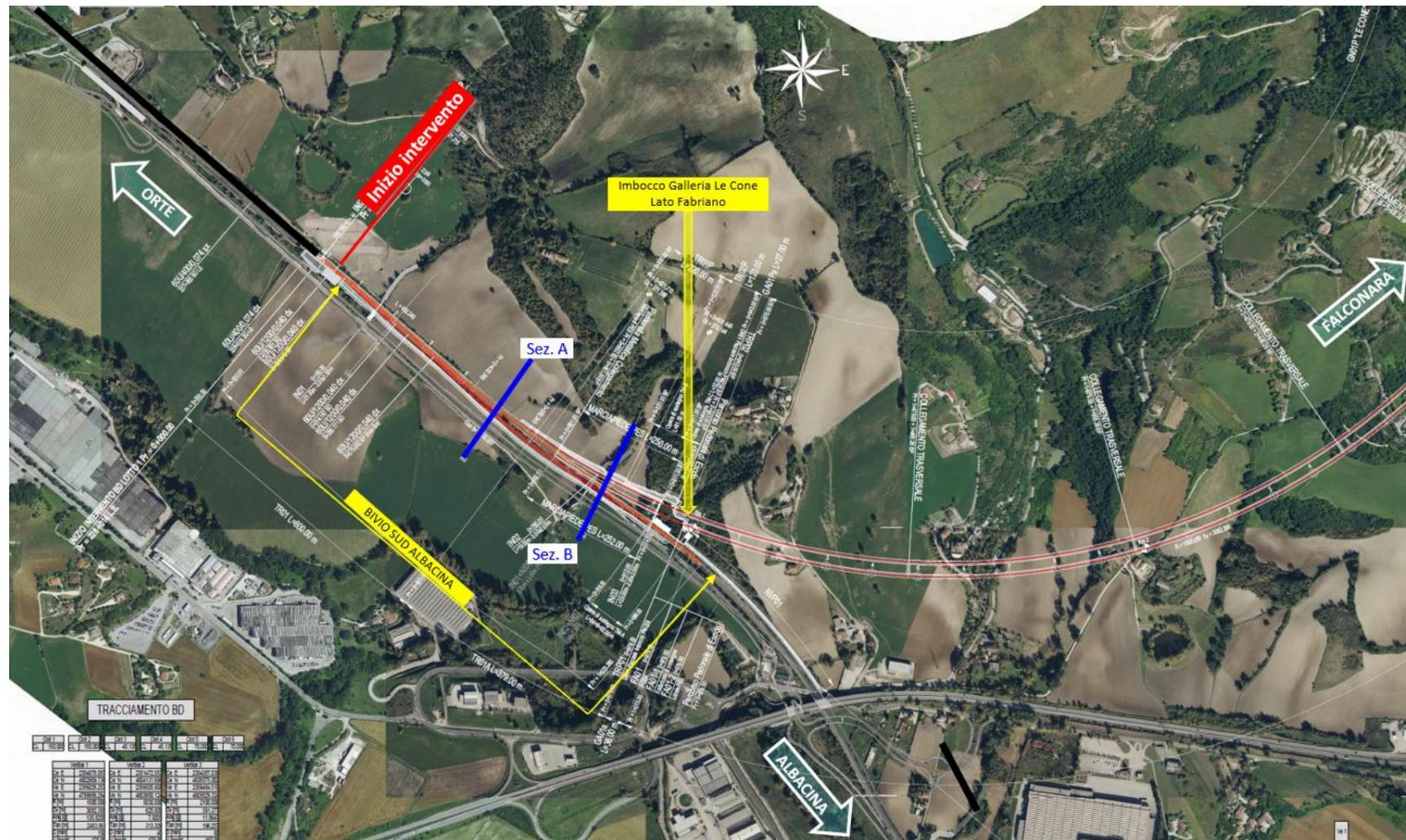
Inquadramento Lotto 1 con indicazioni parti d'opera

L'intervento vede la realizzazione di un tratto iniziale a **doppio binario di circa 400 m**, in cui la linea ferroviaria si sviluppa per lo più a piano campagna e in trincea, dopodiché i due binari iniziano a divergere realizzando due singoli binari su proprio sedime.

Per consentire la realizzazione della parte iniziale del Lotto 1 è prevista una modifica di una porzione della linea ferroviaria esistente PM228 – Albacina con spostamento verso sud dei binari in modo da consentire l'inserimento dei due nuovi binari del Lotto 1.

A tale scopo è prevista la costruzione del "Bivio sud Albacina" che mette in collegamento le due linee ferroviarie.

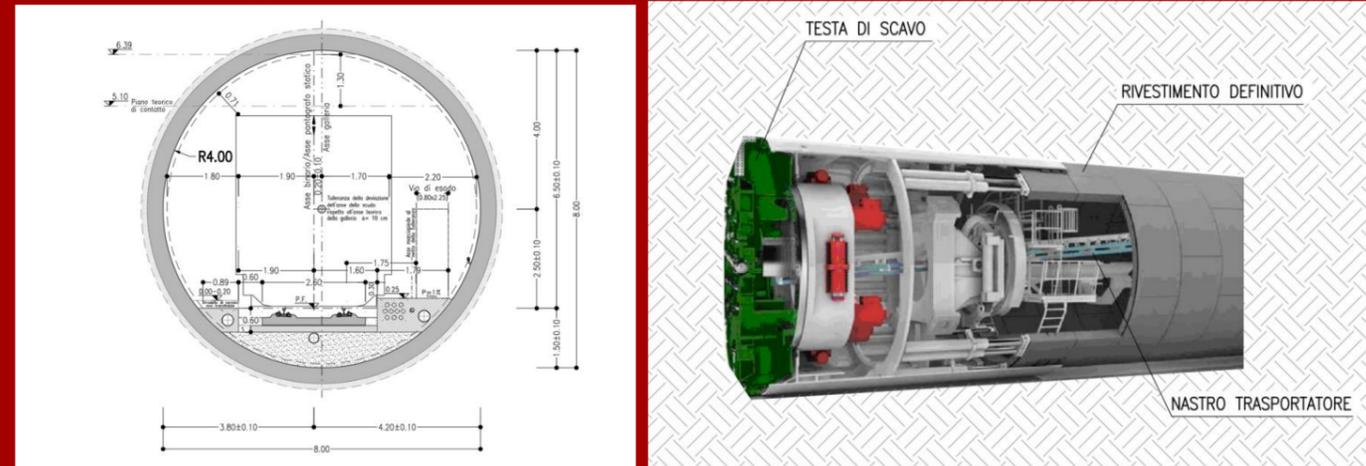
Lo scostamento dei tracciati dei due binari è dettato dalla necessità di creare gli spazi necessari per realizzare la lunga galleria naturale, denominata "Le Cone", che costituisce il 75% dell'intervento e che ha una configurazione a doppia canna singolo binario, di sviluppo pari a circa 5,4 km.



FOCUS GALLERIA NATRUALE

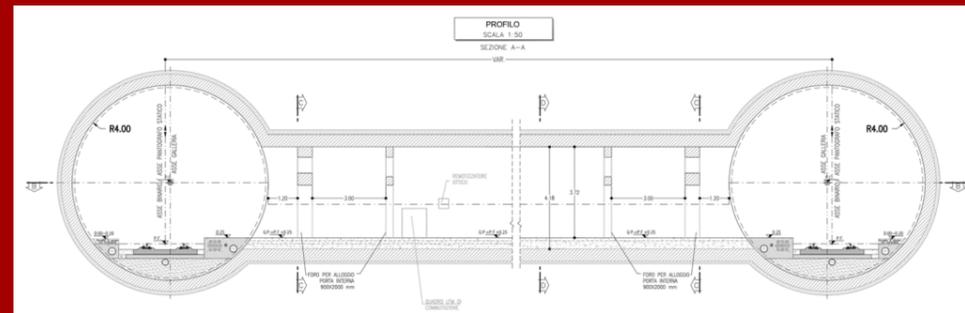
La realizzazione della galleria naturale Le Cone è prevista con metodo di scavo meccanizzato mediante Tunnel Boring Machine (fresa meccanica a piena sezione, TBM) di tipo EPB (Earth Pressure Balance), presenta una sezione geometrico-funzionale in accordo con lo standard RFI.

La sezione interna è circolare con raggio interno pari a 4,00 m e sviluppa un'area libera di circa 48,60 m².



Sezione di intradosso galleria singolo binario

La configurazione a doppia canna prevede, per la gestione della sicurezza in galleria, la realizzazione di collegamenti trasversali (by-pass), che permettono l'esodo dei passeggeri dalla galleria non più fruibile verso l'altra galleria.

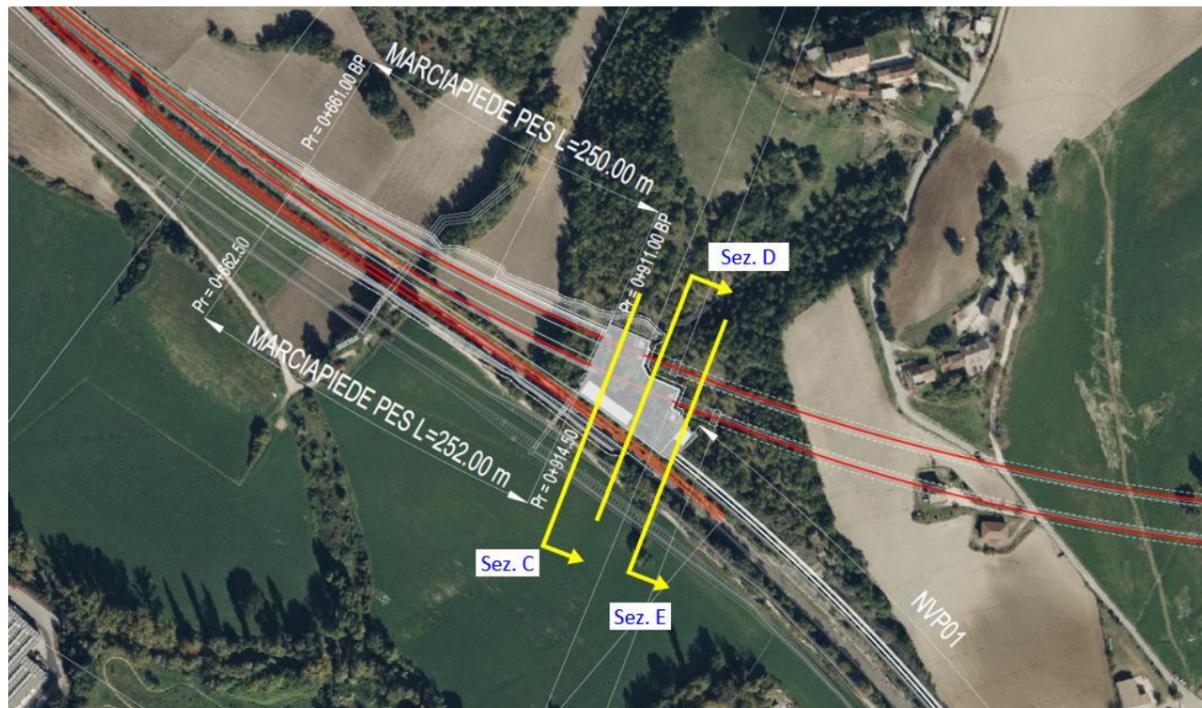


Collegamenti trasversali di esodo

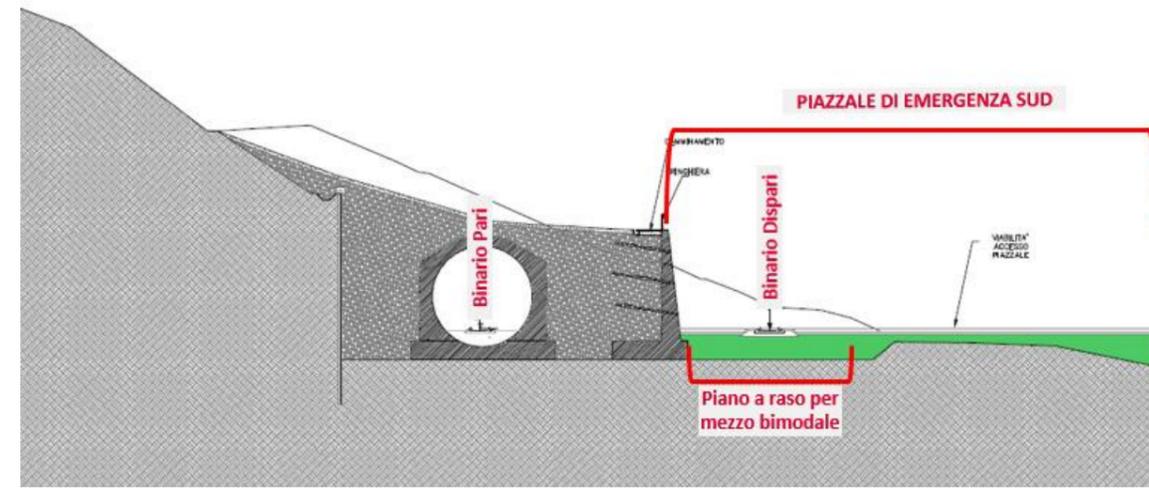
Entrambe le gallerie a singolo binario sono dotate di nicchie tecnologiche. È inoltre previsto in galleria un collegamento tra le canne per l'ubicazione di impianti a servizio della galleria (by-pass tecnologico).

In corrispondenza dell'imbocco lato Fabriano della galleria Le Cone è prevista la realizzazione del piazzale di emergenza con le dotazioni impiantistiche richieste per i Punti di Evacuazione e Soccorso (PES). Dall'area di sicurezza è possibile accedere al piano a raso posto sulla sede ferroviaria per il posizionamento del mezzo bimodale, che sarà fornito in dotazione ai Vigili del Fuoco territorialmente competente. Per entrambi i binari di corsa vengono realizzati due marciapiedi da 250 m. Il piazzale di emergenza è raggiungibile

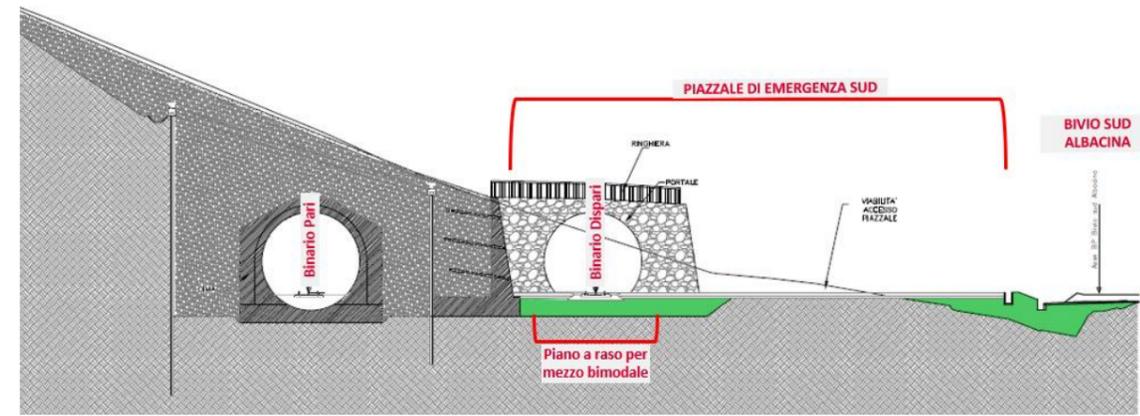
grazie alla realizzazione di un accesso carrabile dedicato (NVP1) che collega l'area alla SP 76 in località Rocchetta, comune di Fabriano.



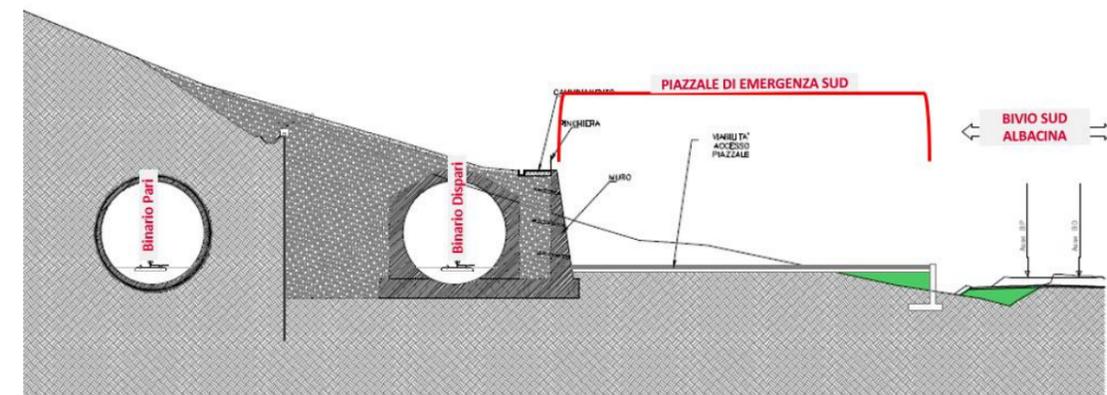
Indicazioni sezioni imbocco e piazzale di emergenza



Sezione C



Sezione D



Sezione E

Percorsa la galleria il tracciato esce allo scoperto al km 6+358, in corrispondenza del secondo piazzale di emergenza all'imbocco nord, lato Castelplanio, anch'esso dimensionato in funzione delle dotazioni richieste per i punti di evacuazione e soccorso.

In corrispondenza dell'imbocco lato Castelplanio, per assicurare la stabilità del fronte in uscita della TBM sono previsti consolidamenti eseguiti dall'alto oppure dal fronte.

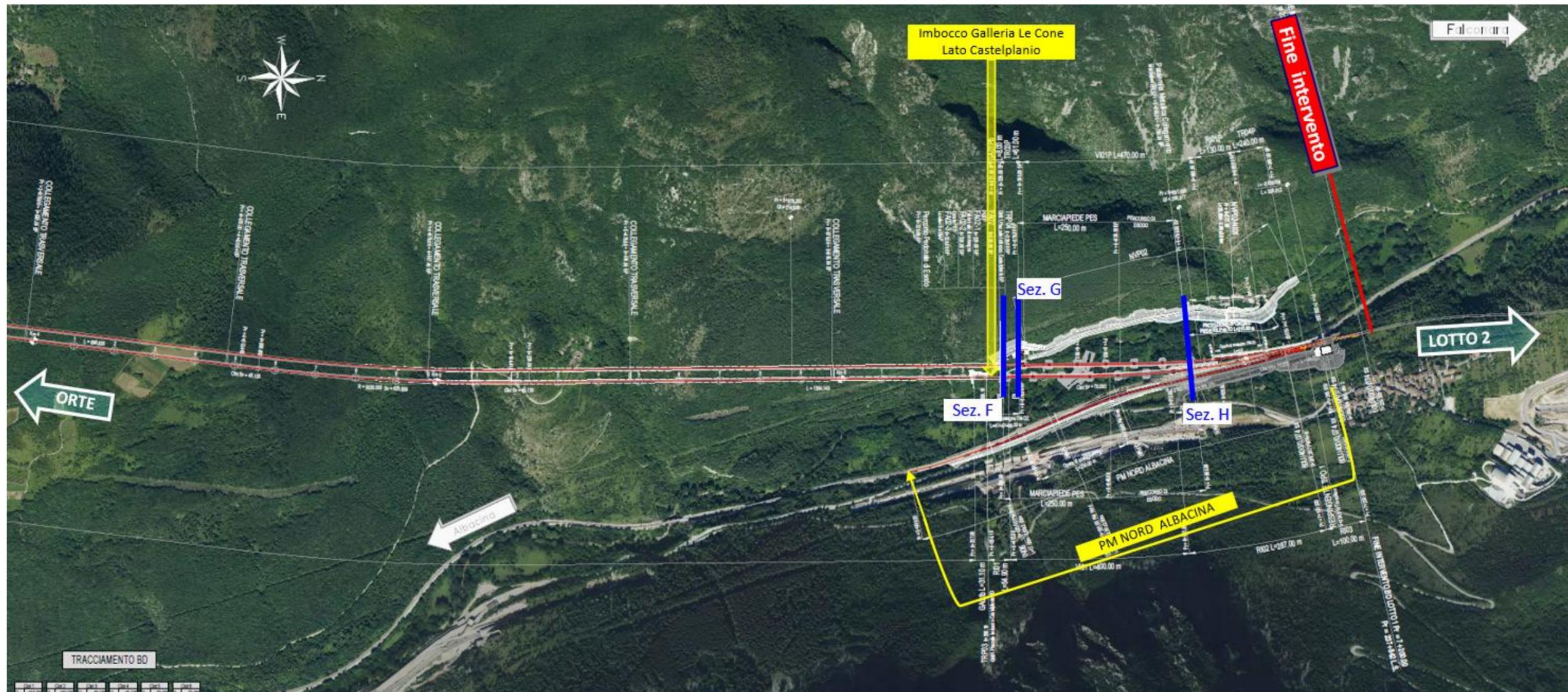
Per esigenze di stabilità le scarpate di scavo in corrispondenza del piazzale di imbocco della

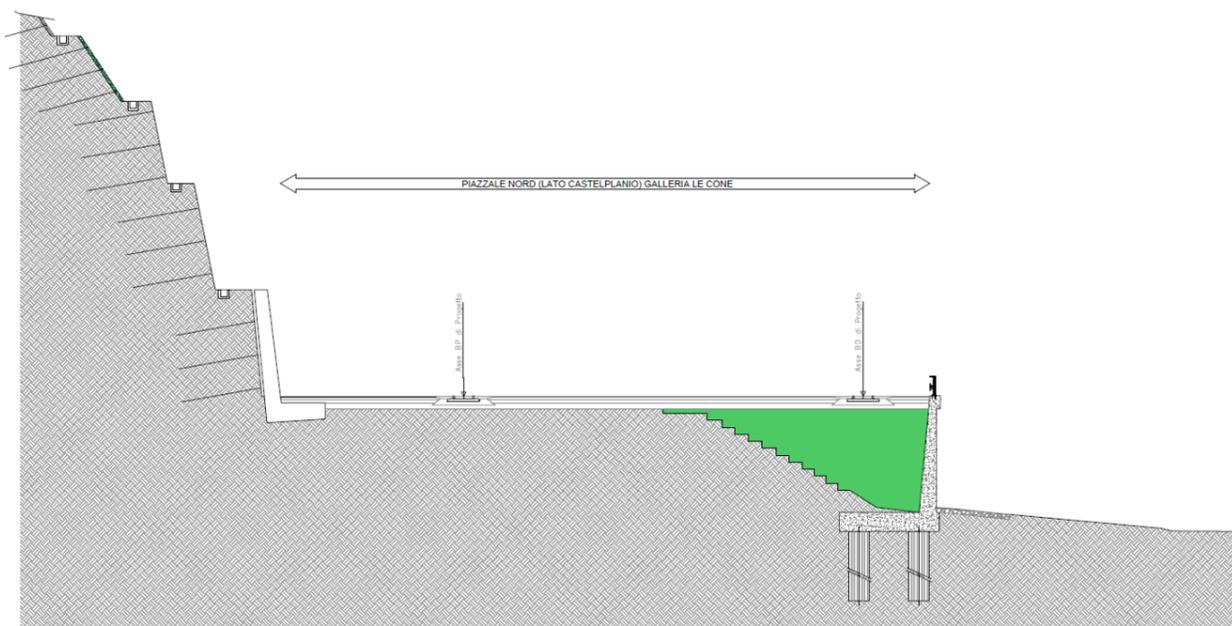
Galleria Le Cone lato Castelplanio, è prevista un'opera di sostegno costituita da un muro su fondazione diretta in cemento armato a protezione della prima banca in roccia.

Il piazzale di emergenza è reso accessibile grazie alla nuova viabilità NVP02, che collega l'area al tratto terminale della viabilità locale per Vallerapara, nel comune di Genga.

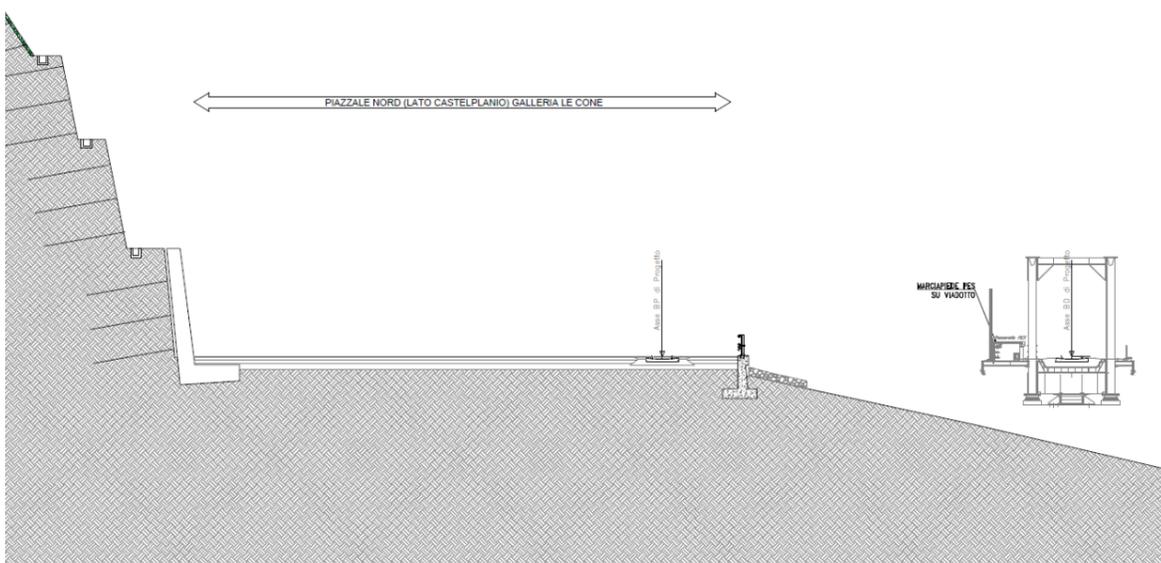
Superato il piazzale i due nuovi binari proseguono separatamente in viadotto, ognuno dei quali è dotato di passerella posizionata in continuità con i marciapiedi di galleria e consente l'esodo dei

passaggeri per raggiungere il PES (Punto di esodo e Soccorso).





Sezione F



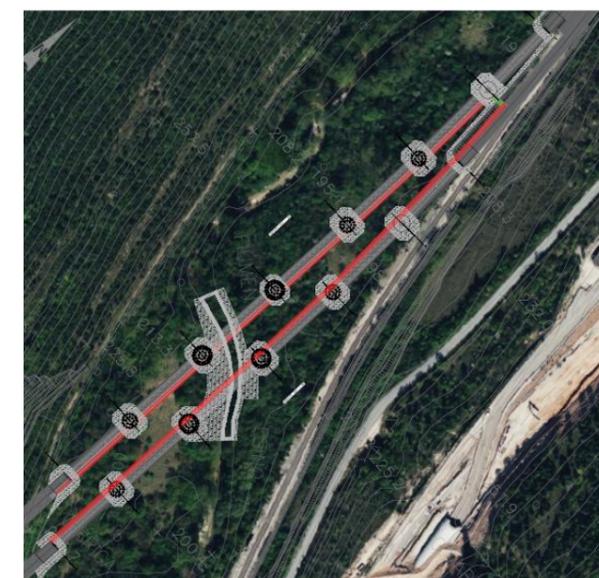
Sezione G

Il viadotto **VI01 BD** (corrispondente al binario dispari) è costituito da **6 campate** con impalcato a travata reticolare a via inferiore di sviluppo complessivo pari a 400 m, mentre il viadotto **VI01 BP** (corrispondente al binario pari) è costituito da **7 campate** con impalcato a travata reticolare a via inferiore per uno sviluppo complessivo di 470 m (composta da luci 60+70+70+70+70+60m).

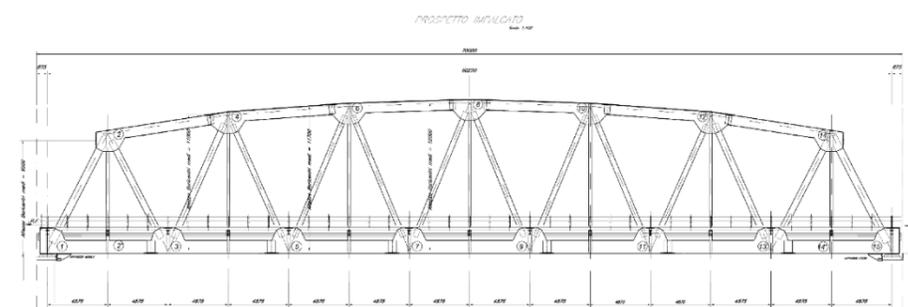
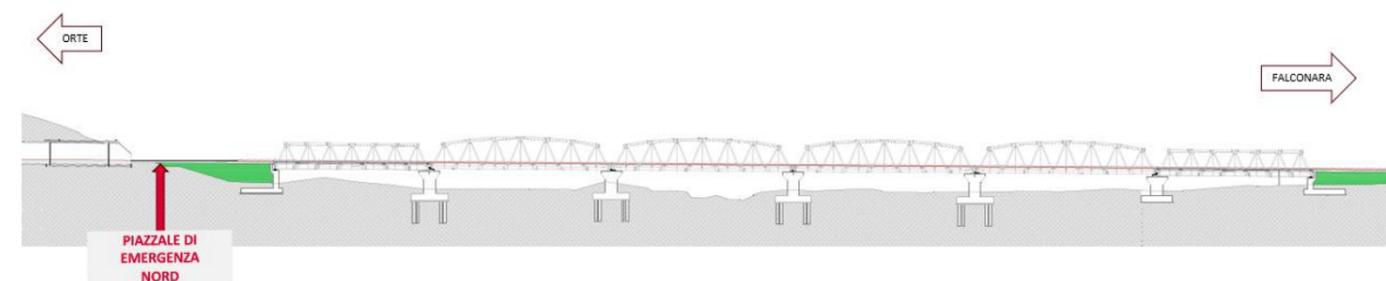
La scelta di utilizzare campate di lunghezza di 70 m consente l'attraversamento del fiume Esino con un'opera rispondente alle prescrizioni normative vigenti relative agli attraversamenti idraulici, evitando di interessare la sezione del corso d'acqua con le spalle e i rilevati.

La campata principale ha schema reticolare di luce 70m con travata a maglia triangolare e via inferiore, chiusa superiormente.

La travata è ad altezza variabile con un minimo pari a 9.5m e un massimo di 12m (asse-asse).

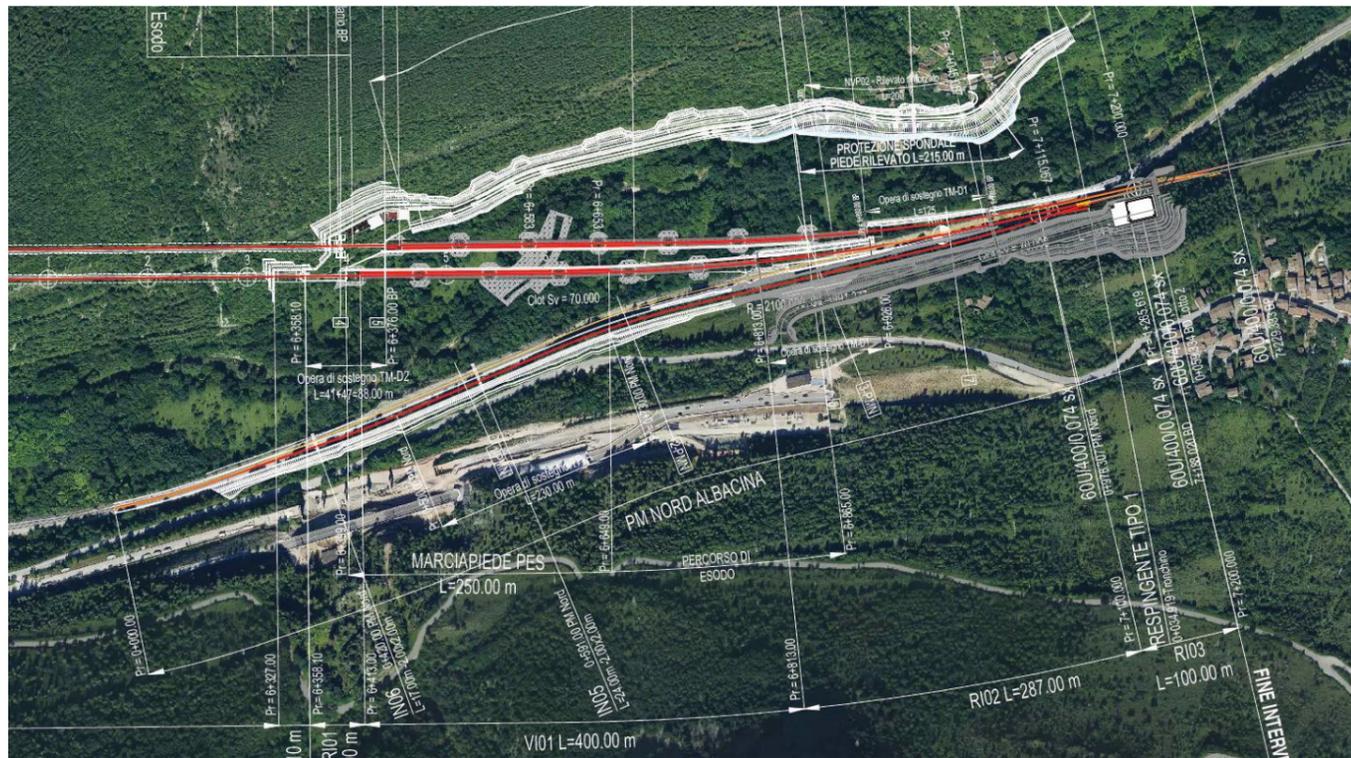


VI01 BP e BD – planimetria e posizionamento su ortofoto



Campata da 70m

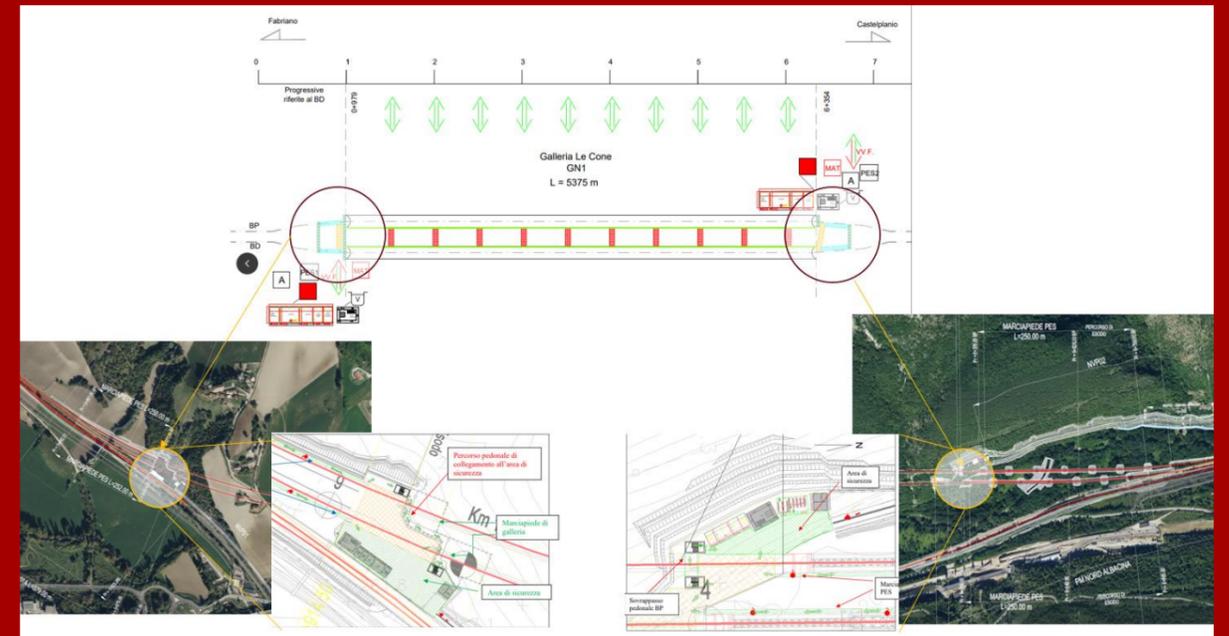
In corrispondenza dell'innesto sul Lotto 2 si rende necessario un adeguamento plano altimetrico della linea a singolo binario proveniente da Albacina. Tale riconfigurazione si attua realizzando il **PM Nord Albacina** che mette in collegamento le due linee attraverso il posizionamento delle opportune comunicazioni.



FOCUS DISPOSIZIONI SICUREZZA GALLERIA E TIPOLOGICI FABBRICATI

Le predisposizioni di sicurezza della galleria sono conformi ai requisiti della STI SRT "Safety in Railway Tunnels" (Regolamento UE 1303/2014 in vigore dal 1° gennaio 2015 aggiornata dal Regolamento di Esecuzione (UE) 2019/776). Tra le predisposizioni maggiormente impattanti con il territorio in prossimità degli imbocchi si evidenziano:

- piazzali di emergenza in cui sono collocati i fabbricati tecnologici
- aree di sicurezza in prossimità degli imbocchi per facilitare le operazioni di soccorso,
- strade di accesso ai piazzali collegate alla viabilità ordinaria
- Posti di evacuazione e soccorso per la gestione di un treno incendiato (per facilitare l'evacuazione dal treno ed il trattamento del treno incendiato)
- Accessibilità del mezzo bimodale per gli interventi in galleria.



2.2. Viabilità interferite ed interventi

La configurazione infrastrutturale di progetto del Lotto 1 determina la necessità di realizzare due nuove viabilità per consentire l'accesso ai piazzali di emergenza a servizio della galleria Le Cone.

- NVP01 - Accesso al piazzale all'imbocco Sud (lato Fabriano) della galleria GN01 "Le Cone";
- NVP02 - Accesso al piazzale all'imbocco Nord (lato Castelplanio) della galleria GN01 "Le Cone";

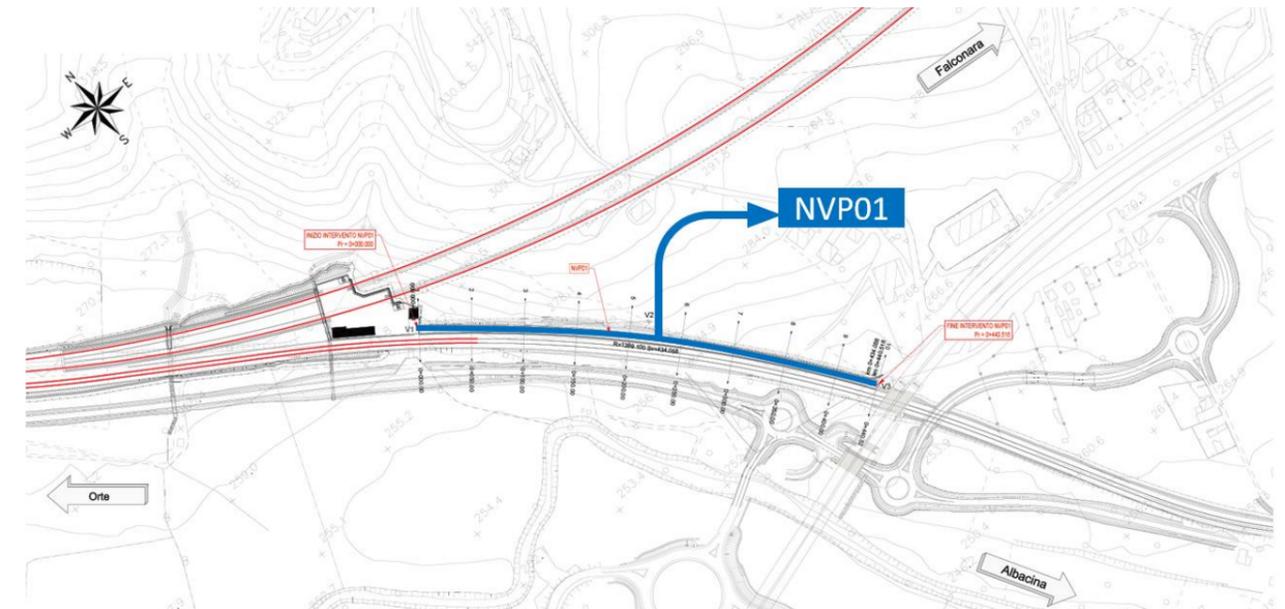
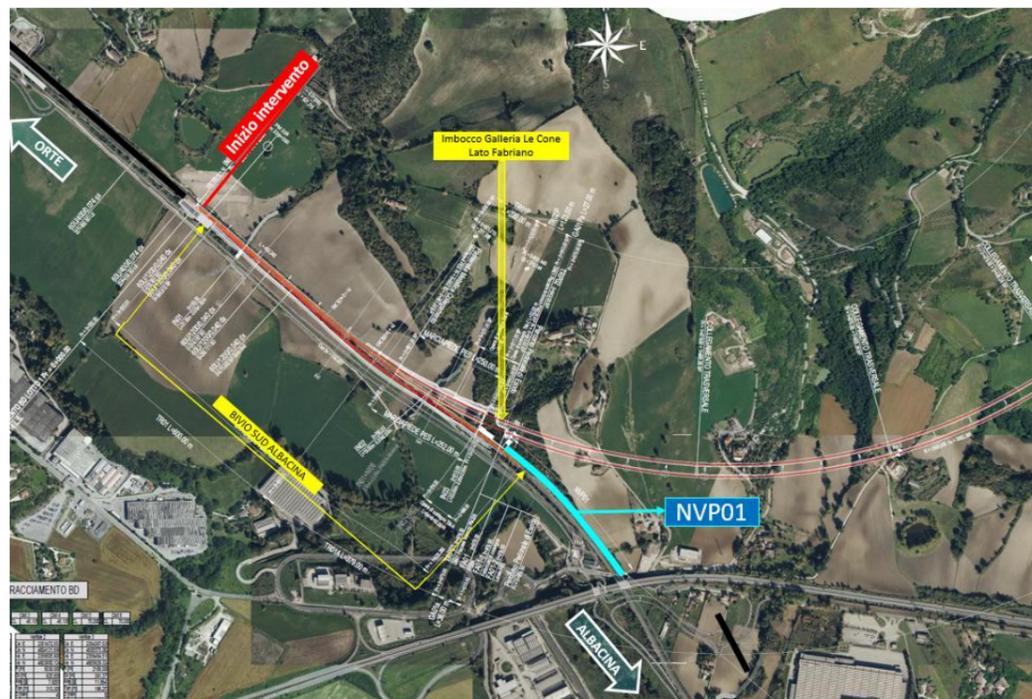
Per quanto riguarda l'accessibilità alle Aree di Emergenza si è fatto riferimento alla normativa vigente ed Manuale di progettazione RFI, in base ai quali i piazzali devono essere collegati alla più vicina viabilità ordinaria di zona.

Entrambe le viabilità presentano larghezza trasversale complessiva pari a 6,50 m (comprensiva di banchine laterali da 0.50 m e due corsie da 2.75 m).

NVP01

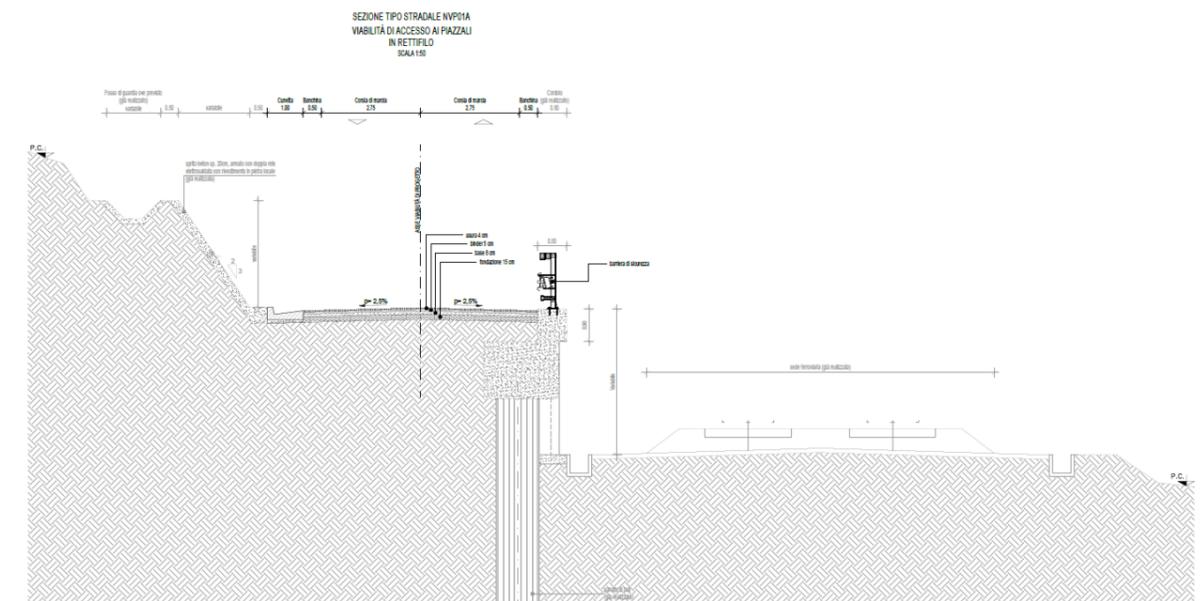
La Nuova Viabilità garantisce l'accesso al piazzale all'imbocco Sud della galleria GN01 "Le Cone", collegando quest'ultimo alla SP 76 in località Rocchetta, comune di Fabriano, nei pressi del passaggio a livello (dismesso con gli interventi di

raddoppio della linea ferroviaria esistente) affiancando il tracciato della ferrovia PM228-Albacina sul lato Nord-Est. La lunghezza totale dell'intervento è 441 m.



La realizzazione della NVP01 è prevista dopo il termine dei lavori di raddoppio della ferrovia esistente per Albacina, lavori che vedono l'allargamento della sede ferroviaria esistente lato

monte e, in fase di sistemazione del versante in scavo, la predisposizione degli spazi necessari ad accogliere la piattaforma stradale con opere anticipate.



NVP02

La Nuova Viabilità garantisce l'accesso al piazzale all'imbocco Nord della galleria GN01 "Le Cone", collegando quest'ultimo al tratto terminale della viabilità locale per Vallerapara nel comune di Genga. La lunghezza totale dell'intervento è 790 m (a partire dall'ingresso del piazzale).

L'intervento si colloca nel versante montuoso, nella zona a Sud dell'abitato di Palombare di Ferro, lungo la strada forestale sterrata che da Vallerapara scende verso Sud.

L'innesto sulla viabilità esistente è previsto subito a Nord dell'abitato di Vallerapara, sulla viabilità locale che collega quest'ultimo verso nord a Via San Vittore.

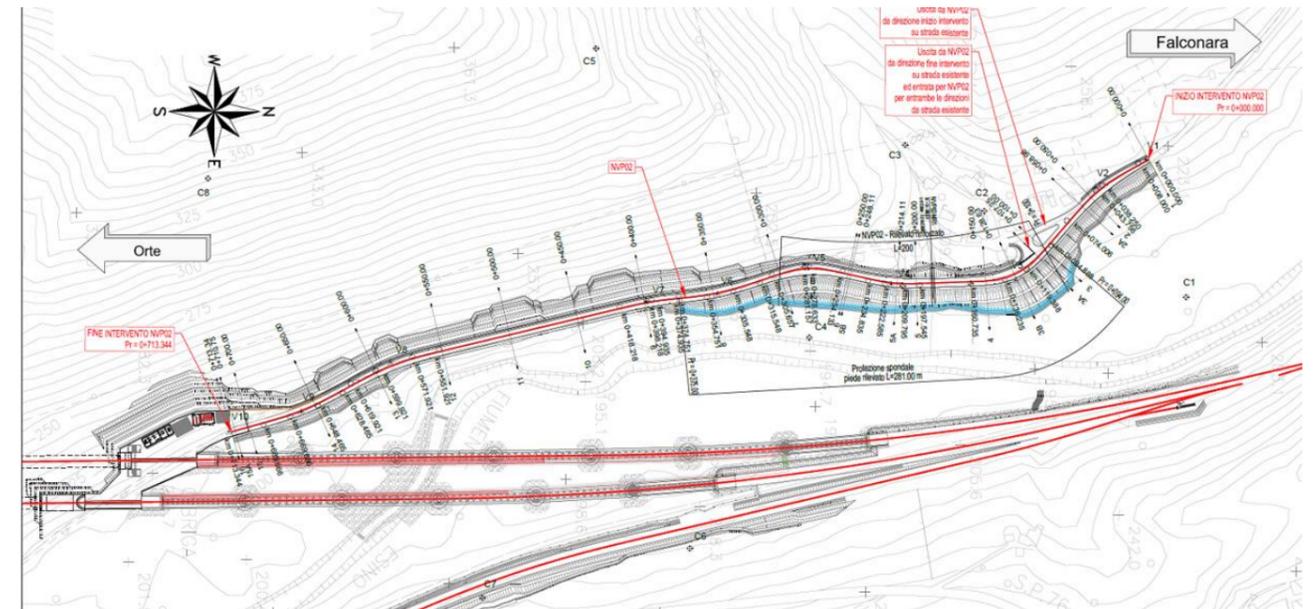


In corrispondenza dell'abitato è stata individuata un'area triangolare delimitata a monte dalla strada esistente e a valle dalla NVP02 di progetto dove viene ricavato un piazzale che realizza l'intersezione fra le due strade. L'intersezione ha un'isola al centro del piazzale che organizza la viabilità in due tratti distinti.

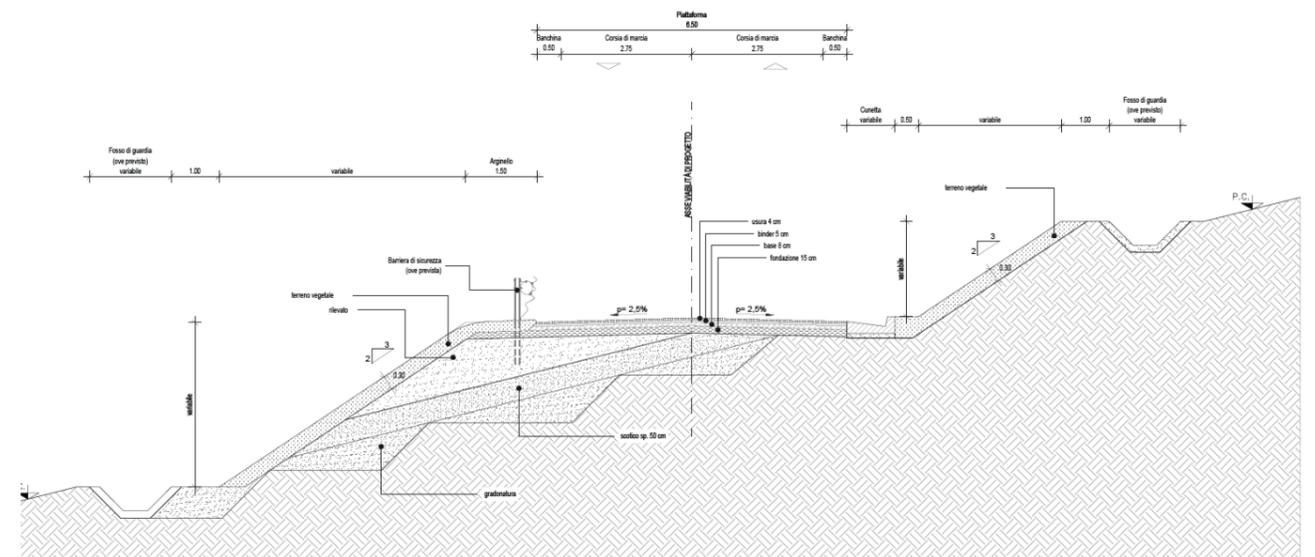
Da questa intersezione la Nuova Viabilità di accesso ai piazzali NVP02 si stacca dalla strada esistente,

aggira l'abitato spostandosi verso valle, e si ricollega a Sud dell'abitato con la strada forestale sterrata esistente adeguandola e ripercorrendola lungo il versante ponendosi a mezzacosta sino ad arrivare al piazzale all'imbocco Nord della galleria GN01 "Le Cone".

Nel tratto del versante più ripido, dove il fiume Esino è più vicino, l'allargamento avviene esclusivamente verso monte, per evitare scarpate in rilevato a valle che andrebbero a cadere nell'alveo.



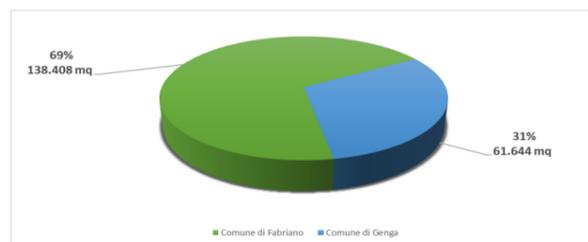
SEZIONE TIPO STRADALE NVP02
VIABILITÀ DI ACCESSO AI PIAZZALI
IN RETTIFILLO - A MEZZACOSTA
SCALA 1:50



2.3. Gli aspetti espropriativi

I lavori riguardano la realizzazione della variante ferroviaria nei Comuni di **Fabriano (AN) e Genga (AN)**. Dei 20 Ha, il Comune di Fabriano è interessato per il 69% delle superfici, mentre, il Comune di Genga per il restante 31%. Il progetto interessa aree per complessivi **20 Ha e circa n. 71 Ditte proprietarie**.

Gli elaborati espropriativi prodotti sono: un piano particellare e un elenco ditte per ciascun comune ed invece una relazione giustificativa e una perizia di spesa per l'intero lotto.



Con la sovrapposizione delle tavole di progetto delle opere civili si sono accertati gli ingombri. Contestualmente sono state individuate le destinazioni urbanistiche delle aree da occupare attraverso la consultazione degli strumenti urbanistici vigenti nei comuni di Fabriano (AN) e Genga (AN). Per entrambi i comuni le aree oggetto dell'intervento hanno destinazioni sia agricole che edificabili, queste ultime come di seguito classificate:

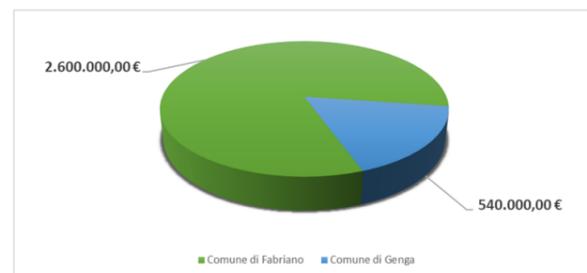
Comune	Quota	Zona di PRG
Fabriano	100/100	ZONE QL1 e QL2 - Quadrilatero Marche-Umbria PAV Aree Leader
Genga	100/100	Zona A1-A2-A3

Le aree agricole e le colture prevalenti praticate, invece, sono le seguenti:

Comune	Quota	Zona di PRG	Coltura praticata
Fabriano	52/100	Zona Ea	Bosco alto fusto
	20/100		Seminativo
	28/100		Seminativo irriguo
Genga	43/100	Zone E1 / E2 / E3	Bosco alto fusto
	57/100	Zone BSC	

Oltre le aree in esproprio da occupare in via definitiva è prevista l'occupazione temporanea di una superficie di circa 10 Ha, nel territorio del Comune di Fabriano, per un eventuale deposito terre e rocce da scavo, da occuparsi qual ora venisse a mancare la disponibilità di uno o più siti di conferimento. Per il lotto in oggetto non si riscontrano particolari evidenze o criticità territoriali che possano compromettere la corretta esecuzione della procedura espropriativa.

L'importo complessivo previsto per l'acquisizione definitiva delle aree ed il pagamento dei relativi oneri è pari a € 3.140.000,00, come di seguito ripartito:



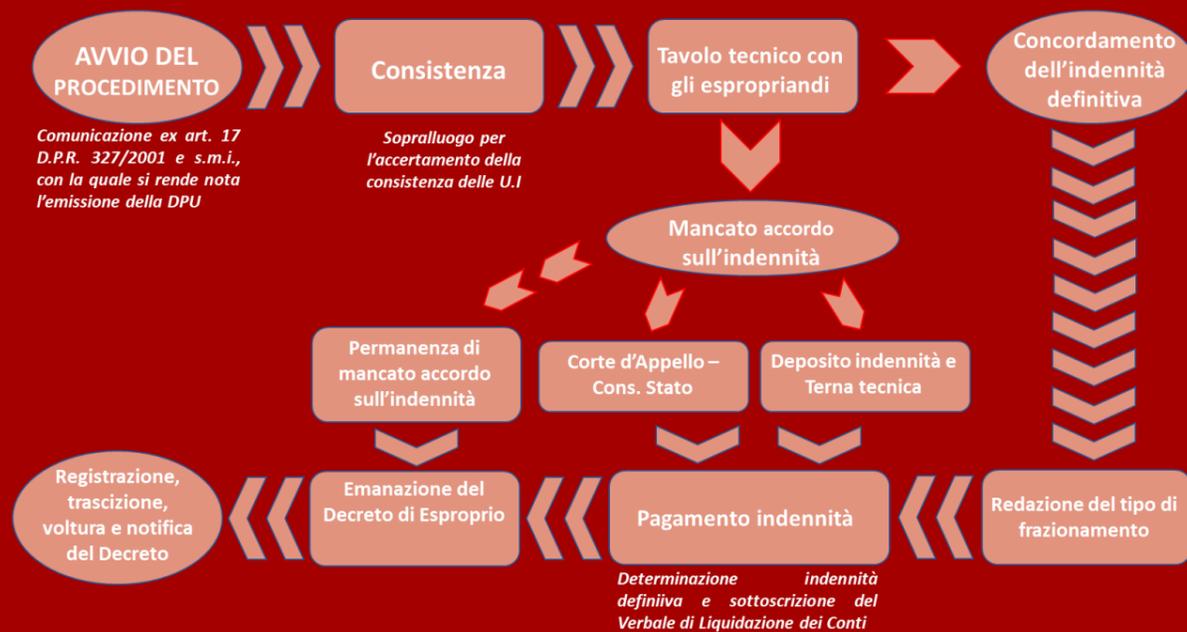
Il Testo Unico in materia di Espropriazione per Pubblica Utilità, D.P.R. 327/01, consente di realizzare opere pubbliche nel rispetto dei diritti dei proprietari degli immobili. A seguito della Dichiarazione di Pubblica Utilità del progetto, ai proprietari è data notizia dell'avvio del procedimento ai sensi dell'art. 17 dello stesso DPR. Per l'acquisizione dei fabbricati residenziali o produttivi viene eseguita la procedura ordinaria secondo l'art. 20, per le aree scoperte invece, si utilizza la procedura d'urgenza ai sensi dell'art. 22 bis. La determinazione

dell'indennità provvisoria viene calcolata in base al valore di mercato degli immobili.

LE PROCEDURE DI ESPROPRIO Procedura ordinaria (art. 20).

La procedura ordinaria viene di regola 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 e dovrà prevedere tutto il tempo necessario affinché l'utilizzatore possa traslocare o rilocere le attività presso altro sito. La tempistica prevista è mediamente di 18 mesi decorrenti dalla data della Dichiarazione di Pubblica Utilità (DPU).

Le principali fasi della procedura in caso di espropriazione di fabbricati



Procedura di particolare urgenza (art. 22 Bis)

La procedura di particolare urgenza viene di regola adottata per acquisire aree edificabili e non edificabili. 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 (DOU) e con la verbalizzazione della consistenza. Le indennità saranno concordate a mezzo di accordi. La tempistica prevista è di circa 3 mesi (in funzione del numero delle ditte dalla data in cui sussistono le condizioni di cui sopra).

Le principali fasi della procedura in caso di espropriazione di aree





Capitolo 3

LE ANALISI A SUPPORTO DEL PROGETTO

3. Studio di Trasporto e Analisi Costi e Benefici

3.1. Configurazione funzionale e modello di esercizio

La configurazione funzionale di progetto della tratta in oggetto, compresa tra il PM228 e la stazione di Castelplanio, è rappresentata nello schematico riportato di seguito in cui si distinguono in rosso le nuove realizzazioni, in giallo le demolizioni e in celeste ulteriori realizzazioni.



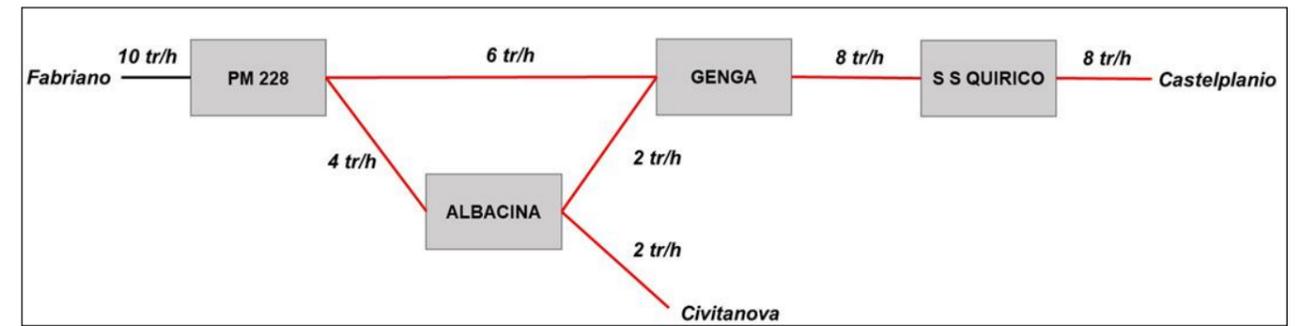
L'intervento prevede la realizzazione di una variante di tracciato a doppio binario a partire dal PM228 fino a Castelplanio suddivisa in 3 lotti funzionali. La nuova stazione di Genga prevederà due marciapiedi collegati da sottopasso di altezza 55 cm e modulo 250 m, muniti di rampe, scale, ascensori e pensiline ferroviarie. L'impianto di Serra San Quirico verrà adeguato a fermata, con realizzazione di un nuovo sovrappasso, dei collegamenti pedonali (rampe, scale ed ascensori) e realizzazione di due nuovi marciapiedi con lunghezza utile pari a 250 m e altezza 55 cm.

Il modello di esercizio relativo alla configurazione di progetto completo per i due raddoppi PM228-Albacina e PM228-Castelplanio è stato desunto a partire dai dati di base condivisi da RFI e relativi alle

schema unifilare.

Sulla base delle informazioni, il modello di esercizio giornaliero di progetto sarà così strutturato:

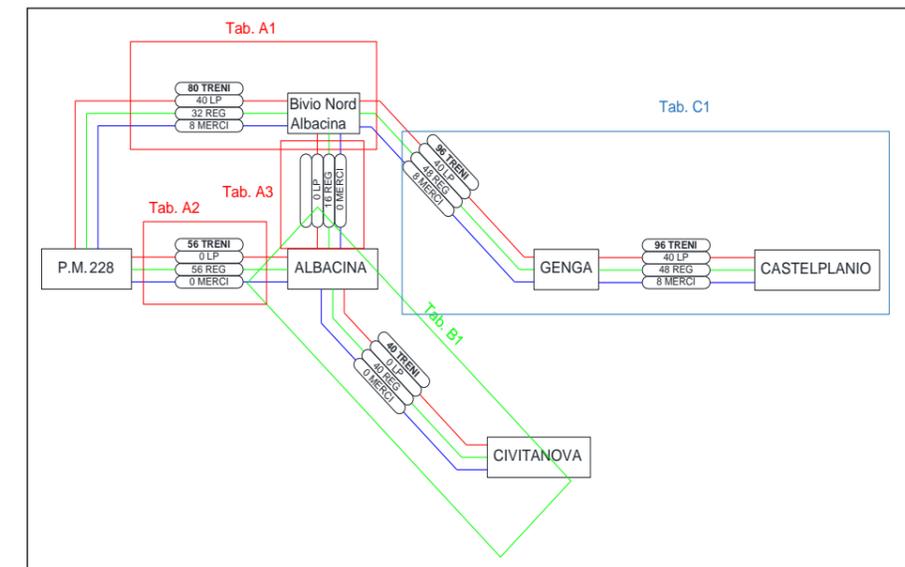
- Servizio Lunga Percorrenza – 40 treni/g;
- Servizio Regionale Fabriano-Civitanova – 40 treni/g;
- Servizio Regionale Fabriano-Ancona – 48 treni/g a sua volta articolato in:
- Servizio Regionale Fabriano-Ancona via Albacina 16 treni/g;
- Servizio Regionale Fabriano-Ancona "veloce" (Albacina esclusa) 32 treni/g;
- Servizio Mercè – 8 treni/g.



Layout della configurazione di progetto (stato sovrapposto)

A partire da suddetta organizzazione delle circolazioni, è stata ricavata una possibile ripartizione giorno/notte dei treni come combinazione dei seguenti criteri:

- garanzia di una fascia di 3-4 h libera da treni ad uso manutentivo.
- rispetto delle frequenze medio/max attese nello scenario di progetto;
- affinità con l'attuale distribuzione giornaliera delle circolazioni (riconoscimento delle fasce di punta e di morbida);
- migliore e più omogenea copertura del servizio ferroviario sull'intervallo di esercizio giornaliero (es. eliminazione dei "buchi" di orario);



Layout della configurazione di progetto (stato sovrapposto)

Il risultato ottenuto è riportato nelle tabelle seguenti relative a ciascuna sotto-tratta.

Modello di esercizio di progetto

SERVIZIO	Totale	FASCIA DIURNA 06:00 - 22:00	FASCIA NOTTURNA 22:00 - 06:00
LP	40	35	5
REG	88	75	13
MERCI	8	5	3
Totale	136	115	21

Modello di esercizio di progetto Tab. A1

SERVIZIO	Totale	FASCIA DIURNA 06:00 - 22:00	FASCIA NOTTURNA 22:00 - 06:00
LP	40	35	5
REG	32	28	4
MERCI	8	5	3
Totale	80	68	12

Modello di esercizio di progetto Tab. A2

SERVIZIO	Totale	FASCIA DIURNA 06:00 - 22:00	FASCIA NOTTURNA 22:00 - 06:00
LP	-	-	-
REG	56	48	8
MERCI	-	-	-
Totale	56	48	8

Modello di esercizio di progetto Tab. A3

SERVIZIO	Totale	FASCIA DIURNA 06:00 - 22:00	FASCIA NOTTURNA 22:00 - 06:00
LP	-	-	-
REG	16	14	2
MERCI	-	-	-
Totale	16	14	2

Modello di esercizio di progetto Tab. B1

SERVIZIO	Totale	FASCIA DIURNA 06:00 - 22:00	FASCIA NOTTURNA 22:00 - 06:00
LP	-	-	-
REG	40	33	7
MERCI	-	-	-
Totale	40	33	7

Modello di esercizio di progetto Tab. C1

SERVIZIO	Totale	FASCIA DIURNA 06:00 - 22:00	FASCIA NOTTURNA 22:00 - 06:00
LP	40	35	5
REG	48	42	6
MERCI	8	5	3
Totale	96	82	14

3.2. Studio di trasporto

Lo studio di trasporto è finalizzato a valutare gli impatti sul sistema di trasporti dell'area di studio sovra-regionale, comprendente le regioni Lazio, Umbria, Marche e Abruzzo derivanti dalla realizzazione dei due progetti ferroviari:

- raddoppio della tratta PM228 – Albacina (i);
- raddoppio della tratta PM228 – Castelplanio (e).

L'analisi è stata effettuata mediante un modello di simulazione di tipo macro ed ha previsto la ricostruzione dello scenario attuale della mobilità e la simulazione degli scenari di "riferimento" e di "progetto" per ciascuno dei cinque orizzonti temporali assunti a riferimento, quali 2026, 2032, 2035, 2040 e 2064.

Gli scenari di "riferimento" considerano la realizzazione della totalità degli interventi di potenziamento della linea Orte-Falconara, in fase di

realizzazione o programmati, ad eccezione di quelli di raddoppio delle tratte PM228-Albacina e PM228-Castelplanio. Gli scenari di "riferimento" includono, inoltre, i principali interventi alla rete stradale primaria dell'area di studio.

Gli scenari di "progetto", invece, considerano gli interventi di "riferimento" previsti e gli interventi progettuali di raddoppio e potenziamento delle tratte PM228-Albacina e PM228-Castelplanio.

Gli interventi progettuali sono modellizzati in termini di incremento del volume di offerta di servizi ferroviari passeggeri sulle tratte di interesse della linea Orte-Falconara, coerentemente con i conseguenti rilasci di capacità infrastrutturale, nonché di velocizzazioni ai tempi di percorrenza, ove pianificabili.

Il modello assume come input principali le matrici O/D della domanda di mobilità giornaliera degli spostamenti nell'intera area di studio, la rete viabilistica, il grafo dei principali servizi su gomma extraurbani ed interregionali dell'area di studio e la configurazione di offerta ferroviaria sia regionale sia di lunga percorrenza sulla linea Orte-Falconara e sulle contigue ed interagenti direttrici ferroviarie (es. linea Adriatica tra Pesaro e San Benedetto del Tronto, Civitanova Marche-Albacina e Foligno-Perugia).

Secondo la metodologia e le assumption formulate, i risultati della simulazione hanno evidenziato che nell'ambito dell'intera area di studio lo scenario attuale (2019) è caratterizzato da un significativo utilizzo dell'auto privata, con una quota modale di 97,7%, mentre l'utilizzo della modalità ferroviaria è attestato all'1,1%.

I risultati delle simulazioni degli scenari di "riferimento" e di "progetto" dei cinque orizzonti temporali futuri (2026, 2032, 2035, 2040 e 2064) hanno evidenziato che gli interventi progettuali di potenziamento e di raddoppio delle tratte PM228-Albacina e PM228-Castelplanio inducono considerevoli incrementi nell'utilizzo del mezzo ferroviario, in quanto le quote di domanda di mobilità

in diversione modale dalle modalità concorrenti, in primis dalla modalità stradale privata, aumentano significativamente all'aumentare della consistenza degli interventi di upgrading previsti.

Lo scenario di "progetto" 2026 induce uno shift modale di ~1.200 passeggeri giornalieri, di cui ~90% riconducibile all'auto privata (1.132), che aumenta fino allo scenario di "progetto" 2035, in cui la domanda in diversione risulta pari a ~15.700, di cui ~86% dall'auto privata (13.472).

Dal 2026 al 2035, in particolare, il modello di simulazione evidenzia un incremento dello shift modale del mezzo ferroviario di ~12.300 passeggeri giornalieri dall'auto e ~2.100 dal bus extraurbano e interregionale.

Gli scenari di "progetto" successivi, ossia relativi agli orizzonti 2040 e 2064, sono caratterizzati da quote ugualmente significative di domanda in diversione modale a favore del treno, rispettivamente pari a ~13.100 e ~12.200 passeggeri giornalieri, seppur in calo rispetto allo shift risultante per lo scenario di "progetto" 2035.

Ciò è riconducibile principalmente a due elementi:

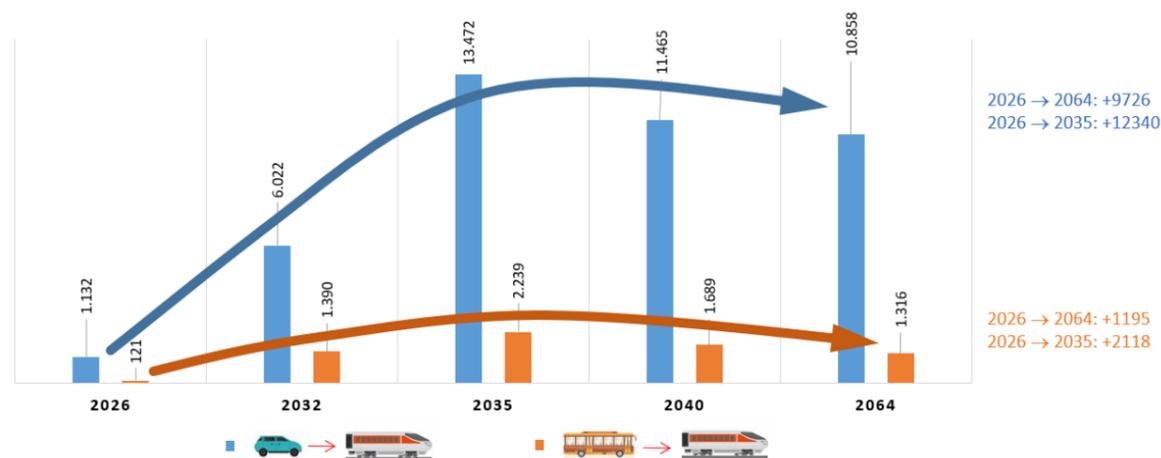
- l'assenza di variazioni dell'offerta ferroviaria sulle specifiche tratte di progetto PM228-Castelplanio e PM228-Albacina previsti negli scenari 2040 e 2064;
- il generalizzato calo di domanda di mobilità associato all'orizzonte di lungo termine 2064, coerentemente con le previsioni demografiche.

Con riferimento all'intero orizzonte di progetto, dal 2026 al 2064, in particolare, il modello di simulazione evidenzia una diversione modale di ~9.700 passeggeri giornalieri dall'auto e ~1.200 dal bus extraurbano e interregionale a favore del modo ferroviario.

Ulteriori benefici indotti dagli interventi in progetto al sistema dei trasporti dell'intera area di studio sono relativi ai risparmi di tempo di viaggio a favore della

domanda in diversione modale dall'auto privata al treno, che è pari a valori compresi tra 31 e 37 minuti per tutti gli scenari di "progetto" dell'intero orizzonte 2026 – 2064. Al contempo la riduzione del traffico su strada si traduce in un risparmio di tempo per gli utenti conservati del modo auto privato.

sostenibile dal punto di vista trasportistico, sociale ed ambientale.



Schema di sintesi degli shift modali a favore del treno negli scenari di "progetto" dal 2026 al 2064

In sintesi, i risultati ottenuti dallo studio hanno dimostrato che gli interventi di raddoppio oggetto del PFTE insieme agli altri interventi di potenziamento sulla linea Orte-Falconara M.ma che consentono di implementare un piano di incremento dell'offerta commerciale ferroviaria per i servizi regionali e lunga percorrenza che insistono sulla direttrice di traffico Roma-Ancona, risultano vantaggiosi per il sistema dei trasporti dell'area di studio sovraregionale (Lazio, Umbria, Marche e Abruzzo), generando impatti positivi per la modalità pubblica su ferro in termini sia di maggiore utilizzo (shift modale), sia di riduzione dei tempi di viaggio (a favore della quota di domanda in diversione dall'auto privata).

Gli interventi in questione, quindi, consentono di raggiungere un assetto di mobilità più efficace e

3.3. L'Analisi Costi Benefici

L'Analisi Costi-Benefici (ACB) è uno strumento metodologico utilizzato per valutare l'opportunità e la sostenibilità di un investimento pubblico, attraverso un confronto sistematico tra i costi e i benefici associati all'intervento nel corso del suo ciclo di vita. Essa consente di quantificare, in termini monetari, gli effetti diretti e indiretti generati dal progetto sull'intera collettività, fornendo agli stakeholder un supporto oggettivo per le decisioni di finanziamento. L'obiettivo dell'ACB è dunque quello di determinare se e in che misura l'investimento contribuisca al benessere economico, sociale e ambientale del territorio interessato.

Nel caso specifico, ha lo scopo di fornire gli elementi tecnici ed economici necessari per la valutazione dell'investimento relativo al potenziamento infrastrutturale della linea ferroviaria Orte –

Falconara, con particolare riferimento a due interventi progettuali:

- il raddoppio della tratta PM228 – Castelplanio (e), articolato in tre distinti lotti;
- il raddoppio della tratta PM228 – Albacina (i).

Sebbene i due interventi siano formalmente indipendenti per quanto riguarda gli iter progettuali e realizzativi, dal punto di vista funzionale e trasportistico risultano fortemente complementari. Per questo motivo, l'analisi è stata sviluppata considerando congiuntamente entrambi i progetti, adottando un approccio unitario che tenga conto delle sinergie e degli effetti sistemici sul corridoio ferroviario.

Gli interventi di raddoppio si inseriscono all'interno di un più ampio programma di potenziamento della linea Orte – Falconara, strategico per il miglioramento dei collegamenti ferroviari lungo l'asse trasversale Tirreno – Adriatico e, in particolare, della relazione Roma – Ancona. Tali interventi rivestono un ruolo essenziale per l'efficientamento del servizio ferroviario, in particolare nella Regione Marche, contribuendo ad aumentare la capacità, la regolarità e l'affidabilità dell'offerta di trasporto ferroviario.

In linea con gli indirizzi della Comunità Europea orientati alla decarbonizzazione e allo sviluppo della mobilità sostenibile, l'intervento favorisce la competitività del trasporto ferroviario rispetto a quello su gomma, promuovendo una mobilità più efficiente e meno impattante dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

L'analisi si concentra sugli impatti economici e trasportistici dell'intervento, valutando la sostenibilità finanziaria ed economica secondo le metodologie indicate dalla Commissione Europea, in particolare nella guida "Analisi costi-benefici dei progetti di investimento – Strumento di valutazione per la politica di coesione 2014-2020".

Come atteso per la tipologia di investimento infrastrutturale a rilevante impatto pubblico, i flussi di entrata previsti nel periodo di riferimento economico non risultano sufficienti a coprire integralmente i costi sostenuti. L'intervento, quindi, non è finanziariamente autosufficiente, confermando la necessità di un contributo pubblico per la sua realizzazione.

L'analisi economica, al contrario, dimostra la convenienza dell'intervento per la collettività, evidenziando benefici rilevanti in termini di riduzione dei tempi di viaggio, abbattimento delle emissioni, riduzione degli incidenti stradali e decongestionamento delle reti viarie. Gli indicatori economici ottenuti sono tutti positivi e confermano la sostenibilità dell'intervento:

- Valore Attuale Netto Economico (VANE): +493,96 milioni di euro
- Tasso Interno di Rendimento Economico (TIRE): 4,5%
- Rapporto benefici/costi (B/C): 1,348

Nella valutazione sono stati inclusi esclusivamente benefici tangibili e direttamente misurabili, oltre alle principali esternalità positive legate alla diversione modale dalla gomma alla ferrovia. Lo scenario progettuale adottato è stato costruito in maniera cautelativa, assumendo ipotesi conservative rispetto alla domanda futura, ai benefici stimati e ai costi. Tale approccio prudenziale rafforza l'affidabilità delle conclusioni.

Per testare la robustezza dell'analisi, è stata condotta un'analisi di sensitività, volta a simulare l'effetto delle variazioni delle principali variabili critiche sui risultati dell'ACB. I risultati ottenuti confermano che, anche in scenari meno favorevoli, l'investimento mantiene un profilo di convenienza economica solido e coerente. Ciò attesta l'affidabilità delle stime effettuate e la validità complessiva dell'analisi.



Capitolo 4

IL PROGETTO NEL CONTESTO TERRITORIALE



VALTREARA

SS76

4. Il Progetto nel contesto territoriale

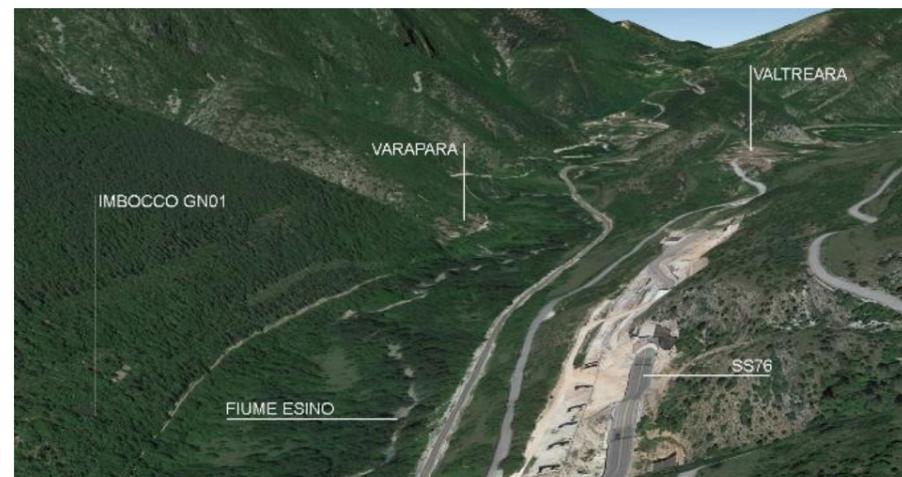
Il paesaggio attraversato dalle opere in esame riguarda essenzialmente due orizzonti dello spazio rurale.

Il primo riguarda la connotazione del paesaggio agrario così come si percepisce nella valle alluvionale e sui primi versanti collinari che definiscono l'ambito del Torrente Giano, punteggiato dalle case rurali e dai nuclei sparsi e, nel fondovalle dal più pesante insediamento produttivo e infrastrutturale.

Il secondo riguarda il contesto naturale dei versanti montani e dell'incisione del Fiume Esino, ambito caratterizzato dalle coperture dei boschi di versante e planiziali, affatto o scarsamente insediato, e percorso dalle infrastrutture di trasporto ferroviarie e stradali.



Paesaggio agrario così come si struttura sui primi versanti collinari che inquadrano il fondovalle del Torrente Giano



Paesaggio naturale così come si struttura nel tratto della valle dell'Esino tra San Cristoforo e Valtreara

4.1. Valore e tutela del paesaggio del fondovalle dell'Alto Esino

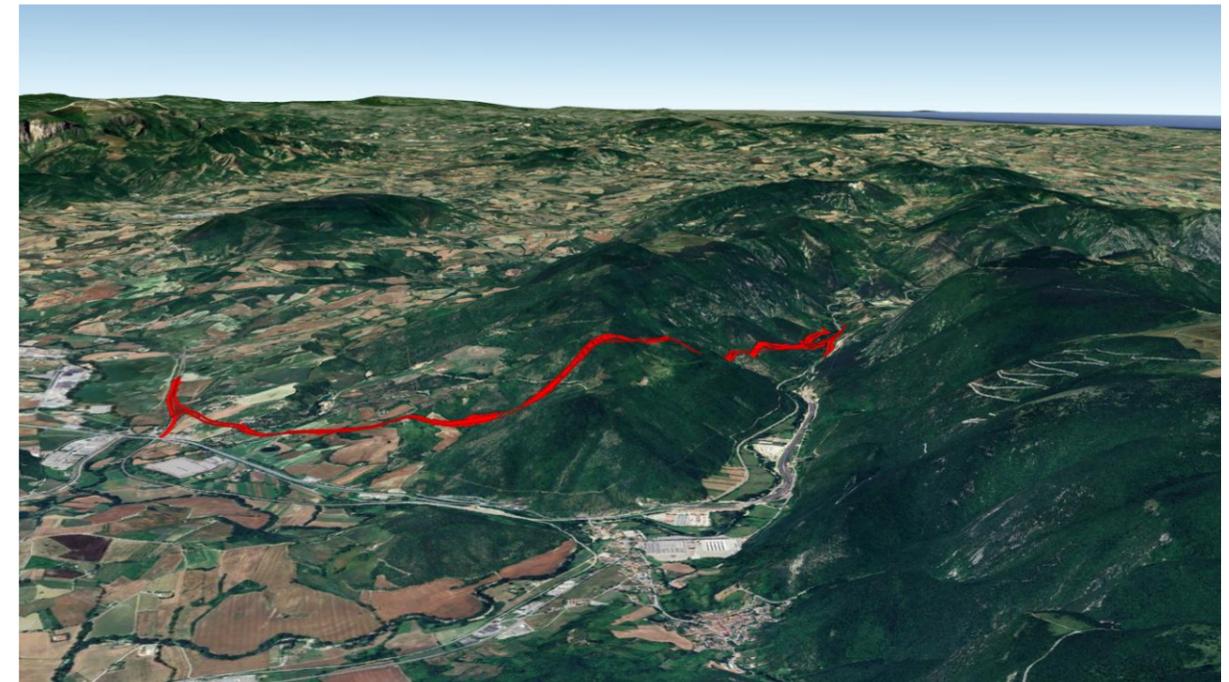
Gli elementi strutturanti il paesaggio che lo restituiscono così come lo percepiamo oggi, possono essere scomposti considerando i seguenti elementi sistemici:

Sistema della struttura fisica e delle acque superficiali:

Nel primo tratto di progetto, ad ovest dell'imbocco della GN01 lato Fabriano è definito dall'unità morfologica del fondovalle alluvionale del Torrente Giano, terrazzato, delimitato in destra e sinistra idrografica da versanti collinari, con escursioni altimetriche blande; gli alti collinari i versanti e i terrazzamenti sono costituiti, per lo più, dai depositi alluvionali e colluviali.

Le condizioni morfologiche hanno consentito l'attestamento delle attività agricole intercalate alle formazioni naturali o naturaliformi lungo i tratti di versante più acclivi.

Il secondo tratto patente, a nord dell'imbocco della GN01 lato Genga, è definito dall'unità morfologica dello stretto fondovalle alluvionale prodotto dall'incisione dell'Esino, terrazzato e delimitato in destra e sinistra idrografica da versanti montani modellati negli orizzonti della Scaglia rossa (nel tratto la cui quota è pertinente con il progetto), con escursioni altimetriche tra fondovalle e crinale anche severe.



Area del fondovalle, con il Fiume Esino, interessata dal progetto

Sistema della struttura naturale:

Nel primo tratto di progetto per quanto obliterato dalle attività umane, permangono le formazioni ripariali a pioppo e salice a corredo del Torrente Giano; alle ripisilve e alle formazioni a pioppo nero, attestate sul primo terrazzamento di fondovalle,

si accostano le formazioni caducifoglie, sommariamente riferibili ai boschi di roverella e all'ostrieto collocati sulle prime pendici collinari. Tali formazioni si trovano a diversi livelli evolutivi della serie e diverso livello di degrado.



Paesaggio dei seminativi estensivi in rotazione cereali/foraggiere nell'ambito del fondo valle del Torrente Giano



Valle del Torrente Giano dalla SS76 sul versante collinare che sarà interessato dal primo tratto della GN01



Versante collinare lungo la valle del Torrente Giano con alternanza di aree coltivate e macchie a dominanza di roverella



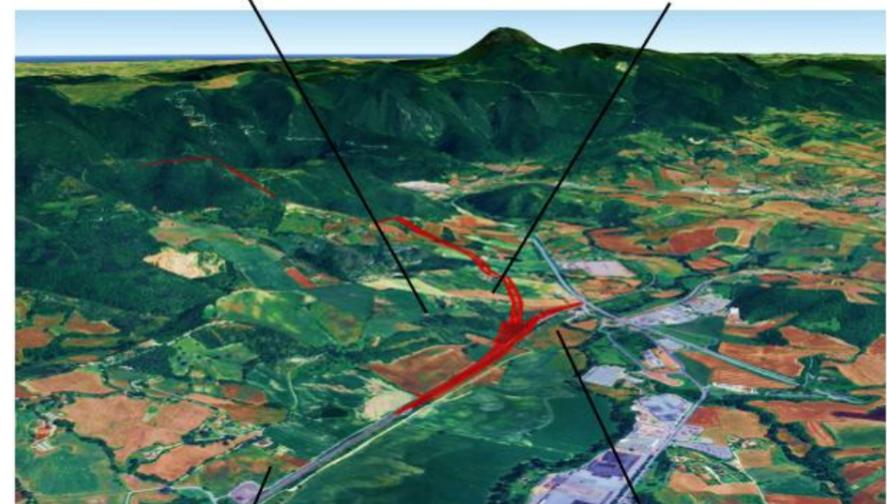
Valle del Fiume Esino dalla SS256 in direzione del l'imbocco nord, lato Genga della GN01; rimboscimento a pino nero



Valle del Fiume Esino dalla SS256 in direzione

Il secondo tratto di progetto vede strutturarsi lungo il fondovalle Esino, sommariamente, le strutture forestali a salice e pioppi. Altre formazioni, a diversi stadi evolutivi e diverso livello di degrado, sono rinvenibili lungo i versanti montani dove alle formazioni a pioppo nero, attestato sul primo terrazzamento di fondovalle, a contatto con le formazioni a salice, si accostano le formazioni a roverella collocate sui primi versanti a cui si intercalano in sostituzione i rimboscimenti a pino nero, le praterie secondarie e gli arbusteti a prevalenza di ginestra.

Sistema dell'insediamento antropico:
 il sistema insediativo, così come si rileva oggi lungo il corridoio di progetto, vede la stratificazione nello spazio rurale agricolo e naturale, dell'insediamento di nuclei e centri minori disposti lungo i versanti e collegati dalla viabilità locale talvolta di matrice storica. Si tratta, per lo più, di case rurali ancora legate alle attività agricole, nel tratto dove persistono, e di modesti agglomerati e aggregati in filamenti disposti lungo la viabilità locale, a carattere eminentemente residenziale.



Paesaggio rurale del primo tratto

VINCOLI AMBIENTALI

La Regione Marche, recepita la disciplina nazionale e i trattati convenzionali di portata europea, tutela disciplina la materia del paesaggio attraverso l'articolazione normativa così individuata:

- ❖ LR n.34 del 05.08.1992 Norme in materia urbanistica, paesaggistica e di assetto del territorio successivamente aggiornata con ulteriori dispositivi
- ❖ LR n.34 del 27.11.2008 Disciplina delle Commissioni Locali per il Paesaggio di cui all'art.148 del Dlgs 22 gennaio 2004, n.42

Il PPAR regionale del 1989, attualmente vigente nelle more della formulazione del nuovo Piano Paesistico Regionale, è articolato, reca una visione del paesaggio in ordine alla tutela, sulla scorta della ex L. 431/1985 e dispositivi del 1939, a cui coniuga le diverse definizioni di paesaggio immagine, paesaggio geografico, paesaggio ecologico in una nozione unitaria di paesaggio-ambiente che renda complementari e interdipendenti tali diverse definizioni.

A partire da tale paradigma il piano elabora una descrizione dell'intero territorio regionale articolandolo per:

- ❖ sottosistemi territoriali, distinti in relazione al valore paesistico ambientale riconosciuti
- ❖ sottosistemi tematici e categorie costruttive.

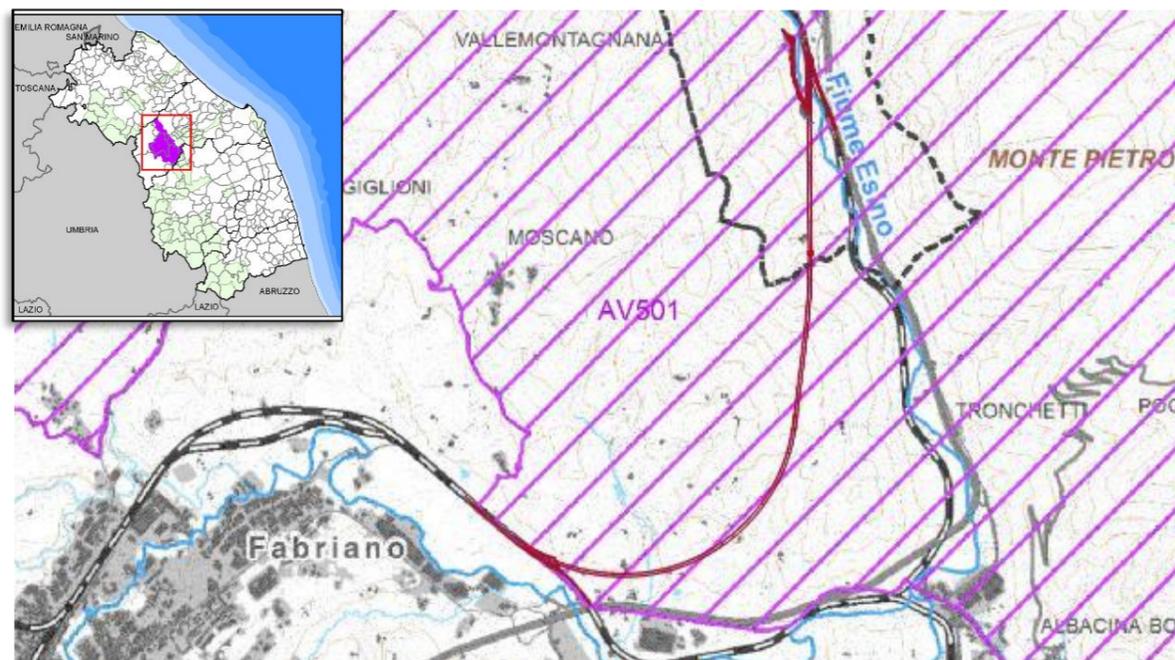
Le analisi svolte sugli strumenti di pianificazione hanno evidenziato che alcuni elementi oggetto di intervento, interferiscono con Beni paesaggistici descritti dall'art.136 e 142 del "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" (D. Lgs. 42/2004).

Lungo il tracciato di progetto risulta presente un bene paesaggistico assoggettato all'istituto del vincolo ex Art. 136 del D.Lgs 42/2004.

Le aree interferite risultano essere:

- ❖ DM 31.07.1985 Gola della Rossa, nel Comune di Arcevia-Cerreto d'Esis-Fabriano-Genga-Sassoferrato-Serra San Quirico (AN).

Codice vincolo Galassini AV501



Aree vincolate ex art 136 del d.lgs 42/2004 attraversate dalla linea ferroviaria



Quadro sinottico delle aree vincolate ex art 136 del d.lgs 42/2004 attraversate dalla linea ferroviaria

Risultano inoltre interferite alcune ulteriori aree assoggettate a vincolo ex Art. 136 del D.Lgs 42/2004, il cui perimetro si estende nel territorio dei comuni di Genga e Fabriano, già ricomprese in quelle citate sopra, nello specifico si tratta dei seguenti dispositivi:

- ❖ D.P.G.R.M. n.27 del 11.02.1998
Complesso speleologico Grotte Frasassi
Codice Vincolo regionale AV047

Quasi tutto il tracciato del Lotto 1, dalla pkm 0+100 fino a fine tratta e comprendendo anche tutte le opere a corollario in esame, attraversano le aree vincolate in esame identificate dal DM 31/07/1985 codice AV501.

Inoltre, l'area identificata dal vincolo Galassini AV047 è interferita dal tracciato tra la pkm 5+440 alla pkm 6+550.

Per le aree oggetto di analisi si evidenzia che il progetto interessa alcune aree assoggettate al vincolo ricognitivo disposto ai sensi dell'Art.142 del D.Lgs 42/2004, in particolar modo si riscontrano interferenze con:

- ❖ comma 1 lettera c) inerente i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua [...] le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.
- ❖ comma 1 lettera g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;



Inquadramento delle aree di progetto in relazione al sistema dei vincoli disposti ai sensi dell'art.142 del d.lgs 42/2004

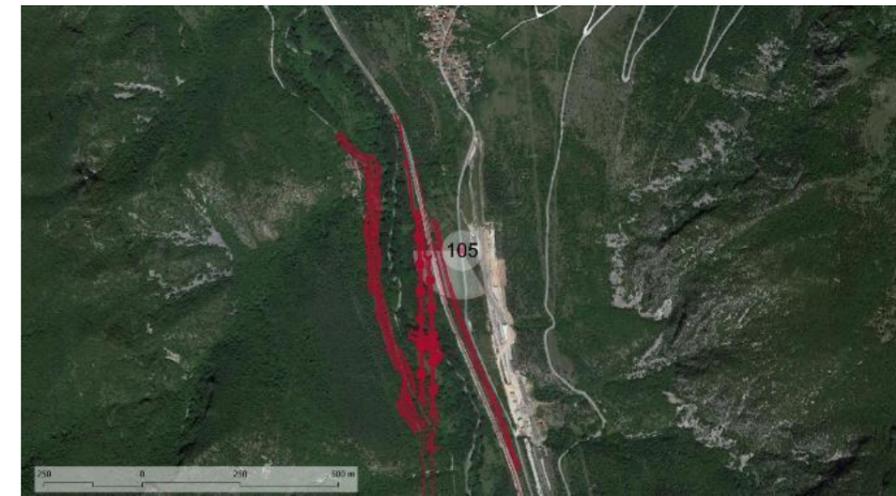
EFFETTI ED INSERIMENTO DELL'OPERA NEL PAESAGGIO

Ad oggi il paesaggio all'interno dell'area di studio si inserisce in un territorio con caratteristiche strutturali abbastanza disomogenee sotto il profilo strutturale, per lo meno per i tratti in cui si sviluppa all'aperto, tratti in cui si inserisce all'interno di un paesaggio agrario e naturale in cui la dimensione urbana risulta essere quasi assente.

Lungo il corridoio in esame il paesaggio è definito dalla presenza da un lato delle strutture naturali, particolarmente imponenti nella forma fisica del paesaggio che caratterizzano il contesto della Valle dell'Esino, dall'altro da un contesto sviluppato in una chiave di natura più economica, tipica dell'insediamento

agricolo, che invece fa parte degli spazi di fondovalle del Torrente Giano e dei versanti collinari limitrofi.

Lo sviluppo complessivo del tracciato è pari a circa 7,20 km, ove per lo più (5,4 Km) si sviluppa in galleria e pertanto non visibile, gli unici tratti allo scoperto sono 1,42 Km in rilevato trincea in affiancamento all'esistente e 0,40 Km in viadotto. Il tratto in rilevato in affiancamento all'esistente e l'imbocco della galleria dovuto alla morfologia del luogo e la presenza della vegetazione risulta poco visibile dai luoghi di fruizione pubblica.



Localizzazione della ripresa fotografica lungo la ss 256, a sud della frazione valtraera, in direzione del versante montano dove si collocheranno gli imbocchi della galleria le cone lato genga.



Ante Operam



Post Operam

4.2. Risorse Ecosistemiche e Biodiversità

Il tracciato ferroviario di progetto ricade per gran parte del suo sviluppo in galleria e interferisce, in ambito rurale, con aree libere a copertura naturale e/o naturaliforme prevalentemente in corrispondenza con le aree del fondovalle del Fiume Esino che, in termini di connettività ecologica, rappresenta il principale corridoio poiché viene superato dai viadotti VI01 est ed ovest a valle dell'imbocco della galleria naturale GN01 lato Genga.

Nel primo tratto di progetto per quanto obliterato dalle attività umane, permangono le formazioni ripariali a pioppo e salice a corredo del Torrente Giano; alle ripisilve e alle formazioni a pioppo nero, attestate sul primo terrazzamento di fondovalle, si accostano le formazioni caducifoglie, sommariamente riferibili ai boschi di roverella e all'ostrieto collocati sulle prime pendici collinari. Tali formazioni si trovano a diversi livelli evolutivi della serie e diverso livello di degrado.



Aspetto della linea ferroviaria, sulla destra vegetazione con roverella (*Quercus pubescens*)



Seminativi ad erba medica (*Medicago officinalis*). Sullo sfondo vegetazione ripariale a pioppi e salici

Il secondo tratto vede strutturarsi lungo il fondovalle Esino, sommariamente, le strutture forestali a salice e pioppi. Altre formazioni, a diversi stadi evolutivi e diverso livello di degrado, sono rinvenibili lungo i versanti montani dove alle formazioni a pioppo nero, attestato sul primo terrazzamento di fondovalle, a

contatto con le formazioni a salice, si accostano le formazioni a roverella collocate sui primi versanti a cui si intercalano in sostituzione i rimboschimenti a pino nero, le praterie secondarie e gli arbusteti a prevalenza di ginestra.



Rimboschimenti a prevalenza di conifere



Boschi a prevalenza di *Ostrya carpinifolia* Scop. in corrispondenza dell'uscita della galleria

Le **Aree naturali protette** sono rappresentate da Parchi e Riserve naturali, mentre la **Rete Natura 2000** è invece il sistema organizzato (Rete) di aree (siti e zone) destinato alla conservazione della biodiversità presente nel territorio dell'Unione Europea, ed in particolare alla tutela degli habitat (foreste, praterie, ambienti rocciosi, zone umide) e delle specie animali e vegetali rari e minacciati: interferiti dagli interventi di progetto così come richiamato precedentemente.

La **Rete ecologica regionale** è infine uno strumento che raccorda in una visione sinergica d'insieme tutte le componenti con valore ecologico del territorio per tutelare la biodiversità e la funzionalità ecosistemica e pertanto rappresenta lo strumento più idoneo e completo per analizzare le relazioni tra il progetto e la geometria della rete ecologica al fine di individuare le eventuali interferenze e valutare l'incorrere del fenomeno della frammentazione.

Le aree della Rete Natura 2000 prossime al corridoio di progetto sono di seguito richiamate:

❖ **ZPS (Zone di Protezione Speciale)**

IT5320017 Gola della Rossa e di Frasassi

distante, in linea d'aria, 350 m circa dal punto più vicino lungo l'asse ferroviario e la strada locale di Varapara

IT5330025 Monte San Vicino e Monte Canfaieto

distante, in linea d'aria, 4.000 m circa dal punto più vicino

❖ **SIC/ZSC (Siti di Importanza Comunitaria/ Zone Speciali di Conservazione)**

IT5320003 Gola di Frasassi

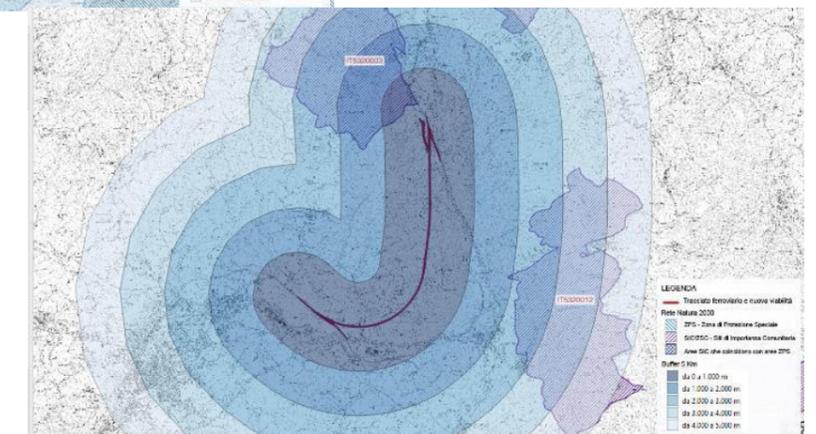
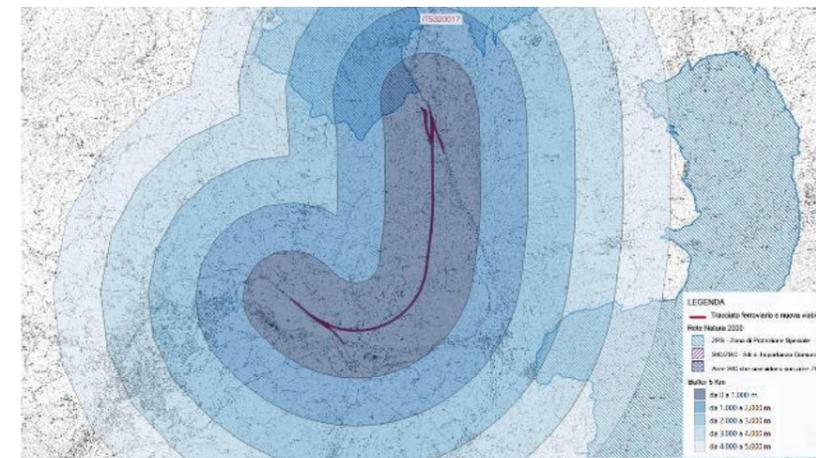
distante, in linea d'aria, 350 m circa dal punto più vicino lungo l'asse ferroviario e la strada locale di Varapara

IT5320004 Gola della Rossa

distante, in linea d'aria, 2.750 m circa dal punto più vicino

IT5320012 Valle Vite - Valle dell'Acquarella

distante, in linea d'aria, 3.800 m circa dal punto più vicino.



Per quanto riguarda il sistema delle aree protette il progetto interferisce con: il *Parco Naturale Regionale Parco della Gola della Rossa e di Frasassi* istituito con LR n. 57 del 02.09.97.

EFFETTI ED INSERIMENTO DELL'OPERA

La stima dell'effetto sulla biodiversità potenzialmente determinato dalla modificazione della connettività ecologica dovuta alla presenza di nuove aree artificiali è stata eseguita considerando, in particolar modo, il grado di frammentazione indotto dal cambiamento, quale ad esempio:

- la riduzione e/o perdita in superficie di determinate tipologie di habitat;
- la creazione e l'aumento in superficie di tipologie ecosistemiche di origine antropogenica che costituiscono una sottrazione delle superfici naturali;
- l'incremento di aree pavimentate impermeabili e aree recintate che potrebbero costituire un ostacolo al passaggio della fauna.

FORMAZIONI	SUP.MQ
Arbusteto	1.055,47
Arbusteto deciduo di <i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1.055,47
Arbusteto deciduo di <i>Spartium junceum</i> L.	-
Bosco	23.298,68
Bosco deciduo di <i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	7,27
Bosco deciduo di <i>Quercus pubescens</i> Willd.	14.851,60
Bosco deciduo di <i>Populus nigra</i> L.	5.548,06
Bosco deciduo di <i>Salix alba</i> L.	2.891,75
Prateria	34.385,82
Prateria aperta discontinua di <i>Bromus erectus</i>	4.000,83
Hudson	4.000,83
Prateria chiusa continua di <i>Bromus erectus</i>	101,21
Prateria chiusa continua di <i>Dactylis glomerata</i> L.	30.283,78
Rimboscimento	19.165,03
Rimboscimento sempreverde a pino nero	19.165,03
Altro	43,74
Altro	43,74
Totale complessivo	77.948,74

Delle aliquote sopra riportate sono associabili a formazioni riconducibili ad habitat di interesse comunitario superfici pari a circa 2,74 ha ovvero corrispondenti al 22,98% del totale delle aree interessate dalle superficie occupata permanentemente a vario titolo.

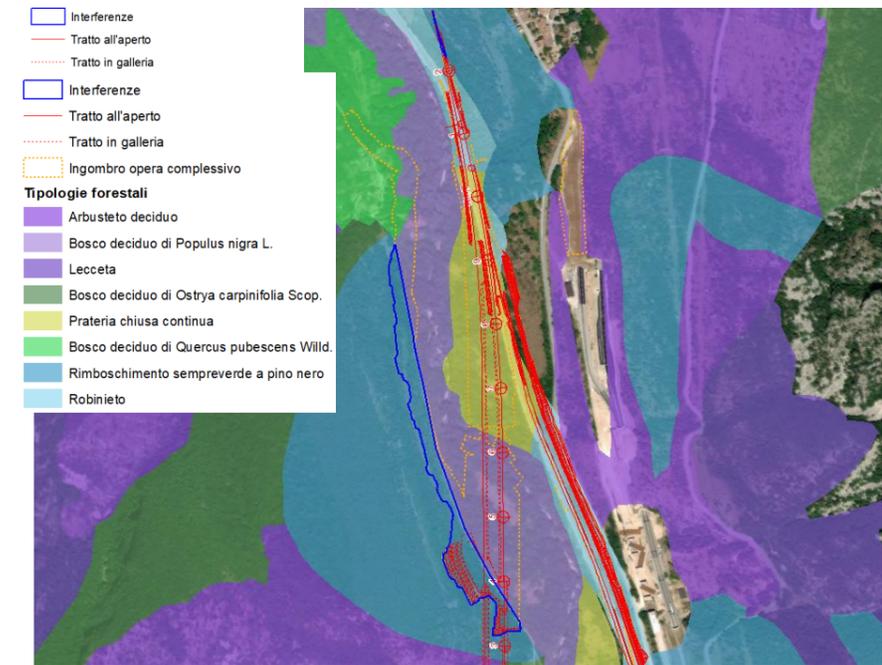
Per quanto specificatamente riguarda le superfici che interessano le aree naturali protette ed in particolare quelle afferenti al Parco Naturale Regionale della Gola della Rossa e di Frasassi rientrano complessivamente 6,86 ha ovvero la quasi totalità delle aree naturali sottratte.

Formazione: Bosco

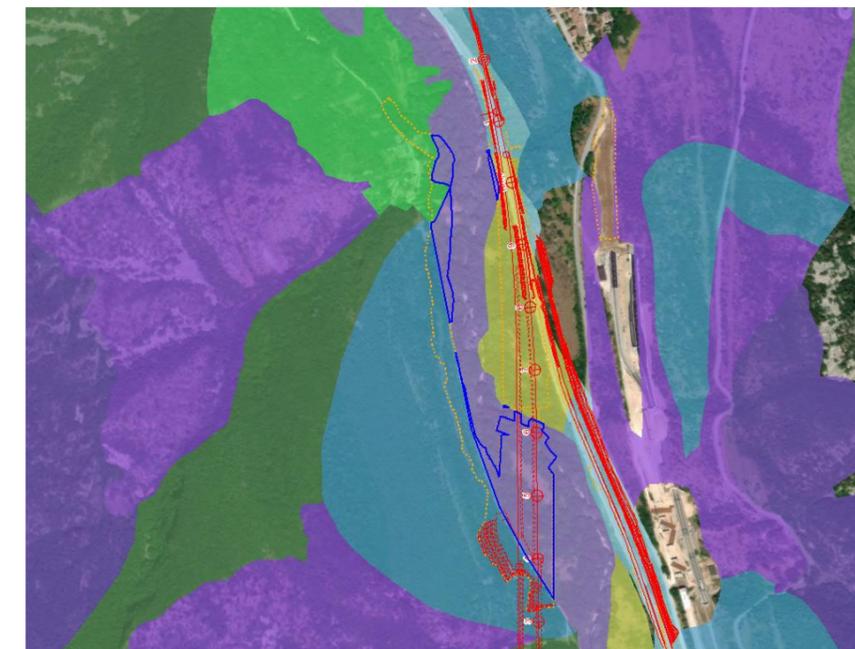
Bosco deciduo di Quercus pubescens Willd



Rimboscimento sempreverde a Pinus nigra

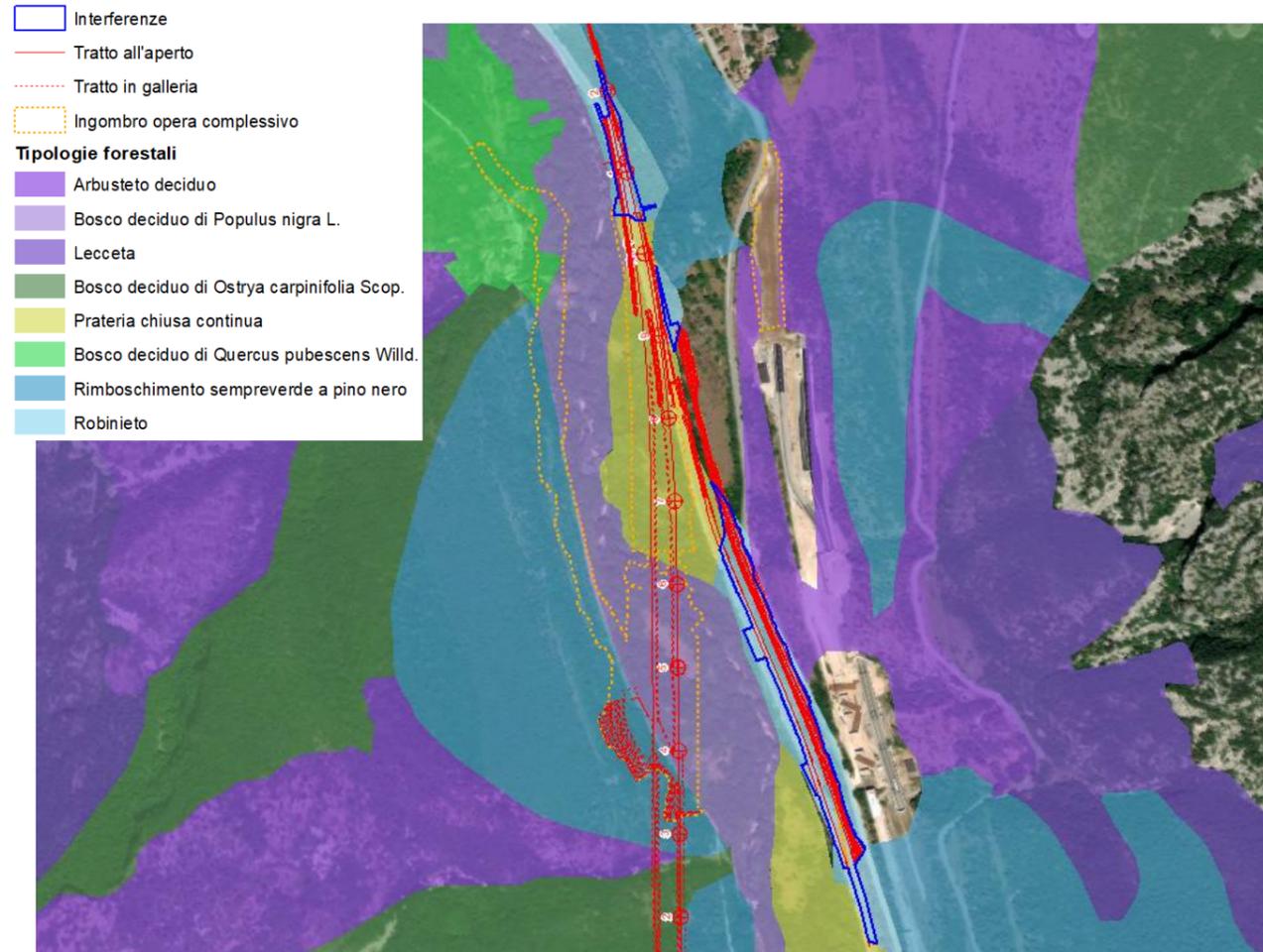


Bosco deciduo di Populus nigra L.



Formazione: Robinieto

Bosco e boscaglie a prevalenza di Robinia pseudoacacia L.

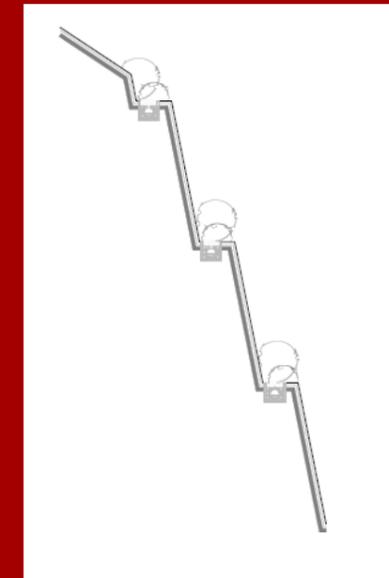
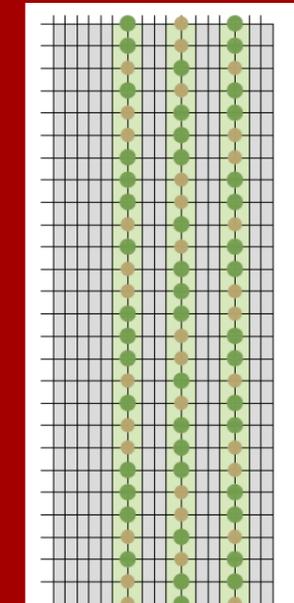


Mitigazione dell'impatto del Progetto per il paesaggio e la biodiversità

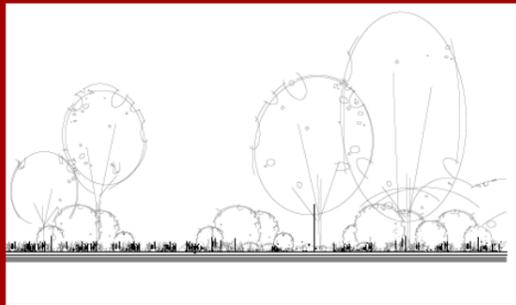
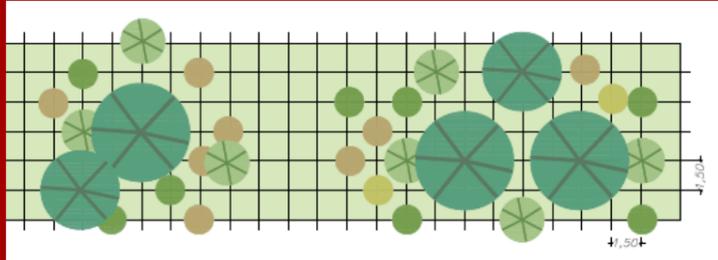
Il Progetto prevede opere di inserimento ambientale e paesaggistico ponendosi come obiettivo quello di ottimizzare il rapporto tra l'opera e gli elementi del contesto territoriale al fine di garantire un corretto inserimento paesaggistico e cercando di migliorare, per quanto possibile, il livello di qualità del paesaggio percepito nello spazio prossimo e pertinente l'infrastruttura ferroviaria e le opere civili a corollario.

A tale fine è prevista la realizzazione delle seguenti tipologie di opere a verde con l'utilizzo di specie autoctone:

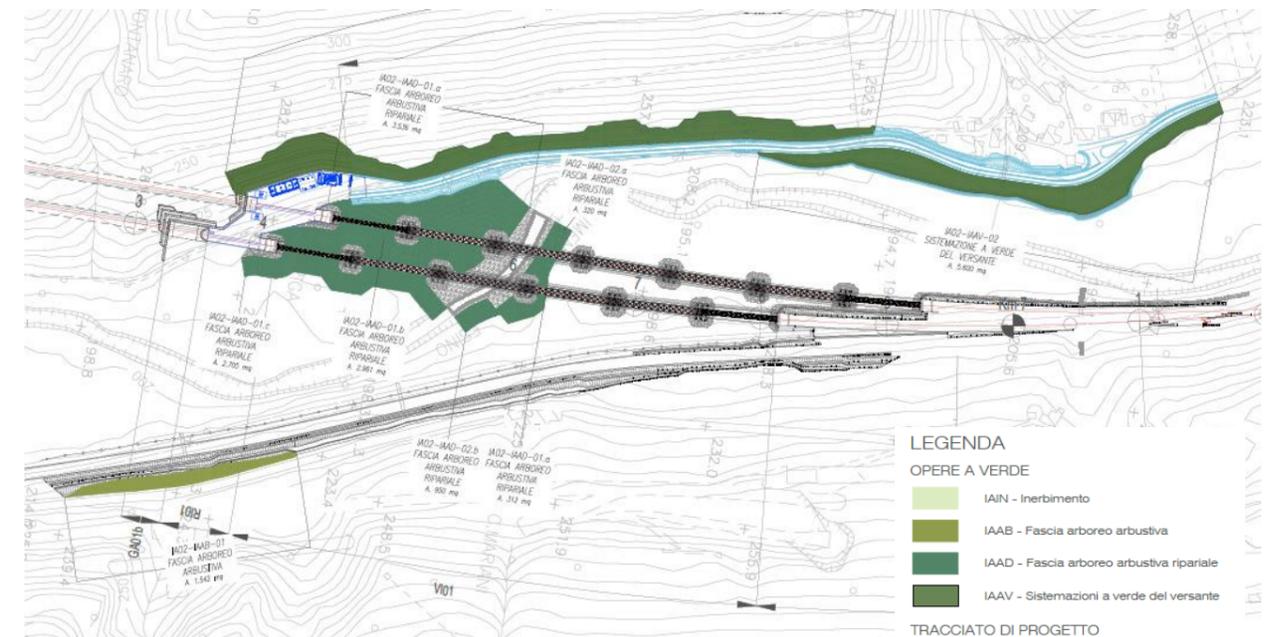
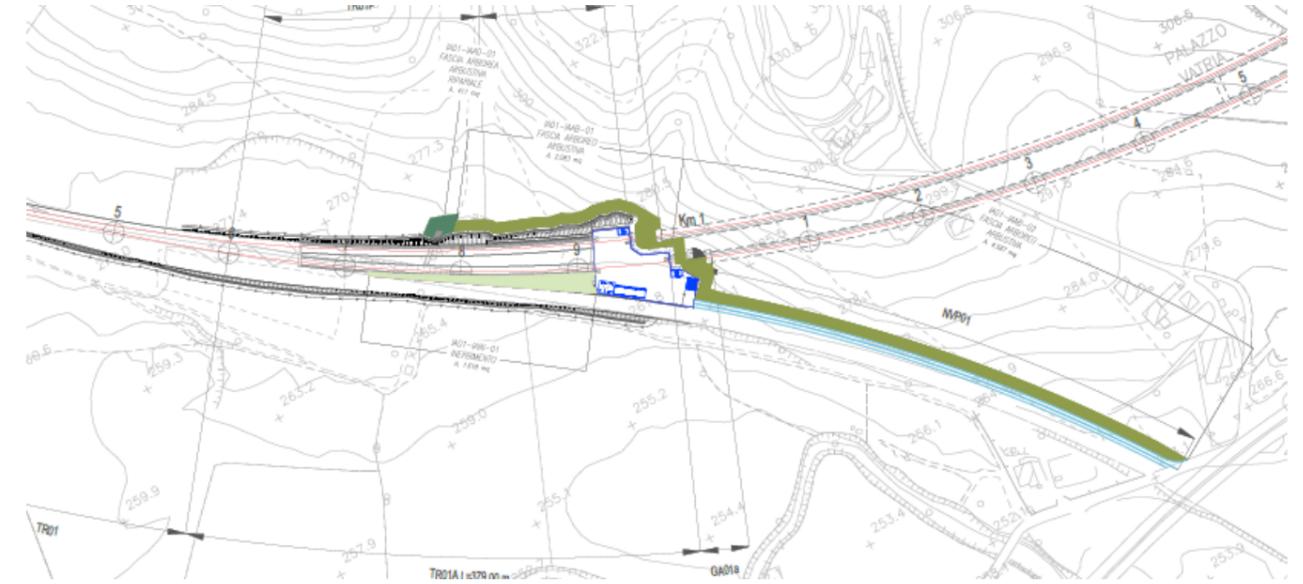
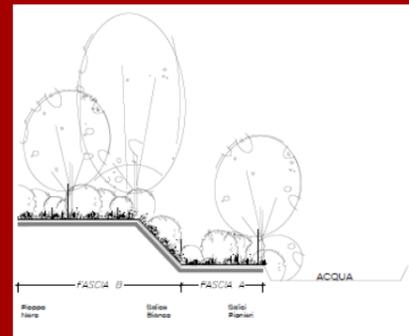
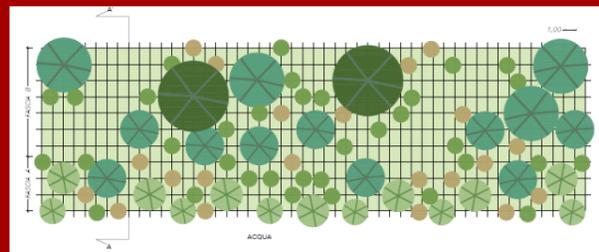
- **Inerbimento**, previsto in tutte le aree d'intervento a verde, con specie erbacee pioniere e a rapido accrescimento (95% di Graminaceae e 5% di Fabaceae), appena terminati i lavori di costruzione degli impianti;
- **Ripristino agricolo** ripristino del suolo agricolo interferito dalle aree di cantiere e i medesimi interventi realizzati a partire da eventuali superfici dismesse da restituire ad uso agricolo.
- **Sistemazioni a verde versanti** particolarmente ricavati dal modellamento verranno sistemati prevedendo un intervento a verde lineare lungo le banche suborizzontali con la sistemazione di un filare arbustivo a tratti monosecifici e inerbimento.



- Fascia arboreo arbustiva previsto prevalentemente lungo linea per mitigare la presenza delle opere principali e di elementi lineari quali barriere antirumore, rilevati o recinzioni e delle opere connesse e per migliorare l'inserimento paesaggistico dell'opera in presenza di aree verdi urbane.



- Fascia arboreo/arbustiveripariale la cui finalità è di ripristinare la naturalità dei luoghi, preservarne lo stato e migliorare l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura, nonché il potenziamento delle funzionalità ecosistemiche.



LEGENDA

OPERE A VERDE

- IAIN - Inerbimento
- IAAB - Fascia arboreo arbustiva
- IAAD - Fascia arboreo arbustiva ripariale
- IAAV - Sistemazioni a verde del versante

TRACCIATO DI PROGETTO

- Tracciato ferroviario
- Nuova viabilità
- Piazzali

4.3. Uso del suolo e Patrimonio agroalimentare

Gli effetti legati al progetto d'opera che possono agire sul Territorio e patrimonio agroalimentare si possono ascrivere a due principali fenomeni, la modifica degli usi in atto ed alla riduzione del patrimonio agroalimentare di eccellenza.

Per quanto riguarda la modifica degli usi in atto, l'effetto in esame riguarda la temporanea modifica del quadro degli usi in atto conseguente alla localizzazione delle aree di cantiere fisso ed aree di lavoro, nonché alla superficie di impronta a terra delle opere e di come queste ne determinino una perdita ed una trasformazione definitiva in altra destinazione d'uso.

Le nuove opere interessano:

- aree agricole per complessivi 4,68 ha;
- aree con soprasuoli ad evoluzione naturale per complessivi 7,24 ha.

la modifica è riconducibile massimamente al consumo di superficie prodotto con la realizzazione delle opere stradali (NVP01) e l'adeguamento della viabilità esistente (NVP02) e circoscritta ai tratti di linea ferroviaria patenti che interessano, per lo più, l'attraversamento in quota delle aree del fondovalle Esino e l'adeguamento planimetrico del solido stradale ferroviario in approccio agli imbocchi della galleria GN01 e la sistemazione del PM Nord Albacina.

La gran parte delle produzioni di qualità che potenzialmente interessano i territori attraversati dalla linea ferroviaria, nell'area di studio, sembrano poter essere influenzati poco significativamente dalle opere in esame; infatti, le coperture dell'uso del suolo attinenti le filiere agroalimentari sono scarsamente rappresentate tra le coperture sottratte. Come si evince dalle tabelle che seguono l'incidenza a livello comunale

aggregato, confrontando i dati del censimento dell'agricolture ISTAT 2010 con i rilevamenti desunti dall'analisi della carta dell'uso del suolo della Regione Marche 2007, è in ordine inferiore allo 1%.

Comune	Seminativi	Copertura sottratta	% consumata
Fabriano	5.674,73		
Genga	1.242,44		
totale	8.709,92	4,68	0,0005%

Valutazione delle superfici a seminativo. Potenzialmente impattate dalle trasformazioni indotte dal progetto in esame

Comune	Vite e altre legnose agrarie	Copertura sottratta	% consumata
Fabriano	137,91		
Genga	37,07		
totale	382,77	0,00	0,00%

Valutazione delle superfici agricole orientate alle produzioni vitivinicole e olearea - Potenzialmente impattate dalle trasformazioni indotte dal progetto in esame

Comune	prati permanenti e pascoli	Copertura sottratta	% consumata
Fabriano	2.177,47		
Genga	69,90		
totale	2.395,91	0,28	0,0001%

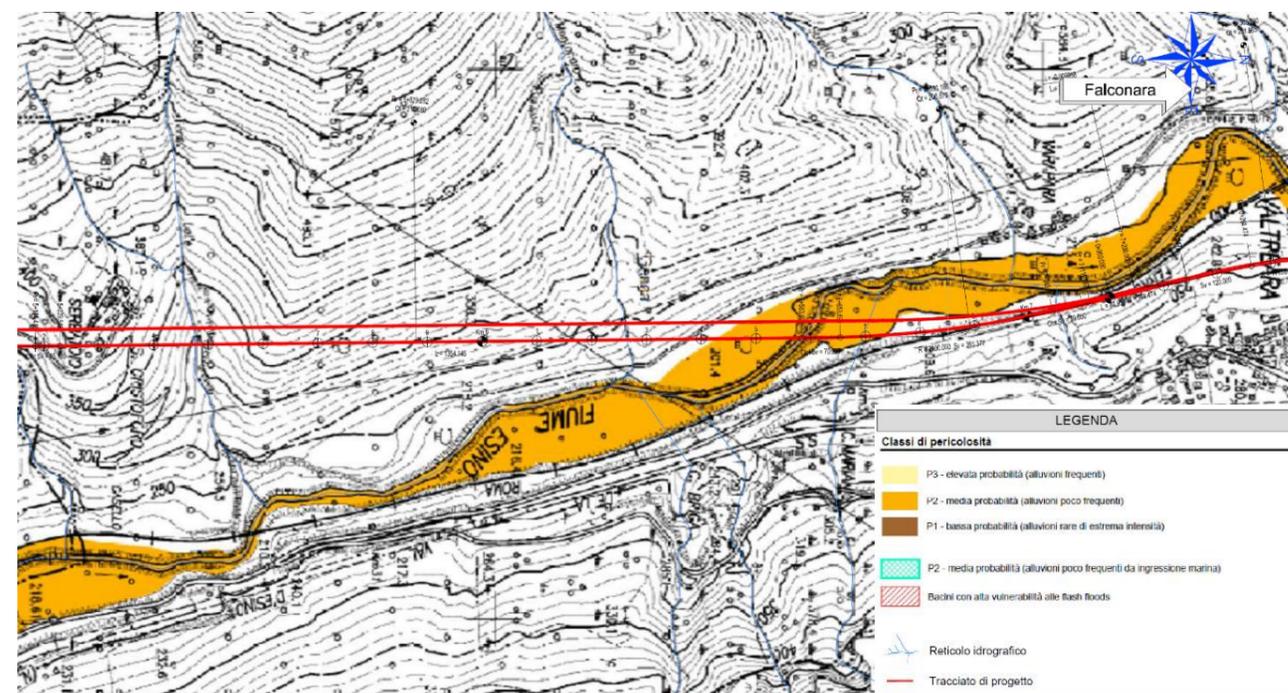
Valutazione delle superfici potenzialmente pascolate Impattate dalle trasformazioni indotte dal progetto in esame

Per quanto sopra riportato, sembra possibile ritenere **l'effetto potenziale in esame ampiamente trascurabile se non nullo.**

4.4. Vulnerabilità territoriali

Inquadramento idrologico-idraulico

Nell'ambito del Lotto 1 le principali criticità e interferenze idrauliche (e/o con aree a pericolosità idraulica da P.G.R.A.A.C. 2021) sono rappresentate dall'attraversamento del Fiume Esino in un tratto in cui sono definite aree a pericolosità P2 (associabili ad un tempo di ritorno di 200 anni), tra l'imbocco lato Castelplanio della Galleria "Le Cone" e il Bivio Nord Albacina.



Lotto 1: pericolosità idraulica da P.G.R.A. (2019), alla progr. 6+600 circa

Si è operato quindi in conformità alle *Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico* – P.A.I. Regione Marche (normativa comunque rimasta in vigore e di riferimento nell'ambito della pianificazione di bacino, a seguito anche dell'emanazione del P.G.R.A.A.C.) sviluppando uno studio di compatibilità idraulica in cui si è dimostrata

la coerenza delle opere in progetto con quanto proposto nella pianificazione di bacino ed in particolare che gli *“interventi previsti rispettino il vincolo di non aumentare il livello di pericolosità e di rischio esistente e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio mediante azioni future”.*

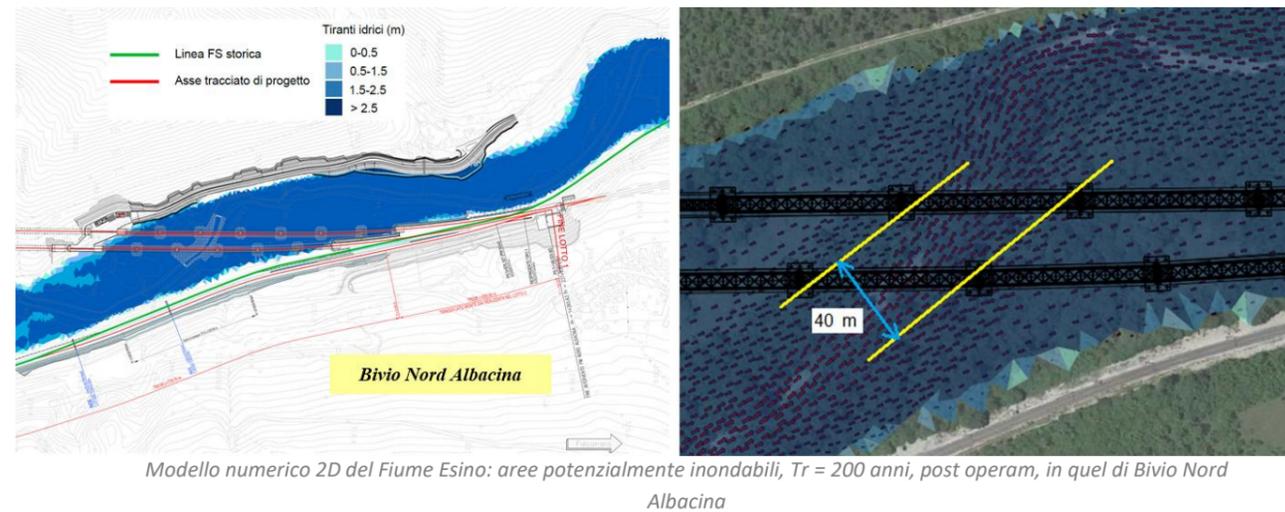
Lo studio idrologico-idraulico propedeutico alla progettazione ha permesso di verificare/confermare le situazioni di pericolosità individuate e di definire le quote altimetriche in base alle quali posizionare i binari in corrispondenza delle principali interferenze idrauliche.

Nello specifico, sono stati determinati i parametri (i.e. estensione esondazione, livelli idrici, velocità) utili alla progettazione delle opere di attraversamento sul Fiume Esino e alla definizione della loro tipologia.

Al fine di rispettare le prescrizioni in materia di compatibilità idraulica riportate nelle NTC2018 (i.e. distanza minima di 40 metri tra pile contigue in alveo, in direzione ortogonale al filone principale della corrente), sono stati adottati viadotti con travatura metallica di tipo reticolare in ragione delle elevate luci di scavalco.

Si evidenzia inoltre che trattandosi di due viadotti affiancati che attraversano aree di esondazione, si è posta cura nella definizione della scansione delle campate e nella collocazione delle pile "in ombra" rispetto alla direzione principale della corrente, come mostrato nella figura seguente.

Si evidenzia inoltre che trattandosi di due viadotti affiancati che attraversano aree di esondazione, si è posta cura nella definizione della scansione delle campate e nella collocazione delle pile "in ombra" rispetto alla direzione principale della corrente, come mostrato nella figura seguente.



4.5. Aria, Clima e fattori inquinanti

La Regione Marche si è dotata di un Piano di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria ambiente, approvato con DGR n. 143 del 12.01.2010.

È stato inoltre approvato il progetto di zonizzazione e classificazione del territorio regionale ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente ai sensi del D. Lgs. 155/2010, artt. 3 e 4, con Delibera consiliare n. 116 del 9 dicembre 2014, pubblicata sul Bollettino Ufficiale n. 118 del 24/12/2014.

La zonizzazione distingue due macro-zone:

- zona costiera e valliva; che comprende, per quanto di interesse, il comune di Fabriano
- zona collinare e montana che comprende, per quanto di interesse il comune di Genga e Serra San Quirico.

Il piano formula:

- uno scenario di base, costruito a partire dalla valutazione delle emissioni inquinanti in atmosfera considerando i campi meteorologici.

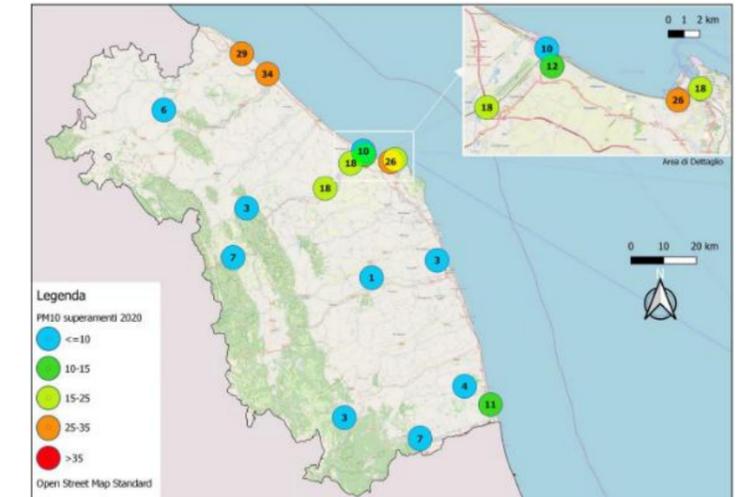
Sono stati processati i principali inquinanti e stimate le concentrazioni di riferimento in particolare per quanto riguarda i NOX, il PM10 e O3

In particolare, per quanto riguarda i macrosettori 7 e 8 relativi ai trasporti individua il contributo emissivo in termini assoluti e relativi per ogni inquinante significativo per le ricadute sulla salute umana, in sintesi, quanto riportato nelle tabelle che seguono.

La zonizzazione distingue: la zona costiera e valliva e la zona collinare e montana che comprende, per quanto di interesse le stazioni di riferimento per la definizione dei valori di fondo del contesto sono la stazione di Fabriano e Genga, ognuna rappresentativa di un ambito.

Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media del periodo (V.L. annuo 40 µg/m³)					N° Superamenti (V.L. 50 µg/m³ da non superare più di 35 volte anno)						
			2020	2019	2018	2017	2016	2015	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Fabriano	T	U	24	26	24	20	24	19	7	9	3	6	11	5
Genga - Parco G.	F	R	21	22	20	14	15	17	3	5	2	0	0	1

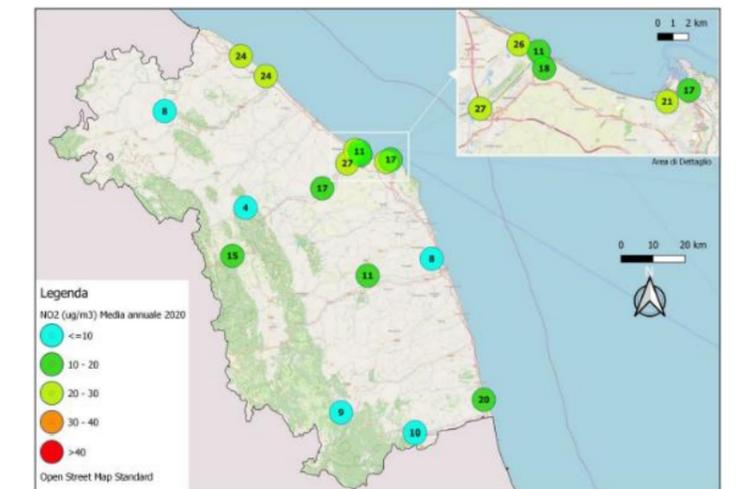
Report dei dati registrati nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della regione marche Per il PM10 dal 2015 al 2020



Sintesi delle medie annuali di pm10 registrate nel 2020 dalla rete regionale

Stazione	Tipo stazione	Tipo zona	Media del periodo (V.L. annuo 40 µg/m³)					N° Superamenti (V.L. 200 µg/m³ - come media oraria) da non superare più di 18 volte anno						
			2020	2019	2018	2017	2016	2015	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Fabriano	T	U	15	21	20	19	21	25	0	0	0	0	0	0
Genga - Parco Gola della Rossa Via	F	R	4	6	6	7	7	6	0	0	0	0	0	0

Report dei dati registrati nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria della regione marche per il NO2 dal 2015 al 2020



Sintesi delle medie annuali di no2 registrate nel 2019 dalla rete regionale

IMPATTO ACUSTICO DELL'OPERA

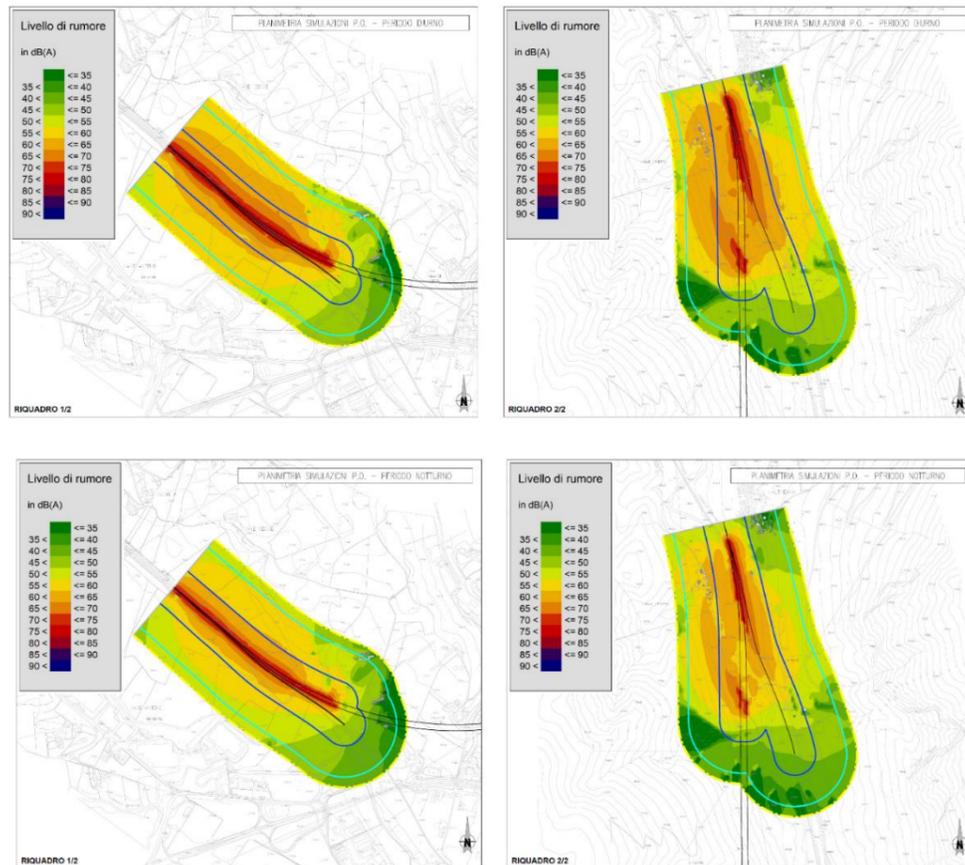
Lo Studio Acustico previsionale è finalizzato alla valutazione del livello di rumore in corrispondenza dei ricettori presenti nel corridoio di studio di progetto e per un eventuale dimensionamento degli interventi di mitigazione acustica finalizzata a determinarne l'abbattimento presso quei ricettori per i quali dovessero essere riscontrati superamenti dei limiti di norma a seguito dell'attivazione della linea. La scelta progettuale in tali casi è quella di predisporre Barriere Antirumore lungo la Linea ferroviaria che consentano di mitigare il clima acustico presso gli edifici interessati - n.° totale ricettori censiti= 62.

A supporto dello Studio Acustico suddetto viene sviluppato un del modello di simulazione 3D che ha permesso di stimare nel dettaglio i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto.

Dai tabulati di calcolo si evince che non risulta necessario prevedere interventi di mitigazione acustica, in quanto i livelli acustici calcolati sono tutti al di sotto dei limiti di riferimento sia per il periodo diurno che per quello notturno.

Per una visualizzazione cromatica dei livelli sonori lungo tutto il tracciato, sono state prodotte le Mappe Acustiche Post Operam Periodo Diurno/Notturmo, relative ad un'altezza da piano campagna pari a 4 metri delle quali si allegano alcuni stralci esemplificativi.

Le tabelle di dettaglio relative ai livelli sonori simulati sono invece riportate nell'elaborato Livelli Acustici in facciata Stato di Fatto e Post Operam e consultabili con lo Studio Acustico. All'interno di tale documentazione è possibile consultare i livelli sonori presso ogni piano di ciascun edificio indagato.



VIBRAZIONI

La verifica dei livelli vibrazionali indotti per la ferrovia in progetto per quanto riguarda la fase di esercizio è stata eseguita rispetto ai valori assunti come riferimento per la valutazione del disturbo in corrispondenza degli edifici così come individuati dalla norma **UNI 9614:1990 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo"**. Nello specifico, le valutazioni hanno tenuto conto dello scenario associato al modello di esercizio nei periodi diurno e notturno.

Per il lotto in esame, sono state prese a riferimento le specifiche misure effettuate nei tratti caratterizzanti la Linea ferroviaria.

Dall'analisi dei dati di accelerazione rilevati nel periodo di misura è stata quindi determinata la legge di propagazione delle onde vibrazionali nel terreno specifica al contesto territoriale in studio.

Dall'applicazione del suddetto algoritmo di calcolo, è possibile individuare le cosiddette aree critiche, ovvero l'ampiezza della fascia rispetto all'asse della linea ferroviaria all'interno della quale si prevede il superamento del valore soglia indicato dalla norma UNI 9614:1990 per la valutazione del disturbo da vibrazioni all'interno degli edifici.

In entrambe le condizioni di analisi (massima emissione del singolo transito, media emissione totale dell'intero modello di esercizio sui periodi di riferimento diurno e notturno) non si evincono condizioni di criticità da vibrazioni, ovvero edifici residenziali i cui valori di accelerazione immessa dalla sorgente ferroviaria sono tali da superare i specifici valori di riferimento. Ne consegue pertanto come nel caso in studio non vi sono tratte critiche per gli impatti vibrazionali.

4.6. Fase di costruzione

La fase di costruzione è sicuramente quella che presenta l'impatto maggiore sul territorio e sulla popolazione che vive e lavora nelle aree interessate.

Per la realizzazione delle opere in progetto, si prevede l'utilizzo di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato della linea ferroviaria, che sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- riduzione al minimo delle interferenze con il patrimonio culturale esistente.

LOCALIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

Al fine di realizzare le opere in progetto è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato in progetto. Più nel dettaglio la tipologia di aree di cantiere previste sono:

• **Cantieri Base (CB):** contengono i baraccamenti per l'alloggiamento delle maestranze, le mense e gli uffici e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere. Essi sono di norma ubicati in prossimità del cantiere operativo che devono supportare o in posizione baricentrica quando sono previsti a servizio di più cantieri operativi;

• **Cantieri Operativi (CO):** contengono gli impianti, le attrezzature ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione

delle opere: uffici, spogliatoi, magazzino e laboratorio, officina, cabina elettrica, vasche trattamento acque, impianti antincendio, area deposito olii e carburanti.

• **Aree Tecniche (AT):** fungono da base per le attività di costruzione e degli impianti tecnologici.

• **Aree di Armamento (AR):** area attrezzata e finalizzata alla realizzazione dell'armamento e dell'impiantistica tecnologica;

• **Aree di Stoccaggio (AS):** sono ripartite in aree destinate allo stoccaggio delle terre da scavo, in funzione della loro provenienza e del loro utilizzo;

• **Aree di deposito temporaneo (DT):** aree destinate all'eventuale accumulo temporaneo delle terre di scavo. Tale stoccaggio temporaneo è stato previsto con funzione di "polmone" in caso di interruzioni temporanee della ricettività dei siti esterni di destinazione definitiva.



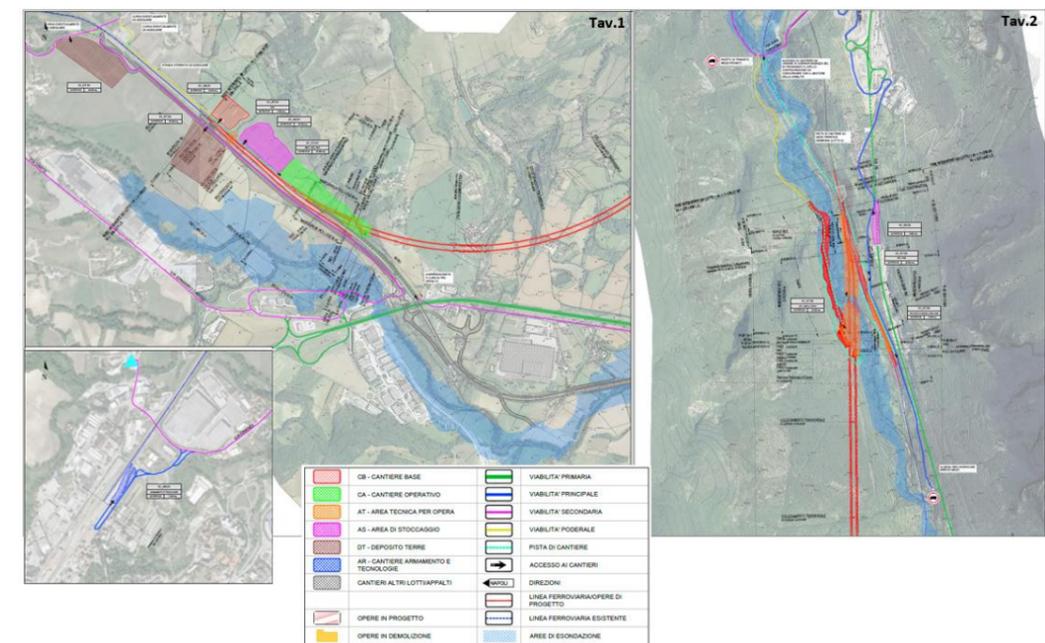
Tenendo conto dell'attuale stato dei luoghi e dei criteri generali è stata ipotizzata un'organizzazione di cantiere che prevede:



Inquadramento generale delle aree di cantiere



Di seguito si riporta lo stralcio delle planimetrie di cantiere con la relativa ubicazione delle aree di cantiere:



Stralcio delle planimetrie delle aree di cantiere

VIABILITÀ IMPIEGATE DAI CANTIERI

La realizzazione del progetto comporterà per la durata dei lavori un aumento del traffico sulla viabilità esistente, interessando principalmente quella limitrofa alle aree di cantiere. Nello specifico i flussi dei mezzi d'opera generati sulla rete viaria interesserà maggiormente la viabilità secondaria che collega i cantieri con la SS76, mediante gli svincoli di Fabriano, Albacina e Genga.

	Itinerario	Flusso medio giornaliero (viaggi/giorno)	
		IN	OUT
Stazione di Fabriano (Cantiere AR.01)	Via Aristide Merloni, Via Achille Grandi di Fabriano / Via Dante, Via Ermanno Casoli	15/20	15/20
IMBOCCO SUD (Cantieri CO.01, AS.01, AT.01)	Via Lamberto Corsi / Via Pietro Nenni / Via Dante / Via Ermanno Casoli	30/40	100/130
	Viabilità Rocchetta-Borgo Tufico		
IMBOCCO NORD (Cantieri AS.02, AT.02, AT.03, AT.04)	Via San Vittore / Via Guglielmo Marconi / SS256	20/30	40/50

Nello specifico per i flussi indicati per l'imbocco SUD il flusso potrebbe distribuirsi tra i due itinerari indicati, minimizzando l'impatto sui singoli itinerari.

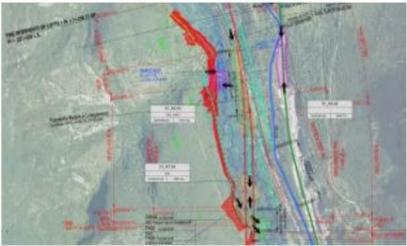
Oltre a quanto sopra, è importante evidenziare che il valore dei flussi potrà subire modifiche in relazione all'effettiva stima dei volumi di terre riutilizzabili ed alla diversa realizzazione temporale delle opere, nonché ai siti definitivi ai quali l'appaltatore si rivolgerà per l'approvvigionamento e per lo smaltimento dei materiali di risulta e che saranno studiate nelle fasi successive di progettazione.

POTENZIALI INTERFERENZE CON LA VIABILITÀ PUBBLICA

Uno degli aspetti più rilevanti delle fasi di cantiere è la gestione delle interferenze con la rete viaria interferita, in quanto può recare importanti disagi agli utenti.

Di seguito si riporta una tabella riepilogativa delle potenziali soggezioni:

In linea del tutto generale, si evidenzia che tutte le occupazioni dovranno avvenire garantendo il passaggio dei mezzi privati e dovranno essere opportunamente e preventivamente concordate con le Autorità competenti.

Viabilità interessate	Opera / WBS di riferimento	Soggezione al traffico	Durata stimata soggezione
Via Palombare di Ferro	NVP02	 <p>Non risultano necessarie fasi in quanto trattasi dell'adeguamento di un tratto sterrato di Via Palombare di Ferro. L'accesso difficilmente avverrà dal tratto asfaltato che parte da Via S. Vittore, in quanto risultano presenti dei divieti di transito per i mezzi pesanti; pertanto, si propone l'utilizzo della linea storica dismessa, considerando il progetto del lotto 2 già in esercizio, e la realizzazione di un guado provvisorio sul fiume Esino.</p> <p>I lavori verranno fatti garantendo il passaggio dei mezzi rurali/residenti.</p>	
SS256 - Valtreara	TR01B Bivio Nord Albacina	<p>Parzializzazione sede stradale con istituzione senso unico alternato per lavori relativi all'allargamento della trincea ferroviaria.</p> <p>Non si escludono delle chiusure puntuali in corrispondenza del tratto centrale in cui la vicinanza della paratia alla SS potrebbe non permettere di mantenere una corsia in servizio.</p>	<p>6/8 mesi</p> <p>Chiusure notturne di 6/8 ore</p>

LA GESTIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI DELLA FASE DI COSTRUZIONE E LE MISURE DI MITIGAZIONE

L'attenzione alle tematiche ambientali e di sostenibilità posta nello sviluppo dei progetti si traduce, in fase di realizzazione, in un presidio strutturato per sorvegliare sulla corretta gestione ambientale del cantiere da parte delle ditte appaltatrici dei lavori, attraverso ispezioni e sopralluoghi periodici volti a verificare:

- ❖ la coerenza delle modalità operative adottate dalle imprese di costruzione che realizzano le opere con quanto previsto negli elaborati progettuali e nei documenti contrattuali;
- ❖ il rispetto della normativa e degli adempimenti ambientali applicabili;

- ❖ l'attuazione degli interventi di mitigazione previsti;
- ❖ la corretta applicazione dei Sistemi di Gestione Ambientale previsti contrattualmente in conformità agli standard UNI EN ISO 14001.

Le imprese cui è affidata la costruzione dell'opera avranno infatti l'obbligo di progettare ed attuare per tutta la durata dei lavori un **Sistema di Gestione Ambientale** delle attività di cantiere che fornisca le evidenze oggettive del controllo ambientale eseguito nel corso delle lavorazioni da parte di personale qualificato dell'appaltatore. Tali Sistemi prevedranno, in particolare, che la ditta appaltatrice predisponga un'Analisi Ambientale Iniziale delle attività di cantiere, volta a identificare gli aspetti ambientali significativi da gestire nel corso della realizzazione dell'opera e che definisca le modalità operative per una corretta sorveglianza ambientale del cantiere in coerenza con gli adempimenti normativi applicabili.

Sulla base delle peculiarità del contesto territoriale di riferimento, qualora necessario saranno definite idonee attività di monitoraggio ambientale, ulteriore valido strumento di controllo delle eventuali modifiche indotte dalla costruzione dell'opera. Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito in relazione alle diverse componenti ambientali interessate prima, durante e dopo la realizzazione delle opere, consentirà infatti di verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto, di valutare l'efficacia dei sistemi di mitigazione attuati, di rilevare e gestire tempestivamente eventuali emergenze ambientali.

Aria, rumore e vibrazioni

Ai fini della valutazione dei possibili impatti acustici, atmosferici e vibrazionali in fase di costruzione dell'opera, sono stati individuati e approfondite alcune aree di valutazione scelte in base alla maggiore presenza di ricettori.

Le attività più significative in termini di emissioni, ossia le principali sorgenti emissive, sono costituite da:

- ❖ Attività di movimento terra (scavi, riporti, compattazione, ecc.);
- ❖ Movimentazione dei materiali all'interno dei cantieri;
- ❖ Traffico indotto dal transito degli automezzi sulla viabilità esistente e sulle piste di cantiere, in misura direttamente correlata all'entità dei flussi orari degli autocarri in ingresso e uscita, sulla base dei fabbisogni dei singoli cantieri a presidio delle WBS da realizzare.

Stante la tipologia delle sorgenti, in linea teorica i parametri inquinanti da considerare ai fini della stima dell'effetto prodotto dalle attività di cantierizzazione nel loro complesso, sono individuabili nei seguenti termini:

- ❖ polveri: PM₁₀ (polveri inalabili, le cui particelle sono caratterizzate da un diametro inferiore ai 10 µm) e PTS (polveri totali sospese).

Le polveri sono generate sia dalla combustione incompleta all'interno dei motori, che da impurità dei combustibili, che dal sollevamento da parte delle ruote degli automezzi e da parte di attività di movimentazione di inerti;

- ❖ inquinanti gassosi generati dalle emissioni dei motori a combustione interna dei mezzi di trasporto e dei mezzi di cantiere in genere, in particolare l'indicatore selezionato è il NO_x.

L'effetto più significativo prodotto dai cantieri sul fattore Aria e clima è quello generato dal sollevamento di polveri.

La presente analisi risulta articolata su uno studio relativo allo sviluppo di uno scenario modellistico tipologico, contestualizzato rispetto ai diversi ambiti considerati. Nello specifico sono esaminati:

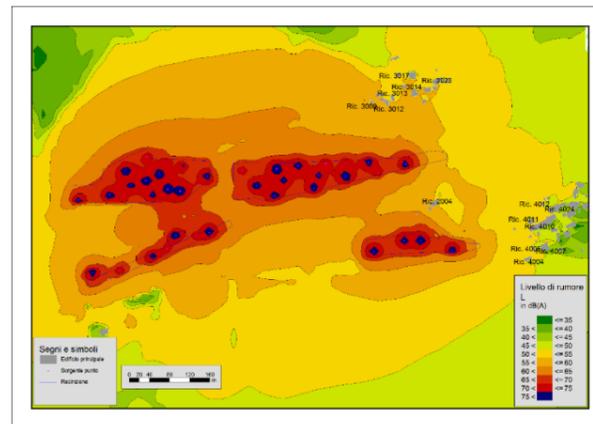
- ❖ Area 1: Aree Tecniche AT02, AT03, AT04 ed Area di Stoccaggio AS02;

- ❖ Area 2: Cantiere Operativo CO01, Area Tecnica AT01, Are di Stoccaggio AS01, Deposito Terre DT02 e Cantiere Base CB01 (presenza di gruppo elettrogeno)

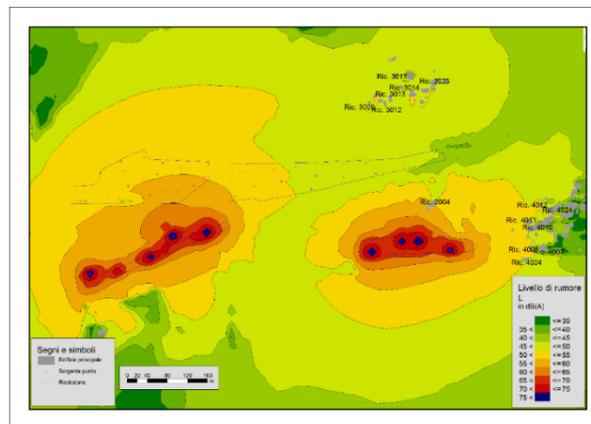
Gli scenari di simulazione

I rapporti intercorrenti tra aree di cantiere fisso e classificazione acustica comunale, e, con ciò, il quadro dei limiti acustici da assumere a riferimento risulta il seguente:

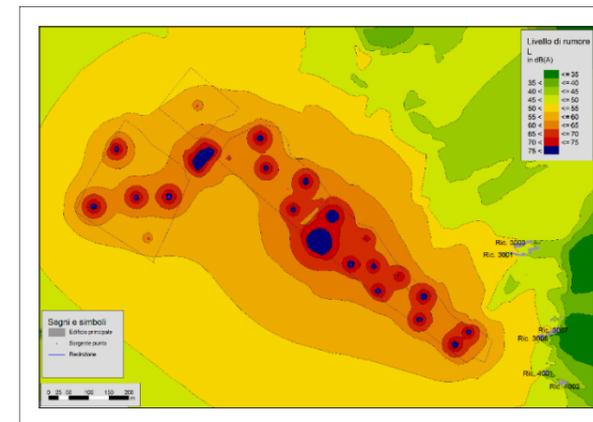
- ❖ Le aree del Comune di Fabriano in cui sono ubicati i cantieri sono classe III e IV, perciò i limiti normativi sono rispettivamente 60 dBA e 65 dBA nel periodo di riferimento diurno e 50 dBA e 55 dBA nel periodo di riferimento notturno



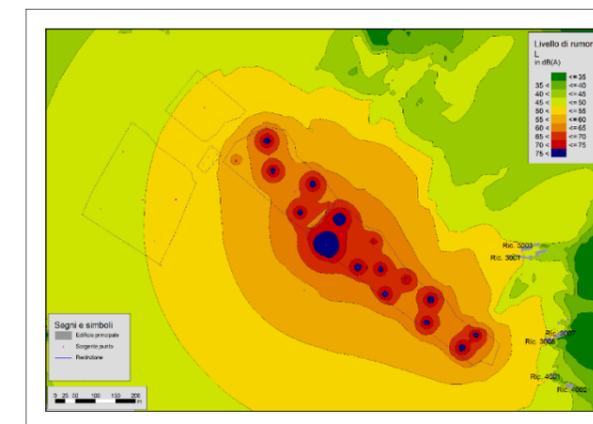
Mappa previsionale per lo scenario di valutazione 1 (periodo di riferimento diurno)



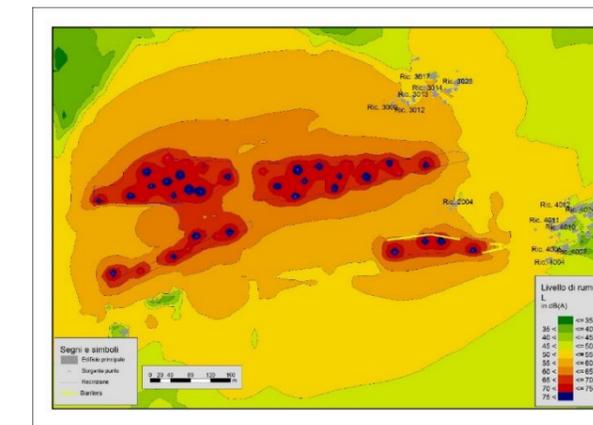
Mappa previsionale per lo scenario di valutazione 1 (periodo di riferimento notturno)



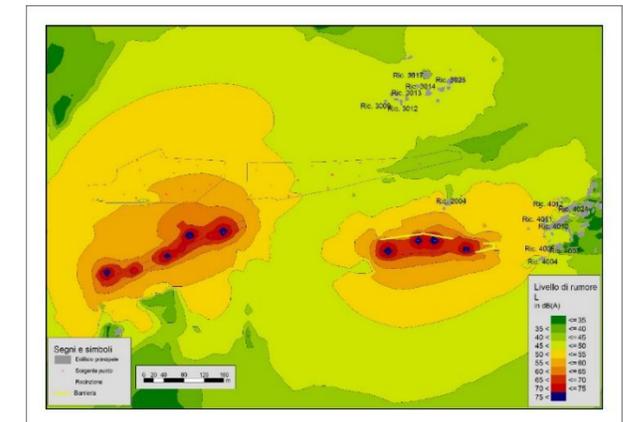
Mappa previsionale per lo scenario di valutazione 2 (periodo di riferimento diurno)



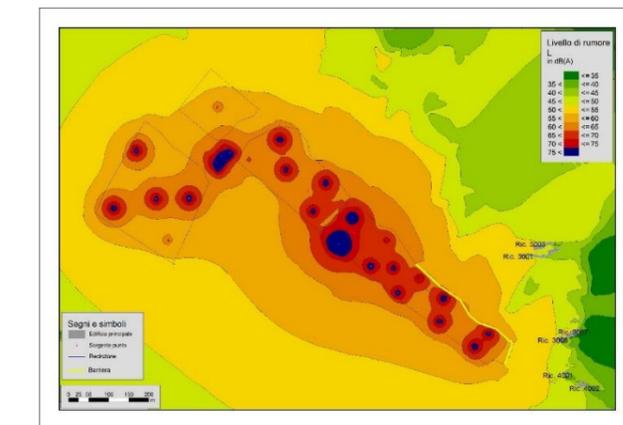
Mappa previsionale per lo scenario di valutazione 1 (periodo di riferimento notturno)



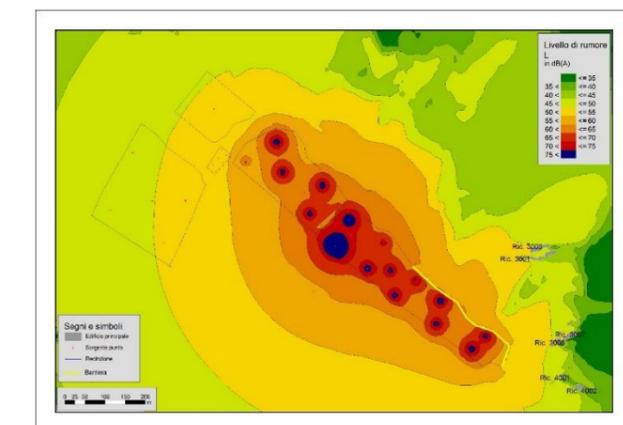
Mappa previsionale con barriere antirumore per lo scenario di valutazione 1 (periodo di riferimento diurno)



Mappa previsionale per lo scenario di valutazione 1 (periodo di riferimento notturno)



Mappa previsionale con barriere antirumore per lo scenario di valutazione 2 (periodo di riferimento diurno)



Mappa previsionale con barriere antirumore per lo scenario di valutazione 2 (periodo di riferimento notturno)

Vibrazioni

Si evidenzia che, in generale, vista la scarsa presenza di ricettori nei dintorni delle aree di cantiere fisse, specialmente abitativi, si può ritenere che l'impatto sulla componente non sia particolarmente significativo. Ulteriori impatti potrebbero verificarsi sui fronti avanzamento dei lavori, tuttavia, in maniera limitata e circoscritta nel tempo.

Fa eccezione l'agglomerato di Vallerapara in quanto potrebbe risentire delle lavorazioni per lo sbancamento del materiale roccioso nell'ambito delle lavorazioni per l'allargamento della viabilità locale.

In tale caso sarà prestata particolare attenzione alle macchine di cantiere da utilizzare ed alle modalità operative, riducendo al massimo la contemporaneità delle lavorazioni.

In ogni caso si sottolinea che il disturbo arrecato dovuto alla componente vibrazionale è di carattere transitorio in quanto correlato al fronte di avanzamento dei lavori.

In ogni caso, quali norme di buona pratica nello svolgimento delle opere di cantierizzazione, saranno adottati tutti i possibili accorgimenti al fine di mitigare i livelli vibrazionali.

Pertanto, sono state previste delle procedure operative da attuare per la mitigazione degli impatti potenziali. In particolare, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei macchinari e sulla loro tipologia ed adottare semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui

effettivamente impiegati e su apposite misure. In linea indicativa, l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definire le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;

Per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà attuare procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

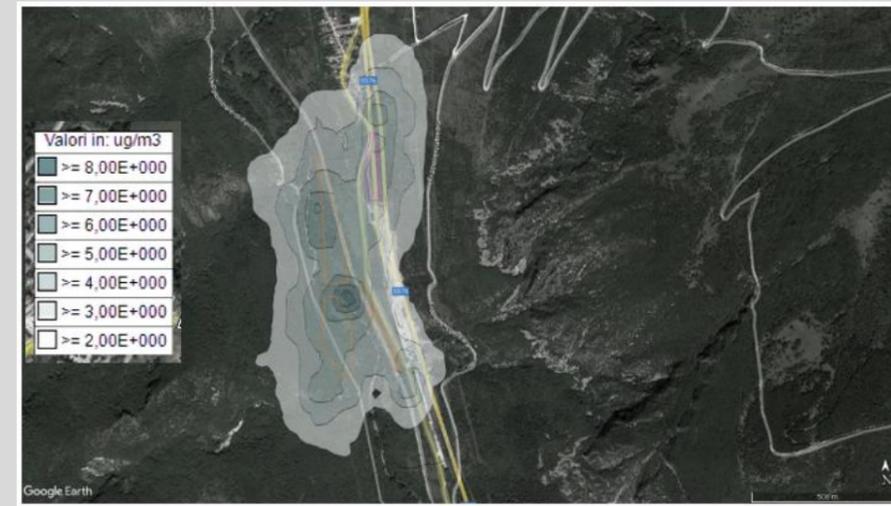
Aria

Le operazioni di lavorazione, scavo e movimentazione dei materiali, ed il transito di mezzi meccanici ed automezzi utilizzati per le attività in corso d'opera possono comportare impatti sulla qualità dell'aria in termini di emissione e dispersione di inquinanti. In ragione della loro particolare significatività sono stati analizzati:

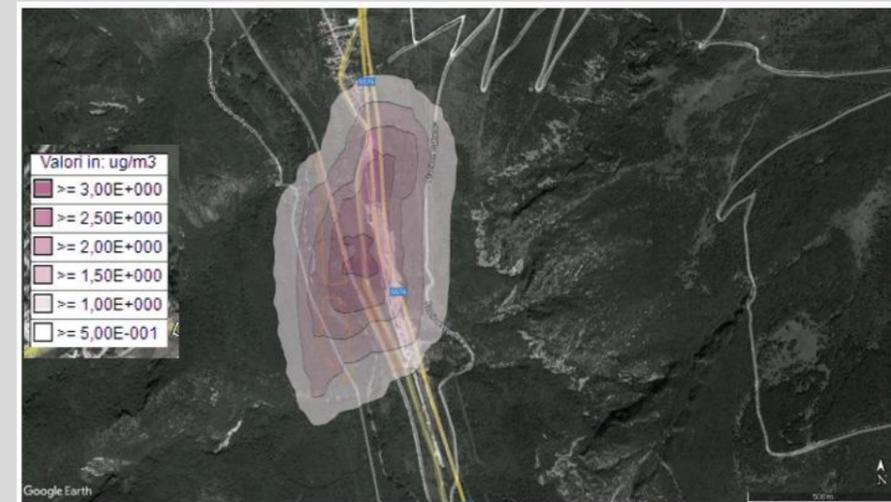
- ❖ polveri (il parametro assunto come rappresentativo delle polveri è il PM10, ossia la frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 µm, il cui comportamento risulta di fatto assimilabile a quello di un inquinante gassoso)
- ❖ ossidi di azoto (Nox).

Di seguito si riportano i risultati per le aree di valutazione in cui vengono riportati i valori ottenuti in corrispondenza dei ricettori discreti mediante il software di simulazione, comprensivi del contributo del fondo:

Risultati NO_x



Concentrazioni di PM10 dovute alle emissioni dei mezzi d'opera per l'area di valutazione 1

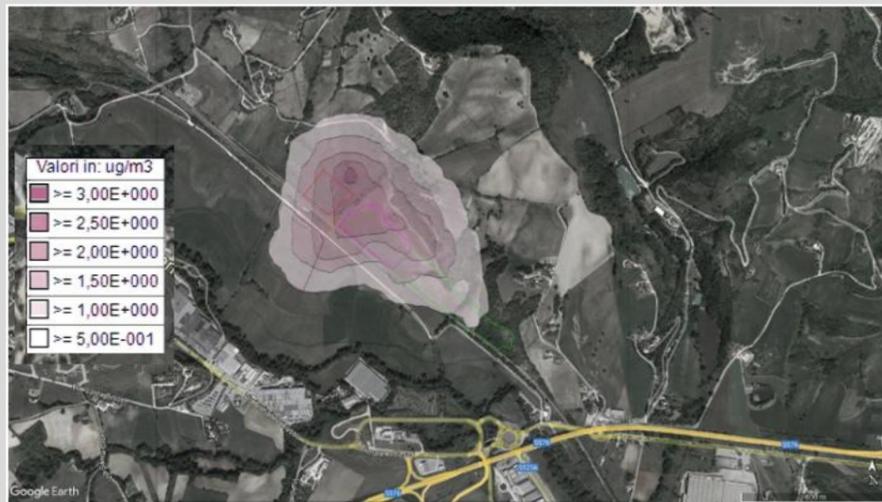


Concentrazioni di NOx dovute alle emissioni dei mezzi d'opera per l'area di valutazione 1

Risultati PM10

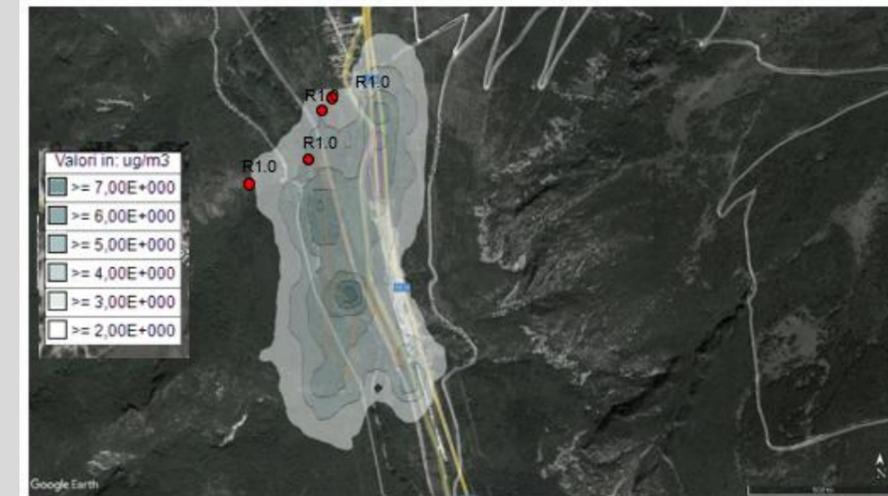


Concentrazioni di PM10 dovute alle emissioni dei mezzi d'opera per l'area di valutazione 2



Concentrazioni di NOx dovute alle emissioni dei mezzi d'opera per l'area di valutazione 2

Risultati PM 2,5



Posizioni di calcolo particolato fine e finissimo (PM2,5) – Scenario 1



Posizioni di calcolo particolato fine e finissimo (PM2,5) – Scenario 2

PM10:

- ❖ I livelli di concentrazione attesi, comprensivi di quello di fondo, rientrano nel limite normativo, pur tenendo presente di un incremento temporaneo massimo dell'attuale concentrazione media nell'area di progetto pari al 35%.

Il contributo del cantiere è determinato dalla movimentazione e dallo stoccaggio degli inerti e dalle attività dei mezzi d'opera nelle aree di stoccaggio e di deposito terre.

NO2:

- ❖ I livelli di concentrazione attesi, comprensivi del valore di fondo, fanno riscontrare un incremento massimo inferiore al 35%, dovuto alla movimentazione dei mezzi d'opera nel sedime di cantiere. In considerazione del fatto che lo studio è stato condotto nelle peggiori condizioni di carico e con rapporto unitario NO2/NOx, si può ragionevolmente ritenere che il contributo del cantiere alla concentrazione del biossido di azoto sia non significativo.

PM2,5:

- ❖ Si osserva che in nessun caso il contributo stimato di cantiere sommato al valore di fondo del PM2.5 raggiunge o supera il valore limite imposto da normativa, pari a 25 µg/m3.

LA GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA IN UN'OTTICA DI ECONOMIA CIRCOLARE

In relazione all'intero ciclo di vita di un'opera infrastrutturale, la fase di realizzazione della stessa risulta essere la più determinante in termini di utilizzo di materiali da costruzione, gestione di materiali da scavo e produzione di rifiuti. Pertanto, l'attenzione a queste tematiche in fase di sviluppo del progetto diventa fondamentale per innescare

processi" circolari" capaci di preservare il valore delle risorse nel tempo, favorendo la rigenerazione. Nello specifico Progetto è prevista complessivamente la produzione di una quantità di materiali da scavo pari a 948.319 mc.

In linea con i principi ambientali di favorire il riutilizzo dei materiali piuttosto che lo smaltimento, i materiali di risulta prodotti verranno, ove possibile, riutilizzati in qualità di sottoprodotto nell'ambito degli interventi in progetto o in siti esterni, mentre i materiali di risulta non riutilizzabili o in esubero rispetto ai fabbisogni del progetto verranno invece gestiti in regime di rifiuto e conferiti presso impianti esterni di recupero/smaltimento autorizzati.

In particolare, sulla base dei risultati ottenuti a seguito delle indagini di caratterizzazione ambientale svolte in fase progettuale, delle caratteristiche geotecniche e dei fabbisogni di progetto (132.772 mc) e al fine di promuovere la riduzione delle quantità di materiali di risulta da conferire presso impianti esterni di recupero/smaltimento è stato previsto che:

- ❖ 119.567 mc saranno riutilizzati internamente, di cui 54.189 mc all'interno dello stesso intervento e 65.378 mc utilizzati in interventi diversi da quelli di produzione;
- ❖ 828.752 mc saranno riutilizzati esternamente, per attività di rimodellamento morfologico/recupero di siti esterni;
- ❖ le terre provenienti dagli scavi sul rilevato esistente, quelle scavate ad opera finita dalle nuove WBS per gli attrezzaggi tecnologici (3.500 mc), il ballast della linea esistente (5.480 mc) e le traverse/traversoni in CAP da dismettere saranno gestite in qualità di rifiuto.

Il riutilizzo all'interno del cantiere dei materiali da scavo permette la riduzione dei quantitativi di materiali da approvvigionare da cava e dei conferimenti degli stessi presso siti esterni,

generando un risparmio di emissioni di CO2 è pari a circa 6.785,8 tonnellate contribuendo all'obiettivo di mitigazione dei cambiamenti climatici.

I materiali di risulta non idonei al riutilizzo, sia da un punto di vista ambientale sia da un punto di vista merceologico/geotecnico, saranno gestiti in qualità di rifiuto.

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 saranno costituiti dalle terre provenienti dagli scavi sul rilevato esistente, da quelle scavate ad opera finita dalle nuove WBS per gli attrezzaggi tecnologici (3.500 mc), dal ballast della linea esistente (5.480 mc) e dalle traverse/traversoni in CAP da dismettere e, alla luce delle indagini ambientali condotte in fase di progettazione, potrebbero essere gestiti come articolato di seguito:

TERRE RILEVATO ESISTENTE:

- impianto di recupero: 10%
- discarica per inerti: 10%
- discarica per non pericolosi: 80%

TERRE FUORI DAL RILEVATO ESISTENTE:

- impianto di recupero: 25%
- discarica per inerti: 25%
- discarica per non pericolosi: 50%

BALLAST:

- impianto di recupero: 80%
- discarica per inerti: 10%
- discarica per non pericolosi: 10%

DEMOLIZIONI:

- impianto di recupero: 70%
- discarica per inerti: 30%

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.

Riutilizzo interno al progetto

Si prevede di allocare presso i siti di deposito in attesa di utilizzo all'interno delle aree di cantiere e poi riutilizzare nell'ambito delle lavorazioni in qualità di sottoprodotti 119.567 mc (in banco) di materiali di cui:

- ❖ 54.189 mc da riutilizzare nell'ambito dello stesso intervento e nello stesso sito in cui sono stati prodotti, previo eventuale deposito in sito e previo eventuale trattamento di normale pratica industriale;
- ❖ 65.378 mc da riutilizzare nell'ambito dell'appalto in diversi interventi rispetto a quelle di produzione previo eventuale trasporto in siti di deposito in attesa di utilizzo dai siti di produzione e sottoposti, ove necessario, a trattamenti di normale pratica industriale.

Riutilizzo esterno al progetto

I materiali di risulta in esubero, non riutilizzati nell'ambito dell'appalto (828.752 mc) verranno trasportati dai siti di produzione ai siti di deposito intermedio delle terre e infine ai siti di destinazione finale individuati e di seguito riportati, previa esecuzione delle analisi previste in corso d'opera per la verifica di compatibilità tra le terre e rocce da scavo prodotte e la destinazione d'uso futura degli stessi.

4.7. Il Monitoraggio ambientale

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.

Obiettivi del monitoraggio ambientale

In termini generali, il monitoraggio ambientale ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera e/o del suo esercizio, risalendo alle loro cause. Esso è orientato a determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o già realizzata, e a ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

Gli obiettivi del monitoraggio ambientale possono essere quindi così sintetizzati:

- ❖ Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;
- ❖ Correlare gli stati *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- ❖ Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- ❖ Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- ❖ Fornire alla Commissione Speciale VIA gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- ❖ Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto

adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Il monitoraggio si articola in tre fasi, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

- **Monitoraggio Ante Operam (AO)**, che si conclude prima dell'inizio di attività, ha il compito di rilevare un adeguato scenario di indicatori ambientali che rappresentino il riferimento per la stima delle eventuali variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio;
- **Monitoraggio in Corso d'Opera (CO)**, comprendente l'intero periodo di realizzazione, ossia dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti. Ha il compito di segnalare il manifestarsi di eventuali scostamenti rispetto allo scenario di base, nonché evidenziare effetti non previsti affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
- **Monitoraggio Post Operam (PO)**, comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio, la cui durata è funzione sia del fattore ambientale indagato sia della tipologia di opera. Ha il compito di individuare eventuali impatti non previsti o di entità superiore a quella delle previsioni contenute nel Piano di monitoraggio, derivanti dall'esercizio dell'opera e di accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente naturale ed antropico.

La scelta relativa ai fattori ambientali da monitorare, in quanto significativi per caratterizzare la qualità dell'ambiente in cui l'opera si colloca, deve essere effettuata tenendo conto sia del contesto ambientale, sia delle caratteristiche dell'opera stessa.

Le indicazioni per il monitoraggio ambientale esposte nel Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) sono state sviluppate sulla base ed in coerenza con le Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.), predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Detto

documento rappresenta l'aggiornamento delle esistenti Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio.





Capitolo 5

ECONOMIA DELL'OPERA

5. Economia dell'opera

5.1. Tempi di realizzazione

In termini di cantierizzazione delle opere sono stati considerati gli aspetti connessi alla tipologia delle opere da realizzare e alle criticità legate allo sviluppo dell'infrastruttura. Sostanzialmente il programma lavori è condizionato dai tempi di avanzamento sul percorso critico rappresentato dalla realizzazione della galleria naturale e dalla particolarità delle aree interessate.

Sulla base dei dati valutabili allo stato attuale per quanto riguarda la fase realizzativa – al netto dei tempi di progettazione esecutiva, validazione progetto e attività propedeutiche anticipate, oltre ai tempi da considerare per l'iter autorizzativo e l'affidamento dei lavori – si stima la realizzazione dei lavori in 1620 giorni a partire dalla consegna degli stessi.

ATTIVITÀ	PERIODO																										
	ANNO 1			ANNO 2			ANNO 3			ANNO 4			ANNO 5			ANNO 6			ANNO 7								
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27
Durata realizzazione intervento																											
Attività propedeutiche																											
Attività di costruzione																											
Opere extralinea (viabilità, piazzali, fabbricati, ecc)																											
Opere di linea (GN01 Galleria "Le Cone"; Viadotto "VI01", opere d'arte, rilevati e trincee)																											
SF+Tecnologie																											
Fine lavori Lotto 1																											

5.2. Costi di realizzazione dell'opera

Il costo a vita intera dell'intervento complessivo (Global Project) è pari a **1.680 Mln €**.

Il valore opere del Lotto 1 è stato calcolato con riferimento al tariffario 2024, intese al netto dei costi ed oneri a vita intera, ed è pari a **545 Mln €**.

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA NPP0298 - Raddoppio tratta PM228-Castelplanio Lotto 1: Raddoppio PM228 – Genga			
Riepilogo Generale del Progetto			
Voci	Importi ⁽¹⁾	Incidenza sul Valore dell'Investimento	Importi cumulati ⁽¹⁾
Lavorazioni	397.249.487,00	72,87%	397.249.487,00
<i>Opere civili</i>	307.565.207,00	56,42%	
<i>Sovrastruttura ferroviaria</i>	37.741.406,00	6,92%	
<i>Impianti tecnologici</i>	45.886.384,00	8,42%	
<i>Progettazione Esecutiva</i>	6.056.490,00	1,11%	
Oneri per la sicurezza	32.000.000,00	5,87%	429.249.487,00
Somme a disposizione	115.921.149,32	21,26%	545.170.636,32
Limite di spesa dell'Infrastruttura da realizzare.	545.170.636,32	100,00%	

(1) TUTTI GLI IMPORTI SONO AL NETTO DI IVA

