

1.8.4. I vincoli e la pianificazione territoriale

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

- **PIANIFICAZIONE A LIVELLO REGIONALE**

- Piano Paesistico Ambientale Regionale (PPAR).
- Piano Forestale regionale (PFR);
- Piano del Parco Naturale Regionale Parco della Gola della Rossa e di Frasassi;

- **PIANIFICAZIONE TERRITORIALE PROVINCIALE**

- Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), della provincia di Ancona;

La Provincia di Ancona è dotata di un Piano Territoriale di Coordinamento approvato e vigente che, ai sensi della LR n. 34/1992, rappresenta lo strumento di determinazione degli indirizzi generali di assetto del territorio, coerente con gli indirizzi impartiti a livello Regionale attraverso il PPAR.

- **PIANIFICAZIONE COMUNALE**

- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Genga.
- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Fabriano.
- Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Serra San Quirico.

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

- **BENI PAESAGGISTICI EX ART. 136, 142 E 143 DEL D.LGS. 42/2004**

Dall'esame della documentazione disponibile, lungo il tracciato di progetto risulta presente un bene paesaggistico assoggettato all'istituto del vincolo **ex art. 136 del D.lgs. 42/2004**. Dalle schede delle aree vincolate predisposte da Regione Marche e MIBACT **il tracciato rientra in un ampio ambito tutelato individuato ai sensi del DM 31.07.1985**, poi confluito nel D.lgs. 42/2004:

- DM 31.07.1985 Gola della Rossa, nel Comune di Arcevia-Cerreto d'Esio-Fabriano-Genga-Sassoferrato-Serra San Quirico (AN) - Codice vincolo Galassini AV501

La Valle del Sentino sita nel territorio del Comune di Genga, comunemente nota sotto la denominazione di "Gola di Frasassi", è riconosciuta di notevole interesse pubblico perché, sia dal punto di vista geologico e naturale che dal punto di vista paesistico e panoramico, costituisce un insieme di non comune bellezza e particolare attrattiva;

La zona della Gola della Rossa è riconosciuta di notevole interesse pubblico perché' trattasi di zona montana particolarmente aspra e suggestiva ove il fiume Esino scorre in una pittoresca e profonda gola denominata gola della rossa che caratterizza un paesaggio impervio, ricoperta dalla primitiva flora naturale (biotopo), costituente quadri naturali di notevole bellezza pubblicamente godibili lungo la strada statale 76 della val d'Esino, comprendente inoltre grotte naturali carsiche di importanza nazionale.

Due zone site nel territorio del comune di Genga sono riconosciute di notevole interesse pubblico perché' costituiscono un quadro naturale di incomparabile bellezza per le caratteristiche alture con testimonianza di antiche costruzioni che attribuiscono alla località, oltre ad un indiscusso valore paesaggistico, un aspetto di valore estetico e tradizionale di primaria importanza.

- DM 31.07.1985 Valle del Fiume Esino, nei Comuni di Agugliano, Camerata Picena, Castelbellino, Castelpiano, Chiaravalle, Cupramontana, Falconara Marittima, Jesi, Maiolati Spontini, Mergo, Monte Roberto, Rosora, San Paolo di Jesi, Staffolo, Serra San Quirico (AN) - Codice vincolo Galassini AV502

La zona comprendente la valle del fiume Esino riveste notevole interesse perché risulta costituita da ambienti che presentano andamenti orografici, aspetti vegetazionali e insediamenti umani specifici.

La fascia collinare e altocollinare della valle risulta caratterizzata da rilievi di ridotta altitudine nelle cui parti sommitali si sono sviluppati insediamenti umani fin dalla preistoria. Tali centri localizzati sulle colline in ambo i lati del fiume, costituiscono ancora oggi una rete di insediamenti che caratterizzano in maniera determinante il paesaggio della valle.

Tipico della configurazione orografica marchigiana, l'Esino presenta un corso autonomo che caratterizza la valle omonima fino allo sbocco a mare al contrario di quanto avviene nel versante appenninico opposto, dove tutti i corsi d'acqua, confluiscono nel Tevere. Rappresenta un brano esemplare del paesaggio vallivo e collinare della regione con rilievi di ridotta altitudine alternati a valli di piccole dimensioni nelle quali intensa risulta essere l'attività agricola.

Nelle aree su citate ne rientrano di ulteriori assoggettate a vincolo ex Art. 136 del D.lgs. 42/2004, il cui perimetro si estende nel territorio dei comuni di Genga, Fabriano e Serra S. Quirico.

Tutto il tracciato ferroviario del Lotto 2 e le opere a corollario attraversano quindi aree vincolate relativamente alla fattispecie in parola. Analogamente alle opere in progetto, **tutte le aree di cantiere, tranne l'area di deposito temporaneo situata nel Comune di Fabriano, rientrano nell'area vincolata.**

NUCLEO	CODICE VINCOLO	PROSSIMITA'/INTERFERENZA
GENGA	AV501	I
GENGA	AV502	I
FABRIANO	AV501	I
SERRA SAN QUIRICO	AV501	I
SERRA SAN QUIRICO	AV502	I
I = interferenza diretta P = prossimità all'area vincolata		

Per quanto attiene i beni paesaggistici ex art. 142 del D. Lgs.42/2004 il progetto interessa alcune aree assoggettate al vincolo ricognitivo disposto *ope legis* a carico delle seguenti categorie:

- **lettera c)** inerente i **fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua** iscritti [...] le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna.
- **lettera f)** i **parchi e le riserve nazionali o regionali**, nonché i **territori di protezione esterna dei parchi**
- **lettera g)** inerente i **territori coperti da foreste e da boschi**, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, [...]

Premesso che in linea generale **sia le opere ferroviarie che le opere complementari rientrano in tutto o in parte nelle aree di vincolo**, vediamo di seguito, procedendo da nord a sud e per ciascun Comune interessato le differenti situazioni riscontrate.

Per quanto attiene le **aree di cantiere**, tutte rientrano nelle aree tutelate menzionate, ad eccezione dell'area di deposito situata nel Comune di Fabriano, di due aree di stoccaggio e del campo base situati nel Comune di San Quirico.

Vediamo dunque di seguito da nord a sud la presenza di interferenze con le relative categorie di vincolo:

NUCLEO	CATEGORIA DI VINCOLO	INTERFERENZA
GENGA	Lettera c)	X
GENGA	Lettera f)	X
GENGA	Lettera g)	X
FABRIANO	Lettera f)	X
SERRA SAN QUIRICO	Lettera c)	X
SERRA SAN QUIRICO	Lettera f)	X
SERRA SAN QUIRICO	Lettera g)	X

Infine, per quanto attiene i beni paesaggistici **ex art. 143 del D. Lgs.42/2004 non risultano essere stati censiti gli ulteriori contesti paesaggistici.**

Beni culturali ex art. 10 e 12 del D.lgs. 42/2004

Nell'area in esame non si rileva la presenza di beni vincolati direttamente interferiti. Si registra una sola potenziale interferenza indiretta a carico della *Chiesa di Santa Maria di Loreto*, nel territorio del Comune di Serra San Quirico, che si identifica tra i beni *Architettonici di interesse culturale non verificato*.

Beni archeologici

Nell'area di studio risultano presenti aree di interesse archeologico vincolate ai sensi del D.lgs. 42/2004 Art.142 comma 1. Lettera m) le zone di interesse archeologico **non interessate direttamente dalle opere** in esame e dalle aree di cantiere. È opportuno precisare che ad ogni buon conto è stato redatto Studio Archeologico dove la **valutazione del rischio archeologico potenziale** delle opere civili in progettazione ha tenuto conto delle presenze archeologiche comprese in una fascia a cavallo delle aree interessate dalle opere in progetto e della loro potenzialità di rischio.

Aree naturali protette e Rete Natura 2000

Affrontiamo adesso il tema delle aree naturali protette e delle aree afferenti la Rete Natura 2000. A livello di studio sono state censite anche le Aree Ramsar.

I dati analizzati sono stati ricavati dal Portale Cartografico della Regione Marche e dal portale cartografico nazionale del Ministero della Transizione Ecologica.

Quanto alle **Aree naturali protette**, l'area più prossima alla linea di progetto è il *Parco Naturale Regionale Parco della Gola della Rossa e di Frasassi*, istituito con LR n. 57 del 02.09.97. Si evidenzia che **l'area naturale protetta è interferita in due ampi tratti per un totale di circa 6,3 km ed interessa tutti e tre i comuni**. Rientrano dunque nella perimetrazione tutte le opere di progetto ad esclusione della nuova viabilità in frazione Palombare nel Comune di Genga.

È di fondamentale importanza osservare come le **interferenze riscontrate**, in particolare con le **aree A di riserva integrale controllata**, dove in ragione della particolare rilevanza naturalistica l'azione di tutela è volta a conservare l'ambiente naturale nella sua integrità, **concernano esclusivamente tratti in galleria**.

Quanto alle **aree di cantiere**, procedendo da sud a nord, **sono escluse** dall'area del Parco Naturale Regionale:

- **Comune di Fabriano:** area di armamento, depositi temporanei

- **Comune di Serra San Quirico:** area di armamento, depositi temporanei, due aree tecniche, un cantiere operativo, tutte le aree di stoccaggio, il campo base

In questo caso le aree interferite risultano invece classificate da A2 riserva integrata fruibile a D1 servizi e attrezzature e pertanto non sussistono particolari criticità riscontrando la sostanziale compatibilità con il dettato normativo.

Nell'area vasta di riferimento risultano presenti elementi della **Rete Natura 2000** nel raggio di 5.000 m in linea d'aria dall'asse di progetto. In particolare, sono state rilevate tre zone ZPS e quattro aree SIC/ZSC. Di queste, risultano direttamente interferite dal tracciato:

- **ZPS:** *IT5320017 Gola della Rossa e di Frasassi*
- **SIC/ZSC:** *IT5320004 Gola della Rossa*

NUCLEO	ZPS/ZSC/SIC	OPERE PRINCIPALI INTERFERITE
GENGA	IT5320017	Stazione di Genga, Imbocco Galleria Genga, Nuove viabilità
GENGA	IT5320004	Nuove viabilità, imbocco della Galleria Mogiano, Viadotto
FABRIANO	IT5320004	Galleria Ponte Chiaradovo
SERRA SAN QUIRICO	IT5320004	Nuove viabilità, Viadotti, Imbocco Galleria La Rossa, Imbocco sud Galleria Murano

Per quanto attiene le aree di cantiere, gran parte di queste, afferenti ai tre Comuni oggetto di analisi ricadono entro le aree afferenti alla Rete Natura 2000.

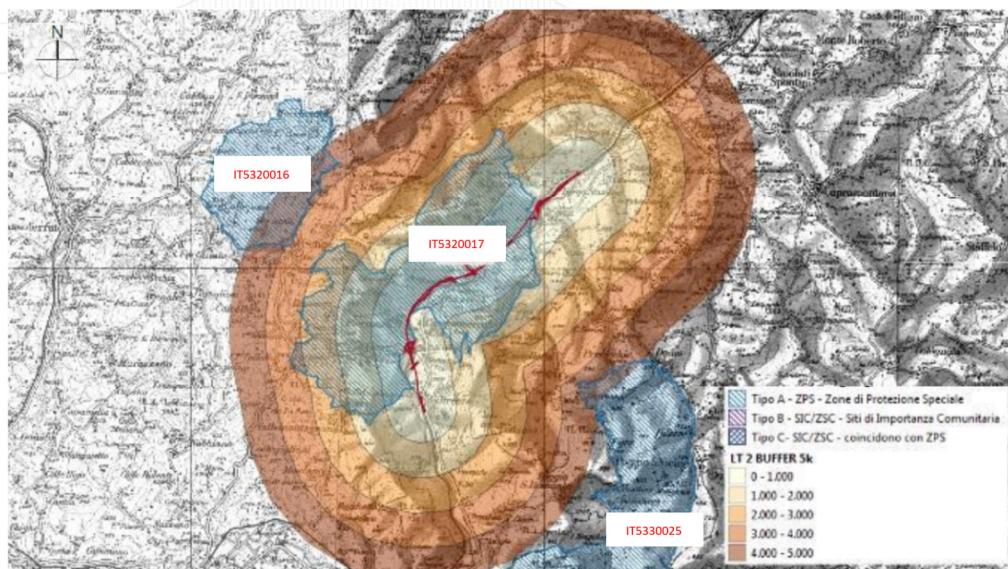


Figura 37 INDIVIDUAZIONE DELLE ZPS CENSITE ENTRO 5.000 M IN LINEA D'ARIA RISPETTO ALL'ASSE DI PROGETTO

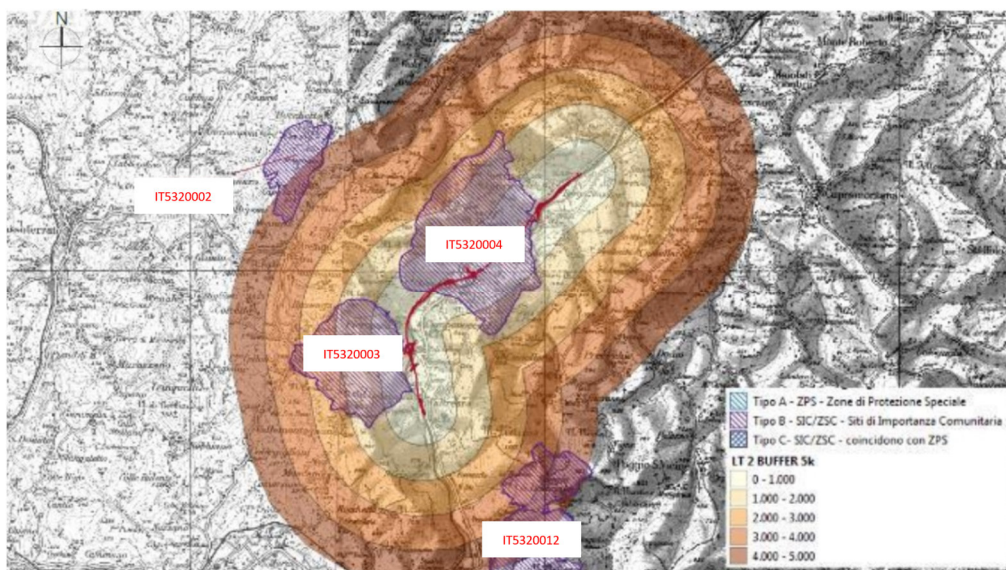


Figura 38 INDIVIDUAZIONE DELLE SIC/ZSC CENSITE ENTRO 5.000 M IN LINEA D'ARIA RISPETTO ALL'ASSE DI PROGETTO.

Si osserva che la maggior parte delle interferenze assume, rispetto alle opere di linea, e nell'economia dello sviluppo complessivo del progetto, un significato relativamente puntuale e circoscritto ai tratti all'aperto, ovvero in attraversamento delle incisioni morfologiche solcate dal Fiume Esino che intervallano i tratti in galleria.

Per la presenza di questi Siti Natura 2000 il progetto è corredato da una Valutazione di incidenza. Lo Studio per la Valutazione di Incidenza non ravvisa incidenze negative per l'area protetta derivanti dalla realizzazione dall'opera in progetto.

1.8.5. Opere principali

Il lotto costruttivo è caratterizzato da una notevole complessità a causa della morfologia del territorio e delle caratteristiche degli ecosistemi. Le opere di raddoppio possono essere distinte in:

- Opere in galleria;
- Viadotti;
- Stazioni;
- Barriere antirumore.

Le opere principali che verranno realizzate possono essere schematizzate come segue:

Comune	Note	Lunghezza
Genga	Galleria "Valtreara"	900
Genga	Galleria "Genga"	565
Genga	Galleria "Mogiano"	515
Genga	Galleria "Chiaradovo"	280
Fabriano	Galleria "La Rossa"	1210
Serra S. Quirico	Galleria "Murano"	964

Tabella 6 Elenco delle gallerie naturali e artificiali previste in progetto nel lotto in esame

Comune	Note	Lunghezza
Genga	Viadotto ferroviario a DB sul fiume Esino, realizzato con 3 campate	210
Genga	Ponte ferroviario a 8 campate su viabilità, doppio binario. Luce complessiva 245m,	245
Genga/Fabriano	Viadotto ferroviario a DB sul fiume Esino, realizzato con 3 campate	210
Fabriano/Serra S. Quirico	Viadotto ferroviario a DB di due campate sul fiume Esino, realizzato con 1 campata	110

Tabella 7 Elenco dei viadotti previste in progetto nel lotto in esame

È prevista la realizzazione della Stazione di Genga e l'adeguamento della Fermata di Serra San Quirico, corredate da una serie di opere interne ed esterne.

CASTELPLANIO - LOTTO 2							
	inizio pk	fine pk	SX - PARI		DX - DISPARI		NOTE
			lunghezza (m)	altezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	
BA02b	7+410	7+528	118	8,5			
BA02a	7+528	8+010	482	5,5			
BA03a	8+259	8+331	72	5,5			
BA03b	8+331	8+463	132	7,5			
BA03c	8+463	8+727	264	7			
BA03d	8+727	8+825	98	5,5			
BA04a	8+266	8+401			260	5,5	
BA04b	8+401	8+470			69	7,5	
BA04c	8+470	8+526			57	5,5	
Tot. Parz. (m)			1.166		386	Totale (m)	1.552

Tabella 8 Elenco delle barriere antirumore di esercizio previste in progetto nel lotto in esame

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

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

Il complesso delle tipologie di materiali coinvolti nella realizzazione degli interventi previsti è riportato nella tabella che segue:

PRODUZIONE COMPLESSIVA DI MATERIALE (SCAVI)	FABBISOGNI (INERTI)	RIUTILIZZO INTERNO
1.184.018 mc circa	684.109 mc circa	401.262 mc circa

Tabella 9 Bilancio complessivo dei materiali il cui flusso sarà gestito in entrata e uscita dai cantieri

La realizzazione del Progetto porterà alla produzione di un quantitativo complessivo di **1.184.018mc** (in banco), di terre e rocce da scavo. Il fabbisogno complessivo è stimato in circa 684.109 mc di materiale inerte per la realizzazione delle opere civili suddiviso nelle seguenti tipologie di riferimento:

NERTI PER CALCESTRUZZI/ ANTICAPILLARE	INERTI PER RILEVATI/ SUPERCOMPATTATI	NTERRI/RITOMBAMENTI SOTTOPOSTI AD AZIONI FERROVIARIE E/O STRADALI	RINTERRI/RITOMBAMENTI NON SOTTOPOSTI AD AZIONI FERROVIARIE E/O STRADALI	TERRENO VEGETALE
282.452 mc circa	63.591 mc circa	92.000 mc circa	111.265 mc circa	31.801 mc circa
684.109 mc circa				

Tabella 10 Bilancio complessivo dei fabbisogni previsti in progetto

Il fabbisogno sarà in parte soddisfatto con il riuso di inerti e materiali da scavo prodotti e gestiti in qualità di sottoprodotto. Essi risultano idonei dal punto di vista tecnico, per un'aliquota pari a 401.262 mc circa contro i 282.847mc circa da approvvigionare al di fuori del cantiere.

Il complesso delle tipologie di materiali coinvolti nella realizzazione degli interventi previsti è riportato nella tabella che segue:

PRODUZIONE COMPLESSIVA DI MATERIALE (SCAVI)	FABBISOGNI (INERTI)	RIUTILIZZO INTERNO
1.184.018 mc circa	684.109 mc circa	401.262 mc circa

Tabella 11 Bilancio complessivo dei materiali

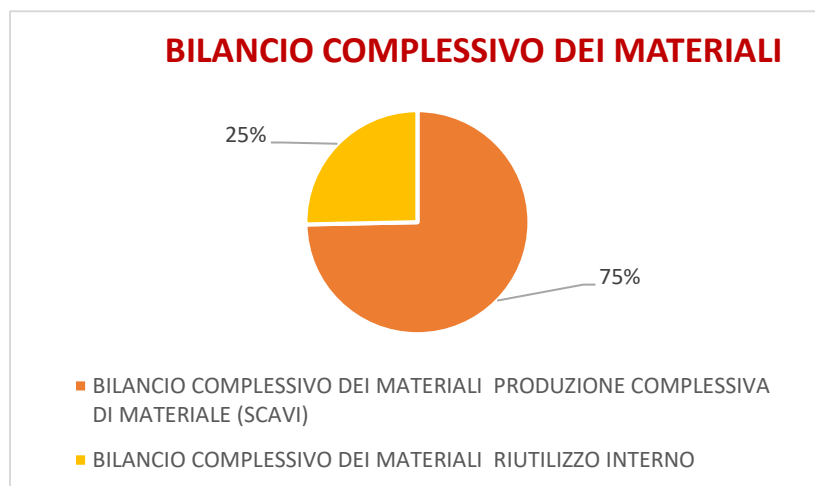


Grafico 1 Bilancio complessivo dei materiali

1.8.7. Cantieri

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

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



Di seguito le tipologie di cantieri previsti

	1 campo base
	10 cantieri operativi
	10 aree di stoccaggio
	10 aree tecniche
	2 depositi terre temporanei
	2 cantieri armamento tecnologie

Campo base: Il cantiere base funge da supporto logistico/operativo per tutte le attività relative alla costruzione di tutte le WBS. L'area risulta distante circa 400m dalla ferrovia e in destra rispetto al fiume Esino, verso nord il confine tra lotto 2 e lotto 3. Interessa un terreno attualmente destinato ad uso agricolo/prato, che si presente pianeggiante. Le caratteristiche del cantiere base sono state determinate nell'ambito del

presente progetto in base al numero medio di persone che graviterà su di esso nel corso dell'intera durata dei lavori civili, e sulla base delle linee guida emesse dal Servizio Sanitario Nazionale.

Cantieri operativi: I cantieri operativi supporteranno, con le loro strutture e peculiarità, le lavorazioni previste nelle singole aree tecniche e lungo le aree di lavoro; ad esempio i primi due cantieri operativi previsti nel PFTE saranno a supporto della realizzazione dei due imbocchi (Nord e Sud) della prima galleria di progetto (Galleria Valtreara) e delle successive operazioni di scavo.

Aree di stoccaggio: L'area è destinata allo stoccaggio delle terre e dei materiali da costruzione. Eventualmente verrà utilizzata per lo stoccaggio dei materiali di armamento (pietrisco e traverse), a supporto delle attività che verranno eseguite dai cantieri ferroviari.

aree tecniche: Le aree tecniche sono aree di cantiere "secondarie", funzionali alla realizzazione di singole opere, che contengono indicativamente:

- parcheggi per mezzi d'opera;
- aree di stoccaggio dei materiali da costruzione;
- eventuali aree di stoccaggio delle terre da scavo;
- aree per lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie viadotti;
- eventuale box servizi igienici di tipo chimico.

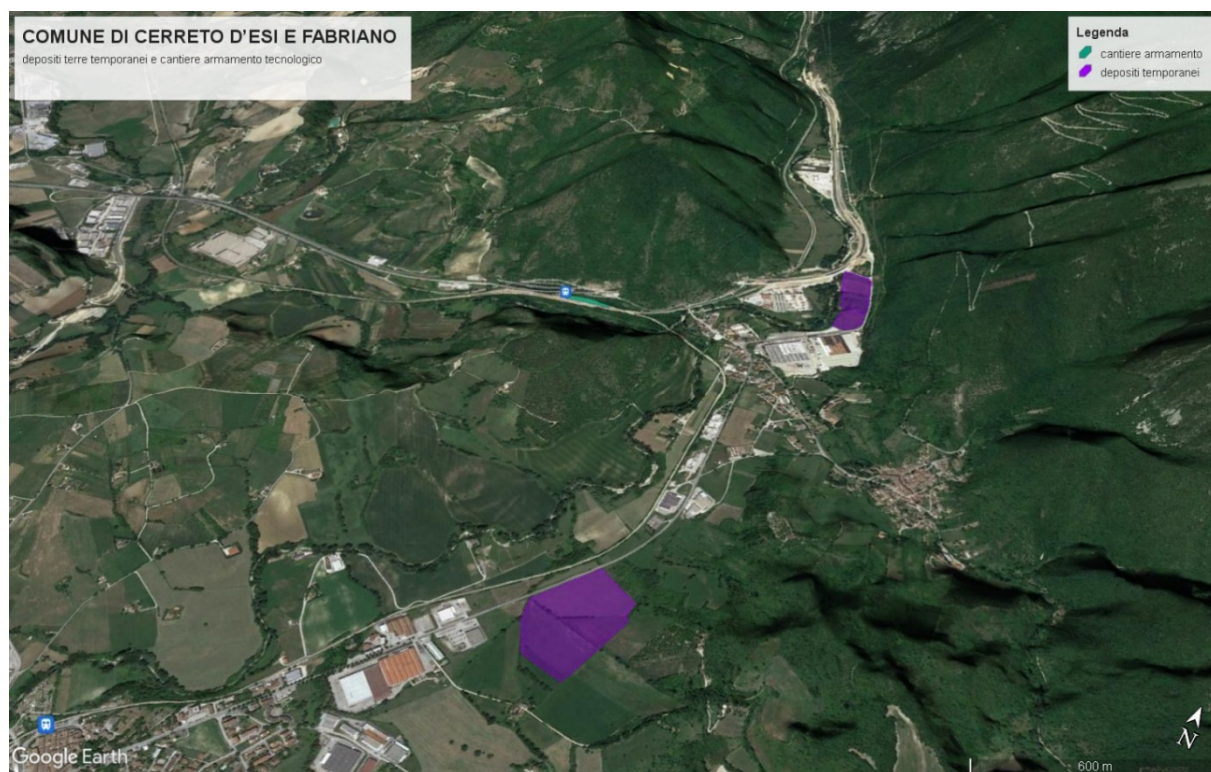
Depositi terre temporanei: I depositi terre sono individuati in modo da poter essere utilizzati come destinazione temporanea, in caso di mancata disponibilità del/i sito/i di deposito finale.

cantieri armamento tecnologie: I cantieri di supporto ai lavori di armamento e attrezzaggio tecnologico contengono gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle relative attività lavorative. Sono caratterizzati dalla presenza di almeno un tronchino, collegato alla linea esistente, che permette il ricovero dei carrelli ferroviari ad uso cantiere e il loro ingresso in linea. Proprio per questa loro peculiarità vengono generalmente collocati all'interno di scali ferroviari.

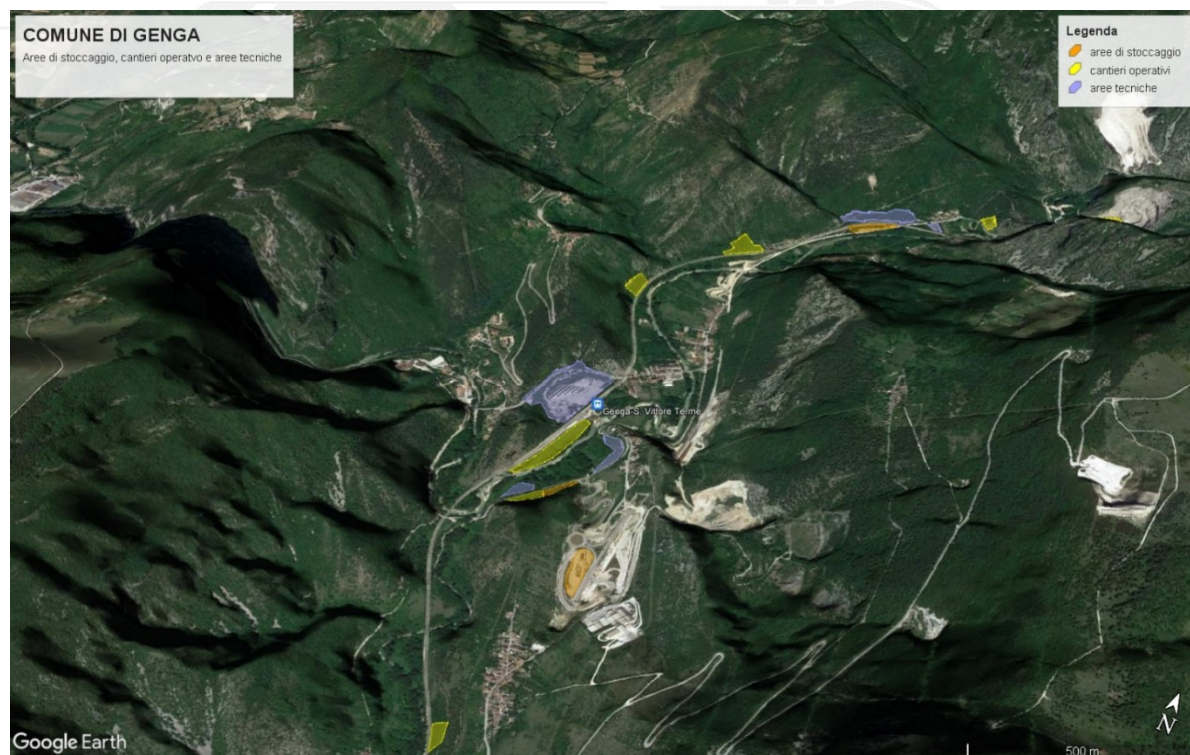


Di seguito una rappresentazione dell'ubicazione dei cantieri, partendo dal comune di Cerreto D'Esi e terminando nel comune di Serra San Quirico:

COMUNE DI CERRETO D'ESI e FABRIANO



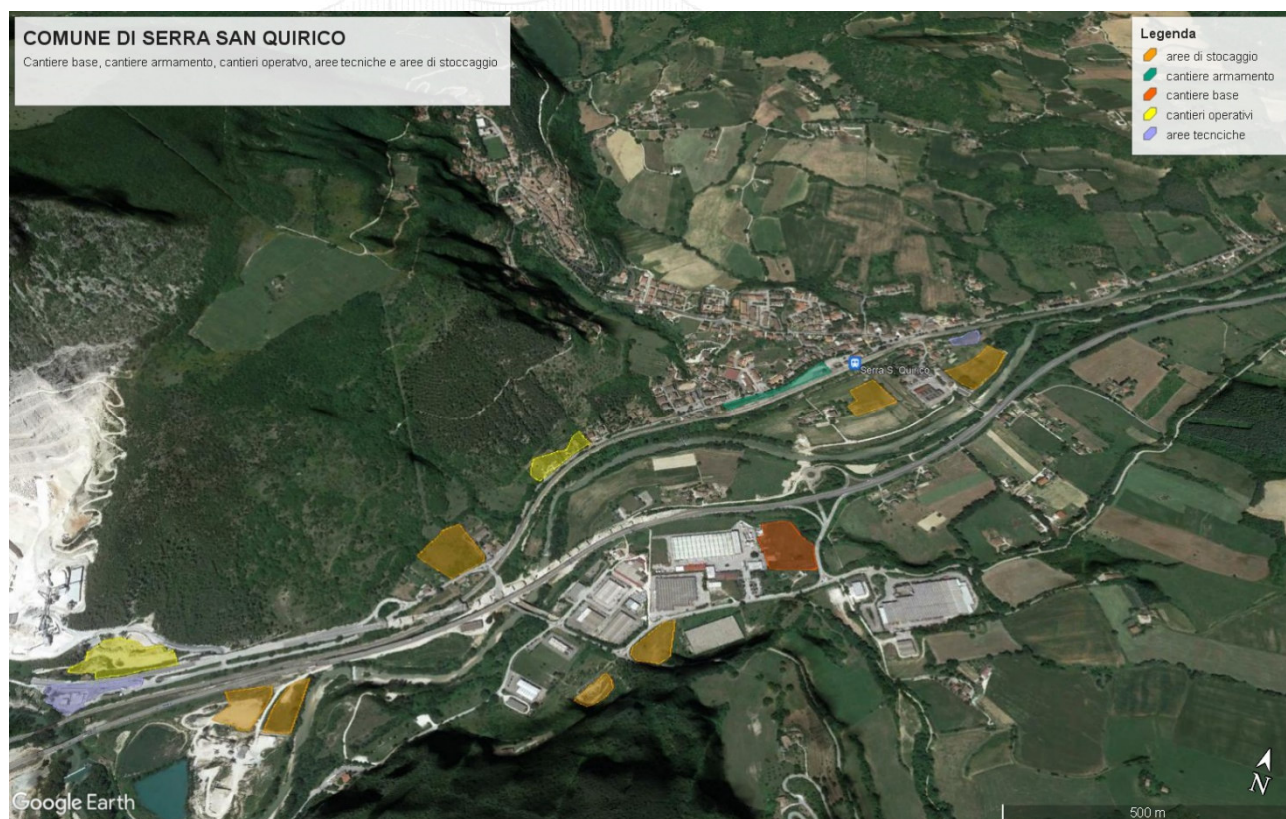
COMUNE DI GENGA



COMUNE DI FABRIANO

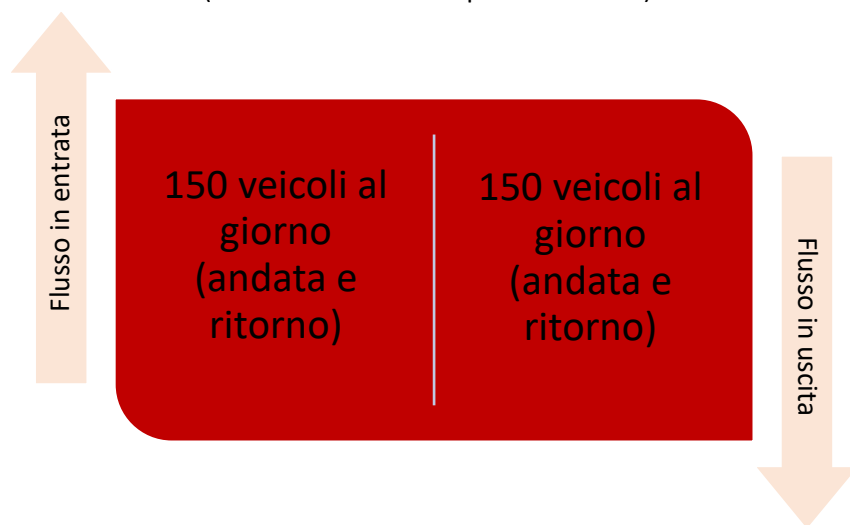


COMUNE DI SERRA SAN QUIRICO



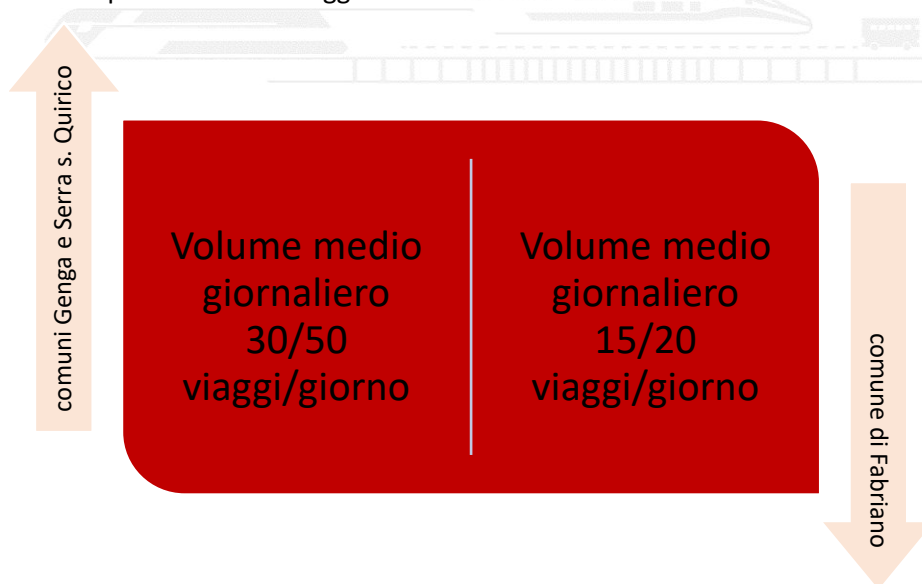
Viabilità impegnate dai cantieri

I **flussi di traffico esterno di cantiere** sono stati valutati come flussi medi giornalieri, riferiti alla fase di maggior contributo. Questi valori interessando maggiormente la viabilità principale circostante alle aree di cantiere, ovvero la SS76 e la SS256 (in misura inferiore rispetto alla SS76).



Per quanto riguarda il flusso di cantiere sulle strade secondarie, ovvero quelle che collegano cantieri con la SS76, può essere considerato un volume medio giornaliero di 30/50 viaggi/giorno. Questa rete secondaria è composta, indicativamente dalle seguenti viabilità: via G. Marconi, viabilità frazioni Palombare e Chiaradovo, SP14, Cda Serralta e via Clementina.

Per le vie Ermanno Casoli, Dante e Achille Grandi di Fabriano invece (cantiere armamento distaccato presso la stazione di Fabriano), il flusso medio giornaliero stimato è di 15/20 viaggi/giorno, sia in ingresso che in uscita, concentrato nei periodi di attrezzaggio.



Cronoprogramma

La realizzazione degli interventi avrà una durata di 1.130 giorni, comprensivi in avvio delle attività propedeutiche (subappalti, allestimento cantieri, qualifica impianti, BOE, risoluzione interferenze, ecc.) e al netto delle attività di CVT, ANSFISA, ecc.

ATTIVITÀ	PERIODO															
	ANNO 1				ANNO 2				ANNO 3				ANNO 4			
	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
Consegna prestazioni																
Attività di realizzazione																
Attività propedeutiche alla costruzione opere civili																
Attività costruzione opere critiche anticipate																
Attività di costruzione delle opere civili																
MACROFASE 1																
MACROFASE 2																
OPERE EXTRA LIENA																
Sovrastruttura ferroviaria																
Sovrastruttura ferroviaria																
Fine lavori																



1.9.Impatti

Biodiversità

La valutazione del potenziale impatto dovuto alla sottrazione di biocenosi e alla conseguente perdita di biodiversità si basa su una analisi che parte dalle tipologie di uso del suolo con coperture naturali e/o naturaliformi e le approfondisce tramite l'analisi della documentazione esistente e attraverso rilievi diretti con l'obiettivo di quantificare gli impatti anche su ecosistemi e habitat. L'effetto di sottrazione habitat e biocenosi è causato dalla necessità di avere un cantiere fisso e dal nuovo ingombro della linea ferroviaria e delle opere stradali complementari e, di conseguenza, alla rimozione della copertura vegetazionale.

Il taglio della vegetazione e la connessa trasformazione dell'assetto dei suoli, a loro volta, danno potenzialmente luogo alla modifica della struttura degli habitat ed alla perdita della loro funzionalità.

È emerso, dallo studio di incidenza e dalle analisi condotte nello studio di impatto ambientale, che nell'Area indagata sono significativamente presenti estesi formazioni naturali e/o naturaliformi: le aree golenali del Fiume Esino lungo e i versanti delle pendici collinari/montane che confinano il fondovalle.

La Regione Marche all'interno delle aree naturali protette, che ricoprono l'area di interesse, ha elaborato una copertura della vegetazione naturale, alla scala 1:10.000

Dall'analisi delle coperture naturali e/o naturaliformi impattate risultano complessivamente impegnati 24,01 ha equivalenti a circa il 68,5% del totale della superficie delle aree di cantiere, a vario titolo reclutate, che rientrano nell'ambito delle aree naturali protette. Il 25,15% della copertura temporaneamente trasformata sarà restituita agli usi previgenti mentre il consumo complessivo è stimato in circa 15,19 ha pari a circa il 43,32% del totale.

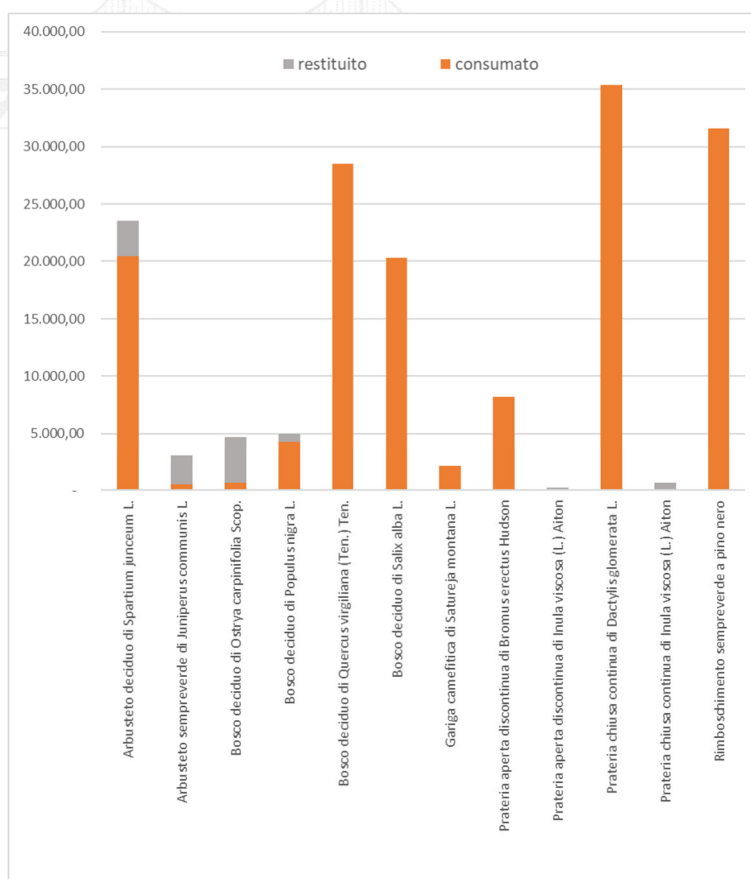


Figura 39 BILANCIO DELLE AREE A COPERTURA NATURALE E/O NATURALIFORME CONSUMATE

TRA LE SUPERFICI CANTIERIZZATE CHE RIENTRANO IN AREE NATURALI PROTETTE

Alcune delle coperture di soprasuolo a carattere naturale sono state classificate dalla Regione Marche tra gli habitat di interesse comunitario.

Si è osservata, dai sopralluoghi eseguiti in campagna e dai transetti vegetazionali, che la presenza di molti degli habitat indicati dalla Regione non è riscontrabile direttamente in corrispondenza delle aree interferite, ad esclusione dell'**habitat 92A0 Foreste a galleria** di *Salix alba* e *Populus alba* e gli **habitat 6430 e 3270** che, caratterizzano le ripisilve.

Le coperture di soprasuolo afferenti alle tipologie naturali e/o naturaliformi, classificabili come habitat di interesse comunitario, sono complessivamente pari a 23,9%, ovvero 8,39 ettari su 35,07 ha. Le aree che a fine cantiere saranno restituite allo stato *ante opera* coprono circa 2,56 ha (pari al 7,30%). Il consumo di suolo stimato è circa 6,18 ha, pari a 17,63% del totale delle aree di cantiere che rientrano in ambito di tutela ambientale.

È stato ragionevole stimare gli effetti nel loro complesso mitigati, in quanto, le aree di cantiere, a fine operatività, verranno rilasciate ricomposte e ripristinate le coperture di soprasuolo, per quanto possibile, nella forma ante opera; sono previsti interventi a verde di accompagnamento delle opere civili nell'inserimento territoriale; e come previsto da normativa regionale è previsto un meccanismo di compensazione per la superficie boscata sottratta.

Considerata inoltre la sensibilità della componente, all'interno delle aree di interesse naturalistico, si ritiene comunque utile monitorare le biocenosi nelle varie fasi Ante Operam; Corso d'Opera e Post Operam. Il monitoraggio riguarderà sia la componente floristico e vegetazionale che la fauna e gli habitat in generale.

Territorio

Gli impatti sul territorio da considerare sono quelli relativi all'uso di risorse naturali, allo smaltimento dei rifiuti che interessano le fasi di costruzione dell'opera e al consumo di suolo. In fase di cantiere si ritiene possibile soddisfare parte del fabbisogno di materiale tramite il riutilizzo di una parte del materiale da scavo. Il riuso previsto in progetto corrisponde all'aliquota massima disponibile con caratteristiche fisico chimiche adatte alle esigenze di progetto, secondo normativa.

È possibile evidenziare che le nuove opere interessano:

- aree agricole per complessivi 7,05ha,
- aree con soprasuoli ad evoluzione naturale per complessivi 15,94 ha
- altre coperture di soprasuolo artificiali per totali 8,41ha

La modifica è riconducibile massimamente al consumo di superficie prodotto con la realizzazione delle opere stradali a completamento della linea ferroviaria, e circoscritta ai tratti di linea ferroviaria patenti che interessano, per lo più, l'attraversamento in quota delle aree del fondovalle Esino; tali aree, attraversate in viadotto, incrementano di poco la frammentazione territoriale e fondiaria.

Per quanto sopra riportato, considerando sostanzialmente contenute le trasformazioni, si ritiene che **l'effetto potenziale in esame possa essere ritenuto trascurabile**. Infatti, gli usi del suolo sottratti sono fortemente rappresentati lungo il corridoio infrastrutturale e afferenti al progetto in esame per cui, con la trasformazione, non si registra un significativo cambiamento degli assetti generali del mosaico dell'uso del

suolo. Inoltre, a corollario delle opere civili, sono previsti interventi a verde utili a ricomporre il sistema ambientale nelle aree contermini la linea.

Suolo e sottosuolo

Secondo l'impianto metodologico assunto alla base del SIA (IROF02R22RGSA0001001A), la preliminare identificazione delle tipologie di effetti nel seguito indagati discende dalla preliminare individuazione delle Azioni di progetto e dalla conseguente ricostruzione degli specifici nessi di causalità intercorrenti tra dette azioni, i Fattori causali e le tipologie di Effetti.

Perdita di suolo: Si provvederà, durante la fase di esercizio delle aree di cantiere ad accantonare appropriatamente volumi per garantire la vitalità della componente biotica e conservarne le caratteristiche agronomiche e di naturalità suddividendo i cumuli in modo da distinguere:

- il sito di origine
- la copertura dell'uso del suolo e le formazioni vegetazionali di riferimento
- l'habitat, se specificato, con riferimento alla classificazione di interesse comunitario.

I cumuli adeguatamente conservati saranno riutilizzati per la ricostruzione delle superfici da restituire agli usi previgenti l'impegno di cantiere. Come riportato nel Progetto Ambientale della Cantierizzazione il terreno vegetale asportato, sarà stoccato in siti idonei a ciò destinati e conservato secondo modalità agronomiche specifiche in attesa di riuso all'interno dell'appalto. Tale misura gestionale consentirà di coprire una cospicua parte dei fabbisogni di terreno vegetale.

La realizzazione dell'opera prevede specifiche aree da destinare allo stoccaggio del terreno vegetale asportato dalle attività di scotico e la ricostruzione delle condizioni di soprasuolo a fine operatività delle aree di cantiere. Si provvederà, pertanto, ad accantonare appropriatamente i volumi di suolo pedogenizzato per garantire la vitalità della componente biotica e conservarne le caratteristiche agronomiche e di naturalità, suddividendo i cumuli in modo da distinguere: il sito di origine; la copertura dell'uso del suolo e le formazioni vegetazionali di riferimento; l'habitat, se specificato, con riferimento alla classificazione di interesse comunitario. I cumuli adeguatamente conservati saranno riutilizzati per la ricostruzione delle superfici da restituire agli usi previgenti. Il terreno vegetale asportato sarà stoccato e conservato secondo modalità agronomiche specifiche in attesa di riuso all'interno dell'appalto. Tale misura gestionale consentirà di coprire una cospicua parte dei fabbisogni specifici.

Stante al SIA, in merito al riutilizzo del terreno vegetale ai fini della copertura del fabbisogno di terreno vegetale, **la significatività dell'effetto in esame può essere considerata mitigato.**

Modifica dell'assetto geomorfologico: L'effetto consiste nel potenziale innesco di fenomeni gravitativi, conseguente all'esecuzione di movimenti di terreno, funzionali alla realizzazione dell'opera, in particolare in corrispondenza di aree connotate da frane attive e/o quiescenti.

Nel caso in specie, per quanto riguarda le caratteristiche geologiche e geomorfologiche della porzione territoriale interessata dalle opere in progetto, si fa riferimento a quanto più dettagliatamente è riportato nei documenti IROF02RR69RGGE0001001A Geologia e Idrogeologia - Relazione geologica.

Nel caso in esame, non sono stati osservati ambiti di instabilità dei versanti significativamente prossimi alle aree di progetto e dissesti potenzialmente attivabili con le opere previste in fase di costruzione. I dissesti rilevati infatti si collocano o in corrispondenza di tratti in galleria ove le coperture topografiche e gli spessori dei corpi di frana ricostruiti sono tali da escludere il coinvolgimento dell'opera, o, nelle zone allo scoperto, nell'intorno del tracciato di progetto ma senza tuttavia interessarlo.

L'area in esame non è classificata a rischio geomorfologico secondo quanto stabilito dal Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI).

In considerazione di quanto evidenziato, sotto il profilo geomorfologico la modifica dello stato dei luoghi può essere quindi considerata sostanzialmente poco significativa e non si contemplano attività che possono alterare la stabilità delle aree e attivare dislocamenti, ragione per la quale, nel complesso **la significatività dell'effetto in esame può essere stimato nullo**

Acque

Per quanto riguarda le acque superficiali, si è evidenziato come il **progetto ferroviario** e le opere stradali da realizzare a complemento delle opere ferroviarie, trovino interferenze nei tratti di attraversamenti del Fiume Esino e dai corsi d'acqua minori affluenti dell'Esino.

La realizzazione delle nuove opere, la presenza di aree di cantiere e le attività di supporto che si svolgeranno nelle aree, espone il sistema delle acque superficiali a fenomeni di inquinamento. Il progetto ha considerato la necessità di restituire nei corpi idrici di recapito acque di piattaforma stradale adeguatamente trattate. In linea generale, dal punto di vista idrogeologico, si è osservato che l'area in esame è estremamente complessa dal punto di vista della circolazione idrica sotterranea, vista la mutabile conducibilità idraulica dei materiali attraversati e della posizione della superficie piezometrica.

Questa è ben localizzata all'interno del corpo alluvionale del fondovalle, pochi metri al di sotto del piano campagna, dove raggiunge quote decisamente maggiori in altri complessi, facendo registrare escursioni lungo tra i 2,00 m ai 50,00 m lungo lo sviluppo di progetto.

I risultati ottenuti dalla simulazione bidimensionale hanno permesso di chiarire alcune particolari situazioni di pericolosità idraulica, già individuate negli strumenti di pianificazione settoriale risultati, e hanno consentito di determinare i parametri utili alla progettazione delle opere di attraversamento del Fiume Esino, ed aree esondate, implementate nello scenario *post operam*.

Dalle immagini che seguono si osserva che non si evidenziano apprezzabili variazioni di estensione delle aree potenzialmente inondabili, né dei corrispondenti livelli idrici.

Con riferimento al tratto fluviale presso Genga, l'eliminazione dell'area di allagamento relativa al parcheggio non ha effetti sulle condizioni di deflusso nel Fiume Esino, in particolare a valle⁴.



⁴ Per ulteriori dettagli informativi si faccia riferimento al documento: IR0F02R29RIID0002001A Relazione di compatibilità idraulica

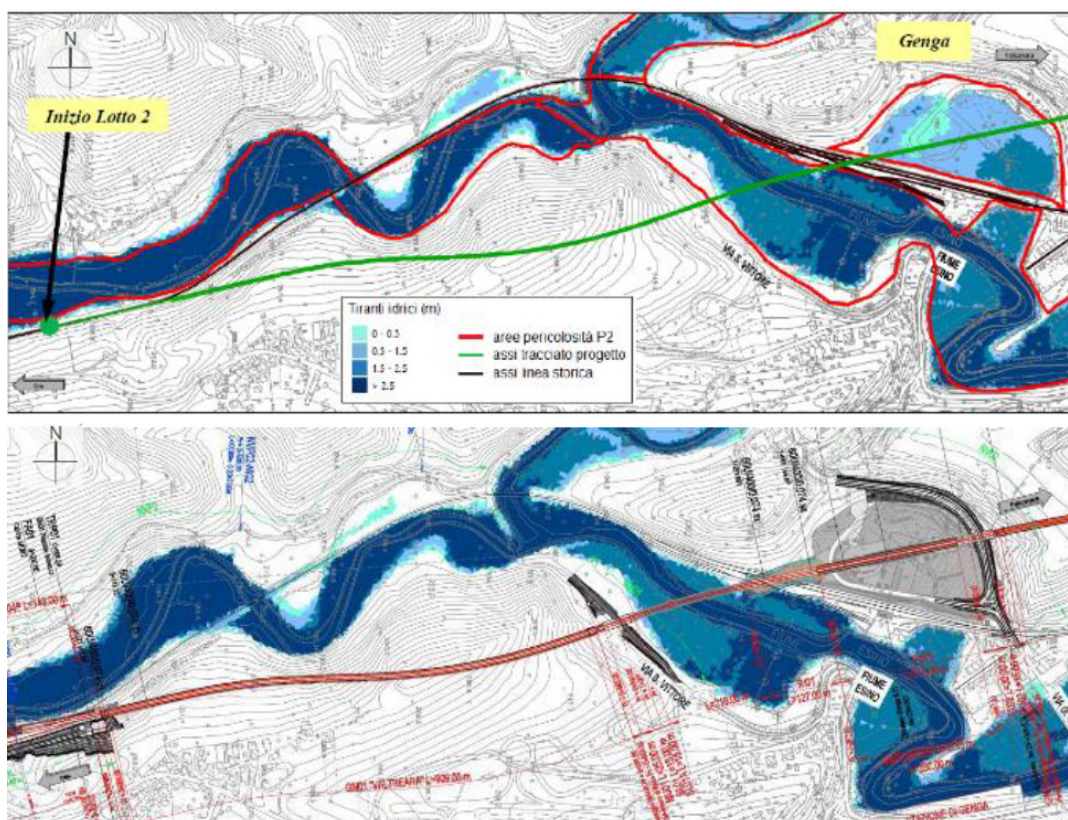


Figura 40 MODELLO NUMERICO 2D DEL FIUME ESINO: AREE POTENZIALMENTE INONDABILI, TR = 200 ANNI, ANTE E POST OPERAM, E CONFRONTO CON AREE DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA P2 DA PGRAAC (2019), IN PROSSIMITÀ DI GENGA



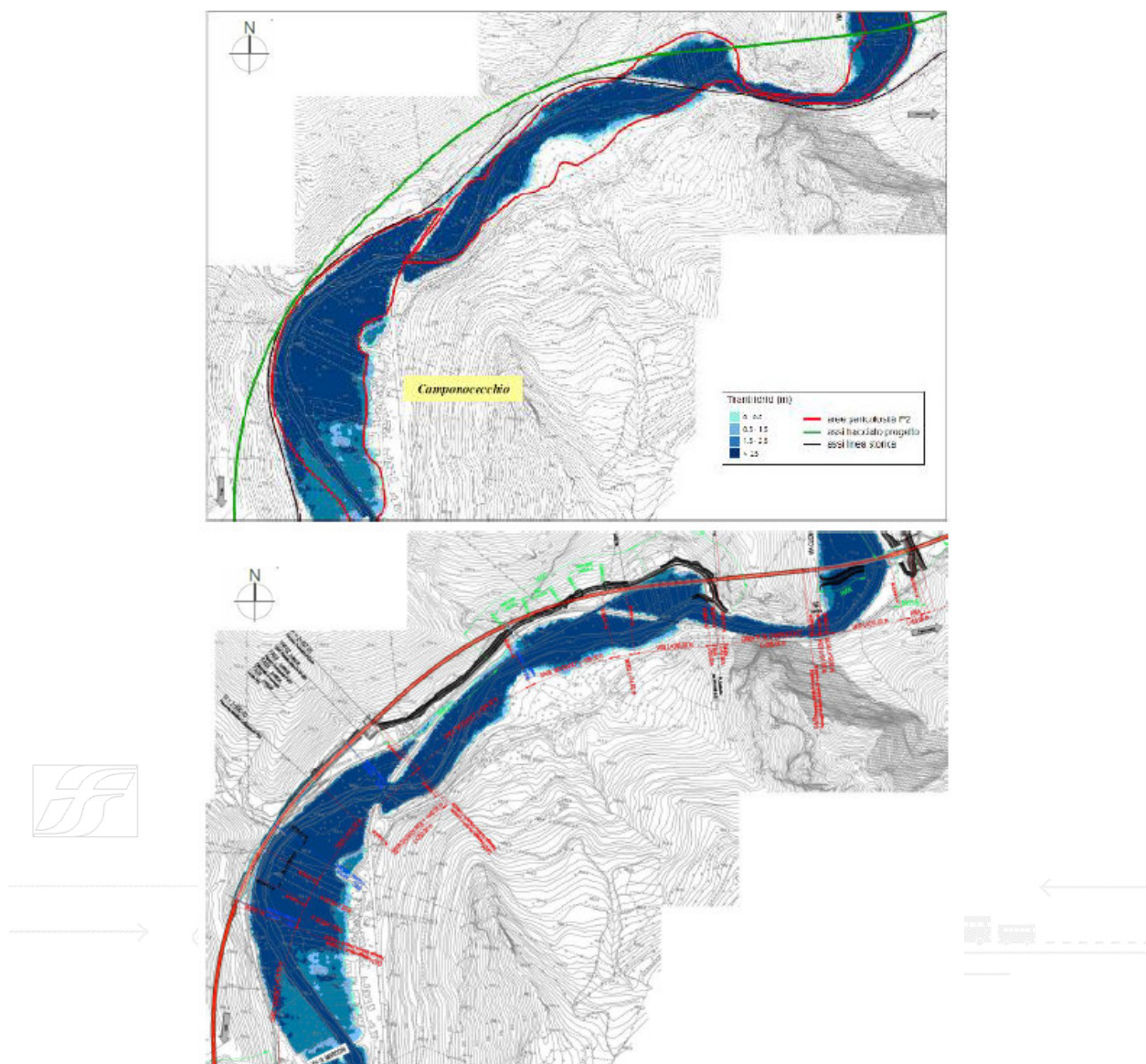


Figura 41 MODELLO NUMERICO 2D DEL FIUME ESINO: AREE POTENZIALMENTE INONDABILI, TR = 200 ANNI, ANTE E POST OPERAM, E CONFRONTO CON AREE DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA P2 DA PGRAAC (2019), NEL TRATTO TRA CAMPONOCECCHIO E PONTECHIARADOVO

Sia per le **acque superficiali** che per le **acque sotterranee**, possibili criticità possono riferirsi a sversamenti accidentali in fase di cantierizzazione, la produzione di acque di dilavamento o la percolazione di sostanze inquinanti in fase di scavo e getto delle fondazioni.

La falda potrebbe essere interessata puntualmente dalle opere di fondazione delle opere di palificazione per la realizzazione delle opere di fondazione profonde e per la realizzazione di paratie, tali opere potrebbero indurre, in fase di cantiere, perturbazioni localizzate, ancorché temporanee, alla superficie piezometrica rispetto alla condizione AO. Sembra comunque poco probabile che in fase costruttiva si possano verificare delle significative modifiche al deflusso della falda.

Per quanto riguarda i tratti in galleria, il potenziale rischio di venute d'acqua in fase di scavo è stato definito in funzione dei principali caratteri idrogeologici delle formazioni di interesse. Tale rischio dipende dalla conducibilità idraulica dei materiali attraversati, dal carico idraulico e dalla posizione della superficie piezometrica rispetto all'area di scavo. In particolare, lungo le sei gallerie in progetto si prevede un basso rischio di venute d'acqua perché il livello della superficie piezometrica, nella maggior parte del tracciato, è

situato al di sotto del cavo; inoltre, la permeabilità delle formazioni attraversate è risultata bassa-medio bassa.

Dalla documentazione di progetto, considerata l'attuale fase di progettazione sembrerebbe probabile attendersi interferenza diretta con la falda durante lo scavo della GN01 Valtreara dove sono segnalati, in letteratura (Caprari et al., 2001), tratti di alveo drenante (sorgenti lineari) lungo il fiume Esino; il livello saturo ipotizzabile resterebbe comunque in prossimità della quota del piano ferro, o alcuni metri al di sopra (circa 20 m in base alle misure di luglio 2021 del piezometro FCS73).

Non sembrano invece probabili interferenze per quanto riguarda lo scavo della galleria GN02 Genga a fronte delle caratteristiche di scarsa permeabilità delle Marne a Fucoidi che vengono attraversate.

Per la galleria GN03 non si ipotizza la presenza di falde acquifere significative poiché il tracciato attraversa formazioni prevalentemente a bassa permeabilità e a profondità relativamente modeste.

La formazione del Calcare Massiccio ospita l'acquifero basale che, mediante l'idrostruttura di M. San Vicino, alimenta le sorgenti di Gorgovivo ubicate a NE della galleria GN05 La Rossa, e caratterizzate da una quota di emergenza a circa 155 m s.l.m. Il tracciato, si avvicina, per alcuni tratti in galleria, alla porzione NO dell'idrostruttura di Monte San Vicino. I dati raccolti portano a ricostruire la falda basale a quote attorno a 160 m s.l.m.; la quota di saturazione è stimata essere ubicata 10-15 m circa al di sotto del piano ferro. Tenuto conto dell'importanza della sorgente del complesso delle sorgenti di Gorgovivo, nelle successive fasi di progettazione, è da considerare rilevante prevedere indagini aggiuntive.

Per quanto riguarda il tratto che interessa la galleria GN06 Murano questa attraversa alcune formazioni potenzialmente acquifere (Maiolica e Scaglia), tuttavia il contesto strutturale non appare favorevole all'immagazzinamento di risorse idriche significative, tenuto conto che solo deboli contributi arriverebbero dall'idrostruttura (M. Murano) presente a nord-est. Pertanto, non si ipotizza la presenza di falde acquifere significative ma solo, eventualmente, la presenza di limitate/temporanee falde locali.

In ragione di quanto riportato, sembra pertanto possibile affermare che l'effetto derivante dalla realizzazione delle gallerie, delle opere di fondazione e scavo in generale, possano alterare solo localmente e per tratti contingentati le caratteristiche di deflusso. Considerando la sensibilità del contesto e la valenza ambientale della componente, **sembra ragionevole considerare l'effetto fatto oggetto di monitoraggio**, ciò anche considerando l'alea connessa con la fase di approfondimento progettuale e la parzialità delle informazioni acquisite, si ritiene utile avviare, nelle successive fasi di progettazione i necessari approfondimenti conoscitivi.

Aria e clima

Dalle attività di simulazione non sono emerse criticità a carico della componente aria. Da come è possibile evincere in tabella non ci sono superamenti normativi relativi ai Pm_{10} e NO_2 .

	Pm_{10}	NO_2
	Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Media annua [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Area valutazione 1 (valore massimo riscontrabile)	26	10.5
Area valutazione 2 (valore massimo riscontrabile)	28	9.5
Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)	40	40

Tabella 12 simulazione criticità

Emissioni climalteranti evitate

Nella figura che segue si può osservare l'andamento annuale delle emissioni climalteranti, la curva in nero rappresenta le emissioni incrementalmente dovute al consumo elettrico dei treni e della conseguente nuova

offerta commerciale. In blu invece, sono rappresentate le emissioni evitate dovute al minor transito di veicoli privati. L'area in verde compresa tra le due curve **rappresenta quantitativamente le emissioni di CO₂eq evitate**. L'area in bianco compresa tra le curve invece indica l'incremento delle emissioni climalteranti derivante dall'aumento dell'offerta commerciale dei treni. Nel caso in esame, per il periodo 2026-2050, le emissioni evitate risultano comunque positive e pari 246.777 ton CO₂eq evitate.

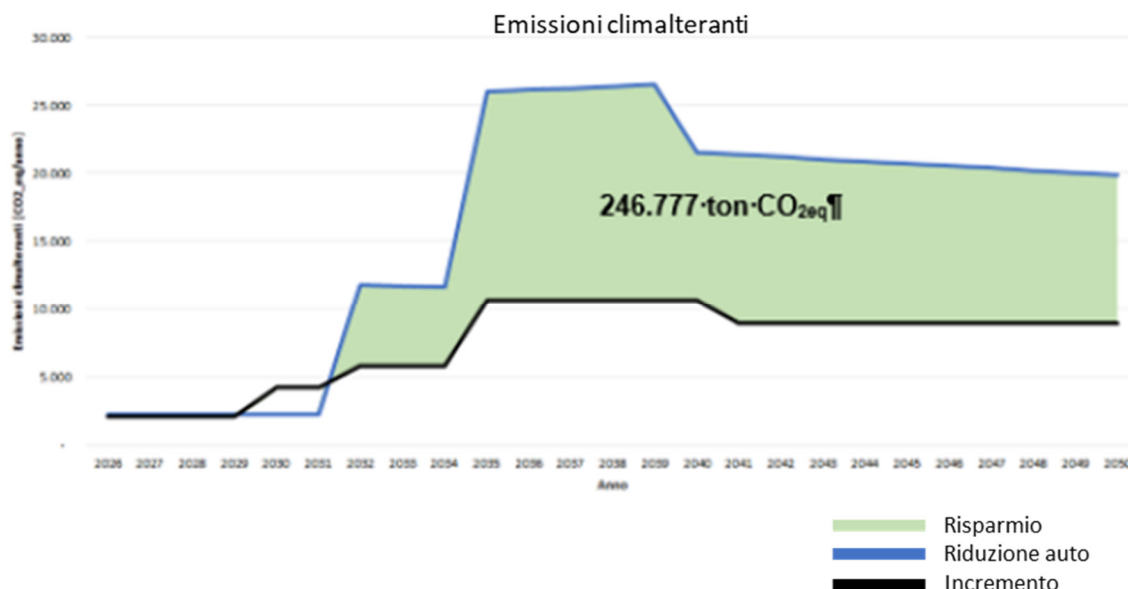


Figura 42 Emissioni climalteranti - "Studio di trasporto" (IROF00R16RGTS0003001A)

Dalla figura di cui sopra, si può dedurre che il quantitativo di ton CO₂eq evitata, subisce nel corso degli anni, variazioni significative. Questo è dovuto principalmente all'incremento della domanda scaturita dall'attivazione dei diversi lotti del progetto.

Emissioni inquinanti evitate

Per il calcolo delle emissioni inquinanti è stato considerato solo il contributo derivante dalla mancata circolazione dei veicoli. Infatti, solo il trasporto su gomma emette localmente inquinanti atmosferici, in quanto la tecnologia di conversione utilizzata da questi mezzi prevede la combustione in loco di carburante, che a sua volta genera inquinanti atmosferici. Per i treni alimentati ad energia elettrica, tale fenomeno non sussiste e quindi in assenza di combustione locale non è ragionevole quantificare le emissioni inquinanti.

	2030	2040	2050
Pm_{2.5} ton	1.03	15.90	28.48
NO_x ton	14.26	229.44	429.20
NM VOC ton	4.49	65.68	112.39
SO₂ ton	0.04	0.67	1.24
Pb ton	0.00	0.02	0.04

Tabella 13 Emissioni inquinanti evitate - "Studio di trasporto" (IROF.00.R.16.RG.TS0003.001.A)

Rumore e vibrazioni

In fase di cantiere l'effetto deriva dalle **emissioni acustiche** prodotte dal funzionamento dei diversi mezzi d'opera ed impianti presso le aree di cantiere/aree di lavoro e dagli automezzi adibiti al trasporto del materiale in ingresso ed in uscita (autobetoniere, autocarri, etc).

In fase di Progetto ambientale della cantierizzazione, sono state svolte le necessarie attività di simulazione. Lo studio modellistico ha seguito i seguenti principali passaggi:

- Selezione dell'area di intervento maggiormente critica (scenario di riferimento);
- Caratterizzazione acustica dello scenario di riferimento;
- Modellazione digitale del terreno (Digital Ground Model);
- Simulazione dello scenario di corso d'opera e verifica rispetto ai valori limite di immissione corrispondenti alla zona acustica in cui ricade l'area di intervento;
- Definizione degli interventi di mitigazione e simulazione dello scenario post mitigazione.

I casi di studio sono stati selezionati in relazione a

- Tipologia delle lavorazioni;
- Durata e contemporaneità delle lavorazioni;
- Prossimità delle aree di cantiere/aree di lavoro a ricettori e, in particolare, a quelli sensibili;
- Classe acustica, se presente, nella quale ricadono le aree di cantiere e le zone ad esse contermini.

La stima dell'entità delle modifiche del clima acustico, derivante sia dalle attività di cantierizzazione che dal traffico ferroviario, è stata supportata attraverso lo sviluppo distinti studi modellistici, condotti secondo metodiche derivanti dalle specificità dei diversi temi affrontati.

Con riferimento al documento *IROF02R69RGCA0000001A Progetto ambientale della cantierizzazione*, dove è riportata la descrizione dei dati di input assunti alla base dello studio modellistico condotto a supporto dell'analisi, nel presente paragrafo sono sintetizzate le scelte metodologiche principali che hanno connotato lo studio.

I livelli di rumore indotti dalle attività di cantierizzazione sopra citate sono stati stimati mediante il modello previsionale di calcolo *SoundPlan*, operando in maniera quanto più realistica nel ricostruire i diversi scenari e con ipotesi adeguatamente cautelative. Infatti, nella costruzione dello scenario modellistico sono state operate le seguenti ipotesi di lavoro:

- *Scelta delle lavorazioni più onerose dal punto di vista delle emissioni acustiche;*
- *Contemporaneità delle lavorazioni;*
- *Scelta del numero e delle caratteristiche dei mezzi d'opera impiegati;*
- *Percentuali di impiego e di attività effettiva;*
- *Localizzazione delle sorgenti emmissive;*
- *Traffici di cantiere.*

Il traffico di cantiere circolante sulla viabilità esterna alle aree di cantiere/lavoro è stato stimato in funzione dei quantitativi di movimentazione del materiale scavato e in funzione del tipo di automezzi utilizzati per il trasporto dei materiali che per le simulazioni effettuate è stato ipotizzato l'impiego di dumper. Gli scenari analizzati sono i seguenti:

- in USCITA
- in INGRESSO

La viabilità primaria nella zona di intervento è costituita specialmente SS76 e dalla SP256. I flussi di cantiere si immetteranno su questa viabilità prevalentemente attraverso le seguenti strade principali a cui si collegano delle viabilità del tipo secondarie e/o direttamente le piste di cantiere.

Gli scenari di simulazione hanno tenuto conto unicamente dell'operatività nel periodo diurno (8 ore).

L'analisi degli effetti determinati dal traffico ferroviario in termini di variazione dei livelli di pressione sonora è stata supportata mediante lo sviluppo di uno specifico studio modellistico che ha seguito le seguenti fasi di lavoro:

- *Individuazione dei valori limite di immissione⁵;*
- *Caratterizzazione ante opera: Ricettori, Caratterizzazione della sorgente e Livelli acustici;*
- *Metodi per il contenimento dell'inquinamento acustico.*
- *Individuazione degli interventi di mitigazione⁶.*

Ai fini dell'analisi del territorio allo stato attuale (situazione ante opera), sono stati identificati, per tutti gli edifici ricadenti entro la fascia di pertinenza acustica ferroviaria (250 m per lato), gli ingombri e le volumetrie, la destinazione d'uso e lo stato di conservazione; è stata altresì effettuata una verifica di clima acustico all'interno delle aree di espansione residenziale, così come individuate negli strumenti di pianificazione comunali.

Tali analisi sono state estese fino a 300 m per lato, per tener conto dei primi fronti edificati presenti al di fuori della fascia di pertinenza ferroviaria, e sino a 500 metri ai fini del censimento dei ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, case di cura – legge 447 del 26-10-1995).

Per quanto precede, considerando che gli effetti del transito ferroviario a carico dei ricettori esposti lungo la linea in esame, come detto, risultano genericamente mitigati dalle barriere antirumore appositamente progettate e che, in questa fase di progetto, non sono stimati superamenti residui, **si ritiene cautelativamente ragionevole considerare la significatività dell'effetto in parola trascurabile.**

Esposizione all'inquinamento vibrazionale:

L'effetto in esame affronta il tema delle conseguenze derivanti sulla salute umana dall'esposizione all'inquinamento vibrazionale e, segnatamente, dei termini in cui dette condizioni possano variare in esito all'esercizio ferroviario secondo il modello di esercizio di progetto. Come noto, le vibrazioni indotte dall'esercizio di una linea ferroviaria sono da ricondursi all'interazione del sistema veicolo/armamento/struttura di sostegno e dipendono da diversi fattori quali la tipologia di convoglio, le velocità di esercizio le caratteristiche dell'armamento, la tipologia di terreni e non ultimo le caratteristiche strutturali dei fabbricati.

La vibrazione ferroviaria è attivata dal movimento del treno lungo le rotaie e dalle conseguenti forze che derivano dall'interazione fra ruota, rotaia e struttura di appoggio della rotaia.

I parametri che influenzano il livello e le caratteristiche delle vibrazioni indotte dal passaggio del treno sono⁷:

- Interazione ruota- rotaia;
- Velocità del treno;
- Comportamento corpo ferroviario: tipo e dimensioni della linea (tunnel, trincea, superficie, rilevato, viadotto); spessore delle pareti della infrastruttura in tunnel o in trincea;
- Trasmissione nel terreno: natura e caratteristiche del suolo; leggi di attenuazione nel suolo;
- Trasmissione agli edifici: distanza piano-altimetrica tra linea e fondazioni edificio; caratteristiche del sistema fondazionale degli edifici; caratteristiche strutturali degli edifici.

⁵ I riferimenti normativi assunti a tal fine sono il DPR 459/98 (decreto sul rumore ferroviario), il DMA 29/11/2000 (piani di contenimento e di risanamento acustico) ed il DPR 142/04 (decreto sul rumore stradale) per tener conto della concorsualità del rumore prodotto dalle infrastrutture stradali presenti all'interno dell'ambito di studio.

⁶ Si faccia riferimento al documento *IR0F02R22TTIM0004001A Livelli Acustici in facciata Stato di Fatto, Ante Mitigazioni e Post Mitigazioni* in cui si riportano i livelli sonori relativi allo Scenario Ante Operam, Ante e Post Mitigazioni.

⁷ Nel documento *IR0F02RR22RGIM0004002A Studio vibrazionale - relazione generale*, a cui si rimanda per ogni approfondimento sono riportati i valori rilevati in dBA nella terna di rilevazione.

Tratta	Massima emissione singolo transito			Emissione complessiva (modello di esercizio)	
	Limite asse x 86,7dB	Limite asse y 86,7dB	Limite asse z 89,5 dB	Limite diurno 77dB	Limite notturno 74dB
Castelplanio Lotto 2	<5m (tutte le categorie)	<5m (tutte le categorie)	<5m (tutte le categorie)	2m	2m

Tabella 14 SINTESI DELL'APPLICAZIONE DEL MODELLO PREVISIONALE: DISTANZE ALLE QUALI VENGONO RAGGIUNTI I LIVELLI SOGLIA INDICATI DALLA NORMA UNI 9614:1990 NELLE DIVERSE CONDIZIONI DI EMISSIONE

Per la determinazione dei livelli di emissione complessivi si è fatto riferimento invece all'intero modello di esercizio previsto nell'arco delle 24 ore, distinguendo il numero di transiti nel periodo diurno e notturno, e considerando i valori emissivi medi per ciascuna tipologia di convoglio desunti dall'analisi dei dati sperimentali rilevati dalle indagini sul campo e corretti in funzione delle varie velocità di percorrenza previste per le diverse tratte.

Considerando quindi i livelli di emissione complessivi, dall'applicazione del modello previsionale individuato, si evince:

- Il livello limite diurno di 77 dB per le abitazioni nel periodo diurno viene raggiunto internamente agli edifici ad una distanza di 2 metri dalla mezzera del binario esterno
- Il livello limite notturno di 74 dB per le abitazioni nel periodo notturno viene raggiunto internamente agli edifici ad una distanza di 4 metri dalla mezzera del binario esterno.

Per quanto precede, in relazione alla componente, **non si attendono effetti a carico della salute e del benessere delle persone per causa dei fenomeni vibratori in fase di esercizio.**

Paesaggio

È da considerare che il progetto in esame nei tratti in cui è patente il sedime ferroviario e dove si inseriscono le opere stradali correlate, si sviluppa in un territorio con caratteristiche strutturali omogenee, al netto delle differenze morfologiche dovute alla struttura fisica del paesaggio, fortemente connotata dall'articolazione morfologica dei rilievi montano/collinari e dall'incisione del fondovalle Esino a copertura forestale, e secondariamente da una residuale presenza urbana, per nuclei di attestazione storica, eminentemente residenziali, distribuiti lungo i versanti; localmente dalle sistemazioni produttive e agrarie di fondovalle, coesistenti con gli ambiti di naturalità confinati lungo i corso dell'Esino. Lo spazio rurale di facies eminentemente naturale di fondo è contaminato ed eroso dalla presenza delle infrastrutture di trasporto che si sono sviluppate lungo il corridoio naturale e ridotto della qualità delle facies agraria che oggi riveste significato marginale nella determinazione figurativa del paesaggio.

In tale contesto, si possono costituire prevalentemente visuali frammentate, prevalenti, quando non proprio contenute in estensione dalla stessa articolazione morfologica e dalle masse vegetali che coprono gran parte dello spazio rurale e assorbono gli spazi di percezione.

Il progetto, per buona parte del suo sviluppo e per quanto relativo le opere ferroviarie e di linea ripercorre il corridoio infrastrutturale attuale modificando il tracciato secondo le nuove esigenze funzionali alla base della trasformazione in esame, e diverge dal tracciato attuale, andando a modificare l'area, ma sviluppandosi principalmente in galleria; analogamente la viabilità che si stabilisce a completamento e corollario delle opere di linea modifica e attraversa il territorio esterno all'asse ferroviario, ripercorrendo in parte tracciati esistenti, per garantire la continuità funzionale della viabilità e del territorio interferito dalla linea andando a ricucire tracciati viari interrotti dalla soppressione dei PL, opere necessarie per implementare gli standard di sicurezza dell'infrastruttura e della circolazione ferroviaria.

In fase di cantiere non **si attende una perdita quantitativamente significativa degli elementi generativi e strutturanti del paesaggio** interessato. I nodi di maggiore significato si individuano in corrispondenza dei tratti della linea ferroviaria patenti e in corrispondenza dell'attraversamento del Fiume Esino.

In conclusione, sembra altresì possibile sostenere che la presenza dei cantieri, di per sé, non modifichi significativamente l'assetto percettivo del territorio e non limiti o riduca le visuali percepite al punto di disarticolare i processi cognitivi associati alla percezione del paesaggio per come già oggi si apprezza, inoltre, il progetto porta con sé opere a verde di inserimento e accompagnamento delle opere di nuova realizzazione, **sembra possibile ritenere l'effetto sulla componente in esame trascurabile**.

È altresì da dire che la struttura fisica del paesaggio e la diffusa presenza delle cenosi forestali inserisce l'opera in un contesto dove il carattere della percezione è a favore delle viste frammentate e discontinue sull'unità del fondovalle.

Ad ulteriore supporto di quanto sopra sostenuto, giova ricordare a vantaggio della formulazione del significato dell'effetto sulla componente che nell'area di studio:

- non si contano punti di percezione panoramica notevolmente significativi e connotati come spazi pubblici di sosta e relazione;
- non sono impattati elementi figurativi di particolare significato simbolico e rappresentativi del paesaggio;
- gli effetti negativi sulla percezione del paesaggio, quando si manifestano, sono localizzati e a carico della popolazione residente a ridosso della linea ferroviaria e dovuti alla presenza delle barriere antirumore che a loro volta rappresentano, per gli stessi ricettori, un efficace presidio per riportare gli effetti del rumore generato dall'esercizio ferroviario entro i parametri di comfort acustico stabiliti dai limiti normativi; a carico di brevi tratti di percezione dalla viabilità quando incidente o radente ai tracciati stradali e ferroviari patenti.

Patrimonio culturale e beni materiali

Gli edifici intercettati, lungo linea e dalle infrastrutture stradali complementari all'opera ferroviaria, non sono né assoggettati alla tutela *ope legis*, né dichiarati di interesse culturale. Nelle fasi di approfondimento progettuale si dovrà esaminare lo stato dei manufatti ferroviari, delle opere d'arte minori e l'operatività del vincolo; eventualmente avviare la procedura di verifica dell'interesse culturale prima di autorizzare la demolizione.

Come è possibile osservare nel capitolo *D.2.7 Beni materiali e patrimonio culturale - Edifici e manufatti soggetti a demolizione (SIA)*, tra gli edifici intercettati direttamente lungo linea e dalle infrastrutture stradali complementari all'opera ferroviaria, non vi è evidenza, all'attualità, edifici assoggettati alla tutela *ope legis*, ovvero:

- immobili con più di 70 anni, fattispecie:
 - a) dei beni di proprietà pubblica o di altri enti dotati di personalità giuridica e senza fini di lucro;
 - b) dei beni di proprietà ecclesiastica.

Per i quali è possibile attivare la procedura di verifica dell'interesse culturale,

- né tantomeno di edifici dichiarati di interesse culturale e pertanto vincolati sia di proprietà pubblica che privata all'infuori di quelli sopra segnalati.

Vista l'area di progetto, l'effetto delle azioni (nella fase costruttiva), sulla componente in esame può essere cautelativamente stimata trascurabile.

Da quanto precede, vista la rarefatta presenza di elementi patrimoniali significativi della costruzione storica del territorio, non registrandosi perdite irreversibili di volumi e/o superfici afferenti le categorie del patrimonio di interesse culturale, vincolato o in predicato, considerando l'alea intrinseca della fase di progettazione, **l'effetto delle azioni di progetto nella fase costruttiva sulla componente in esame può essere cautelativamente stimata trascurabile** se non nulla.

Tabella riassuntiva:

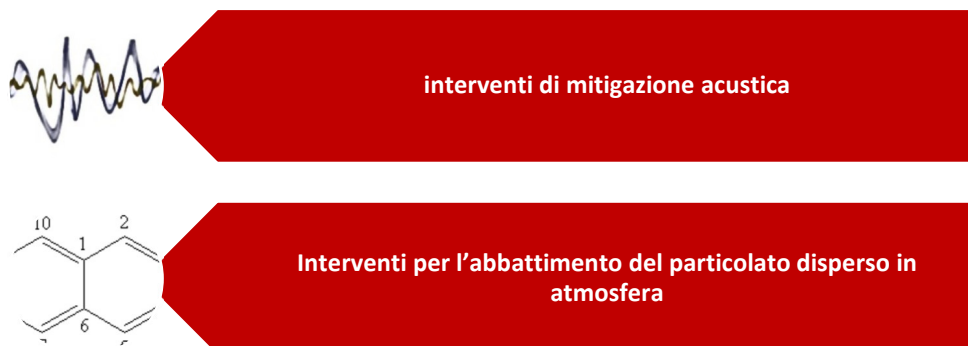
Legenda	
Impatto assente	
Impatto trascurabile	
Impatto presente ma mitigato	
Impatto presente ma mitigato e oggetto di monitoraggio	

	Biodiversità	Territorio	Suolo e sottosuolo	Acque	Aria e clima	Rumore e Vibrazioni	Paesaggio	Patrimonio culturale e beni materiali
Cantiere								
Esercizio								

1.10. Mitigazioni

Mitigazioni in fase di cantiere

Le mitigazioni previste per il progetto si fondano prevalentemente su **interventi di recupero e di ripristino ambientale delle aree direttamente interessate dal progetto**. Gli interventi per mitigare gli impatti derivati dalla realizzazione dell'opera sono:



Le misure degli interventi prospettati riguardano, come sopra riportato, la riduzione dell'impatto acustico e l'immissione di particolato in atmosfera che, quando superano i limiti previsti dalla normativa, possono avere ricadute sulla qualità della vita e della salute della popolazione che riceve l'impatto.

Per i primi, "**Interventi di mitigazione acustica**", le opere di mitigazione previste sono ricondotte a due categorie:

- **Interventi "attivi"**, finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- **Interventi "passivi"**, finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore "attiva" può essere ottenuta tramite una serie di scelte e procedure operative, quali:

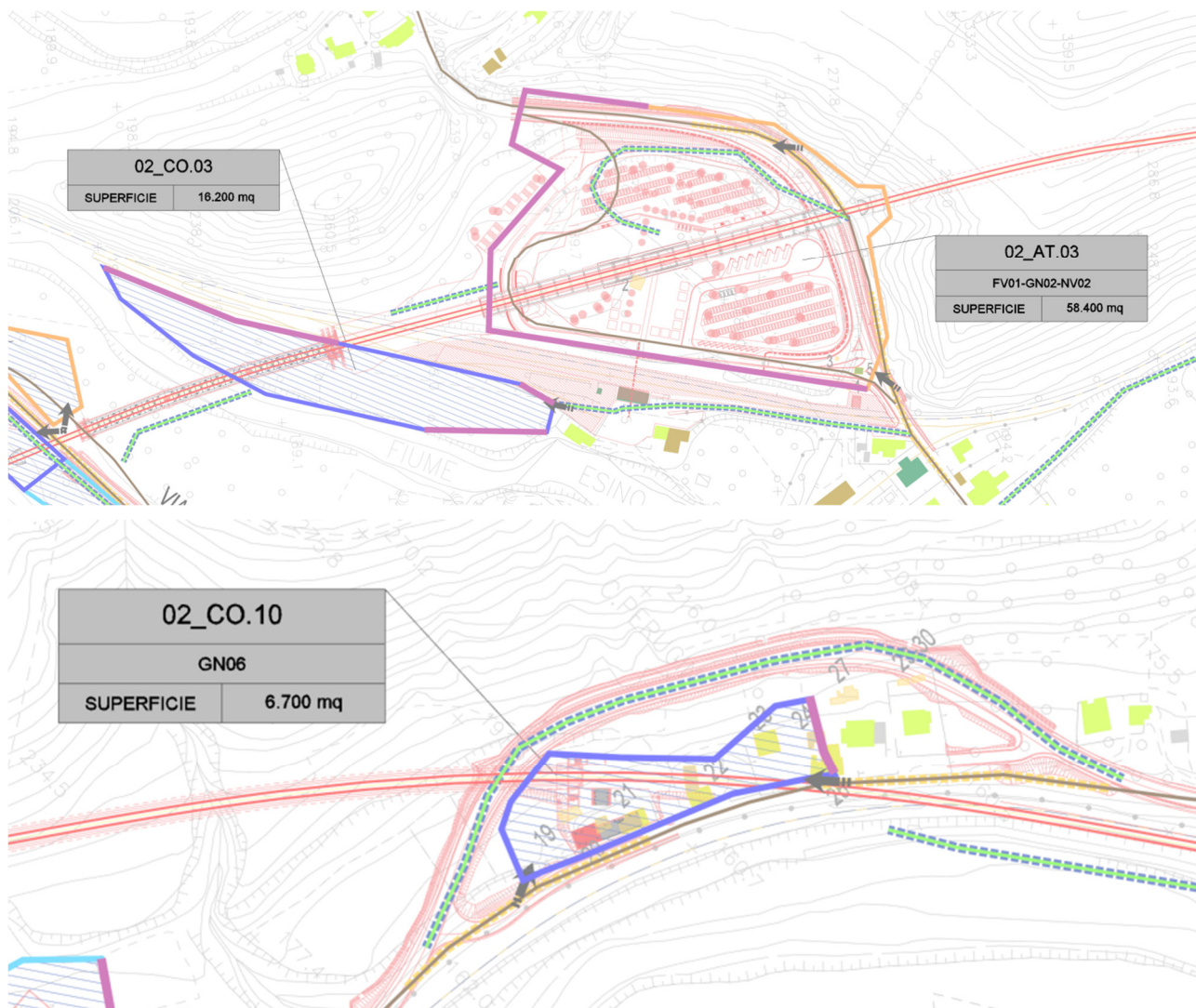
- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali;
- Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature;
- Modalità operazionali e predisposizione del cantiere.

Per riguarda le misure di mitigazione passive, nel caso di situazioni particolarmente critiche ed in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al rumore, potrà essere prevista l'installazione di barriere antirumore di cantiere e mobili, lungo le piste di cantiere e/o sul fronte di avanzamento dei lavori, la cui altezza può variare tra i 3 e i 5 m.

In particolare, è prevista:

- Nel **Comune di Genga** installazione di **barriere antirumore** presso i cantieri per una lunghezza complessiva pari a **2.185 m**;
- Nel **Comune di Fabriano** installazione di **barriere antirumore** presso i cantieri per una lunghezza complessiva pari a **245 m**;
- Nel **Comune Serra San Quirico** installazione di **barriere antirumore** presso i cantieri per una lunghezza complessiva pari a **870 m**;

Si sottolinea che, le barriere di cantiere non essendo in capitolato tecnico saranno scelte dall'Appaltatore, quindi il tipo di fondazione ed il tipo di struttura potranno essere variabili. Pertanto, risulta impossibile fornire una collocazione precisa, già in questa fase. Lunghezza ed altezza delle barriere dovranno comunque essere quelle indicate nel Progetto Ambientale della Cantierizzazione (in rosa nelle immagini seguenti).



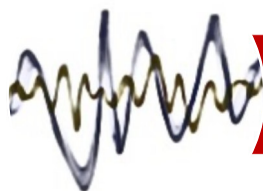
LEGENDA			
MITIGAZIONI			
Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
	BAGNATURA PISTE		BARRIERE ANTIRUMORE FISSE DI CANTIERE Altezza 5 m
	SPAZZOLATURA PISTE		BAGNATURA PIAZZALE

Per i secondi, “Interventi per l’abbattimento del particolato disperso in atmosfera”, si attueranno le seguenti procedure:

- Bagnatura dell’aree delle aree di cantiere non pavimentate;

- Spazzolatura della viabilità asfaltata interessata dai traffici di cantiere;
- Coperture dei mezzi di cantiere e delle aree di stoccaggio;
- Organizzazione ed apprestamento delle aree di cantiere fisso.

Mitigazioni in fase di esercizio

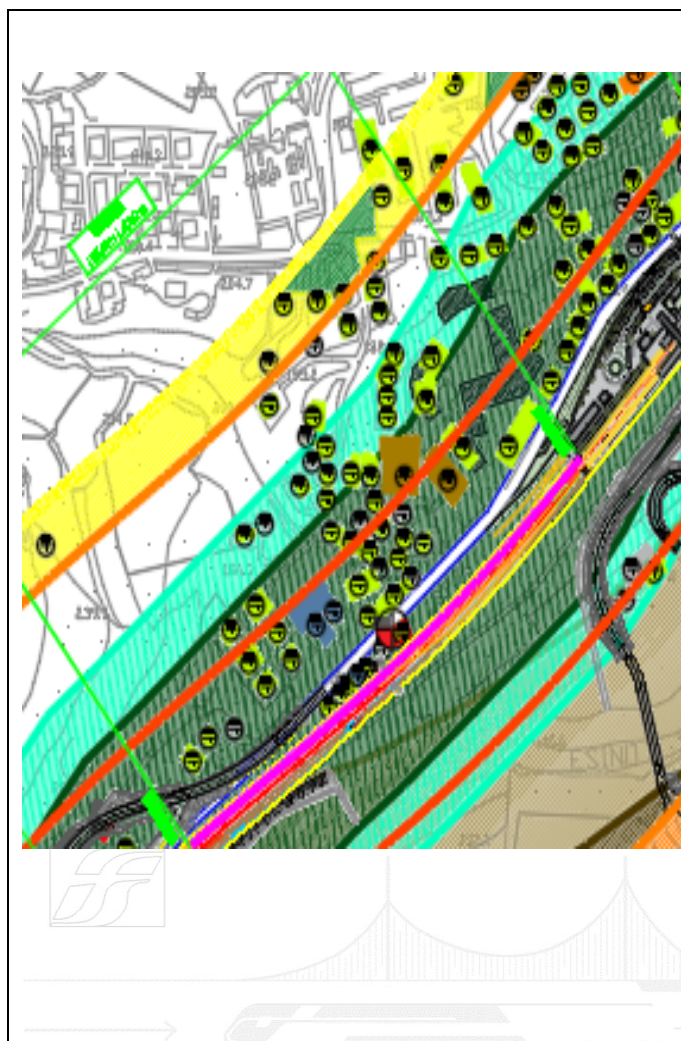


Interventi di mitigazione acustica

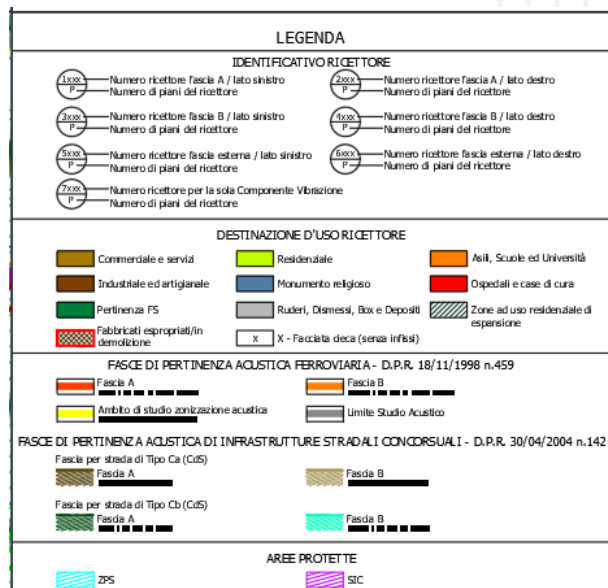
Per quanto concerne “**Interventi di mitigazione acustica**”, lo studio modellistico condotto, con riferimento allo scenario di progetto, ha evidenziato come sia necessario operare la mitigazione degli impatti acustici potenzialmente derivanti dall’esercizio ferroviario lungo i tratti in variante.

Con lo Studio Acustico è stata effettuata una campagna di censimento dei ricettori lungo l’intero corridoio oggetto d’esame, identificando così ciascun ricettore che viene descritto in una specifica scheda di censimento ricettori ed individuato sul territorio tramite le planimetrie illustrative circa la loro distribuzione:





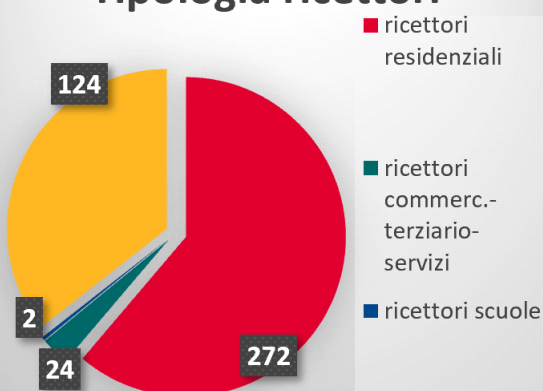
POTENZIAMENTO INFRASTRUTTURALE ORTE-FALCONARA Raddoppio della tratta PM228-CASTELPLANIO Lotto 2 Schede di censimento dei ricettori			
CODICE RICETTORE	1003	Documentazione fotografica	
LOCALIZZAZIONE DELL'EDIFICIO			
Regione	Marche		
Comune	Serra San Quirico		
Località			
Progressiva km	7+310		
Distanza	10 m		
DATI CARATTERISTICI DELL'EDIFICIO ESAMINATO			
Destinazione d'uso	Residenziale	Numero di piani	2
Stato conservazione	Sufficiente	Orientamento	Parallelo
CARATTERIZZAZIONE DEGLI INFISSI (ricettori sensibili)			
N. infissi fronte parallelo infrastruttura	8		
N. infissi fronte obliquo lato progr. crescenti	0		
N. infissi fronte obliquo lato progr. decrescenti	0		
CARATTERIZZAZIONE DEL CORPO FERROVIARIO			
Tipologia linea	Elevato		
DESCRIZIONE DELLA FASCIA TRA L'INFRASTRUTTURA E L'EDIFICIO			
Destinazione fascia	Edificio basso		
ALTRE SORGENTI DI RUMORE			
Strade	Strada extraurbana secondaria		
Altro			
NOTE			
Edificio da demolire			



Planimetria di censimento ricettori

422 ricettori censiti

Tipologia ricettori



Scheda di censimento ricettori

Successivamente con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN sono stati stimati i livelli sonori con la realizzazione delle opere in progetto.

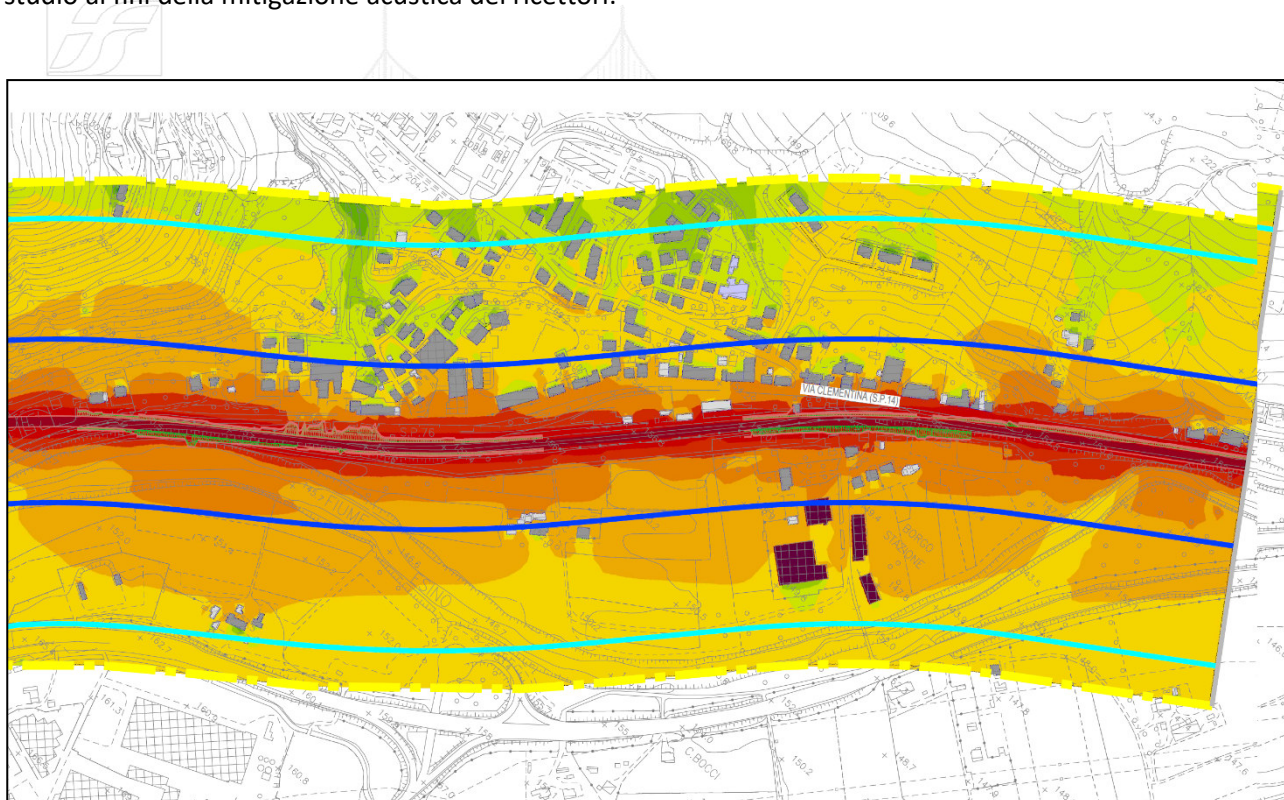
Il dimensionamento degli interventi di protezione acustica è stato finalizzato all'abbattimento dai livelli acustici in corrispondenza degli edifici presso i quali sono stati riscontrati superamenti dai limiti di norma con la Linea in esercizio nello scenario di progetto a regime.

La scelta progettuale è stata quella di privilegiare l'intervento sull'infrastruttura: a tal fine sono stati previsti schermi acustici lungo linea di altezze variabili da 5,5m a 7,5m sul piano del ferro.

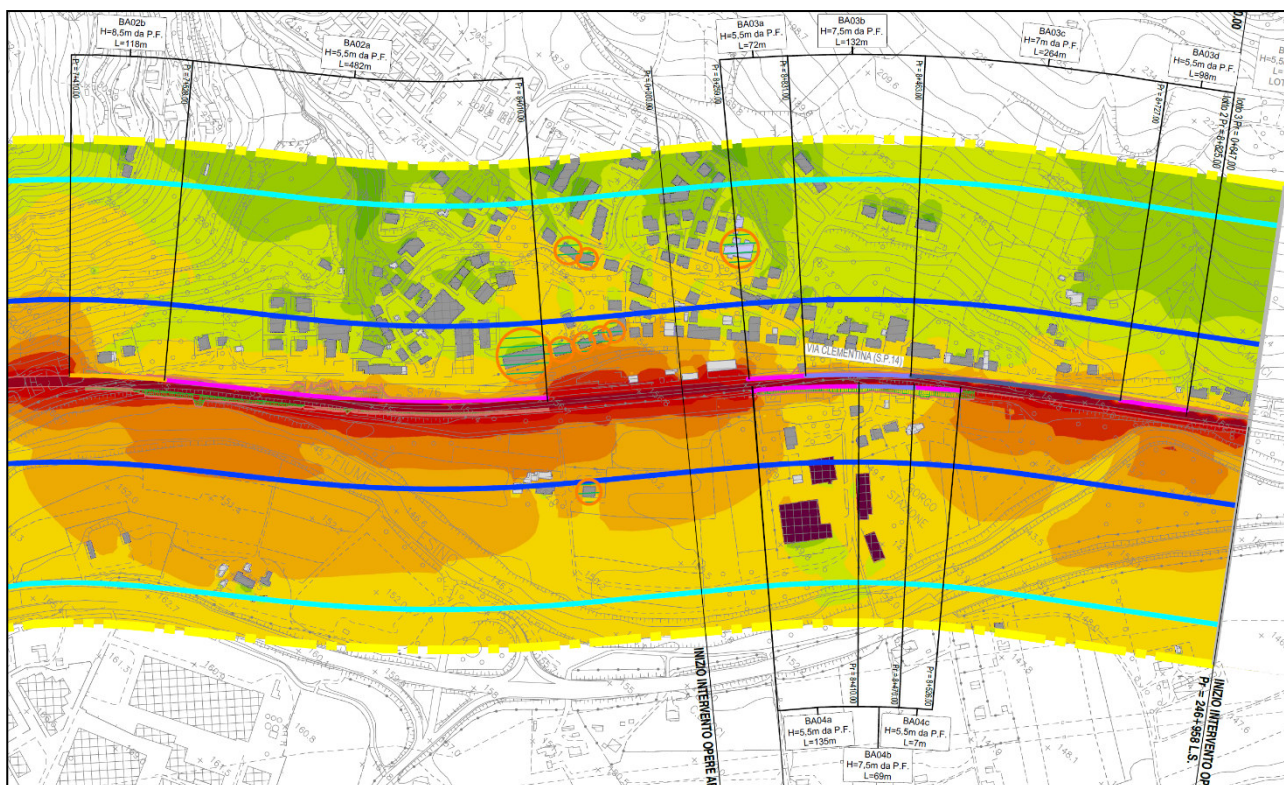
Numero 9 tratti di Barriere Antirumore consentono di mitigare il clima acustico da rumore ferroviario presso la quasi totalità dei ricettori; nei casi per i quali non è stato possibile l'installazione delle schermature acustiche verranno previsti interventi di tipo diretto sui ricettori, di questi solo 5 presentano superamento del livello interno.

Sono state redatte le Mappe Acustiche relative all'intero corridoio di studio grazie alle quali, insieme alla restituzione di output del modello di simulazione SoundPLAN sopracitato è stato possibile valutare le necessità di mitigazione nei confronti dei ricettori dislocati sul territorio e verificarne l'efficacia in termini di mitigazione acustica con il rispetto dei limiti previsti dalla normativa (DPR459/98).

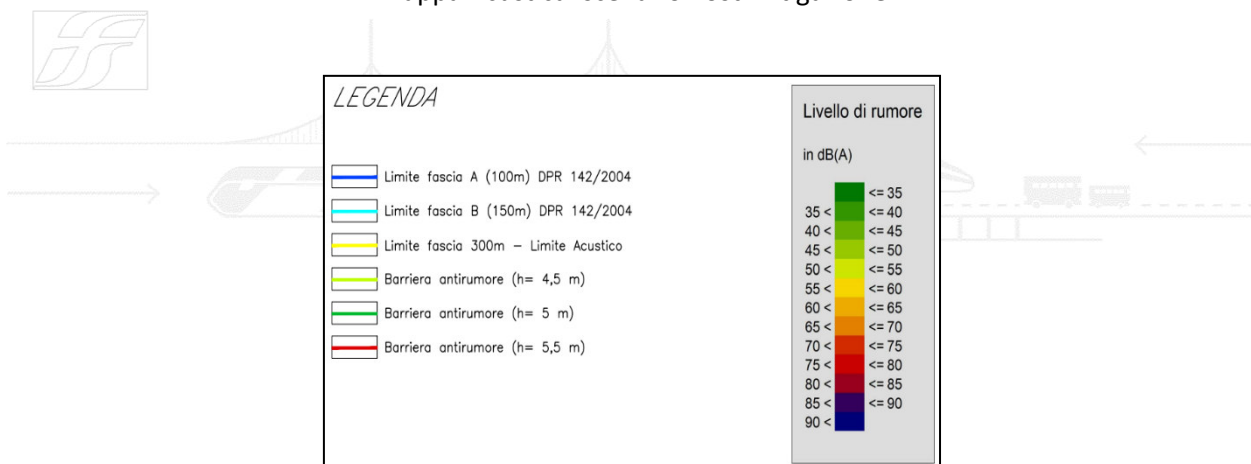
Nei seguenti stralci di mappa acustica, vengono individuati tutti i tratti di barriere antirumore previsti dallo studio ai fini della mitigazione acustica dei ricettori:



Mappa Acustica: scenario Ante Mitigazione



Mappa Acustica: scenario Post Mitigazione



Legenda per le Mappe Acustiche

Verranno installati 1552 m di barriere antirumore. Le barriere antirumore costituiscono parte del progetto di mitigazione delle interferenze. Messe in opera, consentono infatti di abbattere considerevolmente, in corrispondenza dei ricettori protetti, i livelli sonori prodotti in seguito all'esercizio del progetto in esame riportandoli entro i limiti di normativa (DPR459/98).

Le barriere verranno installate nel Comune di Serra San Quirico così come illustrato nella seguente tabella (e come è possibile riscontrare planimetricamente nella mappa acustica di cui sopra):

CASTELPLANIO - LOTTO 2							
	inizio pk	fine pk	SX - PARI		DX - DISPARI		NOTE
			lunghezza (m)	altezza (m)	lunghezza (m)	altezza (m)	
BA02b	7+410	7+528	118	8,5			
BA02a	7+528	8+010	482	5,5			
BA03a	8+259	8+331	72	5,5			
BA03b	8+331	8+463	132	7,5			
BA03c	8+463	8+727	264	7			
BA03d	8+727	8+825	98	5,5			
BA04a	8+266	8+401			260	5,5	
BA04b	8+401	8+470			69	7,5	
BA04c	8+470	8+526			57	5,5	
Tot. Parz. (m)			1.166		386	Totale (m)	1.552

A seguito dello studio acustico a fonte delle mitigazioni previste, non sono stati riscontrati ulteriori superamenti della soglia normativa, pertanto, sembra ragionevole considerare gli effetti sulla componente sostanzialmente trascurabili. Potranno, comunque, essere presenti alcuni superamenti residui (notturni) ascrivibili all'esercizio della linea storica. Tali interferenze saranno oggetto di interventi mitigativi nella progettazione del raddoppio della Direttrice Orte – Falconara.

Lungo il tracciato ferroviario e la viabilità stradale di riconnessione è prevista la predisposizione di **opere a verde** considerate come interventi progettuali con il compito di accompagnare l'inserimento delle opere nel contesto territoriale.

Le tipologie di **opere a verde** previste sono:

- Formazioni a fascia arboree e arbustive;
- Formazione arboree/arbustive in fascia ripariale.



IAAD - Fascia arborea arbustiva ripariale



IAAB - Fascia/macchia arborea arbustiva

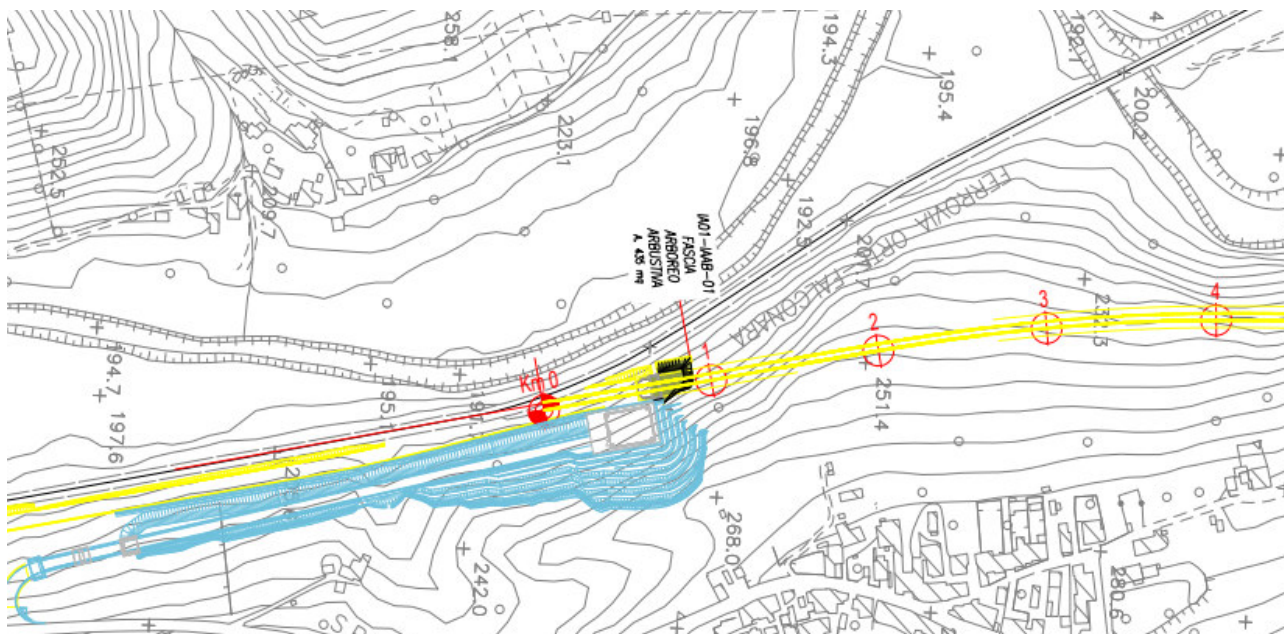


Figura 43 Inizio tracciato - Comune di Genga

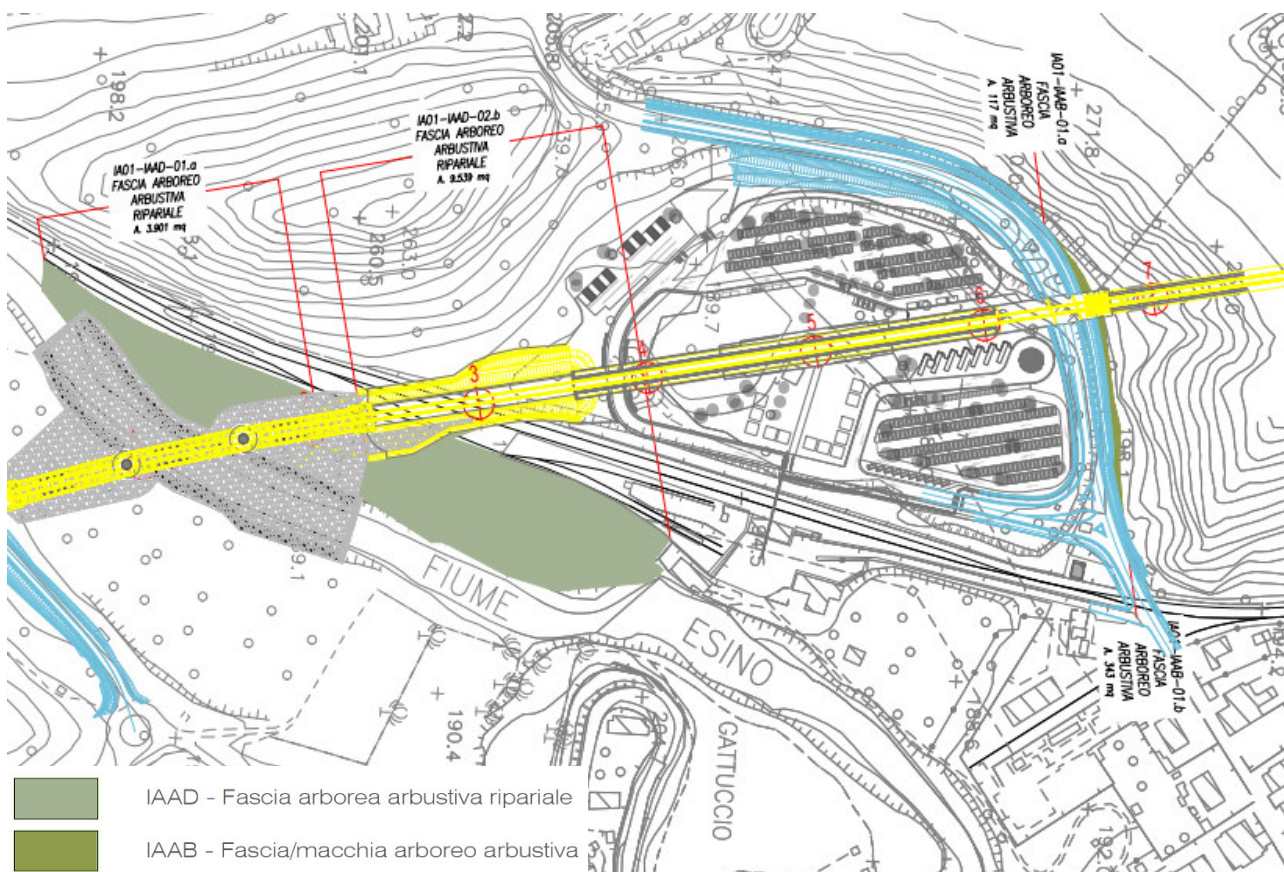


Figura 44 Opere a verde del tracciato ricadente nel Comune di Genga

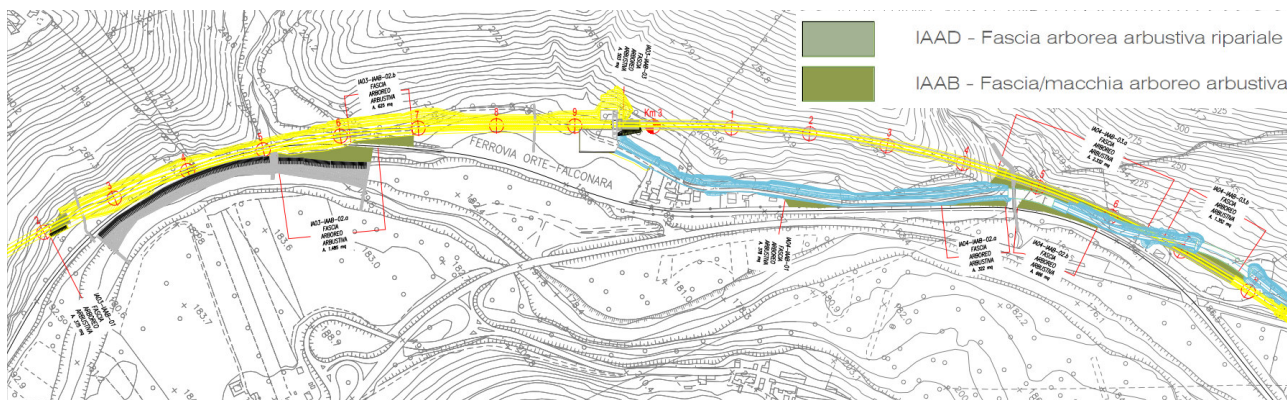


Figura 45 Opere a verde Comune di Genga

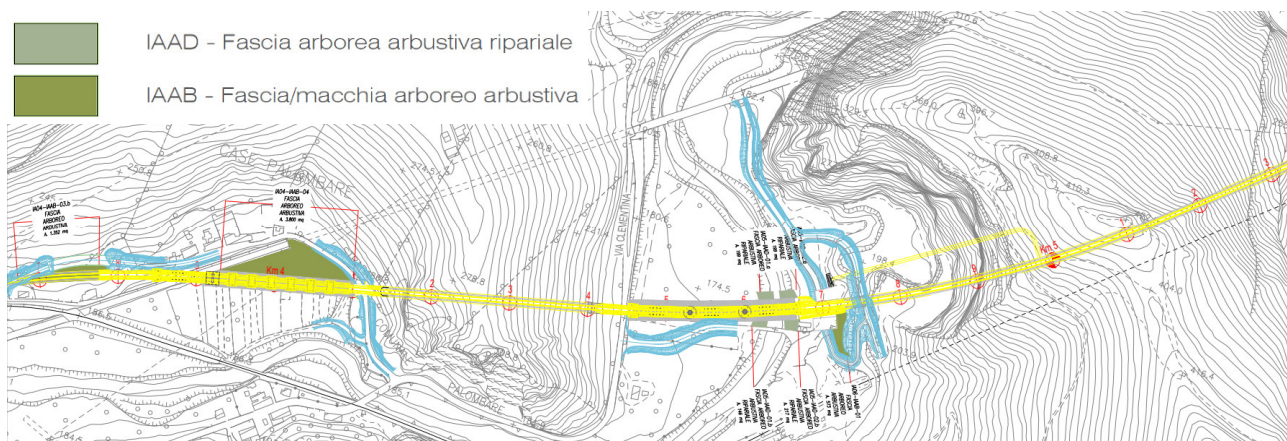


Figura 46 Opere a verde in progetto per i comuni di Genga e Fabriano

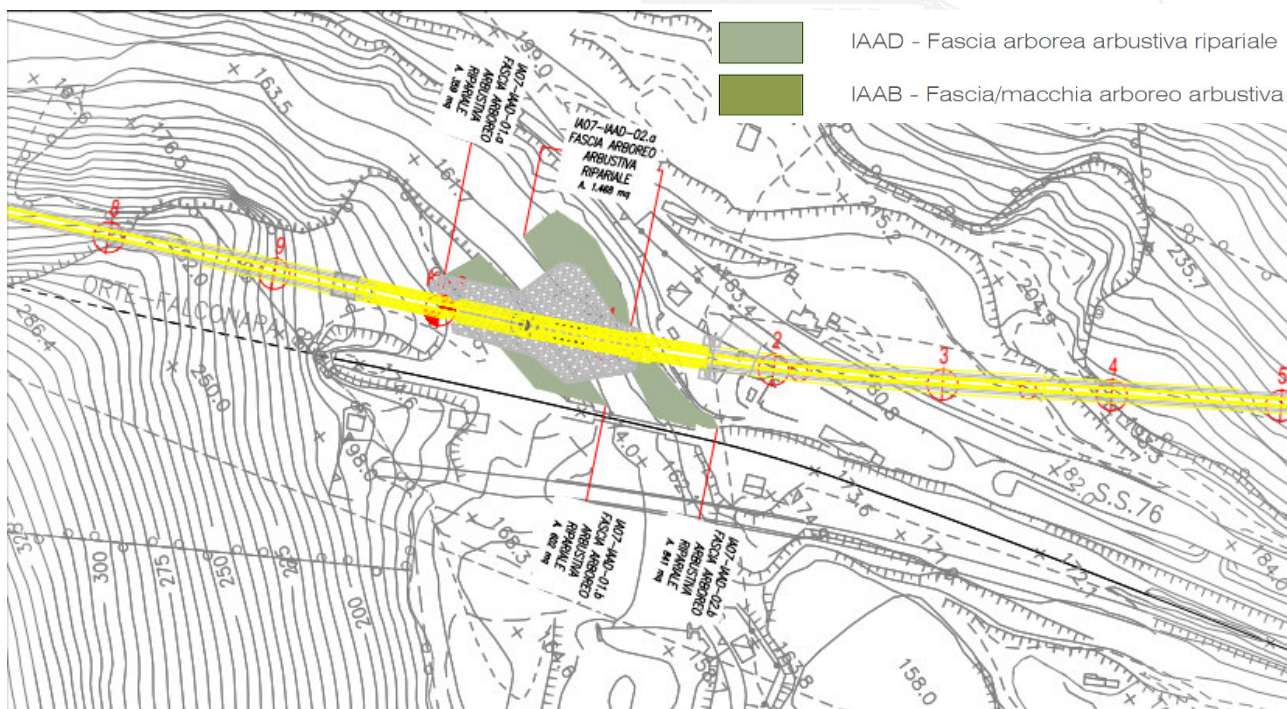


Figura 47 Opere a verde in progetto nel Comune di Fabriano

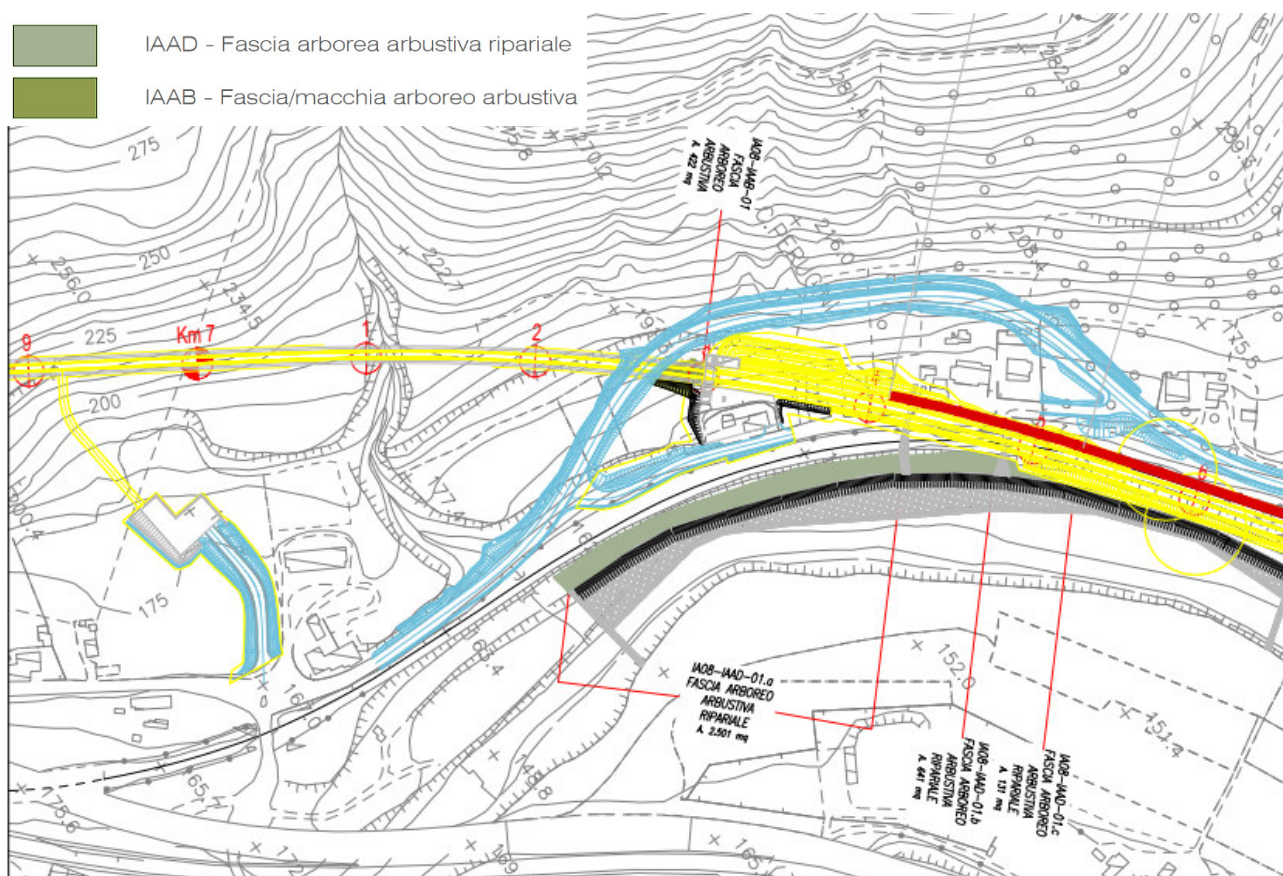


Figura 48 Opere a verde nel Comune di Serra San Quirico

I sestî d'impianto previsti per la realizzazione delle opere a verde sono i seguenti:

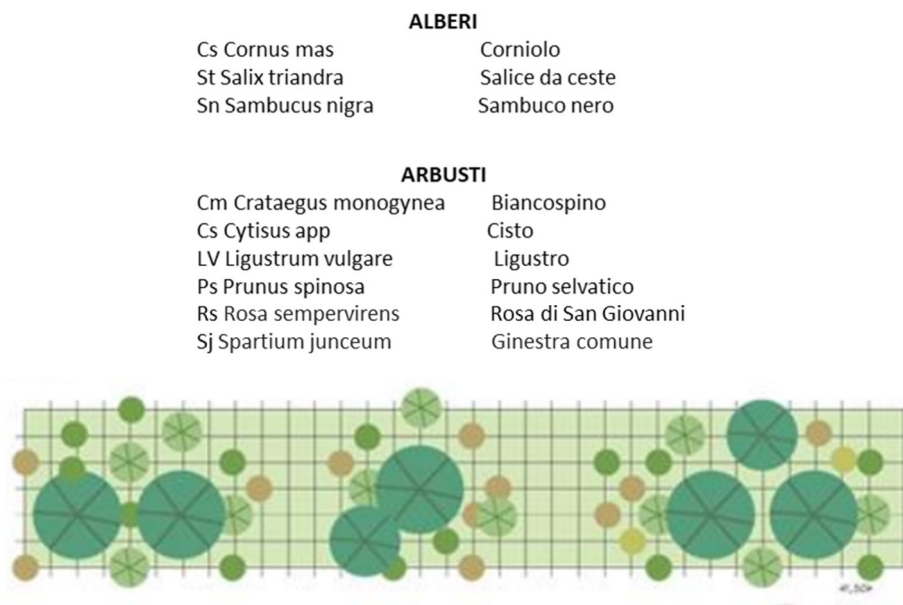


Figura 49 Fascia arborea - arbustiva

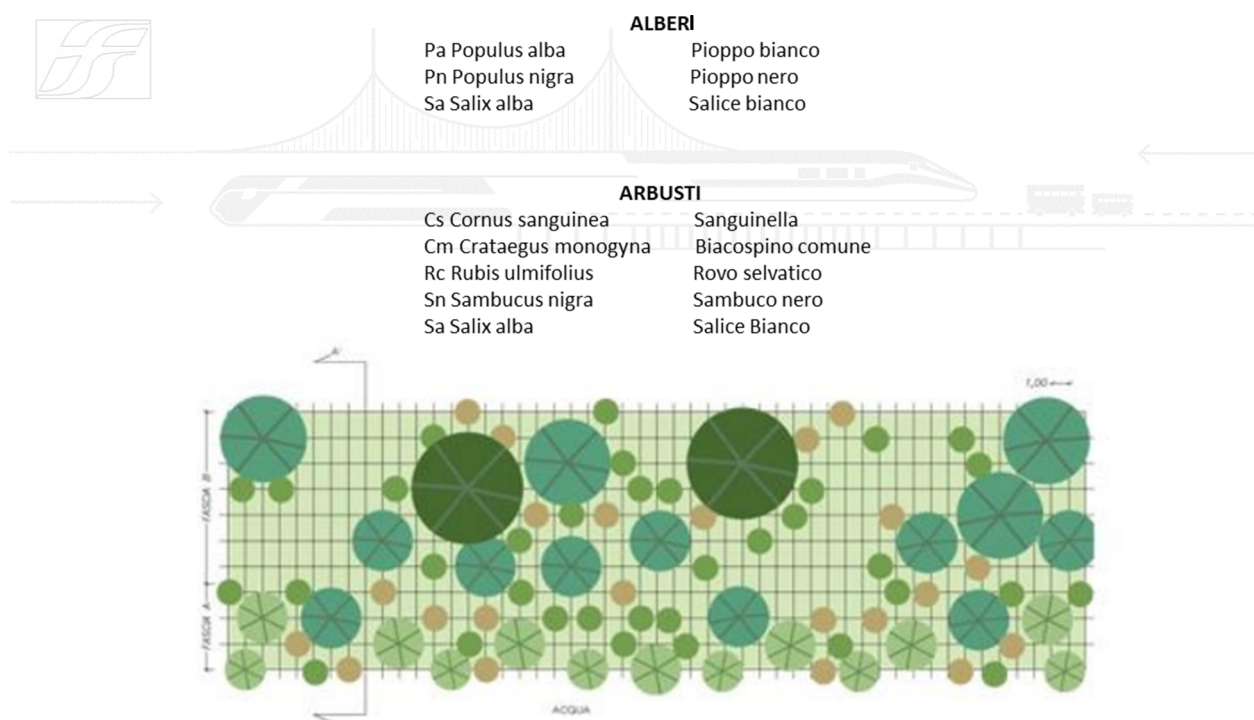


Figura 50 Faccia arborea - arbustiva ripariale

Per tutte le aree precedentemente occupate dai cantieri che non vedranno la permanente occupazione di suolo da parte degli interventi di progetto è previsto il ripristino agli usi ante operam.

L'obiettivo è restituire i luoghi con le stesse caratteristiche che presentavano prima dell'allestimento dei cantieri. Prima dell'esecuzione del cantiere sarà accantonato tutto il terreno di scotico, cioè lo strato

superficiale di 30-40 cm corrispondenti allo strato fertile. Questo terreno sarà conservato secondo le tecniche agronomiche (i cumuli saranno inerbiti usando l'idrosemina al fine di evitare l'erosione e il dilavamento della sostanza organica, e avranno dimensioni contenute), per poterlo riutilizzare al termine delle attività di cantiere come substrato per gli interventi di ripristino finale.

Compensazione forestale e ripristino degli ecosistemi

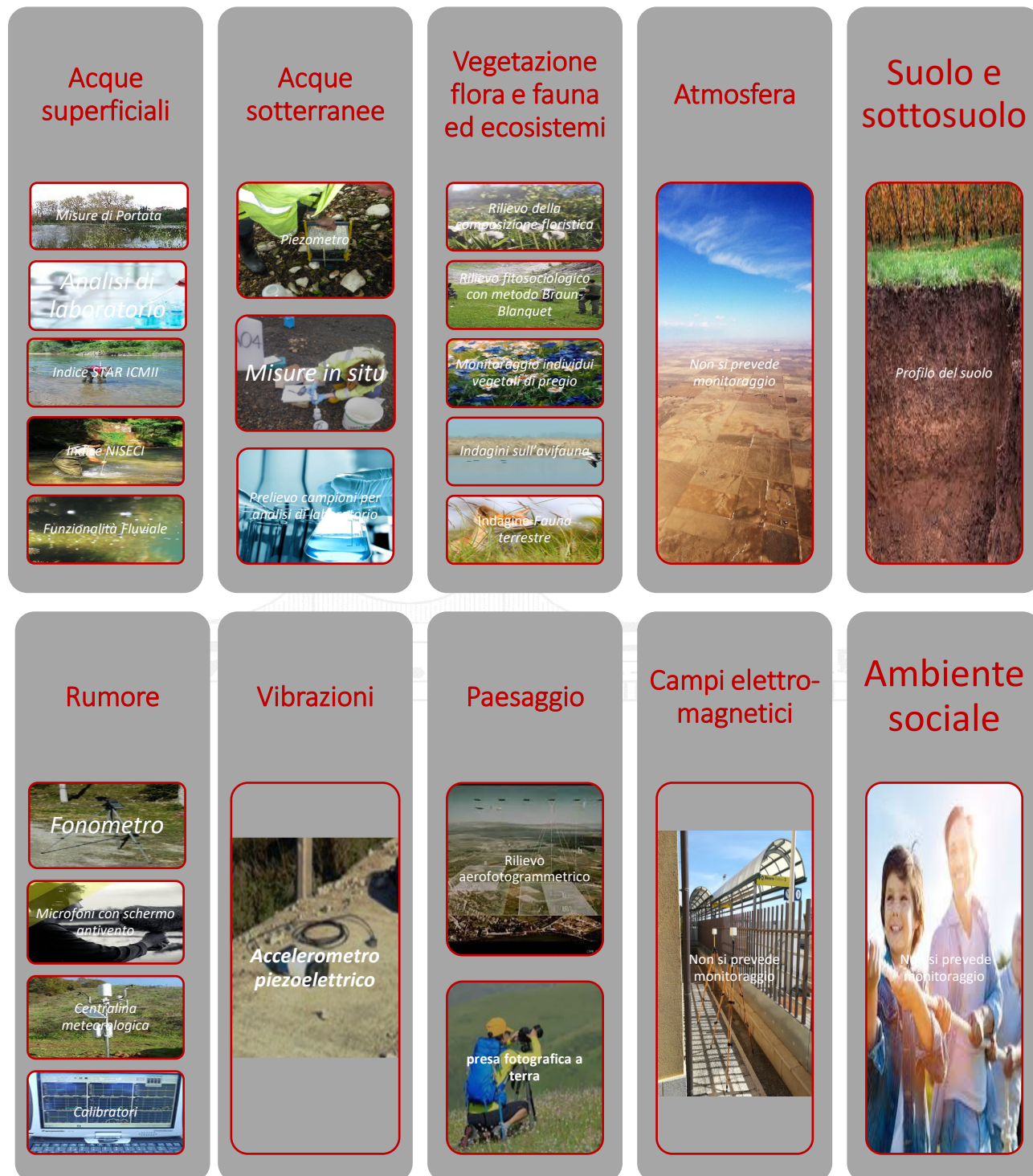
La riduzione della superficie boscata, come previsto da normativa regionale (LR n.6 del 23.02.2005; LR n. 71 del 1997) è soggetta a misure di compensazione ambientale.

All'attuale stato della progettazione sono state individuate e quantizzate le aree di sacrificio il cui taglio del bosco comporta una compensazione ambientale, dal confronto in essere con le amministrazioni verranno individuati i terreni - nudi e disponibili - da rimboschire che, per caratteristiche ecosistemiche e pedologiche, risulteranno maggiormente idonei.



1.11. Monitoraggio

Il progetto di monitoraggio ambientale, a supporto del progetto, identifica le componenti che verranno monitorate presso i punti individuati a presidio delle lavorazioni.



Da quanto emerso dallo Studio di Impatto Ambientale e dal Progetto Ambientale della Cantierizzazione, **non essendo state evidenziate criticità a carico della componente atmosfera, non si ritiene necessario prevederne il monitoraggio.**

Di seguito si riporta la programmazione del monitoraggio per ciascun comune.

Comune di Genga

	NUMERO PUNTI	ANTE OPERAM	IN CORSO D'OPERA	POST OPERAM
Acque superficiali	4 punti ASU	6 mesi 2 volte/anno	38 mesi 13 volte/anno	6 mesi 2 volte nei mesi p.o.
Acque sotterranee	11 piezometri	6 mesi 2 volte/anno	38 mesi 13 volte/anno	6 mesi 2 volte nei mesi p.o.
Suolo e sottosuolo	12 punti SUO	6 mesi 1 volta/anno	-	6 mesi 1 volta
Vegetazione flora e fauna ed ecosistemi	5 punti VEG	6 mesi 1/5 volte/anno a seconda della tipologia di formazione	38 mesi 1/16 volte/anno a seconda della tipologia di formazione	6 mesi 1/6 volte/anno a seconda della tipologia di formazione
Rumore di cantiere	1 postazioni RUC	6 mesi 1 volta (24h)	38 mesi 4 (24h)	-
Vibrazioni	2 postazioni VIL	6 mesi 1 volta (24h)	38 mesi 4 volta (24h)	-
Paesaggio	2 punti PAE	6 mesi 1 volta/anno	-	6 mesi 1 volta

Comune di Fabriano

	NUMERO PUNTI	ANTE OPERAM	IN CORSO D'OPERA	POST OPERAM
Acque superficiali	4 punti ASU	6 mesi 2 volte/anno	38 mesi 13 volte/anno	6 mesi 2 volte nei mesi p.o.
Suolo e sottosuolo	2 punti SUO	6 mesi 1 volta/anno	-	6 mesi 1 volta

Comune di Serra San Quirico

	NUMERO PUNTI	ANTE OPERAM	IN CORSO D'OPERA	POST OPERAM
Acque superficiali	2 punti ASU	6 mesi 2 volte/anno	38 mesi 13 volte/anno	6 mesi 2 volte nei mesi p.o.
Suolo e sottosuolo	8 punti SUO	6 mesi 1 volta/anno	-	6 mesi 1 volta
Vegetazione flora e fauna ed ecosistemi	3 punti VEG	6 mesi 1/5 volte/anno a seconda della tipologia di formazione	38 mesi 1/16 volte/anno a seconda della tipologia di formazione	6 mesi 1/6 volte/anno a seconda della tipologia di formazione
Rumore di cantiere	1 postazioni RUL	6 mesi 1 volta (24h)	38 mesi 4 (24h)	-
Vibrazioni	4 postazioni VIL	6 mesi 1 volta (24h)	38 mesi 4 volta (24h)	-
Paesaggio	1 punti PAE	6 mesi 1 volta/anno	-	6 mesi 1 volta

Qualora durante il monitoraggio si dovessero riscontrare superamenti dei valori limite, si procederà con le seguenti modalità:

1. Sarà verificata la correttezza della misura ed in caso di dubbi questa sarà ripetuta;
2. In caso di conferma del superamento si procederà con comunicazione alla Direzione Lavori;
3. La Direzione Lavori redigerà un Ordine di servizio verso l'appaltatore che dovrà:
 - Verificare se il superamento sia o meno dovuto alle proprie attività, dandone opportuna evidenza documentali;
 - Qualora il superamento sia da ritenersi imputabile alle attività di cantiere, l'appaltatore dovrà mettere in atto tutte le possibili misure di mitigazione al fine di ripristinare le preesistenti condizioni ambientali.

Per il progetto in esame non si farà affidamento unicamente al monitoraggio ambientale. Per il contesto urbano in cui si sviluppa il tracciato della nuova linea ferroviaria, assume notevole importanza la valutazione degli effetti prodotti dagli scavi sulla sicurezza e sulla funzionalità delle opere esistenti ricadenti nelle aree adiacenti alla nuova infrastruttura. È stato condotto un censimento degli edifici esistenti sui quali sono stati stimati i cedimenti indotti dallo scavo⁸. Sebbene i risultati delle analisi sviluppate permettano di ritenere che gli effetti degli scavi sugli edifici presenti nelle aree adiacenti siano molto contenuti, è stato predisposto un piano di monitoraggio che ha lo scopo di monitorare i cedimenti in superficie, sugli edifici e le infrastrutture sottopassati, che insieme all'analisi dei parametri di scavo, permette di prevenire il raggiungimento di prestabiliti livelli di attenzione e di allarme. Il controllo di alcuni parametri significativi consentirà di verificare le ipotesi progettuali e di adeguare, se necessario, le modalità di scavo e la rigidità dei sostegni. Il monitoraggio verrà effettuato tramite stazioni totali robotizzate, mire ottiche e fessurimetri. Questo avrà inizio prima dell'esecuzione dei lavori di scavo in modo da avere la situazione indisturbata con cui raffrontare le successive misurazioni. Tutti i fenomeni segnalati saranno opportunamente valutati e saranno svolti approfondimenti qualora necessario.

⁸ 6 Per i dettagli si rimanda ai seguenti elaborati: Schede di censimento degli edifici e delle strutture interferenti con l'opera (cod. IR0F02R22SHIM0004001A).

2. COSTI DELL'OPERA E FINANZIAMENTI

Nell'ambito del PNRR il Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili e RFI (su cui il CIPE ha espresso parere positivo), è stata inserita **potenziamento della tratta Orte-Falconara**. L'atto è stato approvato dalla Giunta con una dotazione di 510 milioni di euro. L'investimento rientra nel "*Investimento 1.3 Connessioni Diagonali*", e prevede: la realizzazione di diverse tratte di progetto, al completamento del quale ci sarà una riduzione dei tempi di percorrenza di almeno 15 minuti sulla tratta Roma-Ancona e di almeno 10 minuti sulla tratta Roma-Perugia, un aumento della capacità da 4 a 10 treni/ora sulle tratte soggette a raddoppio dei binari e un adeguamento delle prestazioni per consentire il transito dei treni merci.

L'opera punta a rafforzare uno dei due Assi Est – Ovest del centro Italia.



Per la tratta del Lotto 2 (studio del documento in oggetto), è stata stimata una stima pari a:

PFTE PM228-Castelplanio Lotto 2			
SCHEDA A VITA INTERA PROGETTO			
VOCI	IMPORTI (1) [in Milioni di euro]	INCIDENZA % SUL VALORE DELLE OPERE	IMPORTI CUMULATI [in Milioni di Euro]
VALUTAZIONE OPERE			
Opere ferroviarie	337.2	87%	337.2
Opere extra linea e di riambientalizzazione	49.2	13%	382.4
TOTALE VALORE OPERE	382.4	100%	

Tabella 15 Tabella dei costi: scheda a vita intera del progetto

PFTE PM228-Castelplanio Lotto 2				
RIEPILOGO GENERALE PER CATEGORIE DI OEPRE				
VOCI DI COSTO	IMPORTO RELATIVO AD OPERE FERROVIARIE	IMPORTO RELATIVO AD OPERE EXTRALINEA E DI RIAMBIENTALIZZAZIONE	IMPORTO TOTALE	INCIDENZA SUL TOTALE VALUTAZIONE OPERE
OPERE CIVILI	246.557.761	44.697.449	291.255.210	76,2%
SOVRASTRUTTURA FERROVIARIA	10,353,700	0	10,353,700	2.7%
IMPIANTI TECNOLOGICI	38,005,764	0	38,005,764	9.9%
ACQUISIZIONE AREE	18,641,200	0	18,641,200	4.9%
OPERE COMPENSATIVE	0	1,446,153	1,446,153	0.4%
SICUREZZA	14,966,871	2,333,129	17,300,000	4.5%
PROGETTAZIONE ESECUTIVA	4,703,673	692,154	5,395,530	1.4%
TOTALE VALORE OPERE	333,228,673	49,168,885	387,397,558	100.0%

Tabella 16 Tabella dei costi: riepilogo generale per categorie di opere

RADDOPPIO PM228 - CASTELPLANIO LOTTO 2 GENGA - SERRA S. QUIRICO			
Riepilogo Generale del Progetto			
Voci	Importi	Incidenza sul Valore dell'Investimento	Importi cumulati ⁽¹⁾
Lavorazioni	340.636.491,00	77,75%	340.636.491,00
<i>Opere civili</i>	<i>286.881.497,00</i>	<i>65,48%</i>	
<i>Sovrastruttura ferroviaria</i>	<i>10.353.700,00</i>	<i>2,36%</i>	
<i>Impianti tecnologici</i>	<i>38.005.764,00</i>	<i>8,67%</i>	
<i>Progettazione Esecutiva</i>	<i>5.395.530,00</i>	<i>1,23%</i>	
Oneri per la sicurezza	17.300.000,00	3,95%	357.936.491,00
Somme a disposizione	80.183.509,00	18,30%	438.120.000,00
Limite di spesa dell'Infrastruttura da realizzare	438.120.000,00	100,00%	

Tabella 17 Riepilogo Generale del Progetto

RADDOPPIO PM228 - CASTELPLANIO LOTTO 2 GENGA - SERRA S. QUIRICO			
Dettaglio delle Somme a Disposizione			
	Importi (1)	Percentuale su S.A.D.	Percentuale su CVI
PROGETTAZIONE	8.096.823,84	10,10%	1,85%
OPERE CONNESSE	72.086.685,16	89,90%	16,45%
Direzione Lavori	15.380.357,71	19,18%	3,51%
Contributi di Legge (Inarcassa, VIA, etc.)	1.300.000,00	1,62%	0,30%
Costi interni RFI fino alla consegna dell'opera	100.000,00	0,12%	0,02%
Acquisizione aree	18.641.200,00	23,25%	4,25%
Somme a disposizione per Indagini Archeologiche e Monitoraggio Ambientale	4.373.713,00	5,45%	1,00%
Oneri AMIS	200.000,00	0,25%	0,05%
Collaudi Tecnico- Amministrativi	250.000,00	0,31%	0,06%
Imprevisti	17.821.574,45	22,23%	4,07%
Spese generali del Committente	14.019.840,00	17,48%	3,20%
Totale Generale Somme a Disposizione	80.183.509,00	100,00%	18,30%

Tabella 18 Dettaglio delle Somme a Disposizione



3. I BENEFICI AMBIENTALI

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

Al fine di quantificare i consumi energetici relativi all'esercizio della Direttrice Orte – Falconara è stato analizzato e quantificato l'impatto energetico del lotto in oggetto considerando i consumi derivanti dall'incremento del numero dei treni (con riferimento alla Trazione Elettrica), e dagli usi propri di RFI (con riferimento Luce e Forza Motrice), frutto della realizzazione di nuove infrastrutture, apparati o utenze in generale previste dal progetto. L'analisi completa condotta è riportata nella relazione generale dello Studio di Impatto Ambientale IR0F02R22RGSA0001001A.

Mix energetico e bilancio energetico complessivo dell'opera

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

L'approvvigionamento energetico avviene secondo due modalità:

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

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

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

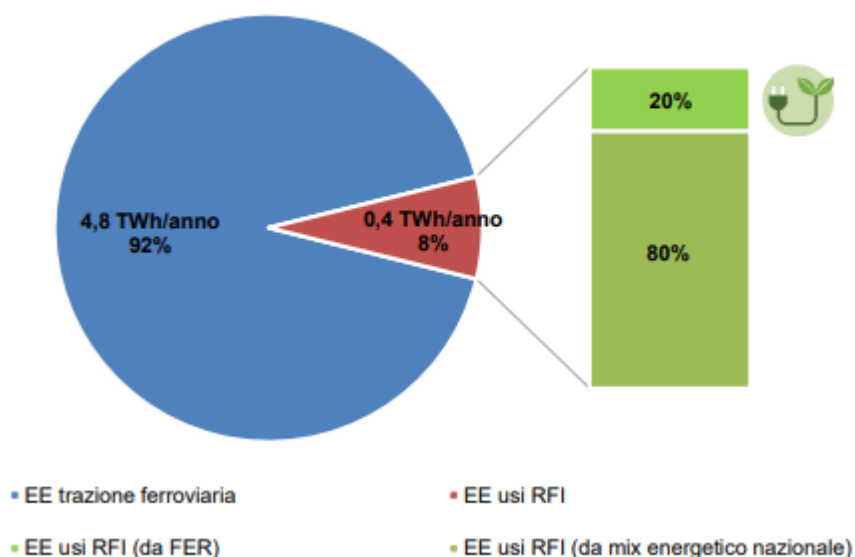


Grafico 2 Incidenza EE gestita da RFI

Sono stati analizzati i **consumi da trazione elettrica** tramite il valore incrementale previsto per la tratta in termini di numero treni giorno. Il calcolo effettuato per la quantificazione dei consumi ha considerato la lunghezza del percorso del Lotto 2 pari a 8,89 km. Successivamente, tramite le simulazioni marcia treno, è stato possibile ricavare un consumo specifico (kWhe/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.

MODO	TRENI GG		
	ESERCIZIO ATTUALE	SCENARIO DI REGIME	INCRMENTO
REGIONALI	36	48	12
LUNGA PERCORRENZA	6	40	34
MERCI	1	8	7
TOT	43	96	53

Tabella 19 TRENI GIORNO NELLO SCENARIO ATTUALE E NELLO SCENARIO DI REGIME

Lo studio così condotto ha portato alla quantificazione dei consumi di energia elettrica annua incrementali derivanti dal confronto tra lo scenario attuale e quello di regime, riportati in tabella seguente ed espressi in MWhe/anno e TEP/anno. Come specificato, i consumi si riferiscono all'anno di regime.

Tipologia materiale rotabile	Consumo energia elettrica annua [MWhe/anno]	Consumo energia elettrica annua [TEP/anno]
REGIONALI	696	130
LUNGA PERCORRENZA	1.989	372
MERCI	336	63
TOT	3.021	565

Tabella 20 CONSUMI INCREMENTALI TE ANNO DI REGIME

Per calcolare il **consumo di energia elettrica** del progetto sono stati stimati i consumi di energia elettrica annua incrementali, previsti nella fase di gestione dell'esercizio ferroviario del Lotto 2 di PM228-Castelplanio nello scenario a regime; tale scenario è stato valutato considerando l'aumento della domanda potenziale generata da tale scenario così come riportato nell'elaborato "IROF.00.R.16.RG.ES0001.001.A.", grazie al quale è stato possibile ricavare il numero di treni incrementali, in riferimento al trasporto passeggeri (regionali e lunga percorrenza) e merci.

È stato possibile ricavare i consumi incrementali da *Trazione Elettrica* (TE) nel percorso mediante simulazioni marci treno ed effettuare una analisi dei consumi di Luce e Forza Motrice (LFM), mediante censimento di tutti gli apparati che ne necessitano per il loro funzionamento. La quantificazione dei consumi energetici è espressa in MWh/anno e TEP/anno, come da bilancio complessivo dell'opera di seguito riportato.

Tipologia consumo	Consumo energia elettrica annua [MWhe/anno]	Consumo energia elettrica annua [TEP/anno]
TE	1.974	369
LFM	683	128
Totale	2.657	497

Tabella 21 Tipologie e Consumi energetici

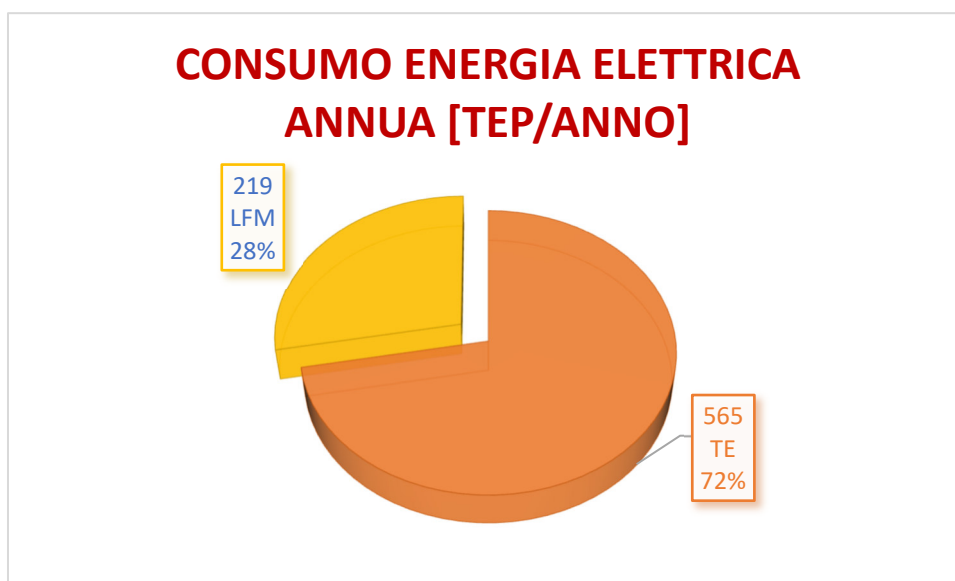


Grafico 3 Consumo energia elettrica annua

Si segnala come il progetto preveda l'utilizzo di tecnologie altamente efficienti sotto il profilo energetico ed è in grado di garantire il minor assorbimento possibile in relazione al servizio svolto. Tali tecnologie sono ad esempio sistemi a LED (di cui verranno dotati gli apparecchi per illuminazione comandati da luci crepuscolari), i sistemi di condizionamento dei fabbricati tecnologici (dotati delle migliori tecnologie di Inverter e Free-cooling), sistemi progettuali di innovazione architettonica applicati alla stazione ferroviaria di nuova realizzazione con l'applicazione di criteri CAM (Criterio 2.3.5.3).

Il progetto prevede, inoltre, l'installazione di 2 impianti fotovoltaici (Rif. C.A.M. 2017 2.3.3): uno ubicato nella stazione di Genga e l'altro nella Fermata di Serra San Quirico. Per gli stessi si riporta di seguito una tabella di riepilogo contenente le caratteristiche tecniche e i benefici ottenibili.

Tipologia di impianto	Potenza impianto [kW]	Energia annua producibile stimata [MWhe/a]	Energia annua producibile stimata [TEP/a]	Emissioni di CO2 annue evitate stimate [tCO2/a]
Impianto FTV Genga	70	85.9	16.1	23
Impianto FTV Serra San Quirico	10	11.5	2.2	3.1

Tabella 22 Dettaglio produzione energia da impianti Fotovoltaici (FTV)

Sulla base dei consumi specifici calcolati vengono riportate, in tabella, le percentuali di FER9 e FT10 complessive per l'opera in esame, secondo le modalità di approvvigionamento energetico di RFI. È possibile osservare anche il contributo apportato dalla presenza dei due impianti fotovoltaici (FTV) su descritti.

Macro Utenze	Consumo energia elettrica annua [MWhe/anno]	% sui consumi totali	% approvvigionamento da Fonti Energetiche Rinnovabili	% approvvigionamento da Fonti Tradizionali
Da trazione elettrica (trazione ferroviaria)	3.021	72%	30%	42%
Da LFM (usi RFI)	1.173	28%	15%	13%
TOTALE	4.194	100%	45%	55%
TOTALE con contributo FTV	4.194	100%	47%	53%

Tabella 23 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.

I benefici energetici ed ambientali del global project

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (IROF02R22RGSA0001001A) e nel rispetto degli esiti dello Studio di Traffico, che come già riportato individua il contributo di shift modale a livello di Global Project al 2050, è stata **effettuata l'analisi e stima dei vantaggi ambientali ed energetici derivanti dalla domanda sottratta al trasporto merci stradale**, shiftata dal trasporto privato su gomma a trasporto collettivo su ferro, come rilevabili dal confronto tra lo Scenario di Progetto vs Scenario di Riferimento.

Per il **calcolo delle emissioni inquinanti** è stato considerato solo il **contributo derivante dalla riduzione della circolazione dei veicoli su strada**, i soli ad emettere inquinanti atmosferici in quanto la tecnologia di conversione utilizzata da questi mezzi prevede la combustione in loco di carburante. Per i treni alimentati ad energia elettrica, tale fenomeno non sussiste. Di seguito la stima delle emissioni di inquinanti atmosferici:

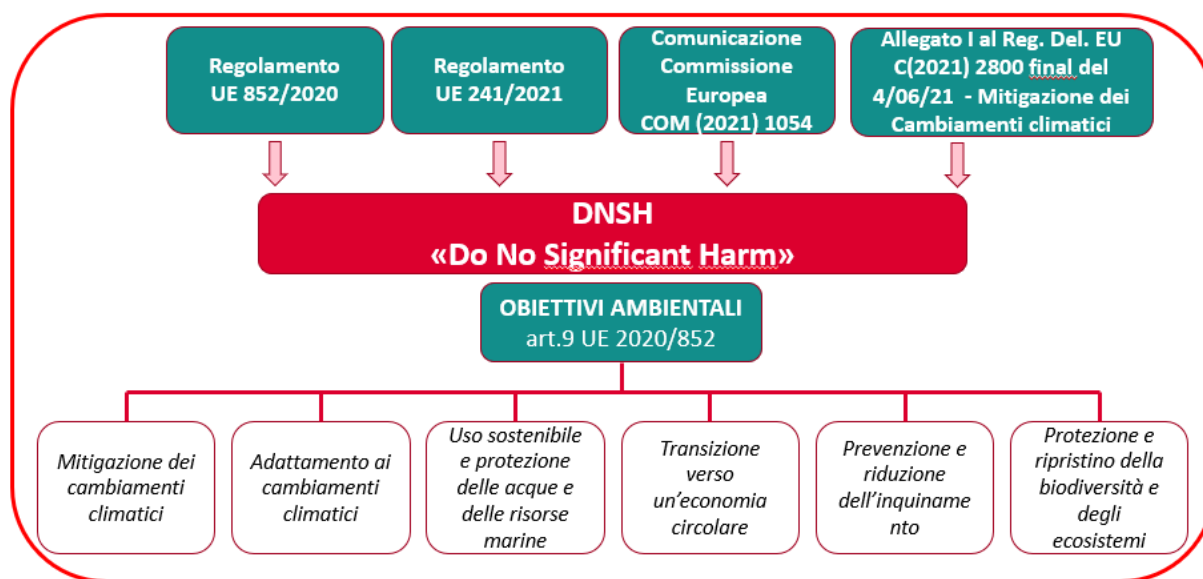
	2030	2040	2050
PM_{2.5} ton	1.03	15.90	28.48
NOx ton	14.26	229.44	429.20
NMVOC ton	4.49	65.68	112.39
SO₂ ton	0.04	0.67	1.24
Pb ton	0.00	0.02	0.04

Tabella 24 Stima delle emissioni di inquinanti in atmosfera

Si stima, quindi, un **beneficio in termini energetici "Consumo complessivo LFM relativo alla fase di esercizio (TEP/anno)" pari a 219.**

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

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



L'obiettivo della valutazione è quello di declinare il principio DNSH allo specifico progetto di fattibilità tecnica ed economica del **Lotto 2 della Direttrice Orte – Falconara**, fornendo gli elementi atti a dimostrare che il **Progetto contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e "non arreca un danno significativo" a nessuno degli altri obiettivi ambientali definiti nel Regolamento UE 2020/852 "Tassonomia"** all'art.9 (Obiettivi ambientali):

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

Il raddoppio ferroviario è da ritenersi **un'attività economica ecosostenibile** in quanto conforme ai Criteri di ecosostenibilità delle attività economiche previsti nell'Articolo 3⁹ del citato Regolamento UE 2020/852 per i cui approfondimenti si rimanda al documento "Valutazione DNSH" (IROF02R22RHSAA000X001A) per i criteri previsti alle lett. a), lett. b) e lett. d) e al paragrafo 6.4 "La tutela dei diritti dei lavoratori" della presente Relazione di Sostenibilità (garanzie minime di salvaguardia) per il criterio previsto alla lett. c) del suddetto articolo.

Quanto riportato nel documento "Valutazione DNSH" tiene conto delle prime valutazioni effettuate da RFI, nel mese di aprile 2021 all'atto della presentazione del PNRR Nazionale alla Comunità Europea, per l'investimento "progetto di fattibilità tecnica ed economica del **Raddoppio ferroviario del Lotto 2 della tratta PM228- Castelpianio**". richiamandone integralmente i contenuti generali ivi espressi.

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

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

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

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

In coerenza con quanto indicato nell'Allegato I al Regolamento Delegato EU C (2021) 2800 finale del 4/06/21 per l'Obiettivo Mitigazione è stata effettuata la valutazione indicando in primo luogo l'obiettivo ambientale sostenuto in maniera prevalente dal Progetto, che nella fattispecie è il contributo sostanziale alla mitigazione

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

dei cambiamenti climatici, ed effettuando una contestuale verifica che lo stesso non arrechi danni significativi agli altri 5 obiettivi ambientali stabiliti.

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

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



4. FOCUS SU ALCUNI DETTAGLI PROCEDURALI DEGLI ESPROPRI

Dal punto di vista espropriativo il lotto 2 relativo la tratta PM228 – Castelplanio interessa i Comuni di Fabriano (AN), Genga (AN) e Serra San Quirico (AN). Il Comune di Cerreto D'Esì sarà invece interessato esclusivamente dalla localizzazione di dei uno dei depositi di terre e rocce da scavo previsti.

Le aree complessive soggette ad esproprio/asservimento sono pari a circa 22,5 Ha, di queste circa 185.875 mq sono aree agricole, 26.915 mq sono aree edificabili, 4.955 mq sono corti di fabbricati residenziali e 7.790 mq corti di fabbricati produttivi. Le aree di corte interessano in particolar modo il Comune di Serra San Quirico.

Per le aree agricole soggette ad esproprio le colture riscontrate sono le seguenti:

COMUNE	QUOTA	COLTURA PRATICATA
Fabriano	100/100	Bosco alto fusto
Genga	79/100	Bosco alto fusto
	13/100	Seminativo irriguo
	8/100	Orto irriguo
 Serra San Quirico	25/100	Prato arborato
	10/100	Seminativo
	40/100	Seminativo irriguo
	11/100	Frutteto
	14/100	Orto

Per le aree edificabili le destinazioni d'uso riscontrate sono le seguenti:

COMUNE	QUOTA	ZONA DI PRG
Genga	42/100	Zona F2/F3
	19/100	Zona P1
	39/100	Zona V1
Serra San Quirico	30/100	Zona F2
	19/100	Zona B1
	32/100	Zona C2
	18/100	Zona D1

Saranno inoltre coinvolte circa n. 36 unità edilizie di cui n. 22 di tipo residenziale (n. 6 sono abitazioni di tipo rurale, n. 16 sono abitazioni civili con relativi annessi e di cui una comprende un'attività commerciale al piano terreno), n.4 sono magazzini/depositi, n. 2 fabbricati a destinazione produttiva, n. 8 fabbricati relativi le attività delle grotte di Frasassi. Delle complessive 50 unità immobiliari coinvolte circa il 60% interessano il comune di Serra San Quirico, per il 49% il Comune di Genga e l'1% il Comune di Fabriano.

Dalla verifica effettuata emerge per il progetto di fattibilità tecnica ed economica del “Lotto 2: Direttrice Orte - Falconara” il rispetto del principio di «non arrecare un danno significativo» a nessuno dei sei obiettivi ambientali definiti nel Regolamento UE 2020/852 “Tassonomia” all’art.9 (Obiettivi ambientali).

