INDICE

1. PREMESSA 3

2. AGGIORNAMENTO SOLUZIONE PRESCELTA 6

1.1 Configurazione di progetto dell'opera 6

1.1.1 Dimensione fisica *6*

1.1.1.1 Andamento plano – altimetrico 6

1.1.1.2 Riferimenti normativi 6

1.1.1.3 Classificazione 7

1.1.1.4 Sezioni tipo 8

1.1.1.5 Caratteristiche geometriche dell'asse principale 10

1.1.1.6 Sovrastruttura stradale 12

1.1.1.7 Le barriere di sicurezza 13

1.1.1.8 La gestione delle acque 13

1.1.2 Dimensione operativa *15*

1.1.3 Dimensione costruttiva *15*

1.1.3.1 Attività di cantiere e lavorazioni 16

1.1.3.2 Tempi e fasi di realizzazione 16

1.1.3.3 Gestione e bilancio dei materiali 17

1.1.3.4 Siti di approvvigionamento e smaltimento 17

1.2 Azioni di prevenzione e mitigazione 18

1.2.1 Misure di prevenzione e mitigazione in fase di cantiere *19*

1.2.1.1 Individuazione delle aree di cantiere e delle viabilità 19

1.2.2 Misure per la mitigazione di emissioni in atmosfera *20*

1.2.2.1 **La determinazione delle emissioni allo scenario di progetto** 20

1.2.2.2 Definizione delle misure di mitigazione 25

1.2.3 Misure per la salvaguardia del clima acustico *26*

1.2.3.1 Valutazione dell'impatto acustico delle lavorazioni di cantiere 26

1.2.3.2 Definizione dei dati di input e degli scenari di valutazione 27

1.2.3.3 Risultati della valutazione e definizione delle misure di mitigazione 28

1.2.4 Misure per la salvaguardia delle acque e del suolo *34*

1.2.5 Misure per la salvaguardia della biodiversità *37*

1.2.6 Mitigazione in fase di esercizio *38*

1.2.6.1 Misure per la salvaguardia della vegetazione 38

1.2.6.2 Misure per la mitigazione delle acque 38

1.2.6.3 Misure per la mitigazione della fauna 39

1.2.6.4 Misure per la mitigazione del suolo 39

1.2.6.5 Misure per la salvaguardia del paesaggio 40

1.2.6.6 Misure per la mitigazione del clima acustico 43

3. POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI 60

1.3 METODOLOGIA PER LA DEFINIZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI 60

1.4 SIGNIFICATIVITA' DEGLI EFFETTI AMBIENTALI CON OPPORTUNE MITIGAZIONI 60
1.4.1 Infrastruttura *60*
1.4.2 Trasporti *60*
1.4.3 Costi *61*
1.4.4 Struttura e Geotecnica *61*
1.4.5 Rumore *61*
1.4.6 Paesaggio *62*
1.4.7 Ambiente *65*
1.4.8 Archeologia *68*
1.4.9 Ambiente sociale *68*

1. PREMESSA

Il **Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica** relativo alla progettazione della **Nuova Infrastruttura Variante "Gimarra" per il completamento della "Strada Interquartieri"** è stato redatto partendo dall'analisi di tre alternative progettuali, confrontate tra di loro con un'analisi multicriteria a valle della quale è stata identificata l'alternativa prescelta dalla Stazione Appaltante, ovvero il Comune di Fano.

Tale alternativa è stata approfondita più dettagliatamente rispetto le altre due ed è stata oggetto di studi specialistici al fine di richiedere un "pre-parere" agli enti competenti, come ad esempio gli uffici della Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Ancona e Pesano e Urbino ed il Genio Civile della Regione Marche.

Figura 1-1 "Aggiornamento soluzione prescelta"

Il progetto è stato consegnato alla Stazione Appaltante a luglio 2022 ed è stato allo stesso tempo inoltrato a tutti gli enti coinvolti nel processo di redazione dei pre-pareri specialistici.

A settembre 2022 i pre-pareri sono stati raccolti e sulla base degli stessi si è provveduto a rielaborare la soluzione che era risultata essere la preferita durante l'analisi multicriteria consegnata ad agosto 2022.

La rielaborazione dell'alternativa prescelta ha prodotto due tracciati aggiornati, i quali sono stati nuovamente sottoposti agli uffici competenti.

Tale rielaborazione ha compreso anche la redazione del documento ***"2218_RISPOSTA PRE-PARERE STAKEHOLDERS"***, allegato alla relazione generale, in cui vengono esposti i due tracciati e vengono puntualmente analizzate le problematiche riscontrate dagli uffici competenti.

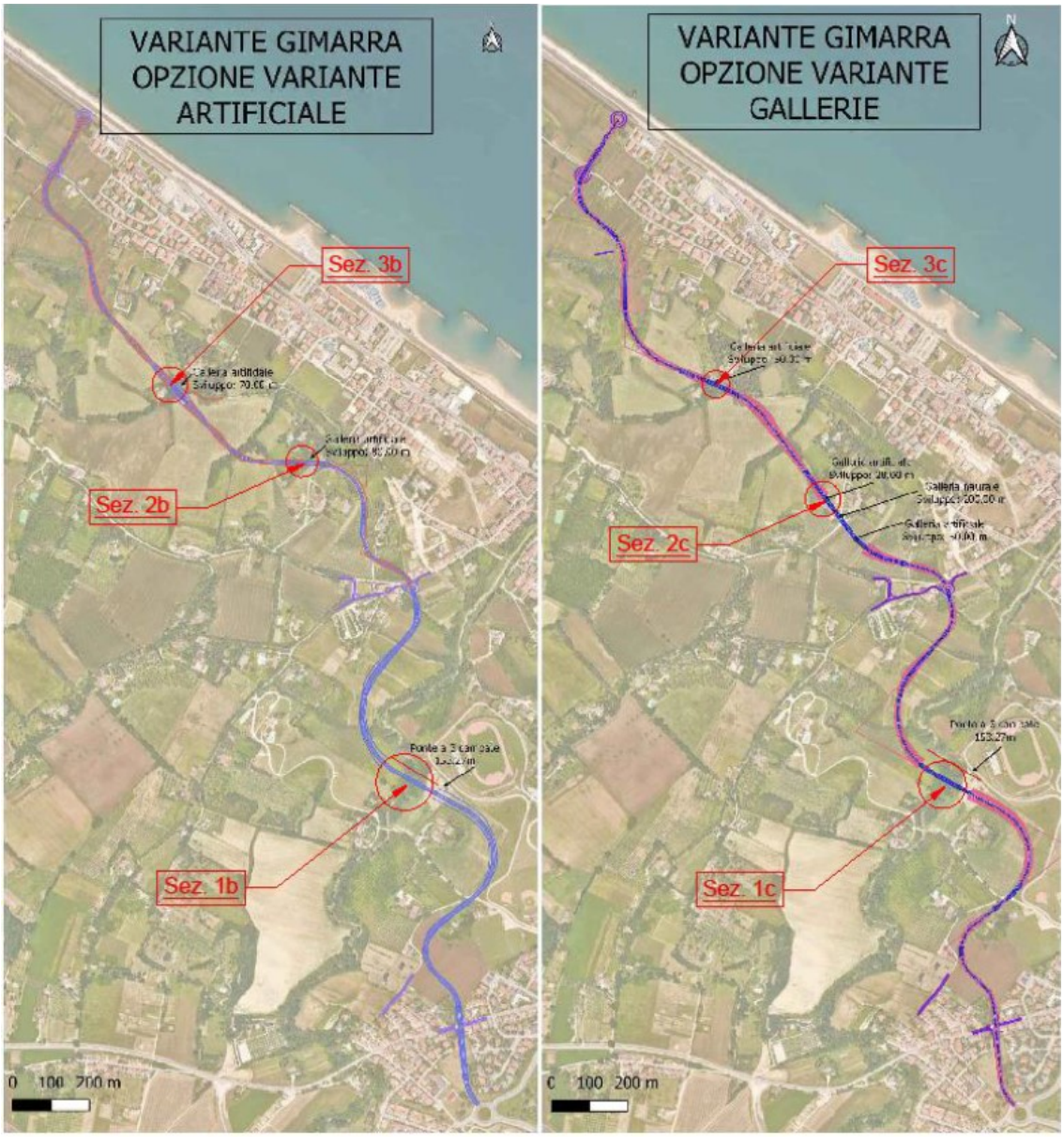


Figura 1-2 soluzioni proposte

In data 30/11/2022 Soprintendenza Archeologica, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Ancona e Pesano e Urbino ha dato parere positivo in merito al tracciato definito come "Soluzione 2", rappresentata a sinistra nell'immagine precedente, ovvero il tracciato che comprende la realizzazione di due brevi gallerie artificiali nel tratto nord in prossimità della frazione di Gimarra.

Di seguito l'indicazione planimetrica dell'aggiornamento di tracciato che ha soddisfatto le richieste degli uffici addetti al rilascio di pareri.

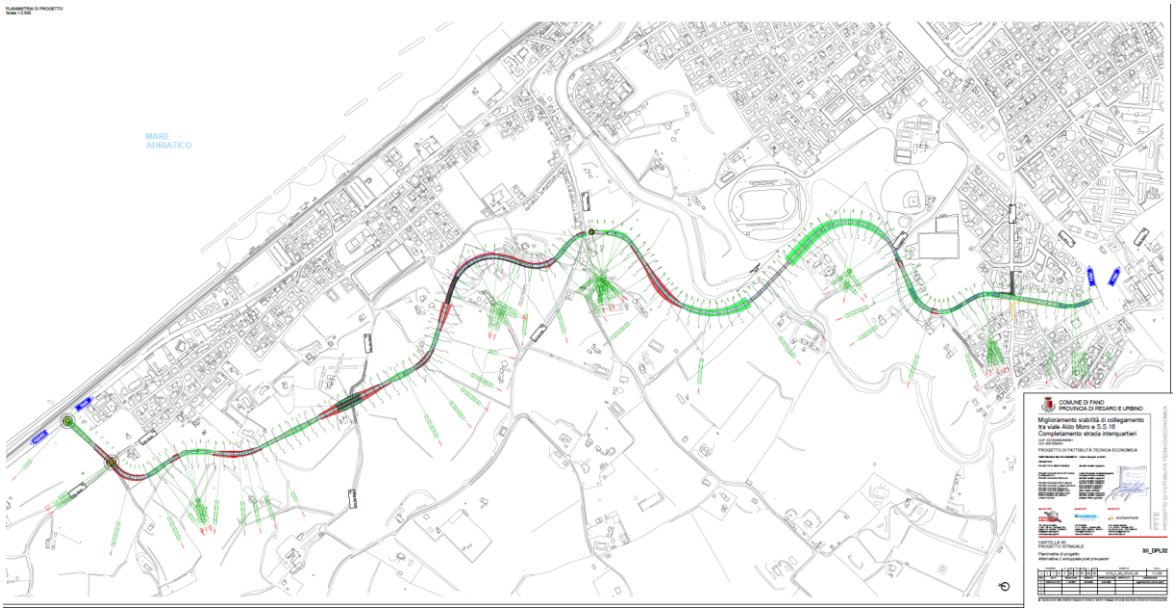


Figura 1-3 Tracciato selezionato

Alla luce di quanto detto, nel mese di gennaio 2023 viene consegnato un "***Addendum al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica"*** consegnato a Luglio 2022, con una parte degli elaborati anticipati alla Committenza durante il mese di Dicembre 2022.

L'Addendum ha un proprio elenco elaborati e non comprende una nuova emissione per elaborati progettuali consegnati nella fase precedente ed ancora validi nonostante l'aggiornamento progettuale dell'alternativa prescelta.

Di conseguenza, stante l'iter procedurale e la storia di questo Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica si invita il lettore a valutare in primis gli elaborati prodotti e consegnati a Luglio 2022, per poi analizzare gli approfondimenti elaborati sulla base dei pareri ricevuti e consegnati a Gennaio 2023.

2. AGGIORNAMENTO SOLUZIONE PRESCELTA

1.1 CONFIGURAZIONE DI PROGETTO DELL'OPERA

1.1.1 Dimensione fisica

La dimensione fisica dell'opera comprende sia l'impronta planimetrica della striscia di asfalto sia le aree occupate dai rilevati, dagli scavi e dalle opere a margine quali fossi di guardia e manufatti trasversali, oltre ovviamente alle zone utilizzare per l'inserimento ambientale occupate da alberature di progetto.

Questo implica che, oltre ai 9.00 metri di ingombro trasversale di corsie e banchine, quando ci troviamo in rilevato devono essere presi in considerazione anche gli ingombri planimetrici trasversali degli arginelli (1.75 m circa per lato) e l'eventuale ingombro del rilevato stradale (tale elemento è individuabile sui documenti di progetto, prevalentemente sulle sezioni ubicate) e dei fossi di guardia.

In scavo, invece, devono essere aggiunte le cunette alla francese (1.00 m per lato) ed eventualmente 1.00 m di fascia dove ci sia comunque la necessità di inserire barriere stradali.

Nelle opere in sotterranea, ovvero le gallerie artificiali, la dimensione fisica dell'infrastruttura in fase di realizzazione comprende le aree oggetto di lavorazioni per la realizzazione delle opere strutturali dei sottopassi, mentre in fase di esercizio le aree ubicate al di sopra della struttura portante potranno essere restituite ai precedenti proprietari.

1.1.1.1 Andamento plano – altimetrico

La strada di progetto si configura con uno sviluppo totale pari a 3,370.00 m circa e presenta 4 intersezioni a rotatoria, 3 delle quali con diametri da 40.00 m ed una con diametro da 30.00 m.

Il profilo longitudinale si sviluppa con livellette sempre inferiori al massimo da normativa (7.00%): nella zona vicino Fano l'andamento è più "morbido", con pendenze contenute (sempre inferiori al 4.50%), mentre avvicinandosi alla zona del litorale il territorio si configura con una conformazione più variabile, che dunque induce il profilo altimetrico ad assumere pendenze maggiori e ad utilizzare anche opere d'arte, sia in scavo che in rilevato.

Il tracciato comprende anche un ponte di circa 150.00 m di lunghezza globale, per il superamento del Torrente Arzilla, composto da una luce centrale principale e da due retro-campate utili ad incrementare la capacità di deflusso delle acque anche in configurazioni di piena. Sono presenti anche delle opere minori per il ripristino della viabilità locale interferita e della pista ciclabile di progetto.

Oltre al tracciato stradale è presente un tracciato ciclopedonale, di sviluppo pari a circa 1,368.00 m, con un andamento che ricalca la struttura del paesaggio esistente, di stampo prettamente pianeggiante, e che in prossimità dell'area sportiva presenta uno scatolare per il sottopasso del corridoio stradale di progetto.

1.1.1.2 Riferimenti normativi

Trattandosi di una nuova infrastruttura le normative che sono state prese a riferimento per la redazione

del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica e che saranno oggetto di una pedissequa verifica nelle seguenti fasi progettuali sono le seguenti:

• D.M. 5 novembre 2001 – "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";

• D.M. 19 aprile 2006 – "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni".

• D.M. LL. PP. 21 giugno 2004 – "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale".

• Legge n° 208 del 28 giugno 1991 – "Interventi per la realizzazione di itinerari ciclabili e pedonali nelle aree urbane".

• D. Lgs. N° 285 del 30 aprile 1992 - "Nuovo codice della strada" e successive modificazioni.

1.1.1.3 Classificazione

Ai sensi del codice della strada le infrastrutture stradali sono catalogate come segue:

- A - Autostrade;
- B - Strade extraurbane principali;
- C - Strade extraurbane secondarie;
- D - Strade urbane di scorrimento;
- E - Strade urbane di quartiere;
- E-bis - Strade urbane ciclabili;
- F - Strade locali.
- F-bis. Itinerari ciclopedonali.

In questo frangente, l'infrastruttura di progetto si configura come una strada locale (Categoria F, da Codice della Strada) e pertanto deve soddisfare le seguenti indicazioni nel suddetto codice:

"F - STRADA LOCALE: strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata ai fini di cui al comma 1 non facente parte degli altri tipi di strade."

Per le esigenze di carattere amministrativo e con riferimento all'uso e alle tipologie dei collegamenti svolti, le strade, come classificate ai sensi del comma 2, si distinguono in strade "statali", "regionali", "provinciali", "comunali". L'infrastruttura oggetto del presente incarico di progettazione si configura come una probabile "Strada Comunale", rispecchiando la seguente definizione del codice:

"D - Comunali, quando congiungono il capoluogo del comune con le sue frazioni o le frazioni fra loro, ovvero congiungono il capoluogo con la stazione ferroviaria, tranviaria o automobilistica, con un aeroporto o porto marittimo, lacuale o fluviale, con interporti o nodi di scambio intermodale o con le località che sono sede di essenziali servizi interessanti la collettività comunale. Ai fini del presente codice, le strade "vicinali" sono assimilate alle strade comunali."

La pista ciclopedonale si classifica come "Pista ciclo-pedonale bidirezionale".

1.1.1.4 Sezioni tipo

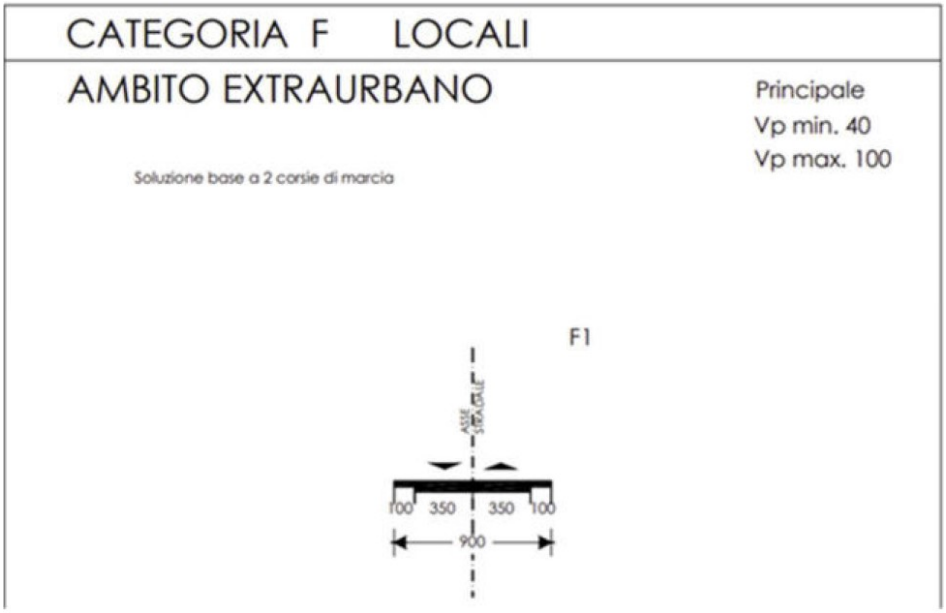


Figura 5-1 Categoria F – ambito extraurbano

La sezione tipo adottata per il presente corridoio infrastrutturale principale corrisponde a quella definita all'interno del D.M. 5 novembre 2001 come "Cat. F1 extraurbana".

La sezione è caratterizzata da una corsia per senso di marcia, di larghezza pari a 3.50 m, e da una banchina in sinistra ed una in destra larghe 1.00 m, per un totale di 9.00 m, al netto degli allargamenti per la visibilità per l'arresto ed il sorpasso.

La sezione tipo mantiene le sue dimensioni anche in prossimità delle opere d'arte, mentre le dimensioni delle viabilità secondarie interferite e ripristinate sono inferiori rispetto a quelle dell'asse principale: l'altezza libera, generalmente imposta pari a 4.50 m, può anche essere ridotta imponendo il limite di passaggio a veicoli con sagoma superiore rispetto quella inscrivibile in sicurezza.

SEZIONE TIPO DELL'ASSE PRINCIPALE - CAT. F1 EXTRAURBANA

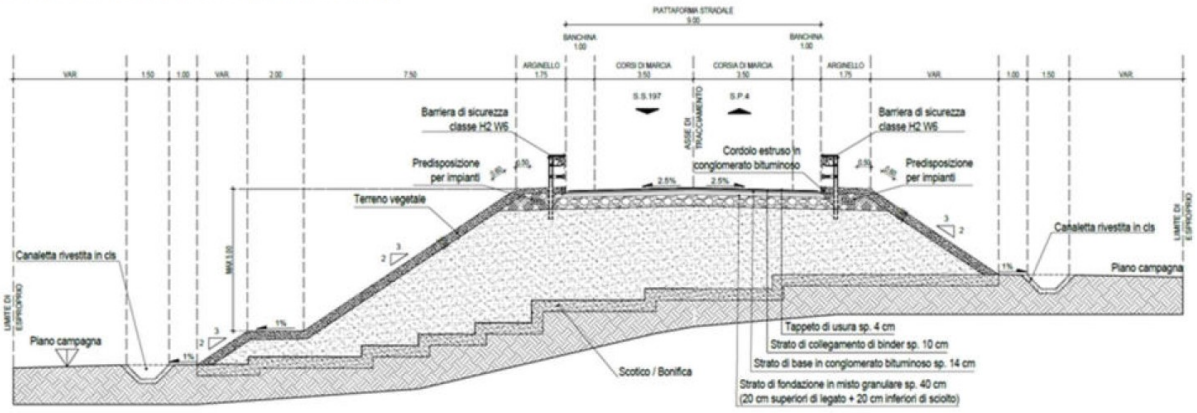


Figura 5-2 Sezione tipo dell'asse principale

Per quanto concerne la pista ciclopendonale, le dimensioni prendono a riferimento quanto indicato all'interno del Legge n° 208 del 28 giugno 1991:

"Art. 7 Larghezza delle corsie e degli spartitraffico":

1. Tenuto conto degli ingombri dei ciclisti e dei velocipedi, nonché dello spazio per l'equilibrio e di un opportuno franco laterale libero da ostacoli, la larghezza minima della corsia ciclabile, comprese le strisce di margine, è pari ad 1,50 m; tale larghezza è riducibile ad 1,25 m nel caso in cui si tratti di due corsie contigue, dello stesso od opposto senso di marcia, per una larghezza complessiva minima pari a 2,50 m […];

"Art. 4. Ulteriori elementi per la progettazione"

5. I percorsi promiscui pedonali e ciclabili, identificabili con la figura II 92/b del decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495, sono realizzati, di norma, all'interno di parchi o di zone a traffico prevalentemente pedonale, nel caso in cui l'ampiezza della carreggiata o la ridotta entità del traffico ciclistico non richiedano la realizzazione di specifiche piste ciclabili. I percorsi promiscui pedonali e ciclabili possono essere altresì realizzati, previa apposizione della suddetta segnaletica, su parti della strada esterne alla carreggiata, rialzate o altrimenti delimitate e protette, usualmente destinate ai pedoni, qualora le stesse parti della strada non abbiano dimensioni sufficienti per la realizzazione di una pista ciclabile e di un contiguo percorso pedonale e gli stessi percorsi si rendano necessari per dare continuità alla rete di itinerari ciclabili programmati. In tali casi, si ritiene opportuno che la parte della strada che si intende utilizzare quale percorso promiscuo pedonale e ciclabile abbia:

a) larghezza adeguatamente incrementata rispetto ai minimi fissati per le piste ciclabili all'articolo 7;

b) traffico pedonale ridotto ed assenza di attività attrattrici di traffico pedonale qual itinerari commerciali, insediamenti ad alta densità abitativa, ecc." […].

Di conseguenza, la larghezza globale della pista ammonta a 2.50-3.00 m, rispettando i minimi normativi.

La pavimentazione verrà realizzata in conglomerato bituminoso con ossidi di ferro, per garantire al manto la tipica colorazione rosso-brunita.

SEZIONE TIPO DELLA PISTA CICLABILE BIDIREZIONALE

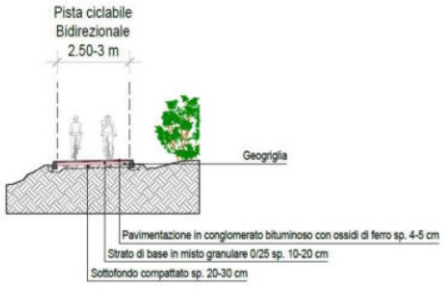


Figura 5-2 Sezione tipo della pista ciclabile bidirezionale

1.1.1.5 Caratteristiche geometriche dell'asse principale

La strada di progetto si configura con uno sviluppo totale pari a 3370.00 m circa ed è intervallata a metà del suo sviluppo da un'intersezione a rotatoria; tale intersezione è stata utilizzata per suddividere il tracciato in due Tratti: il Tratto 1 (posto in prossimità di Fano e visualizzato sulla sinistra dell'immagine seguente) ed il Tratto 2 (più vicino alla Statale ed al Lungomare, ubicato sulla destra dell'immagine seguente). In prossimità del litorale è inoltre presente una quarta rotatoria, ubicata a circa 200.00 m da quella terminale.

Figura 5-3 Sezione tipo della pista ciclabile bidirezionale

Il Tratto 1 ha uno sviluppo di 1670.00 m circa, parte da una rotatoria di recente realizzazione facente parte della Strada Interquartieri e si sviluppa in prossimità dell'alveo del Torrente Arzilla, corso d'acqua che viene anche attraversato dall'infrastruttura mediante un'opera d'arte a tre campate di lunghezza globale pari a circa 150.00 m. Il tracciato planimetrico è composto da rettifili intervallati da 6 curve a raggio costante e curve a raggio variabile (clotoidi) ai sensi del D.M. 2001.

I raggi delle curve sono più piccoli in prossimità delle intersezioni mentre aumentano di valore nella zona intermedia, in modo da avere delle velocità di progetto più basse in approccio alle rotatorie e velocità maggiori dove il tracciato non presenta intersezioni.

Il profilo longitudinale del Tratto 1, riportato di seguito, presenta un andamento pianeggiante in prossimità di fano, mentre incrementa la sua variabilità avvicinandosi alla rotatoria di separazione tra i due stralci, anche per via del fatto di avere la necessità di superare il Torrente Arzilla garantendo un franco idraulico sufficientemente ampio.

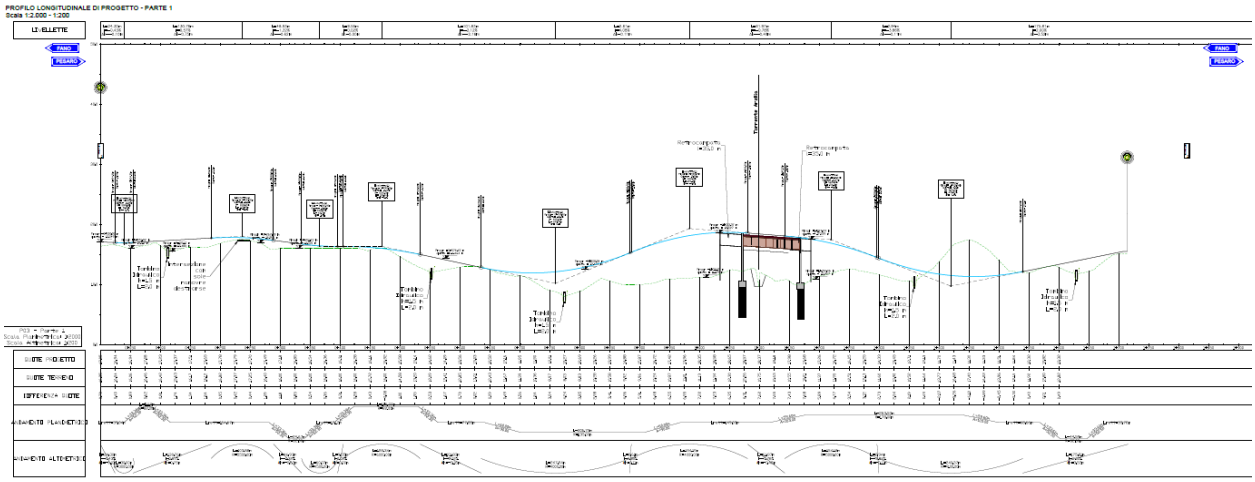


Figura 5-4 Profilo Tratto 1

Le pendenze longitudinali massime si aggirano intorno al 4.00%, ma la pendenza media ammonta a circa 2.00-2.50%, pertanto il tracciato può essere percorso in modo piuttosto agevole.

Il Tratto 2 ha uno sviluppo di 1700.00 m circa, parte dalla rotatoria di separazione dei due Tratti, di fronte al sagrato della chiesa antica, e si sviluppa in un contesto orograficamente più complesso rispetto al tratto precedente, ricco di pendii e aree collinari.

Il tracciato planimetrico è composto da rettifili intervallati da 7 curve a raggio costante e curve a raggio variabile (clotoidi) ai sensi del D.M. 2001. I raggi delle due curve in prossimità della rotatoria intermedia sono più piccoli (82 m) mentre aumentano i valori di quelle distanti (150 m).

Il profilo longitudinale del Tratto 2, riportato di seguito, presenta un andamento piuttosto scosceso, mantenendo comunque dei valori di livelletta inferiori rispetto ai massimi imposti da normativa. Sono state pianificate diverse opere di contenimento lungo questo stralcio, sia da apporre a valle del solido stradale che per il contenimento dei terreni nelle configurazioni in scavo, come anche due scatolari per gallerie artificiali (con sviluppi di circa 80.00 e 70.00 m l'uno).

Le pendenze longitudinali massime raggiungono il 6.30%, ma la pendenza media ammonta a circa 4.00%, Risultando comunque percorribile anche dai mezzi pesanti.

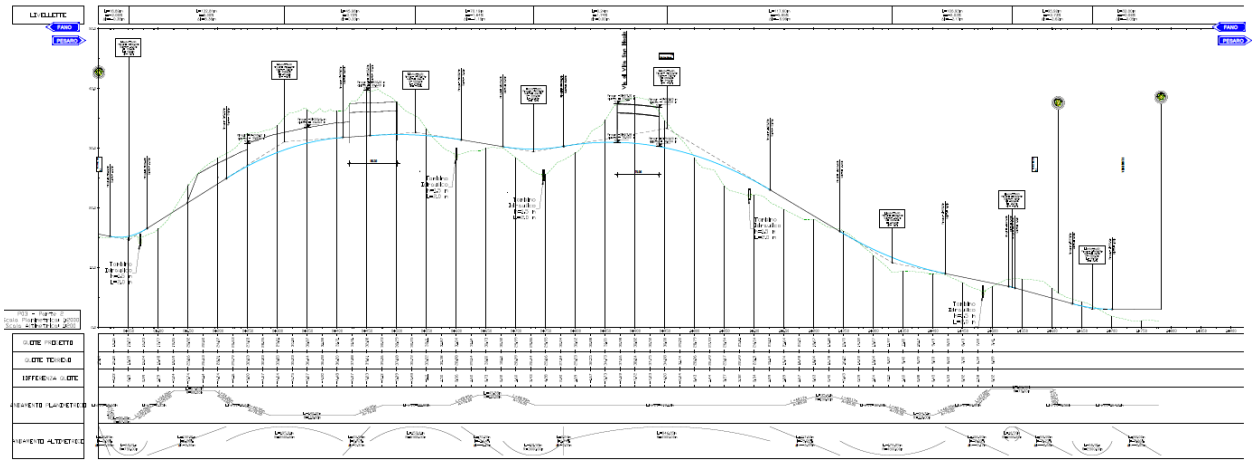
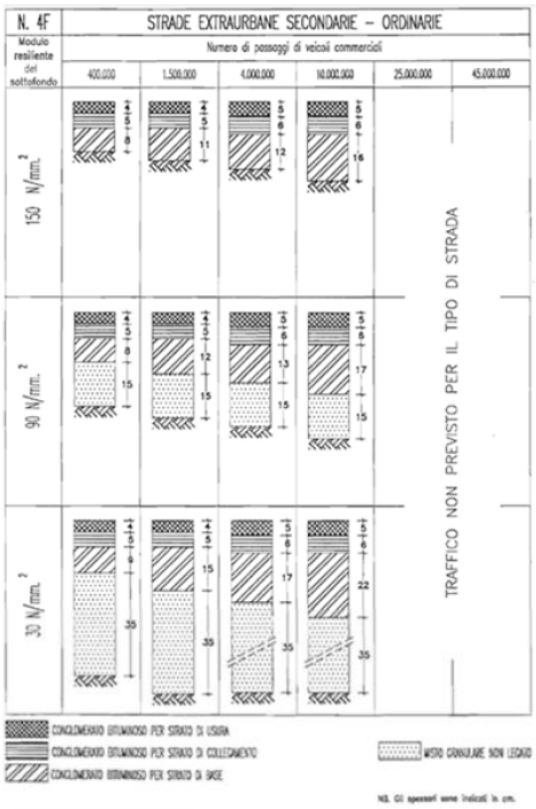
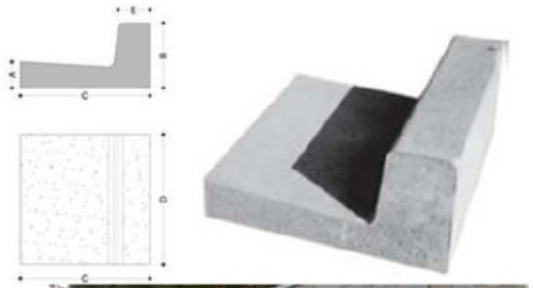


Figura 5-5 Profilo Tratto 2

1.1.1.6 Sovrastruttura stradale





La pavimentazione stradale, valutata secondo il catalogo della pavimentazione del 1993, è flessibile e presenta un pacchetto triplo strato con un manto di usura realizzato in conglomerato bituminoso di 5 cm, uno strato di binder spesso 6 cm, uno strato di base spesso 17 cm realizzato in conglomerato bituminoso (misto legato) ed uno spesso 15 cm costituito da materiale granulare non legato. La finitura, dunque, si configura con la tipica colorazione delle pavimentazioni stradali, corredata della colorazione standard della segnaletica orizzontale (vernici bianche).

Il margine esterno della sezione stradale è costituito da un arginello in terra, quando la strada si trova in rilevato, oppure da una zanella alla francese nel caso in cui il tracciato sia in trincea (zanella rappresentata nell'immagine in basso a sinistra). Per quanto riguarda le scarpate di trincea e rilevato, tali elementi, di pendenza standard pari a 2:3, verranno inerbiti per consentire il ripristino del verde e la zona marginale in rilevato (arginello) verrà allargata all'esigenza per l'inserimento di sesti d'impianto ed alberature per la mascheratura del solido stradale. Le zone in scavo, dove sono presenti muri sia in destra che in sinistra, verranno rese esteticamente gradevoli mediante l'apposizione di lastre di rivestimento, che andranno a coprire la vera e propria struttura di sostegno (immagine di una lastra che ricrea un "effetto pietra" sulla sinistra). Dove invece la scarpata è avvistabile da chi si trova nei pressi della strada è previsto l'inserimento opere di sostegno realizzate mediante terre armate: tali opere d'arte assumono pendenze semi-verticali (1:10) e si presentano con un manto verde inerbito realizzato grazie alla presenza di una matrice di tessuto che trattiene semi e fertilizzanti, evitando anche il fenomeno di dilavamento. (Esempio di terra armata sulla sinistra). La Pista ciclopedonale verrà realizzata utilizzando

conglomerati bituminosi con ossidi di ferro, ottenendo un colore che inserisce bene nel contesto naturale in cui si colloca.

1.1.1.7 Le barriere di sicurezza

Le barriere di sicurezza vengono inserite solamente dove necessario, ai sensi della normativa vigente, e la progettazione ha valutato attentamente l'andamento del solido stradale per evitare di creare situazioni di pericolo che richiedessero il posizionamento di tali elementi, i quali devono essere utilizzati solamente dei casi in cui non si riesca a farne a meno.

Per agevolare l'inserimento ambientale delle barriere si è optato per l'utilizzo di barriere in acciaio corten e legno. Il loro utilizzo risulta particolarmente indicato in questa situazione.

L'utilizzo di questa tipologia di manufatto, infatti, è particolarmente indicato quando la necessità di predisporre una adeguata protezione per gli utenti della strada deve sposarsi con il rispetto dei beni artistici, storici e paesaggistici del contesto.

Figura 5-6 Barriere in acciaio corten e legno

1.1.1.8 La gestione delle acque

La gestione delle acque di piattaforma è regolamentata dai seguenti elementi:

- Zanelle alla francese/arginello: elementi marginali rispetto la "striscia impermeabile" della strada di progetto, i quali fungono da primo elemento di raccolta longitudinale delle acque di piattaforma.
- Embrici: elementi posti trasversalmente rispetto all'asse stradale con interasse di circa 25 m che portano le acque raccolte al margine della strada nei fossi di guardia posti al piede del rilevato stradale.

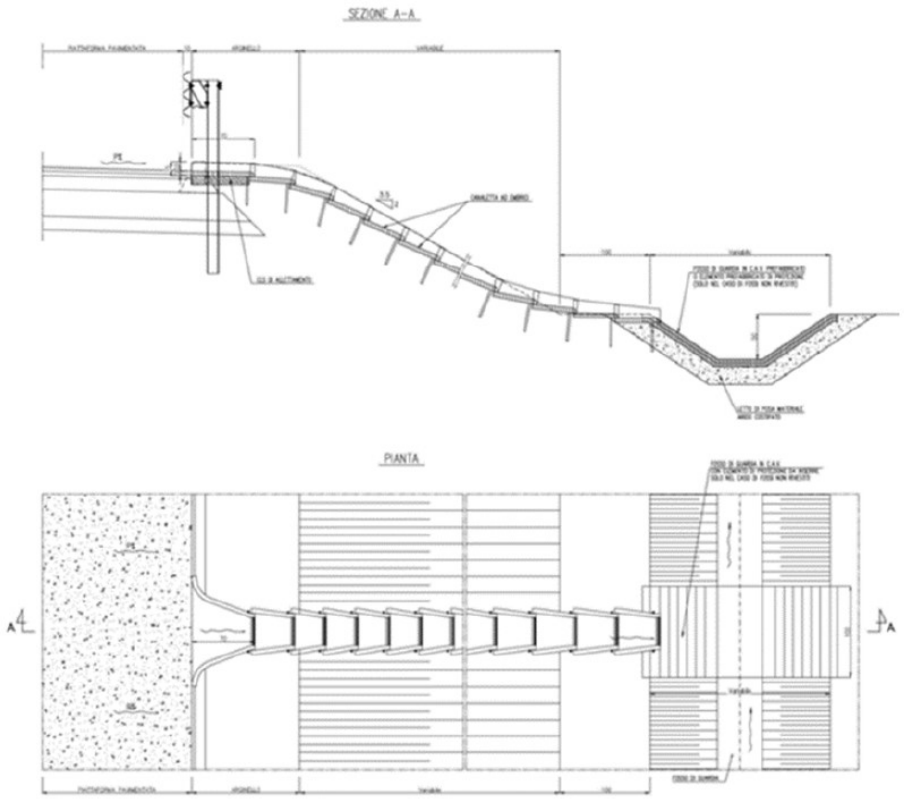


Figura 5-7 Dettagli degli embrici

- Fossi di guardia: sono elementi longitudinale, paralleli all'infrastruttura, che portano le acque meteoriche a scaricare su corsi d'acqua o le disperdono mediante il principio della filtrazione (trincee drenanti). I fossi di guardia possono dunque essere configurati anche come "fossi filtro", i quali riescono a fa sedimentare e trattare le acque di dilavamento della piattaforma. La copertura inerbita ha lo scopo di rallentare il flusso dell'acqua ed intercettare gli inquinanti che essa contiene. Il sistema consente un'efficace rimozione dei solidi sospesi, degli idrocarburi e risulta parzialmente efficace sulle sostanze disciolte. I principi di rimozione che intervengono in un biofiltro sono i seguenti: adsorbimento, bioassorbimento, sedimentazione, filtrazione.

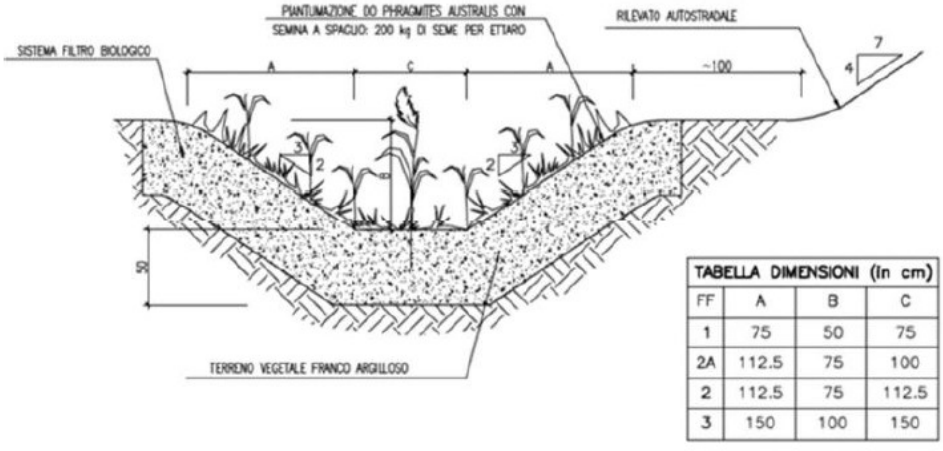


TABELLA DIMENSIONI (in cm)			
FF	A	B	C
1	75	50	75
2A	112.5	75	100
2	112.5	75	112.5
3	150	100	150

Figura 5-7 Sezione fossi di guardia

1.1.2 Dimensione operativa

Operativamente parlando, il nuovo corridoio infrastrutturale completa la Semi-circonvallazione di Fano ed è configurabile come Strada extraurbana secondaria ad alto scorrimento (assenza di accessi privati e bassa percentuale di intersezioni lungo il suo sviluppo).

La strada di nuova realizzazione si prefigge l'obiettivo di creare un by pass che eviti che il traffico di attraversamento vada ad impegnare la rete stradale locale del Comune di Fano: questa bretella consentirà di non essere obbligati ad impegnare la rete stradale del Lungomare, ricca di accessi e utenti che percorrono a piedi od in bicicletta tali tracciati, riducendo dunque le situazioni di pericolo e gerarchizzando correttamente la rete viabilistica locale ed extraurbana.

Anche la pista ciclabile di progetto consente di creare un percorso alternativo e di completamento a coloro che utilizzano la bicicletta per spostamenti medio-lunghi: il nuovo tracciato collega due aree densamente abitate, ovvero la zona oltre il Torrente Arzilla, località Gimarra, e la zona Viale Aldo oro – Via Trave, anche grazie all'ausilio della nuova pista ciclabile pianificata e progettata dal Comune di Fano.

Figura 5-8 Dimensione operativa (in rosa il tratto pianificato, in bianco la viabilità esistente

1.1.3 Dimensione costruttiva

La dimensione costruttiva dell'opera risulta essere superiore rispetto sia a quella operativa che a quella fisica.

Quando il tracciato viene realizzato in rilevato, circa la dimensione costruttiva dell'opera è assimilabile a quella fisica, comprendo l'eventuale "fascia verde" in cui vengono collocate le alberature.

Quando il tracciato si colloca in trincea, L'ingombro planimetrico dell'opera comprende anche i fossi di guardia posti in sommità rispetto alla scarpata e le alberature accessorie, in funzione delle quali vengono definiti i limiti di esproprio.

Quando il tracciato viene realizzato con opere in sotterranea con metodologia "cut and cover" vengono prima realizzate le opere di sostegno e gli scavi, per poi realizzare il rinterro delle strutture realizzate ed il ripristino e la rinaturalizzazione delle aree interessate dall'intervento.

In prossimità del Torrente Arzilla, sponda Est, si trova una fascia parallela al sedime stradale e di larghezza pari a circa 25 m e lunghezza 80 m in cui verranno eseguite le lavorazioni di finitura del ponte prima del varo: tale fascia verrà poi naturalizzata nuovamente.

In prossimità delle paratie verranno occupate delle fasce parallele alla stradata, utili per la fase di realizzazione delle opere, convertite poi in aree verdi e restituite ai precedenti proprietari.

1.1.3.1 Attività di cantiere e lavorazioni

La realizzazione dell'opera presenta un numero limitato di interferenze con la viabilità esistente.

Verrà realizzata l'area di cantiere principale in affiancamento al tracciato di progetto ed in prossimità della rotatoria esistente vicino Viale Aldo Moro.

Durante tutta la durata dei lavori Via Trieste verrà interrotta e l'asse principale di progetto verrà utilizzato come pista di cantiere principale.

1. Nella zona 1 si trova l'area di cantiere principale, in affiancamento al tracciato di progetto, provvista di baraccamenti e di tutto quello necessario per il corretto funzionamento del cantiere;
2. La zona 2 si trova in prossimità del torrente Arzilla e verrà utilizzata per la preparazione dell'impalcato del ponte e che verrà naturalizzato una volta completate le lavorazioni;
3. La zona 3, si trova in un'area degradata esistente in prossimità della rotatoria di progetto di fronte alla chiesa esistente;
4. La zona 4 verrà utilizzata per la realizzazione della galleria artificiale e delle opere di sostegno agli ingressi e restituita al contesto naturale una volta completate le lavorazioni, le quali consistono in una prima fase di scavo, una seconda di realizzazione dell'opera ed un'ultima con l'inserimento delle finiture;
5. La zona 5 verrà utilizzata per la realizzazione della galleria artificiale e delle opere di sostegno agli ingressi e restituita al contesto naturale una volta completate le lavorazioni, le quali consistono in una prima fase di scavo, una seconda di realizzazione dell'opera ed un'ultima con l'inserimento delle finiture;
6. L'area in questione sarà utilizzata per la gestione del cantiere della rotatoria da inserire nella Strada Statale 16.

1.1.3.2 Tempi e fasi di realizzazione

Le fasi di realizzazione delle opere sono progressive, ovvero a sviluppo longitudinale, e pertanto comporteranno una realizzazione "lineare" dell'infrastruttura, sia per quanto riguarda gli scavi che per i rilevati.

Tale Prima macro-fase comprende anche la realizzazione di tutte le opere di sostegno, sia a valle che a monte dell'infrastruttura.

Una fase indipendente dalle altre sarà costituita dalla realizzazione del ponte sul torrente Arzilla, il cui varo avverrà in un periodo di circa 3 settimane e che sarà necessariamente preceduto dalla realizzazione delle spalle.

Le interferenze con la viabilità esistente, specialmente per quanto riguarda le rotatorie, verranno gestite parzializzando la viabilità esistente, evitando le chiusure totali della circolazione veicolare e dunque non creando troppi disagi agli utenti della strada.

La fase di completamento verrà eseguita simultaneamente per tutto lo sviluppo della strada e riguarderà la sovrastruttura, la segnaletica orizzontale e verticale e le barriere di sicurezza e fonoassorbenti.

L'inserimento delle alberature verrà eseguito in parallelo rispetto alla realizzazione delle finiture stradali.

I tempi complessivi di realizzazione, comprensivi della pista ciclabile, sono di circa 3.5-4 anni.

1.1.3.3 Gestione e bilancio dei materiali

L'opera presenta diverse zone in rilevato ed alcune in trincea, anche profonda: il materiale per la realizzazione dei rilevati verrà portato ex novo in situ, dovendo soddisfare determinate caratteristiche meccaniche, mentre una parte del terreno di risulta derivante dagli scavi, se non inquinato, verrà utilizzato per la realizzazione di alcune opere di inserimento urbanistico e modellare il terreno in corrispondenza dei sesti d'impianto di progetto (dune artificiali), in modo da ridurre la quantità di materiale da smaltire ed abbattere sia i costi che i tempi di realizzazione.

In particolare, è stata stimata la produzione di 53.769,78 mc di materiale da scavo e un fabbisogno di 78.557,66 mc di materiale, con un netto pari a 24.787,89 mc.

La pista ciclabile non produrrà quantità rilevanti di materiali da smaltire, dato che segue pedissequamente l'andamento del piano campagna: il materiale ottenuto dallo scotico potrà essere utilizzato come ulteriore supplemento alle quantità utilizzate per la modellazione ambientale.

1.1.3.4 Siti di approvvigionamento e smaltimento

Ai fini di individuare i possibili siti di approvvigionamento dei materiali necessari per la realizzazione delle opere di progetto e quelli di smaltimento per l'esubero dei materiali è stata condotta una ricerca i cuoi dati sono stati ricavati dal PPAE "Piano Provinciale Attività estrattive" della Provincia di Pesaro-Urbino del 2021, nonché dal PRAE "Piano Regionale delle Attività estrattive" della Regione Marche. Le cave utilizzabili per i materiali necessari per la realizzazione dei corpi di rilevato e di altri elementi longitudinali a lungo sviluppo, come possono essere i "fossi filtro", sono le seguenti:

- Cava GH 003 (ID 945) "Pavimental S.p.A" cava di prestito di sabbia e ghiaia autorizzata in data 17/06/2010 con una superficie autorizzata al 2021 pari a 110.000 mq e un volume autorizzato

di 333.000 mc localizzata nella provincia di Pesaro Urbino in comune di Fano a circa 8 km dal baricentro dei tracciati di progetto;

- Cava GH 008 (ID 946) "Frantoio Valle Foglia" cava di sabbia e ghiaia autorizzata in data 28/08/2009 con una superficie pari a 172.518 mq e un volume autorizzato di 474.972 mc localizzata nella provincia di Pesaro Urbino nel comune di Cartoceto a circa 9 km dal baricentro dei tracciati di progetto;
- Cava ID 872 "Laterizi Alan Metauro s.r.l" cava di argille, aggregati argillosi e sabbiosi autorizzata in data 26/02/2009 con una superficie pari a 45.000 mq e un volume autorizzato di 452.500 mc localizzata nella provincia di Pesaro Urbino nel comune di Cartoceto a circa 11 km dal baricentro dei tracciati di progetto;

Per quanto concerne i materiali in esubero eventualmente da portare esternamente al sito è stata eseguita una ricerca degli impianti autorizzati al recupero e smaltimento rifiuti in procedura ordinaria (art. 208, 209 e 213 del D.Lgs 152/2006). La provincia di Pesaro e Urbino fornisce l'elenco di tali impianti aggiornato al 03/05/2022 di cui di seguito si riportano quelli individuati.

- Battistelli Roberto & Daniele s.n.c via del piano 33 – Tavullia, a una distanza di circa 21 km dal baricentro del tracciato di progetto;
- CPM Cave Penserini s.r.l via torno sn – Fano, a una distanza di circa 9 km dal baricentro del tracciato di progetto;
- Montagna Ferdinando s.n.c loc. San Nicola – Pesaro, a una distanza di circa 6 km dal baricentro del tracciato di progetto;
- R.Eco s.r.l via dell'agricoltura s.n – Orciano di Pesaro – Terre Roveresche, a una distanza di circa 20 km dal baricentro del tracciato di progetto.

Per i particolari sull'ubicazione delle cave e gli impianti di smaltimento si rimanda all'elaborato grafico **2218_F_A1_DCD01_00 "COROGRAFIA UBICAZIONE CAVE E DISCARICHE - AGGIORNAMENTO SOLUZIONE PRESCELTA".**

1.2 AZIONI DI PREVENZIONE E MITIGAZIONE

Le mitigazioni riportate nel seguente paragrafo sono state proposte ideate e progettate tenendo in considerazione l'analisi dello stato attuale dell'ambiente – ampiamente studiato già in fase Studio di Prefattibilità Ambientale – e le tipologie do opere d'arte oggetto del presente "addendum progettuale"

Per maggiori informazioni, inerenti al contesto dello stato attuale, sul quale si basano le azioni di prevenzione e mitigazione si rimanda all'elaborato **2218_F_A0_RSF01_00 "STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE"**.

L'obiettivo dei paragrafi che seguono è quello di esplicitare le azioni di prevenzione e mitigazione per il progetto in esame.

Secondo quanto definito dal D.lgs. 152/06 così come integrato dal D.lgs. 104/17, è quindi possibile effettuare una gerarchia dei principi legati alla tutela dell'ambiente ed è possibile schematizzare questi in ordine gerarchico:

- Prevenzione dall'interferenza ambientale: obiettivo di un'accorta progettazione e gestione dell'opera in progetto deve essere quello di prevenire l'insorgere di possibili interferenze agendo in maniera preventiva ed attraverso delle misure, gestionali e costruttive, atte a garantire il perseguimento di tale obiettivo;
- Mitigazione dell'interferenza ambientale: laddove si dovesse esplicare, anche in maniera potenziale, un'interferenza tra l'infrastruttura ed il progetto si devono mettere in pratica tutte le misure, anche in questo caso gestionali e costruttive, atte a ridurre l'interferenza stessa entro livelli accettabili;
- Compensazione dell'interferenza ambientale: laddove non sia possibile né prevenire né mitigare l'interferenza, occorre compensarla attraverso delle misure che possano bilanciare l'interferenza stessa.

Nel proseguo della trattazione si riporteranno le misure di prevenzione (a cui fanno riferimento principalmente soluzioni progettuali) nonché le misure di mitigazione previste dal progetto in merito alle opere in esame.

1.2.1 Misure di prevenzione e mitigazione in fase di cantiere

Durante tutta la durata del cantiere saranno adottate idonee misure di prevenzione e mitigazione per contenere le emissioni inquinanti in atmosfera e le emissioni acustiche, salvaguardare la qualità delle acque e gestire correttamente i rifiuti, nonché tutte le misure previste per prevenire l'inquinamento delle acque e del suolo, in grado di prevenire anche l'alterazione degli ecosistemi e salvaguardare la vegetazione e la fauna.

Con riferimento a quanto dettagliato nei paragrafi successivi, Tra le soluzioni progettuali finalizzate alla prevenzione e alla mitigazione degli impatti ambientali si può far riferimento ai seguenti aspetti:

- *Individuazione delle aree di cantiere e delle viabilità di cantiere;*
- *Misure per la mitigazione di emissioni in atmosfera;*
- *Misure per la salvaguardia del clima acustico;*
- *Misure per la salvaguardia delle acque e del suolo;*
- *Misure per la salvaguardia della biodiversità.*

1.2.1.1 Individuazione delle aree di cantiere e delle viabilità

Al fine di realizzare le opere in progetto, è prevista l'installazione di una serie di aree di cantiere lungo il tracciato da realizzare, selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;

- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale;
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico;
- interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente.

La corretta localizzazione dei siti di cantiere costituisce il primo provvedimento preventivo in merito al contenimento degli eventuali impatti, in quanto da esso dipendono gli effetti più significativi che si possono determinare sull'ambiente circostante e sul normale assetto funzionale delle residenze, delle viabilità e dei servizi.

Le aree di cantiere individuate per le opere in esame sono state scelte tenendo in considerazione i principali vincoli presenti sul territorio, nonché i condizionamenti ambientali. Inoltre, in termini di dimensioni, sono stati ipotizzati delle minime dimensioni tali da garantire tutte le lavorazioni necessarie alla realizzazione delle opere specifiche, riducendo quanto possibile l'ingombro sul suolo.

In funzione della localizzazione dei siti di approvvigionamento e smaltimento sono state individuate le viabilità di cantiere che verranno utilizzate dai mezzi pesanti per collegare tali siti alle aree di cantiere dell'opera in esame, cercando il più possibile di passare esternamente rispetto ai centri abitati, utilizzando viabilità esistenti che bypassano gli stessi.

1.2.2 Misure per la mitigazione di emissioni in atmosfera

1.2.2.1 La determinazione delle emissioni allo scenario di progetto

La presente stima è volta alla caratterizzazione dell'impatto sulla qualità dell'aria dalle emissioni da traffico determinate dell'opera in progetto.

A tale scopo viene descritta in primis la metodologia e la quantificazione dei fattori di pressione (emissioni inquinanti), determinati dalle diverse configurazioni di scenario prevista per il progetto. Come base di dati per la ricostruzione degli scenari emissivi si sono prese in considerazioni i seguenti riferimenti esplicitati in tabella seguente.

Oggetto	Fonte
Flussi di traffico per le direttrici e tratti di strada considerati.	Studio Trasportistico
Fattori di emissione per inquinanti.	ISPRA, COPERT 5

Tabella 2-1 basi di dati per il calcolo delle emissioni da traffico

In relazione alla disponibilità dei dati ed al loro dettaglio si è predisposto un approccio metodologico per mezzo del quale è stato possibile dapprima calcolare dei fattori di emissione specifici per il nostro progetto, in seguito valutare le emissioni totali dei vari inquinanti in base agli scenari trasportistici acquisiti.

Il calcolo delle emissioni riguarda il dominio di calcolo selezionato e rappresentato di seguito per gli archi di viabilità presi in considerazione unitamente ai dati di traffico, volumi di traffico TGM dei mezzi LEGGERI e mezzi PESANTI valutati dallo studio trasportistico per i differenti scenari, così facendo riferimento alla composizione del parco veicolare circolante allo stato attuale è stato possibile valutare le emissioni sull'intera rete stradale.

Di seguito si riportano i principali input presi in considerazione per la stima delle emissioni nelle due configurazioni:

- STATO ATTUALE;
- STATO DI PROGETTO (AGGIORNAMENTO SOLUZIONE PRESCELTA).

Sulla base degli archi viari considerati riportati nella figura seguente e i dati dello studio trasportistico sono stati ricavati i dati esposti nelle tabelle seguenti.

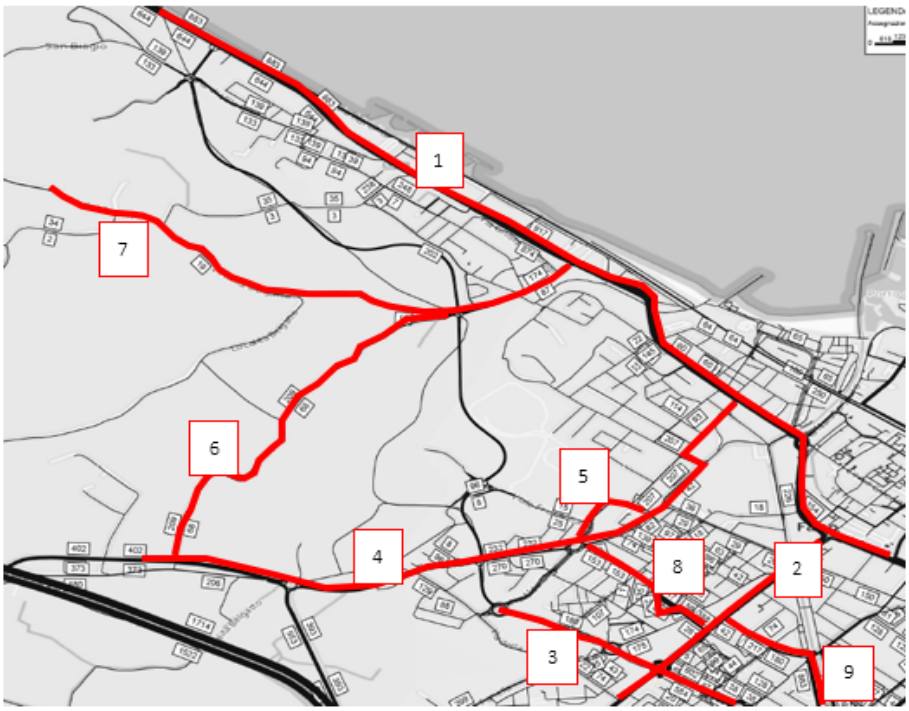


Figura 2-1 Archi stradali considerati

#	VIABILITA'	TRATTO CONSIDERATO
1	SS16 "Adriatica"	da incrocio con via Roma fino a località Gimarra
2	SS3 "Flaminia" (via Roma)	da incrocio con SS16 a incrocio con v.le Aldo Moro
3	v.le Aldo Moro	da incrocio con via Roma a incrocio con nuova strada
4	SP45 (via Trave) – via A. Modigliani	da strada comunale Belgatto a Carmine a incrocio con SS16
5	via Frusaglia - via di Villa Tombari	deviazione da SP 45
6	strada comunale Belgatto a Carmine	da incrocio con SP45 a incrocio con via del Carmine
7	via del Carmine	da loc. Villa di San Biagio a incrocio con SS16
8	via Liguria - via Campania	collegamento tra SP45 e SS3, attraversamento centro abitato
9	via Abbazia - via Canale Albani	deviazione da SS3

Tabella 2-2 Archi stradali considerati

Flussi giornalieri allo stato di progetto

#	VIABILITA'	TRATTO	Velocità perc. (km/h)	TGM (veic/giorno)	bici+moto (veic/giorno)	auto (veic/giorno)	comm leggeri (veic/giorno	comm pesanti + bus (veic/giorno)
1	SS16 "Adriatica"	TRATTO 1	41	19919	1706	16758	1157	298
		TRATTO 2	48	19055	1632	16031	1107	285
		TRATTO 3	45	18979	1625	15967	1102	284
		TRATTO 4	50	13347	1143	11229	775	200
2	SS3 "Flaminia" (via Roma)	TRATTO 1	50	14936	1279	12566	867	224
		TRATTO 2	45	12953	1109	10897	752	194
3	v.le Aldo Moro	TRATTO 1	34	23.478	2011	19752	1363	352
		TRATTO 2	44	13.932	1193	11721	809	209
4	SP45 (via Trave) – via A. Modiglian	TRATTO 1	53	9.534	817	8021	554	143
		TRATTO 2	68	9.534	817	8021	554	143
		TRATTO 3	49	1.932	165	1625	112	29
5	via Frusaglia - via di Villa Tombar	TRATTO 1	49	1996	171	1679	116	30
6	strada comunale Belgatto a Carm	TRATTO 1	70	636	54	535	37	10
7	via del Carmine	TRATTO 1	68	2.644	226	2224	154	40
		TRATTO 2	48	3.775	323	3176	219	57
8	via Liguria - via Campania	TRATTO 1	23	9.000	771	7572	523	135
9	via Abbazia - via Canale Albani	TRATTO 1	44	6292	539	5294	365	94
		TRATTO 2	27	11390	976	9582	661	171

Flussi annuali allo stato di progetto

#	VIABILITA'	TRATTO	Velocità perc. (km/h)	TGM (veic/giorno)	bici+moto (veic/giorno)	auto (veic/giorno)	comm leggeri (veic/giorno	comm pesanti + bus (veic/giorno)
1	SS16 "Adriatica"	TRATTO 1	41	7270435	622682	6116675	422200	108879
		TRATTO 2	48	6955075	595672	5851360	403887	104156
		TRATTO 3	45	6927335	593297	5828022	402276	103741
		TRATTO 4	50	4871655	417236	4098562	282901	72956
2	SS3 "Flaminia" (via Roma)	TRATTO 1	50	5451640	466910	4586508	316581	81641
		TRATTO 2	45	4727845	404920	3977573	274550	70802
3	v.le Aldo Moro	TRATTO 1	34	8.569.470	733939	7209563	497636	128332
		TRATTO 2	44	5.085.180	435524	4278202	295300	76153
4	SP45 (via Trave) – via A. Modiglian	TRATTO 1	53	3.479.910	298039	2927676	202081	52114
		TRATTO 2	68	3.479.910	298039	2927676	202081	52114
		TRATTO 3	49	705.180	60396	593274	40950	10560
5	via Frusaglia - via di Villa Tombar	TRATTO 1	49	728540	62396	612926	42307	10910
6	strada comunale Belgatto a Carmi	TRATTO 1	70	232140	19882	195301	13481	3476
7	via del Carmine	TRATTO 1	68	965.060	82653	811913	56042	14452
		TRATTO 2	48	1.377.875	118009	1159217	80014	20634
8	via Liguria - via Campania	TRATTO 1	23	3.285.000	281346	2763697	190763	49195
9	via Abbazia - via Canale Albani	TRATTO 1	44	2296580	196692	1932131	133364	34393
		TRATTO 2	27	4157350	356059	3497612	241421	62259

Sulla base dei dati sopra riportati è stato possibile stimare la percentuale dei flussi di traffico negli archi stradali considerati per le classi di veicolo considerate (bici+moto, automobili, veicoli commerciali leggeri, veicoli commerciali pesanti e bus).

	conteggio	%
TOTALE TRANSITI	86274	100,00%
TOT BM	7389	8,56%
TOT AT	72583	84,13%
TOT VCL	5010	5,81%
TOT VCP	1292	1,50%

Come indicato nella tabella soprastante la percentuale veicoli che incide sul traffico è data per il 98,5% dai veicoli leggeri (bici+moto, automobili, veicoli commerciali leggeri) mentre il restante 1,50% è dato dai veicoli commerciali pesanti e bus.

Fattori di emissione

Per la valutazione delle emissioni, si sono utilizzati i fattori di emissione disponibili nella base di dati ISPRA – APAT, e quelli del progetto COPERT V disponibili al sito http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp.

Partendo da questa base di dati, in particolare nel file FE2020.xls (fonte http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp) si è considerata la disaggregazione dei flussi di traffico cosi come individuata nello studio trasportistico e si sono calcolati i fattori di emissione caratteristici delle classi di veicoli disponibili cioè i mezzi LEGGERI e PESANTI per i quali sono disponibili i dati di flusso di veicoli su base TGM per singolo arco viario

Per il calcolo del fattore di emissione per la singola classe di veicoli si è utilizzata la seguente formula

*Fattore di Emissione "classe" = SOMMA (Fattore di Emissione settore, combustibile, tipo legislativo, periodo * Composizione % flussi di traffico)*

In questo modo è stato possibile ottenere la tabella che riporta gli specifici fattori di emissione per questo studio da applicare ai flussi di traffico di ogni singolo tronco/arco viario per il calcolo delle emissioni totali nello stato di progetto

Inquinanti	UM	VEICOLI LEGGERI	VEICOLI PESANTI
CO	g/km*veicolo	2,463412	7,938412
NOx	g/km*veicolo	10,15447	15,62947
PM2.5	g/km*veicolo	0,276836	5,751836
PM10	g/km*veicolo	0,399133	5,874133

I risultati emissivi di NOx, PM10, PM2.5 e CO

Per la valutazione delle emissioni, si sono utilizzati i fattori di emissione medi definiti precedentemente e i flussi di traffico TGM di ogni arco viario derivanti dallo studio trasportistico.

È stato possibile quindi stimare le emissioni giornaliere prodotte dai diversi rami della rete stradale di riferimento considerata nell'analisi per gli inquinanti CO, NOX, PM10 e PM2.5.

La stima viene valutata per gli scenari definiti nei paragrafi precedenti:

- STATO ATTUALE;
- STATO DI PROGETTO (Aggiornamento soluzione prescelta).

Di seguito, riassumendo i dati risultanti dall'analisi emissiva dei vari scenari, vengono riportate le emissioni annue espresse in grammi di emissione di inquinante sul totale dei tratti individuati sulla rete sia per veicoli

Scenario	CO[g/y]	NOX [g/y]	PM2.5[g/y]	PM10 [g/y]
stato attuale	367,94	371,59	365,54	365,64
Stato di progetto	367,46	375,15	365,27	365,39

Rispetto alle emissioni stimate per lo scenario attuale, le emissioni dello scenario di riferimento risultano essere leggermente inferiori, in considerazione dei miglioramenti tecnologici del parco veicolare che si prevedono in futuro, sia in considerazione del fatto che la messa in esercizio dell'infrastruttura in progetto determinerà una migliore distribuzione del traffico lungo la rete stradale evitando il congestionamento nei centri abitati, sia considerando la riduzione dei veicoli di categoria a maggior impatto ambientale. L'unica criticità riscontrata riguarda l'emissione annuale di Nox che risulta essere leggermente superiore nello stato di progetto rispetto alle condizioni dello stato attuale.

1.2.2.2 Definizione delle misure di mitigazione

Al fine di ridurre quanto possibile le polveri in atmosfera durante la fase di realizzazione dei lavori, saranno adottare tutti gli accorgimenti elencati di seguito:

MISURE DI MITIGAZIONE
bagnatura delle piste non asfaltate per ridurre il livello di polveri prodotto
per evitare che i mezzi d'opera in uscita dalle aree di cantiere diffondano polveri e imbrattino la sede stradale della viabilità esterna, si prevede la predisposizione di un punto di lavaggio degli pneumatici degli automezzi in corrispondenza dell'uscita dalle aree di lavoro. Tale punto sarà dotato di griglie idoneamente sopraelevate su cui far transitare gli automezzi per il lavaggio. Le acque reflue saranno opportunamente convogliate, pulite per sedimentazione e riutilizzate per alcuni cicli di lavaggio, all'uopo saranno stoccate in apposita vasca stagna e condotte a smaltimento da ditta specializzata
copertura con teloni i materiali polverulenti trasportati; si prevede, inoltre, anche la bagnatura dei depositi temporanei del materiale proveniente dal fronte di scavo, in modo da contenere il fenomeno di sollevamento delle polveri
limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h)
bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere
dove previsto dal progetto, procedere al rinverdimento delle aree (ad esempio i rilevati) in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto
innalzare, se necessario, barriere protettive di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere
evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso
durante la demolizione provvedere alla bagnatura dei manufatti al fine di minimizzare la formazione e la diffusione di polveri
le diverse operazioni di cantiere potrebbero comportare l'alterazione della qualità dell'aria nelle zone limitrofe a causa dei gas di scarico delle macchine operatrici e soprattutto delle polveri sollevate nelle fasi di movimentazione del terreno e dei materiali. Al fine di limitare tale impatto, si prevede di limitare al minimo il transito degli automezzi nelle zone urbane e ad alta utilizzazione agricola

1.2.3 Misure per la salvaguardia del clima acustico

1.2.3.1 Valutazione dell'impatto acustico delle lavorazioni di cantiere

Al fine di analizzare le interferenze della fase di cantiere sul clima acustico in facciata ai ricettori limitrofi elle aree di lavoro, si è fatto riferimento alla teoria del "Worst Case Scenario". Tale metodo individua la condizione operativa di cantiere più gravosa in termini di emissioni acustiche sul territorio in modo che verificandone le condizioni di esposizione del territorio al rumore indotto rispetto ai limiti acustici territoriali possano essere individuate le eventuali soluzioni di mitigazione più opportune al fine di contenere il disturbo sui ricettori più esposti. L'analisi condotta ha tenuto conto dell'insieme delle diverse

attività di cantiere in funzione della localizzazione delle diverse aree di lavoro e del trasporto dei materiali dalle aree tecniche e di stoccaggio.

1.2.3.2 Definizione dei dati di input e degli scenari di valutazione

In virtù della particolare configurazione operativa e temporale dei cantieri fissi e mobili, lo studio è stato differenziato per diverse porzioni di territorio; per ognuna delle differenti aree di lavorazione individuate, sono state considerate le condizioni maggiormente gravose a carico dei ricettori limitrofi alle aree di lavoro. Per tutte le aree di cantiere si riscontra la presenza di ricettori abitativi (piccoli agglomerati) posti a breve distanza (indicativamente entro i 100m).

Nella tabella di seguito vengono elencate le sorgenti considerate attive nel momento di maggiore impatto. Le potenze sonore (Lw) associate ai diversi macchinari sono stati sono desunti da misure effettuate presso analoghi cantieri, da dati bibliografici o da dati tecnici delle macchine. La durata delle lavorazioni considerata è pari a 8 ore in periodo diurno.

N. CANTIERE	TIPO CANTIERE	ESTENSIONE	SORGENTI	Lw dB(A)	ore lavoro	% (diu)	Lw' (eff.) dB(A)
1	Cantiere Operativo + Area di stoccaggio	455mq + 200mq	escavatore	106	8	50%	103
			autocarro	101,8	8	50%	98,8
			gruppo elettrogeno	88	8	50%	85
			pala gommata	103,1	8	50%	100,1
2	Area Lavorazione - Realizzazione della galleria artificiale da 70m	1850mq	escavatore	106	8	50%	103
			autocarro	101,8	8	50%	98,8
			autogru	101,8	8	50%	98,8
			betoniera	108	8	50%	105
			pompa cls	108	8	50%	105
3	Area Lavorazione - Realizzazione delle opere di sostegno e della galleria artificiale da 80m	3020mq	escavatore (x3)	106	8	50%	103
			autocarro (x3)	101,8	8	50%	98,8
			autogru (x3)	101,8	8	50%	98,8
			betoniera	108	8	50%	105
			pompa cls	108	8	50%	105
4	Cantiere Operativo + Area di stoccaggio	375mq + 85mq	escavatore	106	8	50%	103
			autocarro	101,8	8	50%	98,8
			gruppo elettrogeno	88	8	50%	85
			pala gommata	103,1	8	50%	100,1
5	Cantiere Operativo	160mq	escavatore	106	8	50%	103
			autocarro	101,8	8	50%	98,8
			gruppo elettrogeno	88	8	50%	85
6	Area Lavorazione - realizzazione delle spalle e del varo degli impalcati		escavatore	106	8	50%	103
			autocarro	101,8	8	50%	98,8
			autogru	101,8	8	50%	98,8
			pala gommata	103,1	8	50%	100,1

N. CANTIERE	TIPO CANTIERE	ESTENSIONE	SORGENTI	Lw dB(A)	ore lavoro	% (diu)	Lw' (eff.) dB(A)
7	Area Lavorazione - realizzazione delle spalle, stazionamento e varo degli impalcati		escavatore	106	8	50%	103
			autocarro	101,8	8	50%	98,8
			autogru	101,8	8	50%	98,8
			pala gommata	103,1	8	50%	100,1
8	Area di Stoccaggio	425mq	escavatore	106	8	50%	103
			autocarro	101,8	8	50%	98,8
			pala gommata	103,1	8	50%	100,1
9	Campo Base + Area di stoccaggio	560mq + 140mq	escavatore	106	8	50%	103
			autocarro	101,8	8	50%	98,8
			pala gommata	103,1	8	50%	100,1

Tabella 2-3 Sorgenti di rumore considerate e relativa potenza sonora

Le valutazioni condotte saranno aggiornate nelle successive fasi di progettazione, sulla base di maggiori dettagli che saranno definiti relativamente al cronoprogramma di dettaglio dei lavori, dei layout operativi dei cantieri e delle caratteristiche dei macchinari utilizzati.

1.2.3.3 Risultati della valutazione e definizione delle misure di mitigazione

Si riportano alle pagine successive i risultati delle simulazioni acustiche per ogni singolo scenario, effettuate secondo i criteri descritti nei paragrafi precedenti. Tali risultati si riferiscono alle condizioni di emissione maggiormente penalizzanti in termini di impegno delle sorgenti ed avvicinamento ai ricettori; questa situazione costituisce di fatto un caso limite che si verificherà in periodi estremamente circoscritti, mentre per la maggior parte della durata delle attività di cantiere i livelli saranno più contenuti. I risultati proposti nelle mappature, riferiti alla situazione estrema di cui sopra, mostrano in alcuni casi livelli acustici consistenti in facciata in virtù dell'entità delle lavorazioni svolte, come sarà di volta in volta segnalato nei commenti dedicati ai singoli scenari.

Al fine di contenere l'impatto ambientale delle lavorazioni di cantiere si è pertanto proceduto a definire opere di mitigazione di tipo schermante (barriere antirumore mobili di altezza pari a 5 metri) in caso di livelli di emissione in facciata ai ricettori limitrofi non conformi ai limiti normativi.

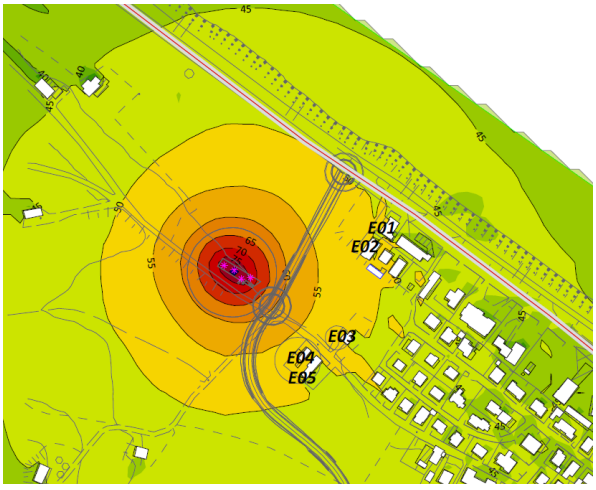
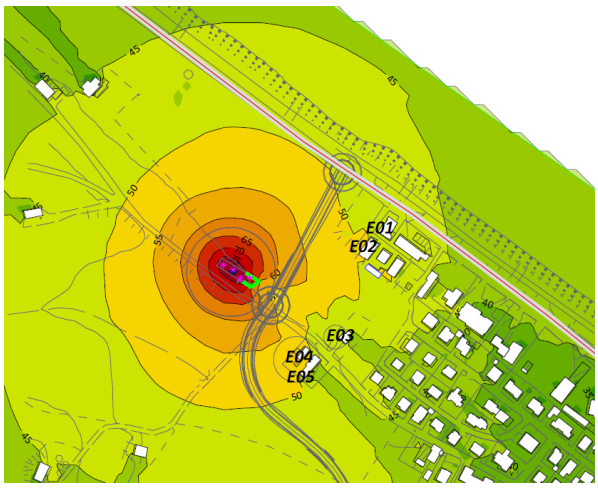
Rif. Cantiere	Ricevitore	Piano	PCCA	Limite Emissione	sc01 - no mitigaz		sc02 - con mitigaz	
					L [dB(A)]	Rispetto limiti	L [dB(A)]	Rispetto limiti
1	E01	p. terra	Classe IV	60	51,3	conforme	50,3	conforme
1	E01	piano 1	Classe IV	60	51,7	conforme	50,7	conforme
1	E02	p. terra	Classe IV	60	52,3	conforme	51,2	conforme
1	E02	piano 1	Classe IV	60	52,8	conforme	51,7	conforme
1	E03	p. terra	Classe III	55	55,1	oltre il limite	48	conforme

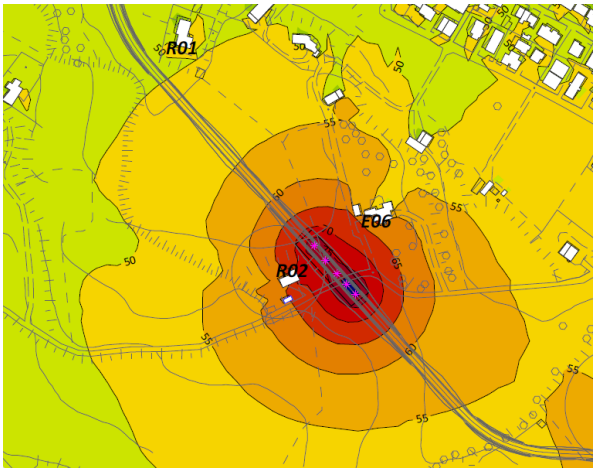
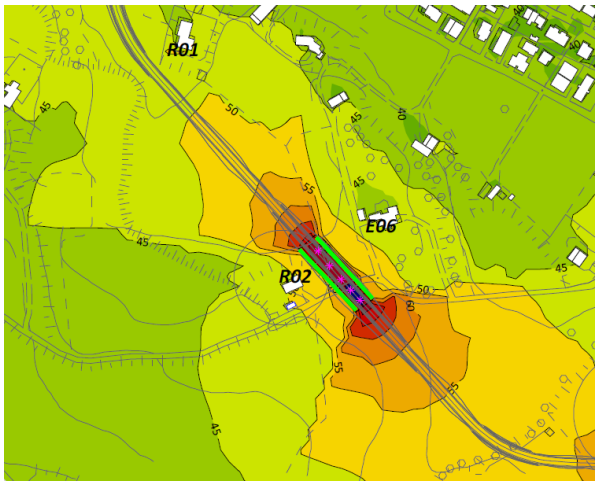
Rif. Cantiere	Ricevitore	Piano	PCCA	Limite Emissione	sc01 - no mitigaz		sc02 - con mitigaz	
					L [dB(A)]	Rispetto limiti	L [dB(A)]	Rispetto limiti
1	E03	piano 1	Classe III	55	55,6	oltre il limite	49,2	conforme
1	E04	p. terra	Classe IV	60	54,5	conforme	54,5	conforme
1	E05	p. terra	Classe III	55	48,1	conforme	46,1	conforme
1	E05	piano 1	Classe III	55	50,2	conforme	49,5	conforme
2	E06	p. terra	Classe III	55	65,5	oltre il limite	49	conforme
2	E06	piano 1	Classe III	55	66,4	oltre il limite	49,3	conforme
3	E07	p. terra	Classe III	55	57,9	oltre il limite	53,4	conforme
3	E07	piano 1	Classe III	55	58,4	oltre il limite	55,2	oltre il limite
3	E08	p. terra	Classe II	50	63,3	oltre il limite	55	oltre il limite
3	E08	piano 1	Classe II	50	64,3	oltre il limite	56,5	oltre il limite
3	E08	piano 2	Classe II	50	65,3	oltre il limite	58,5	oltre il limite
3	E09	p. terra	Classe III	55	60,2	oltre il limite	50,8	conforme
3	E09	piano 1	Classe III	55	60,8	oltre il limite	51,8	conforme
3	E09	piano 2	Classe III	55	61,5	oltre il limite	52,7	conforme
3	E10	p. terra	Classe III	55	59,3	oltre il limite	49,8	conforme
3	E10	piano 1	Classe III	55	59,9	oltre il limite	50,8	conforme
3	E11	p. terra	Classe III	55	58,8	oltre il limite	48,8	conforme
3	E11	piano 1	Classe III	55	59,4	oltre il limite	49,6	conforme
3	E12	p. terra	Classe III	55	53,7	conforme	44,5	conforme
3	E12	piano 1	Classe III	55	54,9	conforme	45,4	conforme
3	E13	piano 1	Classe III	55	61	oltre il limite	47,8	conforme
3	E14	p. terra	Classe II	50	61,8	oltre il limite	52,2	oltre il limite
3	E15	p. terra	Classe II	50	60,8	oltre il limite	51	oltre il limite
3	E15	piano 1	Classe II	50	61,9	oltre il limite	52,3	oltre il limite
4	E16	p. terra	Classe III	55	56,2	oltre il limite	49,4	conforme
4	E16	piano 1	Classe III	55	57,3	oltre il limite	51,5	conforme
4	E17	p. terra	Classe III	55	59	oltre il limite	53,9	conforme
4	E17	piano 1	Classe III	55	59,7	oltre il limite	54,6	conforme
4	E18	p. terra	Classe IV	60	69,3	oltre il limite	56,3	conforme
4	E18	piano 1	Classe IV	60	70,9	oltre il limite	59,3	conforme
4	E19	p. terra	Classe III	55	61,7	oltre il limite	52,3	conforme
4	E19	piano 1	Classe III	55	62,8	oltre il limite	53,5	conforme
4	E20	p. terra	Classe III	55	58,4	oltre il limite	49,8	conforme
4	E20	piano 1	Classe III	55	59,3	oltre il limite	50,7	conforme
4	E21	p. terra	Classe III	55	60,1	oltre il limite	52,1	conforme
4	E21	piano 1	Classe III	55	61	oltre il limite	53,1	conforme
4	E22	p. terra	Classe III	55	53	conforme	48,7	conforme
4	E22	piano 1	Classe III	55	53,4	conforme	49,4	conforme
6+7	E23	p. terra	Classe III	55	51,8	conforme	50,3	conforme
6+7	E23	piano 1	Classe III	55	52,5	conforme	50,7	conforme
6+7	E24	p. terra	Classe III	55	62	oltre il limite	53,5	conforme
6+7	E24	piano 1	Classe III	55	62,9	oltre il limite	54,3	conforme
6+7	E25	p. terra	Classe III	55	56,2	oltre il limite	49,2	conforme

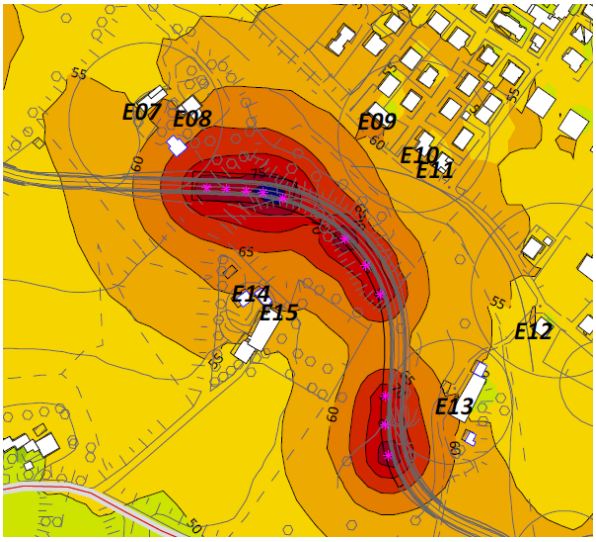
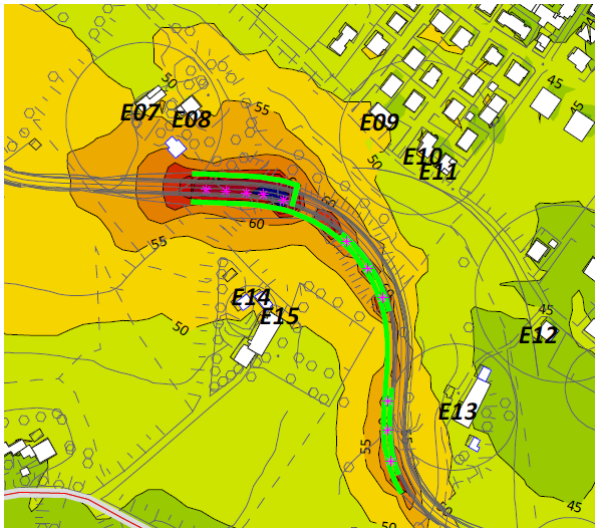
Rif. Cantiere	Ricevitore	Piano	PCCA	Limite Emissione	sc01 - no mitigaz		sc02 - con mitigaz	
					L [dB(A)]	Rispetto limiti	L [dB(A)]	Rispetto limiti
6+7	E25	piano 1	Classe III	55	56,7	oltre il limite	50	conforme
6+7	E26	p. terra	Classe III	55	56,7	oltre il limite	49,2	conforme
6+7	E26	piano 1	Classe III	55	57,2	oltre il limite	50,7	conforme
6+7	E27	p. terra	Classe III	55	58,1	oltre il limite	50,7	conforme
6+7	E27	piano 1	Classe III	55	58,7	oltre il limite	51,5	conforme
6+7	E28	p. terra	Classe III	55	52,8	conforme	49,3	conforme
6+7	E28	piano 1	Classe III	55	55,6	oltre il limite	50	conforme
6+7	E29	p. terra	Classe III	55	56	oltre il limite	50	conforme
6+7	E29	piano 1	Classe III	55	56,5	oltre il limite	50,6	conforme
8	E37	p. terra	Classe III	55	44,9	conforme	40,4	conforme
8	E37	piano 1	Classe III	55	48,3	conforme	42,2	conforme
8	E38	p. terra	Classe III	55	61,7	oltre il limite	57,2	oltre il limite
8	E38	piano 1	Classe III	55	62,5	oltre il limite	58,2	oltre il limite
9	E39	p. terra	Classe III	55	61,8	oltre il limite	57,1	oltre il limite
9	E39	piano 1	Classe III	55	62,7	oltre il limite	58	oltre il limite
9	E40	p. terra	Classe III	55	65,2	oltre il limite	57,1	oltre il limite
9	E40	piano 1	Classe III	55	66,6	oltre il limite	58,4	oltre il limite
8	E41	p. terra	Classe III	55	58,2	oltre il limite	51,5	conforme
8	E41	piano 1	Classe III	55	60,2	oltre il limite	53,1	conforme
5	E42	p. terra	Classe III	55	73,4	oltre il limite	60,8	oltre il limite
5	E42	piano 1	Classe III	55	73,2	oltre il limite	63,9	oltre il limite
5	E43	p. terra	Classe III	55	60,1	oltre il limite	52,6	conforme
5	E43	piano 1	Classe III	55	61,4	oltre il limite	55,5	oltre il limite
5	E44	p. terra	Classe III	55	56	oltre il limite	51	conforme
5	E44	piano 1	Classe III	55	56,7	oltre il limite	52,6	conforme
5	E45	p. terra	Classe III	55	55,7	oltre il limite	51,4	conforme
5	E45	piano 1	Classe III	55	56,2	oltre il limite	52,6	conforme
2	R02	p. terra	Classe III	55	67,8	oltre il limite	49,3	conforme
2	R02	piano 1	Classe III	55	67,8	oltre il limite	50,6	conforme
4	R03	p. terra	Classe IV	60	55,2	conforme	48,2	conforme
4	R03	piano 1	Classe IV	60	56,8	conforme	50,2	conforme
4	R04	p. terra	Classe IV	60	61,5	oltre il limite	55,4	conforme
4	R04	piano 1	Classe IV	60	62,5	oltre il limite	56,4	conforme
8	R07	p. terra	Classe IV	60	51,5	conforme	44,7	conforme
8	R07	piano 1	Classe IV	60	53	conforme	46,7	conforme
8	R07	piano 2	Classe IV	60	53,7	conforme	48,1	conforme
8	R08	p. terra	Classe IV	60	51,4	conforme	47,4	conforme
8	R08	piano 1	Classe IV	60	53,6	conforme	50	conforme
8	R09	p. terra	Classe III	55	43	conforme	42	conforme
8	R09	piano 1	Classe III	55	47,3	conforme	45,5	conforme
8	R10	p. terra	Classe IV	60	64,4	oltre il limite	56,1	conforme
8	R10	piano 1	Classe IV	60	67,1	oltre il limite	59,8	conforme
8	R11	p. terra	Classe III	55	43,1	conforme	40,4	conforme

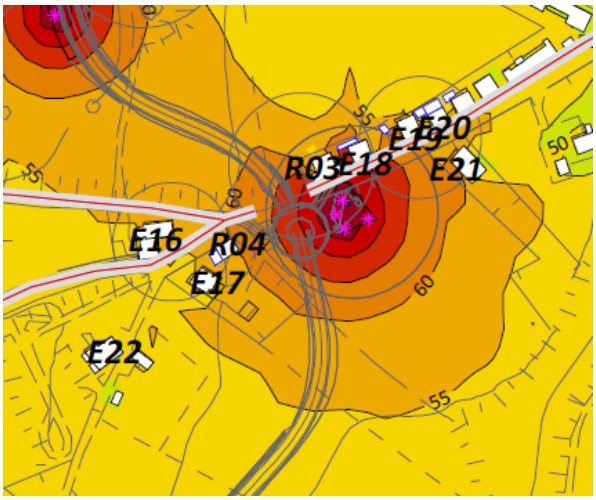
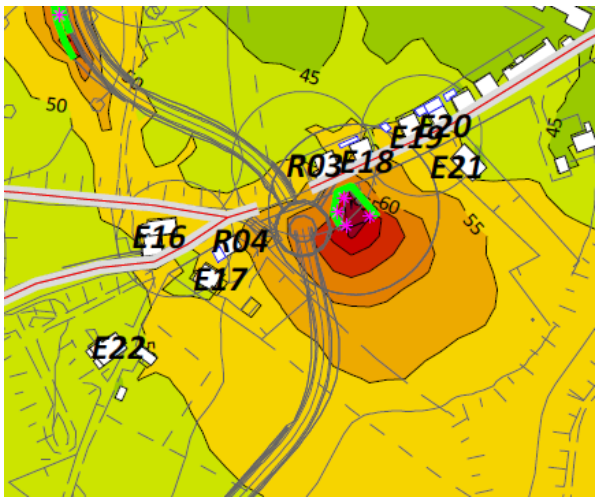
Rif. Cantiere	Ricevitore	Piano	PCCA	Limite Emissione	sc01 - no mitigaz		sc02 - con mitigaz	
					L [dB(A)]	Rispetto limiti	L [dB(A)]	Rispetto limiti
8	R11	piano 1	Classe III	55	47,3	conforme	44	conforme
8	R12	p. terra	Classe IV	60	71	oltre il limite	56,8	conforme
8	R12	piano 1	Classe IV	60	72,4	oltre il limite	59,4	conforme
8	R12	piano 2	Classe IV	60	71,8	oltre il limite	61,9	oltre il limite
8	R13	p. terra	Classe IV	60	67,1	oltre il limite	57,8	conforme
8	R13	piano 1	Classe IV	60	68,4	oltre il limite	59,4	conforme
9	R14	p. terra	Classe III	55	63,9	oltre il limite	57,4	oltre il limite
9	R14	piano 1	Classe III	55	65,2	oltre il limite	58,7	oltre il limite
9	R15	p. terra	Classe III	55	63,1	oltre il limite	56,3	oltre il limite
9	R15	piano 1	Classe III	55	64,4	oltre il limite	57,9	oltre il limite
9	R15	piano 2	Classe III	55	65,5	oltre il limite	59,2	oltre il limite
9	R16	p. terra	Classe III	55	59,3	oltre il limite	51,4	conforme
9	R16	piano 1	Classe III	55	60,5	oltre il limite	52,9	conforme
9	R16	piano 2	Classe III	55	61,4	oltre il limite	53,9	conforme
8	R17	p. terra	Classe IV	60	59,8	conforme	52,5	conforme
8	R17	piano 1	Classe IV	60	60,9	oltre il limite	53,4	conforme
8	R18	p. terra	Classe IV	60	62,4	oltre il limite	54	conforme
8	R18	piano 1	Classe IV	60	63,6	oltre il limite	54,9	conforme
8	R19	p. terra	Classe IV	60	64,5	oltre il limite	57,1	conforme
8	R19	piano 1	Classe IV	60	65,9	oltre il limite	58,1	conforme

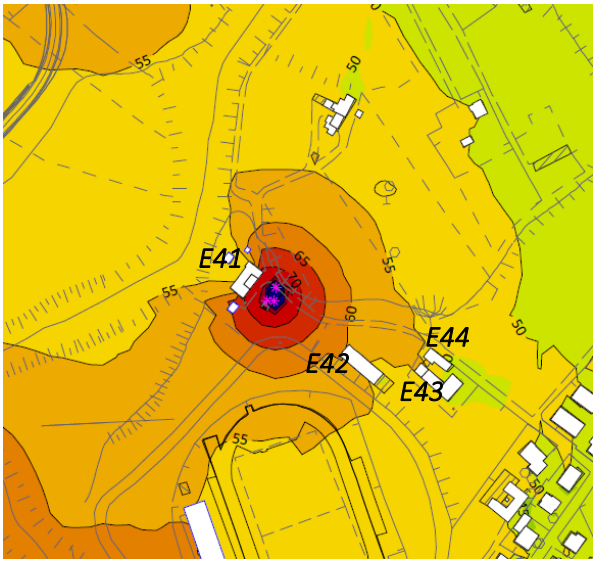
Tabella 2-4 Confronto livelli stimati in facciata ai ricettori con e senza mitigazioni

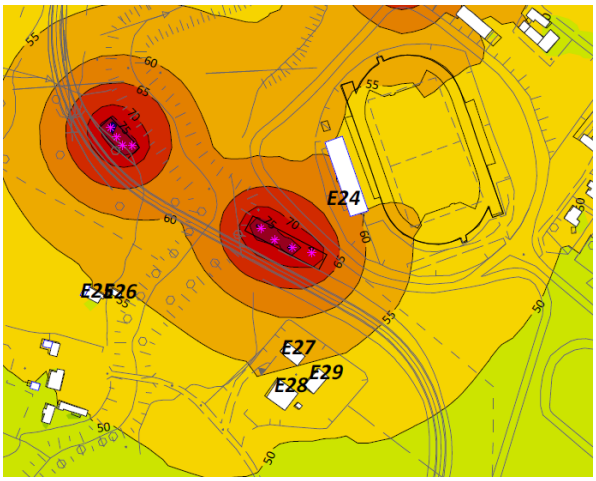
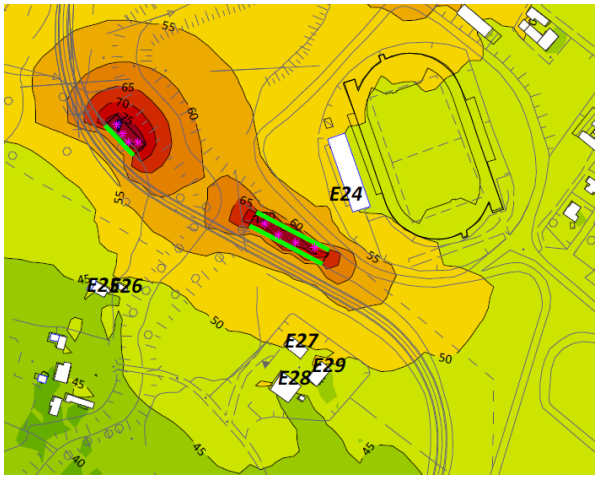
(1) Cantiere operativo + Area di stoccaggio; Lavorazioni previste: stoccaggio materiali, realizzazione rilevato e rotatoria	
SCENARIO 01 – SENZA MITIGAZIONI	SCENARIO 02 – CON MITIGAZIONI
	

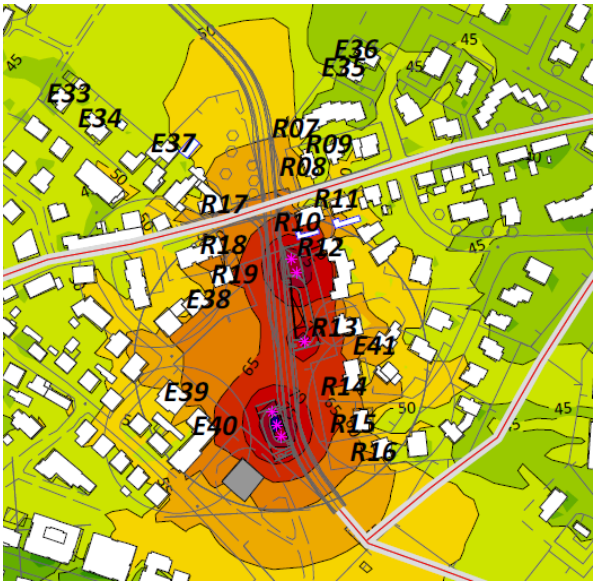
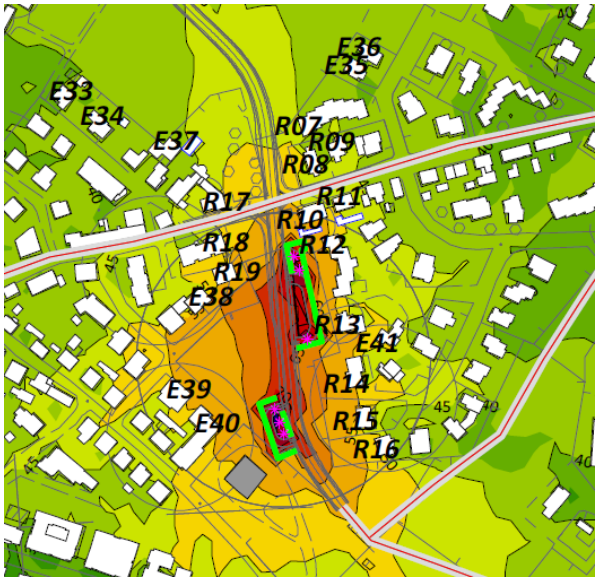
(2) Area di Lavorazione per realizzazione della galleria artificiale da 70m	
SCENARIO 01 – SENZA MITIGAZIONI	SCENARIO 02 – CON MITIGAZIONI
	

(3) Area di Lavorazione per realizzazione delle opere di sostegno e della galleria artificiale da 80m	
SCENARIO 01 – SENZA MITIGAZIONI	SCENARIO 02 – CON MITIGAZIONI
	

(4) Cantiere operativo + Area di stoccaggio; Lavorazioni previste: stoccaggio materiali, realizzazione rilevato e rotatoria	
SCENARIO 01 – SENZA MITIGAZIONI	SCENARIO 02 – CON MITIGAZIONI
	

(5) Cantiere operativo; Lavorazioni previste: stoccaggio materiali, movimentazione terre	
SCENARIO 01 – SENZA MITIGAZIONI	SCENARIO 02 – CON MITIGAZIONI
	

(6+7) Area Lavorazione - realizzazione delle spalle e del varo degli impalcati ponte su torrente Arzilla	
SCENARIO 01 – SENZA MITIGAZIONI	SCENARIO 02 – CON MITIGAZIONI
	

(8+9) Aree di stoccaggio + Campo Base; Lavorazioni previste: stoccaggio materiali, realizzazione rilevato, sistemazioni stradali	
SCENARIO 01 – SENZA MITIGAZIONI	SCENARIO 02 – CON MITIGAZIONI
	

Da un'analisi dei livelli di rumore elencati in tabella e degli stralci delle mappe acustiche si evince l'efficacia di abbattimento sonoro in caso di installazione di barriere antirumore mobili nelle immediate vicinanze delle sorgenti di rumore o al perimetro dei cantieri operativi e delle aree di stoccaggio.

1.2.4 Misure per la salvaguardia delle acque e del suolo

Gli impatti sull'ambiente idrico e sul sottosuolo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma piuttosto impatti potenziali.

In generale la tutela della risorsa idrica e del suolo è correlata in particolar modo, alla gestione delle acque che circolano all'interno del cantiere ed a quelle che si producono con le lavorazioni, nonché alla gestione dei rifiuti e di particolari impianti e lavorazioni che possono interferire con il suolo, le acque superficiali e le profonde.

In fase di costruzione, una riduzione del rischio di impatti significativi sulle acque e sul suolo può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti e dei prodotti di natura cementizia, alla prevenzione dallo sversamento di oli ed idrocarburi. È comunque auspicabile che le attività poste in atto prevedano il riutilizzo delle acque di lavorazione ove possibile.

Di seguito si elencano le principali misure di mitigazione che si prevedere di adoperare per la salvaguardia delle acque e del suolo in fase di cantiere:

MACRO CATEGORIA	MICRO CATEGORIA
Specifiche misure organizzative e gestionali per il sistema di gestione delle acque di cantiere.	delle acque di lavorazione provenienti dai liquidi utilizzati nelle attività di scavo e rivestimento (acque di perforazione, additivi vari, ecc.) che dovranno essere raccolte e smaltite presso apposita discarica
	per la gestione delle acque di piazzale i cantieri e le aree di sosta delle macchine operatrici dovranno essere dotati di una regimazione idraulica, che consenta la raccolta delle acque di qualsiasi origine (piovane o provenienti da processi produttivi), per convogliarle nell'unità di trattamento generale
	le acque di officina, ricche di idrocarburi ed olii e di sedimenti terrigeni, provenienti dal lavaggio dei mezzi meccanici o dei piazzali dell'officina, dovranno essere sottoposte ad un ciclo di disoleazione, prima di essere immesse nell'impianto di trattamento generale. I residui del processo di disoleazione dovranno essere smaltiti come rifiuti speciali in discarica autorizzata
	le acque provenienti dagli scarichi di tipo civile, connesse alla presenza del personale di cantiere, saranno trattate a norma di legge in impianti di depurazioni, oppure immessi in fosse settiche a tenuta, che verranno spurgate periodicamente
specifiche misure organizzative e gestionali del cantiere in termini di gestione dei materiali, nonché di corretto stoccaggio di rifiuti	Quando verranno realizzati cumuli di terreno, questi devono essere contornati da un fosso di guardia ed al fine di evitare la diffusione di polveri all'esterno delle aree di cantiere ed in particolare l'imbrattamento delle sedi stradali (che si potrebbe tradurre in un trasporto di polveri nei corpi idrici più o meno adiacenti)
	Le casserature da impiegare per la costruzione delle opere in c.a. devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano

	adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Le casserature debbono essere ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto. Durante le operazioni di getto in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione delle acque sotterranee
preparazione delle aree di cantiere e tutela degli sversamenti attraverso l'utilizzo del sistema di impermeabilizzazione delle aree di cantiere ed installazione dei presidi idraulici per il trattamento delle acque	Le aree di stoccaggio saranno preparate e livellate in modo da facilitare lo scarico, il carico e l'ispezione dei materiali. Per i mezzi meccanici presenti, verranno realizzate delle piazzole di sosta specifiche con pavimentazione impermeabile al fine di scongiurare la caduta di grassi o oli idrocarburi sul terreno e quindi la filtrazione nelle acque di falda
Adozione di specifiche modalità operative di cantiere	I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici dovranno essere effettuati su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), con rete di raccolta, allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa. Per i rifornimenti di carburanti e lubrificanti con mezzi mobili dovrà essere garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. È necessario controllare la tenuta dei tappi dal bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. È necessario controllare giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi
	Per lavori svolti in prossimità di corsi d'acqua l'alveo non dovrà essere occupato da materiali di cantiere
	Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee, che dovranno avvenire a seguito di preventivo intubamento ed isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi
	È importante porre attenzione alle caratteristiche degli oli disarmanti, se impiegati nella costruzione, allo scopo di scegliere preferibilmente prodotti biodegradabili e atossici
	Per l'approvvigionamento idrico di cantiere, con la definizione di un dettagliato bilancio idrico dell'attività di cantiere, l'Impresa dovrà gestire ed ottimizzare l'impiego della risorsa, eliminando o riducendo al minimo

	l'approvvigionamento dall'acquedotto e massimizzando, ove possibile, il riutilizzo delle acque impiegate nelle operazioni di cantiere

Tabella 2-5 misure di mitigazione per la salvaguardia delle acque e del suolo in fase di cantiere

1.2.5 Misure per la salvaguardia della biodiversità

Durante la fase di costruzione dell'opera saranno adottate idonee azioni atte a prevenire l'alterazione degli ecosistemi e salvaguardare la vegetazione e la fauna, quali:

Le misure specifiche per la fase di corso d'opera sono:

1. adozione di recinzione perimetrale lungo i cantieri al fine di impedire agli animali l'accesso alle aree principali di cantiere;
2. adozione barriere antirumore mobili in presenza di siti sensibili, come biotopi, siti di nidificazione, di riproduzione, di alimentazione, siti di riposto, etc,
3. prevedere il mantenimento, il più possibile, della vegetazione esistente, in particolare in corrispondenza delle fasce fluviali, tentando di non asportare la vegetazione su entrambe le sponde;
4. diminuire, in corrispondenza o in prossimità di aree sensibili, l'emissione di rumore e di luci mediante modulazione delle attività. In particolare, durante il periodo primaverile, raccomanda la sospensione delle lavorazioni più rumorose durante le ore crepuscolari e notturne.

In generale, quindi, hanno effetti mitigativi sulla vegetazione e sulla fauna tutte le misure previste per la salvaguardia del clima acustico, della qualità dell'aria, delle acque e del suolo descritte precedentemente, in grado cioè di mitigare l'alterazione degli ecosistemi presenti. In aggiunta si raccomanda di preservare il più possibile la vegetazione esistente, in particolare in corrispondenza delle fasce fluviali.

In prossimità dei cantieri operativi per la realizzazione di pile e viadotti, va prevista un'area dove stoccare temporaneamente la vegetazione da rimuovere (elementi giovani) con la loro terra di scotico e vegetale. Queste aree devono essere adeguatamente protette al fine di garantire il reimpianto della vegetazione traslocata e il ripristino dei suoli vegetali. La protezione dei terreni temporaneamente accantonati deve garantire una adeguata areazione, la necessaria umidità ed evitare le azioni erosive del vento e delle acque piovane, nonché l'intrusione di semi alloctoni.

Con il ripristino nel sito originario della vegetazione temporaneamente traslocata, le aree impegnate a tale scopo saranno ripristinate nello stato ante opera o utilizzate per potenziare il corridoio ecologico.

1.2.6 Mitigazione in fase di esercizio

1.2.6.1 Misure per la salvaguardia della vegetazione

Gli interventi per la salvaguardia della vegetazione prevedono una serie di tipologie di opere a verde dettagliatamente descritte nell'elaborato specifico dedicato "2218_F_A1_RRT_03_00 RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE - OPERE A VERDE - AGGIORNAMENTO SOLUZIONE PRESCELTA", mentre la rappresentazione grafica della localizzazione degli interventi si rimanda agli elaborati 2218_F_A1_DIP01_00 e 2218_F_A1_DIP01_00 "PLANIMETRIA GENERALE DEGLI INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE - AGGIORNAMENTO SOLUZIONE PRESCELTA".

Tali opere a verde sono state concepite al fine di perseguire l'integrazione e l'inserimento a carattere paesaggistico e naturalistico, con l'obiettivo di ripristinare quelle porzioni territoriali necessariamente modificate dall'opera o da tutte quelle operazioni che si rendono indispensabili per compierla.

Nella progettazione degli interventi e nella scelta delle specie si è tenuto conto del tipo e degli stadi seriali delle formazioni presenti al contorno, individuando in tal modo le specie maggiormente idonee all'impianto, privilegiando l'inserimento di specie autoctone e facendo in modo di innescare processi evolutivi naturali che nel tempo divengano autonomi.

Il filo conduttore degli interventi di inserimento paesaggistico-ambientale è rappresentato dalle opere a verde che assolvono a quattro fondamentali funzioni di:

1. ricucitura paesaggistica e naturalistica delle formazioni vegetali esistenti intercettate dalla nuova infrastruttura stradale,
2. riqualificazione ecologico-funzionale delle aree di intervento,
3. inserimento paesaggistico e percettivo della nuova infrastruttura,
4. ripristino dei corridoi ecologici.

La distribuzione degli elementi arborei ed arbustivi è stata operata nel rispetto delle distanze dal corpo stradale imposte dalla normativa vigente in materia.

1.2.6.2 Misure per la mitigazione delle acque

Per risolvere le interferenze che il tracciato di progetto presenta con il reticolo idrografico superficiale sono previste una serie di opere di attraversamento idraulico distinte in opere maggiori e opere minori. Le opere di attraversamento minori sono costituite da tombini idraulici scatolari di altezza 1,5 m e larghezza 2 m mentre l'opera di attraversamento maggiore è rappresentata dal ponte impalcato con luce 150 m che attraversa il torrente Arzilla.

Per la gestione delle acque di piattaforma che, se non gestite in modo opportuno, potrebbero apportare sostante inquinanti sia ai corpi idrici superficiali che sotterranei, il progetto prevede l'adozione di un sistema costituito da zanelle alla francese come primo elemento di raccolta longitudinale delle acque di piattaforma, embrici con funzione di trasporto delle acque raccolte al margine della strada nei fossi di

guardia posti al piede del rilevato stradale i quali portano le acque meteoriche a scaricare su corsi d'acqua o le disperdono mediante il principio della filtrazione (trincee drenanti).

I fossi di guardia possono dunque essere configurati anche come "fossi filtro", i quali riescono a fa sedimentare e trattare le acque di dilavamento della piattaforma. La copertura inerbita ha lo scopo di rallentare il flusso dell'acqua ed intercettare gli inquinanti che essa contiene. Il sistema consente un'efficace rimozione dei solidi sospesi, degli idrocarburi e risulta parzialmente efficace sulle sostanze disciolte.

1.2.6.3 Misure per la mitigazione della fauna

Lo sviluppo lineare dei manufatti stradali può costituire, se non ben progettato, una barriera invalicabile agli spostamenti di numerose specie animali a causa dell'impedimento fisico stesso del movimento o per effetto del rumore, della percezione fisica e dell'abbagliamento notturno dovuti ai veicoli in transito.

In generale, quindi, hanno effetti mitigativi sulla vegetazione e sulla fauna tutte le misure previste per la salvaguardia del clima acustico, della qualità dell'aria, delle acque e del suolo descritte, in grado cioè di mitigare l'alterazione degli ecosistemi presenti.

Per mitigare l'effetto dell'infrastruttura sulla fauna in fase di esercizio, saranno realizzate barriere anti-attraversamento fauna per impedire l'accesso degli animali alla carreggiata e, inoltre, saranno realizzati sottopassaggi faunistici attraverso l'adeguamento di strutture come tombini di drenaggio, sottopassi scatolari idraulici, sottopassi stradali (a cui si rimanda, per un maggiore affinamento progettuale, alla Progettazione Definitiva).

1.2.6.4 Misure per la mitigazione del suolo

Per quanto riguarda i suoli occupati temporaneamente dai cantieri, a conclusione dei lavori, si procedere ad un ripristino ambientale – paesaggistico in modo da riportarli al loro stato Ante - operam.

Inoltre, appena terminate le lavorazioni su una determinata area, ad esempio i rilevati, si prevede di procedere al rinverdimento senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto.

Per sistemare le aree di cantiere si procederà al taglio della vegetazione eventualmente presente. Il terreno vegetale sarà accantonato in cumuli di appropriate dimensioni, lontani dalle zone di transito dei mezzi di cantiere ed al riparo da ogni forma di inquinamento per preservarne la fertilità.

Con l'ultimazione dei lavori, si procederà alla ripulitura delle aree di cantiere, attraverso il corretto smaltimento dei rifiuti prodotti dalle attività lavorative, alla stesura del terreno vegetale precedentemente accantonato e al reimpianto della vegetazione. Deve essere, dunque, posta particolare attenzione alle operazioni di scotico, accantonamento e conservazione del terreno vegetale, per tutto il tempo necessario fino al termine dei lavori, al fine di un suo riutilizzo per i successivi ripristini ambientali.

Nelle aree dove sono previsti interventi di mitigazione con opere a verde o ripristino, infatti, risulta di particolare importanza la disponibilità di discreti quantitativi di humus, per cui risulta di grande utilità

l'impiego dello strato superficiale di suolo che si trova in posto, il quale, deve essere preventivamente accantonato.

Le aree di cantiere non idonee al ripristino dello stato agricolo saranno riqualificate e rinaturalizzate mediante piantumazione di specie autoctone arboree e arbustive, come dettagliatamente riportato nell'elaborato specifico 2218_F_A1_RRT_03_00.

1.2.6.5 Misure per la salvaguardia del paesaggio

Si può osservare che la strada è una componente fondamentale del paesaggio in quanto costruisce, organizza e influenza le trasformazioni del paesaggio stesso. Essa è dotata di un grande potere sociale (su di essa si muovono la collettività e le popolazioni) nonché estetico (la "bellezza" di alcune strade e dei paesaggi che possono essere osservati dalla strada). Una corretta progettazione dello spazio infrastrutturale deve farsi carico della determinazione ed organizzazione di un luogo che risponda alle istanze di riqualificazione ed integrazione paesaggistica e percettiva, soddisfacendo sia le esigenze delle Unità di Paesaggio attraversate, che quelle dell'infrastruttura e delle sue pertinenze.

È quindi necessario individuare un processo progettuale infrastrutturale, conforme alle macro-tipologie di paesaggi attraversati. Mediante la descrizione interpretativa dei caratteri e delle criticità delle Unità di Paesaggio interessate, è possibile definire le potenzialità, le dinamiche evolutive, nonché il livello di vulnerabilità rispetto all'opera prevista, individuandone da un lato gli impatti e dall'altro i mezzi per esaltare gli elementi identitari del paesaggio. Dagli obiettivi paesaggistici precisati, discendono gli interventi di mitigazione costituiti da un organico sistema di criteri localizzativi e di processi di partecipazione, di buone pratiche per gli interventi mitigativi e compensativi e di attività manutentive e gestionali che perseguano l'efficienza paesaggistica degli interventi previsti e assicurino, al contempo, un surplus degli attributi percettivi, rispetto sia agli utenti dell'infrastruttura che agli abitanti dei contesti attraversati.

Lo studio degli elementi architettonici e ambientali è stato elaborato sulla scorta dell'analisi delle indagini condotte, con lo scopo di migliorare il livello di compatibilità ambientale e paesaggistica dell'intervento. Per approfondimenti si rimanda agli elaborati riguardanti gli Interventi di inserimento paesaggistico e ambientale (Vedi tavole "Dettagli di intervento paesaggistici ambientali" 2218_F_A1_DPA01_00 e 2218_F_A1_DPA02_00).

Gli interventi di mitigazione ambientale relativi alle opere verdi hanno tenuto conto delle indagini in loco sulla vegetazione presente e potenziale privilegiando l'utilizzo di specie autoctone, inoltre, al fine di determinare il corretto posizionamento delle alberature si è fatto riferimento a quanto riportato dal Codice della strada artt. 16 e 17; il Regolamento del C.d.S artt. 26 e 27; e il Codice civile artt. 892 e 893.

Le valutazioni condotte dal punto di vista paesaggistico hanno determinato le scelte di impianto e l'individuazione delle aree di intervento.

Per garantire un corretto inserimento dell'opera all'interno del paesaggio, tenendo conto di tutti gli accorgimenti che non vadano in conflitto con la progettazione strutturale delle opere, si è optato per le seguenti soluzioni:

<table>
<tr><th colspan="3">SOLUZIONI INSERIMENTO PAESAGGISTICO DELL'OPERA</th></tr>
<tr><td rowspan="3"><u>Opere a verde:</u></td><td rowspan="3">Per quanto riguarda gli aspetti paesaggistici e percettivi nel contesto territoriale di riferimento, sono state identificate le aree critiche che necessitano opere di mitigazione.
Nel paesaggio locale si possono distinguere tre elementi territoriali caratteristici: i campi agricoli, le colline e il torrente Arzilla, in dipendenza dei quali derivano degli interventi di mitigazione specifici.</td><td><u>Campi agricoli</u>
Data la frammentazione indotta dalla costruzione della strada sui lotti agricoli, viene prescritto l'impianto di specie legnose, aventi il precipuo obiettivo di tamponare l'impatto visivo che l'opera esercita nei confronti dei possidenti, cercando di ripristinare l'assetto paesaggistico originario che promanava dalla vegetazione ante operam.
Considerando le distanze di pertinenza stradale e nel rispetto delle proprietà private adiacenti si prevede una fascia di intervento larga circa 10 metri.
Per le distanze di impianto, la scelta delle specie e le altre specifiche tecnico-agronomiche si rimanda alla relazione tecnica specialistica.</td></tr>
<tr><td><u>Colline</u>
Al fine di integrare l'opera in progetto con le caratteristiche proprie del paesaggio collinare, si prevede la realizzazione di filari di specie legnose fiancheggianti l'infrastruttura viaria, che mascherano l'opera dai punti di osservazione circostanti.
Considerando le distanze di pertinenza stradale e nel rispetto delle proprietà private adiacenti si prevede una fascia di intervento larga circa 10 metri.
Per le distanze di impianto, la scelta delle specie e le altre specifiche tecnico-agronomiche si rimanda alla relazione tecnica specialistica.</td></tr>
<tr><td><u>Torrente Arzilla</u>
La ricostruzione del paesaggio in un ambito fluviale non può prescindere dal restauro della tipica vegetazione ripariale. Pertanto, le opere di mitigazione consistono sostanzialmente nella messa a dimora di specie vegetali spontanee delle associazioni dei suoli idrici.
Per le distanze di impianto, la scelta delle specie e le altre specifiche tecnico-agronomiche si rimanda alla relazione tecnica specialistica.</td></tr>
</table>

Interventi complementari sulle opere accessorie	Ulteriori interventi mitiganti gli impatti riconducibili alla realizzazione della pista ciclopedonale e all'installazione delle barriere antirumore, sono ideati tenendo in considerazione la necessità paesaggistica di attuare una "politica di salvaguardia, qualificazione e valorizzazione delle visuali panoramiche percepite dai luoghi di osservazione puntuali o lineari" (art. 23 delle NTA di PPAR), la presenza del rilevato ha costituito uno dei temi di progettazione principale.	l'impianto di siepi al bordo della pista ciclopedonale
		il rivestimento con specie rampicanti delle barriere antirumore, in prossimità della nuova area di lottizzazione
Aspetti architettonici per l'inserimento visivo dell'opera		Le scarpate di trincea e rilevato, vengono inerbite per consentire il ripristino del verde e la zona marginale in rilevato verrà allargata all'esigenza per l'inserimento di sesti d'impianto ed alberature per la mascheratura del solido stradale.
		Le zone in scavo, dove sono presenti muri sia in destra che in sinistra, verranno rese esteticamente gradevoli mediante l'apposizione di lastre di rivestimento, che andranno a coprire la vera e propria struttura di sostegno.
		Dove invece la scarpata è avvistabile da chi si trova nei pressi della strada è previsto l'inserimento di opere di sostegno realizzate mediante terre armate: tali opere d'arte assumono pendenze semi-verticali (1:10) e si presentano con un manto verde inerbito realizzato grazie alla presenza di una matrice di tessuto che trattiene semi e fertilizzanti, evitando anche il fenomeno di dilavamento.
		Per agevolare l'inserimento ambientale delle barriere si è optato per l'utilizzo di barriere in acciaio corten e legno. Il loro utilizzo risulta particolarmente indicato in questa situazione.

1.2.6.6 Misure per la mitigazione del clima acustico

1.2.6.6.1 La classificazione acustica dell'area di studio e l'analisi dei ricettori

Il quadro normativo nazionale e regionale in materia di inquinamento acustico prevede che il Comune territorialmente competente stabilisca i limiti acustici delle sorgenti sonore attraverso i criteri stabiliti dal DPCM del 14/11/97.

L'intervento oggetto di studio concerne la realizzazione di una nuova infrastruttura viaria interamente compresa nel territorio comunale di Fano (PU). Il comune di Fano ha approvato il Piano di Classificazione Acustica Comunale (PCCA) con delibera del consiglio comunale n.26 del 12/02/2009.

Si riporta di seguito uno stralcio della mappa del PCCA nella quale è raffigurata la classificazione acustica assegnata alle aree limitrofe all'intervento in oggetto

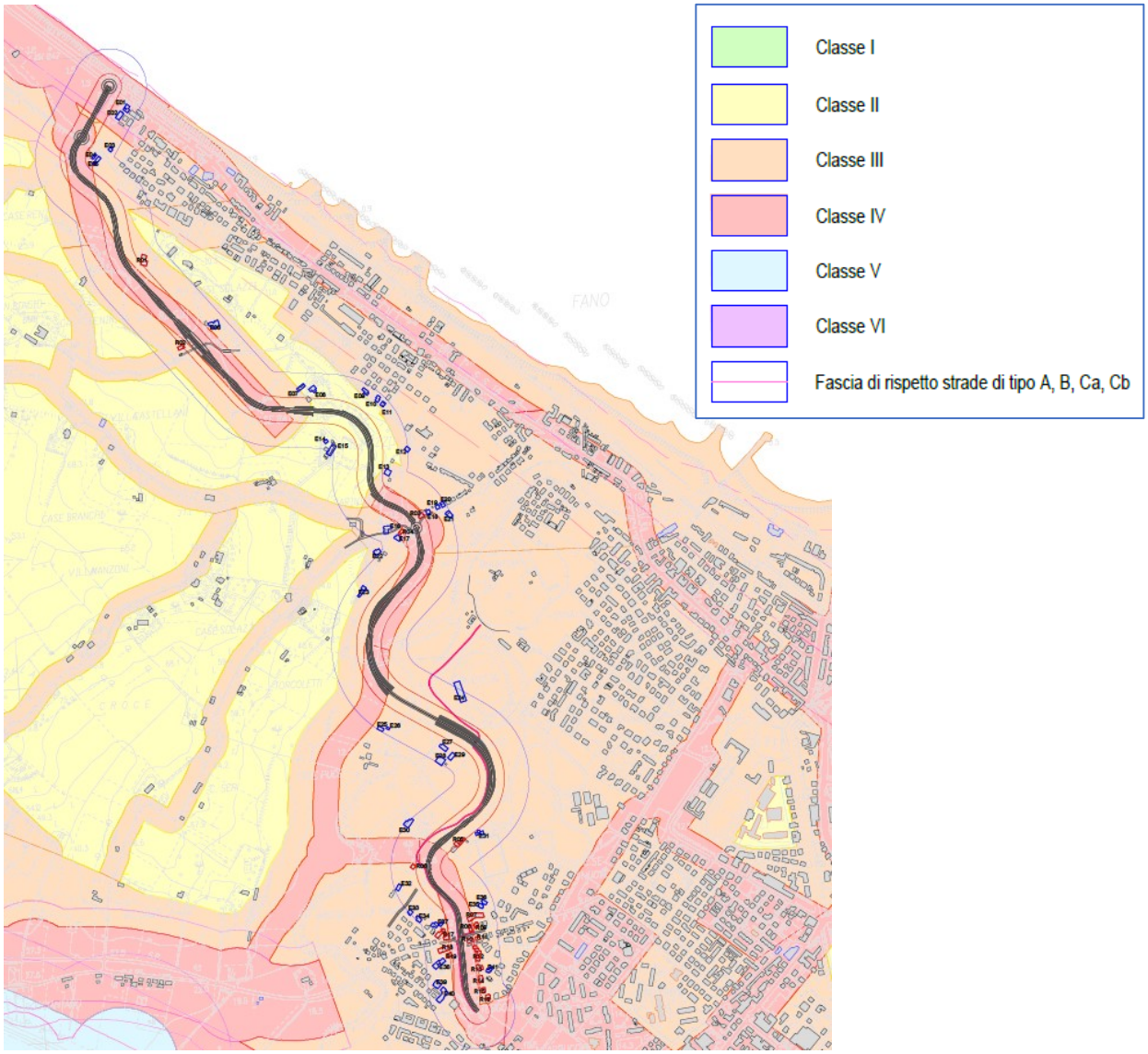


Figura 2-2 Estratto PCCA di Fano (con indicazione dei tracciati delle alternative progettuali)

Da un'analisi del PCCA si evince che le aree limitrofe alla futura strada sono classificate principalmente come aree di tipo misto (classe III) e aree prevalentemente residenziali (classe II); nelle immediate vicinanze del tracciato della futura strada contenuto nei documenti di pianificazione comunale si individua una porzione di territorio con assegnata la classe IV (aree di intensa attività umana), la quale corrisponde, presumibilmente, alla fascia di pertinenza di ampiezza 30 metri dal tracciato della variante Gimarra ipotizzato all'atto della stesura del PCCA.

Al fine di verificare la presenza di ricettori all'interno dell'area di studio è stato condotto il censimento degli edifici ricadenti all'interno delle fasce di pertinenza acustica, così come individuate nei Piani di Classificazione acustica dei Comuni attraversati.
La definizione di ricettore, riportata anche in D.P.R. 142 del 30.03.2004, è:
"qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e loro varianti generali".
I ricettori sono stati individuati per lo stato di fatto e per tutte le alternative, classificandoli in base alla destinazione d'uso: sensibili (scuole), residenziali, produttivi. Il lavoro di censimento dei ricettori è stato eseguito lungo il tracciato attuale e le tre alternative individuate; per ognuno di essi si è provveduto a verificare la corrispondenza nella C.T.R.
In considerazione della tipologia della nuova strada in progetto, il cui tracciato viene classificato come Extraurbano di cat. F1, con piattaforma da 9,50 *m* di larghezza e pendenze longitudinali massime di 7*%* per una velocità attesa da C.d.S. di 70 *km/h,* la fascia di pertinenza da prendere a riferimento ai fini dello studio acustico ha ampiezza di 30 metri dai margini esterni della carreggiata.
All'interno della fascia di pertinenza del tracciato stradale, sono stati individuati n.19 ricettori, tutti di tipo residenziale, elencati nella tabella di seguito:

Nome Ricettore	Tipologia	n. piani	ubicazione	distanza dal tracciato (m)	stato	PCCA
R01	Residenziale	2	via Don Ubaldo Marchionni	28,3	discreto	Classe III
R02	Residenziale	2	via di Villa S.Biagio	26,3	discreto	Classe III
R03	Residenziale	2	via del Carmine	20,2	buono	Classe IV
R04	Residenziale	2	via del Carmine	31,2	buono	Classe IV
R05	Residenziale	2	viale Frusaglia	24,6	scarso	Classe III
R06	Residenziale	2	via Frusaglia	32,3	buono	Classe III
R07	Residenziale	3	via Trave	18,8	buono	Classe IV
R08	Residenziale	2	via Trave	16,5	buono	Classe IV
R09	Residenziale	2	via Trave	33,7	buono	Classe III
R10	Residenziale	2	via Trave	12,6	buono	Classe IV

Nome Ricettore	Tipologia	n. piani	ubicazione	distanza dal tracciato (m)	stato	PCCA
R11	Residenziale	2	via Trave	35	buono	Classe III
R12	Residenziale	3	via Renato Serra	26,9	buono	Classe IV
R13	Residenziale	2	via Renato Serra	30,1	buono	Classe IV
R14	Residenziale	2	via Cesare Pavese	33,9	buono	Classe III
R15	Residenziale	3	via Cesare Pavese	34,7	buono	Classe III
R16	Residenziale	3	via Cesare Pavese	35,5	buono	Classe III
R17	Residenziale	2	via Trave	27,7	buono	Classe III
R18	Residenziale	2	via Trave	26,7	buono	Classe III
R19	Residenziale	2	via Elio Vittorini	21,6	buono	Classe III

Tabella 2-6 Dettaglio ricettori individuati all'interno della fascia di pertinenza della nuova strada

Ricettore R01

Ricettore R02

Ricettore R03

Ricettore R04

Ricettore R05

Ricettore R06

Ricettore R07

Ricettore R08

Ricettore R09

Ricettore R10

Ricettore R11

Ricettore R12

Ricettore R13

Ricettore R14

Ricettore R15

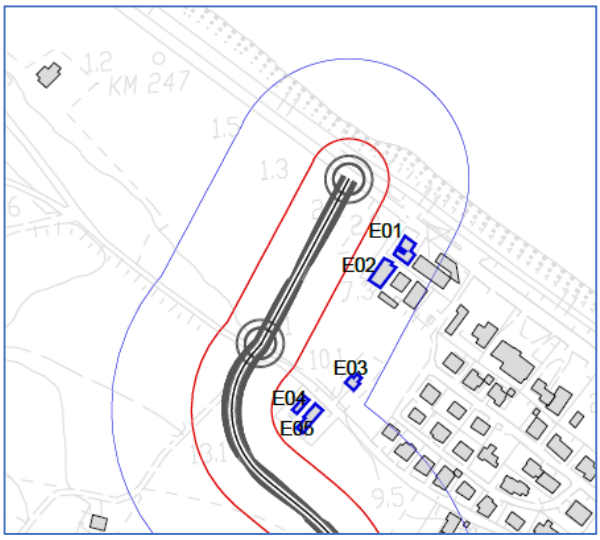
Ricettore R16

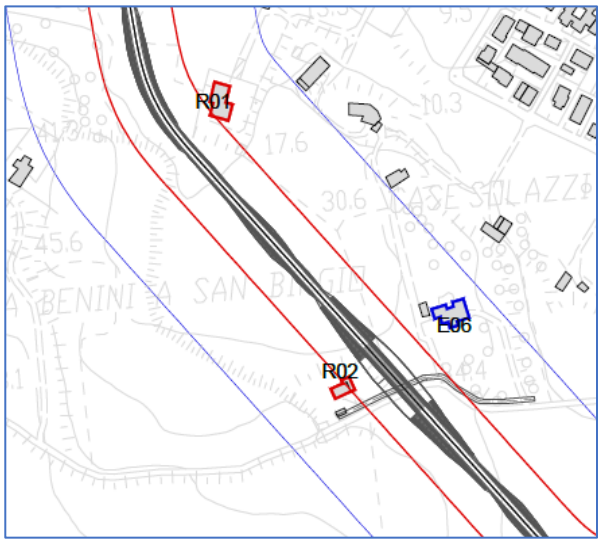
Ricettore R17

Ricettore R18

Ricettore R19

L'ubicazione dei ricettori è mostrata nei seguenti stralci planimetrici. In tali mappe sono indicati con i codici E01-E41 ulteriori ricettori individuati in un'area esterna alla fascia di pertinenza, entro una distanza massima di 100m, presi in considerazione per valutare, cautelativamente, l'impatto dell'esercizio della nuova infrastruttura anche per possibili bersagli a distanza superiore a 30m.





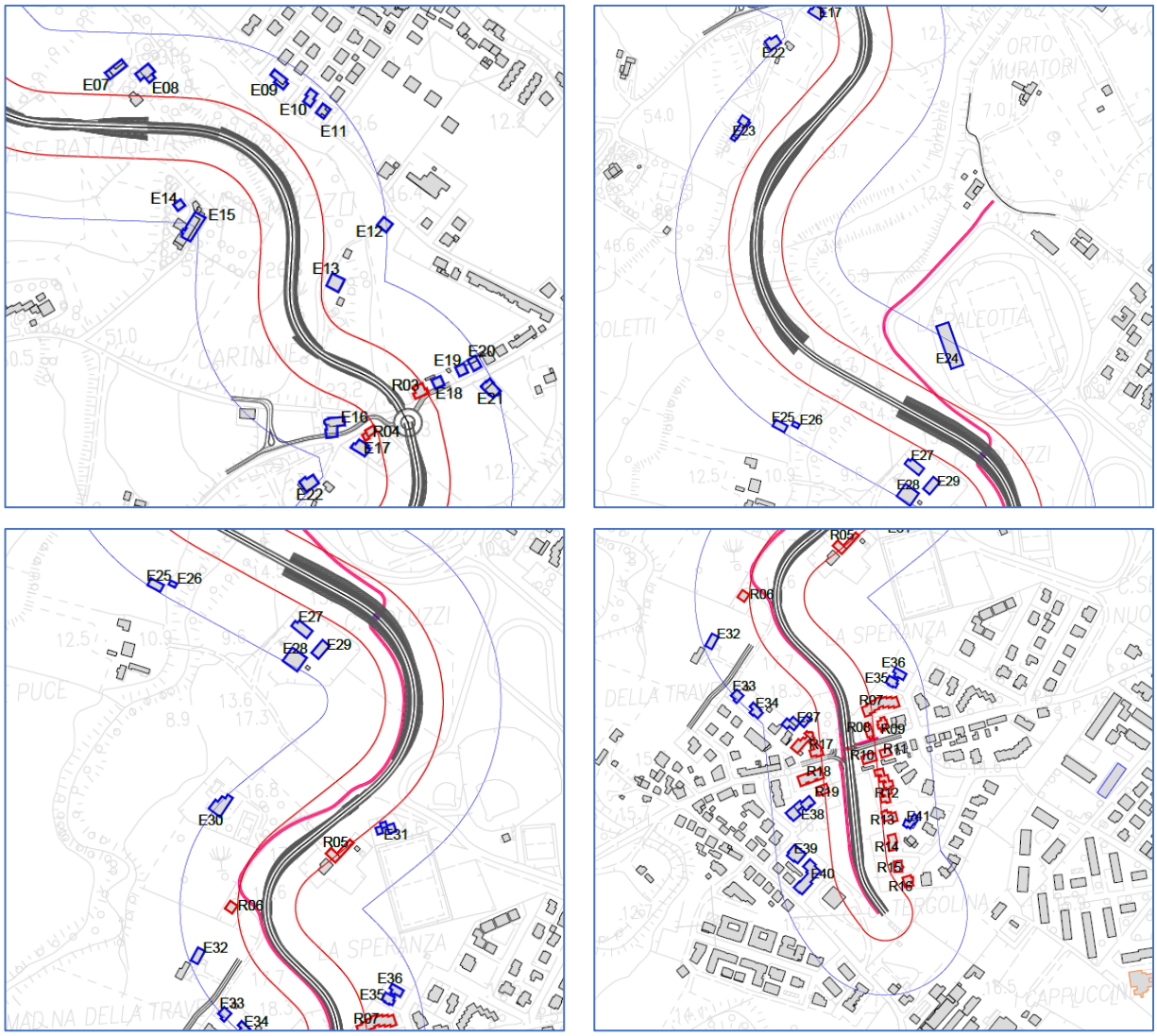


Figura 2-3 Planimetrie di inquadramento ricettori.

1.2.6.6.2 Valutazione dell'impatto dell'esercizio della nuova infrastruttura sull'impatto del clima acustico

Attraverso i dati cartografici territoriali è stato costruito il DGM, ovvero una modellazione digitale del terreno mediante interpolazione dei dati orografici inseriti in termini di linee di elevazione, punti quota, infrastrutture esistenti ed edifici rilevati in fase di censimento.

Per gli scenari post operam il DGM è stato costruito con l'inclusione del tracciato 3D in progetto, tenendo conto quindi della geometria dell'infrastruttura e delle intersezioni con la viabilità esistente (rampe, terrapieni, viadotti, trincee, muri di sostegno, ecc).

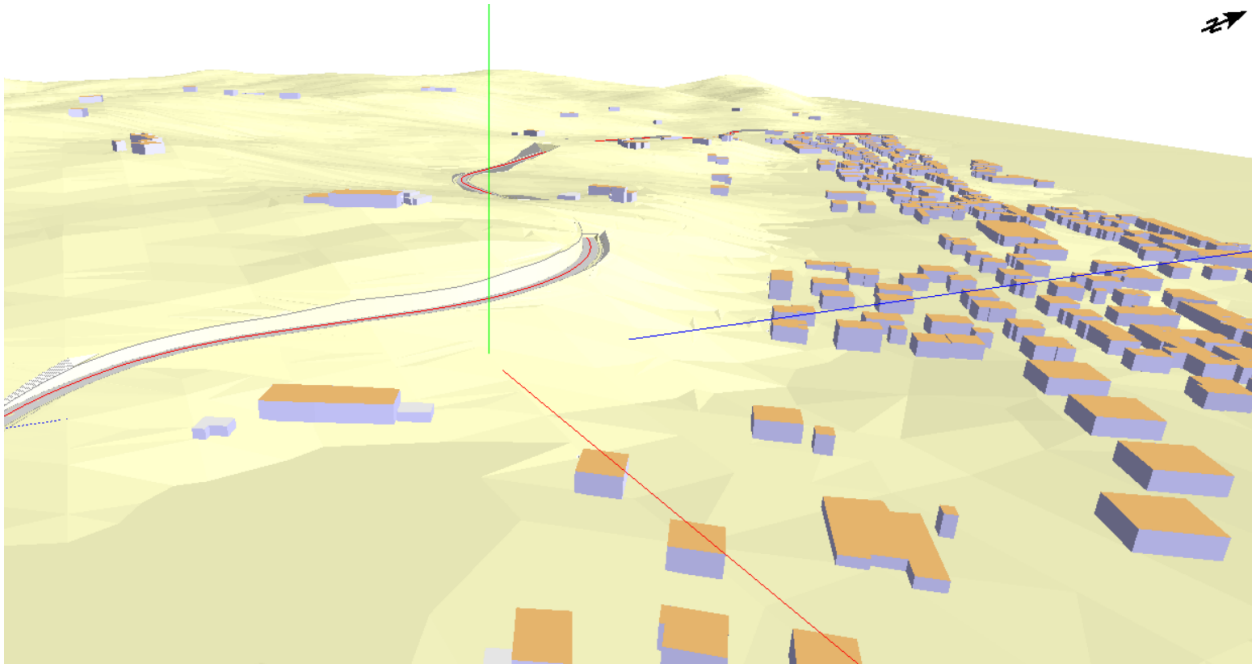


Figura 2-4 Modello 3D Scenari Post Operam

1.2.6.6.3 Definizione dei dati di input e degli scenari di valutazione

Nel caso in studio gli scenari oggetto di valutazione e le relative sorgenti di rumore considerate sono i seguenti:

- Scenario Ante Operam: gli archi stradali maggiormente significativi che compongono la rete viabilistica locale: per questo scenario non è stata apportata alcuna modifica rispetto alla valutazione precedentemente condotta (luglio 2022)
- Scenario Post Operam – viabilità locale: traffico circolante su nuova infrastruttura, opere connesse e viabilità esistente con rimodulazione dei flussi di traffico in considerazione della nuova configurazione della rete con presenza della nuova strada. Lo scenario è stato valutato al fine di confrontare le differenze tra il clima acustico dello stato attuale e dello stato futuro.
- Scenario Post Operam – nuova infrastruttura: traffico circolante su nuova infrastruttura e opere connesse (svincoli e nuove viabilità). Lo scenario è stato valutato al fine di verificare il rispetto dei limiti normativi in facciata ai ricettori presenti in posizione limitrofa alla nuova infrastruttura (all'interno della fascia di pertinenza) e dimensionare le opere di mitigazioni in caso di superamenti dei valori soglia
- Scenario Post Operam – nuova infrastruttura, con mitigazioni: traffico circolante su nuova infrastruttura e opere connesse (svincoli e nuove viabilità), con inserimento di opere di mitigazione acustica (barriere antirumore). Lo scenario è stato valutato al fine di verificare il rispetto dei limiti normativi in facciata ai ricettori presenti in posizione limitrofa alla nuova infrastruttura (all'interno della fascia di pertinenza) a seguito di introduzione di opportune opere di mitigazione acustica;

Per i diversi tratti stradali ricadenti nell'area di studio, sono stati definiti specifici parametri per poterne determinare il contributo emissivo acustico e quindi i livelli in Leq(A) indotti sul territorio e sui ricettori in funzione del modello di esercizio assunto:

- Flussi di traffico (transiti medi giornalieri (TGM) caratteristici dei diversi tratti stradali, suddivisi tra veicoli leggeri e pesanti e periodi diurno e notturno)
- Velocità di percorrenza (velocità caratteristica dei veicoli transitanti su un determinato tratto di strada, derivante dallo studio del traffico; analogamente ai flussi di traffico le velocità vengono associate ai transiti di veicoli leggeri e pensanti, in periodo diurno e notturno)
- Sezione stradale (numero carreggiate e corsie, dimensioni dell'infrastruttura, tipologia di asfalto)

1.2.6.6.4 Risultati della valutazione – Scenari Post Operam con viabilità locale

Le sorgenti incluse in questo scenario di simulazione sono stati la nuova strada (variante Gimarra) e gli archi stradali costituenti la rete viabilistica esistente maggiormente significativi, caricati con i valori di flussi di traffico di veicoli leggeri e pesanti sia per il periodo diurno che per il periodo notturno e relative velocità di percorrenza, derivanti dallo studio del traffico condotto (scenario di progetto).

#	VIABILITA'	TRATTO	Velocità perc. (km/h)	LEG_diu flusso/h	LEG_not flusso/h	PES_diu flusso/h	PES_not flusso/h
1	SS16 "Adriatica"	TRATTO 1 (da SE fino a SS3)	41	1124	141	18	3
		TRATTO 2 (da SS3 a SP45)	40	1358	171	21	3
		TRATTO 3 (da SP45 a via del Carmine)	35	1498	188	23	3
		TRATTO 4 (da via del Carmine verso NO)	45	1176	148	18	3
2	SS3 "Flaminia" (via Roma)	TRATTO 1 (tra SS16 e v.le A. Moro)	47	1096	138	17	3
		TRATTO 2 (da v.le A. Moro verso sud)	46	716	90	11	2
3	v.le Aldo Moro	TRATTO 1 (da SE)	36	1289	162	20	3
		TRATTO 2 (verso var. Gimarra)	56	374	47	6	1
4	SP45 (via Trave) – via A. Modigliani	TRATTO 1 (da O a sc Belgatto)	52	571	72	9	2
		TRATTO 2 (da sc Belgatto a via Frusaglia)	66	606	76	10	2
		TRATTO 3 (da strada 5 a SS16)	46	241	31	4	1
5	via Frusaglia - via di Villa Tombari	TRATTO 1 (unico)	48	157	20	3	1
6	strada comunale Belgatto a Carmine	TRATTO 1 (unico)	67	204	26	4	1
7	via del Carmine	TRATTO 1 (da O fino a sc Belgatto)	69	137	18	3	1
		TRATTO 2 (da sc Belgatto a SS16)	48	193	25	3	1
8	via Liguria - via Campania	TRATTO 1 (unico)	24	519	65	8	1

#	VIABILITA'	TRATTO	Velocità perc. (km/h)	LEG_diu flusso/h	LEG_not flusso/h	PES_diu flusso/h	PES_not flusso/h
9	via Abbazia - via Canale Albani	TRATTO 1 (via Abbazia)	44	353	45	6	1
		TRATTO 2 (canale Albani)	27	651	82	10	2
10	Variante Gimarra	PARTE 1, TRATTO 1 (da innesto con via A.Moro a rotatoria SP45 via Trave)	60	716	90	11	2
		PARTE 1, TRATTO 2 (da rotatoria SP45 via Trave a Rotatoria Via del Carmine)	60	818	103	13	2
		PARTE 2, TRATTO 1 (da Rotatoria Via del Carmine a Rotatoria via Villa S. Giulia)	62	696	88	11	2
		PARTE 2, TRATTO 2 (Rotatoria via Villa S. Giulia a innesto con SS16)	60	276	35	5	1

Tabella 7 – Dati di input modello Stato di Progetto con viabilità locale

I risultati ottenuti con il modello di simulazione sono mostrati nelle mappe acustiche di cui all'elaborato 2218_F_A1_DCR04, di cui di seguito si riportano alcuni estratti.

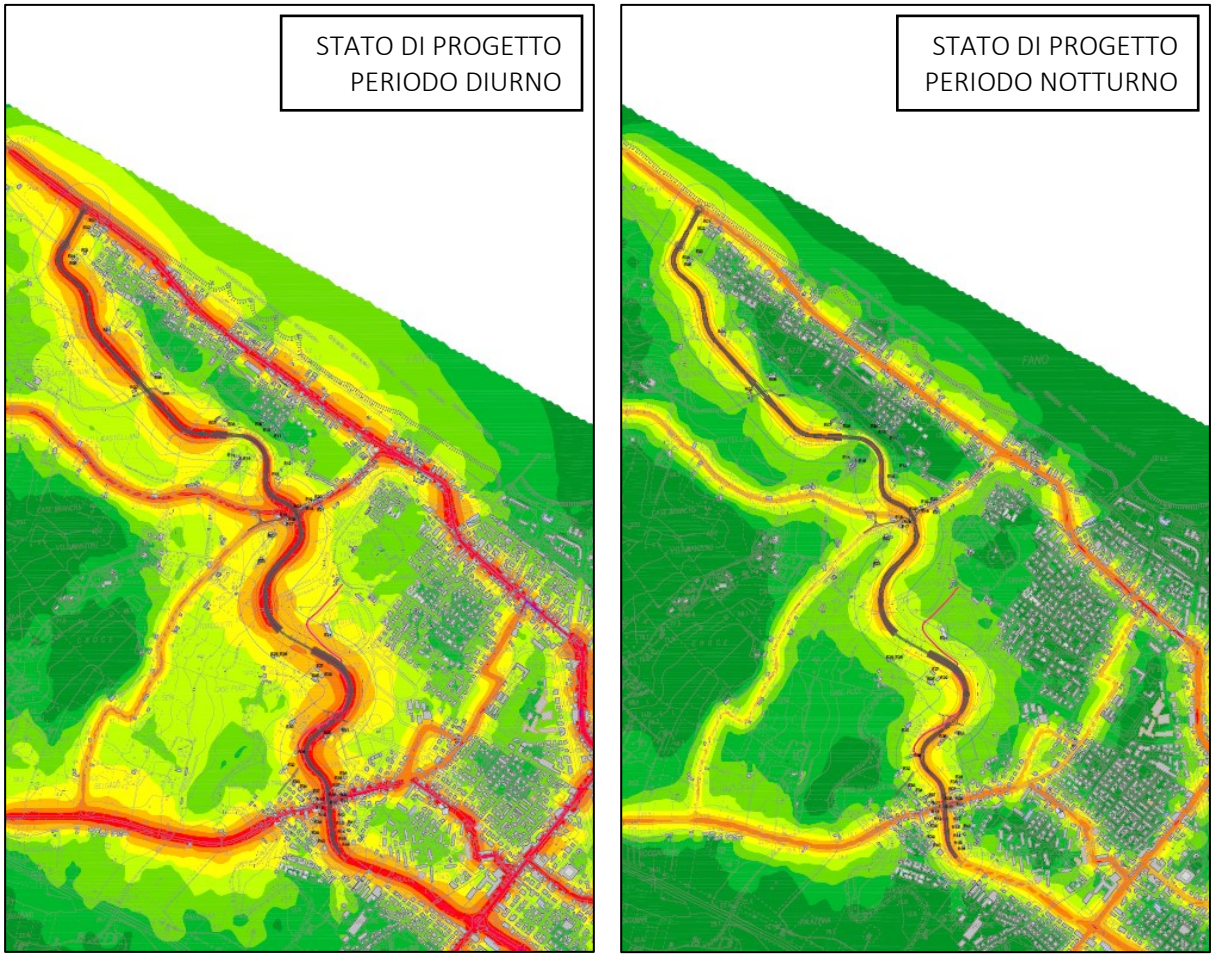


Figura 2-5 Mappe acustiche Stato di Progetto con viabilità locale

Da un confronto dei flussi caratteristici dei tratti viabilistici maggiormente rilevanti, selezionati per implementare lo scenario di simulazione, e delle mappe acustiche degli scenari Stato di Fatto e di Progetto, si evince che l'apertura della nuova infrastruttura influenzerà i flussi di traffico, diminuendo fenomeni di congestione lungo la SS16 "Adriatica" e sulle principali direttrici SP45 (via Trave) e SS3 (via Roma).

1.2.6.6.5 Risultati della valutazione – Scenari Post Operam – Nuova infrastruttura

Negli scenari Post Operam – Nuova infrastruttura sono stati considerati i medesimi dati utilizzati per lo scenario Post Operam con viabilità locale, limitandosi a modellizzare la sola Variante Gimarra.

Dalla prima simulazione effettuata (scenario di progetto senza mitigazioni) si evincono alcuni superamenti dei limiti normativi in facciata ai ricettori inclusi nella fascia di pertinenza dell'infrastruttura (30 metri, indicati con lettera iniziale "R") o prossimi ad essa (entro una distanza massima di 100m, indicati con lettera iniziale "E"); per i ricettori oggetto di valutazione sono stati presi a riferimento i limiti previsti dai PCCA dei diversi comuni interessati dall'opera in progetto.

Per le mappe acustiche dello scenario ante mitigazione si rimanda agli elaborati 2218_F_A0_DCR05 ÷08).

Nella seguente tabella si riportano i risultati nel modello numerico per lo scenario Post Operam – Nuova Infrastruttura, senza mitigazioni.

					Periodo DIURNO		Periodo NOTTURNO	
Ricevitore	Piano	PCCA	Limite DIU	Limite NOT	L(diu) dB(A)	Rispetto limiti	L(not) dB(A)	Rispetto limiti
E01	p. terra	Classe IV	65	55	52,4	conforme	43,8	conforme
E01	piano 1	Classe IV	65	55	54,3	conforme	45,7	conforme
E02	p. terra	Classe IV	65	55	51,9	conforme	43,3	conforme
E02	piano 1	Classe IV	65	55	55,2	conforme	46,6	conforme
E03	p. terra	Classe III	60	50	46,2	conforme	37,6	conforme
E03	piano 1	Classe III	60	50	51,3	conforme	42,6	conforme
E04	p. terra	Classe IV	65	55	51,7	conforme	43,0	conforme
E05	p. terra	Classe III	60	50	58,6	conforme	49,8	conforme
E05	piano 1	Classe III	60	50	60,9	oltre il limite	52,2	oltre il limite
E06	p. terra	Classe III	60	50	40,2	conforme	31,5	conforme
E06	piano 1	Classe III	60	50	47,5	conforme	38,7	conforme
E07	p. terra	Classe III	60	50	55,3	conforme	46,5	conforme
E07	piano 1	Classe III	60	50	57,1	conforme	48,4	conforme
E08	p. terra	Classe II	55	45	42,8	conforme	34,1	conforme
E08	piano 1	Classe II	55	45	49,6	conforme	40,8	conforme
E08	piano 2	Classe II	55	45	51,9	conforme	43,2	conforme
E09	p. terra	Classe III	60	50	38,4	conforme	29,6	conforme
E09	piano 1	Classe III	60	50	39,2	conforme	30,5	conforme
E09	piano 2	Classe III	60	50	39,9	conforme	31,2	conforme
E10	p. terra	Classe III	60	50	38,3	conforme	29,6	conforme
E10	piano 1	Classe III	60	50	39,3	conforme	30,6	conforme
E11	p. terra	Classe III	60	50	38,1	conforme	29,4	conforme
E11	piano 1	Classe III	60	50	39,5	conforme	30,7	conforme
E12	p. terra	Classe III	60	50	42,4	conforme	33,6	conforme
E12	piano 1	Classe III	60	50	46,6	conforme	37,9	conforme

					Periodo DIURNO		Periodo NOTTURNO	
Ricevitore	Piano	PCCA	Limite DIU	Limite NOT	L(diu) dB(A)	Rispetto limiti	L(not) dB(A)	Rispetto limiti
E13	piano 1	Classe III	60	50	47,7	conforme	38,9	conforme
E14	p. terra	Classe II	55	45	40,0	conforme	31,3	conforme
E15	p. terra	Classe II	55	45	36,7	conforme	28,0	conforme
E15	piano 1	Classe II	55	45	41,2	conforme	32,5	conforme
E16	p. terra	Classe III	60	50	52,9	conforme	44,3	conforme
E16	piano 1	Classe III	60	50	55,4	conforme	46,8	conforme
E17	p. terra	Classe III	60	50	57,9	conforme	49,2	conforme
E17	piano 1	Classe III	60	50	61,0	oltre il limite	52,2	oltre il limite
E18	p. terra	Classe IV	65	55	53,7	conforme	45,0	conforme
E18	piano 1	Classe IV	65	55	57,8	conforme	49,2	conforme
E19	p. terra	Classe III	60	50	49,6	conforme	40,8	conforme
E19	piano 1	Classe III	60	50	53,8	conforme	45,1	conforme
E20	p. terra	Classe III	60	50	48,8	conforme	39,9	conforme
E20	piano 1	Classe III	60	50	52,5	conforme	43,7	conforme
E21	p. terra	Classe III	60	50	51,4	conforme	42,5	conforme
E21	piano 1	Classe III	60	50	54,3	conforme	45,5	conforme
E22	p. terra	Classe III	60	50	47,4	conforme	38,6	conforme
E22	piano 1	Classe III	60	50	52,9	conforme	44,0	conforme
E23	p. terra	Classe III	60	50	55,9	conforme	47,0	conforme
E23	piano 1	Classe III	60	50	57,3	conforme	48,4	conforme
E24	p. terra	Classe III	60	50	54,3	conforme	45,5	conforme
E24	piano 1	Classe III	60	50	56,3	conforme	47,4	conforme
E25	p. terra	Classe III	60	50	51,9	conforme	43,0	conforme
E25	piano 1	Classe III	60	50	55,0	conforme	46,1	conforme
E26	p. terra	Classe III	60	50	52,9	conforme	44,1	conforme
E26	piano 1	Classe III	60	50	56,0	conforme	47,1	conforme
E27	p. terra	Classe III	60	50	58,2	conforme	49,4	conforme
E27	piano 1	Classe III	60	50	61,6	oltre il limite	52,7	oltre il limite
E28	p. terra	Classe III	60	50	55,3	conforme	46,4	conforme
E28	piano 1	Classe III	60	50	57,6	conforme	48,7	conforme
E29	p. terra	Classe III	60	50	60,0	conforme	51,2	oltre il limite
E29	piano 1	Classe III	60	50	62,1	oltre il limite	53,2	oltre il limite
E30	p. terra	Classe III	60	50	56,7	conforme	47,8	conforme
E30	piano 1	Classe III	60	50	58,2	conforme	49,3	conforme
E31	p. terra	Classe III	60	50	58,9	conforme	50,1	oltre il limite
E31	piano 1	Classe III	60	50	61,2	oltre il limite	52,3	oltre il limite
E32	p. terra	Classe III	60	50	54,0	conforme	45,1	conforme
E32	piano 1	Classe III	60	50	57,3	conforme	48,4	conforme
E33	p. terra	Classe III	60	50	51,7	conforme	42,8	conforme
E33	piano 1	Classe III	60	50	54,7	conforme	45,8	conforme
E34	p. terra	Classe III	60	50	54,6	conforme	45,7	conforme
E34	piano 1	Classe III	60	50	57,0	conforme	48,1	conforme
E35	p. terra	Classe III	60	50	57,8	conforme	48,9	conforme
E35	piano 1	Classe III	60	50	59,7	conforme	50,9	oltre il limite
E36	p. terra	Classe III	60	50	55,4	conforme	46,5	conforme
E36	piano 1	Classe III	60	50	57,8	conforme	49,0	conforme
E37	p. terra	Classe III	60	50	56,6	conforme	47,8	conforme
E37	piano 1	Classe III	60	50	60,5	oltre il limite	51,6	oltre il limite
E38	p. terra	Classe III	60	50	57,3	conforme	48,5	conforme
E38	piano 1	Classe III	60	50	60,6	oltre il limite	51,9	oltre il limite

					Periodo DIURNO		Periodo NOTTURNO	
Ricevitore	Piano	PCCA	Limite DIU	Limite NOT	L(diu) dB(A)	Rispetto limiti	L(not) dB(A)	Rispetto limiti
E39	p. terra	Classe III	60	50	57,4	conforme	48,7	conforme
E39	piano 1	Classe III	60	50	59,1	conforme	50,4	oltre il limite
E40	p. terra	Classe III	60	50	59,2	conforme	50,5	oltre il limite
E40	piano 1	Classe III	60	50	60,9	oltre il limite	52,2	oltre il limite
E41	p. terra	Classe III	60	50	54,6	conforme	45,9	conforme
E41	piano 1	Classe III	60	50	57,5	conforme	48,8	conforme
R01	p. terra	Classe III	60	50	57,9	conforme	49,1	conforme
R01	piano 1	Classe III	60	50	63,3	oltre il limite	54,5	oltre il limite
R02	p. terra	Classe III	60	50	55,0	conforme	46,2	conforme
R02	piano 1	Classe III	60	50	57,9	conforme	49,2	conforme
R03	p. terra	Classe IV	65	55	62,4	conforme	53,8	conforme
R03	piano 1	Classe IV	65	55	64,2	conforme	55,6	oltre il limite
R04	p. terra	Classe IV	65	55	62,0	conforme	53,4	conforme
R04	piano 1	Classe IV	65	55	63,9	conforme	55,3	oltre il limite
R05	p. terra	Classe III	60	50	65,7	oltre il limite	56,8	oltre il limite
R05	piano 1	Classe III	60	50	66,9	oltre il limite	58,0	oltre il limite
R06	p. terra	Classe III	60	50	58,6	conforme	49,7	conforme
R06	piano 1	Classe III	60	50	63,7	oltre il limite	54,9	oltre il limite
R07	p. terra	Classe IV	65	55	61,9	conforme	53,1	conforme
R07	piano 1	Classe IV	65	55	64,2	conforme	55,3	oltre il limite
R07	piano 2	Classe IV	65	55	64,4	conforme	55,6	oltre il limite
R08	p. terra	Classe IV	65	55	64,0	conforme	55,2	oltre il limite
R08	piano 1	Classe IV	65	55	66,2	oltre il limite	57,4	oltre il limite
R09	p. terra	Classe III	60	50	55,4	conforme	46,6	conforme
R09	piano 1	Classe III	60	50	57,5	conforme	48,6	conforme
R10	p. terra	Classe IV	65	55	66,4	oltre il limite	57,6	oltre il limite
R10	piano 1	Classe IV	65	55	67,7	oltre il limite	58,9	oltre il limite
R11	p. terra	Classe III	60	50	53,0	conforme	44,2	conforme
R11	piano 1	Classe III	60	50	58,6	conforme	49,7	conforme
R12	p. terra	Classe IV	65	55	60,9	conforme	52,2	conforme
R12	piano 1	Classe IV	65	55	63,2	conforme	54,4	conforme
R12	piano 2	Classe IV	65	55	64,2	conforme	55,4	oltre il limite
R13	p. terra	Classe IV	65	55	61,4	conforme	52,7	conforme
R13	piano 1	Classe IV	65	55	63,5	conforme	54,8	conforme
R14	p. terra	Classe III	60	50	61,0	oltre il limite	52,2	oltre il limite
R14	piano 1	Classe III	60	50	63,2	oltre il limite	54,5	oltre il limite
R15	p. terra	Classe III	60	50	60,8	oltre il limite	52,1	oltre il limite
R15	piano 1	Classe III	60	50	62,9	oltre il limite	54,2	oltre il limite
R15	piano 2	Classe III	60	50	63,2	oltre il limite	54,5	oltre il limite
R16	p. terra	Classe III	60	50	58,8	conforme	50,1	oltre il limite
R16	piano 1	Classe III	60	50	61,3	oltre il limite	52,6	oltre il limite
R16	piano 2	Classe III	60	50	61,6	oltre il limite	52,8	oltre il limite
R17	p. terra	Classe IV	65	55	60,7	conforme	51,9	conforme
R17	piano 1	Classe IV	65	55	64,7	conforme	55,9	oltre il limite
R18	p. terra	Classe IV	65	55	60,4	conforme	51,7	conforme
R18	piano 1	Classe IV	65	55	64,0	conforme	55,2	oltre il limite
R19	p. terra	Classe IV	65	55	61,7	conforme	53,0	conforme
R19	piano 1	Classe IV	65	55	64,8	conforme	56,0	oltre il limite

Tabella 2-8 Risultati Scenario Post Opera – Nuova Infrastruttura, senza mitigazioni

Nello scenario di progetto con mitigazioni è stata considerata l'introduzione di barriere antirumore (trattate nel paragrafo successivo) installate ai bordi della carreggiata della nuova strada, in corrispondenza dei ricettori residenziali per cui si sono riscontrati superamenti ai limiti normativi. Per le mappe acustiche dello scenario post mitigazione si rimanda agli elaborati 2218_F_A0_DCR09 ÷12).

Nella seguente tabella si riportano i risultati nel modello numerico per lo scenario Post Operam – Nuova Infrastruttura, con mitigazioni.

					Periodo DIURNO		Periodo NOTTURNO	
Ricevitore	Piano	PCCA	Limite DIU	Limite NOT	L(diu) dB(A)	Rispetto limiti	L(not) dB(A)	Rispetto limiti
E01	p. terra	Classe IV	65	55	52,4	conforme	43,8	conforme
E01	piano 1	Classe IV	65	55	54,3	conforme	45,7	conforme
E02	p. terra	Classe IV	65	55	51,9	conforme	43,3	conforme
E02	piano 1	Classe IV	65	55	55,2	conforme	46,6	conforme
E03	p. terra	Classe III	60	50	45,6	conforme	36,9	conforme
E03	piano 1	Classe III	60	50	50,8	conforme	42,2	conforme
E04	p. terra	Classe IV	65	55	49,7	conforme	41,0	conforme
E05	p. terra	Classe III	60	50	55,7	conforme	47,0	conforme
E05	piano 1	Classe III	60	50	58,6	conforme	49,9	conforme
E06	p. terra	Classe III	60	50	40,2	conforme	31,5	conforme
E06	piano 1	Classe III	60	50	47,5	conforme	38,7	conforme
E07	p. terra	Classe III	60	50	55,3	conforme	46,5	conforme
E07	piano 1	Classe III	60	50	57,1	conforme	48,4	conforme
E08	p. terra	Classe II	55	45	42,8	conforme	34,1	conforme
E08	piano 1	Classe II	55	45	49,6	conforme	40,8	conforme
E08	piano 2	Classe II	55	45	51,9	conforme	43,2	conforme
E09	p. terra	Classe III	60	50	38,4	conforme	29,7	conforme
E09	piano 1	Classe III	60	50	39,2	conforme	30,5	conforme
E09	piano 2	Classe III	60	50	39,9	conforme	31,2	conforme
E10	p. terra	Classe III	60	50	38,4	conforme	29,6	conforme
E10	piano 1	Classe III	60	50	39,4	conforme	30,6	conforme
E11	p. terra	Classe III	60	50	38,2	conforme	29,4	conforme
E11	piano 1	Classe III	60	50	39,6	conforme	30,8	conforme
E12	p. terra	Classe III	60	50	42,4	conforme	33,6	conforme
E12	piano 1	Classe III	60	50	46,6	conforme	37,8	conforme
E13	piano 1	Classe III	60	50	47,7	conforme	38,9	conforme
E14	p. terra	Classe II	55	45	40,0	conforme	31,3	conforme
E15	p. terra	Classe II	55	45	36,7	conforme	28,0	conforme
E15	piano 1	Classe II	55	45	41,2	conforme	32,5	conforme
E16	p. terra	Classe III	60	50	52,1	conforme	43,6	conforme
E16	piano 1	Classe III	60	50	53,6	conforme	45,0	conforme
E17	p. terra	Classe III	60	50	55,1	conforme	46,4	conforme
E17	piano 1	Classe III	60	50	58,1	conforme	49,4	conforme
E18	p. terra	Classe IV	65	55	53,6	conforme	44,9	conforme
E18	piano 1	Classe IV	65	55	57,7	conforme	49,0	conforme
E19	p. terra	Classe III	60	50	49,8	conforme	40,9	conforme
E19	piano 1	Classe III	60	50	53,9	conforme	45,1	conforme
E20	p. terra	Classe III	60	50	48,7	conforme	39,9	conforme
E20	piano 1	Classe III	60	50	52,6	conforme	43,8	conforme

					Periodo DIURNO		Periodo NOTTURNO	
Ricevitore	Piano	PCCA	Limite DIU	Limite NOT	L(diu) dB(A)	Rispetto limiti	L(not) dB(A)	Rispetto limiti
E21	p. terra	Classe III	60	50	51,5	conforme	42,7	conforme
E21	piano 1	Classe III	60	50	54,4	conforme	45,6	conforme
E22	p. terra	Classe III	60	50	47,3	conforme	38,5	conforme
E22	piano 1	Classe III	60	50	52,5	conforme	43,6	conforme
E23	p. terra	Classe III	60	50	55,7	conforme	46,9	conforme
E23	piano 1	Classe III	60	50	57,1	conforme	48,2	conforme
E24	p. terra	Classe III	60	50	54,4	conforme	45,6	conforme
E24	piano 1	Classe III	60	50	56,4	conforme	47,5	conforme
E25	p. terra	Classe III	60	50	51,9	conforme	43,0	conforme
E25	piano 1	Classe III	60	50	54,9	conforme	46,1	conforme
E26	p. terra	Classe III	60	50	52,8	conforme	43,9	conforme
E26	piano 1	Classe III	60	50	55,9	conforme	47,0	conforme
E27	p. terra	Classe III	60	50	55,1	conforme	46,2	conforme
E27	piano 1	Classe III	60	50	58,3	conforme	49,5	conforme
E28	p. terra	Classe III	60	50	50,8	conforme	42,0	conforme
E28	piano 1	Classe III	60	50	54,1	conforme	45,3	conforme
E29	p. terra	Classe III	60	50	56,4	conforme	47,5	conforme
E29	piano 1	Classe III	60	50	58,6	conforme	49,7	conforme
E30	p. terra	Classe III	60	50	56,3	conforme	47,5	conforme
E30	piano 1	Classe III	60	50	57,7	conforme	48,8	conforme
E31	p. terra	Classe III	60	50	57,1	conforme	48,3	conforme
E31	piano 1	Classe III	60	50	58,6	conforme	49,7	conforme
E32	p. terra	Classe III	60	50	51,8	conforme	43,0	conforme
E32	piano 1	Classe III	60	50	54,3	conforme	45,5	conforme
E33	p. terra	Classe III	60	50	49,6	conforme	40,7	conforme
E33	piano 1	Classe III	60	50	52,3	conforme	43,4	conforme
E34	p. terra	Classe III	60	50	53,8	conforme	45,0	conforme
E34	piano 1	Classe III	60	50	56,1	conforme	47,2	conforme
E35	p. terra	Classe III	60	50	56,8	conforme	47,9	conforme
E35	piano 1	Classe III	60	50	58,7	conforme	49,8	conforme
E36	p. terra	Classe III	60	50	54,8	conforme	46,0	conforme
E36	piano 1	Classe III	60	50	57,1	conforme	48,2	conforme
E37	p. terra	Classe III	60	50	56,3	conforme	47,4	conforme
E37	piano 1	Classe III	60	50	58,4	conforme	49,6	conforme
E38	p. terra	Classe III	60	50	53,3	conforme	44,6	conforme
E38	piano 1	Classe III	60	50	55,9	conforme	47,2	conforme
E39	p. terra	Classe III	60	50	53,7	conforme	45,0	conforme
E39	piano 1	Classe III	60	50	55,4	conforme	46,7	conforme
E40	p. terra	Classe III	60	50	55,4	conforme	46,7	conforme
E40	piano 1	Classe III	60	50	57,7	conforme	49,0	conforme
E41	p. terra	Classe III	60	50	52,0	conforme	43,3	conforme
E41	piano 1	Classe III	60	50	54,8	conforme	46,1	conforme
R01	p. terra	Classe III	60	50	52,6	conforme	43,9	conforme
R01	piano 1	Classe III	60	50	57,8	conforme	49,0	conforme
R02	p. terra	Classe III	60	50	55,0	conforme	46,2	conforme
R02	piano 1	Classe III	60	50	57,9	conforme	49,1	conforme
R03	p. terra	Classe IV	65	55	60,5	conforme	51,8	conforme
R03	piano 1	Classe IV	65	55	62,5	conforme	53,8	conforme
R04	p. terra	Classe IV	65	55	61,3	conforme	52,7	conforme
R04	piano 1	Classe IV	65	55	62,8	conforme	54,2	conforme

					Periodo DIURNO		Periodo NOTTURNO	
Ricevitore	Piano	PCCA	Limite DIU	Limite NOT	L(diu) dB(A)	Rispetto limiti	L(not) dB(A)	Rispetto limiti
R05	p. terra	Classe III	60	50	56,5	conforme	47,6	conforme
R05	piano 1	Classe III	60	50	58,7	conforme	49,9	conforme
R06	p. terra	Classe III	60	50	53,2	conforme	44,4	conforme
R06	piano 1	Classe III	60	50	58,6	conforme	49,7	conforme
R07	p. terra	Classe IV	65	55	56,7	conforme	47,9	conforme
R07	piano 1	Classe IV	65	55	60,4	conforme	51,5	conforme
R07	piano 2	Classe IV	65	55	62,4	conforme	53,5	conforme
R08	p. terra	Classe IV	65	55	58,3	conforme	49,5	conforme
R08	piano 1	Classe IV	65	55	63,3	conforme	54,5	conforme
R09	p. terra	Classe III	60	50	49,1	conforme	40,3	conforme
R09	piano 1	Classe III	60	50	52,0	conforme	43,2	conforme
R10	p. terra	Classe IV	65	55	58,0	conforme	49,2	conforme
R10	piano 1	Classe IV	65	55	63,8	conforme	55,0	conforme
R11	p. terra	Classe III	60	50	50,8	conforme	41,9	conforme
R11	piano 1	Classe III	60	50	55,3	conforme	46,4	conforme
R12	p. terra	Classe IV	65	55	57,9	conforme	49,2	conforme
R12	piano 1	Classe IV	65	55	59,9	conforme	51,1	conforme
R12	piano 2	Classe IV	65	55	61,0	conforme	52,2	conforme
R13	p. terra	Classe IV	65	55	60,0	conforme	51,2	conforme
R13	piano 1	Classe IV	65	55	61,4	conforme	52,7	conforme
R14	p. terra	Classe III	60	50	55,2	conforme	46,5	conforme
R14	piano 1	Classe III	60	50	57,6	conforme	48,8	conforme
R15	p. terra	Classe III	60	50	52,0	conforme	43,2	conforme
R15	piano 1	Classe III	60	50	55,1	conforme	46,4	conforme
R15	piano 2	Classe III	60	50	56,6	conforme	47,8	conforme
R16	p. terra	Classe III	60	50	48,0	conforme	39,2	conforme
R16	piano 1	Classe III	60	50	49,5	conforme	40,8	conforme
R16	piano 2	Classe III	60	50	51,1	conforme	42,4	conforme
R17	p. terra	Classe IV	65	55	55,6	conforme	46,7	conforme
R17	piano 1	Classe IV	65	55	58,0	conforme	49,2	conforme
R18	p. terra	Classe IV	65	55	54,1	conforme	45,3	conforme
R18	piano 1	Classe IV	65	55	57,3	conforme	48,6	conforme
R19	p. terra	Classe IV	65	55	55,9	conforme	47,1	conforme
R19	piano 1	Classe IV	65	55	59,8	conforme	51,1	conforme

Tabella 2-9 Risultati Scenario Post Operam – Nuova Infrastruttura, con mitigazioni

Come si evince dai dati riportati negli Output del modello di calcolo, a fronte del dimensionamento proposto degli interventi di mitigazione acustica lungo linea è possibile abbattere considerevolmente i livelli sonori prodotti con la realizzazione del progetto in esame.

1.2.6.6.6 Definizione delle misure di mitigazione

Come anticipato nel paragrafo precedente, in considerazione dei risultati dello scenario Post Operam, è stata prevista l'installazione di barriere antirumore lungo il tracciato della nuova viabilità.

La scelta progettuale è stata quella di privilegiare l'intervento sull'infrastruttura, con contestuale attenzione all'inserimento paesaggistico delle opere: sono stati previsti schermi acustici lungo linea per tutti i ricettori impattati.

Con l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN è stata effettuata la verifica e l'ottimizzazione delle opere di mitigazione.

Complessivamente è stata prevista la realizzazione di 874 m di barriere antirumore.

La localizzazione degli interventi di mitigazione acustica è rappresentata graficamente nelle mappe acustiche dello scenario post mitigazione (elaborati 2218_F_A1_DCR09 ÷12).

L'altezza dei manufatti è considerata sempre rispetto alla quota del piano stradale. Gli estremi delle schermature acustiche indicati nella tabella seguente potranno subire minime modifiche in fase di progettazione e realizzazione in funzione delle reali condizioni al contorno, ma comunque di entità tale da non modificare l'efficacia mitigativa complessiva.

Barriera	Lato Infrastruttura	Ricettori Mitigati	Lunghezza (m)	Altezza (m)
BA01	Carreggiata Nord	R14, R15, R16	113	2
BA02	Carreggiata Sud	E39, E40	46	2
BA03	Carreggiata Sud	R18, R19, E38	86	2,5
BA04	Carreggiata Nord	R14	48	2
BA05	Carreggiata Sud	R17, E37	80	2
BA06	Carreggiata Nord	R11, R12	60	2
BA07	Carreggiata Sud	R06	60	2,5
BA08	Carreggiata Nord	R05, E31	115	2
BA09	Carreggiata Sud	E27, E29	90	2
BA10	Carreggiata Nord	R04, E17	50	2,5
BA11	Carreggiata Nord	R03	24	2
BA12	Carreggiata Nord	R01	60	2
BA13	Carreggiata Nord	E04, E05	42	2

Tabella 2-10 Riepilogo Barriere Antirumore per Fase di Esercizio

3. POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI

1.3 METODOLOGIA PER LA DEFINIZIONE DEI POTENZIALI EFFETTI AMBIENTALI

I potenziali impatti ambientali, riportati nei paragrafi a seguire, sono stati valutati in base a tutto lo studio territoriale effettuatosi nel corso della redazione dello Studio di Prefattibilità Ambientale. Gli impatti sottoesposti per la "Aggiornamento soluzione prescelta" sono stati valutati da un punto di vista qualitativo, rincorrendo, comunque, gli obiettivi progettuali e ambientali descritti all'interno del documento "2218_F_A0_RSF01_00 "STUDIO DI PREFATTIBILITÀ AMBIENTALE".

I potenziali effetti ambientali sono stati valutati per le seguenti categorie di matrice costruttiva:

- Infrastruttura;
- Trasporti;
- Costi;
- Struttura e geotecnica.

Potenziali effetti ambientali sono stati valutati per le seguenti categorie di matrice ambientale, culturale e sociale:

- Rumore;
- Paesaggio;
- Ambiente fisico e aspetti naturalistici;

Inoltre, sono stati valutati ulteriori aspetti qualitativi inerenti all'archeologia e all'ambiente sociale.

1.4 SIGNIFICATVITA' DEGLI EFFETTI AMBIENTALI CON OPPORTUNE MITIGAZIONI

1.4.1 Infrastruttura

Confrontando il corridoio scaturito dagli approfondimenti dell'alternativa prescelta con lo scenario attuale, come è facile intuire, risulta evidente come gli utenti della strada che devono spostarsi tra le Origini e le Destinazioni oggetto di analisi ad oggi siano costretti ad usare archi di viabilità esistente decisamente non conformi alle caratteristiche geometriche minime necessarie avere un collegamento rapido e sicuro per la tratta analizzata; di conseguenza la realizzazione del nuovo corridoio rappresenta inconfutabilmente un incremento del livello di funzionalità, sicurezza e comfort della rete infrastrutturale del Comune di Fano.

1.4.2 Trasporti

La nuova infrastruttura riesce a spostare una grande percentuale di traffico della viabilità urbana di Fano, pari a circa il 35% degli utenti attuali, e portarli in un contesto extraurbano; per questo motivo l'impatto del nuovo corridoio stradale genera conseguenze estremamente positive sul sistema del trasporto del Comune di Fano, risolvendo una delle maggiori criticità evidenziate nel quadro esigenziale di questo

incarico di progettazione. Il tracciato di progetto, inoltre, presenta intrinsecamente un potenziale ulteriore incremento di spostamenti di flusso di traffico legato ad eventuali misure di *traffic calming* inserire nel contesto urbano, che agiscono passivamente sugli utenti della strada che utilizzano il litorale come percorso di transito, i quali tenderanno a prediligere lo spostamento sulla nuova strada per via delle velocità medie di percorrenza superiori.

1.4.3 Costi

L'importo di Quadro Economico dell'opera, a seguito di uno stanziamento del Comune di Fano, che va a sommarsi alla cifra già messa a disposizione dalla Regione Marche, ammonta a 25'112'417.10 €, importo in linea con opere infrastrutturali già realizzate, anche tenendo conto dell'incremento dei costi delle materie prime riscontratosi tra il 2021 ed il 2022, il progetto risulta sostenibile dal punto di vista economico.

1.4.4 Struttura e Geotecnica

Dal punto di vista geotecnico e strutturale il tracciato di progetto presenta un ponte a 3 campate con lunghezza globale di 150 m circa, due gallerie artificiali di 70 m e 80 m circa, delle opere di sostegno del terreno (muri di sostegno/terre armate) per uno sviluppo di circa 255 m ed altezza media 4 m.

Il ponte si inserisce nel contesto geomorfologico della Piana alluvionale del Torrente Arzilla, dove dunque sarà necessario posizionare pile e spalle ad una distanza dall'alveo inferiore rispetto a quella necessaria, per evitare problematiche di erosione al piede, sifonamento e sotto-spinta idrostatica ed idrodinamica.

Le gallerie artificiali e le opere di sostegno verranno realizzate in morfologicamente elaborata, intersecando anche delle aree di cresta rocciosa (o cucuzzoli), pertanto le fasi realizzative, come anche il prodotto finale, dovranno tenere in considerazione il contesto in cui si inseriscono e rispettare le caratteristiche dei terreni attraversati.

Sulla base del livello di approfondimento progettuale raggiunto in questa fase, comunque, non vengono segnalate criticità relative all'inserimento strutturale nel contesto geologico e geomorfologico esistente.

1.4.5 Rumore

Al fine di determinare l'impatto della realizzazione e della messa in esercizio della nuova infrastruttura viaria, è stato condotto uno studio acustico mediante specifico software di modellizzazione.

Si è proceduto a stimare i livelli di rumorosità previsti in facciata ai ricettori prossimi alla nuova strada, cioè all'interno della fascia di pertinenza caratteristica della strada tipo F di ampiezza 30 metri e appena all'esterno di quest'ultima. È stata quindi valutata l'installazione di opere di mitigazione (barriere antirumore inverdite) lungo il tracciato della nuova strada al fine di mitigare l'esposizione della popolazione al rumore emesso.

Per quanto riguarda la fase di cantierizzazione sono state condotte delle simulazioni al fine di determinare gli impatti delle lavorazioni previste sui ricettori limitrofi alle aree di lavoro, considerando gli scenari peggiori dal punto di vista delle emissioni rumorose. Si prevede di mitigare gli impatti utilizzando barriere antirumore mobili che saranno installate presso i perimetri delle aree di cantiere o in prossimità delle sorgenti di rumore in funzione del fronte di avanzamento lavori. Gli impatti legati a tali lavorazioni avranno comunque carattere temporaneo.

Per le considerazioni sopra esposte, si ritiene di attribuire un livello di significatività medio – basso per tali impatti.

1.4.6 Paesaggio

In questo paragrafo vengono analizzate le interferenze dell'opera di progetto nei confronti della componente Paesaggio.

La metodologia adottata per la definizione dei potenziali impatti segue la catena Azioni – Fattori causali – Impatti potenziali.

Nello specifico le Azioni di progetto sono le attività che derivano dalla lettura degli interventi costitutivi l'opera in progetto, colta nelle sue tre dimensioni: fisica, costruttiva e operativa.

I fattori causali di impatto riguardano gli aspetti delle azioni di progetto suscettibili di interagire con l'ambiente, in quanto all'origine di possibili effetti negativi (impatti). Infine, l'impatto potenziale rappresenta le modificazioni indotte all'ambiente, in termini di alterazione e compromissione dei livelli qualitativi attuali derivanti da uno specifico fattore causale.

Considerando separatamente le tre dimensioni in cui è stata distinta l'opera (fisica, costruttiva ed operativa) sono stati individuati per ognuna, gli aspetti delle azioni di progetto, i fattori causali dell'impatto e conseguentemente gli impatti potenziali generati dall'opera sulla componente in esame.

Analizzando singolarmente le componenti emerge che:

- sulla "**dimensione fisica**" la presenza stessa del nuovo corpo stradale e delle opere d'arte previste, portano inevitabilmente ad un'alterazione delle caratteristiche fisiche del territorio dovuta principalmente alla frammentazione dei fondi agricoli con conseguente modifica della geometria dei campi. Le qualità percettive sono particolarmente modificate nei tratti stradali che interrompono la continuità morfologica delle scarpate collinari. Caso a parte, l'attraversamento in corrispondenza del torrente Arzilla, che determina un troncamento del continuum delle aree boscate a galleria tipiche dei suoli idrici. Ciò implica anche una parziale modifica dei caratteri strutturanti il territorio e quindi del consequenziale uso dello stesso. L'area gode, infatti, di eccezionale valore paesaggistico dovuto proprio dalla combinazione delle componenti architettoniche, storiche e naturalistiche e per tali motivi la presenza dell'infrastruttura, inoltre,

deteriore in parte la percezione visuale del paesaggio, soprattutto nelle aree di osservazione per i quali il PPAR prescrive una politica di salvaguardia, qualificazione e valorizzazione delle visuali;

- le attività di cantiere incidono sulla "**dimensione costruttiva**" grazie alla presenza di mezzi pesanti e di attrezzature di lavoro per la preparazione e realizzazione delle aree di cantiere, generando modifiche della morfologia e alla copertura vegetali e alterazioni da un punto di vista percettivo per il tempo limitato alle opere di cantiere;
- la "dimensione operativa" relativa alle azioni di progetto, non concorre a generare potenziali impatti sul paesaggio e sul patrimonio culturale.

Alla luce della soluzione progettuale prescelta sono stati definiti i seguenti impatti:

Tutela del patrimonio culturale

Gli impatti dell'infrastruttura per la componente in esame sono dati principalmente dall'inserimento della stessa all'interno del contesto territoriale; dal punto di vista storico e culturale la cittadina di Fano è ricca di elementi interessanti soprattutto nell'area del centro storico. Si ritiene che l'alternativa progettuale scelta tenga conto del patrimonio culturale esistente non andando a interferire con tale aspetto; pertanto, si attribuisce un livello di impatto sul patrimonio culturale basso.

Alterazione dell'assetto morfologico e vegetazionale

Al termine dei lavori di realizzazione del progetto in esame, l'ingombro dell'opera comporta la sottrazione permanente delle superfici da essa occupate. Per il tracciato in esame si tratta dell'intera percorrenza viaria avente uno sviluppo totale di circa 3.5 Km.

Queste superfici occupate determinano una alterazione permanente dell'assetto morfologico, laddove prima la centuriazione dei fondi agricoli si estendeva in maniera continua e armoniosa fino su ai rilievi collinari, la realizzazione dell'infrastruttura andrà a determinare una interruzione della geometria spaziale incidendo il territorio da sud a nord e fungendo da spartiacque tra il sistema collinare e quello urbano. Le alterazioni si ripercuotono anche sotto l'aspetto paesaggistico/vegetazionale, in quanto sottraendo la continuità delle fasce arboree arbustive, che delimitano e ritmano il contesto territoriale, si apporterà una modificazione del pattern paesaggistico identitario del luogo.

Tuttavia, con l'inserimento delle opere di mitigazione proposte (a cui si rimanda all'elaborato **RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE - OPERE A VERDE - AGGIORNAMENTO SOLUZIONE PRESCELTA**), si interviene sugli elementi areali e puntuali in modo tale da ricucire il sistema paesaggistico, restaurando quel pattern territoriale identitario del luogo.

Per quanto riguarda la dimensione costruttiva, le aree di cantiere sono temporanee e gli effetti sul paesaggio, legati alle fasi di cantierizzazione dell'opera, si possono considerare in gran parte reversibili.

Di fatto, queste aree verranno utilizzate per un tempo limitato, legato alla durata fisica dei lavori per la realizzazione dell'opera. Infatti, relativamente alle interferenze del progetto rispetto al valore paesaggistico dell'ambito territoriale, si precisa che le aree di cantiere saranno soggette ad interventi finalizzati a ricostruire l'assetto paesaggistico originario.

Pertanto, la conformazione del tracciato individuato risulta congruente con il contesto paesaggistico in cui si inserisce in funzione, anche, delle opportune mitigazioni, le quali hanno l'obiettivo di ridurre la visibilità dell'infrastruttura stessa e migliorarne la percezione visiva.

Si ritiene che l'impatto "Alterazione dell'assetto morfologico e vegetazionale" venga opportunamente mitigato e risolto dall'alternativa scelta, pertanto, si attribuisce un livello di significatività di impatto medio – basso.

Riduzione dell'interferenza diretta e indiretta sul paesaggio – Modifica delle condizioni percettive del paesaggio

Tutta la percorrenza stradale, ai fini degli aspetti percettivi-paesaggistici, crea un impatto significativo nel contesto di riferimento.

Ai fini della valutazione degli impatti sugli aspetti percettivi, in relazione ai bacini di visuale (descritti nello Studio di prefattibilità Ambientale), è necessario prendere in considerazione ciò che riguarda le caratteristiche strutturali dell'opera e i rapporti che si determinano sul contesto paesaggistico in cui l'opera si inserisce.

In linea generale, il progetto prevede la realizzazione di una nuova infrastruttura il cui profilo longitudinale si sviluppa con andamento variabile, sempre comunque inferiore al 7%, nella zona vicino Fano l'andamento si fa più morbido, con pendenze contenute. Mentre, avvicinandosi alla zona del litorale il territorio è più variabile e induce ad assumere un profilo altimetrico a maggiori pendenze ed a utilizzare anche opere d'arte, sia in scavo che in rilevato. Il tracciato, inoltre, comprende un ponte di circa 150 m di luce che garantisce l'attraversamento del torrente Arzilla e la realizzazione di due gallerie.

Inoltre, il progetto in esame, come descritto in precedenza, si inserisce in un contesto territoriale collinare, inciso dalla valle fluviale dell'Arzilla, in prossimità del litorale costiero.

In queste condizioni morfologiche il bacino visuale dell'opera è ascrivibile all'intero tracciato ma interrotto da numerosi elementi naturali e antropici.

Tuttavia, laddove l'opera risulta direttamente visibile, gli impatti sulla percezione risultano piuttosto significativi.

I punti di percezione lungo lo sviluppo viario sono riferibili a tre classi diverse:

- Viabilità urbana preesistente;
- Percettori fissi che risiedono nelle ville sui rilievi collinari;
- Percettori fissi che risiedono nelle case a margine del tessuto urbano di Fano.

La percezione derivante dai tratti stradali preesistenti avviene in movimento, pertanto, l'esposizione visiva alla nuova opera risulta temporanea e limitata.
Viceversa, i percettori fissi, hanno una visione prolungata e duratura della nuova opera e sensibilità diverse a seconda che si tratti di locali o turisti occasionali.
A seguito di queste riflessioni e in considerazione "dell'aggiornamento alla soluzione prescelta", l'impatto sulle condizioni percettive del paesaggio risulta essere definitivo e non trascurabile.

Considerato il territorio in cui si inserisce l'opera, le peculiarità degli aspetti paesaggistici e percettivi come precedentemente descritti, si deduce che le attività di cantiere necessarie alla realizzazione dell'opera, inducono modificazioni sulla percezione del paesaggio, soprattutto in prossimità delle viste prospettiche.
In riferimento alla dimensione costruttiva dell'opera, le attività che maggiormente interferiscono con il paesaggio riguardano: la presenza di mezzi d'opera, baraccamenti, attrezzature di cantiere e anche eventuali depositi temporanei.
La presenza di tali elementi conferisce, seppur in maniera temporanea, dei disturbi visivi, alterando sensibilmente gli aspetti caratterizzanti il territorio.
Le interruzioni visive, determinate in fase di cantiere, sono limitate nel tempo perché gli elementi che occuperanno il territorio, interferendo così con il paesaggio, avranno una durata corrispondente alla durata di lavori, generando di conseguenza un trascurabile impatto sul paesaggio.

L'infrastruttura, quindi, si inserisce nel contesto di una piana valliva che affaccia sulla costa per cui la percezione visiva e l'inserimento all'interno del contesto territoriale rappresentano elementi altamente significativi. La realizzazione del tracciato comporterà inevitabilmente una frammentazione del paesaggio agrario, per questo motivo l'idea di progettazione delle opere a verde mira alla ricostituzione e alla riqualificazione del territorio, in maniera tale che il nuovo tacciato stradale sia debitamente inserito nel contesto dell'ambito della valle. Inoltre, la realizzazione di opportune mitigazioni lungo l'intero tracciato determinerà la riduzione dell'interferenza dell'infrastruttura sulla componente paesaggio in quanto la percezione visiva dello stesso sarà ridotta. Si ritiene pertanto di attribuire un livello di significatività di impatto medio – basso.

1.4.7 Ambiente fisico e aspetti naturalistici

Alla luce della soluzione progettuale prescelta sono stati definiti i seguenti impatti:

Caratteristiche dei terreni su cui si attesta il tracciato

Sulla base delle informazioni attualmente disponibili i terreni in cui si inserisce il tracciato in progetto si attestano in zone di fondovalle interessate da terreni granulari grossolani con falda acquifera a profondità

≤ 5 m. e/o da terreni granulari fini, sciolti. Non si ritiene vi siano particolari impatti o criticità relativamente alla componente; pertanto, si attribuisce un livello di significatività di impatto basso.

Relazione con il reticolo idrografico, il rischio idraulico e le aree di esondazione

La soluzione prescelta mostra evidente interferenza con il reticolo idrografico a causa dell'attraversamento del torrente Arzilla; come detto l'attraversamento avverrà mediante la realizzazione di un ponte impalcato di luce totale pari a 150m circa, che garantirà la prosecuzione dell'infrastruttura stradale.

Nell'area di attraversamento del torrente Arzilla la soluzione prescelta interessa un'area caratterizzata da un rischio di esondazione moderata R1 come visibile dalle tavole "PAI - RISCHIO FRANE E RISCHIO ESONDAZIONI - AGGIORNAMENTO SOLUZIONE PRESCELTA".

L'impatto con la componente acque superficiali sarà mitigato con opportune mitigazioni vegetazionali. Le mitigazioni che verranno realizzate nell'area di attraversamento del torrente Arzilla sono state progettate con l'intento di consolidare l'argine del fiume e offrire riparo alla fauna ripariale. Per tale impatto si attribuisce un livello di significatività di impatto medio – basso.

Preservare la qualità delle acque superficiali e sotterranee

La qualità delle acque superficiali sarà oggetto di monitoraggio a monte e a valle (in ante, corso e post operam) del torrente Arzilla interferito al fine di ridurre l'interferenza presente. Le prime indicazioni sul monitoraggio della componente sono riportate nello specifico elaborato "RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE - PRIME INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO AMBIENTALE- AGGIORNAMENTO SOLUZIONE PRESCELTA".

Relativamente alla qualità delle acque sotterranee attualmente non si dispone di rilievi di dettaglio del livello della falda: da dati bibliografici questa dovrebbe attestarsi a un valore ≤5 m. Considerando la profondità massima degli scavi in progetto per la realizzazione dei tratti in trincea pari a circa 8 m cautelativamente si ipotizza che vi sia un'interferenza con tale componente che sarà oggetto di approfondimento nelle successive fasi progettuali.

Alla luce delle considerazioni sopra riportate, tenendo in considerazione che il tratto di asse stradale che interseca il torrente dell'Arzilla è circa il 4,5% l'impatto che si potrebbe venire a generare risulta di scarsa rilevanza; di conseguenza si attribuisce un livello di significatività di impatto basso.

Protezione del territorio dai rischi idrogeologici

L'alternativa prescelta, dal punto di vista strutturale si pone l'obiettivo di ridurre al minimo l'occupazione di suolo e di garantire una maggiore aderenza del tracciato alle pendenze e alle sinuosità del suolo naturale permettendo quindi la riduzione delle opere di sostegno e le altezze delle aree in rilevato e in trincea. Tali accorgimenti permettono di ridurre al minimo o comunque di non incrementare rischi dal punto di vista

idrogeologico; inoltre, le mitigazioni previste dal punto di vista vegetazionale consentiranno il consolidamento del versante che verrà sottoposto a diverse movimentazioni terre nel corso del posizionamento dell'impalcato.

Tenendo in considerazione quanto sopra detto si attribuisce un livello di significatività di impatto basso.

Conservazione e tutela della biodiversità

Sulla base dello studio specialistico riportato nell'elaborato "RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE - VINCA - AGGIORNAMENTO SOLUZIONE PRESCELTA", la soluzione prescelta non presenta incidenze dirette o indirette significative sulla biodiversità, sono comunque state studiate opportune mitigazioni dal punto di vista vegetazionale e procedure operative di buone pratiche al fine di ridurre quanto più possibile gli eventuali disturbi nei confronti della fauna, della flora e della vegetazione. Tali misure hanno permesso di attribuire un livello di significatività bassa.

Aree sottratte al verde urbano

La soluzione prescelta non prevede alcuna sottrazione al verde urbano, anzi sono state studiate opportune mitigazioni tali da compensare e ripristinare lo stato vegetazionale esistente in modo da ridurre al minimo tale impatto. Il livello di significatività che si ritiene di attribuire per questo aspetto è trascurabile.

Minimizzare quantità dei materiali consumati

L'approvvigionamento dei materiali sarà volto alla sola realizzazione del rilevato in quanto tale materiale deve avere delle specifiche caratteristiche geotecniche. Sarà quindi approvvigionato esternamente soltanto il materiale strettamente necessario. Il livello di significatività che si ritiene di attribuire per questo aspetto è medio – alto.

Massimizzare il riutilizzo delle terre

Per quanto riguarda il consumo di suolo l'alternativa progettuale prescelta è volta a un riutilizzo dei materiali scavati qualora i risultati della caratterizzazione siano conformi ai livelli delle CSC previsti dal 152/2006 riportati in allegato 2. Dal punto di vista progettuale sarà quindi, quando possibile, favorito il riutilizzo dei materiali per i rimodellamenti morfologici e gli eventuali ripristini delle aree. Alla luce delle considerazioni sopra riportate si ritiene di attribuire un livello di significatività di impatto medio.

Riduzione delle emissioni di CO, NOx, PM10 e PM2.5

La soluzione progettuale proposta mira alla riduzione delle emissioni di inquinanti atmosferici anche attraverso il miglioramento della circolazione del traffico che la soluzione prescelta prevede di apportare.

Inoltre, uno degli obiettivi delle opere a verde è intervenire grazie alle sue funzioni ecologiche come da filtro per le sostanze inquinanti (assorbimento di CO_2).

Si ritiene che tale impatto abbia un livello di significatività di impatto medio – basso.

1.4.8 Archeologia

Alla luce della soluzione progettuale prescelta sono stati definiti i seguenti impatti:

Elementi puntuali

Alla luce della verifica preventiva di interesse archeologico l'alternativa prescelta mostra interferenza con siti archeologici noti, mediamente a una distanza di circa 150 – 200 m dall'area di progetto. In particolare, viene intercettata la strada consolare e un'area di rinvenimenti archeologici.

Dalle conclusioni dello studio Archeologico "2218_F_A1_RRT04_00", alla quale si rimanda per maggiori delucidazioni, si evince che "***il nuovo percorso va a sovrapporsi con la viabilità antica e con un sito archeologico noto il n. 3 e con il sito archeologico noto n. 4 dove, pertanto, il rischio risulta alto"***.

Alla luce delle considerazioni sopra riportate si attribuisce un livello di significatività di impatto è medio - alto.

1.4.9 Ambiente sociale

Alla luce della soluzione progettuale prescelta sono stati definiti i seguenti impatti:

Esposizione della popolazione agli inquinanti atmosferici

Tale impatto è strettamente legato all'impatto previsto per la macrocategoria "ambiente" relativo alla riduzione delle emissioni di CO, Nox, PM10 e PM2.5. Considerando il miglioramento della circolazione del traffico automobilistico che verrà deviato dal litorale e dal centro abitato di Fano alla parte esterna dell'area urbanizzata e alle mitigazioni che verranno inserite lungo l'asse stradale con l'obiettivo di funzione ecologica si ritiene di attribuire un livello di significatività per tale impatto medio – basso.

Esposizione della popolazione al rumore

Considerando gli studi acustici specialistici sulla componente rumore per mitigare l'esposizione della popolazione al rumore saranno inserite delle barriere antirumore inverdite (in modo da mitigare anche l'aspetto percettivo della struttura della barriera), che verranno posizionate nei punti maggiormente critici.

Si ritiene di attribuire un livello di significatività per tale impatto medio – basso.