



PROVINCIA DI PARMA
SERVIZIO VIABILITÀ E INFRASTRUTTURE

TRATTO PRIORITARIO DI PEDEMONTANA FRA LA SP121R
(NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP 15 NEL TERRITORIO
DEI COMUNI DI FELINO, SALA BAGANZA E COLLECCHIO

LOTTO 2 E LOTTO 3
STUDIO PRELIMINARE
AMBIENTALE

RESPONSABILE DEL SERVIZIO VIABILITA' E INFRASTRUTTURE

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

PROGETTO:

ING. GIANPAOLO MONTEVERDI

ING. GIOVANNI CATELLANI

UFFICIO PROGETTAZIONE

ASPETTI PAESAGGISTICO-AMBIENTALI:

DIRETTORE TECNICO:

COLLABORATORI:

AMBITER S.R.L.

DOTT. GIORGIO NERI

DOTT. AMB. ALESSIO RAVERA

DOTT. NAT. SILVIA DEL FIORE

DOTT. ING. MATTIA MORINI

DOTT. AMB. CHIARA BURATTI

DESCRIZIONE

VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI E
MISURE DI MITIGAZIONE

ELABORATO

VIM

DATA:

DICEMBRE 2025

REVISIONE: DATA:

PROGETTO:

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	SINTESI E METODOLOGIA DELLE STIME DI IMPATTO.....	6
3	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO	9
3.1	ATMOSFERA E CLIMA	9
3.1.1	<i>Fase di cantiere.....</i>	9
3.1.2	<i>Fase di esercizio</i>	15
3.2	RUMORE E VIBRAZIONI	26
3.2.1	<i>Fase di cantiere.....</i>	26
3.2.2	<i>Fase di esercizio</i>	30
3.3	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	41
3.3.1	<i>Fase di cantiere.....</i>	41
3.3.2	<i>Fase di esercizio</i>	47
3.4	IMPATTI PER SUOLO E SOTTOSUOLO	55
3.4.1	<i>Fase di cantiere.....</i>	55
3.4.2	<i>Fase di esercizio</i>	57
3.5	IMPATTI PER FLORA, VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI	58
3.5.1	<i>Fase di cantiere.....</i>	58
3.5.2	<i>Fase di esercizio</i>	64
3.6	IMPATTI PER IL PAESAGGIO ED IL PATRIMONIO STORICO-CULTURALE	68
3.6.1	<i>Fase di cantiere.....</i>	73
3.6.2	<i>Fase di esercizio</i>	75
3.7	IMPATTI PER IL BENESSERE DELL'UOMO E RISCHI D'INCIDENTE	76
3.7.1	<i>Fase di cantiere.....</i>	76
3.7.2	<i>Fase di esercizio</i>	79
3.8	IMPATTI PER IL SISTEMA INSEDIATIVO, LE CONDIZIONI SOCIO-ECONOMICHE ED I BENI MATERIALI	81
3.8.1	<i>Fase di cantiere.....</i>	81
3.8.2	<i>Fase di esercizio</i>	83
4	SINERGIE DI IMPATTO AMBIENTALE	84
4.1	HAZARD DI ORIGINE FISICA	84
4.1.1	<i>Condizioni meteo-climatiche particolari: persistenza di condizioni di inversione termica</i>	84
4.2	HAZARD DI ORIGINE ANTROPICA	85
4.2.1	<i>Errori del personale impiegato nel cantiere</i>	85
5	DETERMINAZIONE DEI PUNTEGGI E DEI GIUDIZI DI IMPATTO	86
5.1	FASE DI CANTIERE	86
5.2	FASE DI ESERCIZIO	88
6	MISURE DI MITIGAZIONE	90
6.1	FASE DI CANTIERE	90
6.1.1	<i>Misure di mitigazione per la produzione e diffusione di polveri.....</i>	90

6.1.2	Misure di mitigazione per le emissioni gassose inquinanti prodotte dai mezzi d'opera e da altre attività di cantiere	94
6.1.3	Misure di mitigazione per l'inquinamento luminoso prodotto dai sistemi di illuminazione del cantiere	95
6.1.4	Misure di mitigazione per la propagazione di emissioni acustiche all'interno dell'area di cantiere	96
6.1.5	Misure di mitigazione per la propagazione di emissioni acustiche all'esterno dell'area di cantiere	100
6.1.6	Misure di mitigazione per la propagazione di vibrazioni all'interno dell'area di cantiere	101
6.1.7	Misure di mitigazione per gli sversamenti accidentali in acque superficiali	105
6.1.8	Misure di mitigazione per gli sversamenti accidentali in acque sotterranee	106
6.1.9	Misure di mitigazione per gli scarichi idrici del cantiere	106
6.1.10	Misure di mitigazione per le interferenze a carico del reticolo idrografico superficiale	107
6.1.11	Misure di mitigazione per il consumo diretto di suolo	107
6.1.12	Misure di mitigazione per l'asportazione e stoccaggio del terreno vegetale	108
6.1.13	Misure di mitigazione per il consumo di risorse non rinnovabili	110
6.1.14	Misure di mitigazione e compensazione per l'eliminazione di elementi vegetazionali preesistenti	110
6.1.15	Misure di mitigazione per la salvaguardia degli elementi vegetazionali presenti presso le aree di cantiere	118
6.1.16	Misure di mitigazione degli elementi di disturbo per la fauna	124
6.1.17	Misure di mitigazione per l'intrusione visuale	125
6.1.18	Misure di mitigazione per il rischio di ritrovamenti di interesse storico o archeologico	125
6.1.19	Misure di mitigazione per il ritrovamento di ordigni bellici sepolti	125
6.1.20	Misure di mitigazione per la produzione di rifiuti e materiali di scarto	126
6.1.21	Misure di mitigazione per il rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere e per soggetti esterni	127
6.1.22	Misure di mitigazione per l'occupazione fisica delle aree interessate dall'opera e la frammentazione dei mappali interessati dal tracciato di progetto	127
6.1.23	Misure di mitigazione per gli impatti attesi a carico della rete tecnologica	129
6.2	FASE DI ESERCIZIO	130
6.2.1	Misure di mitigazione per le emissioni gassose inquinanti da traffico veicolare richiamato sul tratto di nuova realizzazione (Lotto 3)	130
6.2.2	Misure di mitigazione per l'inquinamento luminoso da sistemi fissi di illuminazione stradale	130
6.2.3	Misure di mitigazione delle emissioni acustiche da traffico veicolare richiamato dal nuovo collegamento stradale in progetto	137
6.2.4	Misure di mitigazione per l'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee causato dal dilavamento della sede stradale	141
6.2.5	Misure di mitigazione degli sversamenti accidentali in acque superficiali e sotterranee	143
6.2.6	Misure di mitigazione per l'introduzione di elementi di disturbo a carico degli agroecosistemi esistenti	144
6.2.7	Misure di mitigazione per gli impatti indiretti e l'effetto barriera a carico della fauna	153
6.2.8	Misure di mitigazione per l'intrusione visuale	163

ALLEGATI CARTOGRAFICI

Tavola VIM 1 – 1, 2, 3 – Impatti diretti a carico della vegetazione esistente - Scala 1:3.000

Tavola VIM 2 – 1, 2, 3 - Interventi di mitigazione - Scala 1:3.000

1 INTRODUZIONE

Il presente elaborato, denominato “Valutazione degli impatti e misure di mitigazione”, si prefigge lo scopo di definire gli impatti prodotti dall’alternativa progettuale vincente e di proporre le misure di mitigazione che possono essere adottate per ridurre o eliminare gli impatti stessi. Con lo scopo di individuare gli impatti generati sulle matrici ambientali, è necessario definire una metodologia di valutazione che consenta di mettere in luce gli effetti negativi e positivi causati dalla realizzazione del progetto. Nel presente lavoro si è optato per un approccio valutativo di tipo quali-quantitativo, utilizzando una metodologia di “tipizzazione degli impatti” finalizzata ad individuare tutti gli impatti generati dal progetto, ad evidenziare le componenti ambientali per le quali è necessario adottare misure di mitigazione specifiche e a sviluppare un piano di monitoraggio che permetta di seguire nel tempo gli interventi realizzati.

Il tratto oggetto di studio progettuale è parte del corridoio infrastrutturale denominato “Nuovo Asse Pedemontana”, inserito nella **grande rete stradale** della Regione Emilia-Romagna sia nel “Piano Regionale Integrato dei Trasporti” 98/2010 sia nel successivo PRIT 2025 (Figura 1-1), al pari della Cispadana e recepito tra gli interventi del PTCP della provincia di Parma dal 2003.

Nel Prit98, la Pedemontana è stata inclusa tra le opere di fondamentale importanza in quanto assolve alla funzione di “colmare l’esigenza di razionalizzazione della rete a servizio del territorio interessato e connettere i principali itinerari nord-sud del Paese”.

Il successivo PRIT 2025 individua la S.S. 62 “da confine regione Toscana a Parma” tra le strade statali costituenti la Rete di Base Principale; tra i tratti prioritari da realizzare, il Piano riporta il tratto di pedemontana tra la tangenziale di Felino e l’abitato di Collecchio, con l’attraversamento del T. Baganza.

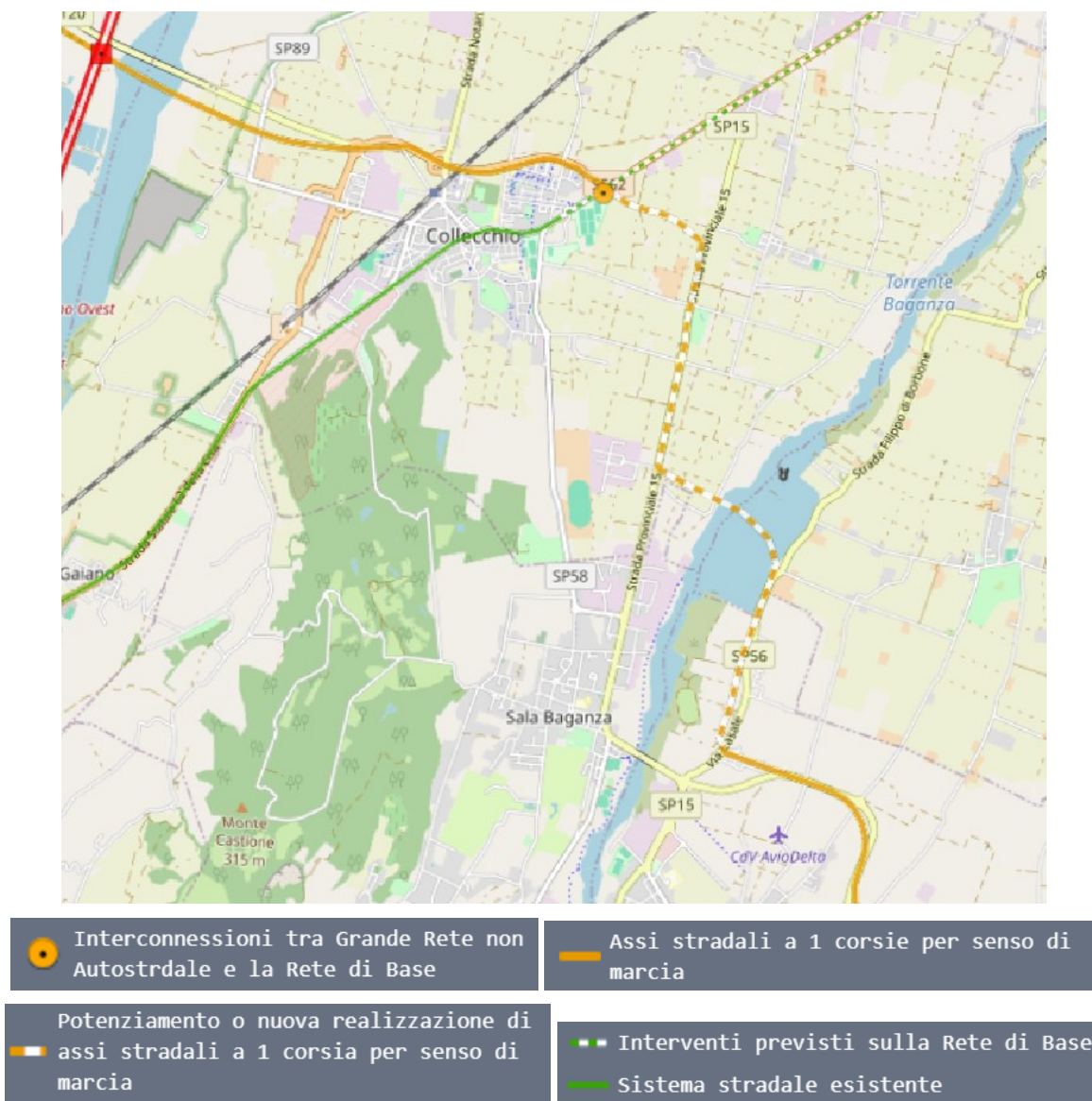


Figura 1-1– Stralcio Carta B del PRIT 2025.

Obiettivo del presente progetto è la realizzazione di un ulteriore tratto della pedemontana che coinvolge il Comune di Collecchio, al fine di adeguare funzionalmente parte della SP15 (**Lotto 2**) e creare una bretella di collegamento tra la stessa SP15 e la SS62 (**Lotto 3**), così da ottenere una variante esterna al centro di Collecchio.

I Lotti 2 e 3 si inseriscono all'interno di un progetto infrastrutturale unitario denominato "Nuovo collegamento stradale tra la SP121R e la SP15 nei Comuni di Felino, Sala Baganza e Collecchio articolato in più fasi attuative, tra cui il successivo Lotto 1 che, una volta realizzato garantirà il prolungamento della pedemontana, consentendo di uniformare il livello di servizio dell'asse di collegamento della S.P. 665R "Massese" con la S.S.

62 “della Cisa” e contestualmente di allontanare il traffico di “transito” dal centro abitato, attribuendo all’attuale sede della SP15 il ruolo di asse di penetrazione al centro urbano.

Nella presente fase procedurale lo Studio Preliminare Ambientale è circoscritto ai soli Lotti 2 e 3, oggetto di specifica istanza autorizzativa, e pertanto valuta gli effetti ambientali diretti e indiretti riconducibili a tali interventi.

La temporanea assenza del Lotto 1 è coerente con le modalità di programmazione e finanziamento delle opere pubbliche, mentre i Lotti 2 e 3 anticipano alcuni benefici locali in termini di fluidità e sicurezza e pongono le basi infrastrutturali per il successivo completamento dell’asse.

2 SINTESI E METODOLOGIA DELLE STIME DI IMPATTO

Per classificare gli effetti generati sulle componenti ambientali è necessario definire una metodologia di valutazione che consenta di mettere in luce in modo comprensibile e sintetico gli effetti negativi e positivi causati dalla realizzazione del progetto. Nei seguenti capitoli sono descritti in dettaglio gli impatti generati dall'intervento di progetto su ciascuna componente ambientale (atmosfera, rumore, acque superficiali e sotterranee, ecc.). Per ogni componente il livello di approfondimento delle analisi sarà proporzionato all'entità ed alla significatività degli impatti, anche in relazione al tipo di opera considerata. Come già anticipato, per ogni componente tutti gli impatti individuati sono definiti sinteticamente mediante un apposito procedimento di tipizzazione. Tale procedimento può essere realizzato con l'impiego di varie tecniche numeriche; in questa sede si è adottata una metodica che è in linea con le metodologie comunemente utilizzate nella valutazione di impatto ambientale ed offre maggiori garanzie dal punto di vista della comunicazione dei risultati. In primo luogo, per ogni componente ambientale sono individuate le principali azioni di progetto e le conseguenti tipologie di impatto attese (*fattori primari e/o secondari di interferenza sull'ambiente*). A tale proposito si ritiene opportuno sottolineare che azioni di progetto e tipologie di impatto attese sono definite avvalendosi di una specifica lista di controllo (*check-list*), appositamente elaborata dal Gruppo di Lavoro "Impatto Ambientale" della Società Italiana di Ecologia (S.I.t.E), come strumento di supporto per l'elaborazione degli studi di impatto¹. Questa prima fase permetterà di evidenziare tutti i possibili impatti potenzialmente riconducibili alla realizzazione dell'opera.

In secondo luogo, ogni singola tipologia di impatto individuata è caratterizzata mediante una serie di attributi che ne specificano la natura, secondo una tipizzazione che considera se essi sono positivi o negativi, sono probabili o certi, si manifestano nel breve o nel lungo termine², se sono reversibili o irreversibili³, strategici o non

¹ I limiti tradizionali delle check-list per le valutazioni di impatto ambientale sono dati o dalla loro specificità rispetto ai casi trattati, o dalla eccessiva rigidità intrinseca che non ne consente una soddisfacente applicazione ai casi concreti. Per tale motivo in alcuni casi si è ritenuto opportuno integrare le voci generiche indicate nella lista di controllo della S.I.t.E. con voci specifiche adattate alla situazione considerata.

² La distinzione tra impatto "a breve termine" e "a lungo termine" è riferita al "tempo di latenza" che intercorre tra il verificarsi dell'impatto e l'azione di progetto che ha provocato l'impatto medesimo. Se l'impatto considerato si concretizza subito dopo l'azione causale questo viene definito "a breve termine", se l'impatto si verifica solo in un secondo momento viene definito "a lungo termine".

³ La distinzione tra impatto "reversibile" e "irreversibile" è riferita alle capacità omeostatiche del sistema di assorbire l'impatto recuperando le condizioni preesistenti l'impatto medesimo. Se il recupero delle condizioni iniziali è atteso in tempi ragionevolmente brevi l'impatto viene definito "reversibile", se gli effetti dell'impatto sono destinati a permanere nel tempo o comunque ad essere riassorbiti in scale temporali molto lunghe l'impatto viene definito "irreversibile" (la valutazione della temporalità degli impatti deve essere intesa in un'ottica antropocentrica).

strategici⁴. Per ogni tipologia di impatto si valuta inoltre se esistono sinergie positive o negative che possono aumentare o ridurre gli effetti dell'impatto stesso (per sinergie positive si intendono quei fattori ambientali, esterni o interni al sistema analizzato, che attenuano gli impatti negativi ed amplificano quelli positivi, mentre per sinergie negative si intendono quei fattori ambientali che amplificano gli impatti negativi ed attenuano quelli positivi). Questa prima tipizzazione, di tipo qualitativo, è poi convertita in una tipizzazione quantitativa, adottando la metodologia proposta in Tabella 2-1. La logica impiegata è quella di assegnare il punteggio minore (0.5) alla tipologia di impatto meno estrema (che risulta preferibile in caso di impatto negativo) e di assegnare il punteggio maggiore (1) alla categoria di tipizzazione più estrema (che risulta preferibile in caso di impatto positivo). Ad esempio alla categoria di tipizzazione "impatto reversibile" è assegnato punteggio 0.5, mentre alla categoria di tipizzazione "impatto irreversibile" è assegnato punteggio 1; in effetti un impatto negativo e reversibile (punteggio -0.5) è preferibile rispetto ad un impatto negativo e irreversibile (punteggio -1), mentre un impatto positivo e irreversibile (punteggio +1) è preferibile rispetto ad un impatto positivo e reversibile (punteggio +0.5). In presenza di fattori di sinergia positiva il punteggio di impatto è incrementato di mezzo punto (+0.5), mentre in presenza di fattori di sinergia negativa è diminuito di mezzo punto (-0.5).

Tabella 2-1 – Tipizzazione qualitativa e quantitativa delle categorie di impatto.

Tipizzazione qualitativa dell'impatto	Tipizzazione quantitativa dell'impatto
Positivo (P)	+
Negativo (N)	-
Eventuale (E)	0,5
Certo (C)	1
Breve termine (BT)	0,5
Lungo termine (LT)	1
Reversibile (R)	0,5
Irreversibile (I)	1
Non strategico (NS)	0,5
Strategico (S)	1

Il punteggio complessivo di impatto di una determinata azione di progetto si calcola sommando i punteggi ottenuti dalle singole categorie di tipizzazione, con l'aggiunta del segno (+ o -) che definisce la positività o la negatività dell'impatto. Secondo la metodologia proposta un impatto che risulta essere positivo (+), certo (1), di lungo termine (1), irreversibile (1), strategico (1) presenta un punteggio complessivo pari a + 4 (miglior situazione possibile). Inoltre, se questo stesso impatto risente della presenza di fattori di sinergia positiva il punteggio complessivo è incrementato di mezzo punto (+4.5), mentre se risente della presenza di fattori di sinergia negativa il punteggio è diminuito di mezzo punto (+3.5). Allo stesso modo un impatto che risulta essere negativo (-), certo (1), di lungo termine (1), irreversibile (1), strategico (1), presenta un punteggio complessivo

⁴ La distinzione tra impatto "strategico" e "non strategico" si basa sulle caratteristiche dell'impatto in relazione alla componente ambientale su cui esso si può manifestare. Se nel contesto di specifico interesse questa componente ambientale è di particolare rilevanza dal punto di vista naturalistico, umano o economico, l'impatto viene definito "strategico". Nel caso contrario l'impatto viene definito "non strategico".

pari a – 4 (peggior situazione possibile). Se questo impatto risente della presenza di fattori di sinergia positiva il punteggio complessivo è incrementato di mezzo punto (–3.5), mentre se risente della presenza di fattori di sinergia negativa il punteggio è diminuito di mezzo punto (–4.5).

Sulla base dei risultati del procedimento di tipizzazione quali-quantitativa è possibile definire la necessità o meno di attivare specifiche misure di mitigazione e/o di compensazione degli impatti, secondo lo schema di valutazione proposto in Tabella 2-2. La metodologia proposta è finalizzata ad evidenziare in modo obiettivo e sistematico le situazioni di maggiore criticità e la necessità di interventi di mitigazione, senza per questo vincolare rigidamente le considerazioni svolte nelle fasi successive (es. in genere in presenza di un impatto negativo “basso” non sono definite specifiche misure di mitigazione, ma in alcuni casi particolari può essere opportuno individuarle ugualmente). Ad ogni giudizio di impatto è abbinato un colore che permette di focalizzare immediatamente l’attenzione sugli elementi più critici del progetto.

Tabella 2-2 – Giudizio di impatto ed adozione di misure di mitigazione.

Punteggio di impatto	Giudizio di impatto		Misure di mitigazione
+2,0 ÷ +4,0	Impatto positivo		non necessarie
-2,0 ÷ -2,5	Impatto negativo “basso”		di norma non necessarie (valutate caso per caso)
-3,0	Impatto negativo “medio”		da valutare caso per caso
-3,5 ÷ -4,0	Impatto negativo “alto”		sicuramente necessarie

Il procedimento di individuazione delle azioni di progetto, delle tipologie di impatto e la loro successiva tipizzazione (qualitativa e quantitativa), è sviluppato con riferimento a due differenti fasi dell’opera:

1. fase di cantiere;
2. fase di esercizio.

La fase di dismissione (*decommissioning*) non è presa in considerazione, in quanto l’infrastruttura stradale in progetto si pone obiettivi di massima durabilità.

3 DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO

3.1 Atmosfera e clima

3.1.1 Fase di cantiere

3.1.1.1 *Produzione e diffusione di polveri*

La produzione e diffusione di polveri è dovuta alle operazioni di sbancamento del suolo, alla creazione di accumuli temporanei per lo stoccaggio di materiali di scotico e materiali inerti, alla realizzazione del sottofondo e dei rilevati della sede stradale, e alle eventuali operazioni di trattamento a calce per la realizzazione dei rilevati.

Dal punto di vista fisico le polveri sono il risultato della suddivisione meccanica dei materiali solidi naturali o artificiali sottoposti a sollecitazioni di qualsiasi origine. I singoli elementi hanno dimensioni superiori a 0,5 µm e possono raggiungere 100 µm e oltre, anche se le particelle con dimensione superiore a qualche decina di µm restano sospese nell'aria molto brevemente. Per la salute umana l'effetto più rilevante è dovuto alle polveri inalabili (con dimensioni comprese fra 0,5 e 5 µm), che sono in grado di superare gli ostacoli posti dalle prime vie respiratorie e di raggiungere gli alveoli polmonari e, almeno in parte, di persistervi.

Nei materiali inerti il principale elemento nocivo aerodispersibile è la silice libera (SiO₂), contenuta in percentuale del 40 – 60% sul volume di riferimento. La silice libera è quella parte del biossido di silicio presente nelle rocce e nelle terre non combinata a formare silicati e rinvenibile sotto forma cristallina o amorfa. Le fasi cristalline, quali principali fattori nocivi, sono in primo luogo il quarzo e poi la tridimite e la cristobalite, più rare ma decisamente più tossiche. Di minore importanza, ma sicuramente lesiva, è anche la silice amorfa. Si tratta di un composto inorganico, polverulento quando di dimensioni inferiori a 100 µm, di colore grigio chiaro, inodore, non reattivo e molto poco solubile a contatto con l'acqua. La silice libera cristallina è classificata dallo IARC (Agenzia Internazionale Ricerca sul Cancro) quale cancerogeno di classe 1, per il quale trova applicazione il Titolo VII del DLvo. 626/94. Se assimilato in forte quantità nelle vie respiratorie del corpo umano la silice libera cristallina può inoltre originare la silicosi. Nelle corrette condizioni di manipolazione ed uso non c'è pericolo di irritazione e/o sensibilizzazione per occhi e pelle.

L'espressione utilizzata in questa sede per analizzare la diffusione delle polveri è quella gaussiana:

$$C = [Q/(\pi \times V \times \sigma_y \times \sigma_z)] \times \text{EXP}[-0,5 \times (y/\sigma_y)^2] + C_f$$

dove:

C = concentrazione al suolo alla distanza x dalla sorgente;

Q = quantità prodotte alla sorgente;

V = velocità media vento;

C_f = concentrazione di polveri esistente;

σ_y = coefficiente di dispersione orizzontale;

σ_z = coefficiente di dispersione verticale;

z = direzione verticale;

x = direzione orizzontale longitudinale;

y = direzione orizzontale trasversale.

Considerando una velocità del vento pari a $V = 1$ km/ora (assolutamente reale in condizioni di calma anemologica), è possibile concludere che in condizioni di stabilità atmosferica, già alla distanza dalla fonte di emissione di 5 metri si ha un effetto di dispersione pari al 57% del totale; a 45 metri di distanza si arriva ad una dispersione del 99% del totale.

La situazione più critica si presenta invece in condizioni di moderata stabilità atmosferica, con stratificazione termica invertita in quota e velocità del vento pari a $V = 1$ km/ora (calma anemologica). In questo caso alla distanza dalla fonte di emissione pari a 5 metri si ha un effetto di dispersione pari al 44% del totale, mentre solo a 80 metri di distanza si arriva ad una dispersione del 99% del totale (Figura 3-1).

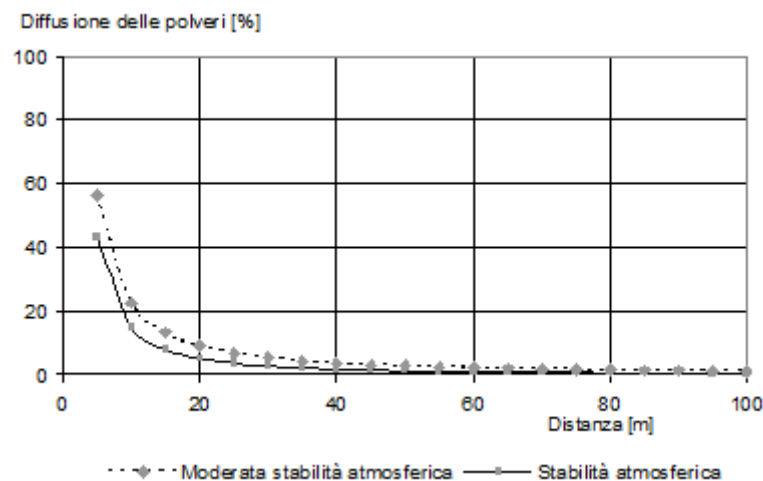


Figura 3-1 – Riduzione percentuale delle quantità di polveri immesse nell'atmosfera all'aumentare della distanza dalla sorgente.

Le operazioni di cantiere che generano polveri in misura maggiore sono legate alla realizzazione del nuovo tratto di viabilità; entro una fascia di 80 m misurata in corrispondenza delle rotatorie e del tracciato di nuova realizzazione si segnala la presenza di alcuni ricettori esposti (abitazioni civili), che potrebbero essere interessate dalla diffusione di polveri in fase di cantiere (ricettori R1, R2, R3, R4, R5). I ricettori elencati sono indicati nella Figura 3-2.

Oltre alle abitazioni limitrofe saranno interessati dalla diffusione di polveri anche i lavoratori che opereranno in modo continuativo all'interno dell'area di cantiere.

In base alle considerazioni svolte l'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: le operazioni di scavo e movimentazione di materiali di varia natura comportano la formazione di frazioni fini in grado di essere facilmente aerodisperse, anche per sollecitazioni di modesta entità; la produzione e la dispersione delle polveri assume un ruolo importante per la salute dei lavoratori e dei ricettori esposti (abitazioni) presenti lungo il tracciato o nelle immediate vicinanze, poiché da esse possono derivare affezioni anche gravi dell'apparato respiratorio;
- *certo*: la realizzazione dell'opera in progetto comporterà sicuramente la produzione e la diffusione di polveri all'interno del cantiere e verso le aree limitrofe;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti al sollevamento delle polveri si riscontrano immediatamente;
- *reversibile*: le attività che comportano la produzione e la diffusione di polveri sono temporalmente limitate alla fase di cantiere;
- *strategico*: è sempre necessario garantire la massima sicurezza e la salubrità dei luoghi di lavoro e degli ambienti abitativi limitrofi, con particolare riferimento alle abitazioni più vicine.

3.1.1.2 Produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti provenienti dai mezzi d'opera e da altre attività di cantiere

In fase di cantiere le emissioni gassose inquinanti sono causate dall'impiego di mezzi d'opera quali autocarri, autogru, autobetoniere, rulli compressori, vibrofinitrice, escavatori, pale meccaniche gommate e grader (autolivellatrice); a questi si aggiungeranno mezzi accessori quali carrelli, compressori, gruppi elettrogeni, seghe, trivellatrici, e altre attrezzature manuali di uso comune nei cantieri edili e stradali, che saranno saltuariamente operative nelle varie fasi lavorative.

In base alle informazioni riportate nel documento "Aggiornamento e prime indicazioni e disposizioni per la redazione del P.S.C." è ipotizzata l'attività di un parco macchine non superiore alle 8 unità (costituite da 4 mezzi assimilabili a ruspe/escavatori impiegati nelle operazioni di scavo e movimento terra e 4 mezzi assimilabili ad autocarri impiegati nel trasporto di inerti, conglomerati, cemento e terre da scavo, senza entrare qui nel merito della tipologia, cilindrata e potenza del mezzo impiegato); si consideri questa stima come indicativa, compatibile con le informazioni disponibili in questa fase di progettazione.

Sulla base dei valori disponibili nella bibliografia specializzata è possibile stimare un consumo orario medio di gasolio pari a circa 20 litri/h per le ruspe o gli escavatori e 10 litri/h per gli autocarri. Nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore è dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 960 litri/giorno.

Assumendo la densità del gasolio pari a 0,88 kg/dm³, lo stesso consumo giornaliero è pari a circa 850 kg/giorno.

Tabella 3-1 – Fattori di emissione medi espressi in g/kg di gasolio consumato (rif. bibliografico “CORINAIR” per grossi motori diesel).

Unità di misura	NO _x	CO	PM ₁₀
g di inquinante emessi per ogni kg di gasolio consumato	45,0	20,0	3,2

Nella precedente Tabella 3-1 sono riportate le emissioni medie in atmosfera dei mezzi d’opera a motore diesel (rif. CORINAIR per grossi motori diesel). Applicando le condizioni teoriche maggiormente sfavorevoli (piena attività di tutto il parco mezzi), in fase di cantiere le emissioni inquinanti in atmosfera ammontano a:

NO_x = 38,3 kg/giorno;

CO = 17 kg/giorno;

PM₁₀ = 2,7 kg/giorno.

Considerando che da cronoprogramma la durata del cantiere da inizio a fine lavori sarà pari a circa 480 giorni naturali e consecutivi per il Lotto 2 e 3, ed assumendo cautelativamente che, in questo arco temporale, la piena operatività del parco mezzi sia indicativamente ipotizzabile per almeno il 50% del tempo, le emissioni complessive attese saranno:

NO_x = 9,2 t;

CO = 4,1 t;

PM₁₀ = 0,7 t.

Sebbene emissioni inquinanti nel contesto territoriale di intervento siano riscontrabili anche nelle attuali condizioni ante operam, in relazione all’attività delle macchine operatrici normalmente utilizzate per la coltivazione dei fondi agricoli esistenti in corrispondenza del Lotto 3 di progetto e in relazione al traffico già esistente sul tratto della SP15 corrispondente al Lotto 2, i quantitativi emessi durante la fase di cantiere sono paragonabili come ordini di grandezza e la localizzazione in campo aperto contribuisce a rendere meno significativi gli effetti conseguenti alla diffusione delle emissioni gassose generate dal cantiere; tuttavia l’impatto considerato non può essere ritenuto trascurabile. Occorre infatti considerare che, in aggiunta all’attività di autocarri, escavatori, ruspe, ecc., nel cantiere stradale saranno svolti diversi processi di lavoro termici e chimici che comporteranno ulteriori emissioni in atmosfera, per quanto più saltuarie e difficilmente quantificabili.

In base alle considerazioni svolte l'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: l'attività dei mezzi d'opera e delle lavorazioni svolte in cantiere, comporta la produzione di emissioni gassose inquinanti che possono causare un locale peggioramento della qualità dell'aria;
- *certo*: la realizzazione dell'opera in progetto comporterà sicuramente la produzione e la diffusione di emissioni gassose all'interno del cantiere e verso le aree limitrofe;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti alla produzione di emissioni gassose si riscontrano immediatamente;
- *reversibile*: le attività che comportano la produzione e la diffusione di emissioni gassose sono temporalmente limitate alla fase di cantiere;
- *strategico*: le emissioni gassose, seppur prodotte in campo aperto e da un numero relativamente limitato di mezzi d'opera, non possono essere considerate del tutto trascurabili; si consideri infatti che è sempre necessario garantire la massima salubrità degli ambienti di lavoro e degli ambienti abitativi limitrofi, con particolare riferimento alle abitazioni più vicine al cantiere, e che risulta quindi opportuno adottare misure di mitigazione specifiche.

3.1.1.3 *Inquinamento luminoso prodotto dai sistemi di illuminazione del cantiere*

Un altro impatto che deve essere considerato riguarda l'eventuale posa in opera di sistemi di illuminazione delle aree di cantiere (in particolare delle aree dotate dei locali di servizio e dei piazzali di deposito e stoccaggio materiali), che comporta l'insorgenza di un inquinamento luminoso durante il periodo notturno. L'impatto considerato è classificabile come segue:

- *negativo*: l'inquinamento luminoso può costituire un forte disturbo per le abitazioni limitrofe al cantiere e per la fauna selvatica;
- *eventuale*: la realizzazione delle aree di cantiere attrezzate con baracche, servizi, e depositi potrebbe richiedere la posa in opera di sistemi di illuminazione;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti all'inquinamento luminoso si riscontrano immediatamente;
- *reversibile*: l'illuminazione delle aree di cantiere sarà smantellata al termine delle operazioni di realizzazione dell'infrastruttura viaria;
- *non strategico*: le aree di cantiere con presenza di baracche, servizi, depositi, ecc. saranno ubicate in zone caratterizzate da scarsi elementi naturali di pregio, limitate alla presenza di seminativi e modificate da una significativa presenza antropica.

3.1.2 Fase di esercizio

3.1.2.1 Diminuzione delle emissioni gassose inquinanti da traffico veicolare sulla viabilità esistente

La valutazione di questo impatto riguarda gli effetti indotti dalla realizzazione delle opere in progetto, la riqualificazione della SP15 tra rotonda Filagni e innesto del nuovo tratto (Lotto 2) e la nuova bretella di collegamento tra SS62 e SP15 (Lotto 3).

Per la definizione del traffico che interesserà la nuova infrastruttura è stato predisposto uno Studio di Impatto Viabilistico, a cura di TAU Engineering S.r.l., relativo al nuovo collegamento stradale tra SP121R e SP15 nei Comuni di Felino, Sala Baganza e Collecchio, ovvero un tratto viabilistico più esteso rispetto all'oggetto del presente Studio Preliminare Ambientale.

Le stazioni di censimento sono state localizzate nelle seguenti postazioni:

- Sezione n. 1 lungo la SP 58, a Sud di Collecchio (punto 1);
- Sezione n. 2 lungo la SP 15, a Sud di Collecchio (punto 2);
- Sezione n. 3 lungo la SP 15, a Nord di Felino (punto 3);
- Sezione n. 4 lungo la SP 121R, lungo il ramo di ingresso alla rotatoria con la SP 56 e la SP 15, a Nord di Felino (punto 4).

Di seguito si riporta la localizzazione delle postazioni di censimento.



Figura 3-3 – Localizzazione stazioni di censimento traffico.

Considerando che lo Studio Preliminare Ambientale interessa unicamente i lotti 2 e 3, si ritiene che le indagini di traffico utili alla presente discussione siano quelle relative alla Sezione 1 e alla Sezione 2.

Nello studio sono riportati dati relativi a stato di fatto e stato di progetto, oltre a essere disponibili anche in forma disaggregata per sezione, fascia oraria, senso di marcia e classe veicolare.

Di seguito si riportano le tabelle con i dati del Traffico Giornaliero Medio (TGM) rilevate dal censimento del traffico e riportate nello Studio di impatto viabilistico.

SEZ.1					
SP58					
TRAFFICO ORARIO GIORNALIERO MEDIO - STATO DI FATTO					
BIDIREZIONALE					
	Auto	CL	CP e Bus	Moto	Traffico orario
22_06	87	6	4	0	96
06_20	649	97	29	10	778
20_22	286	17	6	0	308
TGM bidirezionale	10.358	1.447	444	130	12.289

SEZ.2					
SP15 nord					
TRAFFICO ORARIO GIORNALIERO MEDIO - STATO DI FATTO					
BIDIREZIONALE					
	Auto	CL	CP e Bus	Moto	Traffico orario
22_06	96	14	5	0	112
06_20	587	134	50	9	770
20_22	302	62	19	0	379
TGM bidirezionale	9.589	2.107	768	124	12.435

Nell'assetto viabilistico attuale il traffico veicolare leggero in transito sulla SS62 in variante all'abitato di Collecchio, nella direttrice Sala Baganza-Collecchio, utilizza prevalentemente la SP58; parallelamente, il traffico pesante in transito lungo la SP15, che non può utilizzare la SP n.58 in quanto vige un divieto di transito ai mezzi pesanti, si immette sulla SS62 mediante un'intersezione a raso di tipo "a T", caratterizzata da manovre di svolta e attraversamento che risultano particolarmente critiche, soprattutto in direzione nord.

Tale configurazione determina:

- presenza di traffico di attraversamento in un tratto viario che attraversa l'abitato di Collecchio, con ricadute in termini di congestione del traffico, emissioni gassose localizzate ed emissioni acustiche;
- frequenti rallentamenti e fenomeni di accodamento in corrispondenza dell'intersezione tra la SS62 e la SP15;
- difficoltà di immissione per i mezzi pesanti, legate ai tempi di attraversamento e alle ridotte finestre di sicurezza nel flusso principale sulla SP15 in immissione sulla SS62 in direzione nord;

- incremento del rischio di incidentalità connesso alla tipologia di intersezione a raso tra la SS62 e la SP15.

Per una corretta rappresentazione dei valori di flusso, nello Studio di Impatto viabilistico, il tracciato di progetto è stato suddiviso nei seguenti tronchi:

- o TRONCO A - Lotto n. 1, dalla SP 121R ad Ovest di via Cerreto in comune di Felino, alla SP 15, in corrispondenza della rotatoria di via Filagni, in comune di Collecchio;
- o TRONCO B - Lotto n. 2, dalla rotatoria di via Filagni, alla rotatoria posta a Sud di strada Zunti, lungo la SP 15, in comune di Collecchio;
- o TRONCO C - Lotto n. 3, dalla rotatoria posta a Sud di strada Zunti, lungo la SP 15, alla rotatoria di via La Spezia lungo la SS 62, in comune di Collecchio;
- o TRONCO D – SP 58, dalla rotatoria tra la SS 62 e via La Spezia, alla rotatoria di via Are lungo la SP 15, in comune di Sala Baganza.

Di seguito si riporta uno stralcio delle tabelle rappresentative del TGM nello stato di progetto, estrapolate dallo Studio di Impatto Viabilistico.

TRONCO A					
<i>Traffico Orario e Giornaliero Medio - Stato di progetto</i>					
	Auto	CL	CP e Bus	Moto	Traffico medio orario bidirezionale
22/06	49	5	1	0	55
06/20	306	57	13	4	380
20/22	157	17	4	0	178
TGM bidirezionale	4.986	868	195	63	6.112

TRONCO B					
<i>Traffico Orario e Giornaliero Medio - Stato di progetto</i>					
	Auto	CL	CP e Bus	Moto	Traffico medio orario bidirezionale
22/06	125	16	4	0	144
06/20	772	164	54	11	992
20/22	396	66	19	0	478
TGM bidirezionale	12599	2.546	840	161	15.992

TRONCO C					
<i>Traffico Orario e Giornaliero Medio - Stato di progetto</i>					
	Auto	CL	CP e Bus	Moto	Traffico medio orario bidirezionale
22/06	70	8	2	0	80
06/20	419	84	21	6	528
20/22	223	31	8	0	261
TGM bidirezionale	6.866	1.300	322	85	8.541

TRONCO D					
<i>Traffico Orario e Giornaliero Medio - Stato di progetto</i>					
	Auto	CL	CP e Bus	Moto	Traffico medio orario bidirezionale
22/06	63	5	2	0	69
06/20	467	71	23	6	561
20/22	206	13	5	0	222
TGM bidirezionale	7.450	1.048	347	91	8.849

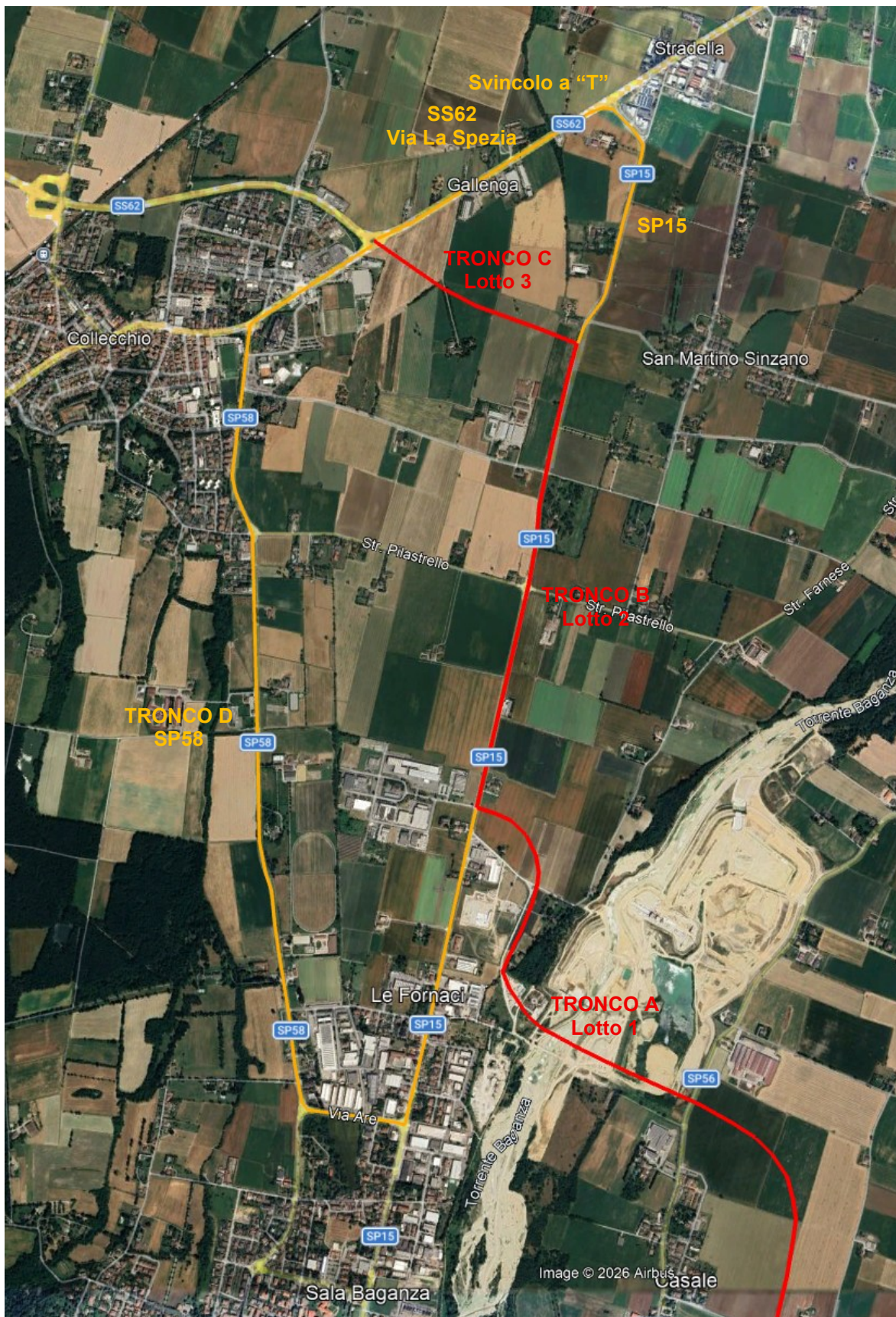


Figura 3-4 – Viabilità esistente (colore arancio) e nuova viabilità in progetto (colore rosso).

La realizzazione degli interventi in progetto determina una razionalizzazione della rete stradale con benefici sull'assetto trasportistico locale.

Nello specifico, il nuovo tratto del Lotto 3 favorisce una redistribuzione dei flussi alleggerendo la SP58 dalla componente di traffico leggero in transito tra Sala Baganza e Collecchio (e quindi contestualmente anche la porzione dell'abitato di Collecchio interessato da tale viabilità); parallelamente, l'infrastruttura di progetto intercetta quote di traffico leggero e pesante dalla SS62, decongestionando il tratto compreso tra la rotatoria d'ingresso all'abitato di Collecchio e l'innesto con la SP15. Quest'ultimo effetto sui flussi di traffico determina la riduzione del traffico pesante nello svincolo a raso tra la SP15 e la SS62 comportando un incremento della fluidità complessiva del traffico e una riduzione dei tempi di attesa per l'immissione, con effetti diretti sulla sicurezza stradale.

La riqualificazione del tratto di SP15, attraverso l'allargamento della sezione stradale, migliora il livello di sicurezza intrinseca della carreggiata, garantendo una migliore gestione della velocità e degli spazi di manovra incrementando il livello di servizio dell'asse stradale.

Non da ultimo, si evidenzia anche che l'intervento di progetto disincentiverà l'attraversamento dell'abitato di Collecchio per il traffico diretto e proveniente da sud del centro abitato, che attualmente non trova un percorso concorrenziale a tale attraversamento nell'utilizzo della tangenziale, ma che il nuovo collegamento viabilistico di progetto risulterà certamente più attrattivo.

Dalle tabelle sopra riportate si evince che il TGM sulla SP58 passa da 12.289 veicoli nello stato di fatto a 8.849 nello stato di progetto.

Gli effetti positivi di tipo trasportistico determinano altresì benefici ambientali che possono essere ricondotti alle seguenti macrocategorie:

A. Riduzione delle emissioni localizzate

La maggiore fluidità dei flussi di traffico e il miglioramento degli standard di sicurezza delle infrastrutture interessate comportano minori emissioni specifiche di inquinanti atmosferici (NOx, PM, CO) legate alle fasi di accelerazione dei veicoli ed in particolare dei mezzi pesanti, oltre alla conseguente diminuzione dei consumi di carburante associati a condizioni di marcia intermittente.

Inoltre, spostando parte dei flussi di traffico al di fuori del contesto urbano o periurbano si ottiene una sensibile riduzione delle concentrazioni di inquinanti atmosferici in prossimità delle aree residenziali.

B. Miglioramento della qualità acustica locale

La riduzione del traffico di attraversamento dell'abitato di Collecchio determina una contrazione delle sorgenti lineari di rumore in ambito urbano; la minore incidenza di code e ripartenze, oltre alla riduzione

dei livelli sonori impulsivi legati alle accelerazioni dei mezzi pesanti, favorisce una maggiore regolarità del clima acustico.

C. Aspetti ambientali legati all'incremento dei livelli di sicurezza stradale

Il miglioramento delle condizioni di sicurezza delle infrastrutture viabilistiche interessate, oltre che evidenti benefici sulla salute pubblica, comporta indirettamente anche benefici ambientali, in quanto diminuisce il rischio di eventi incidentali con potenziali ricadute sulla circolazione (code prolungate) e sull'ambiente (sversamenti accidentali).

Nel complesso quindi l'intervento in progetto si configura come un'operazione di razionalizzazione della rete viaria esistente, con effetti positivi in termini di:

- miglioramento dell'assetto della rete viabilistica con redistribuzione dei flussi di traffico, riducendo l'interessamento di tratti urbani;
- incremento della fluidità della circolazione extraurbana;
- alleggerimento del traffico di attraversamento in prossimità dell'abitato di Collecchio con conseguente riduzione delle emissioni gassose e acustiche;
- aumento di livelli di sicurezza, riduzione delle criticità localizzate in corrispondenza dell'attuale intersezione a raso.

Il miglioramento delle condizioni di deflusso e la riduzione delle interferenze tra traffico leggero e pesante permettono di ottenere benefici ambientali apprezzabili, in particolare per quanto riguarda la diminuzione delle emissioni localizzate e il miglioramento del clima acustico.

Come già specificato nell'introduzione del presente documento, i Lotti 2 e 3 si inseriscono all'interno di un progetto infrastrutturale unitario denominato "Nuovo collegamento stradale tra la SP121R e la SP15 nei Comuni di Felino, Sala Baganza e Collecchio". Sotto il profilo pianificatorio, i Lotti 2 e 3 non costituiscono quindi interventi autonomi bensì risultano propedeutici alla successiva realizzazione del Lotto 1 che, una volta realizzato garantirà il prolungamento della pedemontana, consentendo di uniformare il livello di servizio dell'asse di collegamento della S.P. 665R "Massese" con la S.S. 62 "della Cisa" e contestualmente di allontanare il traffico di "transito" dal centro abitato di Sala Baganza, attribuendo all'attuale sede della SP15 (in corrispondenza del centro abitato) il ruolo di asse di penetrazione al centro urbano stesso. Il collegamento viabilistico previsto, infatti, persegue l'obiettivo di sgravare dal traffico di attraversamento l'abitato di Collecchio (obiettivo già raggiunto dal progetto oggetto della presente valutazione) e l'abitato di Sala Baganza, per il quale è tuttavia necessario il completamento dell'intervento di progetto nel suo complesso.

Il quadro complessivo degli effetti ambientali potrà ritenersi consolidato solo con in completamento funzionale costituito dal Lotto 1, il quale determinerà la configurazione definitiva dell'intero tracciato infrastrutturale; si

ricorda che il completamento del Lotto 1 è anch'esso subordinato alla procedura di screening ambientale (Verifica di assoggettabilità a VIA) nell'ambito del relativo iter autorizzativo.

In relazione a quanto sopra esposto, l'impatto è classificabile come segue:

- *positivo*: il richiamo di traffico sull'infrastruttura di progetto comporterà una riduzione del numero di veicoli lungo la SP58 in attraversamento all'abitato di Collecchio, un miglioramento dei livelli di sicurezza sia dello svincolo tra la SP15 e la SS62 che del tratto di SP15 in riqualificazione; tutto questo comporterà una diminuzione delle emissioni localizzate e il miglioramento del clima acustico oltre che maggiore sicurezza delle infrastrutture interessate;
- *certo*: la realizzazione dell'opera in progetto richiamerà sul nuovo tracciato una parte del traffico veicolare dell'attuale viabilità esistente con conseguente riduzione delle emissioni di inquinanti gassosi, in particolar modo di quelle generate dai mezzi pesanti;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti alla riduzione di emissioni gassose inquinanti si riscontrano immediatamente;
- *irreversibile*: l'opera si pone obiettivi di massima durata e funzionalità nel tempo;
- *strategico*: la riduzione del traffico di attraversamento nell'abitato di Collecchio ridurrà l'esposizione della popolazione all'inquinamento; l'opera in progetto apporterà inoltre miglioramenti sotto l'aspetto trasportistico e di conseguenza anche ambientale, andando a ridurre le emissioni localizzate.

3.1.2.2 Produzione e diffusione di polveri in fase di manutenzione

Un altro elemento di impatto che deve essere considerato è quello riguardante la produzione di emissioni gassose inquinanti e la diffusione di polveri conseguenti alle attività di manutenzione ordinaria e straordinaria della nuova viabilità.

Data la saltuarietà e la durata temporale limitata delle operazioni di manutenzione, l'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria generano diffusione di polveri e gas che possono causare un locale peggioramento della qualità dell'aria;
- *certo*: la realizzazione dell'opera in progetto richiederà sicuramente interventi di manutenzione;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti alla diffusione di polveri saranno periodiche e limitate a ad un arco temporale ridotto;
- *reversibile*: la produzione e diffusione di polveri cessa al termine delle operazioni di manutenzione, che si ripeteranno periodicamente;

- *non strategico*: gli interventi di manutenzione saranno sporadici e ristretti a periodi temporalmente limitati, il numero delle abitazioni situate nelle vicinanze è ridotto; si rileva inoltre che il tracciato di progetto è localizzato in campo aperto.

3.1.2.3 Inquinamento luminoso da sistemi fissi di illuminazione stradale

La posa in opera dei sistemi per l'illuminazione della sede stradale può determinare l'insorgenza di fenomeni di inquinamento luminoso durante il periodo notturno. Da un punto di vista generale l'inquinamento luminoso può essere definito come un'alterazione della quantità naturale di luce presente nell'ambiente notturno dovuto ad immissione di luce artificiale prodotta da attività umane. In questo caso viene posto rilievo al danno ambientale per la flora, con l'alterazione del ciclo della fotosintesi clorofilliana, per la fauna, in particolar modo per le specie notturne, private dell'oscurità a loro necessaria, e per gli uccelli migratori, impediti a riconoscere le principali stelle e quindi destinati a perdere l'orientamento nel volo notturno.

I disturbi indotti dall'inquinamento luminoso possono interessare anche la popolazione umana residente nelle aree rurali limitrofe al tracciato. L'inquinamento luminoso costituisce infatti un elemento di disturbo che può impedire alle persone di percepire appieno il luogo in cui vivono.

L'inquinamento luminoso riguarda infine anche tematiche connesse al risparmio energetico, tanto che da un punto di vista tecnico può essere considerato inquinamento luminoso ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree in cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolare modo, se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte (la luce che non colpisce gli oggetti da illuminare rimane inutilizzata). A tale proposito occorre sottolineare che il contributo più rilevante all'inquinamento luminoso non è quello diretto verso la verticale ma quello diretto a bassi angoli sopra la linea dell'orizzonte (Figura 3-5).

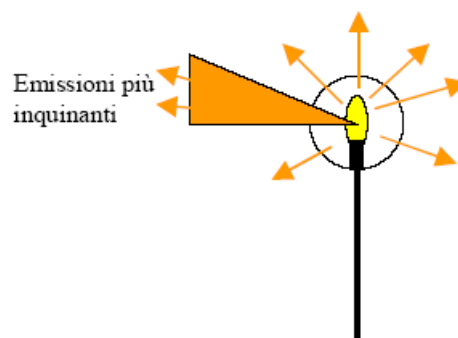


Figura 3-5 – Il contributo più rilevante all'inquinamento luminoso è quello diretto a bassi angoli sopra la linea dell'orizzonte.

In base alle considerazioni svolte l'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: l'inquinamento luminoso può costituire un elemento di disturbo per la popolazione umana residente nelle aree limitrofe all'area di intervento, oltre che per la flora e per la fauna selvatica che frequenta l'area di intervento; l'inquinamento luminoso rappresenta inoltre una forma di spreco energetico;
- *certo*: la realizzazione dell'opera comporta la predisposizione di sistemi di illuminazione notturna della viabilità, in particolare in corrispondenza delle rotatorie, degli attraversamenti pedonali/ciclabili e delle strade di accesso/deflusso;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti all'insorgenza di fenomeni di inquinamento luminoso si riscontrano immediatamente;
- *irreversibile*: i sistemi di illuminazione saranno mantenuti per tutta la fase di esercizio dell'opera, che si pone obiettivi di massima durabilità;
- *strategico*: il tracciato di progetto ricade all'interno della zona di particolare protezione dall'inquinamento luminoso con raggio di 15 km attorno all'Osservatorio Astronomico "Bellatrix" ubicato in Collecchio (PR), come definita dalla Determina Dirigenziale di ARPAE n. 2328/2021 (ai sensi dell'art. 3 comma 5 della D.G.R. 1732/2015); i sistemi di illuminazione dovranno essere coerenti con quanto previsto dalla D.G.R. 1688/2013, in particolare con le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione in abiti stradali (Allegato F alla D.G.R.). Per quanto riguarda i disturbi indotti sulla popolazione, le abitazioni limitrofe al tracciato stradale sono poche, trovandosi la strada in un contesto prevalentemente rurale; sono invece maggiormente rilevanti gli aspetti connessi al risparmio energetico.

3.2 Rumore e vibrazioni

Per l'analisi e la descrizione dettagliata degli impatti per la componente ambientale considerata si rimanda alla consultazione del "Documento Previsionale di Impatto Acustico" allegato al presente Studio. Per omogeneità di trattazione nei paragrafi successivi sono comunque sinteticamente definite e tipizzate le voci di impatto attese per la componente ambientale considerata.

3.2.1 Fase di cantiere

3.2.1.1 Propagazione di emissioni acustiche all'interno dell'area di cantiere

L'impatto è rappresentato dalle emissioni acustiche prodotte dai mezzi d'opera utilizzati per la realizzazione degli scavi, per la formazione dei rilevati e per l'asfaltatura del fondo stradale, e considera gli effetti attesi sui lavoratori impiegati nel cantiere (aspetto riconducibile alla salubrità degli ambienti lavorativi).

Di seguito si riporta la localizzazione dell'area di cantiere per il deposito di materiali a servizio dei lotti 2 e 3.

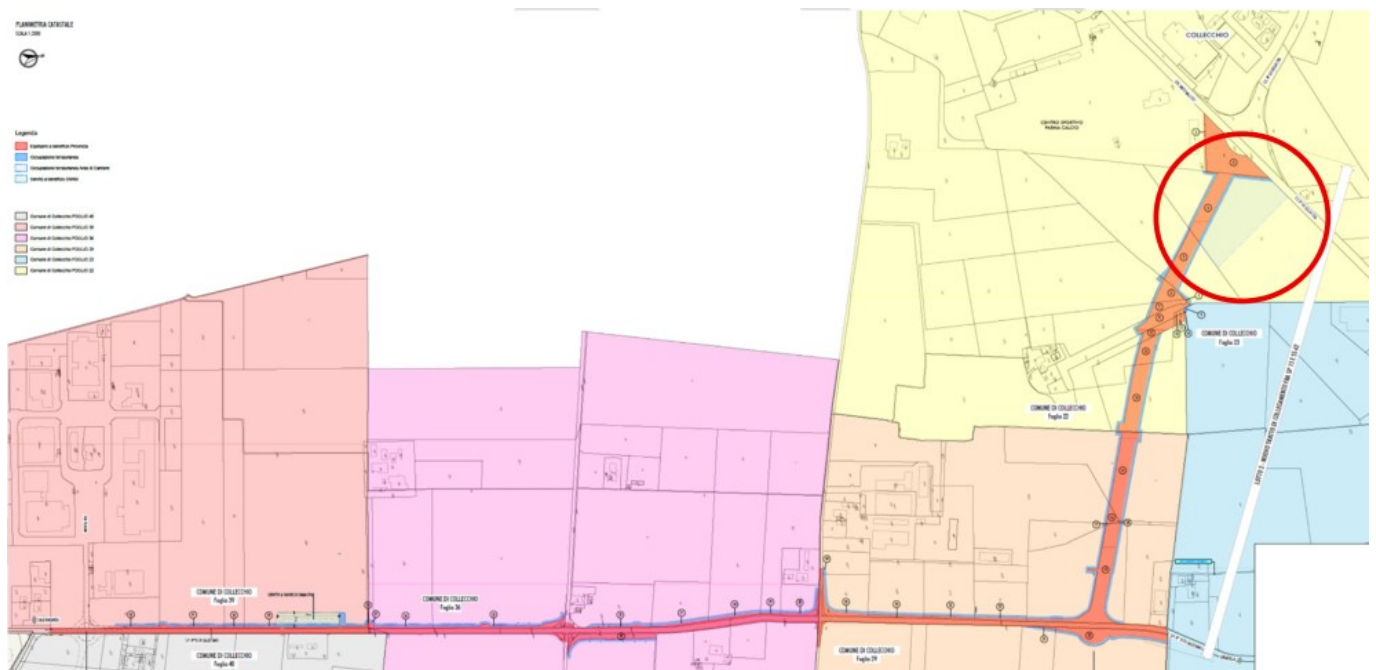


Figura 3-6 – Area di cantiere Lotti 2 e 3.

L'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: le emissioni acustiche prodotte rappresentano una fonte di disturbo per i lavoratori operanti nel cantiere;

- *certo*: l'attività dei mezzi d'opera impiegati per la realizzazione dell'infrastruttura comporta sicuramente la produzione di emissioni acustiche;
- *reversibile*: le emissioni acustiche cessano al termine delle attività di cantiere;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti alla produzione di emissioni acustiche si riscontrano immediatamente;
- *strategico*: è sempre necessario garantire la salubrità dei luoghi di lavoro ed il rispetto dei limiti di esposizione all'inquinamento acustico stabiliti dalle normative vigenti; si osserva che il personale operante in cantiere sarà comunque formato al corretto utilizzo di dispositivi e macchinari rumorosi, e sarà dotato nei necessari Dispositivi di Protezione Individuale (D.P.I.).

3.2.1.2 Propagazione di emissioni acustiche all'esterno dell'area di cantiere

L'impatto è rappresentato dalla propagazione all'esterno del cantiere delle emissioni acustiche prodotte dai mezzi d'opera impiegati nelle seguenti operazioni:

- scavo del cassonetto di sottofondo stradale;
- stesura e compattazione degli strati che formano la sovrastruttura stradale;
- finitura superficiale e realizzazione della pavimentazione (asfaltatura).

Rispetto alla fase di cantiere, il Documento Previsionale di Impatto Acustico rimanda *alle successive fasi di progettazione la valutazione di impatto acustico, quando saranno noti dati quali tipologia e utilizzo delle macchine, fasi e durata delle lavorazioni giornaliere e/o notturne, organizzazione del cantiere e flussi veicolari indotti.*

L'impatto è comunque classificabile come segue:

- *negativo*: le emissioni acustiche prodotte durante le lavorazioni rappresentano una fonte di disturbo per i ricettori esposti (abitazioni) presenti nelle zone limitrofe all'area di cantiere;
- *certo*: l'attività dei mezzi d'opera impiegati per la realizzazione dell'infrastruttura comporta sicuramente la produzione di emissioni acustiche;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti alla produzione di emissioni acustiche si riscontrano immediatamente;
- *reversibile*: le emissioni acustiche cessano al termine delle attività di cantiere;

- *strategico*: è sempre necessario garantire la salubrità degli ambienti abitativi limitrofi, con particolare riferimento alle abitazioni esistenti più prossime all'area di cantiere; in tutti i casi sarà quindi importante garantire l'adozione di misure di mitigazione specifiche.

3.2.1.3 Propagazioni di vibrazioni all'interno dell'area di cantiere

L'attività dei mezzi d'opera (scavo del cassonetto, stesura e compattazione degli elementi che formano la sovrastruttura stradale, asfaltatura, transito di camion, utilizzo di pale ed escavatori) comportano la formazione e la propagazione di vibrazioni meccaniche (es. vibrazioni periodiche costituite dalla somma di più moti armonici derivanti da una macchina complessa in rotazione, vibrazioni a smorzamento tipiche di macchine la cui frequenza di eccitazione raggiunge per tempi limitati la frequenza di risonanza, vibrazioni impattive causate dall'urto di due corpi solidi, ecc.). Nel caso specifico si considerano i possibili effetti negativi che queste vibrazioni possono avere a carico dei lavoratori impiegati (valutazione di tipo igienistico). Il D.Lgs. 81/2008 s.m.i., Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro, riportante attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da vibrazioni meccaniche, distingue due tipologie di vibrazioni:

- a) vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (Allegato XXXV - parte A),
- b) vibrazioni trasmesse al corpo intero (Allegato XXXV – parte B).

Le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio comportano un rischio per la salute e sicurezza dei lavoratori in quanto possono causare l'insorgenza di disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari. Le conseguenze per la salute vengono definite con il termine unitario di "Sindrome da Vibrazioni Mano-Braccio" e sono presenti non appena si inizia ad utilizzare regolarmente e di frequente un macchinario, strumento o attrezzatura che produce un elevato livello di vibrazioni. I primi sintomi possono comparire dopo soli pochi mesi o dopo anni, in base al soggetto esposto e all'ampiezza della vibrazione applicata alla mano. Questa tipologia di vibrazioni riguarda in modo particolare alcuni utensili (es. martelli perforatori, trapani a percussione, avvitatori, seghe, motoseghe, decespugliatori, ecc.) che sono normalmente utilizzati in certe tipologie di lavorazioni (es. in edilizia, metalmeccanica, lavorazioni agricolo-forestali, lavorazioni dei materiali lapidei, ecc.); potrebbero dunque almeno in parte riscontrabili in alcune fasi di realizzazione dell'opera stradale.

Le vibrazioni trasmesse al corpo intero (scuotimenti) sono vibrazioni a bassa (fra 0 e 2 Hz) e a media frequenza (fra 2 e 20 Hz) e comportano rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori in quanto possono causare l'insorgenza di lombalgie e traumi del rachide. Queste vibrazioni sono generalmente causate da attività lavorative svolte a bordo di mezzi di trasporto o di movimentazione quali ruspe, escavatori, pale meccaniche, camion, e sono quindi certamente riconducibili anche al caso oggetto di studio. L'esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero può causare alterazioni:

- del distretto cervico-brachiale;
- dell'apparato gastroenterico;
- del sistema venoso periferico;
- del sistema cocleovestibolare;
- patologie del rachide lombare.

L'esposizione a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo può inoltre causare:

- una diminuzione delle prestazioni lavorative nei conducenti di macchine e/o veicoli;
- una modificazione dello stato di comfort nei passeggeri.

L'effetto degli scuotimenti trasmessi al corpo intero è amplificato dal fenomeno della risonanza (Tabella 3-2), dalle posture viziate, dalla contrazione muscolare eccessiva.

Tabella 3-2 - Sintomatologia a carico di organi ed apparati in funzione delle frequenze di risonanza.

Frequenze di risonanza	Organi/Apparati interessati	Sintomatologia associata
1 ÷ 4 Hz	apparato respiratorio	dispnea
1 ÷ 10 Hz	apparato visivo	riduzione dell'acuità visiva
4 ÷ 6 Hz	encefalo	sonnolenza, perdita dell'attenzione
4 ÷ 8 Hz	orecchio interno cuore	disturbi dell'equilibrio, algie precordiali
3 ÷ 10 Hz	colonna vertebrale	dolore cervicale e lombare
20 ÷ 40 Hz	apparato visivo	riduzione della capacità di fissare le immagini

L'impatto è classificabile come:

- *negativo*: le vibrazioni prodotte dai macchinari utilizzati in cantiere (pale, escavatori, camion, rulli compressori) rappresentano una fonte di disturbo per i lavoratori operanti nel cantiere; in particolare le vibrazioni trasmesse al corpo intero comportano il rischio di insorgenza di lombalgie e traumi del rachide;
- *certo*: l'attività dei mezzi d'opera comporta sicuramente la produzione di vibrazioni meccaniche;
- *a lungo termine*: gli effetti conseguenti alla produzione di vibrazioni si riscontrano sia a breve ma soprattutto a lungo termine, qualora l'esposizione dei lavoratori sia prolungata nel tempo;
- *reversibile*: essendo la realizzazione dell'opera stradale un'attività limitata nel tempo, le vibrazioni prodotte dai macchinari cesseranno al termine delle operazioni di cantiere;
- *strategico*: è sempre necessario garantire la sicurezza e la salubrità dei luoghi di lavoro, nel rispetto delle prescrizioni del D.Lgs. 81/2008 s.m.i.

3.2.2 Fase di esercizio

3.2.2.1 Emissioni acustiche da traffico veicolare richiamato dal nuovo collegamento stradale in progetto

In fase di esercizio l'impatto è rappresentato dalle emissioni acustiche prodotte dal traffico veicolare in transito sull'infrastruttura. Lo studio acustico è stato realizzato da Genesis S.r.l. considerando l'intervento in progetto nel suo complesso (Nuova Pedemontana) con riferimento ai Lotti 1, 2 e 3 e altre sorgenti esistenti come concorsuali, quindi contribuendo, ognuna per la propria quota parte, alla definizione dei limiti di soglia.

I presupposti di base seguiti nello studio di impatto acustico possono essere così riassunti:

- si è definito un ambito di studio "generale" composto dalla fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura, dove sono applicabili i limiti assoluti di immissione per il traffico stradale secondo l'art. 4 c. 3 del DPR 142/04;
- si è tenuto conto di situazioni di concorsualità con altre sorgenti nella verifica dei limiti di immissione da considerare per la sorgente oggetto di studio;
- si sono individuati, inoltre, tutti i ricettori sensibili in un raggio di 500 metri che possono risentire del nuovo progetto;
- si è fatto riferimento al dato di traffico transitante sulla futura viabilità, fornito dai progettisti.

Per la simulazione del rumore generato dalle infrastrutture di trasporto è stato utilizzato il software di calcolo SoundPLAN, un modello previsionale ad "ampio spettro" che permette di studiare fenomeni acustici generati da sorgenti sonore come strade, ferroviarie, aeroporti e edifici industriali, utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti. Esso consente infatti di determinare la propagazione acustica in campo esterno prendendo in considerazione numerosi parametri e fattori legati:

- ✓ alla localizzazione, alla forma ed all'altezza degli edifici;
- ✓ alla topografia dell'area di indagine;
- ✓ alle caratteristiche fonoassorbenti e/o fonoriflettenti del terreno;
- ✓ alle tipologie delle sorgenti schematizzate;
- ✓ alla presenza di eventuali ostacoli schermanti;
- ✓ alla distanza di propagazione.

Per quanto concerne le sorgenti stradali, si è fatto riferimento all'algoritmo di calcolo CNOSSOS. (Common NOise aSSessment methOdS in Europe). L'algoritmo prevede l'inserimento del dato di traffico così strutturato:

- ✓ Categoria 1: veicoli a motore leggeri (autovetture, furgoni < 3,5 tonnellate, SUV, MPV, inclusi rimorchi e roulotte);

- ✓ Categoria 2: veicoli medio-pesanti (veicoli medio-pesanti, furgoni > 3,5 tonnellate, autobus, camper, ecc. a due assi e con pneumatici accoppiati sull'asse posteriore);
- ✓ Categoria 3: veicoli pesanti (veicoli commerciali pesanti, vetture da turismo, autobus con tre più assi).
- ✓ Categoria 4: veicoli a motore a due ruote (4a ciclomotori a due, tre e quattro ruote; 4b motocicli con e senza sidecar, tricicli e quadricicli).

Il dato di traffico acquisito contemporaneamente ai rilevamenti acustici ha consentito la taratura del modello di simulazione.

Il modello geometrico tridimensionale utilizzato è stato costruito partendo dalla cartografia disponibile e dagli elaborati di progetto.

Gli edifici sono disegnati partendo dal censimento riportato su piattaforma GIS ed appoggiati alla ricostruzione della geometria del terreno ad una quota pari a quella del terreno in quel punto. Nello stato di progetto è stata inserita la nuova viabilità.

Il software consente di posizionare i punti di calcolo su ogni facciata dell'edificio e ad ogni piano cui è stata assegnata un'altezza standard pari a 3 m. Il primo punto di calcolo è ad una altezza pari a 1.5 m dal piano campagna e poi ogni 3 m di altezza dell'edificio. Le previsioni acustiche sono state effettuate su tutti i punti così definiti per il periodo diurno e notturno, ad 1 metro di distanza dalla facciata, considerando anche il contributo dato dalla riflessione sulla facciata stessa.

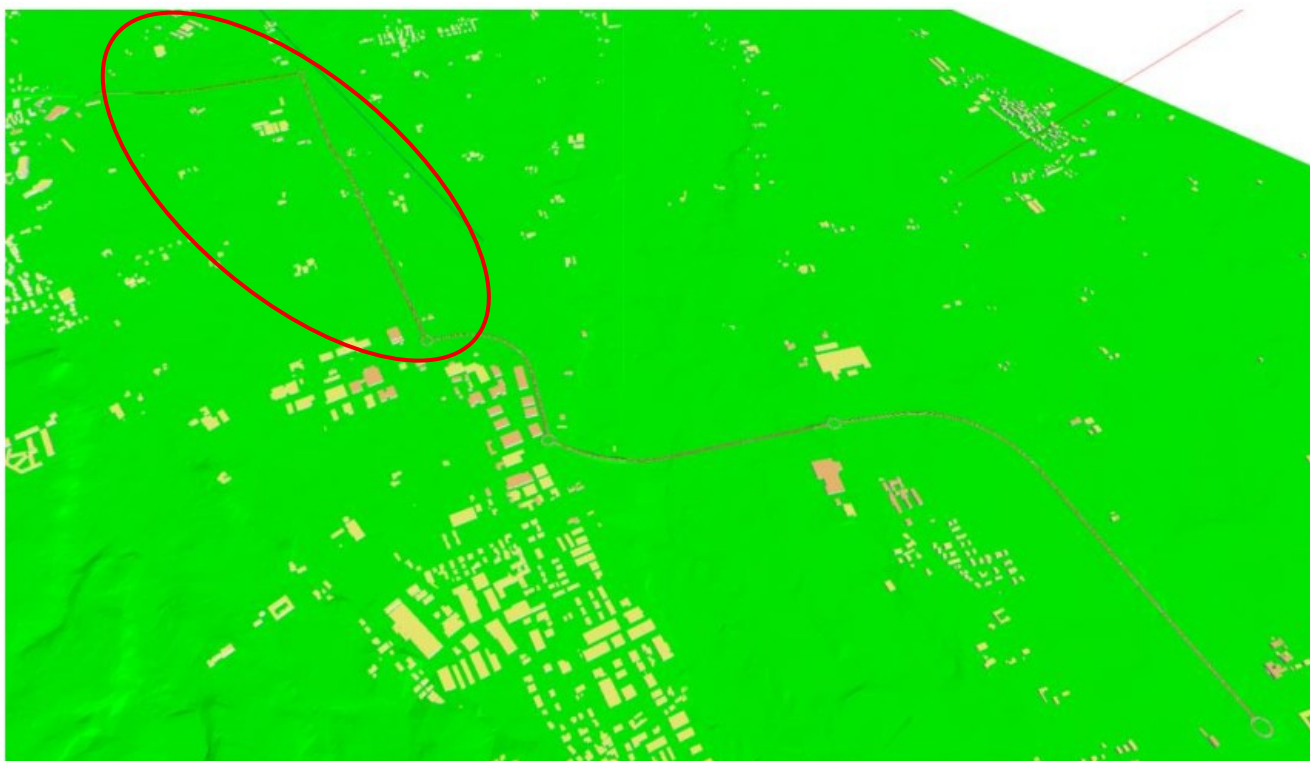


Figura 3-7 – Modello dello stato di progetto (l'ovale individua nel dettaglio i lotti 2 e 3).

Nel calcolo sono stati utilizzati i seguenti parametri:

- ✓ riflessioni: vengono considerate, quando richiesto dai calcoli, riflessioni del 3° ordine sulle superfici riflettenti;
- ✓ raggio di ricerca delle sorgenti: 1500 m;
- ✓ distanza massima delle riflessioni dai ricettori: 200 m;
- ✓ distanza massima delle riflessioni dalle sorgenti: 50 m;
- ✓ diffrazione: è abilitata l'opzione che tiene conto della diffrazione laterale;
- ✓ calcolo di mappa isofonica in pianta: maglia quadrata a passo 5x5 m;
- ✓ in tutte le simulazioni è stato considerato un fattore di assorbimento del terreno pari a 0.5;
- ✓ il fattore meteorologico è stato considerato prevedendo la percentuale di condizioni favorevoli pari al 50% nel periodo diurno e 100% nel periodo notturno;
- ✓ a tutti gli edifici è stato assegnato un valore medio di perdita per riflessione pari a 1 dB al fine di considerare la presenza di facciate generalmente lisce, che utilizzano anche materiali parzialmente fonoassorbenti (intonaco grossolano, rivestimenti in lastre di cemento, ecc.) e di balconi.

L'infrastruttura in progetto è riconducibile ad una strada di tipo C (C1 per i tratti di nuova realizzazione e Cb per il tratto in rissezionamento), a cui è associata, quindi, una fascia di pertinenza acustica unica di ampiezza pari a 250 metri per il tratto di nuova costruzione (Lotto 3) e due fasce di ampiezza rispettivamente di 100 m e 50 metri per il tratto in rissezionamento (Lotto 2). L'ambito di studio è esteso a 500 m per l'individuazione di ricettori sensibili. All'interno di tali fasce i limiti sono definiti secondo quanto previsto dal D.P.R. 30 marzo 2004 n. 142.

I ricettori considerati nella valutazione acustica per i lotti 2 e 3 sono individuati nelle figure di seguito riportate e dettagliati in Tabella 3-3.



Figura 3-8 – Censimento ricettori, inquadramento generale Lotto 2.

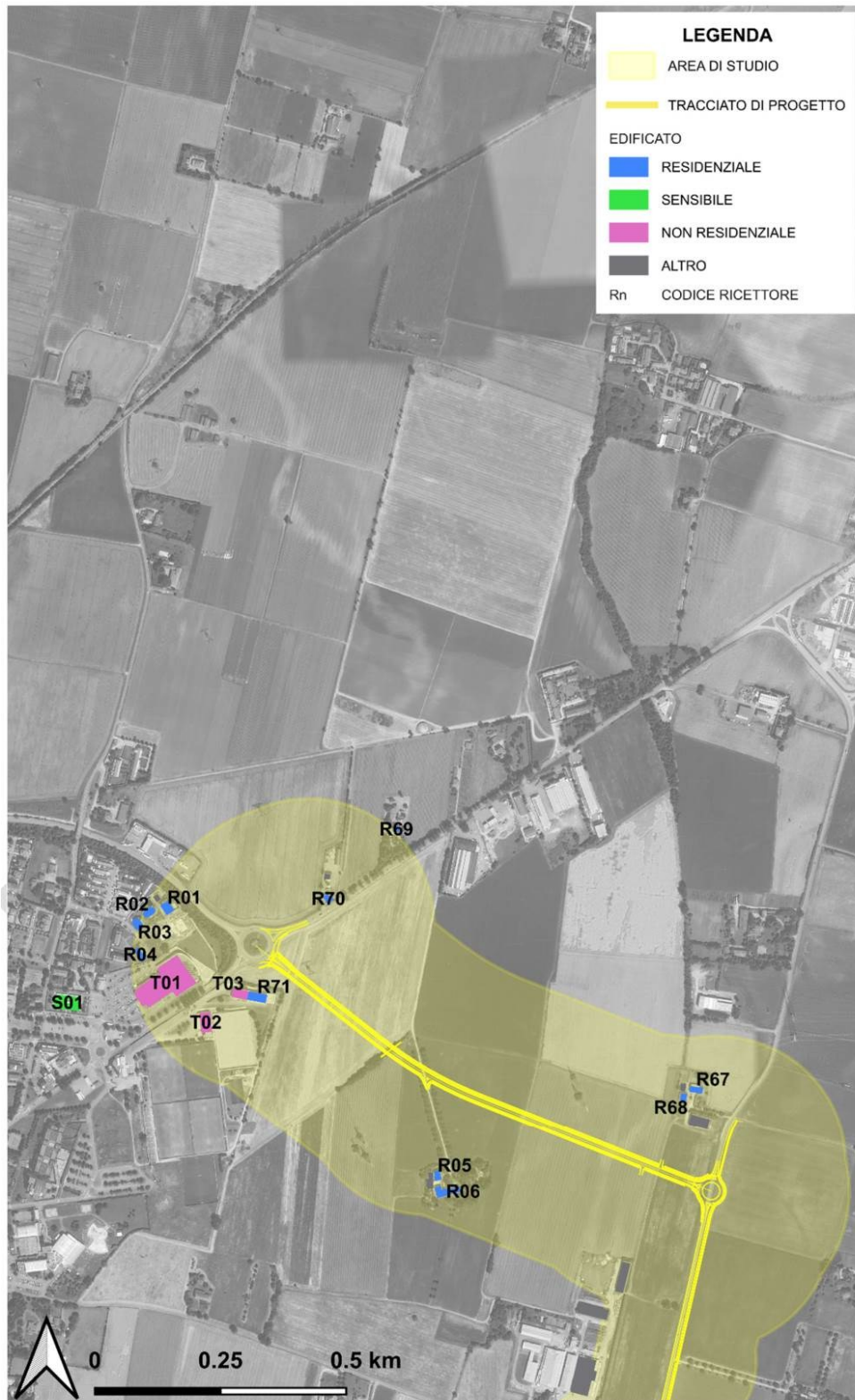


Figura 3-9 – Censimento ricettori, inquadramento generale Lotto 3.

Tabella 3-3 – Dettaglio ricettori in corrispondenza dell’area di indagine acustica (Lotti 2 e 3).

	Numero piani	Altezza [m]	Destinazione d'uso	Classe di zonizzazione acustica	Limite diurno zonizzazione acustica [dB(A)]	Limite notturno zonizzazione acustica [dB(A)]	Fascia di pertinenza stradale di progetto	Note
R01	3	9	RESIDENZIALE	3	65	55	250 m LOTTO 3	
R02	3	9	RESIDENZIALE	3	65	55	250 m LOTTO 3	
R03	3	9	RESIDENZIALE	3	62	52	250 m LOTTO 3	
R04	3	9	RESIDENZIALE	3	62	52	250 m LOTTO 3	
R05	3	9	RESIDENZIALE	3	65	55	250 m LOTTO 3	
R06	2	6	RESIDENZIALE	3	65	55	250 m LOTTO 3	
R07	3	9	RESIDENZIALE	3	65	55	150 m LOTTO 2	
R08	3	9	RESIDENZIALE	3	65	55	100 m LOTTO 2	In ristrutturazione
R09	2	6	RESIDENZIALE	3	65	55	100 m LOTTO 2	
R10	3	9	RESIDENZIALE	3	65	55	100 m LOTTO 2	
R11	3	7.5	RESIDENZIALE	4	65	55	150 m LOTTO 2	
R12	3	7.5	RESIDENZIALE	3	65	55	250 m LOTTO 3	
R20	3	9	RESIDENZIALE	3	62	52	250 m LOTTO 3	Edificio abbandonato
R62	3	7.5	RESIDENZIALE	4	65	55	100 m LOTTO 2 250 m LOTTO 3	
R63	2	6	RESIDENZIALE	4	65	55	100 m LOTTO 2 250 m LOTTO 3	
R64	2	6	RESIDENZIALE	4	65	55	100 m LOTTO 2 250 m LOTTO 3	
R65	3	7.5	RESIDENZIALE	3	65	55	150 m LOTTO 2	
R66	3	9	RESIDENZIALE	4	65	55	100 m LOTTO 2	
R67	3	8	RESIDENZIALE	3	62	52	250 m LOTTO 3	
R68	2	6	RESIDENZIALE	3	62	52	250 m LOTTO 3	
R69	2	6.5	RESIDENZIALE	4	65	55	250 m LOTTO 3	
R70	2	6	RESIDENZIALE	4	65	55	250 m LOTTO 3	
R71	2	6	RESIDENZIALE	4	65	55	250 m LOTTO 3	Camere e suites Parma Calcio

	Numero piani	Altezza [m]	Destinazione d'uso	Classe di zonizzazione acustica	Limite diurno zonizzazione acustica [dB(A)]	Limite notturno zonizzazione acustica [dB(A)]	Fascia di pertinenza stradale di progetto	Note
S01	1	3	SENSIBILE	2	50	-	FUORI FASCIA	Scuola materna Montessori
T01	1	8	NON RESIDENZIALE	4	62	-	250 m LOTTO 3	Centro commerciale Collecchio
T02	1	4	NON RESIDENZIALE	4	62	-	250 m LOTTO 3	Palestra-Uffici Parma Calcio
T03	2	6	NON RESIDENZIALE	4	65	-	250 m LOTTO 3	Uffici Parma Calcio
T04	2	9	NON RESIDENZIALE	4	62	-	100 m LOTTO 2	

Nella Tabella di seguito riportata si riportano inoltre i limiti di riferimento relativi ai ricettori, che tengono conto anche della presenza delle seguenti infrastrutture considerate “concorsuali”:

- SS62 “della Cisa”, tratto in ingresso/uscita dal centro urbano di Collecchio;
- SP15 “di Calestano”, tratto in ingresso/uscita dal centro urbano di Sala Baganza.

Tabella 3-4 – Dettaglio ricettori in corrispondenza dell’area di indagine acustica (Lotti 2 e 3), incluse infrastrutture concorsuali.

Codice	Destinazione d'uso	Limite diurno fascia unica di PROGETTO [dB(A)]	Limite notturno fascia unica di PROGETTO [dB(A)]	Fascia di pertinenza CONCORSALE	Limite di fascia CONCORSALE [dB(A)]	Limite di fascia CONCORSALE [dB(A)]	N. di concorsuali insistenti sull' edificio	Limite di soglia diurno [dB(A)]	Limite di soglia notturno [dB(A)]
R01	RESIDENZIALE	65	55	Fascia A SS62	70	60	1	65	55
R02	RESIDENZIALE	65	55	Fascia A SS62	70	60	1	65	55
R03	RESIDENZIALE	65	55	Fascia B SS62	65	55	1	62	52
R04	RESIDENZIALE	65	55	Fascia B SS62	65	55	1	62	52
R05	RESIDENZIALE	65	55	-	-	-	0	65	55
R06	RESIDENZIALE	65	55	-	-	-	0	65	55
R07	RESIDENZIALE	65	55	-	-	-	0	65	55
R08	RESIDENZIALE	70	60	-	-	-	0	70	60
R09	RESIDENZIALE	70	60	-	-	-	0	70	60
R10	RESIDENZIALE	70	60	-	-	-	0	70	60
R11	RESIDENZIALE	65	55	Fascia A SP15	70	60	1	65	55
R12	RESIDENZIALE	65	55	Fascia A SP15	70	60	1	65	55

Codice	Destinazione d'uso	Limite diurno fascia unica di PROGETTO [dB(A)]	Limite notturno fascia unica di PROGETTO [dB(A)]	Fascia di pertinenza CONCORSALE	Limite di fascia CONCORSALE [dB(A)]	Limite di fascia CONCORSALE [dB(A)]	N. di concorsuali insistenti sull' edificio	Limite di soglia diurno [dB(A)]	Limite di soglia notturno [dB(A)]
R20	RESIDENZIALE	65	55	Fascia B SP15	65	55	1	62	52
R62	RESIDENZIALE	65	55	-	-	-	0	65	55
R63	RESIDENZIALE	65	55	-	-	-	0	65	55
R64	RESIDENZIALE	65	55	-	-	-	0	65	55
R65	RESIDENZIALE	65	55	-	-	-	0	65	55
R66	RESIDENZIALE	70	60	-	-	-	0	70	60
R67	RESIDENZIALE	65	55	Fascia B SP15	65	55	1	62	52
R68	RESIDENZIALE	65	55	Fascia B SP15	65	55	1	62	52
R69	RESIDENZIALE	65	55	Fascia A SS62	70	60	1	65	55
R70	RESIDENZIALE	65	55	Fascia A SS62	70	60	1	65	55
R71	RESIDENZIALE	65	55	Fascia A SS62	70	60	1	65	55
S01	SENSIBILE	50	-	-	-	-	0	50	-
T01	NON RESIDENZIALE	65	-	Fascia B SS62	65	-	1	62	-
T02	NON RESIDENZIALE	65	-	Fascia B SS62	65	-	1	62	-
T03	NON RESIDENZIALE	65	-	Fascia A SS62	70	-	1	65	-
T04	NON RESIDENZIALE	65	-	Fascia B SP15	65	-	1	62	-

Di seguito si riporta lo scenario di progetto in cui è ipotizzata una velocità massima di percorrenza per i lotti 2 e 3 pari a 100 km/h per tutti i veicoli esclusi i pesanti simulati con velocità di 70 km/h nei tratti centrali dei due lotti, 65 km/h per tutti i veicoli nei tratti di avvicinamento alle rotatorie e 30 km/h in rotatoria.

Tabella 3-5 – Scenario di progetto.

Codice edificio	Piano	Esposizione	SDP Leq D [dB(A)]	SDP Leq N [dB(A)]	Lim D [dB(A)]	Lim N [dB(A)]
R01	PT	SE	30.9	22.5	65	55
R01	P 1	SE	35.9	27.6	65	55
R01	P 2	SE	39.0	30.7	65	55
R02	PT	SE	31.9	23.5	65	55
R02	P 1	SE	36.5	28.2	65	55
R02	P 2	SE	39.0	30.7	65	55
R03	PT	NE	33.2	24.9	62	52
R03	P 1	NE	36.7	28.4	62	52
R03	P 2	NE	39.9	31.7	62	52
R04	PT	NE	29.8	21.4	62	52
R04	P 1	NE	32.4	24.0	62	52

Codice edificio	Piano	Esposizione	SDP	SDP	Lim D [dB(A)]	Lim N [dB(A)]
			Leq D [dB(A)]	Leq N [dB(A)]		
R04	P 2	NE	36.0	27.8	62	52
R05	PT	N	47.2	39.1	65	55
R05	P 1	E	51.8	43.7	65	55
R05	P 2	E	53.1	45.0	65	55
R06	PT	E	47.9	39.7	65	55
R06	P 1	E	52.1	44.1	65	55
R07	PT	E	44.4	35.6	65	55
R07	P 1	E	50.2	41.8	65	55
R07	P 2	E	54.3	46.0	65	55
R08	PT	N	47.5	38.8	70	60
R08	P 1	N	54.9	46.5	70	60
R08	P 2	E	58.6	50.2	70	60
R09	PT	E	55.1	46.5	70	60
R09	P 1	E	61.8	53.4	70	60
R10	PT	E	57.8	48.8	70	60
R10	P 1	E	61.9	53.1	70	60
R10	P 2	E	61.9	53.2	70	60
R11	PT	N	49.3	40.2	65	55
R11	P 1	N	54.3	45.5	65	55
R11	P 2	E	54.4	45.7	65	55
R12	PT	E	44.1	35.0	65	55
R12	P 1	E	49.5	40.7	65	55
R12	P 2	E	51.1	42.4	65	55
R20	PT	N	50.0	41.5	62	52
R20	P 1	N	54.5	46.1	62	52
R20	P 2	N	55.5	47.1	62	52
R62	PT	S	58.2	49.5	65	55
R62	P 1	W	61.3	52.7	65	55
R62	P 2	W	61.1	52.6	65	55
R63	PT	W	67.7	59.1	65	55
R63	P 1	W	68.5	59.9	65	55
R64	PT	W	57.2	48.6	65	55
R64	P 1	W	61.0	52.4	65	55
R65	PT	W	48.0	39.0	65	55
R65	P 1	W	54.2	45.5	65	55
R65	P 2	W	55.4	46.8	65	55
R66	PT	W	58.4	49.7	70	60
R66	P 1	W	62.8	54.3	70	60
R66	P 2	W	63.3	54.8	70	60
R67	PT	S	40.3	32.0	62	52
R67	P 1	S	44.8	36.6	62	52
R67	P 2	W	49.2	41.1	62	52
R68	PT	S	44.1	35.7	62	52

Codice edificio	Piano	Esposizione	SDP	SDP	Lim D [dB(A)]	Lim N [dB(A)]
			Leq D [dB(A)]	Leq N [dB(A)]		
R68	P 1	S	49.6	41.4	62	52
R69	PT	S	34.9	26.5	65	55
R69	P 1	S	40.6	32.5	65	55
R70	PT	SW	40.9	32.6	65	55
R70	P 1	SE	47.0	38.8	65	55
R71	PT	E	53.6	45.4	65	55
R71	P 1	E	57.6	49.4	65	55
S01	PT	E	30.0	21.7	50	-
T01	PT	SE	39.3	31.1	62	-
T02	PT	E	38.8	30.5	62	-
T03	PT	N	46.8	38.6	65	-
T03	P 1	N	52.4	44.2	65	-
T04	PT	E	54.1	45.4	62	-
T04	P 1	E	59.0	50.3	62	-

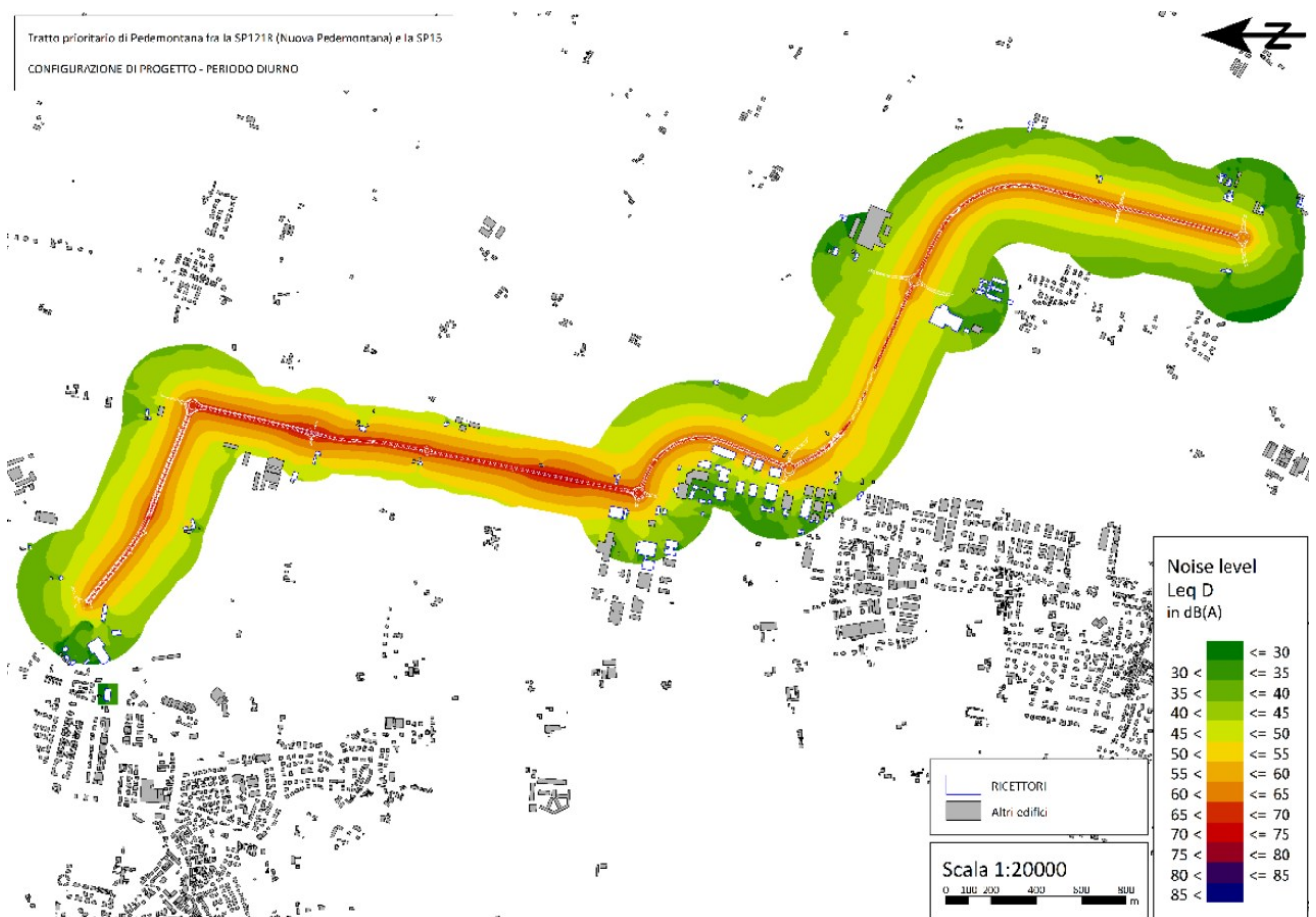


Figura 3-10 – Scenario di progetto – mappa dei livelli acustici ai ricettori a 4 m sul pc, periodo diurno (Lotti 2 e 3).

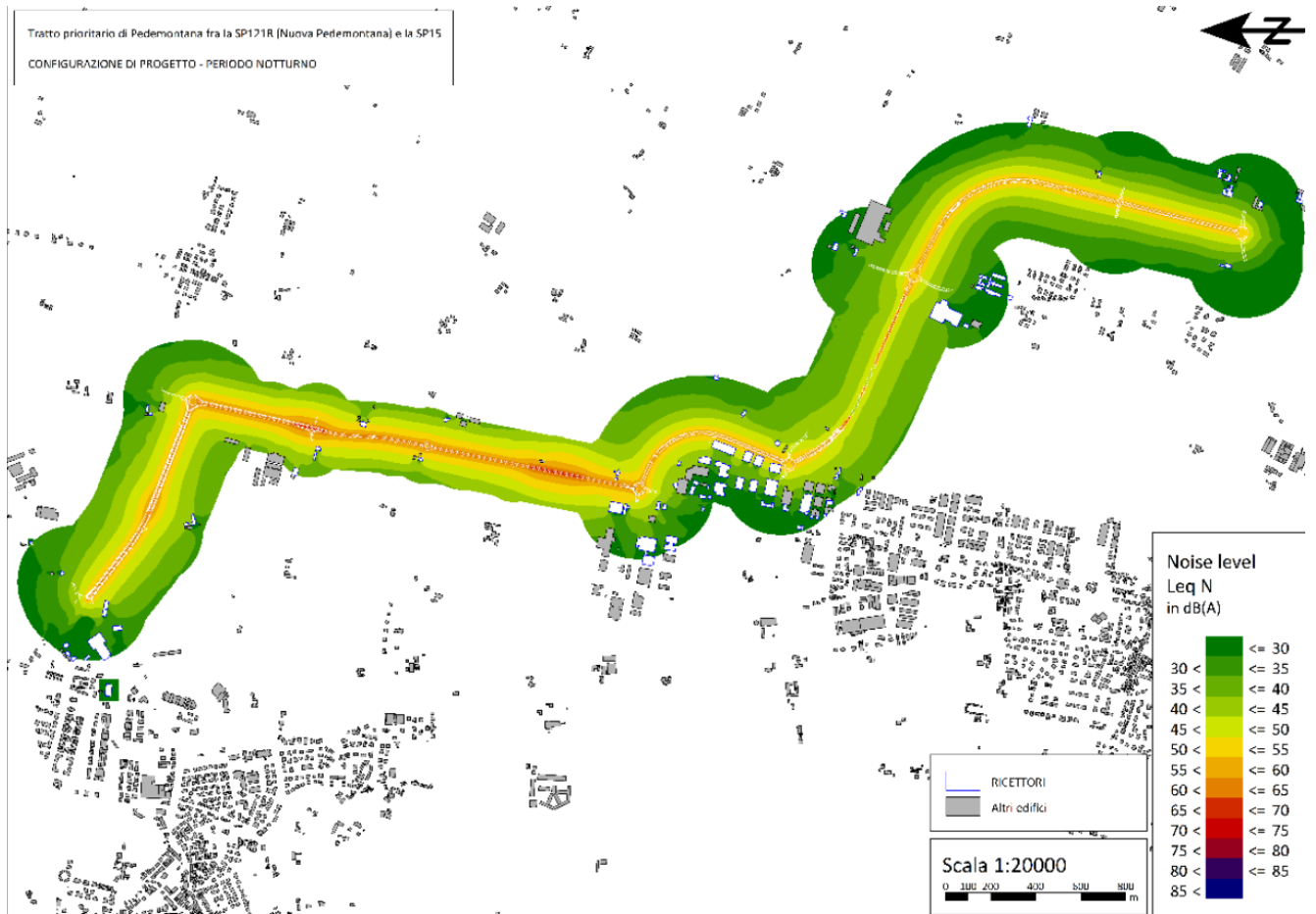


Figura 3-11 – Scenario di progetto – mappa dei livelli acustici ai ricettori a 4 m sul pc, periodo notturno (Lotti 2 e 3).

Osservando la tabella sopra esposta emergono superamenti localizzati lungo il Lotto 2 che interessano il ricettore residenziale R63. È pertanto necessario attuare opportune azioni mitigative.

L’impatto considerato è classificabile come segue:

- *negativo*: la redistribuzione del traffico derivante dalla realizzazione dell’opera in progetto comporta la produzione di emissioni acustiche che possono costituire una fonte di disturbo per i ricettori esposti presenti nelle zone limitrofe al tracciato;
- *certo*: la realizzazione dell’opera in progetto comporterà sicuramente una diversa distribuzione dei flussi di traffico ed una modifica delle condizioni registrate ante-operam;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti alla produzione di emissioni acustiche si riscontrano immediatamente;
- *irreversibile*: l’infrastruttura stradale si pone obiettivi di massima durabilità nel tempo;

- *strategico*: è sempre necessario garantire la massima sicurezza e la salubrità degli ambienti abitativi limitrofi, in particolare in questo caso la simulazione acustica effettuata evidenzia potenziali superamenti presso alcuni ricettori più vicini, sia in periodo diurno che notturno.

3.3 Acque superficiali e sotterranee

3.3.1 Fase di cantiere

3.3.1.1 Sversamenti accidentali in acque superficiali

In fase di cantiere possono verificarsi sversamenti accidentali di liquidi inquinanti (quali carburanti e lubrificanti), provenienti dai mezzi d'opera in azione o dalle operazioni di rifornimento; questi sversamenti possono essere recapitati direttamente in acque superficiali oppure possono percolare nel suolo e raggiungere le acque superficiali solo successivamente.

Nella Figura 3-12 viene individuato il reticolo idrografico intersecato dal tracciato di progetto: in particolare sul lato est della SP15 scorre il Cavo Maretto Primario, canale consortile con recapito finale nel Canale Galasso.

Sul lato ovest è invece presente un fosso di scolo, per il quale sono previsti lo spostamento e il risezionamento.

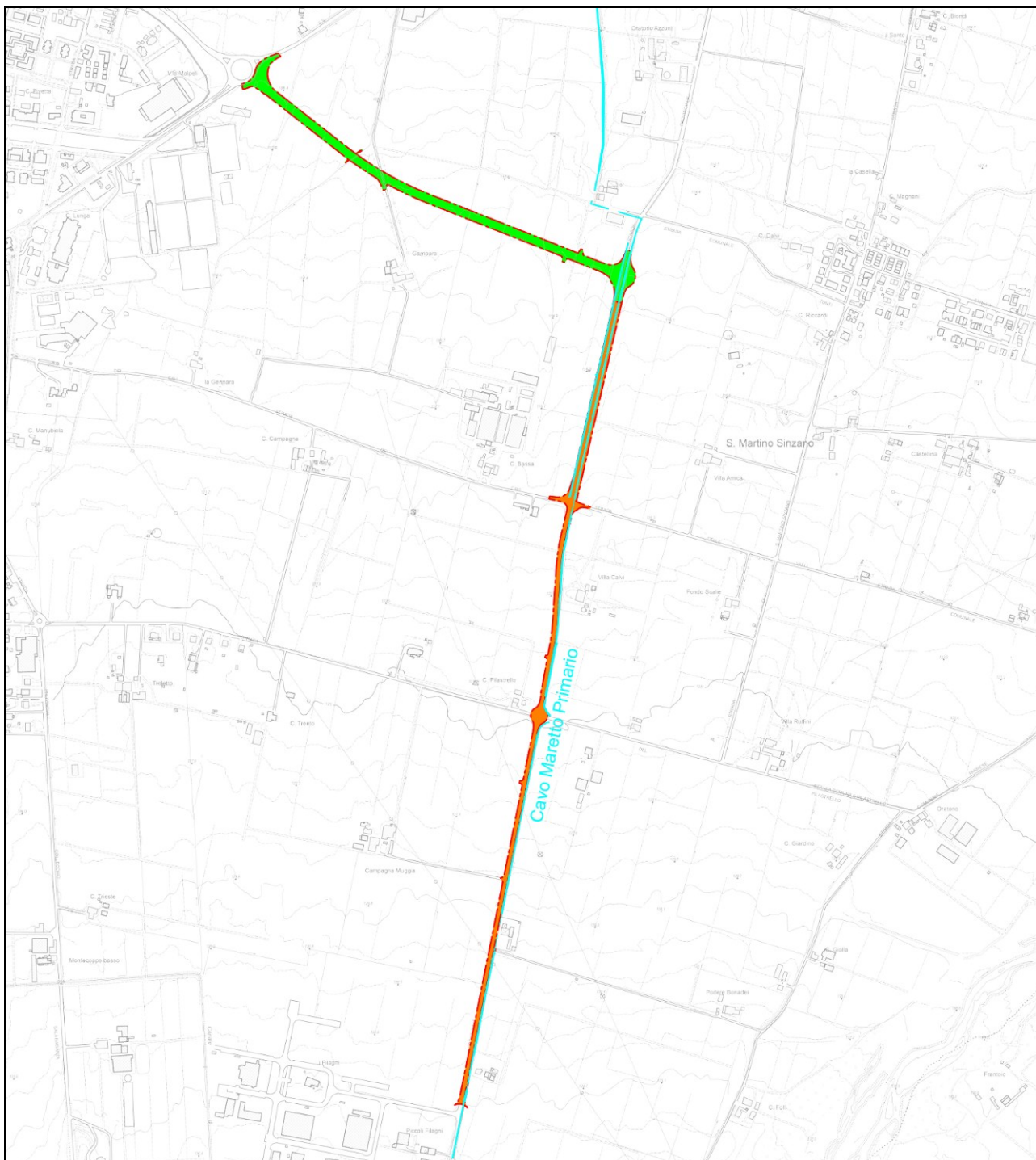


Figura 3-12 – Reticolo idrografico intersecato dal tracciato di progetto.

L'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: lo sversamento accidentale di sostanze inquinanti può comportare un peggioramento dello stato qualitativo dei corpi idrici ricettori;

- *eventuale*: l'utilizzo di mezzi d'opera può determinare sversamenti accidentali di liquidi inquinanti, in caso di guasto o incidente;
- *a breve termine*: nel caso in cui si verifici un inquinamento gli effetti negativi sulla qualità del corpo idrico ricettore si riscontrano immediatamente;
- *reversibile*: il rischio di possibili sversamenti cessa al termine delle attività di cantiere; si considera inoltre che i corsi d'acqua presentano una notevole capacità naturale di diluizione di eventuali inquinanti e di recupero delle condizioni iniziali;
- *strategico*: in relazione alla presenza di alcuni canali e fossi direttamente interessati dal tracciato di progetto che possono fungere da potenziali ricettori degli scarichi.

3.3.1.2 Sversamenti accidentali in acque sotterranee

Gli sversamenti accidentali di liquidi inquinanti provenienti dai mezzi d'opera in azione o dalle operazioni di rifornimento potrebbero, anziché raggiungere le acque superficiali, percolare nel suolo ed eventualmente raggiungere le acque sotterranee.

Secondo le informazioni riportate nel Quadro di Riferimento Programmatico, desunte dalla Tavola 6 dell'Allegato 4 del PTCP, l'area di intervento appartiene alla classe di vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento definita "a sensibilità elevata".

In base alle considerazioni svolte l'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: lo sversamento accidentale di sostanze inquinanti potrebbe comportare un peggioramento dello stato qualitativo delle acque di falda;
- *eventuale*: l'utilizzo di mezzi d'opera può determinare sversamenti accidentali di liquidi inquinanti, in caso di guasto o incidente;
- *a lungo termine*: gli effetti del fenomeno di inquinamento, in relazione alla bassa velocità di scorrimento delle acque sotterranee, possono essere percepiti anche molto tempo dopo che il fenomeno è accaduto;
- *irreversibile*: pur tenendo conto della quantità presumibilmente limitata degli sversamenti, della capacità naturale di diluizione e della cessazione del rischio al termine dell'attività di cantiere, occorre considerare che eventuali inquinanti tendono di fatto a permanere in falda per lungo tempo, anche in relazione alla bassa velocità di scorrimento della stessa;
- *strategico*: secondo quanto espresso nella Tavola 6 dell'Allegato 4 del PTCP l'area interessata dagli eventuali sversamenti provenienti dal cantiere appartiene alla classe di vulnerabilità all'inquinamento definita "sensibilità elevata".

3.3.1.3 Scarichi idrici del cantiere

Di seguito si riporta la localizzazione dell'area di cantiere a servizio dei lotti 2 e 3 (Figura 3-13) e il relativo dettaglio (Figura 3-14). All'interno di essa saranno presenti spazi in cui si può determinare la produzione di acque reflue civili o industriali o di acque meteoriche di dilavamento che, se non opportunamente gestite, potrebbero determinare fenomeni di inquinamento del suolo o del corpo idrico ricettore.

Si segnalano in particolare le seguenti potenziali fonti di inquinamento, indicate nel layout di dettaglio (Figura 3-14):

- 1) WC (se non opportunamente trattati o raccolti, gli scarichi idrici provenienti dai servizi igienici possono causare l'insorgenza di limitati fenomeni di inquinamento microbiologico del suolo o del corpo idrico ricettore con dispersione di coliformi e streptococchi fecali);
- 2) Stazione di lavaggio automezzi di cantiere e lavaggio delle attrezzature di cantiere;
- 3) Aree stoccaggio materiali;
- 4) Aree di raccolta rifiuti;
- 5) Aree parcheggio mezzi di cantiere.

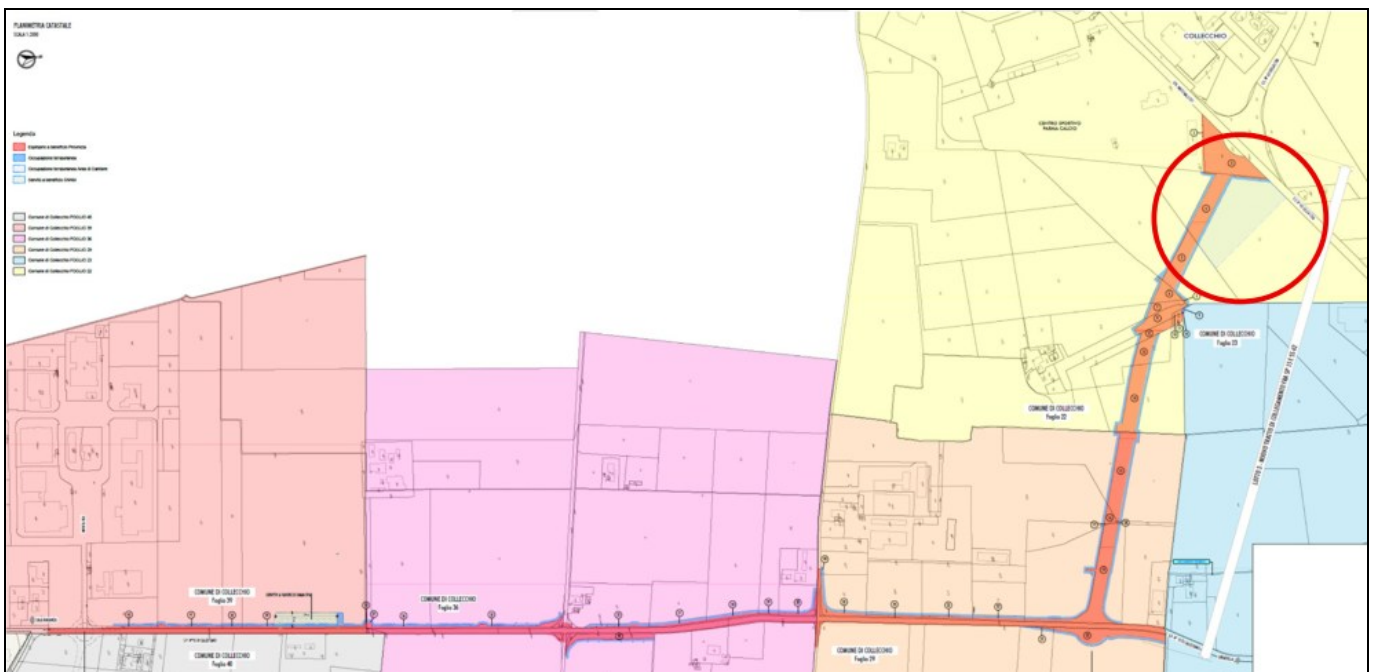
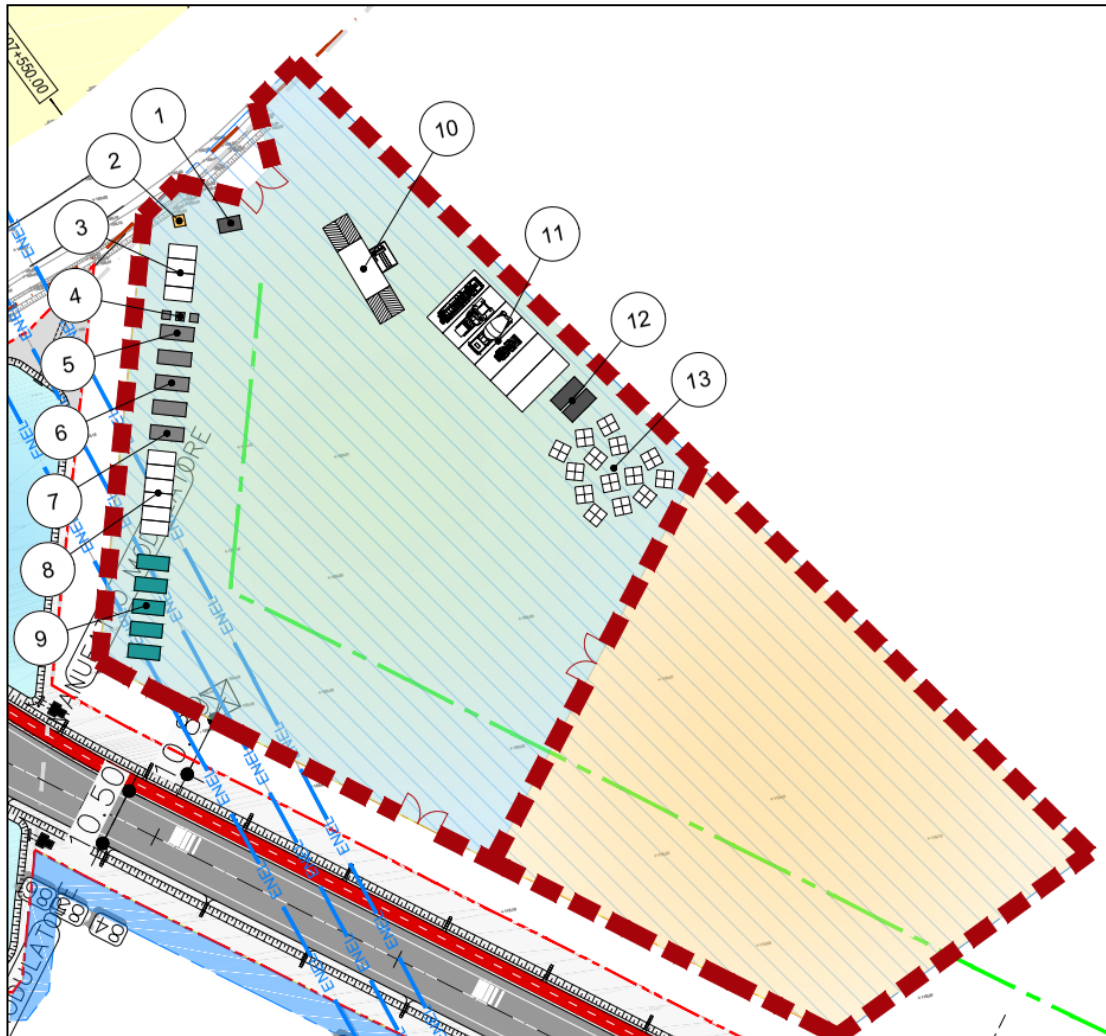


Figura 3-13 – Area di cantiere Lotti 2 e 3.



LEGENDA

- RETE ELETTRICA: ALTA TENSIONE
- FASCIA DI RISPETTO STRADALE
- 1) GUARDIOLA
- 2) QUADRO GENERALE DI CANTIERE
- 3) PARCHEGGIO PER TECNICI
- 4) SERVIZI IGENICI DI TIPO CHIMICO
- 5) UFFICIO DIREZIONE LAVORI
- 6) UFFICIO IMPRESA
- 7) SPOGLIATI DOTATI DI PRESIDI PRIMO SOCCORSO
- 8) PARCHEGGIO PER OPERARI
- 9) ISOLA ECOLOGICA
- 10) LAVAGGIO MEZZI E RUOTE
- 11) PARCHEGGIO MEZZI D'OPERA
- 12) DEPOSITO MATERIALI PERICOLOSI
- 13) DEPOSITO MATERIALI EDILI
- PIAZZALE DI CANTIERE
- PIAZZALE DI STOCCAGGIO TEMPORANEO INERTI
- RECINZIONE DELL'AREA DI CANTIERE/CAMPO BASE

Figura 3-14 – Layout cantiere Lotti 2 e 3.

In base alle considerazioni svolte l'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: l'eventuale dispersione dei reflui civili o industriali o delle acque meteoriche di dilavamento provenienti dalle aree di cantiere può determinare fenomeni di inquinamento del suolo o del corpo idrico ricettore (inquinamento chimico o microbiologico);
- *eventuale*: l'area di cantiere sarà dotata di servizi igienici in misura adeguata ai lavoratori impiegati oltre ad essere presenti diverse aree dedicate al deposito/stoccaggio materiali, alla sosta e al lavaggio dei mezzi d'opera, c'è quindi l'eventualità che si verifichino rotture dei sistemi di raccolta e depurazione che possono causare sversamenti sul suolo o nelle acque superficiali;
- *a breve termine*: nel caso in cui si verifichi un inquinamento gli effetti conseguenti sulla qualità del corpo idrico si riscontrano immediatamente;
- *reversibile*: la produzione di reflui e il rischio di possibili sversamenti cessa al termine delle attività di cantiere; inoltre i corsi d'acqua che possono fungere da ricettori presentano, a fronte di limitati carichi inquinanti, una notevole capacità naturale di diluizione e di recupero delle condizioni iniziali;
- *non strategico*: gli scarichi idrici attesi possano essere considerati scarsamente rilevanti, sia in termini qualitativi che quantitativi; ciò premesso, si rende comunque necessario una gestione coerente con i disposti normativi al fine di tutelare la qualità del suolo e delle acque superficiali.

3.3.1.4 Interferenze a carico del reticolo idrografico superficiale

Come già evidenziato, il tracciato di progetto andrà a interessare alcuni canali e scoli, in particolare si evidenzia la presenza del Canale Mareto, che scorre lungo il lato est della SP15, e di un fosso di scolo lungo il lato sinistro; in assenza di un reticolo artificiale di drenaggio il territorio sarebbe caratterizzato da fenomeni di ristagno idrico.

Per quanto riguarda il Lotto 2, che sarà oggetto di ampliamento stradale in sinistra, il fosso esistente sarà spostato, rifezionato, e verranno laminate solo le acque generate dall'ampliamento. La laminazione avverrà in parte tramite due vasche a cielo aperto realizzate mediante allargamento a valle del fosso prima degli attraversamenti stradali, in parte direttamente nel fosso grazie al posizionamento di un manufatto modulatore a valle appena prima del raccordo col fosso del Lotto 3.

Relativamente al Lotto 3, che prevede la realizzazione della strada ex novo, sono in progetto sia un fosso sulla sinistra, che dovrà gestire le acque provenienti dalla strada e dai bacini scolanti dei campi, e sia un fosso sulla destra, che dovrà gestire solo le acque provenienti dalla strada in quanto i campi in destra scolano verso Nord. Nel Lotto 3 la laminazione avverrà direttamente nei fossi grazie al posizionamento dei manufatti modulatori.

Per ulteriori approfondimenti si evidenzia che è stata predisposta specifica Relazione idraulica per la verifica delle opere di gestione delle acque meteoriche in relazione al progetto dei Lotti 1 e 2.

L'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: l'interferenza del tracciato stradale con elementi della rete idrografica superficiale (canali, fossi di scolo) può determinare, se non correttamente risolta, un'alterazione del reticolo idrografico superficiale; ciò comporterebbe, in alcune zone particolarmente a rischio, situazioni di ristagno idrico nel periodo piovoso e di carenza d'acqua nei periodi siccitosi;
- *certo*: il tracciato stradale interferisce con alcuni elementi della rete idrografica superficiale;
- *a breve termine*: gli effetti indotti dalla realizzazione del tracciato stradale a carico del reticolo idrografico superficiale si riscontrano immediatamente;
- *irreversibile*: l'opera stradale è progettata con criteri di massima durabilità;
- *strategico*: in fase realizzativa è fondamentale garantire la continuità del reticolo idrografico per evitare l'insorgenza di fenomeni di ristagno idrico e/o di drenaggio difficoltoso delle acque.

3.3.2 Fase di esercizio

Nella fase di esercizio gli impatti sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo sono dovuti:

- ✓ ad immissioni di sostanze inquinanti quali sali, oli minerali, carburanti o metalli pesanti, derivanti dal dilavamento della sede stradale operato dalle acque di prima pioggia;
- ✓ a sversamenti accidentali di idrocarburi o altre sostanze inquinanti (ad es. in caso di incidente).

Per il primo caso, una valutazione attendibile di questa tipologia di impatto può essere fatta solo conoscendo la qualità delle acque dilavate e la sensibilità dei corpi idrici superficiali che fungono da ricettori. Per quanto riguarda la qualità delle acque dilavate i dati di letteratura provenienti da indagini effettuate in diversi siti europei e nordamericani delineano un quadro approfondito delle fonti di emissione (Tabella 3-6).

Tabella 3-6 – Fonti di emissione dei principali agenti inquinanti nelle acque dilavate dalla piattaforma stradale.

Agenti inquinanti	Principali fonti di emissione
Elementi particellari	Logorio della pavimentazione; Operazioni di manutenzione; Atmosfera
Nitrati e fosfati	Fertilizzanti provenienti dalle fasce di pertinenza; Atmosfera
Piombo	Gas di scarico; Consumo pneumatici (additivi minerali); Oli lubrificanti, grassi; Consumo cuscinetti
Zinco	Consumo pneumatici (additivi minerali); Olio motore (additivi stabilizzanti); Elementi complementari della strada (barriere, segnali stradali, ecc.)
Ferro	Ruggine carrozzeria; Elementi complementari della strada (barriere, segnali stradali, ecc.); Parti mobili del motore; Oli lubrificanti
Rame	Rivestimenti metallici; Consumo cuscinetti, boccole e ferodi; Parti mobili del motore; Fungicidi e pesticidi usati nelle operazioni di manutenzione

Agenti inquinanti	Principali fonti di emissione
Cadmio	Consumo pneumatici (additivi minerali); Applicazione di insetticidi
Cromo	Rivestimenti metallici; Parti mobili del motore; Consumo dei ferodi
Cobalto	Oli lubrificanti
Nickel	Gas di scarico dei motori, oli lubrificanti; Rivestimenti metallici, consumo delle boccole e dei ferodi
Manganese	Parti mobili del motore
Bromo	Gas di scarico dei motori
Cianuro	Sostanze agglutinanti usate nei sali disgelanti
Sodio, Calcio	Sali disgelanti; Grassi
Cloro	Sali disgelanti
Solfati	Spillamento e perdite di lubrificanti; Antigelo, Fluidi idraulici; Bitumi flussati
PCB	Insetticidi a base di PCB
Batteri patogeni	Rifiuti vari, sostanze organiche putrescibili
Gomma	Consumo degli pneumatici
Amianto	Consumo frizione e freni
Grassi, Idrocarburi	Oli lubrificanti a base di n-paraffine, Antigelo, Fluidi per comandi idraulici
IPA	Gas di scarico

Gli agenti inquinanti presenti nelle acque di piattaforma si possono suddividere nelle seguenti classi di parametri:

- ◆ metalli pesanti, associati al traffico e prodotti dal consumo di parti dei veicoli;
- ◆ sali, soprattutto cloruri, provenienti dalle operazioni di spargimento di sali disgelanti, effettuate durante i mesi invernali;
- ◆ idrocarburi, derivanti dalla cessione di fluidi da parte dei veicoli e da prodotti di combustione.

La documentazione reperibile in letteratura consente di individuare i livelli medi di concentrazione dei parametri inquinanti più frequenti al fine di inquadrare l'ordine di grandezza del problema.

I valori riportati in Tabella 3-7 sono frutto di campagne di monitoraggio effettuate negli ultimi vent'anni lungo tracciati autostradali europei e statunitensi e rappresentano una banca dati aggiornata sui livelli di concentrazione attesi nelle acque di piattaforma. Tali livelli di concentrazione sono posti in relazione ai limiti di scarico sui suoli e nelle acque superficiali, in conformità con le soglie previste dalla normativa vigente.

Tabella 3-7 – Dati di qualità delle acque di piattaforma (sono evidenziati i casi in cui è stato riscontrato il superamento delle soglie di legge).

		pH	SST	COD	N tot	N NH4-	P tot	Fe	Mn	Ni	Pb	Cu	Zn	As	Cd
			[mg/l]	[mgO2/l]	[mgN/l]	[mgNH4/l]	[mgP/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mgH2S/l]	[mg/l]	[mg/l]
Tab 4 All.5 D.Lgs.152		6-8	25	100	15		2	2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,5	0,05	
Tab 3 All.5 D.Lgs.152		5,5-9,5	80	160		15	10	2	2	2	0,2	0,1	0,5	0,5	0,02
Tolosa (1998) [9]	Highway	6,9	/	90	5	1,3	0,7	0,38	0,19	0,05	0,04	0,09	0,73	/	0,03
Nantes (1999) Avg. 125 events [10]	rural. TGM 12.000	7,3	71	103	2,3	/	/	/	/	/	0,058	0,045	0,356	/	0,001
Comparison highway versus urban runoff (FHWA '90) [11]	urban (TGM > 30.000)	/	/	000114	1,83	/	0,40	/	/	/	0,4	0,54	0,329	/	/
	rural (TGM < 30.000)	/	/	49	0,87	/	0,16	/	/	/	0,08	0,22	0,08	/	/
N-E Portugal (1999) Avg. 50 events	mountain road TGM =6.000	6,4	19,3	/	/	/	/	/	/	/	0,0108	0,0107	0,172	/	/
Caltrans	99	/	76	100	1,8	1,1	0,18	2,31	/	0,008	0,031	0,029	0,147	0,0014	0,0003
WSDOT 2000	TGM 18000	/	53,6	26,2	/	/	0,05	/	/	/	0,0056	0,021	/	/	0,0003
	TGM10100 0	/	208,6	19,7	/	/	0,31	/	/	/	0,0497	0,041	0,278	/	0,0011
Minnesota 1976 – 1983	TGM42000	7,6	12	69	2,8	/	0,5	0,381	/	0,007	0,0437	0,013	0,031	0,0039	0,00435
	TGM 65000	7,3	151,8	123,9	2,95	/	0,74	8,725	/	0,015	0,8592	0,059	0,293	0,0034	0,00384
	TGM 82000	7,7	139,4	92,5	3,3	/	0,51	4,937	/	0,007	0,5115	0,027	0,220	0,003	0,0025
	TGM 114000	7,8	118,3	207,0	2,39	/	0,562	4,162	/	0,010	0,2073	0,047	0,174	0,019	0,0017

I principali fenomeni all'origine di tali livelli di inquinamento sono:

- ◆ la deposizione degli inquinanti;
- ◆ il lavaggio della pavimentazione stradale ad opera delle acque meteoriche.

L'ampiezza dei range di concentrazione dei parametri monitorati è funzione dei numerosi fattori che dominano i processi di deposizione e trasporto; in termini approssimativi è comunque possibile individuare i seguenti fattori di influenza:

a) fattori legati al traffico:

- ◆ intensità di traffico media sul tracciato, espressa in termini di numero medio di veicoli in transito lungo il tracciato (TGM), o come numero di veicoli presenti durante l'evento piovoso (VDS, vehicles during storm); il traffico è sicuramente un fattore determinante in quanto è all'origine di molti inquinanti presenti sulla superficie stradale;
- ◆ distribuzione del parco autoveicoli, in particolare il rapporto tra veicoli leggeri e pesanti (questi ultimi responsabili di un più elevato livello di emissioni) e la distribuzione dei carburanti impiegati (ai veicoli alimentati a motore diesel compete un carico inquinante superiore);
- ◆ livello del servizio (numero e ampiezza corsie);
- ◆ fattori di rallentamento (presenza di caselli, aree di servizio; elementi di morfologia stradale quali curve, ecc.);
- ◆ velocità media dei veicoli, fattore che condiziona il livello di emissioni;

b) fattori legati alle caratteristiche pluviometriche:

- ◆ durata del tempo secco antecedente l'evento di pioggia (o ADP, antecedent dry period), che definisce la disponibilità di sostanze presenti sulla piattaforma stradale;
- ◆ durata dell'evento di pioggia, che regola la diluizione del carico inquinante;
- ◆ volume ed intensità di pioggia, che rendono possibile l'asportazione del materiale depositato.

La correlazione dei fattori indicati con i livelli di concentrazione è in genere non lineare, dal momento che esiste un'evidente dipendenza tra alcuni fattori, ed è difficile esplicitare relazioni funzionali in grado di prevedere le concentrazioni dei parametri inquinanti. Si può comunque verificare, sulla base dei dati di letteratura analizzati, l'esistenza di un legame con il volume di traffico. A tale proposito i grafici riportati nelle Figura 3-15 e Figura 3-16 evidenziano come ad un incremento del volume di traffico (espresso in termini di numero di veicoli medi in transito ogni giorno o TGM) corrispondano valori di concentrazioni crescenti per quasi tutti i parametri indicati. La valutazione ha ovviamente il significato di definire una tendenza, in quanto prescinde dalla conoscenza dei parametri pluviometrici, che sono fattori determinanti nella definizione del meccanismo di lavaggio della superficie stradale.

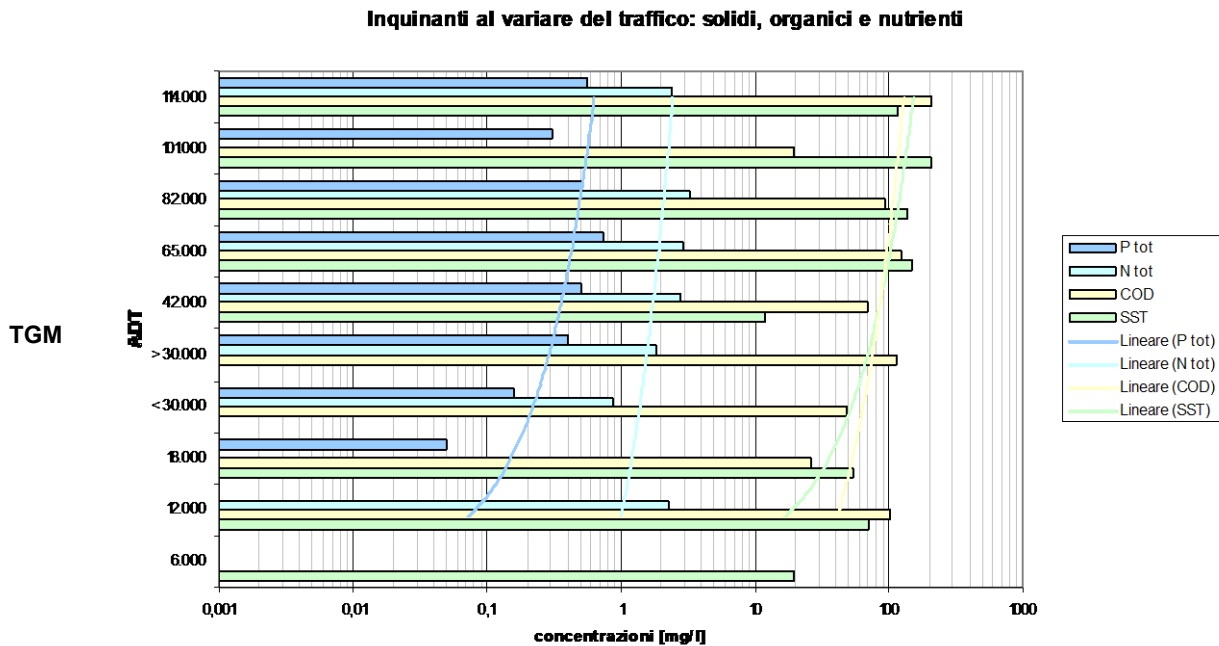


Figura 3-15 – Concentrazioni inquinanti al variare del traffico di solidi, parametri organici e nutrienti.

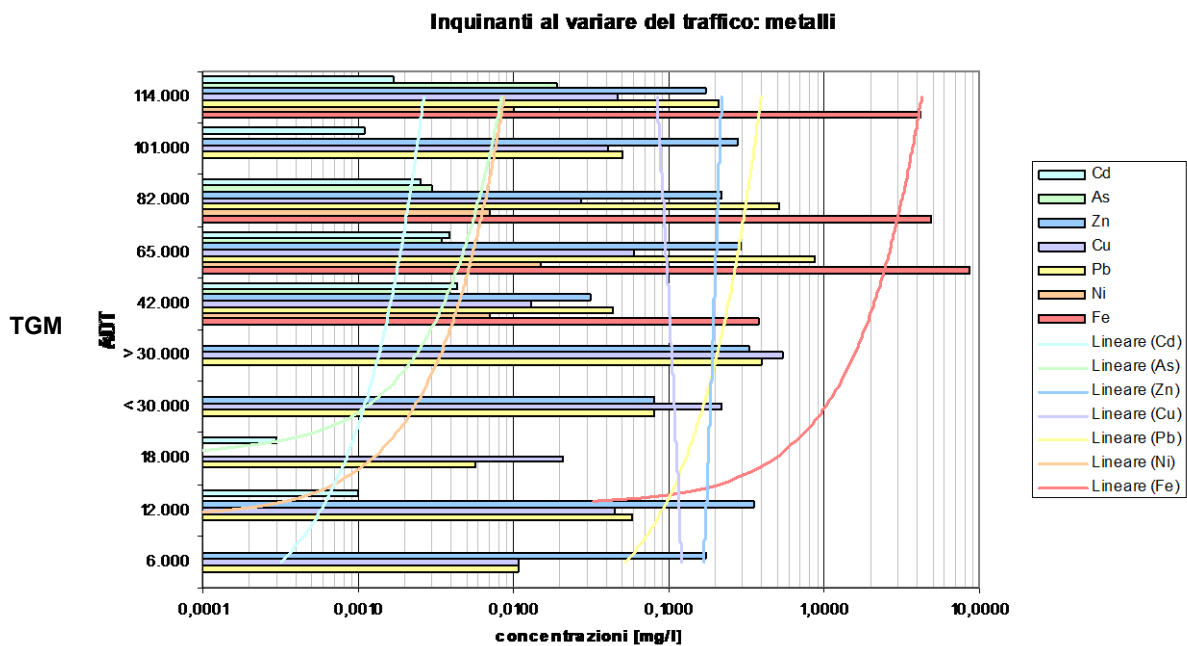


Figura 3-16 – Concentrazioni inquinanti al variare del traffico di alcuni metalli (Cd, As, Zn, Cu, Pb, Ni, Fe).

I rischi di alterazione della componente derivano, come già sottolineato precedentemente, dallo smaltimento delle acque meteoriche derivanti dalla piattaforma stradale e dai potenziali sversamenti accidentali di inquinanti idroveicolati. Considerando la proiezione dei flussi di traffico riportati in precedenza il TGM previsto sul Lotto 2 sarà di 15.992 veicoli, mentre quello previsto sul Lotto 3 sarà di 8.541 veicoli.

In relazione ai dati disponibili in bibliografia (Figura 3-15 e Figura 3-16) e ai dati riportati nella Tabella 3-7 è possibile affermare che in presenza di tali flussi di traffico i livelli di concentrazione di inquinanti nelle acque derivanti dalla piattaforma stradale non comportano in ogni caso un superamento dei limiti di legge.

Si precisa inoltre che il progetto in esame prevede sistemi di raccolta delle acque meteoriche di dilavamento mediante fossi laterali e vasche di laminazione, mentre gli scarichi saranno regolati mediante manufatti regolatori.

I manufatti modulatori saranno opere in cls con bocca tarata per modulare la portata in uscita e, in caso di eventuali sversamenti di inquinanti, grazie alla presenza di apposite paratoie è possibile non scaricare immediatamente le acque raccolte dai fossi di recapito ma isolare temporaneamente il volume d'acqua contaminato. Mantenendo chiusi i manufatti modulatori è possibile valutare la situazione, caso per caso, determinando la natura dell'inquinante, la sua concentrazione e organizzare un intervento di bonifica specifico.

3.3.2.1 *Inquinamento delle acque superficiali causato dal dilavamento della sede stradale*

In base alle considerazioni di cui sopra, l'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: l'immissione di sostanze inquinanti quali sali, tracce di oli minerali, carburanti e metalli pesanti, contenute nelle acque di dilavamento della sede stradale, può determinare l'inquinamento delle acque superficiali;
- *certo*: il transito di veicoli a motore determina inevitabilmente piccole perdite di oli ed altre sostanze inquinanti, che potrebbero poi essere immesse in acque superficiali in occasione delle precipitazioni;
- *a breve termine*: gli effetti negativi conseguenti all'inquinamento delle acque superficiali sono riscontrabili immediatamente;
- *reversibile*: grazie alle proprie capacità di autodepurazione i corpi idrici superficiali sono in grado di recuperare le condizioni qualitative originarie dopo un certo lasso di tempo, soprattutto alla luce delle basse concentrazioni degli inquinanti in ingresso;
- *strategico*: nonostante le concentrazioni di inquinanti siano tali da non comportare un incremento significativo del carico inquinante in ingresso nei corpi d'acqua ricettori occorre comunque garantire l'adozione di misure finalizzate ad attenuare fenomeni di inquinamento indesiderati.

3.3.2.2 *Inquinamento delle acque sotterranee causato dal dilavamento della sede stradale*

In merito alla sensibilità della falda che può fungere da ricettore si osserva che, sulla base delle informazioni riportate nel Quadro di Riferimento Programmatico e nel Quadro di Riferimento Ambientale, desunte dall'Allegato 4 alle NTA del PTCP, l'area in esame ricade in "Aree a vulnerabilità a sensibilità elevata".

Inoltre, come evidenziato nella Carta Idrogeologica allegata alla Relazione Geologica, Geotecnica e Sismica per i Lotti 2 e 3, ci troviamo una zona caratterizzata da permeabilità medio-alta dei depositi superficiali.

L'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: l'immissione di sostanze inquinanti quali sali, tracce di oli minerali, carburanti e metalli pesanti, contenute nelle acque di dilavamento della sede stradale, può potenzialmente determinare l'inquinamento del suolo e delle acque sotterranee;
- *certo*: il transito di veicoli a motore determina inevitabilmente piccole perdite di oli ed altre sostanze che possono raggiungere il suolo e percolare nelle acque sotterranee in occasione delle precipitazioni;
- *a lungo termine*: gli effetti del fenomeno di inquinamento, in relazione alla bassa velocità di scorrimento delle acque sotterranee, possono essere percepiti anche molto tempo dopo che il fenomeno è accaduto;
- *reversibile*: grazie alle proprie capacità autodepurazione le acque sotterranee sono in grado di recuperare le condizioni qualitative originarie dopo un certo lasso di tempo, soprattutto alla luce delle basse concentrazioni degli inquinanti in ingresso;
- *strategico*: come richiamato in precedenza l'area interessata dagli eventuali sversamenti provenienti dal cantiere appartiene alla classe di vulnerabilità all'inquinamento definita "*sensibilità elevata*"; nonostante le basse concentrazioni di inquinanti presenti nelle acque di dilavamento della piattaforma stradale occorre comunque garantire l'adozione di misure finalizzate ad attenuare fenomeni di inquinamento indesiderati.

3.3.2.3 Sversamenti accidentali in acque superficiali

In fase di esercizio possono verificarsi sversamenti indesiderati di liquidi inquinanti dovuti ad eventuali incidenti sulla nuova viabilità; questi sversamenti possono essere recapitati direttamente in acque superficiali oppure possono riversarsi sul suolo e raggiungere le acque superficiali solo successivamente.

L'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: lo sversamento accidentale di sostanze inquinanti idroveicolate, quali ad esempio oli, carburanti o altre sostanze chimiche pericolose trasportate da mezzi in transito sulla strada in progetto, può comportare un peggioramento dello stato qualitativo delle acque superficiali;
- *eventuale*: gli sversamenti accidentali di liquidi inquinanti sono correlati alla possibilità di un evento incidentale, ma ciò potrebbe anche non accadere;
- *a breve termine*: nel caso in cui si verifichi un inquinamento gli effetti negativi sulla qualità del corpo idrico ricettore si riscontrano immediatamente;

- *reversibile*: i corsi d'acqua presentano una notevole capacità naturale di diluizione e di recupero delle condizioni iniziali;
- *strategico*: in relazione al diretto interessamento alla presenza di diversi corpi idrici occorre sempre garantire l'adozione di misure finalizzate ad attenuare fenomeni di inquinamento indesiderati.

3.3.2.4 Sversamenti accidentali in acque sotterranee

In fase di esercizio possono verificarsi sversamenti accidentali di inquinanti idroveicolati, quali ad esempio oli, carburanti o altre sostanze chimiche pericolose trasportate da mezzi in transito, dovuti ad eventuali incidenti sulla nuova viabilità; questi sversamenti potrebbero percolare nel suolo e da qui raggiungere le acque sotterranee.

Si sottolinea tuttavia che l'eventualità di uno sversamento accidentale potrebbe comportare un rilascio di fluidi inquinanti volumetricamente contenuto (es. un'autocisterna) e comunque avente un flusso non persistente.

In merito alla sensibilità della falda che può fungere da ricettore si osserva che, sulla base delle informazioni riportate nel Quadro di Riferimento Programmatico e nel Quadro di Riferimento Ambientale, desunte dall'Allegato 4 alle NTA del PTCP, l'area in esame ricade in "Aree a vulnerabilità a sensibilità elevata".

In base alle considerazioni svolte l'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: lo sversamento accidentale di sostanze inquinanti idroveicolate, quali ad esempio oli, carburanti o altre sostanze chimiche pericolose trasportate da mezzi in transito, può comportare un peggioramento dello stato qualitativo delle acque sotterranee;
- *eventuale*: gli sversamenti accidentali di liquidi inquinanti sono correlati al verificarsi di un evento incidentale;
- *a lungo termine*: gli effetti del fenomeno di inquinamento, in relazione alla bassa velocità di scorrimento delle acque sotterranee, possono essere percepiti anche molto tempo dopo che il fenomeno è accaduto;
- *reversibile*: grazie alle proprie capacità autodepurazione le acque sotterranee sono in grado di recuperare le condizioni qualitative originarie dopo un certo lasso di tempo, anche tenendo conto della quantità presumibilmente limitata degli sversamenti;
- *strategico*: in considerazione dell'elevata vulnerabilità degli acquiferi nell'area interessata dal tracciato è necessario garantire l'adozione di misure finalizzate ad attenuare fenomeni di inquinamento indesiderati.

3.4 Impatti per suolo e sottosuolo

3.4.1 Fase di cantiere

3.4.1.1 Consumo diretto di suolo

La realizzazione della nuova infrastruttura e l'allargamento della SP15 esistente comportano l'impermeabilizzazione del fondo stradale mediante asfaltatura e il conseguente consumo diretto e definitivo di suolo agricolo che non potrà più essere utilizzato a scopi produttivi.

Oltre al sedime stradale, nell'occupazione di suolo sono considerate le aree agricole occupate dei fossi di scolo perimetrali e dalle vasche di laminazione.

Nella valutazione del presente impatto, le aree destinate alla realizzazione delle opere a verde di mitigazione ambientale non sono computate come consumo diretto di suolo in quanto, pur comportando una sottrazione di superficie agricola a fini produttivi, sono destinate ad interventi vegetazionali che genereranno effetti positivi sia sul paesaggio che sugli stessi fondi agricoli confinanti con il tracciato.

Complessivamente il consumo diretto di suolo è stimato pari a circa 51.200 m².

L'impatto può essere classificato come segue:

- *negativo*: la realizzazione dell'intervento comporta un consumo di suolo (qui considerato come risorsa), precludendo la possibilità di impiegarlo per altre destinazioni d'uso (in particolare l'uso agricolo);
- *certo*: la realizzazione dell'opera comporta sicuramente l'occupazione e l'impermeabilizzazione del terreno;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti occupazione del suolo si riscontrano immediatamente;
- *irreversibile*: l'intervento di progetto si pone obiettivi di massima durabilità e comporta la perdita definitiva di suoli utilizzabili a scopi agricoli o destinabili ad altri usi;
- *strategico*: l'impatto è significativo in relazione alle dimensioni dell'intervento; per quanto non sia evitabile, questo impatto può essere mitigato mediante la corretta progettazione di opere a verde.

3.4.1.2 Asportazione e stoccaggio del terreno vegetale

La realizzazione di un nuovo tratto di viabilità comporta lo sbancamento di suolo con asportazione e successivo stoccaggio in cumuli del terreno vegetale in corrispondenza delle aree di cantiere.

L'impatto può essere classificato come segue:

- *negativo*: il dilavamento da parte degli agenti atmosferici e il progressivo compattamento dei cumuli di stoccaggio del terreno vegetale può pregiudicarne le proprietà biologiche e pedologiche, con conseguente perdita di fertilità del suolo;
- *certo*: la realizzazione dell'infrastruttura comporta sicuramente lo sbancamento di terreno;
- *a breve termine*: l'asportazione meccanica del suolo effettuata durante la fase di cantiere comporta un'immediata alterazione delle caratteristiche fisiche e biologiche del terreno sbancato;
- *reversibile*: il suolo stoccato, se idoneo ai sensi di legge, potrà essere successivamente reimpiegato in parte nel cantiere stesso per operazioni di rinterro previste dal progetto oltre che in operazioni di ricoprimento del rilevato stradale, delle aiuole spartitraffico e delle rotatorie; i volumi rimanenti, se idonei, potranno essere recuperati in aree esterne.
- *non strategico*: le dimensioni delle aree interessate dalle operazioni di sbancamento non sono tali da far ritenere l'impatto strategico. Il progetto prevede comunque delle misure di corretta gestione del suolo stoccato finalizzate alla sua conservazione qualitativa e tessiturale.

3.4.1.3 Consumo di risorse non rinnovabili

La realizzazione dell'intervento in analisi comporta la necessità di consumo di risorse non rinnovabili per la costruzione dell'opera (approvvigionamento di sabbia e ghiaia per la realizzazione dei rilevati stradali e la produzione di conglomerati bituminosi). L'impatto può essere classificato come:

- *negativo*: la realizzazione dell'opera in progetto comporta un consumo di risorse naturali (materiali inerti pregiati) che si ricostituiscono solo in tempi medio-lunghi e che si reperiscono solo generando impatti ambientali negativi (apertura di cave, trasporto e lavorazione dei materiali estratti, ecc.);
- *certo*: la realizzazione dell'opera richiede sicuramente l'approvvigionamento di materiali inerti;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti al prelievo delle risorse litoidi sono immediati;
- *irreversibile*: i materiali inerti prelevati nelle cave possono essere rigenerati solo da processi naturali che richiedono tempi geologici molto lunghi;
- *strategico*: gli inerti pregiati rappresentano una risorsa limitata che deve essere impiegata in modo attento e razionale.

3.4.1.4 Occupazione temporanea delle superfici destinate all'allestimento del cantiere

L'allestimento dell'area di cantiere per la realizzazione dell'opera comporta l'occupazione temporanea di superfici di terreno: l'area, situata in prossimità della SS62 in prossimità della rotonda all'ingresso di Collecchio, ha estensione pari a circa 15.300 m².; si precisa che la definizione dell'effettiva area occupata sarà precisata in fase di progettazione esecutiva.

L'area si trova in una posizione periferica rispetto al contesto agricolo circostante, confinando con la strada di progetto e la SS62; e non genera quindi frammentazione dei fondi agricoli limitrofi.

Inoltre, l'area interessata dal cantiere interessa una porzione del futuro ampliamento del centro sportivo del Parma Calcio, ciò significa che essa sarà presumibilmente interessata da una trasformazione urbanistica indipendente dall'opera stradale, rendendo l'occupazione temporanea di cantiere priva di effetti irreversibili sul sistema agricolo.

L'impatto può essere classificato come:

- *negativo*: l'allestimento del cantiere richiede sicuramente l'occupazione di superfici di terreno;
- *certo*: la realizzazione dell'opera comporta necessariamente l'allestimento del cantiere;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti all'occupazione del terreno sono immediati;
- *reversibile*: al termine delle attività di cantiere le aree non direttamente occupate dalla sede stradale saranno restituite alla destinazione d'uso originale o ad area verde;
- *non strategico*: l'impatto è da considerarsi non strategico in quanto l'area di cantiere, individuata con un'estensione presumibilmente cautelativa e collocata in posizione marginale a ridosso di infrastrutture esistenti, non genera frammentazione fondiaria e insiste su un suolo agricolo già destinato a prossima trasformazione urbanistica

3.4.2 Fase di esercizio

Per la componente ambientale considerata non sono individuati ulteriori impatti per la fase di esercizio dell'opera, posto che le valutazioni effettuate per la fase di cantiere considerano già i principali impatti che permarranno anche durante l'esercizio dell'infrastruttura stradale (in particolare per quanto riguarda l'occupazione diretta di suolo). I rischi di inquinamento del suolo, derivanti dalle acque meteoriche di prima pioggia che provengono dalla piattaforma stradale e/o da eventuali sversamenti accidentali di sostanze inquinanti in caso di incidente, sono stati trattati nei precedenti paragrafi 3.3.2.1, 3.3.2.2, 3.3.2.3, 3.3.2.4 dedicati alla tutela delle acque superficiali e sotterranee (e, quindi, anche del suolo).

3.5 Impatti per flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi

3.5.1 Fase di cantiere

3.5.1.1 Eliminazione diretta di elementi vegetazionali preesistenti

In fase di cantiere gli impatti devono essere intesi come asportazione della coltre di suolo superficiale e taglio della vegetazione nei tratti interessati dal tracciato della strada, con riferimento anche alle aree prossime al reticolo idrografico secondario, e nelle aree di cantiere, con conseguente eliminazione diretta di elementi ambientali preesistenti.

A tale proposito nel Quadro di Riferimento Ambientale, al quale si rimanda per approfondimenti, è stata sviluppata l'analisi del territorio oggetto di intervento e delle aree ad esso limitrofe. Il paesaggio che caratterizza l'area di studio è una delle espressioni più tipiche della trasformazione provocata sulla pianura padana dalle attività agricole, dalle opere di urbanizzazione e dalla realizzazione di infrastrutture viarie.

L'opera in esame si inserisce nell'alta pianura padana a sud della città di Parma, territorio ancora pianeggiante e intensamente coltivato, ad ovest rispetto al T. Baganza, in prossimità del cantiere della cassa di espansione.

Nell'intorno dell'area di progetto, lungo la rete di canali e fossi ad uso irriguo o di scolo, si rileva una presenza sporadica di vegetazione arboreo-arbustiva

Lungo i fossi di scolo del tratto di SP15 oggetto di intervento (Lotto 2) e lungo il Canale Maretto non è stata rilevata la presenza di vegetazione arboreo-arbustiva.

Gli unici esemplari arborei rilevati nella porzione centro-sud del Lotto 2 (ai lati di uno stradello) sono due ippocastani che sarà necessario abbattere in quanto direttamente interferenti con gli interventi di adeguamento della viabilità esistente (Figura 3-17 e Figura 3-18). Lungo il lato est della SP15, nell'area di pertinenza di Villa Calvi, sono presenti numerose alberature, quali *Tilia cordata* (tigli), bambù, *Aesculus hippocastanum* (ippocastani) e *Robinia pseudoacacia* (robinia); tale area non sarà tuttavia interessata dall'intervento.

Per quanto riguarda il Lotto 3, si evidenzia invece la presenza di un doppio filare di gelsi presso la porzione ovest, lungo il viale che conduce a un'abitazione. Per alcuni di essi, con diametro variabile tra 1 e 3 m, sarà necessario l'abbattimento, poiché situati in corrispondenza del tracciato di progetto (Figura 3-19 e Figura 3-20). Si rileva che il PUG del Comune di Collecchio individua il doppio filare come *filari di pregio naturalistico*, con riferimento all'art. 6 L.R. 2/1977 (ad oggi abrogato).

Immediatamente a nord-ovest rispetto al filare si rileva inoltre la presenza di una siepe interpodere plurispecifica di lunghezza pari a circa 170 m, che sarà interessata marginalmente dal tracciato di progetto (Figura 3-19 e Figura 3-21); ma senza comprometterne la funzionalità.

Per una rappresentazione planimetrica degli elementi vegetazionali direttamente interessati dalle opere in progetto si rimanda alla tavola in allegato al presente documento VIM 1 “Impatti diretti a carico della vegetazione esistente”.



Figura 3-17 – Stralcio planimetria generale di progetto su ortofoto con individuazione degli ippocastani da abbattere situati lungo la SP15, presso la porzione centro-sud del Lotto 2.



Figura 3-18 – Individuazione degli ippocastani da abbattere situati lungo la SP15, presso la porzione centro-sud del Lotto 2.



Figura 3-19 – Stralcio planimetria generale di progetto su ortofoto con individuazione del doppio filare di gelsi e della siepe interpodereale che interferiscono parzialmente con il tracciato del Lotto 3.



Figura 3-20 – Individuazione del doppio filare di gelsi che interferisce parzialmente con il tracciato del Lotto 3.



Figura 3-21 – Porzione della siepe interpodereale interessata marginalmente dal tracciato del Lotto 3.

Nel complesso è possibile concludere che gli interventi progettuali comporteranno interferenze limitate e puntuali sulla componente analizzata.

In base alle considerazioni svolte l'impatto può essere considerato:

- *negativo*: la realizzazione del progetto comporta l'eliminazione di alcuni esemplari arborei e arbustivi presenti lungo il tracciato;
- *certo*: gli esemplari interferiti dal tracciato sono stati individuati durante i sopralluoghi effettuati *in situ*;
- *a breve termine*: gli effetti di disturbo generati dall'intervento sono riscontrabili immediatamente;
- *irreversibile*: l'interessamento di singoli esemplari vegetazionali comporta la loro definitiva eliminazione. Il progetto prevede comunque l'individuazione di aree destinate alla realizzazione di interventi di nuova piantumazione quale compensazione degli abbattimenti degli esemplari arborei interessati;
- *non strategico*: il tracciato interferisce con alcuni esemplari arborei, in particolare con 2 ippocastani (Lotto 2) e 8 gelsi (Lotto 3) e un breve tratto di siepe. Gli interventi di abbattimento previsti dal progetto sono contenuti e puntuali, non interessano habitat tutelati ai sensi della Direttiva Habitat e non determinano la perdita di formazioni vegetazionali continue o di soprasuoli boschivi. Per tali ragioni l'impatto sul patrimonio vegetazionale dell'area può ragionevolmente essere considerato di entità limitata e non strategica; tuttavia si

rendono comunque necessari interventi di nuova piantumazione a compensazione gli esemplari abbattuti a garanzia del mantenimento e del miglioramento del patrimonio vegetazionale locale.

3.5.1.2 **Impatti indiretti sugli elementi vegetazionali presenti presso le aree di cantiere**

Come riportato nel Quadro Ambientale l'area interessata dal tracciato di progetto ricade su un territorio a fisionomia antropogena, cioè generata e profondamente modificata dall'uomo, quasi priva di ambienti particolarmente interessanti dal punto di vista naturalistico, con presenza sporadica di siepi e filari arborei.

Lungo il tracciato di progetto sono stati rilevati i seguenti elementi che potrebbero subire impatti indiretti a seguito della realizzazione dell'opera:

- un doppio filare di gelsi lungo il viale di accesso di un'abitazione;
- una siepe arborea arbustiva interpoderale.

Nello specifico il doppio filare alberato è individuato da PUG del Comune di Collecchio come "*Filare di pregio naturalistico*", con riferimento all'art. 6 L.R. 2/1977 (ad oggi abrogato).

Oltre agli esemplari direttamente interessati dalla realizzazione del Lotto 3, come descritto nel paragrafo precedente, gli esemplari che non saranno abbattuti si troveranno in prossimità delle aree di lavorazione dove saranno presenti mezzi d'opera in movimento e mezzi pesanti per il trasporto dei materiali.

Gli impatti indiretti a carico di questi elementi vegetazionali possono comportare:

- compattazione del suolo in prossimità delle piante: il passaggio continuo dei mezzi pesanti e lo stoccaggio di materiali compattano il terreno, riducendone la porosità e compromettendo lo sviluppo (limitando l'assorbimento di acqua e nutrienti) e il funzionamento dell'apparato radicale (asfissia radicale, mancanza di ossigeno);
- danni meccanici: anche se non direttamente sradicati, alberi e arbusti presenti nei pressi del cantiere possono subire danni sia all'apparato radicale che all'apparato aereo, alterandone l'equilibrio statico e fitosanitario.

In base alle considerazioni svolte l'impatto può essere considerato:

- *negativo*: la realizzazione del progetto comporta l'interessamento della componente vegetale presente nelle aree limitrofe al tracciato;
- *eventuale*: se non correttamente gestite le lavorazioni nelle aree di cantiere possono comportare alterazione dell'apparato radicale e aereo degli esemplari arborei e arbustivi;
- *a breve termine*: eventuali ripercussioni del danneggiamento dell'apparato radicale o aereo degli esemplari vegetazionali sono riscontrabili immediatamente nella vitalità della pianta;

- *irreversibile*: la maggior parte dei danni apportati all'apparato radicale o che possono causare un'alterazione dell'equilibrio fitosanitario sono irreversibili;
- *strategico*: nello specifico le lavorazioni di cantiere per la realizzazione del Lotto 3 potrebbero arrecare danni agli esemplari di gelso afferenti il doppio filare compromettendo ulteriori esemplari oltre a quelli già impattati direttamente dall'opera.

3.5.1.3 Elementi di disturbo per la fauna

In fase di cantiere l'impatto predominante sulla fauna è determinato dal disturbo indotto nell'agroecosistema dalle presenze umane nel cantiere e dall'attività dei mezzi operanti lungo il tracciato, in particolare a causa della produzione di polveri ed emissioni inquinanti in atmosfera (cfr. § 3.1.1), delle emissioni acustiche (cfr. § 3.2.1) e dei possibili sversamenti accidentali nel reticolo idrografico minore (cfr. § 3.3.1), dell'occupazione diretta del suolo interessato dalla realizzazione del tracciato e dalle aree di accantieramento (cfr. § 3.4.1) e dell'eliminazione di alcuni singoli esemplari vegetazionali (§ 3.5.1.1).

L'azione combinata di questi elementi, oltre ad impattare direttamente sulle singole componenti ambientali bersaglio, come già descritto precedentemente nelle valutazioni riguardanti atmosfera, clima acustico, acque superficiali, suolo e vegetazione, genera conseguentemente un disturbo indiretto anche sulla componente faunistica che frequenta le aree adiacenti al cantiere, sebbene sia plausibile ritenere che durante la fase realizzativa gli animali tenderanno ad allontanarsi per trovare rifugio e siti di alimentazione in altre aree meno disturbate.

Si evidenzia inoltre che nelle aree limitrofe sono già presenti elementi di disturbo antropico (attività agricole intensive, aree produttive e traffico pesante in transito, cantiere cassa di espansione T. Baganza), tali da far supporre che le specie animali più sensibili rifuggano questa porzione di territorio e che quelle presenti nell'area siano generalmente specie molto confidenti. Infatti, come evidenziato nel Quadro di Riferimento Ambientale, pochi mammiferi abitano stabilmente le zone agricole, utilizzando soprattutto il margine dei campi, come ad es. la volpe (*Vulpes vulpes*) e la faina (*Martes foina*), il tasso (*Meles meles*), l'istrice (*Hystrix cristata*) o specie di interesse venatorio come il capriolo (*Capreolus capreolus*) e la lepre comune (*Lepus europaeus*);

Tra gli anfibi che possono frequentare fossi e canali si segnalano specie appartenenti al complesso delle rane verdi (*Pelophylax lessonae-kl. esculentus*) e il rospo comune (*Bufo bufo*).

Molto numerosi sono invece gli uccelli che frequentano saltuariamente le aree coltivate nei diversi periodi dell'anno, principalmente per l'approvvigionamento di cibo.

L'impatto può essere classificato come segue:

- *negativo*: la realizzazione dell'intervento comporta l'introduzione di fattori di disturbo (incremento del traffico, presenza di nuove barriere, ...) a carico degli agroecosistemi esistenti;

- *certo*: la realizzazione dell'intervento comporta la presenza delle maestranze e l'attività di numerosi mezzi d'opera, con l'insorgenza di disturbi indotti dall'emissione di polveri, rumori, possibili sversamenti accidentali, occupazione del suolo ed eliminazione di alcuni singoli elementi vegetazionali interessati dal tracciato;
- *a breve termine*: gli effetti di disturbo generati dall'intervento sono riscontrabili immediatamente;
- *reversibile*: cessata la sorgente di disturbo cessano anche gli impatti indotti dalla fase di cantiere;
- *non strategico*: il tracciato interessa un'area antropizzata, contraddistinta da attività agricole e produttive.

3.5.2 Fase di esercizio

3.5.2.1 Introduzione di elementi di disturbo a carico degli agroecosistemi esistenti

Gli impatti devono essere intesi come richiamo di traffico sulla nuova viabilità con conseguente ricaduta di polveri ed emissioni gassose sulla vegetazione adiacente alla strada, che potrebbe subire danni più o meno significativi (es. patologie fogliari, riduzione della capacità fotosintetica, ecc.). Come già evidenziato nei paragrafi precedenti il progetto interessa aree antropizzate, in parte urbanizzate (Lotto 2 in adeguamento della SP15 esistente), in parte agricole (Lotto 3 di nuova realizzazione) e non sono interessate formazioni vegetazionali continue o boschi.

L'impatto può essere classificato come segue:

- *negativo*: la realizzazione dell'intervento comporta l'introduzione di fattori di disturbo a carico degli agroecosistemi esistenti;
- *certo*: la realizzazione dell'intervento comporta l'eliminazione di elementi vegetazionali preesistenti oltre all'insorgenza di disturbi indotti da rumore e da traffico veicolare;
- *a breve termine*: gli effetti di disturbo generati dall'intervento sono riscontrabili immediatamente;
- *irreversibile*: l'intervento è progettato per permanere nel tempo;
- *non strategico*: il tracciato interessa un'area antropizzata, contraddistinta da attività agricole e produttive.

3.5.2.2 Impatti diretti e indiretti sulla fauna selvatica

Gli impatti sulla fauna indotti dalla realizzazione dell'infrastruttura stradale possono essere descritti come segue:

- produzione di un effetto barriera diretto (difficoltà di attraversamento della strada) o indiretto (isolamento genetico), con possibili riduzione delle popolazioni locali di Anfibi e piccoli Mammiferi (soprattutto riccio e rospo comune); è opportuno sottolineare che spesso il problema degli impatti sulla fauna vertebrata conseguenti alla realizzazione di tracciati stradali è sottovalutato, senza considerare il fatto che i rischi non

sono solamente a carico degli animali, ma che possono interessare anche e soprattutto gli utenti della strada (incidentalità); i periodi dell'anno con più incidenti coincidono con marzo-giugno per gli Anfibi, luglio-novembre per i Mammiferi, giugno-settembre per i Rettili, primavera ed estate per gli Uccelli;

- disturbi indotti sugli organismi animali da emissioni gassose inquinanti, luci, rumori, vibrazioni, rilascio di inquinanti nelle acque e nel suolo;
- disturbi dell'orientamento dei migratori in transito causato da fenomeni di inquinamento luminoso (aspetto già trattato per la componente ambientale "Atmosfera").

Nel caso specifico, date le caratteristiche e la localizzazione dell'opera, si ritiene che i principali *target* dell'impatto siano i piccoli mammiferi quali il riccio (*Erinaceus europaeus*), la talpa (*Talpa europaea*), la lepre (*Lepus aeropaeus*), le rane verdi (*Pelophylax lessonae-kl. esculentus*) e il rospo comune (*Bufo bufo*), nonché animali di taglia maggiore, quali il capriolo (*Capreolus capreolus*) e il cinghiale (*Sus scrofa*), che frequentano i coltivi adiacenti; occorre inoltre considerare che i rischi non sono solamente a carico della fauna, ma possono interessare anche e soprattutto gli utenti della strada (incidentalità), specie nel caso in cui gli eventi interessino specie di grossa taglia come cinghiali e caprioli (specie appartenenti al super ordine degli ungulati).

Relativamente ai danni causati dagli incidenti, gli ungulati selvatici sono oggetto di uno specifico progetto promosso e sostenuto dalla Regione Emilia-Romagna, con la supervisione dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, in collaborazione con le Province di Piacenza, Reggio Emilia, Modena e Rimini, a cui si è aggiunto L'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità Emilia Occidentale.

Il progetto, di natura sperimentale, è finalizzato ad incrementare la sostenibilità tra ungulati selvatici e traffico veicolare, individuando soluzioni per ridurre il rischio di collisioni sulla rete viaria (wildlifeandroads.eu).

Nella Figura 3-22 è fornita la mappa della distribuzione delle collisioni a livello regionali estrapolata dal Piano Faunistico Venatorio 2018-2023. La carta presenta vistose lacune in quanto solo alcune Province hanno allestito archivi geo-referenziati del fenomeno adeguatamente strutturati: serie storiche sufficientemente complete sono disponibili in particolare per Piacenza, Reggio Emilia e Modena.

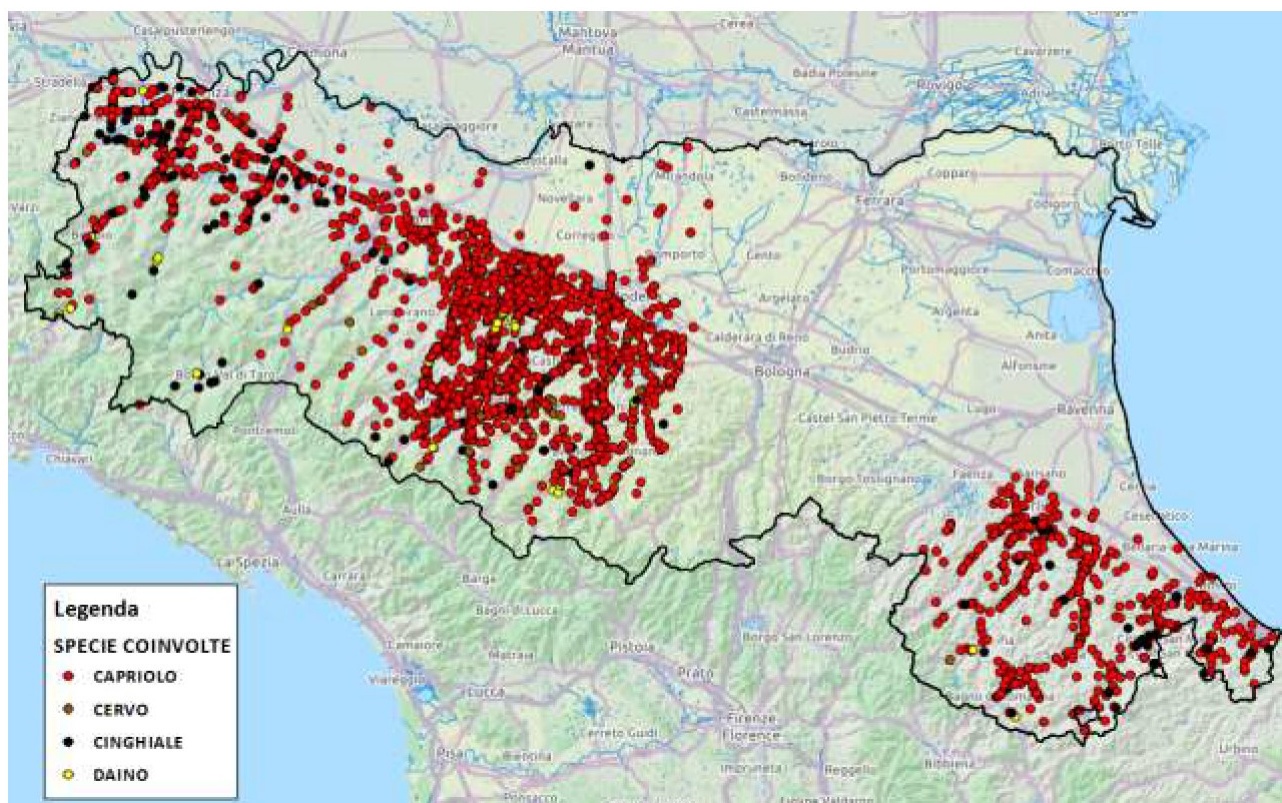


Figura 3-22 – -Distribuzione delle collisioni con ungulati selvatici nel territorio regionale (periodo 2000-2015) – Fonte Piano Faunistico Venatorio 2018-2023.

Nel complesso la casistica utilizzabile per le analisi comprende oltre 3.000 record, la maggior parte dei quali relativi alla Provincia di Reggio Emilia (si veda tabella seguente).

Tabella 3-8 Casistica relativa alle collisioni geo-referenziate tra ungulati selvatici e veicoli in alcune province dell'Emilia-Romagna (periodo 2000-2015)

PROVINCIA	CAPRIOLO	CERVO	CINGHIALE	DAINO
FC	350	4	20	4
MO	502	25	26	16
PC	254	6	142	12
PR	184	3	16	3
RE	1.479	16	43	35
RN	132	0	17	0
TOTALI	2.901	54	264	70

Secondo i dati forniti dai Centri di recupero animali Selvatici convenzionati con la Regione, dal 2012 al 2017 si sono registrati in Emilia-Romagna 4.745 incidenti stradali con animali di grossa taglia. L'86,7% degli incidenti vede coinvolti i caprioli con 4.114 casi concentrati lungo la Via Emilia, mentre l'8,4% è causato dai cinghiali (400). Infine, daini e cervi contribuiscono complessivamente con 231 incidenti pari al 4,8%. L'11,6% (551) degli incidenti ricade nel territorio provinciale di Parma.

Nonostante l'intervento di progetto preveda la riqualificazione di una viabilità esistente (Lotto 2) e la realizzazione di un nuovo tratto che attraversa un'area agricola (Lotto 3), la collocazione del tracciato di progetto, interposto tra la zona dei Boschi di Carrega e il T. Baganza, conferma la probabile presenza di fauna selvatica e in particolare di caprioli nelle aree agricole circostanti il tratto viabilistico, determinando un potenziale rischio di collisione che impone l'adozione di idonee misure di mitigazione.

In base alle considerazioni svolte l'impatto può essere classificato come segue:

- *negativo*: la realizzazione dell'intervento comporta l'introduzione di fattori di disturbo a carico della fauna selvatica;
- *certo*: la realizzazione dell'intervento comporta l'insorgenza di un effetto barriera diretto e indiretto, nonché disturbi indotti dal rumore da traffico;
- *a breve termine*: gli effetti generati dall'intervento sono riscontrabili immediatamente;
- *irreversibile*: l'opera è progettata per permanere nel tempo;
- *non strategico*: il tracciato interessa un'area fortemente antropizzata, contraddistinta da attività agricole e produttive. Tuttavia, anche in considerazione della collocazione del tracciato, interposto tra la zona dei Boschi di Carrega e il T. Baganza, e del conseguente rischio di incidentalità con mammiferi di taglia maggiore, si ritiene necessaria la messa in atto di misure di mitigazione per limitare gli impatti a carico della componente faunistica (vedi § 6.2.7).

3.6 Impatti per il paesaggio ed il patrimonio storico-culturale

Secondo la definizione data dal D.lgs. 42/2004 all'articolo 2, comma 2, sono individuati come beni culturali "le cose immobili e mobili che, [...], presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà".

Al comma 3 il medesimo articolo definisce come beni paesaggistici "gli immobili e le aree [...] costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge".

L'articolo 136 individua come immobili e aree di notevole interesse pubblico:

- a) *le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;*
- b) *le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;*
- c) *i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;*
- d) *le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.*

L'articolo 142 definisce come aree tutelate per legge per il loro interesse paesaggistico:

- a) *i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;*
- b) *i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*
- c) *i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
- d) *le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;*
- e) *i ghiacciai e i circhi glaciali;*
- f) *i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;*

- g) *i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;*
- h) *le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;*
- i) *le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;*
- l) *i vulcani;*
- m) *le zone di interesse archeologico individuate alla data di entrata in vigore del presente codice.*

Gli interventi di progetto e in particolare i lotti 2 e 3 non interesseranno nessun elemento tutelato paesaggisticamente ai sensi dell'art. 136 o 142 del D.Lgs. 42/2004.

Nell'intorno delle aree di progetto si possono comunque individuare i seguenti beni culturali e paesaggistici:

- *la zona panoramica detta Boschi di Carrega risulta vincolata ai sensi del Decreto Ministeriale del 30 aprile 1966 Decreto Ministeriale di notevole interesse pubblico della zona dei Boschi di Carrega nel Comune di Sala Baganza (Parma). Il Decreto recita: "Il Ministero per la Pubblica Istruzione vista la Legge 29 giugno 1939, n. 1497, sulla protezione delle bellezze naturali, visto il regolamento approvato con Regio Decreto 3 giugno 1940, n. 1357, per l'applicazione della Legge predetta, esaminati gli atti, considerato che la commissione provinciale di Parma per la protezione delle bellezze naturali, nella adunanza del 24 ottobre 1963, ha incluso nell'elenco delle cose da sottoporre alla tutela paesistica compilato ai sensi dell'art. 2 della legge sopracitata, la zona dei Boschi Carrega nel Comune di Sala Baganza; considerato che il verbale della suddetta Commissione è stato pubblicato nei modi prescritti dall'art. 2 della precitata legge, all'albo del Comune di Sala Baganza (Parma); vista l'opposizione presentata, a termini di legge, avverso la predetta proposta di vincolo, da parte del consiglio comunale di Sala Baganza; considerato che il vincolo comporta, in particolare, l'obbligo da parte del proprietario, possessore o detentore, dell'immobile ricadente nella località vincolata, di presentare alla competente Soprintendenza, per la preventiva approvazione qualunque progetto di opere che possano modificare l'aspetto esteriore della località stessa; riconosciuto che la zona predetta ha notevole interesse pubblico perché costituisce un vasto complesso di quadri naturali d'incomparabile bellezza panoramica per l'armonico comporsi di rilievi collinari e montuosi con fitti boschi di faggeti, castagneti e piante rare pregiate, denominato Boschi Carrega, godibile dalle strade di Maitico, Talignano fino alla località detta Capanna per tutta la costa fino alla strada vicinale di Codogno; decreta: la zona sita nel territorio del Comune di Sala Baganza (Parma) denominata Boschi Carrega ha notevole interesse pubblico ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497, ed è quindi sottoposta a tutte le disposizioni contenute nella legge stessa. La zona stessa è delimitata nel modo seguente: dall'incrocio della strada comunale di Taligliano con quella comunale di Maiatico e lungo questa fino all'incrocio della vicinale Sgavetti. Di qui lungo una*

linea che toccando il podere La Costa Capanna favale incontra il Rio Salvara e lungo questo fino a trovare il Torrente Scodogna. Infine seguendo quest'ultimo torrente sino alla linea che delimita il territorio comunale di Sala da quello di Collecchio fino all'incontro con Rio della Grotta Inferiore e lungo questo arrivando all'incrocio con la comunale di Talignano, strada che dopo breve tratto si ricongiunge a quello di Maiatico. Il presente decreto sarà pubblicato ai sensi e per gli effetti dell'art. 12 del regolamento 3 giugno 1940, n. 1357, nella Gazzetta Ufficiale insieme con il verbale della Commissione Provinciale per la Tutela delle bellezze naturali di Parma. La Soprintendenza ai monumenti di Bologna curerà che il Comune di Sala Baganza provveda all'affissione della Gazzetta Ufficiale contenente il presente decreto all'albo comunale entro un mese dalla data della sua pubblicazione, e che il comune stesso tenga a disposizione degli interessati altra copia della Gazzetta Ufficiale con la planimetria della zona vincolata, giusta l'art. 4 della legge sopracitata. La Soprintendenza comunicherà al Ministero la data della effettiva affissione della Gazzetta Ufficiale stessa”;

- *la zona boscosa e i declivi erbosi denominata Carrega Lucedio risulta vincolata ai sensi del Decreto Ministeriale del 3 aprile 1965 Decreto Ministeriale di notevole interesse pubblico dei boschi Carrega Lucedio nel Comune di Collecchio (Parma). Il decreto recita: “il Ministro per la Pubblica Istruzione vista la Legge 29 giugno 1939, n. 1497, sulla protezione delle bellezze naturali; visto il Regolamento approvato con Regio Decreto 3 giugno 1940, n. 1357, per l'applicazione della legge predetta; esaminati gli atti; considerato che la Commissione Provinciale di Parma per la Protezione delle Bellezze Naturali, nella adunanza del 18 giugno 1964 ha incluso nell'elenco delle cose da sottoporre alla tutela paesistica compilato ai sensi dell'art. 2 della legge sopracitata, i Boschi Carrega-Lucedio siti nel Comune di Collecchio; considerato che il verbale della suddetta commissione è stato pubblicato nei modi prescritti dall'art. 2 della precitata Legge, all'albo del Comune di Collecchio; visto che nessuna opposizione è stata presentata, a termini di legge, avverso la predetta proposta di vincolo; considerato che, indipendentemente dal rilascio della licenza edilizia, il vincolo comporta, in particolare, l'obbligo da parte del proprietario, possessore o detentore, a qualsiasi titolo, dell'immobile ricadente nella località vincolata, di presentare alla competente soprintendenza, per la preventiva approvazione, qualunque progetto di opere che possano modificare l'aspetto esteriore della località stessa. Riconosciuto che la zona in questione ha notevole interesse pubblico perché costituisce un vasto complesso di quadri naturali d'incomparabile bellezza, per i magnifici boschi e i declivi erbosi, godibili dalla Strada Comunale del Conventino e dalla Strada Statale della Cisa; decreta: la zona sita nel territorio del Comune di Collecchio, costituita dai Boschi Carrega-Lucedio, ha notevole interesse pubblico ai sensi della legge 29 giugno 1939, n. 1497, ed è quindi sottoposta a tutte le disposizioni contenute nella Legge stessa. Tale zona è delimitata nel modo seguente: dal punto di incontro fra i territori del Comune di Collecchio e quelli del Comune di Sala Baganza là dove la Strada Comunale del Casino dei Boschi (s.b.) prende la denominazione di Strada Comunale del Conventino seguendo la Strada del Conventino fino al confine del territorio demaniale occupato da impianti militari N.A.T.O., costeggiando detto confine fino ad incontrare nuovamente il territorio di Sala Baganza. Il presente decreto sarà pubblicato, ai sensi e per gli effetti dell'art. 12 del regolamento 3 giugno 1940, n. 1357, nella Gazzetta Ufficiale insieme con il*

verbale della Commissione Provinciale per la Tutela delle Bellezze Naturali di Parma. La Soprintendenza ai monumenti di Bologna curerà che il Comune di Collecchio provveda all'affissione della Gazzetta Ufficiale contenente il presente decreto all'albo comunale entro un mese dalla data della sua pubblicazione, e che il comune stesso tenga a disposizione degli interessati, altra copia della Gazzetta Ufficiale, con la planimetria della zona vincolata, giusta l'art. 4 della legge sopracitata. La Soprintendenza comunicherà al Ministero la data della effettiva affissione della Gazzetta Ufficiale stessa”;

- il torrente Baganza con le relative aree a vincolo paesaggistico ai sensi della lettera c) del primo comma dell'art. 142 del D. Lgs 42/2004;
- le aree forestali o boschi posti lungo le sponde destra e sinistra del Torrente Baganza, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, risultano sottoposti a vincolo paesaggistico ai sensi della lettera g), comma 1 dell'art. 142 del D. Lgs 42/2004. In accordo con le disposizioni dell'articolo 2, comma 2 del D. Lgs 227/2001 la Regione Emilia-Romagna ha individuato all'interno delle Prescrizioni di massima di polizia forestale i valori minimi di larghezza, estensione e copertura necessari affinché un'area sia considerata bosco. In particolare la Regione Emilia-Romagna definisce “*soprasuoli boschivi, o più comunemente boschi, tutte le aree con vegetazione arborea diffusa le cui chiome coprono per almeno il 20% la superficie di riferimento e che abbiano un'estensione minima di 5.000 mq, un'altezza media superiore a 5 m ed una larghezza minima non inferiore a 20”;*
- il Parco Naturale Regionale dei Boschi di Carrega, istituito con DPGR n. 136 2/03/1982, e sottoposto a vincolo paesaggistico ai sensi della lettera f), comma 1 dell'art. 142 del D. Lgs 42/2004.

Di seguito si riporta uno stralcio dal WebGIS del patrimonio culturale dell'Emilia-Romagna, in cui sono individuati i beni paesaggistici tutelati nei pressi dell'area di progetto.

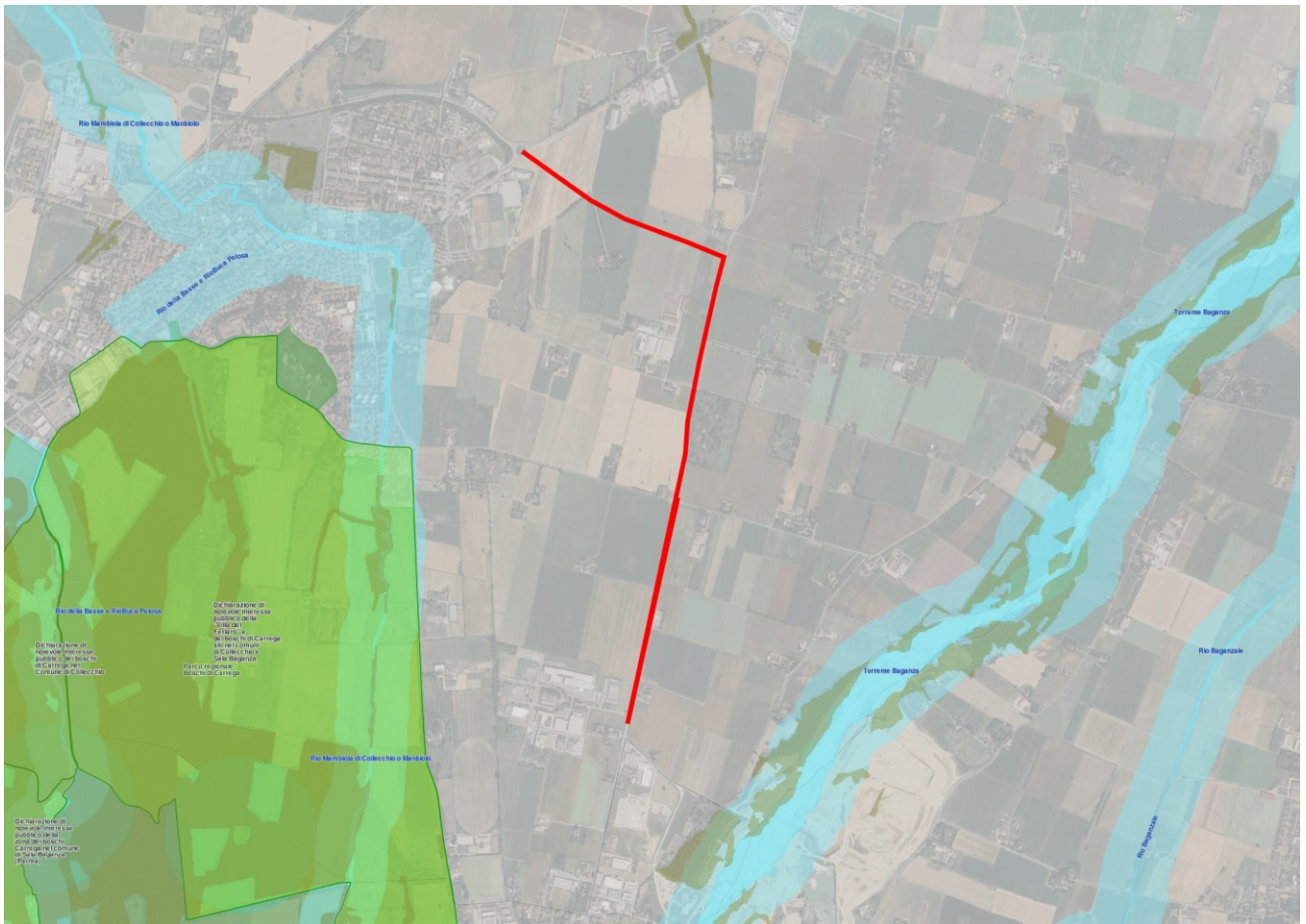


Figura 3-23 – Stralcio dei beni paesaggistici individuati dal WebGIS del Patrimonio culturale dell'Emilia-Romagna,

Fonte: <https://www.patrimonioculturale-er.it/webgis/>

Secondo quanto riportato dall'art. 146 del D.Lgs 42/2004, i progetti delle opere che possano recare pregiudizio ai valori paesaggistici oggetto di protezione sono sottoposti ad Autorizzazione paesaggistica.

Nel caso specifico non si evidenziano interferenze con i valori paesaggistici del territorio circostante e non è stato necessario predisporre alcuna relazione paesaggistica.

Ciò premesso, nei paragrafi successivi del presente capitolo viene riportata una breve disamina dei principali impatti sul paesaggio e il patrimonio archeologico, finalizzata a fornire un inquadramento d'insieme in linea con le valutazioni effettuate per le altre componenti ambientali fin qui indagate.

3.6.1 Fase di cantiere

3.6.1.1 Intrusione visuale

Nella fase di cantiere gli impatti per la componente ambientale considerata sono sostanzialmente identificabili in termini di occupazione del territorio da parte del cantiere e delle opere ad esso funzionali (uffici, baracche, aree di deposito e sosta mezzi, ecc.), con conseguenti effetti sull'integrità fisica del paesaggio, (intrusione visuale a carico del territorio interessato). Per intrusione visuale si intende l'impatto generato dalla cantierizzazione dell'opera sulle valenze estetiche del paesaggio, ed è definibile principalmente in termini soggettivi.

La valutazione del livello di intrusione visuale deve dunque far riferimento ad una analisi paesaggistica del territorio che ne evidenzii gli elementi di sensibilità in modo il più possibile oggettivo (emergenze storico-archeologiche, monumenti naturali, boschi, panorami caratterizzati da particolare amenità, ecc.), descrivendo i probabili effetti dovuti alla realizzazione dell'opera in progetto.

Secondo il PTCP l'area rientra nella unità di paesaggio di rango provinciale n. 4 denominata "Alta Pianura di Parma". L'elemento principale di interesse paesaggistico del territorio circostante è costituito dal T. Baganza, classificato dal PTCP come "corso d'acqua meritevole di tutela" e tutelato ai sensi dell'art. 142 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 e s.m.i., tuttavia si evidenzia che i lotti 2 e 3 del progetto non interesseranno direttamente il corso d'acqua, né le relative fasce di tutela.

L'impatto può essere classificato come segue:

- *negativo*: l'allestimento del cantiere stradale e degli interventi accessori ad esso funzionali (aree di accantieramento dotate di uffici, baracche, aree di sosta mezzi e deposito materiali, ecc.) determina un'intrusione visuale nella percezione paesaggistica del territorio;
- *certo*: la realizzazione dell'opera richiede l'allestimento del cantiere e delle opere ad esso funzionali;
- *a breve termine*: gli effetti negativi conseguenti alla cantierizzazione dell'opera sono riscontrabili immediatamente;
- *reversibile*: al termine della fase di cantiere tutte le strutture funzionali alla realizzazione degli interventi di progetto saranno rimosse;
- *strategico*: le aree di cantiere si limiteranno prevalentemente alle aree espropriate lungo il tracciato di progetto e all'area di occupazione temporanea presso la SS62.

3.6.1.2 Rischio di ritrovamenti di interesse storico o archeologico

Un altro impatto che deve essere considerato in fase di cantiere è la possibile interazione delle varie fasi di realizzazione dell'opera con la presenza di ritrovamenti di interesse storico e/o archeologico.

A tale proposito si ricorda che il Progetto dell'opera stradale è corredato della Relazione archeologica (cfr. elaborato Verifica preventiva dell'interesse archeologico", redatto da AR/S Archeosistemi).

La metodologia dell'indagine archeologica prevede la raccolta dati per consentire l'ottenimento di un quadro conoscitivo del territorio.

I dati raccolti inducono a riconoscere un contesto indiziato dalla prossimità con elementi documentari oggettivi (geomorfologia, topografia, toponomastica, segnalazioni materiali), che lasciano intendere un potenziale di tipo archeologico.

Sulla base delle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio, è possibile definire tratti a differente potenziale archeologico.

L'intervento oggetto di studio si colloca quasi interamente su depositi alluvionali del Subsintema di Ravenna (AES8), su tali depositi alluvionali olocenici è definito un potenziale archeologico di grado 5 (medio). Ne consegue un "rischio" archeologico medio su gran parte del progetto.

È inoltre possibile individuare alcuni tratti, in cui il contesto è indiziato dall'interferenza con elementi topografici (asse viabilistico o centuriale), che esprimono un potenziale archeologico di grado 6 e un conseguente "rischio" archeologico medio.

I gradi di potenziale e il conseguente "rischio" archeologico riscontrati nei tratti dei lotti 2 e 3 di progetto sono riportati nella Tabella 2-1.

Tabella 3-9 - Potenziale e "rischio" archeologico per il progetto

INTERVENTO PROGETTUALE	POTENZIALE ARCHEOLOGICO	RISCHIO / IMPATTO
Da rotatoria su SS 62 a inizio Ponte sul T. Baganza (Lotto 2 + Lotto 3)	5 - Prossimità a: segnalazioni bibliografiche/d'archivio, elementi della centuriazione, viabilità antica, toponimi antichi/medievali, area di materiale da ricognizione 6 - Interferenze con: elementi della centuriazione, viabilità antica	Medio

In base alle considerazioni svolte l'impatto può essere classificato come segue:

- *negativo*: la cantierizzazione dell'opera potrebbe interferire negativamente con elementi di interesse archeologico già noti o con eventuali ritrovamenti effettuati durante la realizzazione dei lavori;

- *eventuale*: in questa fase non è possibile stabilire se la cantierizzazione dell'opera comporti il ritrovamento di reperti di interesse storico o archeologico;
- *a breve termine*: nel caso in cui si verificasse un'interferenza con elementi di interesse storico o archeologico gli effetti negativi conseguenti alla cantierizzazione dell'opera sarebbero riscontrabili immediatamente;
- *irreversibile*: l'eventuale interazione dell'opera con siti di interesse storico o archeologico potrebbe danneggiare o comunque alterare in modo permanente gli elementi interferiti;
- *non strategico*: in base alle informazioni attualmente disponibili l'opera esprime un medio rischio archeologico; si rende comunque necessaria l'adozione di misure di mitigazione specifiche.

3.6.2 Fase di esercizio

3.6.2.1 Intrusione visuale

Come già evidenziato precedentemente, l'*intrusione visuale* deve essere intesa in funzione dell'interazione dell'opera con gli elementi di pregio paesaggistico, architettonico e storico-culturale presenti nell'area.

Come anticipato, il progetto non interessa direttamente beni sottoposti a tutela paesaggistica.

L'impatto può essere classificato come segue:

- *negativo*: l'esercizio dell'infrastruttura stradale comporta un'alterazione dell'integrità fisica del paesaggio locale;
- *certo*: l'esercizio dell'opera comporta sicuramente l'inserimento nel paesaggio di elementi di disturbo;
- *a breve termine*: gli effetti negativi conseguenti all'esercizio dell'opera sono riscontrabili immediatamente;
- *irreversibile*: l'opera è progettata secondo criteri di durata nel tempo;
- *non strategico*: il tracciato non interessa direttamente elementi paesaggistici tutelati.

3.7 Impatti per il benessere dell'uomo e rischi d'incidente

Gli impatti per l'uomo attesi sia in fase di esercizio che in fase di cantiere sono in gran parte riconducibili ad aspetti che sono già stati trattati per le componenti ambientali "atmosfera e clima" (§ 3.1), "rumore e vibrazioni" (§ 3.2), "acque superficiali e sotterranee" (§ 3.3). Per ogni approfondimento al riguardo (inquinamento atmosferico, acustico, rischio di inquinamento delle acque superficiali o sotterranee) si rimanda dunque alla consultazione dei paragrafi summenzionati.

Ciò premesso, di seguito viene sviluppata un'ulteriore analisi degli impatti riguardanti il benessere dell'uomo che non sono già stati affrontati precedentemente.

3.7.1 Fase di cantiere

3.7.1.1 Ritrovamento ordigni bellici sepolti

Un impatto che deve essere considerato riguarda l'eventualità che durante le operazioni di realizzazione della strada siano reperiti ordigni bellici sepolti, con potenziale rischio per le maestranze e per i residenti nei pressi del tracciato. La strategicità dell'impatto è definita in funzione dell'entità del rischio, nonché dalla necessità d'effettuare le opportune operazioni di bonifica. In base alle considerazioni svolte l'impatto può essere classificato come segue:

- *negativo*: il rischio di esplosione di ordigni bellici rappresenta un potenziale pericolo per la salute dei lavoratori e dei residenti nei pressi del tracciato;
- *eventuale*: ad oggi non è stata localizzata la presenza di ordigni in corrispondenza delle aree di progetto; l'impatto deve quindi essere considerato come eventuale (ovvero non certo);
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti al verificarsi di un evento accidentale sono riscontrabili immediatamente;
- *reversibile*: il rischio legato al possibile ritrovamento di ordigni bellici sepolti cessa al termine delle attività di cantiere;
- *strategico*: è sempre necessario garantire la massima sicurezza del luogo di lavoro.

3.7.1.2 Produzione di rifiuti e materiali di scarto

Al netto dei materiali da scavo prodotti in cantiere, i principali rifiuti che saranno prodotti in cantiere sono individuabili innanzitutto nei materiali che formano l'attuale SP15 (in corrispondenza del lotto 2 di progetto), che

verrà demolita per la sua riqualificazione e per l'adeguamento della sede stradale; questa attività comporterà infatti la produzione di rifiuti conglomerati bituminosi e di macerie del sottofondo stradale esistente.

Oltre a questi materiali derivanti da interventi di demolizione e adeguamento della viabilità esistente, la cantierizzazione dell'infrastruttura viaria comporterà presumibilmente la produzione di altri rifiuti di vario genere, normalmente rinvenibili nei cantieri edili. La significatività dell'impatto è definita in relazione alla potenziale produzione di rifiuti speciali o pericolosi.

Si riporta di seguito un elenco (del tutto indicativo e non esaustivo) delle tipologie di rifiuti che si ritiene potrebbero essere prodotti durante la realizzazione della strada e delle opere d'arte ad essa connesse; nell'elenco sono riportati i rifiuti potenzialmente prodotti, il relativo Codice Europeo di identificazione e le caratteristiche dei rifiuti stessi (rifiuti recuperabili e non, rifiuti pericolosi e non). I numeri a sei cifre riportati tra parentesi corrispondono ai codici dell'Elenco Europeo dei Rifiuti (i rifiuti pericolosi sono contrassegnati con un asterisco*).

17 RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE

17 01 CEMENTO, MATTONI, MATTONELLE E CERAMICHE

RECUPERABILI: cemento (17 01 01), mattoni (17 01 02), miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche diverse da quelle di cui alla voce 170106 (17 01 07)

NON PERICOLOSI: -

PERICOLOSI: miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, contenenti sostanze pericolose (17 01 06)*

17 02 LEGNO, VETRO E PLASTICA

RECUPERABILI: legno (17 02 01), vetro (17 02 02), plastica (17 02 03)

NON PERICOLOSI: -

PERICOLOSI: vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati (17 02 04)*

17 03 MISCELE BITUMINOSE, CATRAME DI CARBONE E PRODOTTI CONTENENTI CATRAME

RECUPERABILI: miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01 (17 03 02)

NON PERICOLOSI: -

PERICOLOSI: miscele bituminose contenenti catrame di carbone (17 03 01), catrame di carbone e prodotti contenenti catrame (17 03 03*)*

17 05 TERRA (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), ROCCE E FANGHI DI DRAGAGGIO

RECUPERABILI: terra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 (17 05 04), fanghi di dragaggio, diversi da quelli di cui alla voce 17 05 05 (17 05 06)

NON PERICOLOSI: pietrisco per massicciate ferroviarie, diverso da quello di cui alla voce 17 05 07 (17 05 08)

PERICOLOSI: terra e rocce, contenenti sostanze pericolose (17 05 03), fanghi di dragaggio, contenenti sostanze pericolose (17 05 05*), pietrisco per massicciate ferroviarie, contenente sostanze pericolose (17 05 07*)*

Eventuali rifiuti assimilabili agli urbani di risulta dalle attività di cantiere saranno conferiti negli appositi contenitori, così come gli imballaggi in carta, cartone e plastica che saranno destinati alla raccolta differenziata per essere riutilizzati o riciclati.

In questa fase non è possibile valutare in modo dettagliato la quantità e la tipologia di rifiuti prodotti nel cantiere; in via cautelativa l'impatto può comunque essere ritenuto significativo. In base alle considerazioni svolte l'impatto può essere classificato come segue:

- *negativo*: se non correttamente gestiti, i rifiuti prodotti in fase di cantiere possono comportare l'insorgenza di effetti negativi su diverse componenti ambientali (atmosfera, acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo) e di conseguenza sulla salute umana;
- *certo*: l'apertura del cantiere e la realizzazione dell'opera comporta la produzione di materiali di scarto e rifiuti (l'elenco fornito precedentemente è del tutto indicativo);
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti alla produzione di rifiuti durante la fase di cantierizzazione dell'opera sono riscontrabili immediatamente;
- *irreversibile*: se non adeguatamente smaltiti i rifiuti prodotti tendono a permanere nell'ambiente;
- *strategico*: l'impatto viene considerato strategico in relazione alla necessità di gestire correttamente rifiuti e materiali di scarto; per quanto riguarda le terre prodotte in cantiere, per evitare gli impatti indotti dal loro trasporto verso destinazioni esterne il progetto deve adottare soluzioni atte a garantirne per quanto possibile il reimpiego in loco e la loro gestione come terre e rocce escluse dall'ambito dell'applicazione della disciplina dei rifiuti.

3.7.1.3 Rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere e per soggetti esterni

I lavori in progetto riguardano prevalentemente attività di movimentazione terra e sistemazioni stradali. I rischi specifici sono collegati in particolar modo all'utilizzo di macchine operatrici di grandi dimensioni in collaborazione con l'uomo. Altro elemento sul quale occorre particolare attenzione è la predisposizione dell'area di cantiere in funzione del mantenimento della viabilità.

I principali rischi generati dalle lavorazioni effettuate all'interno del cantiere sono dovuti a:

- movimento materiali;
- inquinamento acustico;
- scavi;
- rischi di incendio;
- sorvolo carichi sospesi su aree esterne al cantiere con conseguente caduta di materiali dall'alto;
- incidenti stradali a causa dell'uscita di automezzi dal cantiere sulla pubblica via;
- inquinamento atmosferico.

L'impatto considerato può essere classificato come segue:

- *negativo*: il rischio di incidenti costituisce un elemento di pericolo per la salute dei lavoratori e di soggetti esterni;
- *eventuale*: l'insorgenza dell'impatto è connesso al verificarsi di eventi accidentali;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti al verificarsi di un evento accidentale sono riscontrabili immediatamente;
- *irreversibile*: il rischio di incidenti cessa al termine dell'attività di cantiere, ma gli effetti sulla salute derivanti dal verificarsi di un evento accidentale possono anche essere irreversibili (es.: rischio di lesioni gravi, rischio di infortuni mortali);
- *strategico*: è sempre necessario garantire la massima sicurezza del luogo di lavoro.

3.7.2 Fase di esercizio

3.7.2.1 Sicurezza stradale

In questa sede sono valutati in termini qualitativi gli impatti indotti dall'intervento in progetto sulla sicurezza stradale. La valutazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sulla sicurezza stradale può essere effettuata tenendo conto di due aspetti:

1) Caratteristiche della sezione stradale di progetto

Il lotto 2 prevede l'adeguamento della SP15 tra Collecchio e Sala Baganza con la conservazione dell'andamento plano-altimetrico e l'allargamento della sezione stradale dagli attuali 8,00 m ad una di tipo C1 (extraurbana secondaria) a 2 corsie da 3,75 m ciascuna più banchina da 1,50 m, per uno sviluppo di 2.022 m di lunghezza; anche il lotto 3 di collegamento tra la SS62 e la SP15 prevede

l'adozione di una sezione di tipo C1 (extraurbana secondaria) composta da due corsie da 3,75 m ciascuna più banchine da 1,5 m e una pista ciclabile da 2,5 m.

A tale proposito appare evidente che la realizzazione di una viabilità adeguata al transito dei mezzi pesanti permetterà un miglioramento delle condizioni di sicurezza.

2) Attraversamento del centro abitato di Collecchio

Il progetto, e in particolare la realizzazione del Lotto 3, comporterà di fatto la deviazione del traffico veicolare all'esterno dell'abitato di Collecchio. Ciò garantirà migliori prestazioni e la redistribuzione dei flussi veicolari su una rete più razionale, con la separazione del traffico locale diretto da e verso Sala Baganza dal traffico di attraversamento nell'abitato di Collecchio; sarà di conseguenza assicurata una riduzione dello stato di congestione della viabilità esistente, in particolare nell'attuale intersezione tra la SS62 e la SP15, ed una riduzione del rischio di incidenti, in particolare per quanto riguarda il transito di mezzi pesanti. Inoltre, si ridurranno i fenomeni di "stop and go" che attualmente possono verificarsi lungo la viabilità esistente, i quali risultano essere deleteri non solo per la sicurezza stradale (rischio di tamponamenti), ma anche per le prestazioni trasportistiche (aumento dei tempi di percorrenza, aumento del costo monetario del viaggio) e per le emissioni di sostanze inquinanti e la propagazione di rumori.

In relazione a quanto sopra esposto è possibile affermare che la realizzazione dell'intervento in progetto garantisce il raggiungimento di migliori prestazioni in termini di sicurezza stradale, fermo restando che permane in ogni caso un rischio di incidenti sul nuovo tracciato, almeno in parte riconducibile ad aspetti che non sono controllabili o mitigabili, né in fase progettuale né in fase di studio di impatto (in primo luogo il rispetto delle norme del codice della strada da parte degli utenti).

In base alle considerazioni svolte l'impatto può essere classificato come segue:

- *positivo*: la realizzazione dell'intervento in progetto migliora le condizioni di sicurezza grazie alla deviazione del traffico da una porzione dell'abitato di Collecchio;
- *certo*: gli interventi previsti migliorano le prestazioni dell'infrastruttura stradale, fermo restando che un rischio di incidenti permane;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti al miglioramento dell'infrastruttura stradale sono riscontrabili immediatamente;
- *irreversibile*: l'intervento di progetto si pone obiettivi di massima durata nel tempo;
- *strategico*: l'impatto è definito strategico in relazione alla tutela di una parte dell'abitato di Collecchio.

3.8 Impatti per il sistema insediativo, le condizioni socio-economiche ed i beni materiali

3.8.1 Fase di cantiere

3.8.1.1 Indotti occupazionali del cantiere

L'attivazione del cantiere genera un impatto positivo sul sistema socio-economico esprimibile in termini di indotti occupazionali (necessità di impiegare personale per la progettazione e per la realizzazione delle opere).

L'impatto considerato può essere classificato come segue:

- *positivo*: gli indotti occupazionali generati dalla progettazione e realizzazione delle opere incidono positivamente sulle condizioni socio-economiche locali;
- *certo*: la necessità di impiegare personale per la realizzazione delle opere comporta sicuramente l'insorgenza di effetti positivi sul mercato occupazionale;
- *a breve termine*: le ricadute attese sul sistema occupazionale sono riscontrabili immediatamente;
- *reversibile*: gli effetti del cantiere sul sistema occupazionale sono limitati all'arco temporale di progettazione/realizzazione delle opere;
- *non strategico*: in relazioni alle caratteristiche locali dell'intervento non è plausibile ipotizzare effetti a scala provinciale o regionale significativi e prolungati nel tempo.

3.8.1.2 Occupazione fisica delle aree interessate dall'opera

L'occupazione fisica delle aree interessate dalla realizzazione della viabilità di progetto (aree occupate da sede stradale, rilevati, rotatorie, vasche di laminazione) comporta perdita di suolo (qui inteso come risorsa) e può anche generare un impatto diretto sull'alterazione del valore economico di infrastrutture, manufatti, beni ed attività economiche.

L'impatto considerato può essere classificato come:

- *negativo*: l'occupazione fisica delle aree comporta la perdita di superficie fondiaria utilizzabile per scopi diversi;
- *certo*: la realizzazione dell'opera comporta necessariamente l'occupazione fisica delle aree oggetto d'intervento;
- *a breve termine*: la realizzazione dell'opera comporta l'occupazione di terreni a seguito dell'avvio dei lavori;
- *irreversibile*: le aree sono occupate in via definitiva;

- *strategico*: la superficie complessiva delle aree è significativa (consumo diretto di suolo pari a circa 5,1 Ha).

3.8.1.3 Frammentazione dei mappali interessati del tracciato di progetto

Un impatto indiretto sull'alterazione del valore economico di infrastrutture, manufatti, beni e attività economiche consiste nella frammentazione dei mappali interessati dal tracciato di progetto. I residuati, per quanto non direttamente occupati dalla sede stradale, sono zone difficilmente utilizzabili per scopi agricoli o insediativi; molto spesso queste aree vengono abbandonate, restando incolte ed improduttive e divenendo esse stesse fonte di degrado ambientale.

L'impatto considerato può essere classificato come:

- *negativo*: la frammentazione dei mappali interessati dal tracciato di progetto genera la formazione di residuati / aree intercluse che, per quanto non direttamente occupate dalla sede stradale, sono difficilmente utilizzabili per scopi agricoli o insediativi;
- *certo*: la realizzazione dell'opera comporta la necessità di espropriare i terreni con la formazione, in alcuni casi, di aree residuali / zone intercluse;
- *a breve termine*: la formazione di mappali residuati / aree intercluse si riscontra immediatamente;
- *irreversibile*: la frammentazione dei mappali introdotta dalla realizzazione della strada è permanente;
- *non strategico*: nel piano particellare di esproprio dovranno essere inseriti anche eventuali residuati.

3.8.1.4 Impatti attesi a carico della rete tecnologica

Un altro impatto atteso in fase di cantiere a carico del sistema infrastrutturale riguarda la presenza di interferenze tra l'opera in progetto e la rete tecnologica esistente.

Nel Progetto Definitivo sono individuate cartograficamente le interferenze del tracciato di progetto con gli elementi della rete tecnologica (rete elettrica, acqua, gas, oleodotto, rete aerea Telecom, fibra ottica).

L'impatto considerato è classificabile come segue:

- *negativo*: l'interferenza tra il tracciato stradale e la rete infrastrutturale può generare problemi durante la cantierizzazione delle opere e durante le operazioni di manutenzione ordinaria e/o di riparazione in caso di guasto delle infrastrutture interferite;
- *certo*: la realizzazione dell'opera determina l'interferenza con alcuni degli elementi della rete infrastrutturale individuati in cartografia (in particolare per gli elementi interrati);
- *a breve termine*: l'interferenza tra la viabilità di progetto e la viabilità ordinaria è riscontrata immediatamente;

- *reversibile*: l'interferenza è limitata alla fase di cantiere;
- *strategico*: durante la cantierizzazione dell'opera (e anche nella successiva fase di esercizio) è necessario garantire la funzionalità del sistema infrastrutturale (risoluzione ottimale delle interferenze riscontrate in situ).

3.8.2 Fase di esercizio

3.8.2.1 Impatti per il sistema della viabilità

In fase di esercizio gli impatti attesi riguardano innanzitutto il riassetto e la razionalizzazione del sistema della mobilità. Come già specificato nel paragrafo 3.7.2.1 è possibile affermare che la realizzazione dell'intervento in progetto garantisce il raggiungimento di migliori prestazioni in termini di sicurezza stradale e di efficienza trasportistica.

Si rileva inoltre che il progetto prevede anche la realizzazione di una nuova pista ciclabile in affiancamento alla bretella che collega la SP15 e la SS69 (Lotto 3), a favore e a tutela della mobilità sostenibile.

In base alle considerazioni svolte l'impatto può essere classificato come segue:

- *positivo*: la realizzazione dell'intervento in progetto migliora le condizioni di sicurezza e le prestazioni trasportistiche;
- *certo*: gli interventi previsti migliorano le prestazioni dell'infrastruttura stradale;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti al miglioramento dell'infrastruttura stradale sono riscontrabili immediatamente;
- *irreversibile*: l'intervento di progetto si pone obiettivi di massima durata nel tempo;
- *strategico*: l'impatto è definito strategico in relazione al ruolo assunto dall'opera nel sistema della mobilità territoriale di rilevanza comunale e sovracomunale.

4 SINERGIE DI IMPATTO AMBIENTALE

Le sinergie di impatto ambientale sono gli elementi o le condizioni particolari dell'ambiente suscettibili di esaltare o abbattere le perturbazioni sull'ambiente indotte dalle interferenze iniziali dell'opera. Nel caso considerato, sono di seguito riportate le sinergie tra l'opera di progetto e le caratteristiche ambientali e territoriali dell'area di intervento.

4.1 Hazard di origine fisica

4.1.1 Condizioni meteo-climatiche particolari: persistenza di condizioni di inversione termica

Come evidenziato nel Quadro di Riferimento Ambientale il bacino padano, essendo un sistema relativamente chiuso circondato dalle catene montuose delle Alpi e degli Appennini, risente in modo particolare dell'inquinamento indotto dall'attività antropica.

Nella pianura padana la diffusione delle polveri e dei gas si concentra infatti nei primi 600 metri dell'atmosfera, in quanto i frequenti fenomeni di inversione termica in quota limitano il movimento verticale dell'aria e le catene montuose ne ostacolano quello orizzontale.

Di conseguenza le masse d'aria inquinata normalmente ristagnano prima di spostarsi con lentezza in altri luoghi, generando l'insorgenza di fenomeni di inquinamento critici, soprattutto nei grandi centri abitati. Nella stagione invernale si hanno le condizioni di maggiore emergenza, in quanto la frequente presenza di formazioni nebbiose e di calme anemologiche determina un rallentamento ulteriore del ricambio delle masse d'aria e l'elevato grado di umidità facilita la ricaduta al suolo delle sostanze trasportate.

La persistenza di condizioni di inversione termica costituisce un fattore di sinergia negativa (ovvero un fattore di amplificazione del rischio) per tutte le tipologie di impatto che prendono in considerazione gli effetti dovuti all'emissione (certa o possibile) di sostanze inquinanti in atmosfera, ovvero:

- Produzione e diffusione di polveri (§ 3.1.1.1);
- Produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti provenienti dai mezzi d'opera e da altre attività di cantiere (3.1.1.2);

4.2 Hazard di origine antropica

4.2.1 Errori del personale impiegato nel cantiere

Gli errori del personale impiegato nel cantiere possono consistere nell'adozione di comportamenti inadeguati durante la realizzazione dei manufatti e delle opere d'arte o durante le operazioni di smaltimento dei reflui e dei rifiuti prodotti o nell'inosservanza delle normali misure di sicurezza sul luogo di lavoro (inosservanza norme antinfortunistiche, esecuzione di manovre pericolose, ecc.).

Gli eventuali errori compiuti dal personale impiegato nel cantiere costituiscono un fattore di sinergia negativa per le seguenti tipologie di impatto:

- Sversamenti accidentali in acque superficiali e sotterranee (§ 3.3.1.1, § 3.3.1.2);
- Scarichi idrici del cantiere (§ 3.3.1.3);
- Rischio di ritrovamenti di interesse storico o archeologico (§ 3.6.1.2);
- Ritrovamento ordigni bellici sepolti (§ 3.7.1.1)
- Produzione di rifiuti e materiali di scarto (§ 3.7.1.2);
- Rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere e per soggetti esterni (§ 3.7.1.3).

5 DETERMINAZIONE DEI PUNTEGGI E DEI GIUDIZI DI IMPATTO

5.1 Fase di cantiere

La Tabella 5-1 riporta i punteggi di impatto attesi in fase di cantiere a carico delle componenti ambientali indagate; i punteggi sono calcolati utilizzando i metodi descritti nel capitolo 2.

Il giudizio di impatto permette di definire in modo oggettivo le tipologie di impatto per le quali si ritiene necessario prevedere l'adozione di specifiche misure di mitigazione, che saranno descritte in dettaglio nel capitolo 6.

Tabella 5-1 – “Punteggi di impatto” e “Giudizi di impatto” suddivisi per componenti ambientali bersaglio (Fase di cantiere).

Componente ambientale	Possibile impatto (fattori primari e/o secondari di interferenza sull'ambiente)	Segno	Probabilità di accadimento	Persistenza	Reversibilità	Magnitudo	Sinergia	Punteggio di impatto	Giudizio di impatto	Misure di mitigazione
			Probabilità che l'evento si verifichi	Durata dell'impatto nel tempo dall'eventuale accadimento	Possibilità di ripristinare le condizioni pre-impatto	Intensità dell'impatto	Intensità dell'impatto			
		Negativo (-1) Positivo (1)	Eventuale (0.5) Certo (1.0)	Breve termine (0.5) Lungo termine (1.0)	Reversibile (0.5) Irreversibile (1.0)	Non strategico (0.5) Strategico (1.0)	Sinergia negativa (-0.5) Sinergia positiva (0.5)			
Atmosfera e clima	Produzione e diffusione di polveri	-1	1,00	0,50	0,50	1,00	-0,50	-3,50	impatto negativo alto	necessarie
	Produzione e diffusione di emissioni gassose inquinanti provenienti dai mezzi d'opera e da altre attività di cantiere	-1	1,00	0,50	0,50	1,00	-0,50	-3,50	impatto negativo alto	necessarie
	Inquinamento luminoso prodotto dai sistemi di illuminazione del cantiere	-1	0,50	0,50	0,50	0,50	0,00	-2,00	impatto negativo basso	di norma non necessarie ma comunque previste
Rumore e vibrazioni	Propagazione di emissioni acustiche all'interno dell'area di cantiere	-1	1,00	0,50	0,50	1,00	0,00	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie
	Propagazione di emissioni acustiche all'esterno dell'area di cantiere	-1	1,00	0,50	0,50	1,00	0,00	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie
	Propagazione di vibrazioni all'interno dell'area di cantiere	-1	1,00	1,00	0,50	1,00	0,00	-3,50	impatto negativo alto	necessarie
Acque superficiali e sotterranee	Sversamenti accidentali in acque superficiali	-1	0,50	0,50	0,50	1,00	-0,50	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie
	Sversamenti accidentali in acque sotterranee	-1	0,50	1,00	1,00	1,00	-0,50	-4,00	impatto negativo alto	necessarie
	Scarichi idrici del cantiere	-1	0,50	0,50	0,50	0,50	-0,50	-2,50	impatto negativo basso	di norma non necessarie ma comunque previste
	Interferenze a carico del reticolo idrografico superficiale	-1	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00	-3,50	impatto negativo alto	necessarie
Suolo e sottosuolo	Consumo diretto di suolo	-1	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00	-3,50	impatto negativo alto	necessarie
	Asportazione e stoccaggio del terreno vegetale	-1	1,00	0,50	0,50	0,50	0,00	-2,50	impatto negativo basso	di norma non necessarie ma comunque previste
	Consumo di risorse non rinnovabili	-1	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00	-3,50	impatto negativo alto	necessarie
	Occupazione temporanea delle superfici destinate all'allestimento del cantiere	-1	1,00	0,50	0,50	0,50	0,00	-2,50	impatto negativo basso	di norma non necessarie
Flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi	Eliminazione diretta di elementi vegetazionali preesistenti	-1	1,00	0,50	1,00	0,50	0,00	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie
	Impatti indiretti sugli elementi vegetazionali presenti presso le aree di cantiere	-1	0,50	0,50	1,00	1,00	0,00	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie
	Elementi di disturbo per la fauna	-1	1,00	0,50	0,50	0,50	0,00	-2,50	impatto negativo basso	di norma non necessarie ma comunque previste
Paesaggio e patrimonio storico-culturale	Intrusione visuale	-1	1,00	0,50	0,50	1,00	0,00	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie
	Rischio di ritrovamenti di interesse storico o archeologico	-1	0,50	0,50	1,00	0,50	-0,50	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie
Benessere dell'uomo e rischi di incidente	Ritrovamento ordigni bellici sepolti	-1	0,50	0,50	0,50	1,00	-0,50	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie
	Produzione di rifiuti e materiali di scarto	-1	1,00	0,50	1,00	1,00	-0,50	-4,00	impatto negativo alto	necessarie
	Rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere e per soggetti esterni	-1	0,50	0,50	1,00	1,00	-0,50	-3,50	impatto negativo alto	necessarie
Sistema insediativo, condizioni socio-economiche e beni materiali	Indotti occupazionali del cantiere	1	1,00	0,50	0,50	0,50	0,00	2,50	impatto positivo	non necessarie
	Occupazione fisica delle aree interessate dall'opera	-1	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00	-3,50	impatto negativo alto	necessarie
	Frammentazione dei mappali interessati dal tracciato di progetto	-1	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00	-3,50	impatto negativo alto	necessarie
	Impatti attesi a carico della rete tecnologica	-1	1,00	0,50	0,50	1,00	0,00	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie

5.2 Fase di esercizio

La Tabella 5-2 riporta i punteggi di impatto attesi in fase di esercizio a carico delle componenti ambientali indagate; i punteggi sono calcolati utilizzando i metodi descritti nel capitolo 2. Il giudizio di impatto permette di definire in modo oggettivo le tipologie di impatto per le quali si ritiene necessario prevedere l'adozione di specifiche misure di mitigazione, che saranno descritte in dettaglio nel capitolo 6.

Tabella 5-2 – “Punteggi di impatto” e “Giudizi di impatto” suddivisi per componenti ambientali bersaglio (Fase di esercizio).

Componente ambientale	Possibile impatto (fattori primari e/o secondari di interferenza sull'ambiente)	Probabilità di accadimento						Sinergia	Punteggio di impatto	Giudizio di impatto	Misure di mitigazione
		Segno	Probabilità che l'evento si verifichi	Durata dell'impatto nel tempo dall'eventuale accadimento	Reversibilità	Magnitudo	Sinergia				
		Negativo (-1)	Eventuale (0.5)	Breve termine (0,5)	Reversibile (0.5)	Non strategico (0.5)	Sinergia negativa (-0.5)				
		Positivo (1)	Certo (1.0)	Lungo termine (1.0)	Irreversibile (1,0)	Strategico (1,0)	Sinergia positiva (0.5)				
Atmosfera e clima	Diminuzione delle emissioni gassose inquinanti da traffico veicolare sulla viabilità esistente	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00	3,50	impatto positivo	non necessarie	
	Produzione e diffusione di polveri in fase di manutenzione	-1	1,00	0,50	0,50	0,50	0,00	-2,50	impatto negativo basso	di norma non necessarie	
	Inquinamento luminoso da sistemi fissi di illuminazione stradale	-1	1,00	0,50	1,00	0,50	0,00	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie	
Rumore e vibrazioni	Emissioni acustiche da traffico veicolare richiamato dall'intervento in progetto	-1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00	-3,50	impatto negativo alto	sicuramente necessarie	
	Diminuzione delle emissioni acustiche a carico dell'abitato di Collecchio	1	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00	3,50	impatto positivo	non necessarie	
Acque superficiali e sotterranee	Inquinamento delle acque superficiali causato dal dilavamento della sede stradale	-1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	0,00	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie	
	Inquinamento delle acque sotterranee causato dal dilavamento della sede stradale	-1	1,00	1,00	0,50	1,00	0,00	-3,50	impatto negativo alto	sicuramente necessarie	
	Sversamenti accidentali in acque superficiali	-1	0,50	0,50	0,50	1,00	0,00	-2,50	impatto negativo basso	di norma non necessarie ma comunque previste	
	Sversamenti accidentali in acque sotterranee	-1	0,50	1,00	0,50	1,00	0,00	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie	
Suolo e sottosuolo	non sono individuati impatti ulteriori sulla componente per la fase di esercizio										
Flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi	Introduzione di elementi di disturbo a carico degli agroecosistemi esistenti	-1,00	1,00	0,50	1,00	0,50	0,00	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie	
	Impatti indiretti e indiretti sulla fauna selvatica	-1	1,00	0,50	1,00	0,50	0,00	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie	
Paesaggio e patrimonio storico-culturale	Intrusione visuale	-1	1,00	0,50	1,00	0,50	0,00	-3,00	impatto negativo medio	di norma necessarie	
Benessere dell'uomo e rischi di incidente	Sicurezza stradale	1	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00	3,50	impatto positivo	non necessarie	
Sistema insediativo, condizioni socio-economiche e beni materiali	Impatti per il sistema della viabilità	1	1,00	0,50	1,00	1,00	0,00	3,50	impatto positivo	non necessarie	

6 MISURE DI MITIGAZIONE

6.1 Fase di cantiere

6.1.1 Misure di mitigazione per la produzione e diffusione di polveri

6.1.1.1 Tutela della salute dei lavoratori operanti in cantiere

A tutela della salute dei lavoratori operanti nel cantiere devono essere osservate le seguenti indicazioni:

- le principali attività lavorative devono essere condotte all'interno dei mezzi d'opera;
- i mezzi d'opera devono essere opportunamente cabinati e climatizzati;
- gli sportelli dei mezzi d'opera devono rimanere chiusi;
- obbligo d'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) per i lavoratori impiegati nelle mansioni che comportano la produzione di polveri (maschere con filtri antipolvere di classe FFP3);
- gli addetti ai lavori devono essere sottoposti a controlli medici periodici, finalizzati a valutare il rischio di contrazione della silicosi a causa dell'esposizione alla polvere di silice.

6.1.1.2 Trattamento e movimentazione del materiale

Per il trattamento e movimentazione del materiale devono essere osservate le seguenti indicazioni:

- agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale ed irrorazione controllata di cumuli di stoccaggio/deposito;
- nei tratti operativi di cantiere più prossimi alle abitazioni esistenti deve essere prevista, laddove possibile in relazione agli spazi disponibili, l'adozione di barriere antipolvere mobili (vedi Figura 6-1);

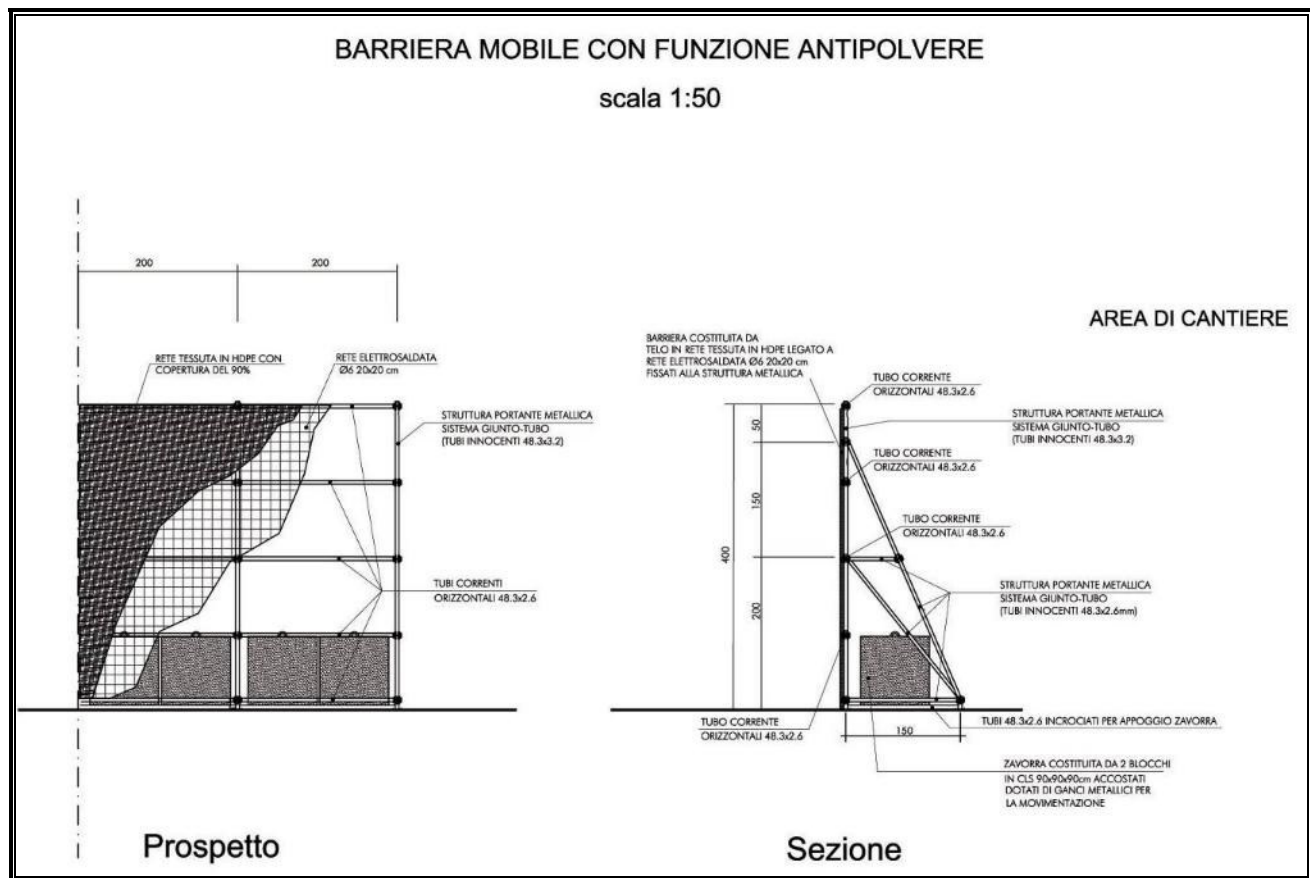


Figura 6-1 - Schema tipologico barriere mobili con funzione antipolvere.

- nei tratti prospicienti a ricettori abitati prevedere la sospensione dei lavori durante le giornate ventose (con velocità del vento > 6 m/s); i lavori sono interrotti e ripresi solamente con il successivo miglioramento delle condizioni meteo-climatiche; per controllare i giorni ventosi in cantiere dovrà essere posizionato un anemometro. dotato di un sistema di segnalazione visiva (vedi esempio riportato in Figura 6-2), allo scopo di avvisare gli operatori della necessità di interrompere i lavori.

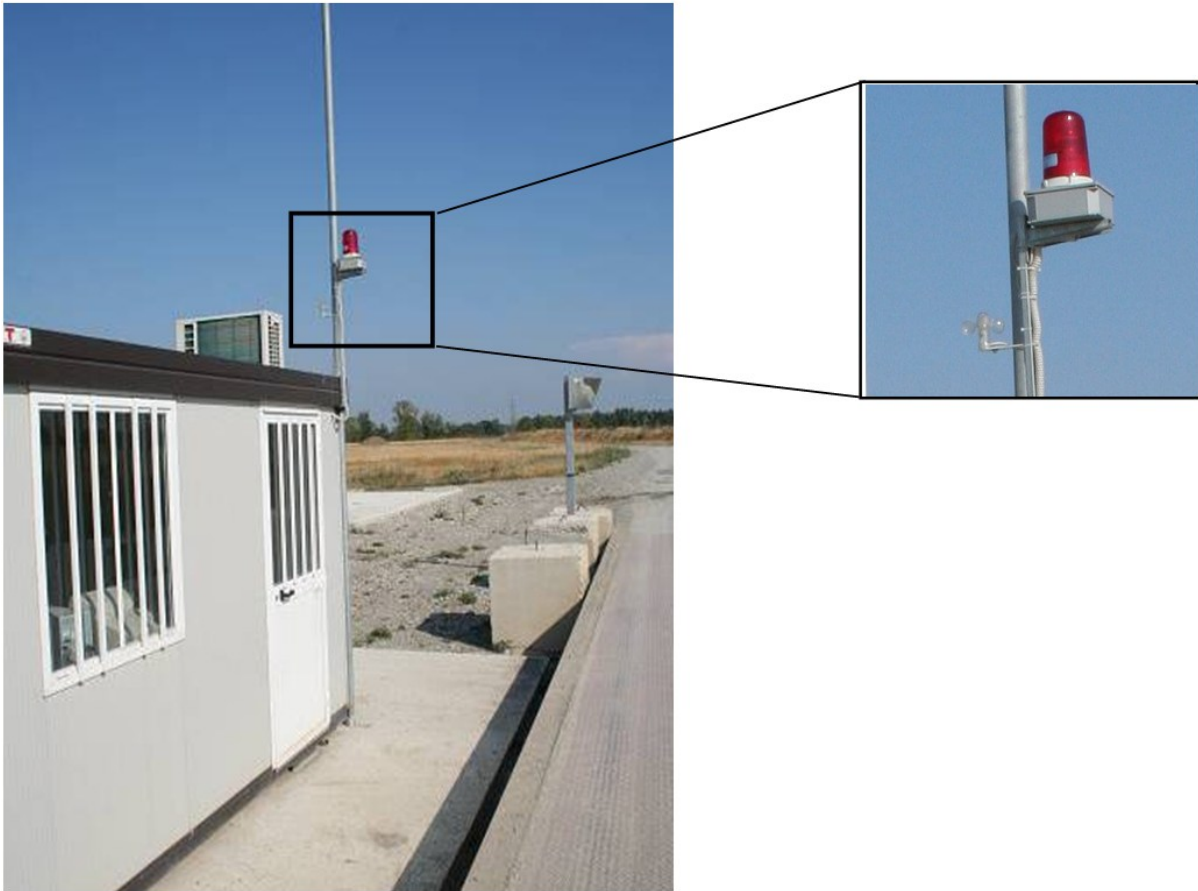


Figura 6-2 - Esempio di anemometro installato in un cantiere operativo, dotato di sistema di allarme visivo

Nel caso in cui sia previsto il trattamento a calce:

- dovrà essere prevista la realizzazione di un box di protezione con teli antipolvere, dedicato alle operazioni di carico e scarico della calce viva (il trasferimento di calce avviene per mezzo di un sistema ad aria compressa, ed eventuali mal funzionamenti o improvvisi distacchi del bocchettone di carico/scarico possono comportare la dispersione di calce nell'atmosfera);
- preferibile impiego di calce a bassa polverosità per le operazioni di stabilizzazione; questo tipo di calce viva è prodotta con il nome commerciale di "ossido di calcio ventilato a granulometria migliorata" e contiene speciali additivi per rendere più pesante la calce e contenere significativamente l'emissione di polveri durante la stesura.

6.1.1.3 Depositi dei materiali

Per i depositi dei materiali devono essere osservate le seguenti indicazioni:

- gli apparecchi di riempimento e di svuotamento degli eventuali siti per la raccolta di materiali polverosi o a granulometria fine vanno adeguatamente incapsulati e l'eventuale aria di spostamento depolverizzata;
- i depositi di materiale sciolto e gli eventuali depositi di macerie con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante umidificazione e/o pareti/valli di protezione;
- proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde;
- osservare le disposizioni riferite alla sospensione dei lavori durante le giornate ventose descritte precedentemente.

6.1.1.4 Aree di circolazione nei cantieri

Per le aree di circolazione nei cantieri devono essere osservate le seguenti indicazioni:

- periodica pulizia, irrorazione e umidificazione delle piste bianche di cantiere e delle eventuali superfici già asfaltate, in particolare nei periodi siccitosi; l'entità dei trattamenti di bagnatura da applicare (litri acqua per m² di superficie da trattare ed intervallo di tempo in ore intercorrente tra due applicazioni successive) è descritta nella Tabella 6-1; le modalità di attuazione dei trattamenti di bagnatura saranno definite dall'impresa esecutrice dei lavori nel rispetto delle combinazioni proposte, e comunque in modo da garantire un'efficienza di abbattimento minima pari ad almeno il 75%; si ricorda che la bagnatura controllata con acqua (*wet suppression*) è consigliata anche nel BREF EIPPCB 2006 "Emission from storage" (*Reference Document on Best Available Techniques*) e che gli interventi potranno essere effettuati mediante l'impiego di un carro botte e dovranno essere eseguiti in modo costante e uniforme, utilizzando acqua non additivata con flocculanti;
- limitazione della velocità dei mezzi d'opera su tutte le aree di cantiere (v max. 30 km/h);
- nelle operazioni di conferimento in cantieri di materiali inerti garantire l'utilizzo di mezzi pesanti con cassoni telonati per limitare ulteriormente il sollevamento e la dispersione verso le aree limitrofe di polveri e frazioni fini;
- sistema di lavaggio mezzi e ruote.

Tra i vari aspetti elencati precedentemente, la periodica irrorazione ed umidificazione delle piste e delle aree di cantiere è una pratica fondamentale per garantire un significativo abbattimento delle polveri emesse durante la fase di realizzazione dell'opera (PM tot. e PM 10). Dai dati disponibili in bibliografia emerge infatti che la bagnatura delle piste e dei piazzali può comportare una riduzione dell'emissione di polveri totali di oltre

il 97% ed una riduzione delle PM₁₀ di oltre il 95% (rif. “*Compilation of air pollutant emission factors*” - EPA -, *Volume I Stationary Point and Area Sources (Fifth Edition)*”.

Tabella 6-1 - Intervallo di tempo (in ore) tra due applicazioni successive, in funzione delle quantità media del trattamento applicato (litri/m²) e dell'efficienza di abbattimento (%). In rosso è evidenziata l'efficienza di abbattimento minima che dovrà essere garantita (75%); la scelta della combinazione tra quantità e frequenza dei trattamenti sarà lasciata all'impresa esecutrice dei lavori, fermo restando l'obiettivo di efficienza di abbattimento pari al 75%.

Quantità media del trattamento applicato I (l/m ²)	Efficienza di abbattimento				
	50%	60%	75%	80%	90%
0.1	2	1	1	1	1
0.2	3	3	2	1	1
0.3	5	4	2	2	1
0.4	7	5	3	3	1
0.5	8	7	4	3	2
1	17	13	8	7	3
2	33	27	17	14	7

6.1.2 Misure di mitigazione per le emissioni gassose inquinanti prodotte dai mezzi d'opera e da altre attività di cantiere

6.1.2.1 Requisiti di macchine e apparecchi impiegabili in cantiere

Per quanto riguarda i mezzi d'opera utilizzati in cantiere dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

- i motori delle macchine operatrici dovranno essere di Fase IV (dal 1° gennaio 2025) e di Fase V (dal 1° gennaio 2028); Le fasi dei motori per macchine mobili non stradali sono definite dal Regolamento UE 1268/2016 modificato dal Regolamento UE 2020/1040;
- equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e apparecchi con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante;
- per macchine e apparecchi con motori a combustione < 18 kW la periodica manutenzione deve essere documentata (es. con adesivo di manutenzione);
- tutte le macchine e tutti gli apparecchi con motori a combustione ≥ 18 kW devono:
 - a) essere identificabili;

- b) venire controllati periodicamente (controllo delle emissioni dei motori, controllo dei filtri per particolato, ecc.) ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento;
- c) essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico;
- per macchine e apparecchi con motore diesel devono essere utilizzati carburanti con basso tenore di zolfo (tenore < 50 ppm); l'impiego di questi carburanti, c.d. "Low Sulfur" e "Ultra-Low Diesel Fuels", può garantire un abbattimento di PM_{2,5} nell'ordine di diversi punti percentuali fino ad un massimo del 30%, quando utilizzato in camion e grandi macchine operatrici⁵;
- fermo restando il rispetto di eventuali divieti in essere per norme nazionali, regionali o locali vigenti al momento dell'attivazione del cantiere, per il trasporto delle terre in esubero ed il conferimento in cantiere dei materiali da costruzione (in particolare inerti, calcestruzzo e conglomerati bituminosi) l'Impresa esecutrice dei lavori dovrà privilegiare l'impiego di automezzi a bassa emissione; in particolare potrà essere considerato un criterio premiante l'impiego di mezzi pesanti omologati almeno secondo la direttiva Euro V;
- in caso di impiego di macchine e apparecchi per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per trancare, smerigliatrici) devono essere adottate misure di riduzione delle polveri (es. bagnatura, captazione, aspirazione, misurazione);
- in caso di malfunzionamento di mezzi e dispositivi tali da determinare evidenti problemi di produzione anomala delle emissioni inquinanti occorrerà intervenire tempestivamente predisponendo la manutenzione straordinaria della macchina o, qualora essa non dovesse essere sufficiente nel breve periodo, provvedere alla sostituzione della stessa.

6.1.3 Misure di mitigazione per l'inquinamento luminoso prodotto dai sistemi di illuminazione del cantiere

L'illuminazione del cantiere sarà limitata operativamente, per motivi di sicurezza, alle sole aree temporanee di accantieramento in cui saranno presenti aree di sosta e depositi di mezzi e materiali;

In linea di principio non saranno invece previsti sistemi di illuminazione del cantiere diffusi lungo il tracciato.

Ciò premesso, i sistemi di illuminazione di cantiere dovranno garantire il contenimento dell'inquinamento luminoso con particolare attenzione alle seguenti disposizioni normative:

⁵ Diesel Particulate Emission Reduction Strategy, Washington State Department of Ecology Air Quality Program.

- Legge Regionale n.19 del 29 settembre 2003 promulgata dalla Regione Emilia-Romagna in ordine alle Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico;
- Deliberazione della Giunta Regionale del 18/11/2013 n.1688 afferente alla nuova direttiva per l'applicazione dell'art.2 della Legge Regionale n.19 del 29 settembre 2003 recante "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".

Nel caso di utilizzo nei Campi Base di torri faro o faretti si dovrà optare preferenzialmente per la tipologia "proiettori asimmetrici", come rappresentato in Figura 6-3, e dovrà essere privilegiato l'impiego nei sistemi di illuminazione di lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led.

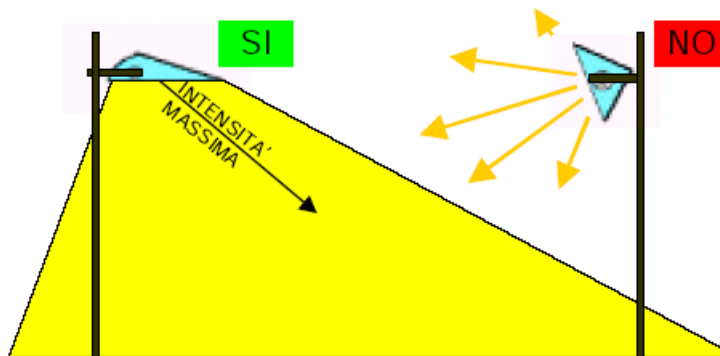


Figura 6-3 –A sinistra un proiettore asimmetrico, che illumina una vasta area senza alcuna dispersione luminosa. Il classico proiettore simmetrico, a destra, oltre alla notevole luce dispersa produce pericolosi abbagliamenti.

6.1.4 Misure di mitigazione per la propagazione di emissioni acustiche all'interno dell'area di cantiere

Ai sensi del titolo VIII del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., art. 190, il Datore di lavoro dovrà effettuare una Valutazione del Rischio derivante dall'esposizione degli operatori al rumore in ambiente di lavoro. La Valutazione dovrà essere effettuata con cadenza almeno quadriennale da parte di personale qualificato, anche considerando la presenza di eventuali interazioni ed effetti sinergici che possono incrementare il rischio, quali ad es. l'esposizione a vibrazioni, la presenza nel cantiere di rumori impulsivi, l'effetto e la percezione dei segnali acustici di sicurezza installati sulle macchine operatrici, l'eventuale esposizione a sostanze ototossiche.

Per quanto riguarda quest'ultimo aspetto, si ricorda a titolo indicativo che tra le sostanze ototossiche sono incluse diverse tipologie di diluenti, le miscele di solventi, i combustibili e l'acquaragia, ecc., il cui eventuale utilizzo in cantiere dovrà essere valutato da parte del Datore di lavoro (rif. bibliografici: Morata, T.C., Chemical exposure as a risk factor for hearing loss. JOEM 2003; 45 (7): 676-682; Gobba, F., Occupational exposure to chemicals and sensory organs: a neglected research field. Neurotoxicology 2003; 24: 675-691; sito WEB www.cdc.gov/niosh).

La Valutazione del Rischio e l'adozione di tutte le misure tecniche e gestionali finalizzate alla riduzione al minimo del rischio stesso dovranno essere effettuate in ogni caso, anche qualora i parametri siano inferiori al valore di azione stabilito dalla normativa vigente. A tale proposito si ricorda che i parametri acustici di riferimento da prendere in considerazione nella Valutazione del Rischio sono il Livello di esposizione giornaliera ($L_{EX,8h}$, dBA), definito come il livello equivalente di pressione sonora a cui è esposto il lavoratore riferito ad un'esposizione normalizzata di 8 ore, ed il Livello di picco (L_{peak} , dBC), che fornisce un'indicazione dell'esposizione del lavoratore a singoli eventi acustici particolarmente intensi, potenzialmente dannosi per l'udito. In caso di superamento del valore inferiore di azione stabilito dalla normativa ($L_{EX,8h} > 80$ dBA e/o $L_{peak} > 135$ dBC) sarà obbligatoria la misurazione dei parametri acustici con metodi e apparecchiature adeguate, l'informazione e la formazione dei lavoratori sui temi inerenti, i controlli sanitari (da effettuarsi solo su esplicita richiesta del lavoratore e/o del medico competente), la fornitura dei Dispositivi di Protezione Individuale uditivi (DPI-u).

In caso di superamento del valore superiore di azione ($L_{EX,8h} > 85$ dBA e/o $L_{peak} > 137$ dBC) sarà necessaria la misurazione, l'informazione e la formazione dei lavoratori sui temi inerenti, i controlli sanitari obbligatori, l'utilizzo dei Dispositivi di Protezione Individuale uditivi (DPI-u), la segnalazione, la perimetrazione e la limitazione all'accesso delle aree in cui il valore limite viene superato, nonché l'adozione di uno specifico programma di bonifica finalizzato a contenere il rischio derivante dall'esposizione al rumore. In caso di superamento del valore limite di esposizione ($L_{EX,8h} > 87$ dBA e/o $L_{peak} > 140$ dBC, tenuto conto dell'effetto dei DPI-u), vi sarà l'obbligo di adottare misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto del limite ed evitare che il superamento si ripeta.

Nel caso in cui gli esiti della Valutazione del rischio lo richiedano, gli addetti ai lavori impiegati nel cantiere dovranno essere tutelati con l'adozione di Dispositivi di Protezione Individuale uditivi (DPI-u) adeguati. I criteri di scelta dei DPI-u possono essere diversi:

- metodo OBM, per il quale è necessario conoscere il livello equivalente di pressione acustica del rumore per banda d'ottava, $L_{oct,eq}$;
- metodo HML, per il quale è necessario conoscere il L_{Aeq} ed il L_{Ceq} o, in alternativa, non pesato ($L_{Lin, eq}$);
- metodo SNR, per il quale è necessario conoscere il L_{Ceq} o, in alternativa, non pesato ($L_{Lin, eq}$);

Questi metodi consentono di effettuare una valutazione di efficienza dei DPI-u, ovvero una valutazione di quanto (a livello teorico) i DPI-u possono proteggere il lavoratore. In termini operativi si ritiene che la valutazione di efficienza dei DPI-u, da attuarsi già nel momento in cui sia riscontrato il superamento dei valori inferiori d'azione ed il conseguente obbligo di mettere a disposizione i DPI-u, possa essere effettuata con queste attenzioni:

- 1) utilizzare il metodo SNR ($L_{Ceq} - SNR$), fissando il valore massimo di L'_{Aeq} (livello sonoro attenuato dall'impiego dei DPI-u) in 80 dBA e il valore minimo in 65 dBA; il range ottimale è compreso tra 70 e 75 dBA (Tabella 6-2);
- 2) se il livello attenuato è oltre gli 80 o sotto i 65 dBA gli otoprotettori vanno sostituiti con altri più adeguati.

Tabella 6-2 – DPI uditivi. La protezione corretta (EN 458/93).

Livello attenuato all'orecchio L'_{Aeq} (dBA)	Stima della protezione
$L'_{Aeq} > 80$	Insufficiente
$75 < L'_{Aeq} \leq 80$	Accettabile
$70 < L'_{Aeq} \leq 75$	Buona
$65 < L'_{Aeq} \leq 70$	Accettabile
$L'_{Aeq} \leq 65$	Troppo alta (iperprotezione)

Si ritiene inoltre necessario che venga effettuata una valutazione di efficacia (ovvero della reale capacità di protezione dei DPI-u), verificando sulla relazione sanitaria che non si siano determinati peggioramenti nel tempo della funzionalità uditiva dei lavoratori e, nel caso, affrontando il problema con il medico competente verificando che esista un sistema di informazione e controllo sul corretto uso e manutenzione dei DPI-u.

In relazione alla modalità di redazione della Valutazione del Rischio, per una corretta individuazione delle misure tecniche e gestionali più appropriate finalizzate a minimizzare l'esposizione al rumore e all'individuazione dei DPI-u adeguati dovrà essere consultato il Manuale di buona pratica "Metodologie e interventi tecnici per la riduzione del rumore negli ambienti di lavoro", redatto a cura dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), dell'Agenzia Europea per la Sicurezza e la Salute sul Lavoro e della Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province autonome. Rimandando alla Valutazione del Rischio le analisi e le considerazioni richieste dalla normativa, in questa sede è sufficiente indicare in via preliminare alcuni principi (alcuni dei quali sono espressamente richiamati nella normativa vigente) ed accorgimenti tecnico/gestionali che possono essere efficaci per limitare gli effetti dell'esposizione dei lavoratori al rumore in ambiente di lavoro:

- il Datore di lavoro deve scegliere, al momento dell'acquisto, l'attrezzatura che nelle normali condizioni di funzionamento produce il più basso livello di rumore, considerando che la scelta è agevolata dalla consultazione di apposite targhette ("label acustiche"); a tale proposito si ricorda che fino a tutto il 2002 le macchine di movimento terra potevano essere dotate di targhette indicanti il L_{pA} (esposizione

dell'utilizzatore della macchina o del conduttore del mezzo espressa in termini di L_{Aeq}) o il L_{WA} (livello di potenza sonora emesso dalla macchina); attualmente questa situazione è stata superata, in quanto nei mezzi nuovi la label acustica deve indicare il solo livello di potenza sonora prodotto dalla macchina impiegata in cantiere; ciò premesso si sottolinea che la scelta della macchina meno rumorosa va effettuata per confronto, nelle stesse condizioni operative, in primo luogo sulla base del L_{WA} ; se questo non è indicato, la valutazione sarà fatta sull' L_{pA} ; è comunque sempre importante confrontare gli L_{pA} in posizione operatore, in quanto si può verificare che macchine a maggior potenza acustica adottino soluzioni migliori a tutela del posto di lavoro che vanno premiate;

- obbligo di verificare per ogni attrezzatura la marcatura CE e la dichiarazione di conformità che l'accompagna;
- per le macchine operatrici, prevedere l'impiego di mezzi d'opera cabinati e climatizzati e tenere chiusi gli sportelli;
- verificare periodicamente l'adeguato fissaggio di elementi di carrozzeria, carter, ecc., in modo che non emettano vibrazioni;
- evitare i rumori inutili che possono aggiungersi a quelli dell'attrezzo di lavoro che non sono di fatto riducibili;
- vietare la sosta di operai non addetti a lavorazioni rumorose nelle zone interessate dal rumore;
- segnalare a chi di dovere l'eventuale diminuzione dell'efficacia dei dispositivi silenziatori.

Per quanto riguarda i DPI-u, compatibilmente con il livello di approfondimento proprio di uno Studio di fattibilità, si ritiene che i sistemi utilizzabili nel cantiere debbano essere poco ingombranti, pratici, non debbano costituire ostacolo di sorta al normale espletamento delle mansioni lavorative ed abbiano un assorbimento selettivo (i migliori sono quelli che proteggono l'orecchio dalle alte frequenze, lasciando inalterate quelle del parlato). Nel caso specifico, ferma restando la necessità di effettuare una valutazione di efficienza e di efficacia dei DPI-u nell'ambito della Valutazione del Rischio, da attuarsi secondo le indicazioni fornite precedentemente, è consigliabile l'uso delle seguenti categorie di dispositivi di protezione individuale:

- gli inserti: protettori acustici che sono introdotti nel meato acustico esterno, in modo da interrompere le onde sonore a livello della membrana timpanica; possono essere costituiti di gomma, di lana di vetro, di cotone misto a cera; sono in grado di ridurre il livello sonoro di 10 - 30 dB;
- le cuffie: sono costituite da due orecchianti rigidi di plastica che si adattano ai padiglioni auricolari, collegati da un archetto elastico e rivestiti di poliuretano espanso; sono degli ottimi protettori acustici ed attenuano il rumore da 25 a 40 dB, per cui trovano impiego in tutti gli ambienti particolarmente rumorosi.

6.1.5 Misure di mitigazione per la propagazione di emissioni acustiche all'esterno dell'area di cantiere

Come riportato nel documento di Valutazione Previsionale di Impatto Acustico e come anticipato al § 3.2.1.2 *allo stato attuale della progettazione della cantierizzazione non è possibile procedere con simulazioni acustiche di dettaglio.*

Nella fase di progettazione esecutiva, in cui saranno definite in maniera più dettagliata le fasi cronoprogramma di cantiere e le lavorazioni, le caratteristiche delle macchine operatrici impiegate nonché degli orari in cui saranno svolte le lavorazioni sarà predisposta una valutazione previsionale di impatto acustico della fase di cantiere finalizzata alla definizione dell'entità e la durata dei possibili superamenti presso i ricettori; nel caso si rilevino superamenti per specifiche lavorazioni l'impresa appaltatrice valuterà l'eventuale necessità di predisporre una richiesta di deroga come definita dal Nuovo Regolamento Comunale per la disciplina delle attività rumorose temporanee del Comune di Collecchio.

Ciò premesso, già in questa sede di valutazione preliminare si ritiene comunque necessario che siano adottati i seguenti accorgimenti finalizzati a minimizzare l'impatto acustico della realizzazione dell'opera, in accordo con le indicazioni riportate nella DGR 1197/2020 e dal Regolamento comunale :

- all'interno del cantiere le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia d'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana;
- all'interno del cantiere dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno;
- gli avvisatori acustici potranno essere utilizzati solo se indispensabili ai fini del rispetto delle vigenti disposizioni in materia di sicurezza e salute sul luogo di lavoro e non sostituibili con altri di tipo luminoso;
- le attività rumorose del cantiere dovranno essere eseguite nei giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00;
- l'esecuzione di lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchine operatrici, di mezzi d'opera nonché l'impiego di macchinari rumorosi sono svolti di norma dalle ore 8 alle ore 13 e dalle ore 15 alle ore 19;
- nelle situazioni di elevato impatto acustico, qualora le successive valutazioni di maggior dettaglio dovessero riscontrare un potenziale superamento dei limiti fissati per le attività rumorose temporanee (condizione attualmente non prevista), la ditta appaltatrice dei lavori si dovrà impegnare ad utilizzare idonei sistemi di schermatura del ricettore esposto o delle macchine generatrici della sorgente di rumore (es. barriere antirumore temporanee) oppure in alternativa si potrà valutare la possibilità di realizzare anticipatamente le barriere acustiche previste per la fase di esercizio;

- la ditta dovrà altresì comunicare preventivamente ai residenti degli eventuali ricettori esposti le fasce orarie e i periodi nei quali si eseguiranno le attività più impattanti;
- la comunicazione di cui al punto precedente dovrà essere inviata con congruo anticipo e dovrà essere contestualizzata con l'andamento reale delle lavorazioni.

Di seguito si riportano alcune azioni da adottare in fase di cantiere finalizzati a garantire una sistematica riduzione delle emissioni acustiche:

- scegliere i macchinari che, a parità di prestazioni, siano più silenziosi
- prestare adeguata manutenzione agli stessi, facendo attenzione ai problemi di tipo acustico (molte macchine funzionano senza pericoli per il personale e senza diminuzione delle prestazioni con cigolii e vibrazioni e quindi normalmente non vengono mantenute)
- utilizzare pale caricatori invece di escavatori in modo da non posizionare una sorgente di rumore rilevante in posizione rialzata e quindi facilitando la propagazione del suono, invece che schermarla
- organizzare il cronoprogramma generale e giornaliero del cantiere tenendo conto anche della collocazione temporale delle attività più rumorose (per quanto possibile evitare le ore di riposo)
- informazione e formazione degli operai in modo da evitare atteggiamenti e comportamenti inutilmente rumorosi (lasciare accese macchine inutilmente, lasciare cadere carichi sospesi invece di accompagnarne la caduta ecc.); tali comportamenti andranno anche a migliorare le condizioni di lavoro all'interno.

6.1.6 Misure di mitigazione per la propagazione di vibrazioni all'interno dell'area di cantiere

Il D.Lgs. 187 del 19 agosto 2005 prescrive le misure per la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori che sono esposti o possono essere esposti a rischi derivanti da vibrazioni meccaniche, partendo dalla definizione di valori limite di esposizione e valori di azione (Tabella 6-3).

Tabella 6-3 – Valori limite giornalieri di esposizione e valori d'azione (D.Lgs. 187/2005).

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio	
Livello d'azione giornaliero di esposizione $A(8) = 2,5 \text{ m/s}^2$	Valore limite giornaliero di esposizione $A(8) = 5 \text{ m/s}^2$
Vibrazioni trasmesse al corpo intero (condizioni più facilmente riscontrabile in un cantiere di cava)	

Livello d'azione giornaliero di esposizione A(8) = 0,5 m/s ²	Valore limite giornaliero di esposizione A(8) = 1,15 m/s ²
---	---

Ai sensi dell'art. 4 del Decreto summenzionato il datore di lavoro valuta e, nel caso non siano disponibili informazioni relative ai livelli di vibrazione presso banche dati dell'ISPESL, delle regioni o del CNR o direttamente presso i produttori o fornitori, misura i livelli di vibrazioni meccaniche a cui i lavoratori sono esposti.

In osservanza alle disposizioni di legge il datore di lavoro deve eliminare i rischi alla fonte o ridurli al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione.

Il datore di lavoro aggiorna la valutazione dei rischi periodicamente e in ogni caso senza ritardo se vi sono stati significativi mutamenti ai fini della sicurezza e salute dei lavoratori che potrebbero averla resa superata, oppure quando i risultati della sorveglianza sanitaria ne richiedano la necessità.

La valutazione dell'esposizione dei lavoratori alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio e al corpo intero è valutata o misurata in base alle disposizioni di cui all'allegato I, parte A e parte B del summenzionato Decreto.

Nella valutazione si dovrà tener conto in particolare dei seguenti elementi:

- a) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- b) dei valori limite di esposizione e i valori d'azione specificati nella precedente tabella;
- c) degli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio;
- d) degli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- e) delle informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- f) dell'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- g) del prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative, in locali di cui è responsabile;
- h) delle condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature;
- i) delle informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema corpo intero (quello maggiormente impattato se si considera tipologia di lavorazioni previste in un cantiere di cava) si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera, normalizzato ad 8 ore di lavoro $A(8)$ (m/s^2), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali ($1.4 \times a_{wx}$; $1.4 \times a_{wy}$; a_{wz}), in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1:2001. In base alle risultanze delle valutazioni svolte è possibile individuare 3 casi distinti, che richiedono l'adozione di adeguate misure di limitazione del rischio.

Caso 1 – Livello di esposizione alle vibrazioni meccaniche inferiore ai valori di azione

Il datore di lavoro garantisce che i lavoratori esposti a rischi derivanti da vibrazioni meccaniche sul luogo di lavoro ricevano informazioni ed una formazione adeguata. L'informazione dei lavoratori deve riguardare:

- a) le misure adottate volte a eliminare o a ridurre al minimo i rischi derivanti dalle vibrazioni meccaniche;
- b) la comunicazione dei valori limite e valori d'azione;
- c) i risultati delle valutazioni e misurazioni delle vibrazioni meccaniche effettuate in applicazione dell'art. 4 del D.Lgs. 187/2005 e sulle potenziali lesioni derivanti dalle attrezzature di lavoro utilizzate;

La formazione dei lavoratori deve riguardare le corrette procedure di lavoro per la prevenzione del rischio ed in particolare:

- a) corrette modalità di prensione e di impugnatura degli utensili o metodi corretti di guida (postura, regolazione del sedile, ecc.);
- b) impiego di guanti durante le operazioni che espongono a vibrazioni;
- c) adozione di procedure di lavoro idonee al riscaldamento delle mani prima e durante i turni di lavoro e nelle pause;
- d) come prevenire il mal di schiena (es. stretching);
- e) ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna vertebrale (es. movimentazione manuale di carichi pesanti, movimenti ripetitivi degli arti superiori);
- f) sull'utilità e sul modo di individuare e di segnalare sintomi di lesioni;
- g) sulle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria;
- h) sulle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Caso 2 – Livello di esposizione alle vibrazioni meccaniche superiore ai valori di azione ma inferiore al valore limite

Nel caso in cui siano superati i valori d'azione il datore di lavoro elabora e applica un programma di misure tecniche o organizzative, volte a ridurre al minimo l'esposizione e i rischi che ne conseguono. I contenuti del programma sono riassumibili come segue:

- a) adozione di altri metodi di lavoro che richiedono una minore esposizione a vibrazioni meccaniche;
- b) la scelta di attrezzature di lavoro adeguate concepite nel rispetto dei principi ergonomici e che producono, tenuto conto del lavoro da svolgere, il minor livello possibile di vibrazioni;
- c) la fornitura di attrezzature accessorie per ridurre i rischi di lesioni provocate dalle vibrazioni, quali sedili che attenuano efficacemente le vibrazioni trasmesse al corpo intero e maniglie o guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio;
- d) adeguati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi impiegati sul luogo di lavoro;
- e) adeguata informazione e formazione dei lavoratori sull'uso corretto e sicuro delle attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche;
- f) la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- g) l'organizzazione di orari di lavoro appropriati, con adeguati periodi di riposo;
- h) la fornitura, ai lavoratori esposti, di indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

Tra le misure pratiche per la tutela e riduzione del rischio, ed in particolar modo per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (tipologia di impatto riconducibile alle condizioni di lavoro riscontrabili nel cantiere di cava) è possibile prevedere:

- 1) scelta di attrezza ergonomici (confronto con Banche Dati ISPSEL e/o valori dati dai costruttori);
- 2) utilizzo di macchine che consentono un basso livello di esposizione alle vibrazioni (es. impiego di supporti antivibranti, aggiunta o sostituzione degli ammortizzatori);
- 3) uso di sedili antivibranti (ad elevata attenuazione) passivi (meccanici, idraulici, pneumatici) o attivi (AVC);
- 4) sostituzione dei sedili rigidi con sedili ammortizzati idonei (a tale proposito occorre sottolineare che i sedili possono anche non essere adeguati allo scopo di ridurre le vibrazioni trasmesse al conducente, in quanto nell'intervallo 1-20 Hz possono, per effetto di risonanze, amplificare le vibrazioni anche di un fattore 2-3; si ricordi che nella regione 2 Hz – 4 Hz il corpo umano è molto sensibile agli effetti negativi delle vibrazioni);

- 5) organizzazione del lavoro con limitazione del tempo di esposizione e introduzione di pause di riposo “attivo” (stretching);
- 6) organizzazione del lavoro evitando di associare alla guida di mezzi vibranti la movimentazione di carichi manuali o quantomeno riducendo i carichi al massimo e/o fornendo ausiliatori meccanici;
- 7) organizzazione del lavoro garantendo un microclima e una vestizione idonea per evitare stress termici;
- 8) manutenzione regolare e periodica dei veicoli (sospensioni, sedili, cabina di guida);
- 9) idoneo livellamento dei percorsi di transito e di lavoro nel cantiere;
- 10) adozione di cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a periodi di riposo;
- 11) adozione di procedure per la limitazione dei tempi di esposizione soprattutto nei climi freddi.

È inoltre prevista la sorveglianza sanitaria nei lavoratori esposti, con:

- a) informazione e formazione dei lavoratori sui potenziali rischi derivati dalle vibrazioni meccaniche;
- b) valutazione dello stato di salute generale dei lavoratori;
- c) individuazione precoce dei sintomi e dei segni clinici correlati all'esposizione a vibrazioni meccaniche.

Caso 3 – Livello di esposizione alle vibrazioni meccaniche superiore al valore limite

Se nonostante l'adozione delle misure indicate precedentemente il valore limite di esposizione è superato, il datore di lavoro:

- a) prende misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto di tale valore;
- b) individua le cause del superamento e adotta di conseguenza le misure di protezione e prevenzione per evitare un nuovo superamento.

6.1.7 Misure di mitigazione per gli sversamenti accidentali in acque superficiali

Per mitigare gli effetti negativi conseguenti al potenziale sversamento in acque superficiali di liquidi inquinanti (carburanti, lubrificanti, ecc.) devono essere rispettate le seguenti indicazioni:

- le eventuali operazioni di manutenzione dei mezzi impiegati in cantiere dovranno essere effettuate in aree idonee esterne all'area di progetto (officine autorizzate), al fine di evitare lo sversamento accidentale sul suolo e nelle acque superficiali di carburanti e oli minerali;

- i rifornimenti dei mezzi d'opera presenti in cantiere dovranno essere effettuati mediante l'impiego di sistemi dotati di erogatore di carburante a tenuta, oppure in aree idonee esterne all'area di progetto;
- per tamponare gli eventuali sversamenti di olio dei mezzi in uso in caso di guasto si disporrà di panni oleoassorbenti, regolarmente mantenuti.

6.1.8 Misure di mitigazione per gli sversamenti accidentali in acque sotterranee

Vedi indicazioni riportate nel paragrafo precedente.

6.1.9 Misure di mitigazione per gli scarichi idrici del cantiere

Per evitare scarichi di inquinanti microbiologici nelle acque superficiali, le aree di cantiere dovranno essere dotate di servizi igienici di tipo chimico, in numero di 1 ogni 10 persone operanti nel cantiere medesimo. Le acque reflue provenienti dai servizi igienici saranno convogliate in vasca a tenuta; la vasca dovrà essere periodicamente svuotata e i reflui raccolti saranno portati a depurazione da ditte autorizzate.

L'area destinata al lavaggio ruote e mezzi dovrà essere realizzata in modo da evitare la dispersione dei reflui; le acque utilizzate per queste attività dovranno essere raccolte in una o più vasche in modo da poter eseguire la decantazione, per poi poter impiegare l'acqua ripulita e accumulata per le successive pulizie.

Nel caso il sistema adottato non fosse automatizzato, le vasche dovranno essere regolarmente controllate visivamente per definire la necessità di procedere con lo svuotamento dei fanghi accumulati tramite autospurgo (ditta autorizzata).

In fase di gara potrà essere indicata dalle imprese partecipanti nelle rispettive offerte la possibilità di sistemi alternativi o differenti.

In particolare, come specificato nelle prescrizioni "h" ed "i" della D.G.R. 168/2014 (delibera conclusiva della procedura di screening), per lo smaltimento degli eventuali altri reflui derivanti dalle attività di cantiere dovranno essere dettagliati dal progetto gli eventuali sistemi di depurazione previsti ed acquisite le eventuali relative autorizzazioni allo scarico da parte degli Enti competenti. Analogamente, anche per gli eventuali approvvigionamenti idrici necessari alle attività di cantiere da effettuarsi mediante prelievi da pozzo o da corpi idrici superficiali dovranno essere ottenute le autorizzazioni necessarie (autorizzazione alla perforazione, concessione di derivazione, ecc.) da parte degli Enti competenti.

6.1.10 Misure di mitigazione per le interferenze a carico del reticolo idrografico superficiale

Sia per gli interventi di allargamento (Lotto 2) che per il tratto di nuova realizzazione (Lotto 3) il progetto prevede la posa di tubazione di calcestruzzo per l'attraversamento stradale per il collegamento dei fossi di guardia e dei fossi esistenti afferenti alla rete scolante delle aree agricole, così da garantire la continuità idrica preesistente.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati specifici di ciascun lotto (Relazione Idraulica e Planimetria idraulica).

6.1.11 Misure di mitigazione per il consumo diretto di suolo

Per attenuare gli effetti negativi conseguenti all'impermeabilizzazione del fondo stradale ed al conseguente consumo diretto di suolo è previsto l'inerbimento di tutti i rilevati. Inoltre, nel tratto di nuova realizzazione (Lotto 3) sono state previste delle aree in cui potranno essere realizzate delle opere a verde con la piantumazione di essenze vegetali sia arboree che arbustive. Tali interventi hanno lo scopo di:

- impedire l'instaurarsi di fenomeni erosivi;
- aumentare l'efficienza di infiltrazione dell'acqua;
- aumentare l'efficienza di rimozione degli inquinanti dilavati dalla sede stradale da parte degli strati erbosi e della vegetazione arboreo-arbustiva ove prevista;
- favorire il trattenimento delle polveri;
- favorire l'attività biologica nel suolo.

A tale proposito vedi le indicazioni riportate nel paragrafo 6.2.6, riguardanti la proposta delle misure di mitigazione per l'introduzione di elementi di disturbo a carico degli agroecosistemi esistenti.

Durante le lavorazioni le aree di cantiere, le zone di deposito e stoccaggio materiali e le zone di transito delle macchine operatrici subiranno un compattamento del suolo e la perdita da parte dello stesso di sostanza organica e minerale.

Al termine delle lavorazioni le aree interessate dalle strutture di cantiere, dalle piste di cantiere e dalle zone di deposito dovranno quindi essere assoggettate ad interventi di riqualificazione e ripristino per restituire i terreni all'uso agricolo originario.

Prima di dare inizio alle operazioni di ripristino delle aree di cantiere e restituire i terreni all'uso agricolo originario è necessario procedere allo smontaggio e alla dismissione delle baracche e degli impianti a servizio del cantiere, all'asportazione del materiale inerte e degli strati impermeabili fino al livello di scotico ante operam.

Una volta raggiunto il livello di scotico si dovrà verificare che non vi sia una contaminazione del suolo, non è possibile infatti escludere a priori l'eventuale contaminazione del suolo e la percolazione degli inquinanti anche nel sottosuolo, in caso di eventi accidentali avvenuti durante le fasi di lavorazione.

La sequenza delle lavorazioni per il ripristino delle aree di cantiere sono:

- ripuntatura del suolo in posto a livello dello scotico ante operam. La ripuntatura ottiene l'effetto di smuovere ed arieggiare il terreno, senza mescolare gli strati del suolo e serve a rompere lo strato di suolo che presumibilmente si sarà compattato durante il periodo di cantiere;
- stesa del terreno vegetale fertile (almento 30 cm);
- erpicatura dello strato di terreno vegetale riportato. L'erpicatura è una lavorazione superficiale (5-10 cm) che consiste nello sminuzzare il terreno e livellare la superficie, preparando il letto di semina;
- pratica del sovescio consiste nell'interramento di una coltura erbacea seminata appositamente con l'obiettivo di aumentare il tasso di sostanza organica e/o di azoto nel substrato.

L'intervento si pone l'obiettivo di ripristinare in tempi brevi un ambito che, probabilmente, al termine della fase di cantiere risulterà privo di vegetazione a causa delle lavorazioni, e non più idoneo alle attività di tipo agronomico.

6.1.12 Misure di mitigazione per l'asportazione e stoccaggio del terreno vegetale

La realizzazione della strada comporta la rimozione, per tutte le superfici direttamente interessate dal tracciato, dello strato di suolo esistente.

Il suolo asportato dovrà essere temporaneamente stoccato e poi reimpiegato per la realizzazione delle opere a verde e per la copertura dei rilevati. È preferibile l'uso di escavatori idraulici cingolati (meglio se sotto le 25 t) muniti di benna a bordo liscio per evitare il deterioramento della struttura del suolo

Secondo quanto previsto dalle Linee guida per la rimozione gestione e riapplicazione del topsoil, per garantire la corretta gestione del suolo stoccato dovranno essere osservate le seguenti modalità operative, finalizzate alla sua conservazione qualitativa e tessiturale:

- il suolo deve essere asportato a strisce, mantenendo rigorosamente separati l'orizzonte A (superficiale/vegetale) dall'orizzonte B (inferiore/minerale)
- lo stoccaggio del suolo sopra avvenire su superfici pulite, lontano dagli altri materiali utilizzati nelle lavorazioni di cantiere e in zone provviste di adeguato sistema di drenaggio per evitare ristagni e asfissia del suolo;

- per conservare le proprietà biologiche, i cumuli di topsoil (orizzonte A) non dovrebbero superare 1,5 metri (1 metro se il tenore di argilla è >30%). Per lo stoccaggio intermedio prolungato, l'altezza massima è di 2 metri;
- se il deposito dura più di 5 mesi o attraversa l'inverno, è necessario procedere all'inerbimento (semina rapida) per prevenire l'erosione e la proliferazione di infestanti. Per depositi invernali, utilizzare un geotessile alla base
- ogni cumulo deve essere identificato con cartelli che indichino tipologia di terreno, quantità, provenienza e destinazione.

Il recupero della tessitura del suolo avverrà mediante fasi preparatorie di ripristino della fertilità ed interventi di semina di colture prative; dovranno essere impiegate specie autoctone in miscuglio, esenti da problemi di natura fitopatologica e con buone caratteristiche di tolleranza agli stress di tipo abiotico (carezza di acqua, alternanza nella disponibilità di acqua, compattezza e/o la conseguente scarsa disponibilità di ossigeno disciolto dei suoli), per le quali non siano previste cure colturali troppo dispendiose.

Al momento del riutilizzo del suolo precedentemente stoccato per la realizzazione delle opere a verde e per la copertura dei rilevati le fasi lavorative dovranno seguire il seguente cronoprogramma:

- estate: lavorazione profonda, affinamento del letto di semina, diserbo totale, tracciamento e risagomatura della rete superficiale di sgrondo delle acque;
- fine estate: lavorazione superficiale;
- inizio autunno: falsa semina;
- fine autunno: lavorazione superficiale;
- fine inverno: concimazione con concimi minerali, semina erbaio;
- fine primavera: trinciatura;
- inizio estate: interrimento biomassa con lavorazione a 30 cm circa;
- fine estate: erpicatura;

Gli interventi di aratura e/o di erpicatura, al termine dei lavori di riposizionamento, sono indispensabili per il ripristino delle proprietà idrogeologiche; in queste fasi lavorative si dovranno frantumare le zolle, al fine di evitare la formazione eccessiva di sacche d'aria.

6.1.13 Misure di mitigazione per il consumo di risorse non rinnovabili

Al fine di ridurre la quantità di materiali provenienti da cave (ghiaia) la bonifica dei terreni di fondazione potrà avvenire con interventi di stabilizzazione a calce e/o a cemento del materiale di fondazione superficiale per uno spessore da definire in sede di progetto preliminare, ma comunque non inferiore a 50 cm.

Si precisa che, nonostante le operazioni di stabilizzazione a calce o a cemento non siano ricomprese nell'elenco delle cosiddette "normali pratiche industriali" di cui all'Allegato 3 del DPR 120/2017 e s.m.i. potrebbero essere ammesse a condizione che:

- venga verificato, ex ante ed in corso d'opera, il rispetto delle CSC con le modalità degli Allegati 2, 4 ed 8 del DPR 120/2017 e s.m.i.;
- sia indicata nel Piano di utilizzazione l'eventuale necessità del trattamento di stabilizzazione e specificati i benefici in termini di prestazioni geo-meccaniche;
- sia esplicitata nel Piano di utilizzo la procedura da osservare per l'esecuzione della stabilizzazione con leganti idraulici al fine di garantire il corretto dosaggio del legante idraulico stesso.

La documentazione relativa alla verifica del rispetto delle CSC e il Piano di Utilizzo dovranno essere condivise con l'ente competente.

Per limitare il consumo di risorse non rinnovabili, riconducibili alla necessità di reperire materiali per rilevati, fondazioni, pavimentazioni, opere d'arte, ecc., il progetto prevede l'adozione delle specifiche tecniche per i prodotti di costruzione riportate nel criterio 2.3 dei CAM strade.

Per quanto riguarda le terre prodotte dal cantiere si ricorda che saranno riutilizzate per il ricoprimento dei rilevati e delle aree delimitate da rotatorie ed isole spartitraffico.

6.1.14 Misure di mitigazione e compensazione per l'eliminazione di elementi vegetazionali preesistenti

L'impatto derivante dall'eliminazione della vegetazione esistente non è di per sé mitigabile, in quanto gli elementi direttamente interferiti dall'opera dovranno essere rimossi.

Ciò premesso, si specifica che gli abbattimenti previsti dovranno essere effettuati nel rispetto di quanto indicato nel documento "Disciplina per la tutela del verde pubblico e privato" del Comune di Collecchio (trattato nel § 3.3 del Quadro di Riferimento Programmatico). In particolare, l'art. 6 ("Salvaguardia e formazione del verde") evidenzia che l'abbattimento di alberature d'alto fusto è subordinato a provvedimento autorizzatorio da parte dello Sportello Unico Edilizia, di norma **con obbligo di sostituzione delle alberature abbattute**.

La messa a dimora di nuovi alberi/arbusti dovrà inoltre rispettare le indicazioni contenute nell'elenco delle essenze forestali della Regione Emilia-Romagna, secondo quanto individuato nella mappatura del territorio comunale, che colloca l'area di indagine in "zona di pianura" (Allegato A del documento, di cui si riporta l'estratto nella successiva Tabella 6-4).

Tabella 6-4 – Estratto da Allegato A del Regolamento del Verde del Comune di Collecchio: elenco delle essenze forestali della Regione Emilia-Romagna, zona di pianura – essenze autoctone, essenze alloctone, essenze arbustive.

ESSENZE AUTOCTONE

Zona di pianura	
ACERO CAMPESTRE (<i>Acer campestre</i>)	LECCIO (<i>Quercus ilex</i>)*
ALLORO (<i>Laurus nobilis</i> L.)	NOCCIOLO (<i>Corylus avellana</i>)
BAGOLARO (<i>Celtis australis</i>)	NOCE COMUNE (<i>Juglans regia</i>)
CARPINO BIANCO (<i>Carpinus betulus</i>)	ONTANO NERO (<i>Alnus glutinosa</i>)
CILIEGIO SELVATICO (<i>Prunus avium</i>)	ORNIELLO (<i>Fraxinus ornus</i>)
FARNIA (<i>Quercus robur</i>)	PERO COMUNE (<i>Pyrus communis</i> L. e <i>Pyrus pyraeaster</i>)
FRASSINO OSSIFILLO (<i>Fraxinus oxycarpa</i>)	PINO DOMESTICO (<i>Pinus pinea</i>)
GELSO BIANCO (<i>Morus alba</i>)	TAMERICE (<i>Tamerix Gallica</i>)
GELSO NERO (<i>Morus Nigra</i>)	TIGLIO SPP. (<i>Tilia cordata</i> , <i>Tilia platyphillos</i> , <i>Tilia x vulgaris</i>)
PIOPPO (<i>Populus Alba</i> e <i>Populus nigra</i>)	SALICE (<i>Salix spp</i>)
ROVERE (<i>Quercus petraea</i>)	ROVERELLA (<i>Quercus pubescens</i>)
CARPINELLO (<i>Carpinus orientalis</i>)	MELO FIORENTINO (<i>Malus florentina</i>)
CILIEGIO CANINO (<i>Prunus mahaleb</i>)	PADO (<i>Prunus padus</i>)
ILATRO COMUNE (<i>Phillyrea latifolia</i>)	ILATRO SOTTILE (<i>Phyllirea angustifolia</i>)
CERROSUGHERA (<i>Quercus crenata</i>)	TASSO (<i>Taxus baccata</i>)
NESPOLO COMUNE (<i>Mespilus germanica</i>)	

* Romagna, da Ferrara al mare, al massimo fino a Bologna ** Colline romagnole, al massimo imolesi

***** ESSENZE ALLOCTONE**

ACERO SACCARINO (<i>Acer saccharinum</i>)	MANDORLO (<i>Prunus dulcis</i>)
ALBERO DEI ROSARI (<i>Melia azedarach</i>)	MIMOSA (<i>Acacia dealbata</i>)
ALBERO DI GIUDA (<i>Cercis siliquastrum</i>)	MIRABOLANO, RUSTICANO O AMOLO (<i>Prunus cerasifera</i>)
AZZERUOLO (<i>Crataegus azarolus</i> L.)	MIRTO CRESPO (<i>Lagerstroemia indica</i> L.)
CEDRO (<i>Cedrus atlantica</i> , <i>deodara</i> , <i>libani</i>)	NOCE AMERICANO (<i>Juglans nigra</i>)
CIPRESSO (<i>Cupressus sempervirens</i>)	OLIVO DI BOEMIA (<i>Elaeagnus angustifolia</i>)
CIPRESSO CALVO (<i>Taxodium distichum</i>)	OLMO SIBERIANO (<i>Ulmus pumila</i>)
GAGGIA ARBOREA (<i>Albizia julibrissin</i>)	PAULONIA (<i>Paulownia tomentosa</i>)
GINGKO (<i>Ginkgo biloba</i>)	PLATANO (<i>Platanus orientalis</i>)

LIBOCEDRO (<i>Libocedrus decurrens</i>)	SOFORA DEL GIAPPONE (<i>Sophora japonica</i>)
LILLÀ (<i>Syringa vulgaris</i>)	STORACE AMERICANO (<i>Liquidambar styraciflua</i>)
LIRIODENDRO (<i>Liriodendrum tulipifera</i>)	ZELKOVA (<i>Zelkova</i> spp.)
MELOGRANO (<i>Punica granatum</i>)	

*** da utilizzarsi in ambito urbano e al di fuori dei siti della Rete natura 2000 e delle Aree Naturali protette

ESSENZE ARBUSTIVE

Zona di pianura	
ALATERO (<i>Rhamnus alaternus</i>)	FRANGOLA (<i>Rhamnus frangula</i>)
CRESPINO (<i>Berberis vulgaris</i>)	

Zona di pianura, collina e montagna	
GINEPRO COMUNE (<i>Juniperus communis</i>)	SAMBUCO NERO (<i>Sambucus nigra</i>)
PRUGNOLO (<i>Prunus spinosa</i>)	SANGUINELLO (<i>Cornus sanguinea</i>)
ROSA SELVATICA (<i>Rosa canina</i>)	PALLON DI MAGGIO (<i>Viburnum opulus</i>)
LIGUSTRO SELVATICO (<i>Ligustrum vulgare</i>)	OLIVELLO SPINOSO (<i>Hippophae rhamnoides</i>)
LANTANA (<i>Viburnum lantana</i>)	GINESTRA DI SPAGNA (<i>Spartium junceum</i>)

L'art.16 (“Abbattimenti – Sanzioni”) fornisce indicazioni relativamente al numero e alla circonferenza minima degli impianti di sostituzione sulla base della circonferenza delle piante abbattute, come riportato nell’estratto in Tabella 6-5.

Tabella 6-5 – Estratto da Regolamento del Verde del Comune di Collecchio: individuazione della circonferenza degli impianti di sostituzione in funzione alla circonferenza della pianta abbattuta.

Circonferenza pianta abbattuta (cm)	Impianto di sostituzione
Da 63 a 125 cm	n. 1 albero con circonferenza minima pari a cm 16
Da 126 a 190 cm	n. 1 albero con circonferenza minima pari a cm 30
Oltre i 190 cm	n. 2 alberi con circonferenza minima pari a cm 30

Per la scelta delle nuove specie vegetali sia nel caso di nuovi impianti che nel caso di abbattimenti si dovrà rispettare quanto previsto dall'art. 13 (“Scelte delle specie nei nuovi impianti e per le sostituzioni”), che afferma che *Tutte le piante dovranno essere poste a dimora a regola d'arte, al fine di ottenere le massime garanzie di attecchimento ed assicurare le condizioni ideali di sviluppo.*

Relativamente ai criteri per la scelta dei nuovi impianti, l'art.13 c.3 riporta alcune indicazioni generali per il verde pubblico: *la scelta delle alberature per il verde pubblico deve in primo luogo rispondere ai criteri agronomici di idoneità ambientale. Senza limitare il campo alle sole piante autoctone, è indispensabile orientare la scelta tra le specie compatibili con il paesaggio, che abbiano inoltre dimostrato una buona capacità di adattamento alle condizioni tipiche del territorio e dell'ambiente urbano. Considerato inoltre che la vegetazione arborea può svolgere un'importante azione di compensazione delle emissioni dell'insediamento urbano, la scelta dovrà privilegiare le specie che, secondo i dati elaborati dall'Istituto di Biometeorologia IBIMET del CNR, si sono dimostrate più efficaci in termini di assorbimento degli inquinanti atmosferici gassosi e delle polveri sottili. In rapporto allo spazio disponibile e alle specifiche funzioni richieste all'arredo arboreo assumono notevole importanza le dimensioni e la forma della chioma della specie/varietà prescelta considerata nel suo stadio di maturità.*

Inoltre, per quanto riguarda le alberature stradali, l'art.13 c.3 evidenzia che *nella realizzazione dei viali alberati riveste un'importanza primaria la dimensione della sede stradale, più precisamente l'ampiezza dello spazio destinato alle piante sulle banchine laterali. Va inoltre presa in considerazione la distanza degli edifici dalla futura sede di piantagione degli alberi. L'insieme di questi fattori determina il tipo di alberatura da utilizzare, nel rispetto delle dovute distanze dalle utenze aeree o sotterranee previste o preesistenti.*

In particolare, il c.5 dell'art.13 individua le specie arboree consigliate in una tabella indicativa e non esaustiva (estratto riportato in Tabella 6-6).

Tabella 6-6 – Estratto da Regolamento del Verde del Comune di Collecchio: individuazione delle specie arboree consigliate di prima, seconda e terza grandezza.

Note: **MA*** Specie molto adatta, dotata di una spiccata capacità di mitigazione dell'impatto degli inquinanti gassosi e delle polveri (dati forniti dall'Istituto di Biometeorologia IBIMET del CNR).

Nelle nuove realizzazioni su aree pubbliche devono essere utilizzate in percentuale non inferiore al 50%

MA Specie molto adatta

A Specie adatta

SPECIE ARBOREE DI PRIMA GRANDEZZA (fino a 40 metri di altezza)	Nome Comune	Larghezza chioma	Note
Celtis australis	BAGOLARO	15	MA
Fagus sylvatica "Purpurea"	FAGGIO ROSSO	20	A
Fraxinus excelsior (incluse selezioni varietali)	FRASSINO MAGGIORE	15	MA*
Ginko biloba (cloni maschili)	GINKO	10	A
Junglas nigra	NOCE NERO	15	A
Junglas regia	NOCE NOSTRANO	15	A
Liquidambar styraciflua	LIQUIDAMBAR	10	A

Liriodendron tulipifera	ALBERO DEI TULIPANI	12	A
Platanus hybrida (cloni resistenti al cancro colorato)	PLATANO	15	MA
Populus alba "Bolleana" (cloni maschili)	PIOPPO BIANCO	7	A
Populus alba (cloni maschili)	PIOPPO BIANCO	20	A
Populus nigra "Italica"	PIOPPO CIPRESSINO	5	A
Pioppo nigra	PIOPPO NERO	18	A
Populus canescens (cloni maschili)	PIOPPO GRIGIO	18	A
Prunus avium	CILIEGIO	15	A
Pterocarya fraxinifolia	NOCE DEL CAUCASO	30	A
Quercus robur	FARNIA	30	MA
Quercus cerris	CERRO	25	A
Quercus pubescens	ROVERELLA	20	MA
Quercus petraea	ROVERE	30	A

Tilia platyphyllos (incluse selezioni varietali)	TIGLIO NOSTRANO	15	MA*
Tilia x europea (incluse selezioni varietali)	TIGLIO IBRIDO	17	MA*
Tilia tomentosa (incluse selezioni varietali)	TIGLIO	20	MA*
Tilia Hybrida "Argentea"	TIGLIO	20	MA*
Tilia x euchlora	TIGLIO	17	A
Ulmus campestre (varietà resistenti alla grafiosi)	OLMO CAMPESTRE	15	A
Ulmus laevis	OLMO CILIATO	20	A
Ulmus pumila	OLMO SIBERIANO	12	A
Zelkova carpinifolia	OLMO DEL CAUCASO	15	A

SPECIE ARBOREE DI SECONDA GRANDEZZA (da 20 a 30 metri di altezza)	Nome Comune	Larghezza chioma	Note
Cupressus sempervirens	CIPRESSO TOSCANO	5	A
Fraxinus oxycarpa (incluse selezioni varietali)	FRASSINO OSSIFILLO	12	MA*
Gleditsia triacanthos "Inermis"	SPINO DI CRISTO	12	A
Magnolia grandiflora (sempre verde)	MAGNOLIA	18	A
Morus alba	GELSO BIANCO	12	A
Morus nigra (incluse selezioni varietali)	GELSO NERO	12	A
Paulownia imperialis	PAULONIA	15	A
Sophora japonica (incluse selezioni varietali)	SOFORA	15	A
Taxus baccata (sempre verde)	TASSO	10	A
Zelkova serrata	ZELKOVA ORIENTALE	12	A

SPECIE ARBOREE DI TERZA GRANDEZZA (sotto i 20 metri di altezza)	Nome Comune	Larghezza chioma	Note
--	--------------------	-------------------------	-------------

Acer campestre	ACERO CAMPESTRE	6	MA*
Acer platanoides (incluse selezioni varietali)	ACERO RICCIO	12	A
Acer platanoides "Globosum"	ACERO GLOBOSO	8	A
Aesculus x carnea	IPPOCASTANO IBRIDO	10	A
Aesculus x carnea "Briotii"	IPPOCASTANO A FIORI ROSSI	12	A
Amelanchier ovalis	PERO CORVINO	5	A
Carpinus betulus (incluse selezioni varietali)	CARPINO BIANCO	6	MA
Catalpa bignonioides (incluse selezioni varietali)	CATALPA	10	A

Catalpa bignonioides "Bungei"	CATALPA	12	A
Cercis siliquastrum	ALBERO DI GIUDA	8	A
Corylus colurna	NOCCIOLO DEL CAUCASO	8	A
Cydonia oblonga	MELOCOTOGNO	6	A
Fraxinus ornus (incluse selezioni varietali)	ORNIELLO	8	MA*
Lagerstroemia indica	LAGESTROEMIA	4	A
Laurus nobilis (sempre verde)	ALLORO	8	MA*
Magnolia spp. (varietà a foglia caduca)	MAGNOLIA	6	A
Malus spp. (incluse selezioni varietali)	MELI ORNAMENTALI	8	A
Melia azedarach	ALBERO DEL ROSARIO	8	A
Ostrya carpinifolia	CARPINO NERO	7	A
Koelreuteria paniculata	ALBERO DELLE LANTERNE	5	A
Parrotia persica	PARROZIA	7	A
Pyrus calleriana "Chanticleer"	PERO DA FIORE	5	A
Prunus cerasifera "Pissardii"	SUSINO DA FIORE	8	A
Prunus spp. (incluse selezioni varietali)	SUSINI ORNAMENTALI	10	A
Pyrus communis	PERO SELVATICO	10	A

Tilia cordata (incluse selezioni varietali)	TIGLIO SELVATICO	10	MA*
Sophora japonica "Pendula"	SOFORA PENDULA	8	A
Sorbus domestica	SORBO	8	A
Sorbus torminalis	CIAVARDELLO	10	A

In alternativa alla compensazione mediante la messa a dimora di nuovi esemplari arborei si propone, quale misura di mitigazione, l'espianto e il successivo trapianto degli 8 esemplari di gelso interferenti con il tracciato di progetto, con ricollocazione in aree idonee poste in prossimità della nuova infrastruttura.

Considerate le dimensioni delle piante interessate dall'intervento tale operazione è ascrivibile come "grande trapianto" e cioè il trasferimento in altro sito di piante di grandi dimensioni comprensivo di:

- operazioni preparatorie e le cure manutentive da eseguirsi sulle piante sia prima che dopo il trapianto.
- operazioni di zollatura, trasporto e messa a dimora (eseguite mediante macchina operatrice meccanica indipendente tipo OPITZ).

Le operazioni di espianto/trapianto devono avvenire in un'unica operazione e nella stagione fisiologica più opportuna per le diverse specie

La soluzione del grande trapianto, quando praticabile, è da preferire alla compensazione con nuova messa a dimora in quanto consentirebbe di preservare esemplari di notevoli dimensioni e di consolidato valore paesaggistico, evitando la perdita definitiva del patrimonio arboreo esistente.

Dal punto di vista della fattibilità tecnica, il gelso (*Morus sp.*) è una specie che tollera bene le operazioni di espianto e ri-messa a dimora, soprattutto quando il trapianto avviene in prossimità del sito di origine, come nel caso in esame, riducendo lo stress fisiologico ed escludendo i rischi connessi alla movimentazione e al trasporto. L'operazione dovrà essere affidata a ditte specializzate, dotate di mezzi idonei e comprovata esperienza nel trapianto di alberi adulti, adottando tutte le precauzioni tecniche necessarie a garantire la sopravvivenza e il corretto attecchimento delle piante.

Condizione preliminare e indispensabile all'adozione di questa misura è la preventiva valutazione dello stato fitosanitario e della stabilità degli esemplari da parte di un tecnico qualificato: solo i soggetti arborei che presentino buone condizioni vegetative e strutturali potranno essere sottoposti all'intervento di trapianto; per gli esemplari che non dovessero soddisfare tali requisiti si procederà in ogni caso alla compensazione mediante nuova piantumazione."

6.1.15 Misure di mitigazione per la salvaguardia degli elementi vegetazionali presenti presso le aree di cantiere

Durante la fase di cantiere le lavorazioni per la realizzazione dell'opera dovranno rispettare quanto indicato negli articoli 11 e 21 del documento "Disciplina per la tutela del verde pubblico e privato" del Comune di Collecchio, di seguito riportati:

Art. 11 - NORME PER LA DIFESA DELLE PIANTE IN AREE DA CANTIERE

1. Fermo restando quanto indicato nel presente articolo, nelle aree di cantiere, sia pubblico che privato, e in tutti i casi ove l'intervento comporti lavori edili o di scavo, è fatto obbligo di adottare tutti gli accorgimenti utili ad evitare il danneggiamento della vegetazione esistente (lesioni alla corteccia e alle radici, rottura di rami, ecc.).

2. Tutte le attività di cantiere che coinvolgano aree di rispetto di alberature pubbliche e private devono osservare le seguenti disposizioni:

a) delimitare l'area di rispetto dell'albero, ovvero la superficie individuata dalla proiezione a terra della chioma dell'albero, con idonea recinzione di protezione, ove possibile;

b) quando non sia tecnicamente possibile circoscrivere con recinzione l'area di rispetto dell'albero, predisporre l'incamiciatura del tronco delle piante prossime al cantiere mediante l'apposizione di tavole in legno dello spessore minimo di cm. 2 e dell'altezza minima di m. 2,50 appoggiate e fissate verticalmente al tronco lungo tutto il suo perimetro; eseguire l'eventuale scarifica della superficie con la massima attenzione, senza arrecare danno alcuno alle radici portanti di diametro superiore a cm. 8 e/o superiori al 5% del diametro del tronco;

c) non transitare con mezzi pesanti entro l'area di rispetto dell'albero. Nel caso in cui il transito con mezzi pesanti sia indispensabile, deve essere depositato su tutta la superficie interessata uno strato di sabbia o di altro materiale protettivo dello spessore minimo di cm. 20, ricoperto a sua volta con tavolame in legno o con piastre metalliche.

Art. 21 - PRESCRIZIONI IN OCCASIONE DI CANTIERI PUBBLICI E PRIVATI

1. Il transito di mezzi pesanti all'interno delle aree di pertinenza delle alberature è consentito solo in caso di carenza di spazio e solo se saltuario e di breve durata. Nel caso di transito abituale e prolungato, l'area di pertinenza utilizzata per il transito di mezzi pesanti dovrà essere adeguatamente protetta dall'eccessiva costipazione del terreno tramite apposizione di idoneo materiale cuscinetto.

2. In caso di cantierizzazione, tutti gli alberi isolati devono essere singolarmente protetti mediante tavole di legno alte almeno 2 m, disposte contro il tronco in modo tale che questo sia protetto su tutti i lati prospicienti l'area di manovra degli automezzi. Le superfici boscate e cespugliate poste nell'ambito di un cantiere devono essere protette da recinzioni solide che racchiudano l'area di pertinenza delle piante. Tale protezione deve prevedere anche l'interposizione di idoneo materiale cuscinetto e deve essere installata evitando di collocare direttamente le tavole sulle sporgenze delle radici e senza l'inserimento nel tronco di chiodi, manufatti in ferro e simili. Al termine dei lavori tali dispositivi dovranno essere rimossi.

3. Nel caso in cui i lavori producano presumibile alterazione del normale regime idrico delle piante, queste dovranno essere convenientemente e costantemente irrigate durante il periodo vegetativo.

4. Gli interventi eseguiti in difformità al titolo edilizio abilitativo o altro titolo autorizzativo e alle prescrizioni contenute nel presente Regolamento, sono da considerare singolarmente come abbattimenti non autorizzati e conseguentemente sanzionabili come violazioni allo stesso.

5. Nel caso in cui il danno arrecato pregiudichi la stabilità o la salute di una alberatura tutelata, che dovrà per motivi di sicurezza essere abbattuta, oltre alle sanzioni previste dal presente regolamento, sarà stabilito l'obbligo di reimpianto, di norma in ragione di tre nuove piante per ciascuna abbattuta, anche eventualmente in altra collocazione o su aree pubbliche indicate dal Comune.

Sarà inoltre necessario adottare misure gestionali finalizzate ad evitare che la cantierizzazione dell'intervento in progetto vada a danneggiare inutilmente la vegetazione esistente nei pressi delle aree di lavorazione e in particolare i gelsi non interessati dall'abbattimento nel Lotto 3; tutelando tutti gli esemplari arborei ed arbustivi presenti e limitando gli abbattimenti ai soli casi strettamente necessari.

Sarà quindi vietato l'abbattimento di alberi non direttamente interessati dal sedime della strada e delle opere accessorie previste dal progetto (ingressi secondari, rotatorie, pista ciclabile); nelle aree esterne al cantiere sarà altresì vietato:

- il transito con mezzi pesanti;
- l'escavazione o la movimentazione del terreno;
- lo scotico o il costipamento del suolo;
- l'occupazione del terreno con piste, baraccamenti, aree di deposito terreni e/o materiali da costruzione, aree di sosta mezzi, ecc.;
- lo scarico di reflui di cantiere o altre sostanze potenzialmente inquinanti.

Tali disposizioni dovranno essere strettamente osservate dall'impresa che realizzerà i lavori.

Se durante le operazioni di allestimento del cantiere si dovessero individuare elementi vegetazionali non direttamente interessati dalle lavorazioni, ma prossimi alle aree di manovra dei mezzi, dovranno essere adottate apposite misure per limitare il danneggiamento di tali elementi da parte dei mezzi d'opera.

In Figura 6-4 sono schematizzati i comportamenti e le strategie da adottare in cantiere per minimizzare i rischi di danneggiamento della vegetazione di maggior valore naturalistico e ambientale, di seguito elencati:

- a) protezione del suolo, tronco e chioma: gli alberi nel cantiere sono da proteggere con materiali idonei, il più in alto possibile per escludere ferite al tronco; in caso di necessità è anche da proteggere la chioma dell'albero;
- b) depositi: nella zona delle radici (= zona chioma) non deve essere depositato in nessun caso materiale da costruzione, carburante, macchine da cantiere;

- c) depositi di humus/modifiche del terreno: nella zona della chioma non debbono essere depositati materiali terrosi;
- d) livellamenti: gli eventuali lavori di livellamento del terreno nella zona della chioma sono da eseguire a mano;
- e) impiego di macchinari: nella zona della chioma deve essere limitato il lavoro con macchine; gli accessi di cantiere sono da coprire con piastre di acciaio o con uno strato di calcestruzzo magro posato sopra un foglio di plastica con uno spessore minimo di 20 cm;
- f) costipamento: il costipamento, come la vibratura, non è permesso nella zona delle radici;
- g) lavori di scavo: la posa di eventuali tubazioni è da eseguire fuori dalla chioma dell'albero; i lavori di scavo nella zona delle radici (zona della chioma) sono da eseguire a mano; le radici fino a 3 cm di diametro sono da tagliare in modo netto e medicare a regola d'arte (lavoro eseguibile solo da specialisti); le radici più grosse sono da sottopassare con tubazioni senza ferite, e vanno protette contro il disseccamento;
- h) ferimento di alberi: in caso di ferite alle radici, ai rami o al tronco avvisare l'Ufficio ambiente del Comune, che potrà dare disposizioni per effettuare le cure necessarie a regola d'arte.

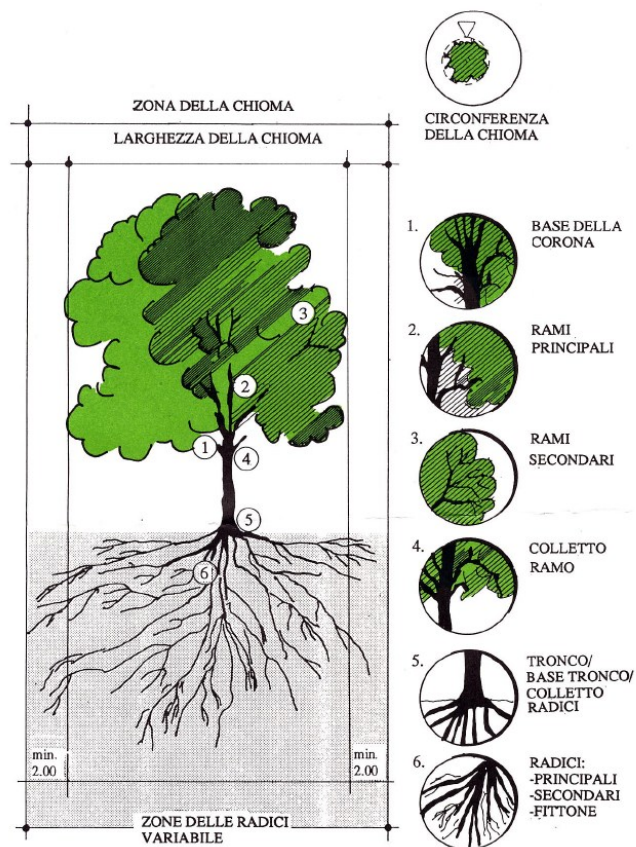


Fig. 1 L'albero e le sue parti



Fig. 2 Divieto di transito con mezzi pesanti all'interno delle aree di pertinenza delle alberature. Il costipamento del terreno porta alla morte dell'albero

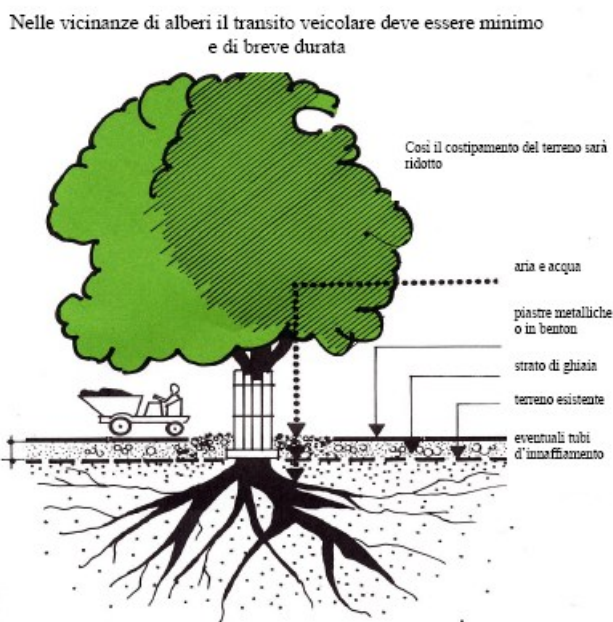


Fig. 3 Precauzioni da prendere in caso, per carenza di spazio, sia inevitabile transitare con automezzi nelle aree di pertinenza degli alberi.

(segue)



Fig 6 Divieto di occupazione del terreno in prossimità dell'albero

ABBASSAMENTO DEL TERRENO

Astenersi nella zona delle radici e della chioma

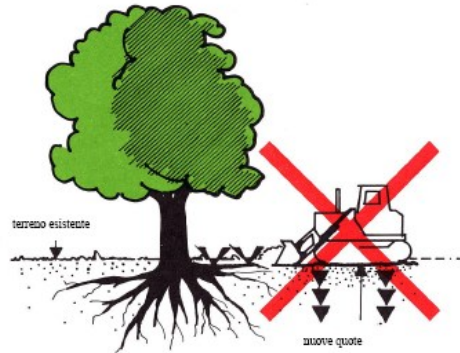


Fig. 5 Abbassamento della quota di quota del terreno nel rispetto delle radici

(segue)



Fig. 8 Divieto di scarico sostanze tossiche

Figura 6-4 – Poster con la descrizione delle azioni richieste per minimizzare i rischi di danneggiamento della vegetazione di maggiore pregio naturalistico ed ambientale presente nelle zone limitrofe al cantiere.

6.1.16 Misure di mitigazione degli elementi di disturbo per la fauna

Le misure di tutela degli elementi vegetazionali esistenti, descritte nel paragrafo precedente, limiteranno anche gli impatti indotti dalla cantierizzazione dell'opera a carico della componente faunistica.

Gli impatti indiretti sulla fauna selvatica attesi in fase di cantiere saranno principalmente riconducibili alla produzione di polveri ed emissioni inquinanti in atmosfera, alle emissioni acustiche, ai possibili sversamenti accidentali nel reticolo idrografico minore, all'occupazione diretta del suolo interessato dalla realizzazione del tracciato e dalle aree di accantieramento e all'eliminazione di alcuni singoli esemplari vegetazionali.

Per quanto riguarda la mitigazione dell'effetto barriera indotto dalla presenza del tracciato si rimanda ai successivi paragrafi 6.2.6 e 6.2.7 relativi alle misure di mitigazione specificate per la fase di esercizio.

6.1.17 Misure di mitigazione per l'intrusione visuale

Si precisa che tutte le opere e gli elementi legati alle aree di cantiere avranno una durata strettamente limitata alla realizzazione dell'opera e pertanto una volta completati i lavori non vi saranno elementi che permarranno sul territorio; inoltre si ricorda alla fine dei lavori tutte le aree di cantiere dovranno essere ripristinate allo stato originale dei luoghi.

Si evidenzia che l'elemento principale di interesse paesaggistico del territorio circostante è costituito dal T. Baganza, tuttavia i lotti 2 e 3 del progetto non interesseranno direttamente il corso d'acqua, né le relative fasce di tutela.

6.1.18 Misure di mitigazione per il rischio di ritrovamenti di interesse storico o archeologico

Nella presente fase progettuale è stata effettuata una Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico, a cura di AR/S Archeosistemi, attraverso una Ricerca bibliografica-archivistica e ricognizione di superficie; l'analisi complessiva dei dati raccolti ha reso possibile definire il quadro complessivo dell'impatto che l'opera di progetto può avere sul patrimonio archeologico.

L'intera documentazione relativa alla Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico è sottoposta all'attenzione della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia-Romagna, per i commenti e le prescrizioni del caso.

6.1.19 Misure di mitigazione per il ritrovamento di ordigni bellici sepolti

Onde garantire le misure di sicurezza dovrà essere posta particolare attenzione al rischio di ritrovamento di ordigni bellici. L'Autorità Militare competente per il territorio, in veste di organo specificatamente preposto alla conduzione e sorveglianza tecnica dei lavori di bonifica bellica, dovrà concedere il prescritto nulla osta ai lavori, dettando le norme tecniche secondo le quali dovranno essere eseguite le bonifiche preventive ai lavori principali.

6.1.20 Misure di mitigazione per la produzione di rifiuti e materiali di scarto

Tutti i rifiuti solidi prodotti in fase realizzativa saranno raccolti presso l'isola ecologica interna all'area di cantiere e suddivisi in appositi contenitori per la raccolta differenziata (plastica, carta e cartoni, altri imballaggi, materiale organico, ecc.); le modalità di gestione di tali rifiuti dovranno essere definiti dal progetto di cantierizzazione (cfr. prescrizione "j" della D.G.R. 168/2014).

Il deposito temporaneo di rifiuti presso il cantiere (inteso come raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti) dovrà essere gestito in osservanza dell'art. 183, lettera bb) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., nel rispetto delle seguenti condizioni stabilite dalla normativa:

- 1) *i rifiuti contenenti gli inquinanti organici persistenti di cui al regolamento CE 850/2004, e successive modificazioni, devono essere depositati nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio e l'imballaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolose e gestiti conformemente al suddetto regolamento;*
- 2) *i rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore di rifiuti: con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 30 metri cubi di cui al massimo 10 metri cubi di rifiuti pericolosi. In ogni caso allorché il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;*
- 3) *il deposito temporaneo deve essere effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per i rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in esso contenute; [...].*

Il produttore dei rifiuti potrà quindi scegliere se adottare il criterio temporale (conservare i rifiuti per 3 mesi in qualsiasi quantità) o quello quantitativo (conservare i rifiuti anche per 1 anno, ma in tal caso senza che la quantità superi i 30 m³ di cui al massimo 10 m³ di rifiuti pericolosi).

Successivamente i rifiuti saranno raccolti e smaltiti da Ditte autorizzate. A tale proposito occorre evidenziare che tra gli obiettivi prioritari della normativa vigente in materia di rifiuti vi è l'incentivazione al recupero degli stessi, inteso come:

- riutilizzo (ovvero ritorno del materiale nel ciclo produttivo della stessa azienda produttrice o di aziende che operano nello stesso settore);
- riciclaggio (ovvero avvio in un ciclo produttivo diverso ed esterno all'azienda produttrice);
- altre forme di recupero (per ottenere materia prima);

- recupero energetico (ovvero utilizzo come combustibile per produrre energia).

Nel rispetto della normativa vigente, i rifiuti non pericolosi prodotti nel cantiere dovranno quindi essere prioritariamente avviati a recupero.

6.1.21 Misure di mitigazione per il rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere e per soggetti esterni

In osservanza delle norme vigenti le attività di cantiere dovranno essere gestite e svolte nel pieno rispetto delle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 81/2008, Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro.

In modo particolare dovrà essere predisposto un apposito “Piano di Sicurezza e Coordinamento”, che permetterà di individuare i rischi per la salute dei lavoratori negli ambienti di lavoro e le adeguate misure preventive e mitigative ritenute necessarie.

Il “Piano di sicurezza e Coordinamento” è il documento di riferimento per la prevenzione degli infortuni e per l’igiene sul lavoro relativamente al cantiere in oggetto, costituente altresì parte integrante del contratto d’appalto per l’esecuzione dell’intervento. Il Piano è messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.

6.1.22 Misure di mitigazione per l’occupazione fisica delle aree interessate dall’opera e la frammentazione dei mappali interessati dal tracciato di progetto

Per la tipologia di impatto considerata non è possibile individuare misure di mitigazione dirette, in quanto la realizzazione della strada in un contesto rurale comporta inevitabilmente l’occupazione di suolo agricolo e la parziale frammentazione di alcuni dei fondi esistenti. Si evidenzia tuttavia che il progetto è articolato in modo da garantire il collegamento fra le distinte frazioni residue dei fondi agricoli intersecati.

Il piano particellare d’esproprio prevede l’acquisizione al demanio pubblico:

- delle aree di sedime da occuparsi per la riqualificazione del Lotto 2 e la realizzazione ex-novo del Lotto 3, comprensive della banchina e della scarpata stradale oltre che del fosso di guardia delle acque meteoriche fino al ciglio esterno dello stesso,
- delle superfici ove il progetto prevede lo spostamento di acque pubbliche, la realizzazione di vasche di laminazione e la posa di essenze / manufatti per la mitigazione dell’impatto dell’opera sul territorio,
- di alcuni reliquati di piccole dimensioni.

Ai fini della quantificazione delle indennità di esproprio da erogarsi, il “Testo Unico delle disposizioni legislative

e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità” (Decreto del Presidente della Repubblica 08 giugno 2001 n° 327) prende in considerazione tre fattispecie di aree:

- Le aree edificabili (articolo 37)
- Le aree legittimamente edificate (articolo 38)
- Le aree non edificabili (articolo 40 e seguenti)

Nel caso in esame, trattandosi di aree non edificabili, il valore da attribuirsi andrà determinato – “... *in base al criterio del valore agricolo, tenendo conto delle colture effettivamente praticate sul fondo e del valore dei manufatti edilizi legittimamente realizzati, anche in relazione all'esercizio dell'azienda agricola, senza valutare la possibile o l'effettiva utilizzazione diversa da quella agricola*”, come postulato dall'art. 40 comma 1, e quindi con riferimento al valore di mercato attribuibile ai beni sulla scorta delle loro caratteristiche essenziali.

Si sottolinea come i valori di mercato vengano di regola riferiti ad una determinata tipologia di terreni e ad una certa zona: essi sono pertanto indicativi, in quanto il prezzo di compravendita varia in considerazione di particolari caratterizzazioni morfologiche, gravami, difformità geometriche, investimenti fondiari ecc. (siano essi di segno positivo che negativo) e della dinamica della contrattazione fra acquirente e venditore.

A fini cautelativi, risulta opportuno accantonare congrua cifra a copertura di imprevisti che dovessero insorgere in merito o a seguito di quantificazione dell'indennità definitiva più favorevole ai proprietari espropriati rispetto a quella provvisoria determinata.

Nei casi di esproprio parziale l'indennità è stata determinata in base alla diminuzione di valore; laddove l'opera comporterà una diversa configurazione del fondo con suddivisione dello stesso in due parti o più, il deprezzamento delle frazioni residue verrà determinato applicando un indice di deprezzamento a quelle porzioni residue che subiscano pregiudizio in termini geometrici o gestionali per effetto della realizzazione dell'opera.

Andrà inoltre prevista la corresponsione dell'indennità di conduzione, indennità spettante ai proprietari - od agli affittuari con contratto in essere da almeno un anno alla data di dichiarazione della pubblica utilità - purché coltivatori diretti od imprenditori agricoli a titolo principale/professionale e comunque pari al Valore Agricolo Medio dei terreni.

Laddove si rendesse necessario procedere all'assoggettamento di sia pur modeste estensioni di terreno a servitù prediale di passaggio onde garantire l'accesso a porzioni residue di fondi propinqui altrimenti inaccessibili, la relativa indennità sarà quantificata in misura pari a quella di espropriazione.

Sono stati infine sommariamente quantificati i costi da sostenersi per il frazionamento catastale (previo rilievo celerimetrico) delle superfici da occuparsi permanentemente e per il loro passaggio nella proprietà dell'Amministrazione Provinciale oltre che per il pagamento dei tributi da versarsi per la registrazione e trascrizione dei provvedimenti ablativi che si andranno ad eseguire. Lo stesso dicesi con riferimento ai costi eventuali che l'Amministrazione Provinciale potrebbe essere chiamata ad accollarsi qualora proprietari

espropriati si avvalessero della facoltà di adire alla determinazione peritale dell'indennità definitiva od in caso di procedimenti giurisdizionali finalizzati alla determinazione giudiziale dell'indennità.

6.1.23 Misure di mitigazione per gli impatti attesi a carico della rete tecnologica

Come evidenziato nella Tavola di Progetto Definitivo, il tracciato interferisce, lungo il suo sviluppo, con diversi elementi della rete tecnologica (linee elettriche aeree, condutture del metano, rete acquedottistica e rete fognaria).

La ricerca ed il censimento puntuale dei vari sottoservizi interrati ed aerei dovranno avvenire mediante sopralluoghi con le Ditte gestrici. Saranno richieste, formalmente, le informazioni circa le interferenze di pertinenza, nonché l'indicazione di tempi, modalità ed ammontare degli oneri da sostenere per avviare una procedura di trasformazione/spostamento delle stesse.

Per quanto riguarda i cavi elettrici e telefonici dovrà essere verificato il rispetto dei limiti di altezza dei cavi al di sopra della viabilità stradale; in caso di mancato rispetto si dovrà prevedere all'innalzamento dei cavi.

6.2 Fase di esercizio

6.2.1 Misure di mitigazione per le emissioni gassose inquinanti da traffico veicolare richiamato sul tratto di nuova realizzazione (Lotto 3)

Un accorgimento adottabile per limitare gli effetti negativi delle emissioni gassose da traffico veicolare consiste nel realizzare fasce arbustive e filari alberati parallele al tratto di nuova realizzazione.

Una descrizione sintetica delle opere a verde possibili è riportata nel § 6.2.6; in questa sede è sufficiente sottolineare che nella progettazione degli elementi a verde devono essere coniugate le funzioni paesaggistiche ed ecologiche con la necessità di mitigare le emissioni gassose inquinanti da traffico veicolare.

Per tale motivo nella scelta delle specie da impiegare nella piantumazione si è tenuto conto della necessità di privilegiare specie autoctone che possano contribuire alla riduzione dell'inquinamento atmosferico. Il fogliame degli alberi agisce infatti sul pulviscolo atmosferico, il quale, trattenuto sulla superficie delle lamine fogliari, viene dilavato e portato a terra dalle piogge; questo potere d'intercettazione delle foglie dipende dalla morfologia dell'apparato fogliare e perciò delle specie vegetale.

L'azione della vegetazione sulla polvere dell'aria va considerata sotto due aspetti: l'effetto aerodinamico e quello di captazione; il primo è dovuto ad una modificazione della velocità che il vento subisce a contatto con gli alberi; per quanto riguarda il secondo, le specie con foglie rugose e ricche di peli (es. *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*) accumulano il piombo in misura 3-4 volte superiore rispetto a specie dalle foglie glabre. Per quanto riguarda i gas l'acero campestre (*Acer campestre*) e la farnia (*Quercus robur*) possiedono invece un'elevata capacità filtrante.

Nello specifico per la formazione arboreo-arbustive dovranno preferibilmente essere impiegate tutte e quattro le specie sopra indicate.

6.2.2 Misure di mitigazione per l'inquinamento luminoso da sistemi fissi di illuminazione stradale

Il progetto dei sistemi di illuminazione deve garantire il rispetto delle seguenti norme:

- Legge della Regione Emilia-Romagna n.19 del 29/09/2003 "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".
- Direttiva di Giunta Regionale n. 1732 del 12/11/2015 "TERZA direttiva per l'applicazione dell'art.2 della Legge Regionale n. 19/2003".

Nelle successive fasi progettuali gli interventi dovranno essere progettati in modo da:

- ottimizzare le interdistanze degli apparecchi di illuminazione;
- minimizzare le potenze installate per km di strada;
- minimizzare (compatibilmente con le normative tecniche e/o di sicurezza) la luminanza media mantenuta;
- sfruttare al meglio e scegliere le migliori ottiche stradali;
- abbattere il flusso luminoso inviato direttamente verso il cielo nel rispetto delle più recenti normative nazionali in ambito di abbattimento dell'inquinamento luminoso;
- ottimizzare l'altezza e la geometria degli apparecchi illuminanti;
- utilizzare lampade ad alta efficienza;
- ove possibile adottare appositi dispositivi in grado di ridurre, in base al flusso di traffico, l'emissione di luci degli impianti in misura non inferiore al 30 per cento rispetto al pieno regime di operatività.

Ai sensi dell'art. 4 della DGR 1732/2015 i nuovi impianti di illuminazione pubblica esterna devono:

a) essere dotati di sorgenti luminose al sodio alta pressione o di altre sorgenti di almeno analoga efficienza in relazione allo stato della tecnologia e dell'applicazione. L'utilizzo dei LED⁶ o di altre sorgenti a luce bianca, è consentito nel rispetto dei seguenti requisiti:

- *per le zone di protezione di cui all'art.3, se la temperatura di colore (CCT)⁷ è minore o uguale a 3000K. In presenza di particolari situazioni di habitat (localizzabili ad esempio anche presso ponti, pontili, piattaforme, zone di riproduzione, corridoi di migrazioni, ecc.) e/o di specie di particolare rilevanza conservazionistica⁸ è preferibile l'uso di LED la cui lunghezza d'onda di picco sia indicativamente 590 nm (c.d. LED color ambra);*
- *per le restanti zone, se la temperatura di colore (CCT) è minore o uguale a 4000K.*

Il valore di CCT deve essere dichiarato dal produttore utilizzando l'apposito modulo di cui all'ALLEGATO C o un equivalente.

b) essere dotati di apparecchi di illuminazione che:

⁶ LED - Light Emitting Diode: Diodo ad emissione luminosa.

⁷ CCT- Temperatura di Colore Correlata - parametro sintetico che mette in relazione le coordinate cromatiche di una sorgente con quelle del corpo nero

⁸ si veda al riguardo la Direttiva 92/43/CEE (c.d. Direttiva Habitat), la Direttiva 2009/147/CE (c.d. Direttiva uccelli), nonché la direttiva 2004/35/CE sulla responsabilità ambientale e la riparazione del danno ambientale e la direttiva 2008/99/CE sulla tutela penale dell'ambiente.

- I. *non emettano luce verso l'alto, cioè possano dimostrare di avere nella loro posizione di installazione, per almeno $\gamma \geq 90^\circ$, un'intensità luminosa massima compresa tra 0,00 e 0,49 cd/klm.*

A tale scopo devono essere allegate al Progetto illuminotecnico le misurazioni fotometriche dell'apparecchio sotto forma di file normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo verificabile ed emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da Ente terzo quale IMQ; le stesse devono riportare inoltre l'identificazione del laboratorio di misura, il nominativo del Responsabile tecnico e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure. A tal scopo può essere usato l'ALLEGATO C o un equivalente.

- II. *rispondano a determinati requisiti di prestazione energetica, cioè possano dimostrare di avere un Indice IPEA (6) corrispondente alla "classe C" o superiore, tranne in caso di utilizzo del c.d LED color ambra ai sensi del comma 1, lett.a), per cui è richiesta la "classe D" o superiore.*

La prestazione energetica dell'apparecchio deve essere dichiarata dal produttore utilizzando l'apposito modulo di cui all'ALLEGATO C o un equivalente.

Si veda l'ALLEGATO D per approfondimenti sull'IPEA.

- III. *siano ritenuti sicuri dal punto di vista fotobiologico, e cioè siano conformi alla Norma EN 60598-1:2015(7). Il gruppo di riferimento deve essere dichiarato dal produttore utilizzando l'apposito modulo di cui all'ALLEGATO C o un equivalente.*

c) *essere impianti che:*

- I. *rispondano a determinati requisiti di prestazione energetica, cioè possano dimostrare di avere un Indice IPEI⁹ corrispondente alla "classe B" o superiore, La prestazione energetica dell'impianto deve essere calcolata e dichiarata dal progettista nel progetto e corredata della pertinente documentazione tecnica.*

Si veda l'ALLEGATO E per approfondimenti sull'IPEI.

- II. *soddisfino i parametri illuminotecnici di riferimento di cui all'ALLEGATO F, con una tolleranza massima accettabile solo in eccesso del +20%. Nei casi di ambiti non stradali, in cui non sia possibile pervenire ad una classificazione illuminotecnica dell'ambito considerato, gli impianti devono garantire un valore di illuminamento medio minimo mantenuto non superiore a 15 lux.*

⁹ IPEI- Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto

- III. *siano dotati di dispositivi in grado di ridurre di almeno il 30% la potenza impiegata dall'impianto, qualora le condizioni di utilizzo della strada lo permettano e senza comprometterne la sicurezza o il rispetto dei parametri illuminotecnici.*

L'orario, le strade e le modalità, oggetto della riduzione di potenza, dovranno essere stabilite con atto dell'Amministrazione comunale competente, sulla base di opportune valutazioni (analisi di rischio, calcoli illuminotecnici dedicati e quant'altro possa essere ritenuto utile a tale fine).

Per garantire risparmio energetico ed un adeguato livello di illuminazione nelle varie situazioni di esercizio dell'impianto, può essere presa in considerazione la realizzazione della c.d. "illuminazione adattiva" che, attiva la corretta categoria illuminotecnica di esercizio (si veda ALLEGATO F per approfondimenti) al variare delle condizioni dei parametri di influenza.

- IV. *siano dotati di orologi astronomici il cui orario di accensione/spegnimento segua gli orari ufficiali di alba e tramonto del luogo di installazione, con un ritardo massimo dell'accensione o un anticipo massimo dello spegnimento pari a 20 minuti. Deve comunque essere garantito, per gli impianti accesi durante l'arco dell'intera notte, un funzionamento (lampade accese) annuo minimo non inferiore a 4000 ore.*

Per motivi di sicurezza il gestore dell'impianto può valutare l'opportunità di aggiungere un dispositivo di tecnologia adeguata (es. crepuscolare), al fine di garantire l'accensione degli impianti anche in particolari condizioni di anomala scarsa luminosità o per ovviare a malfunzionamenti dell'orologio astronomico.

- V. *garantiscano un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti non inferiore al valore di 3,7. Sono consentite soluzioni alternative solo in presenza di ostacoli quali alberi o in quanto funzionali a garantire prestazioni migliori dell'impianto.*

- VI. *siano corredati, in caso di illuminazione stradale, da una Relazione di analisi dei consumi e dei risparmi energetici e dall'indicazione del TCO(9) dell'impianto, che prenda in considerazione un arco temporale non inferiore a 20 anni.*

Nei paragrafi successivi sono meglio specificate le misure di mitigazione ritenute necessarie per mitigare gli impatti causati dall'inquinamento luminoso¹⁰.

6.2.2.2 Definizione dei corpi illuminanti per l'illuminazione stradale (lampioni e torri-faro)

Nel settore dell'illuminazione stradale è possibile effettuare scelte progettuali molto efficaci per la limitazione dell'inquinamento luminoso. Il concetto è quello della lampada incassata, abbinata al montaggio orizzontale dell'armatura ("full-cut off"); in Figura 6.2.1 si vede un classico lampione stradale, con vetro prismatico di protezione, piuttosto inquinante (in alcuni casi si disperde oltre il 30% della luce prodotta) a confronto con un lampione di moderna concezione.

Si sottolinea che con dei buoni apparecchi *full cut-off*, anche a vetro piano, non sia più necessario diminuire, rispetto ai lampioni a vetro prismatico, l'interdistanza tra palo e palo per mantenere l'uniformità di illuminazione richiesta dalle norme di sicurezza. La diminuzione del fattore d'abbagliamento rende anzi più confortevole la visione.

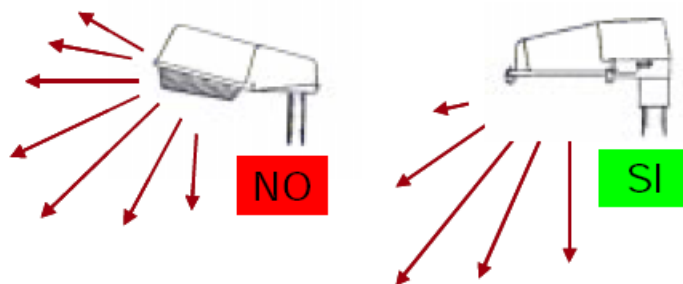


Figura 6-5 – A sinistra lampione inquinante, a destra un più moderno full cut-off.

Anche la scelta delle eventuali torri faro è importante per via dell'altissima quantità di luce prodotta. Esistono due tipi di faro: simmetrico ed asimmetrico; il primo produce un fascio di luce simmetrico e per coprire l'area da illuminare viene montato inclinato, spesso verticalmente o quasi, con rilevanti dispersioni a bassi angoli sopra l'orizzonte (emissioni più nocive) e al di fuori delle aree da illuminare.

Per tale motivo fari simmetrici andrebbero invece sostituiti con proiettori asimmetrici montati orizzontalmente; si noti dalla figura come i proiettori asimmetrici presentino un massimo dell'intensità luminosa che va a cadere molto distante dall'apparecchio con grandi vantaggi sia per l'uniformità dell'illuminazione sia per la vasta area illuminata.

¹⁰ Le misure di mitigazione proposte sono tratte dalla pubblicazione "inquinamento luminoso e risparmio energetico",

Il massimo dell'intensità luminosa esce infatti dal proiettore con un angolo anche maggiore di 60° rispetto alla perpendicolare tracciata dal vetro. In pratica sarebbe circa come montare un apparecchio simmetrico inclinato di 60°, senza produrre però inquinamento luminoso.

L'impiego dei proiettori asimmetrici è in grado di sostituire i proiettori simmetrici nella quasi totalità dei casi; spesso però i proiettori asimmetrici non sono molto conosciuti e quando utilizzati vengono spesso montati inclinati come fossero semplici proiettori simmetrici. In questo caso si vanificano le migliori caratteristiche di questo tipo di prodotto e, paradossalmente, si illumina di più il cielo che non la superficie che si deve illuminare.

Occorre sottolineare che secondo la già citata L.R. 19/2003, le torri faro devono essere impiegate “solo se la potenza installata risulti inferiore al corrispondente (quanto a luminanza sulla sede stradale) impianto con apparecchi tradizionali o se il fattore di utilizzazione supera il valore di 0,5 (considerare nel calcolo del fattore di utilizzazione solo la superficie stradale).

In Figura 6-6 sono riportati alcuni esempi di torri faro conformi alla normativa.

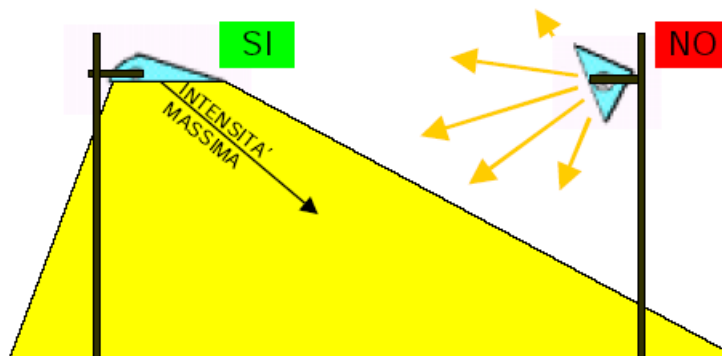


Figura 6-6 – A sinistra un proiettore asimmetrico illumina una vasta area senza alcuna dispersione luminosa. Il classico proiettore simmetrico, a destra, oltre alla notevole luce dispersa produce pericolosi abbagliamenti.

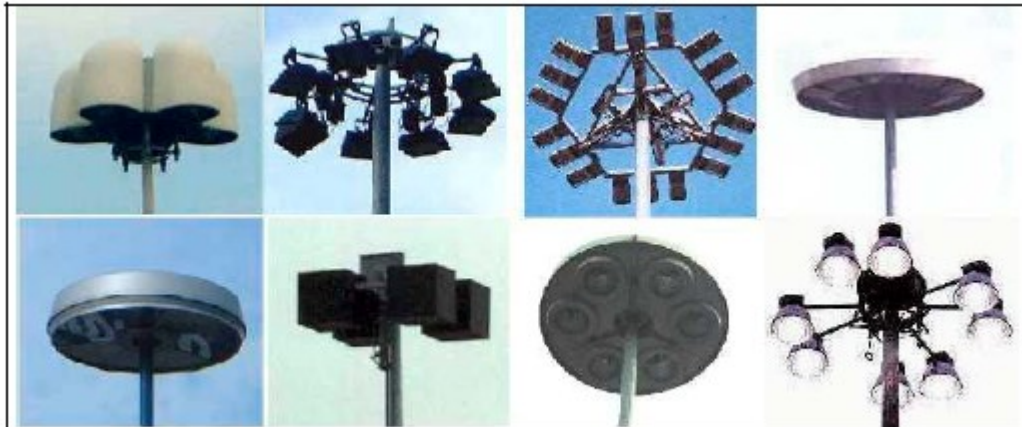


Figura 6-7 – Esempi di torri faro conformi alla L.R. 19/03.

6.2.2.1 Definizione del numero di punti luce

Una critica spesso mossa ai corpi illuminanti *full cut-off* è quella di produrre un cono di luce più stretto, costringendo il progettista ad aumentare il numero dei pali rispetto a quello necessario con altri tipi di apparecchi.

Questo può essere vero se si confrontano apparecchi classificati secondo la CIE (*Commission Internationale de l'Eclairage*) come *cut-off* e *semi cut-off*, ma non nel caso dei *full cut-off* come vengono intesi in Europa, cioè con nessuna limitazione all'intensità luminosa ammessa al di sotto della linea dell'orizzonte e nessuna dispersione al di sopra di essa.

Se non ci sono limitazioni alle intensità ammesse verso il basso, ad angoli prossimi all'orizzonte (ma non troppo, per evitare di abbagliare), è possibile produrre, grazie ad appropriate forme del riflettore interno, apparecchi *full cut-off* che permettano interdistanze tra palo e palo anche superiori a quelle possibili con i *semi cut-off*. Le obiezioni tipiche ai *full cut-off*, compresi quelli a vetro piano con i quali sono ormai possibili interassi anche di quattro volte l'altezza del palo, sono perciò superate purché si presti attenzione alla scelta dei corpi illuminanti; in effetti le differenze tra un pessimo ed un buon *full cut-off* sono notevoli.

Tra l'altro la diminuzione dell'abbagliamento permessa dai *full cut-off* fa diventare meno importanti, per una visione ottimale, i requisiti di uniformità della luminanza (ossia del parametro cui è legata la sensazione di illuminamento) del manto stradale.

Rimandando al progetto il calcolo dei punti-luce, in questa sede è quindi sufficiente sottolineare che l'utilizzo di apparecchi totalmente schermati (*full cut-off*) non comporta necessariamente un eccessivo incremento del numero di pali d'illuminazione.

Ciò premesso, occorre sottolineare che per valutare la validità di un corpo illuminante e definire in modo corretto il numero di punti luce, non solo dal punto di vista dell'inquinamento luminoso, bisogna valutare le cosiddette "curve fotometriche", ossia la rappresentazione grafica di come la luce viene distribuita attorno l'apparecchio stesso; tali curve sono riportate in tutti i cataloghi dei sistemi di illuminazione.

In particolare sono interessanti le curve ottenute sezionando con un piano parallelo all'asse stradale (il cosiddetto piano $C=0^\circ-C=180^\circ$) per valutare l'interasse tra i punti luce, oltre a quelle ottenute con un piano ortogonale all'asse stradale (piano $C=90^\circ-C=270^\circ$) per verificare se l'illuminazione è in grado di coprire tutta la larghezza della strada.

Nell'esempio di Figura 6-8 si osserva la situazione sul piano parallelo all'asse stradale; in questo caso sono utilizzati apparecchi *full cut-off* la cui intensità massima corrisponde ad un angolo γ (angolo tra la verticale e la direzione considerata) molto elevato.

La soluzione è molto vantaggiosa: infatti sotto il palo arriva meno luce che si distribuisce però su un'area più piccola mentre lontano dal palo arriva una quantità maggiore di luce che si distribuisce su un'area più grande; le due cose si compensano dando luogo quindi ad un'illuminazione più uniforme.

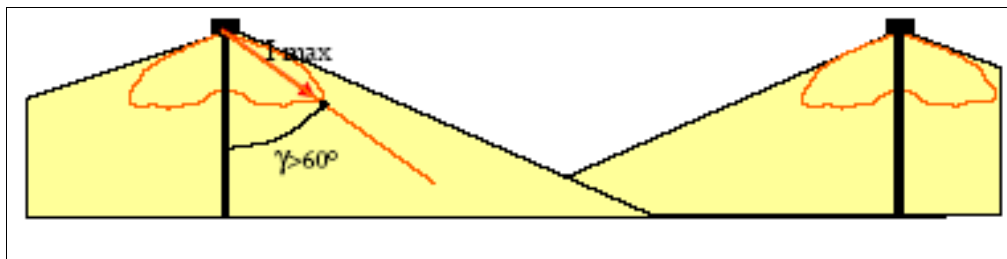


Figura 6-8 – Osservando le curve fotometriche lungo un piano parallelo all'asse stradale si ricava l'interasse tra i pali. Per intensità massima con angoli γ elevati si ottengono interassi ottimali anche con apparecchi *full cut-off*.

6.2.3 Misure di mitigazione delle emissioni acustiche da traffico veicolare richiamato dal nuovo collegamento stradale in progetto

Come riportato nella sezione dedicata alla valutazione degli impatti, un ricettore situato in prossimità del Lotto 2 presenta superamenti, è pertanto necessario attuare azioni mitigative.

Di seguito si riportano i risultati nel caso in cui venga simulata l'arteria di progetto con una barriera fonoisolante lunga 75 m ed altezza di 2,5 m a protezione del ricettore R63.

Si riporta nell'immagine seguente la localizzazione della barriera antirumore proposta, che dovrà essere oggetto di successiva progettazione ai fini di valutare la presenza di interferenze, accessi e garantire la visibilità e le condizioni di sicurezza alla viabilità.



Figura 6-9 – Barriera antirumore presso il ricevitore R63.

Tabella 6-7 – Scenario di progetto con mitigazioni acustiche.

Codice edificio	Piano	Esposizione	SDP+B Leq D [dB(A)]	SDP+B Leq N [dB(A)]	Lim D [dB(A)]	Lim N [dB(A)]
R01	PT	SE	30.9	22.5	65	55
R01	P 1	SE	35.9	27.6	65	55
R01	P 2	SE	39.0	30.7	65	55
R02	PT	SE	31.9	23.5	65	55
R02	P 1	SE	36.5	28.2	65	55
R02	P 2	SE	39.0	30.7	65	55
R03	PT	NE	33.2	24.9	62	52
R03	P 1	NE	36.7	28.4	62	52
R03	P 2	NE	39.9	31.7	62	52
R04	PT	NE	29.8	21.4	62	52
R04	P 1	NE	32.4	24.0	62	52
R04	P 2	NE	36.0	27.8	62	52
R05	PT	N	47.2	39.1	65	55
R05	P 1	E	51.8	43.7	65	55
R05	P 2	E	53.1	45.0	65	55
R06	PT	E	47.9	39.7	65	55

Codice edificio	Piano	Esposizione	SDP+B Leq D [dB(A)]	SDP+B Leq N [dB(A)]	Lim D [dB(A)]	Lim N [dB(A)]
R06	P 1	E	52.1	44.1	65	55
R07	PT	E	44.4	35.6	65	55
R07	P 1	E	50.2	41.8	65	55
R07	P 2	E	54.4	46.0	65	55
R08	PT	N	47.5	38.8	70	60
R08	P 1	N	54.9	46.5	70	60
R08	P 2	E	58.6	50.2	70	60
R09	PT	E	55.1	46.5	70	60
R09	P 1	E	61.8	53.4	70	60
R10	PT	E	57.8	48.8	70	60
R10	P 1	E	61.9	53.1	70	60
R10	P 2	E	61.9	53.2	70	60
R11	PT	N	49.3	40.3	65	55
R11	P 1	N	54.3	45.5	65	55
R11	P 2	E	54.5	45.7	65	55
R12	PT	E	44.1	35.1	65	55
R12	P 1	E	49.6	40.8	65	55
R12	P 2	E	51.1	42.5	65	55
R20	PT	N	49.9	41.5	62	52
R20	P 1	N	54.5	46.1	62	52
R20	P 2	N	55.4	47.0	62	52
R62	PT	W	55.9	47.2	65	55
R62	P 1	W	59.7	51.2	65	55
R62	P 2	W	59.7	51.2	65	55
R63	PT	S	58.1	49.5	65	55
R63	P 1	W	60.7	52.2	65	55
R64	PT	W	52.2	43.5	65	55
R64	P 1	W	57.8	49.3	65	55
R65	PT	W	48.0	39.0	65	55
R65	P 1	W	54.2	45.5	65	55
R65	P 2	W	55.4	46.8	65	55
R66	PT	W	58.4	49.7	70	60
R66	P 1	W	62.8	54.3	70	60
R66	P 2	W	63.3	54.8	70	60
R67	PT	S	40.3	32.0	62	52
R67	P 1	S	44.8	36.6	62	52
R67	P 2	W	49.2	41.1	62	52
R68	PT	S	44.1	35.7	62	52
R68	P 1	S	49.6	41.4	62	52
R69	PT	S	34.9	26.5	65	55
R69	P 1	S	40.6	32.5	65	55
R70	PT	SW	40.9	32.6	65	55
R70	P 1	SE	47.0	38.8	65	55

Codice edificio	Piano	Esposizione	SDP+B Leq D [dB(A)]	SDP+B Leq N [dB(A)]	Lim D [dB(A)]	Lim N [dB(A)]
R71	PT	E	53.6	45.4	65	55
R71	P 1	E	57.6	49.4	65	55
S01	PT	E	30.0	21.7	50	-
T01	PT	SE	39.3	31.1	62	-
T02	PT	E	38.8	30.5	62	-
T03	PT	N	46.8	38.6	65	-
T03	P 1	N	52.4	44.2	65	-
T04	PT	E	54.2	45.4	62	-
T04	P 1	E	59.0	50.4	62	-

La barriera antirumore proposta consente di rispettare i limiti in facciata presso il ricettore residenziale R63.

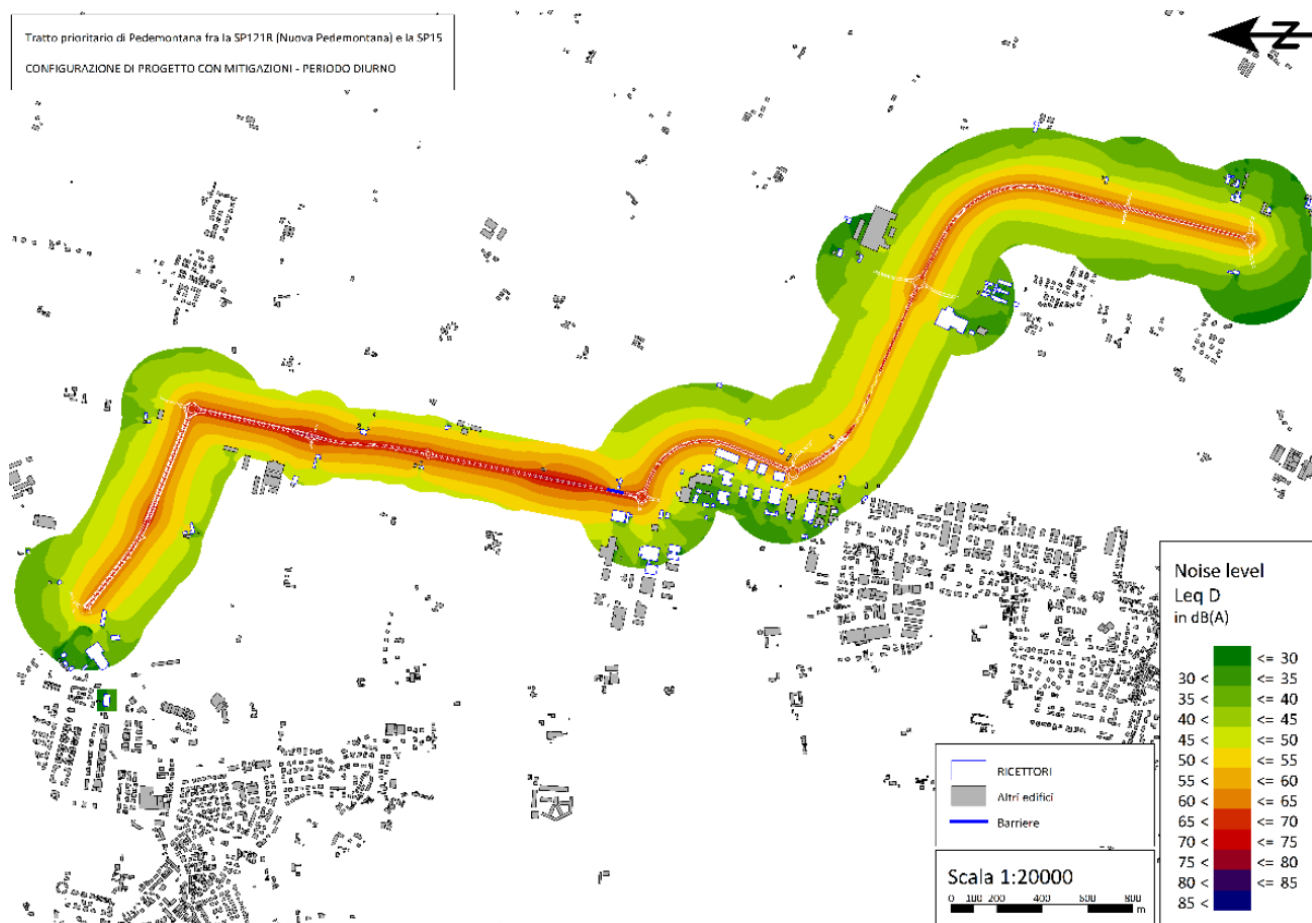


Figura 6-10 – Scenario di progetto con mitigazioni– mappa dei livelli acustici ai ricettori a 4 m sul pc, periodo diurno (Lotti 2 e 3).

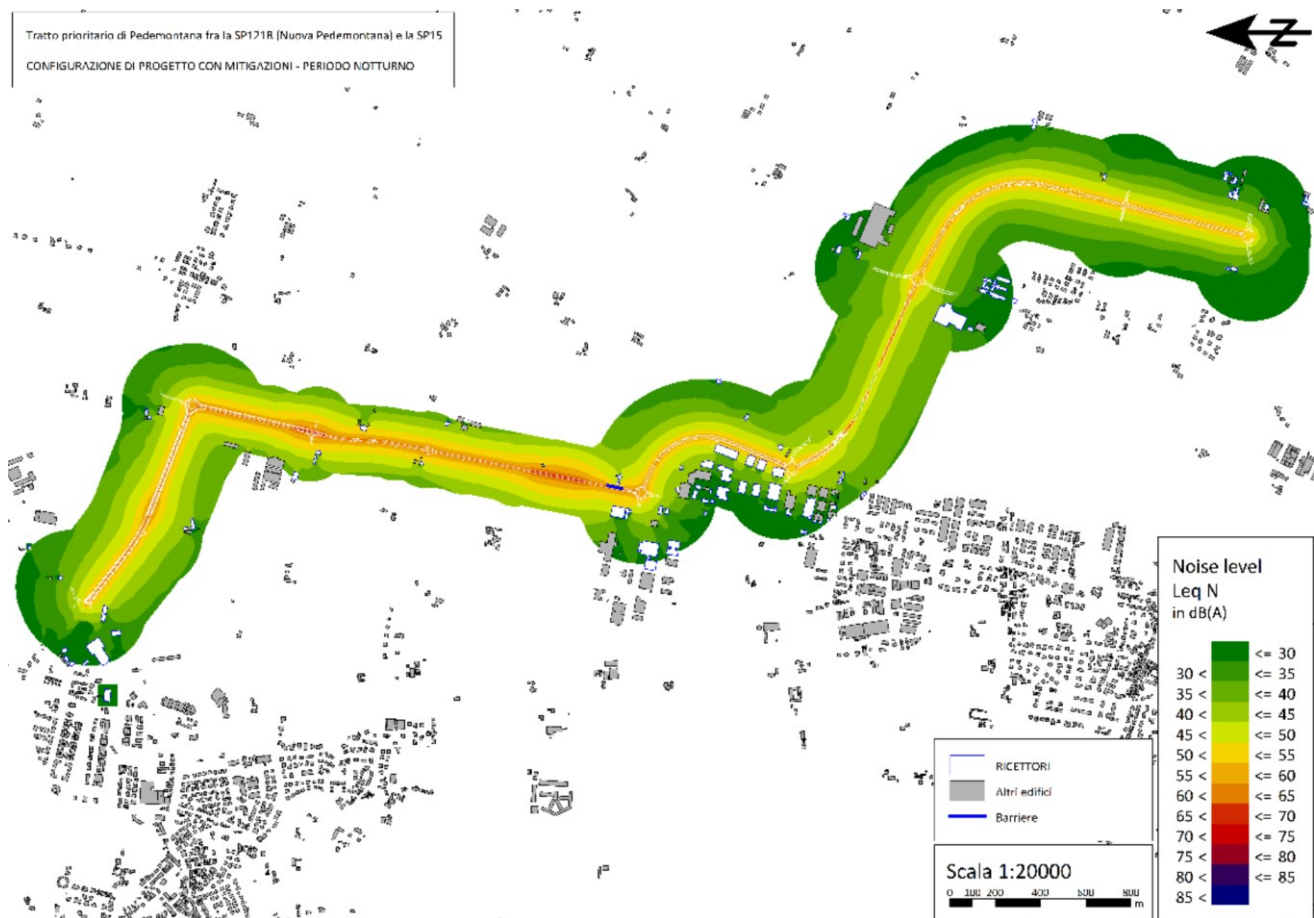


Figura 6-11 – Scenario di progetto con mitigazioni – mappa dei livelli acustici ai ricettori a 4 m sul pc, periodo notturno (Lotti 2 e 3).

Per informazioni di maggiore dettaglio di rimanda alla Valutazione previsionale di Impatto acustico.

6.2.4 Misure di mitigazione per l'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee causato dal dilavamento della sede stradale

Conformemente a quanto previsto nella Delibera di Giunta Regionale n° 286 del 14/02/2005 “Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne (art. 39, DLgs 11 maggio 1999, n. 152)”, la strada in progetto sarà dotata di un sistema di trattamento della frazione di pioggia; per realizzare questa dotazione è stata scelta una tipologia fitodepurativa prevista nelle “Linee guida di indirizzo per la gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione della deliberazione G.R. n. 286 del 14/2/2005” (DGR 18 dicembre 2006, n. 1860).

Come indicato nella bibliografia di settore il sistema proposto appartiene ai sistemi di *Best Management Practice* specificamente individuati per interventi di miglioramento della qualità delle acque di prima pioggia a

basso impatto ambientale e tecnologico, particolarmente adatti a viabilità extraurbane del tipo previsto in progetto.

La soluzione adottata è quella di progettare un fosso di guardia in grado di fungere da “fosso filtro” e di assolvere a diverse funzioni:

- funzione idraulica di deflusso delle portate sino a conferimento a recapito;
- funzione idraulica di laminazione delle portate di piena nel rispetto del principio dell'invarianza idraulica delle condizioni ante operam;
- funzione ambientale di fitodepurazione delle acque di dilavamento della piattaforma stradale;
- funzione ambientale di controllo degli sversamenti accidentali, mediante impermeabilizzazione del fondo in argilla e manufatti di recapito dotati di paratoia di sezionamento.

In particolare i fossi di guardia saranno realizzati in terra e completamente inerbiti, svolgendo una funzione biofiltrante delle acque di dilavamento della piattaforma stradale. La copertura erbacea dei fossi consentirà di rallentare la velocità delle acque di dilavamento trattenendo i solidi sospesi (in particolare la frazione dei metalli pesanti) e gli idrocarburi.

L'azione di parziale depurazione avverrà grazie ad un aumento del tasso di infiltrazione dell'acqua, legato al miglioramento della porosità e del contenuto di sostanza organica del suolo, e alla degradazione delle sostanze contaminanti presenti nell'acqua ad opera della microflora del terreno attraverso azioni di adsorbimento, sedimentazione, filtrazione e bioassorbimento.

L'efficacia del sistema di biofiltrazione dipenderà anche dalla scelta delle specie erbacee che dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- velocità di attecchimento e permanenza nel tempo;
- rusticità e resilienza (in particolare elevata capacità di adattarsi a condizioni di sommersione, con conseguente scarsa disponibilità di ossigeno nella zona radicale, e di aridità);
- elevata capacità di ricaccio dopo lo sfalcio.

Le specie erbacee che presentano le suddette caratteristiche appartengono alla famiglia delle graminacee, in particolare le specie dotate di culmi robusti e foglie rigide in grado di rallentare il ruscellamento delle acque; quindi nelle operazioni di semina dei fossi di guardia si propone l'impiego delle seguenti specie: *Festuca arundinacea*, *Poa pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *LythrumSalicaria* e *Phleum pratense*.

I fossi di guardia avranno dimensioni variabili riportate nella tabella seguente

Tabella 6-8 – Dimensionamento dei fossi di scolo

LARGHEZZA (cm)	ALTEZZA (cm)
150	50
170	50
200	70
300	80
320	80

La presenza dei manufatti modulatori a valle dei fossi di guardia, caratterizzati da una bocca tarata, consentirà di modulare la portata in uscita dai fossi e favorendo la formazione di condizioni di calma idraulica importanti per raggiungere una buona sedimentazione dei solidi trasportati dalle acque di dilavamento della piattaforma stradale.

Il controllo degli sversamenti accidentali avviene attraverso la rete di drenaggio che essendo di tipo chiuso (i fossi filtro sono impermeabilizzati con argilla) non consente la percolazione; la paratoia del manufatto modulatore di scarico, opportunamente abbassata dal personale di pronto intervento, consentirà di isolare il tratto di fosso interessato dall'eventuale sversamento trattenendo l'inquinante. Successivamente si provvederà alla bonifica con rimozione della vegetazione e del suolo inquinato.

Per approfondimenti specifici in merito alla soluzione progettuale adottata si rimanda alla Relazione idraulica allegata al progetto.

6.2.5 Misure di mitigazione degli sversamenti accidentali in acque superficiali e sotterranee

I fossi filtro descritti nel precedente § 6.2.4 svolgeranno la funzione di proteggere le acque superficiali e sotterranee dall'inquinamento, non solo con riferimento alle acque di prima pioggia, ma anche in caso di eventuali sversamenti accidentali. Come già specificato, il controllo degli sversamenti accidentali avviene attraverso la rete di drenaggio che essendo di tipo chiuso (i fossi filtro sono impermeabilizzati con argilla) non consente la percolazione; la paratoia del manufatto modulatore di scarico, opportunamente abbassata dal personale di pronto intervento, consente di isolare il tratto di fosso interessato dallo sversamento trattenendo l'inquinante. Successivamente si provvederà alla bonifica con rimozione della vegetazione e del suolo inquinato da parte di Ditte autorizzate, senza determinare impatti negativi sui corpi idrici superficiali e sulla falda.

6.2.6 Misure di mitigazione per l'introduzione di elementi di disturbo a carico degli agroecosistemi esistenti

Le alterazioni introdotte dall'opera in progetto a carico dell'assetto morfologico dell'area di intervento e degli agroecosistemi esistenti devono essere mitigate mediante la corretta progettazione delle opere a verde a corredo del tracciato stradale.

Nel presente Studio si propongono possibili interventi di mitigazione da prevedere nelle aree in disponibilità (si veda tavola VIM 2 – Interventi di mitigazione), che consistono in

- inerbimento tecnico del rilevato stradale;
- inerbimento delle rotatorie;
- siepi a prevalente carattere arbustivo ad impronta naturalistica.

Un ulteriore proposta di intervento mitigativo consiste nell'ambientalizzazione delle vasche di laminazione afferenti al lotto 3

Nei paragrafi successivi sono riportati i criteri generali per la definizione degli interventi di inserimento ambientale e paesaggistico con alcune indicazioni di massima rispetto alla tipologia di opere a verde realizzabili.

La progettazione di tali opere sarà sviluppata nel dettaglio in fase di progettazione esecutiva, seguendo i dettami riportati nel presente studio e in accordo con le indicazioni fornite all'interno della procedura di Verifica di Assoggettabilità a VIA.

Si evidenzia che fra le specie arbustive previste per la realizzazione delle opere a verde non dovrà essere inserita la specie *Crataegus monogyna* (biancospino) in seguito alla Determina n. 4373 del 15.03.2021, emessa dal Servizio fitosanitario della Regione Emilia-Romagna, che proroga il divieto della messa a dimora delle specie appartenenti al genere *Crataegus* fino a data da destinarsi.

6.2.6.1 Criteri generali per la definizione degli interventi di inserimento ambientale e paesaggistico

Vista la sostanziale omogeneità del territorio attraversato dal tratto in progetto, la scelta dei tipologici per gli interventi a verde e la loro ubicazione ha seguito i seguenti criteri generali:

- individuazioni di ricettori prossimi al tracciato di progetto;
- presenza di spazi utilizzabili per l'impianto delle essenze vegetali.
- impatti sulla vegetazione esistente;
- altezza del rilevato stradale.

La scelta delle specie dovrà essere effettuata sulla base della conoscenza della vegetazione reale e potenziale dell'area oltre che in base alle indicazioni fornite dallo strumento urbanistico comunale.(si veda § 6.1.14); inoltre il materiale vegetale da utilizzare dovrà prevedere l'esclusivo impiego di specie autoctone, meglio se di provenienza locale (condizione molto più restrittiva per una buona riuscita dell'intervento), in quanto garantiscono livelli elevati di attecchimento e rapidità di crescita, oltre ad essere facilmente reperibili sul mercato vivaistico locale. Inoltre la scelta delle essenze da impiegare dovrà essere rivolta alle specie caratterizzate da ridotta richiesta di manutenzione nel corso degli anni, in tal senso l'utilizzo di piante autoctone garantisce un elevato grado di rusticità.

Si sottolinea che dovranno essere privilegiate consociazioni plurispecifiche che consentano di ottenere una strutturazione di maggiore complessità ecologica e che, nel contempo, comportino anche minori rischi di fallanze, con la presenza di specie arbustive ed arboree di diversa altezza opportunamente organizzate e a fenologia diversificata, in modo da garantire tempi e ritmi di fioritura scalari nel tempo.

Di seguito si riassumono i criteri generali per la scelta delle specie vegetali da impiegare negli interventi di mitigazione:

- coerenza con il contesto ecologico dell'area di intervento;
- bassa manutenzione;
- diversificazione nello sviluppo verticale;
- diversità floristica;
- diversità fenologica;
- valenza estetica.

6.2.6.2 *Inerbimento tecnico del rilevato stradale, delle aree intercluse*

L'inerbimento delle scarpate del rilevato stradale e delle fasce di rispetto imposte dal Codice della Strada è finalizzato alla costituzione di aree a prato per la copertura di fasce di sezione limitate.

Per la realizzazione di tale intervento si dovrà procedere alle attività preparatorie delle singole aree (pulitura delle aree, riporto di terreno vegetale, lavorazioni agronomiche) ed alla successiva semina del miscuglio con diverse modalità: a spaglio per le aree pianeggianti, mediante idrosemina per le aree più acclivi.

Per la realizzazione di questo intervento si dovranno utilizzare le seguenti specie in miscuglio:

Lolium perenne, Lolium multiflorum, Festuca arundinacea, Dactylis glomerata, Festuca pratensis, Phleum pratense, Lotus corniculatus, Trifolium repens, Trifolium pratense, Trifolium hybridum.

Le specie previste in questo tipologico sono facilmente reperibili, e sono ritenute idonee per le operazioni di inerbimento nel contesto territoriale di interesse; l'utilizzo di un miscuglio semplificato diminuisce il rischio di impiego di specie difficilmente reperibili sul mercato e/o di provenienza non certificabile.

6.2.6.3 Inerbimento delle rotatorie

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova rotatoria in corrispondenza dell'intersezione tra la SP15 e il nuovo tratto di collegamento tra SP15 e SS62 (tra il Lotto 2 e il Lotto 3).

L'inerbimento proposto presso la rotatoria, a differenza di quanto previsto per l'inerbimento tecnico dei rilevati descritti nel precedente paragrafo, contempla l'impiego di specie erbacee spontanee con spiccate caratteristiche ornamentali, comunemente dette *wildflowers*. L'impiego di miscugli selezionati permette di migliorare l'aspetto estetico di aree degradate, urbane e periurbane limitando notevolmente le operazioni di realizzazione e manutenzione.

La rotatoria esistente lungo la SP15, in corrispondenza dell'incrocio con Strada del Pilastrello, è attualmente già inerbita. In sede di progettazione esecutiva potrà essere valutata l'opportunità di prevedere un inerbimento coerente con quello della rotatoria di progetto prevista tra i Lotti 2 e 3.

Le specie erbacee impiegate in queste tipologie di intervento sono essenze che si trovano naturalmente nelle campagne, in zone incolte, ma anche in ambienti antropizzati; si tratta di specie rustiche che riescono a colonizzare suoli marginali, soprattutto se caratterizzati da difetti strutturali o nutrizionali. All'interno delle rotatorie e delle aree spartitraffico sovente è steso un suolo con bassa fertilità (materiale di riporto proveniente dalle lavorazioni di realizzazione dell'infrastruttura stessa) oppure con basso grado di struttura a causa della compattazione subita durante le attività di cantiere.

La gestione dei prati fioriti (*wildflowers*) non richiede l'utilizzo di fertilizzanti né di prodotti fitosanitari e scegliendo il corretto periodo di semina permetterà di non prevedere interventi di irrigazione regolari; in questo modo è possibile ottenere un buon effetto ornamentale anche con una scarsa manutenzione delle aree. La scelta di questo tipo di sistemazione punta all'autosufficienza del sistema richiedendo solamente due sfalci all'anno.

Inoltre, dal punto di vista paesaggistico la creazione di un prato fiorito rientra nell'immaginario collettivo e rimanda subito all'idea della campagna.

La quantità di sementi da impiegare dovrà essere compresa tra 4 e 10 g/m², con una diversificazione delle specie che potrà variare tra 5 e 20, così da colmare eventuali fallanze di una o più specie o individui.

Le corrette operazioni di semina prevedono una lavorazione superficiale del terreno, alla profondità di 15/20 cm., la semina a spaglio e, successivamente, la rullatura del terreno. Durante queste operazioni si dovrà

prestare attenzione ad alcuni aspetti tecnici di fondamentale importanza per la buona riuscita della semina, quali:

- mescolare il miscuglio di sementi con sabbia;
- procedere ad una semina a spaglio e non meccanizzata, in quanto le diverse dimensioni dei semi non permettono la meccanizzazione di questa operazione;
- calcolare con precisione la superficie da inerbire e la relativa quantità di sementi da utilizzare;
- non utilizzare rastrelli al posto della rullatura per evitare che i semi più piccoli si interrino troppo in profondità.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle tempistiche di intervento.

Tabella 6-9 – Schematizzazione delle tempistiche per la realizzazione di un prato fiorito.

<u>INTERVENTO</u>	<u>PERIODO</u>
Diserbo chimico/Falsa semina	Settembre - Ottobre
Preparazione del letto di semina	Novembre
Semina a spaglio e rullatura	Novembre - Dicembre
Sfalcio	Giugno - Luglio / Ottobre-Novembre

In autunno inoltrato, quando le varie specie sono andate a seme, è consigliabile tagliare le infruttescenze e lasciarle sul terreno per favorire l'autodisseminazione.

Al fine di ricreare dei prati rustici, resistenti e rispettosi della naturale distribuzione delle specie selvatiche sul territorio è importante che le sementi siano autoctone, pertanto i fornitori dei miscugli dovranno preferibilmente far parte dell'Associazione europea dei produttori di semi autoctoni (European Native Seed Producers Association).

Di seguito si riporta un elenco delle specie idonee per la realizzazione del miscuglio da utilizzare in questo intervento.

Tabella 6-10 – Elenco delle specie erbacee idonee all'inerbimento delle rotatorie.

Specie	Altezza media (cm)	Ciclo	Epoca della fioritura	Colore
<i>Achillea millefolium</i>	45	Perenne	maggio/settembre	bianco
<i>Aster lynosiris</i>	40	Perenne	luglio/settembre	giallo

<i>Campanula rapunculus</i>	60	Biennale	maggio/settembre	violetto
<i>Centaurea cyanus</i>	60	Annuale	maggio/giugno	azzurro
<i>Dianthus carthusianorum</i>	45	Perenne	maggio/settembre	porpora
<i>Galium verum</i>	strisciante	Perenne	giugno/settembre	giallo
<i>Leontodon tuberosus</i>	30	Perenne	ottobre/giugno	giallo
<i>Leucanthemum vulgare</i>	50	Perenne	maggio/ottobre	bianco
<i>Linaria vulgare</i>	50	Perenne	giugno/ottobre	giallo
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	50	Perenne	maggio/agosto	rosa
<i>Matricaria chamomilla</i>	25	Annuale	maggio/agosto	bianco
<i>Nigella damascena</i>	40	annuale/perenne	maggio/luglio	azzurro
<i>Papaver rhoeas</i>	35	Annuale	aprile/giugno - agosto/settembre	rosso
<i>Salvia nemorosa</i>	45	Perenne	luglio/settembre	violetto
<i>Silene armeria</i>	55	annuale/biennale	maggio/giugno	bianco

Si sottolinea che la realizzazione di un prato fiorito così come descritto non rimarrà immutato nel tempo, ma seguirà le dinamiche stagionali, alternando periodi di crescita vegetativa, periodi di fioritura e periodi di vegetazione secca; inoltre sarà presente anche una variabilità annuale nella densità delle diverse specie in funzione delle variazioni climatiche stagionali e delle dinamiche di competizione interspecifica.

La realizzazione dei prati fioriti, oltre a favorire gli aspetti estetici e di gestione, riveste un ruolo importante nella conservazione della biodiversità, attraverso il recupero di specie selvatiche sempre più rare, anche a causa del massiccio utilizzo di diserbanti nei campi coltivati.

6.2.6.4 Siepi a prevalente carattere arbustivo ad impronta naturalistica

Lungo il nuovo tratto di collegamento tra SP15 e SS62 (Lotto 3) è stata prevista la realizzazione di siepi a prevalente carattere arbustivo ad impronta naturalistica al fine di schermare la visuale verso l'opera di nuova realizzazione, anche in corrispondenza di alcuni recettori abitati (singole abitazioni, toponimi, frazioni). La fascia utile per l'attuazione di tali opere, individuata nella Tavola VIM 2 - Interventi di mitigazione, presenta un'ampiezza pari a 8 m parallela alla sede stradale.

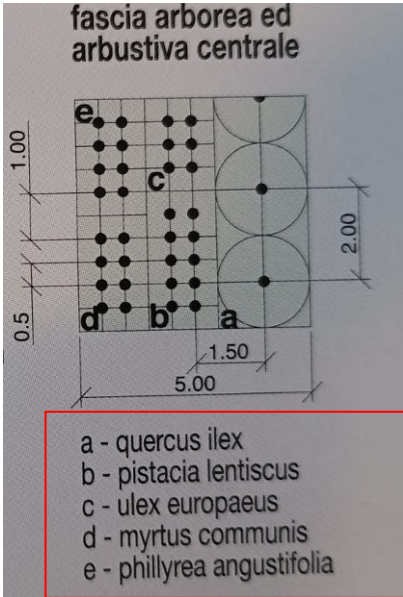
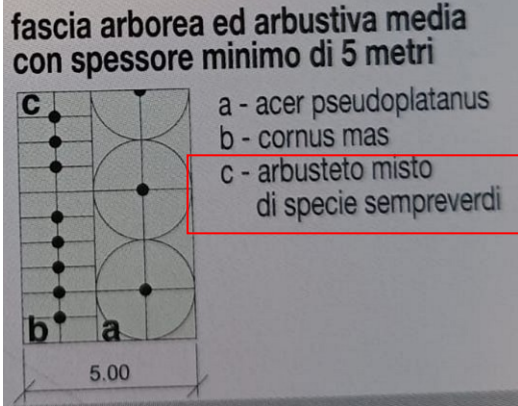
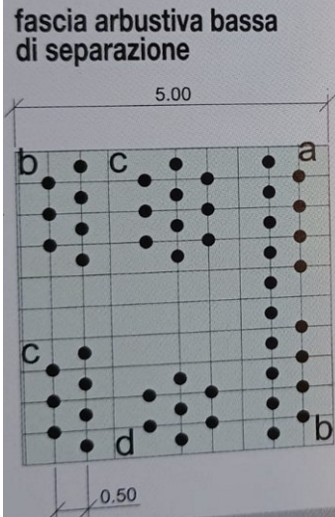
Nella tabella seguente si riportano alcune proposte di sestri d'impianto tipologici per siepi e formazioni arboreo-arbustive tratte dalla pubblicazione "Linee guida per la gestione integrata delle strade" – Regione Emilia-Romagna. Le specie indicate negli schemi che fanno riferimento a associazioni più mediterranee (evidenziate con riquadri rossi nelle immagini seguenti), in fase di progettazione esecutiva, saranno sostituite con essenze autoctone, di cui si riporta di seguito un elenco non esaustivo.

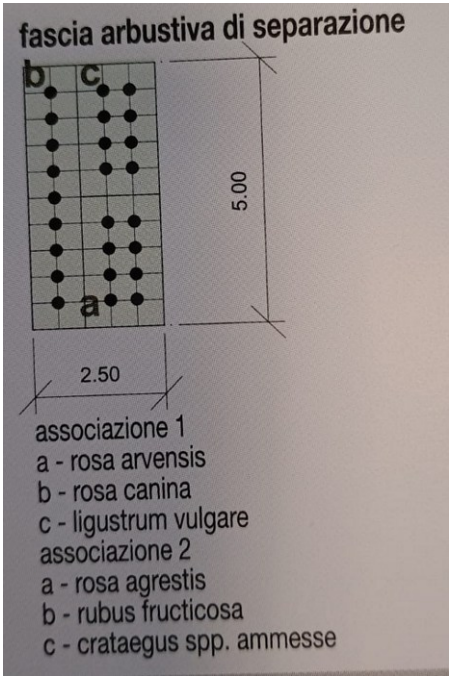
➤ essenze arboree:

- *Prunus avium*
- *Fraxinus ornus*
- *Carpinus betulus*
- *Acer campestre*
- essenze arbustive:
 - *Prunus spinosa*
 - *Rosa canina*
 - *Cornus sanguinea*
 - *Cornus mas*
 - *Ligustrum vulgare*
 - *Rhamnus cathartica*

Tabella 6-11 – Proposte moduli e specie siepi a prevalente carattere arbustivo.

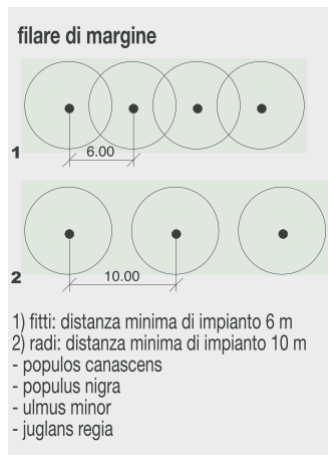
TIPOLOGIA DI INTERVENTO	SCHEMA DI IMPIANTO
<p>Fascia arboreo-arbustiva di piccola dimensione</p>	<p>fascia arborea ed arbustiva di piccola dimensione</p> <p>spessore minimo: 5 m + arbusteto a spessore variabile</p> <p>a - acer pseudoplatanus b - cornus mas c - arbusteto misto di specie sempreverdi</p> <p>5.00 + variabile</p>
<p>Siepe di margine</p>	<p>siepe di margine</p> <p>3.00 0.50</p> <p>modulo 3 x 5 m</p> <p>a - ilex aquifolium b - rosa canina c - ligustrum vulgare</p>

TIPOLOGIA DI INTERVENTO	SCHEMA DI IMPIANTO
<p>Fascia arboreo-arbustiva</p>	<p>fascia arborea ed arbustiva centrale</p>  <p>a - quercus ilex b - pistacia lentiscus c - ulex europaeus d - myrtus communis e - phillyrea angustifolia</p>
<p>Fascia arboreo-arbustiva media con spessore minimo di 5 metri</p>	<p>fascia arborea ed arbustiva media con spessore minimo di 5 metri</p>  <p>a - acer pseudoplatanus b - cornus mas c - arbusteto misto di specie sempreverdi</p>
<p>Fascia arbustiva bassa</p>	<p>fascia arbustiva bassa di separazione</p>  <p>larghezza impianto monospecifico (specie con fioritura persistente) myrtus communis pistacia lentiscus phillyrea angustifolia</p> <p>modulo 5x5 m a - cornus mas b - cornus sanguinea c - ligustrum vulgare d - ulmus minor</p>

TIPOLOGIA DI INTERVENTO	SCHEMA DI IMPIANTO
<p>Fascia arbustiva</p>	 <p>fascia arbustiva di separazione</p> <p>2.50</p> <p>5.00</p> <p>associazione 1 a - rosa arvensis b - rosa canina c - ligustrum vulgare</p> <p>associazione 2 a - rosa agrestis b - rubus fruticosus c - crataegus spp. ammesse</p>

Queste siepi saranno sviluppate con andamento alternato sui due lati della nuova infrastruttura, al fine di evitare la formazione di una barriera continua lungo la viabilità; tali associazioni avranno il duplice scopo di schermare in modo selettivo le abitazioni più prossime e di ricostituire elementi lineari coerenti con il paesaggio rurale locale, contribuendo alla riqualificazione percettiva dell'infrastruttura. Al contempo, la disposizione discontinua e alternata delle nuove formazioni consentirà di mantenere aperture visive e coni prospettici verso la campagna e i versanti collinari circostanti, preservando la percezione del contesto territoriale e garantendo agli utenti della strada una relazione visiva continua con il paesaggio attraversato.

In alternativa alle siepi a prevalente carattere arbustivo potrà essere valutata la realizzazione di filari di margine come descritti dalle Linee guida per la progettazione integrata delle strade; nell'immagine seguente si riporta uno stralcio del documento in cui viene proposto il filare di margine tra la piattaforma stradale e le aree agricole contigue.



Il filare alberato potrà essere plurispecifico oppure monospecifico e dovranno essere preferite specie arboree che presentano uno sviluppo in altezza contenuto, come per esempio:

- Acero campestre (*Acer campestre*)
- Orniello (*Fraxinus ornus*)
- Ciliegio pado (*Prunus padus*)
- Ciliegio canino (*Prunus mahaleb*)

Infine, le opere a verde proposte nel presente paragrafo fungeranno anche da vegetazione di invito per la fauna verso i passaggi a loro dedicati e individuati dal progetto (si veda § 6.2.7).

6.2.6.5 **Ambientalizzazione vasche laminazione afferenti al Lotto 3**

Le aree delle vasche di laminazione a corredo del progetto saranno mantenute a prato e regolarmente sfalciate con asportazione del materiale di risulta.

Nelle aree dedicate alle vasche di laminazione in corrispondenza del Lotto 3, in prossimità della rotatoria di innesto sulla SS 62 della Cisa, in fase esecutiva si potrà valutare la possibilità di realizzare alcuni filari arbustivi sulla sommità delle vasche con l'obiettivo di delimitarne l'area, prevedendo delle aperture per consentire l'accesso dei mezzi per la manutenzione. Gli esemplari arbustivi potranno essere disposti lungo la fila ad una distanza di circa 3 m.

Per la realizzazione si riporta di seguito un elenco non esaustivo di specie impiegabili:

- Frangola (*Frangula alnus*);
- Marruca (*Paliurus spina-christi*)

- Nocciolo (*Corylus avellana*);
- Pallon di neve (*Viburnum opulus*)
- Prugnolo (*Prunus spjnosa*)
- Salice rosso (*Salix purpurea*);
- Sambuco (*Sambucus nigra*);
- Sanguinello (*Cornus sanguinea*)
- Spincervino (*Rhamnus cathartica*)

Per migliorare ulteriormente l'inserimento paesaggistico della vasca, sempre in fase esecutiva, si potrà valutare l'opportunità di inserire degli esemplari arborei isolati all'interno. Trattandosi di singoli esemplari, la loro presenza non andrà a ridurre l'officiosità idraulica della vasca.

In questo caso dovranno essere preferiti alberi e/o grandi arbusti in grado di sopportare anche periodi temporanei di allagamento o ristagno idrico. Fra i primi prevalgono specie di grande sviluppo come pioppo nero (*Populus nigra*) e pioppo bianco (*Populus alba*) e altre essenze di taglia più contenuta come ontano nero (*Alnus glutinosa*), frassino meridionale (*Fraxinus oxycarpa*) e salice bianco (*Salix alba*); fra gli arbusti di grande taglia si segnalano nocciolo (*Corylus avellana*), sambuco (*Sambucus nigra*) e salicone (*Salix capraea*)

6.2.7 Misure di mitigazione per gli impatti indiretti e l'effetto barriera a carico della fauna

In Tabella 6-12 sono indicate le misure di mitigazione di cui si propone l'adozione, suddivise per tipologia: (misure tecniche dirette e misure tecniche indirette).

Come target faunistici preferenziali, in considerazione degli agroecosistemi interessati dal progetto, sono stati individuati: piccoli mammiferi (riccio - *Erinaceus europaeus*, lepre - *Lepus aelopaeus*), micromammiferi roditori (*Microtidae* e *Muridae*), anfibi (rane verdi - *Pelophylax lessonae-kl. Esculentus* e rospo comune - *Bufo bufo*); oltre a capriolo (*Capreolus capreolus*) e cinghiale (*Sus scrofa*). Ai primi perché è necessario garantire la tutela nelle possibilità di spostamento, i secondi in quanto possono costituire un pericolo per la sicurezza degli utenti (ungulati).

Tabella 6-12 – Misure tecniche dirette e misure tecniche indirette adottabili per la protezione della fauna selvatica e la sicurezza del traffico.

1. Misure tecniche dirette	2. Misure tecniche indirette
1.2 Passaggi faunistici	2.1 Segnaletica stradale
1.3 Dispositivi anti intrappolamento	2.2 Dispositivi ottici

1.2 Passaggi faunistici

Un tipo di mitigazione finalizzata a limitare la frammentazione del territorio e ad aumentare la permeabilità dell'infrastruttura al passaggio della fauna selvatica consiste nella costruzione di passaggi. Questi ultimi, detti anche passaggi faunistici, sono delle opere edili costruite per permettere a determinate specie di animali di attraversare l'infrastruttura di progetto e di mantenere la loro libertà di movimento su entrambi i lati del tratto stradale, ripristinando i percorsi preferenziali utilizzati dalla fauna e interrotti con la costruzione dell'infrastruttura. Essi costituiscono un elemento essenziale al mantenimento della "permeabilità ecologica" dell'infrastruttura viaria nei confronti della fauna selvatica, e possono essere definiti quali interventi di deframmentazione ecologica.

I passaggi faunistici possono essere realizzati con manufatti aventi una funzione dedicata al passaggio della fauna (si veda la Figura 6-12) oppure adeguando gli scatolari idraulici già previsti lungo il tracciato di progetto. L'adeguamento degli scatolari idraulici consiste nella realizzazione di una frangia laterale asciutta dove potrà passare la maggior parte delle specie animali anche in presenza di acqua; si dovrà quindi evitare che tutta l'ampiezza dello scatolare sia permanentemente coperta d'acqua (si vedano gli esempi in Figura 6-13).

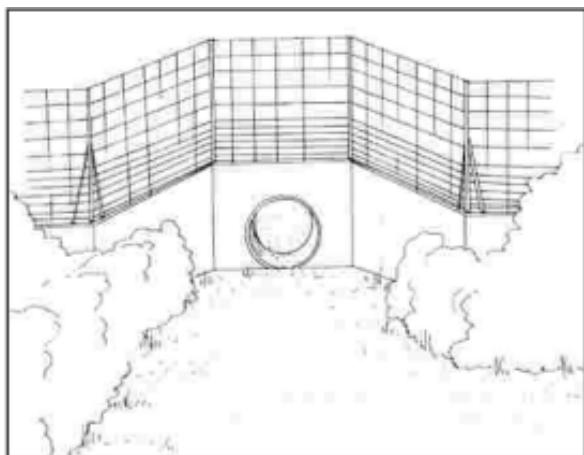


Figura 6-12 – Esempio di passaggi fauna dedicati – Fonte: COST 341 -Habitat Fragmentation due to Transportation Infrastructure

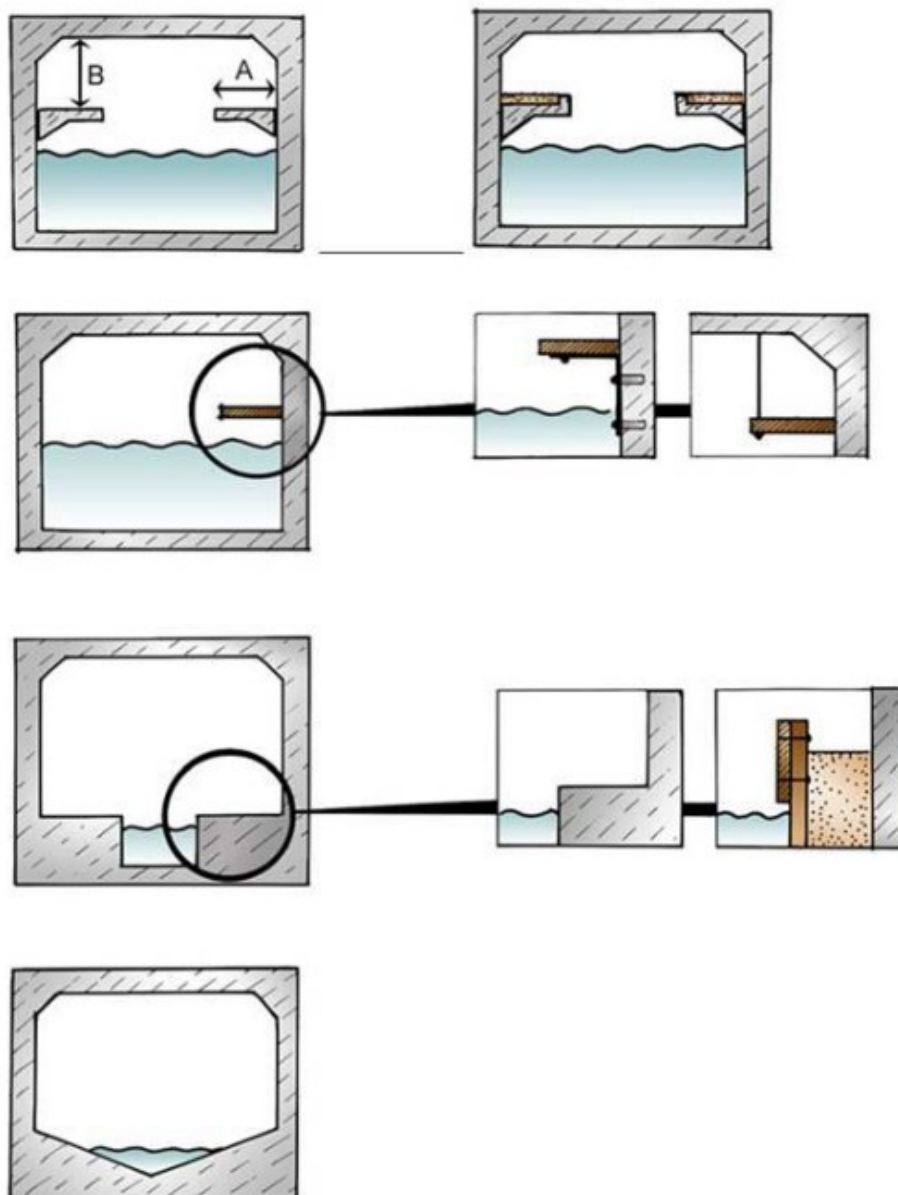


Figure 71. Different walkway designs for small- and medium-sized mammals (e.g., up to marten and rabbit size) in box culverts (retrofitted or integrated design). A = minimum 0.5–0.7 m (1.6–2.3 ft), preferred 1m (3.3 ft), B= 0.6 m (2 ft) (reprinted with permission from Kruidering et al., 2005).⁽²⁷⁾

Figura 6-13 – Esempi di adeguamento di tombini idraulici per il passaggio della fauna – Fonte: Best Practices Manual - Wildlife Vehicle Collision Reduction Study - Report to Congress

Il presente studio ha individuato il posizionamento di passaggi fauna dedicati (con ingresso/uscita a livello del p.c.) e l'adeguamento come passaggio faunistico dello scatolare idraulico che mette in comunicazione le due vasche di laminazione.

I punti planimetrici in cui ho posizionato i tratti sono:

- passaggio fauna dedicato n. 1, tra la sezione 74 e 75;
- passaggio fauna dedicato n. 2, tra la sezione 79 e 80;
- passaggio fauna su scatolare idraulico adeguato alla sezione 87.

In corrispondenza dei passaggi fauna dedicati è importante che vi sia uno spazio utile di ingresso/uscita; nel caso in cui nella porzione antistante il passaggio fauna dovesse essere presente il fosso di guardia della strada dovranno essere previsti dei tronchi per consentire alla fauna l'attraversamento del fosso stesso.

In sede di progettazione esecutiva sarà definito il dimensionamento dei singoli passaggi fauna.

1.3 Dispositivi anti intrappolamento

In corrispondenza dei manufatti modulatori di scarico dei fossi di laminazione di progetto, sarà possibile installare specifici profili corrugati oppure reti verticali, al fine di aumentare la possibilità di uscita dalle tombature per la piccola fauna ed in particolare per gli anfibi (si veda la Figura 6-14).





Figura 6-14 – Esempi di sistemi di fuga per evitare che animali di piccola taglia restino intrappolati nei pozzetti di scolo.

2.1 Segnaletica stradale

e

2.2 Dispositivi ottici

I dispositivi ottici servono per evitare l'attraversamento della strada da parte della fauna selvatica nei momenti di maggiore rischio (periodo notturno).

I dissuasori ottici riflettenti sono dei dispositivi a forma di prisma a base triangolare costituiti da placche in acciaio galvanizzato che fungono da catarifrangenti; vengono installati sul guard rail o su appositi sostegni ad un'altezza variabile in base alla specie target. La luce proveniente dai veicoli in avvicinamento, illuminando i dispositivi rifrangenti, viene riflessa nelle aree adiacenti con angoli di riflessione che non risultano visibili e di disturbo all'automobilista, generando una sorta di "barriera ottica di protezione" per la fauna presente nelle vicinanze della strada (si veda Figura 6-15).

Questa, infatti, viene allertata dall'improvviso bagliore e si immobilizza o si allontana dalla barriera ottica.



Figura 6-15 – Esempio di dissuasore ottico

I riflettori vengono utilizzati in particolare per impedire l'accesso di mammiferi di grande e media taglia come cervi, cinghiali, caprioli e tassi e si basano sulla propensione di questi animali a spostarsi prevalentemente nelle ore notturne, dal tramonto all'alba. A seconda della specie target varia l'altezza di installazione dei dispositivi.

L'inclinazione del fascio di luce rifl essa rispetto al piano di campagna non deve superare i 45°, pertanto in fase di installazione i catadiottri saranno disposti con un angolo tale da verificare tale condizione. Indicativamente la distanza tra un riflettore e l'altro deve essere di 25-50 metri nei tratti rettilinei e fino a 10 metri nelle curve e lungo i versanti con inclinazioni maggiore di 5°.

L'altezza di collocamento dipende dalla specie che deve essere dissuasa.

Orientativamente si raccomandano le seguenti altezze rispetto al suolo:

- 70 cm per il cervo;
- 55 cm per il capriolo;
- 45 cm per il cinghiale;
- 30 cm per il tasso.

In alternativa ai dissuasori ottici si potranno mettere in atto le soluzioni tecniche già attuate da altre province in regione Emilia-Romagna di seguito descritti.

- Sensori di movimento e attivazione di segnaletica luminosa (Ponte Messa - Rimini)

L'impianto si basa su sensori di movimento, in grado di rilevare e segnalare la presenza di fauna in prossimità della strada. I sensori sono collegati in modalità wireless ad una centrale elettronica, che a sua volta comunica con la cartellonistica posta ai lati della strada. La segnaletica è dotata di dispositivi luminosi di allarme che si accendono, grazie ad un segnale inviato dalla centrale, solo nel caso di reale avvicinamento di animali in carreggiata: in condizioni di assenza di rischio (quando non ci sono animali nel raggio d'azione del sensore), la segnaletica è spenta, mentre inizia a lampeggiare solo al sopraggiungere degli animali, avvisando gli automobilisti di ridurre la velocità (Figura 6-16).



Figura 6-16 - Componenti utilizzati per l'impianto di Ponte Messa (RN): a sinistra sensore di movimento; a destra cartello verticale con lampeggianti. Entrambi i dispositivi sono alimentati da pannello solare.

- Cartellonistica non standard e dissuasori acustico/visivi (Alseno – Piacenza)

Nello stesso tratto stradale è stata installata una cartellonistica verticale non standard (Figura 6-17), per stimolare l'attenzione dei conducenti e dei dissuasori acustico/visivi di ultima generazione, che si basano sull'utilizzo di luci a LED (nella gamma visibile agli ungulati selvatici), in grado di emettere segnali sonori

Questi strumenti sono alimentati da un pannello fotovoltaico integrato e posseggono un sensore che viene eccitato dalla luce dei fari dei veicoli in avvicinamento: il dispositivo si attiva tra le due fasi crepuscolari (tramonto-alba) per tutta la notte al sopraggiungere dei veicoli, mentre entra in stand-by in assenza di transito

veicolare. Nello schema d'impianto i dissuasori elettronici vengono alternati a dispositivi catarifrangenti per ridurre i costi di realizzazione



Figura 6-17 - Il segnale verticale sperimentale utilizzato in provincia di Piacenza e Reggio Emilia.

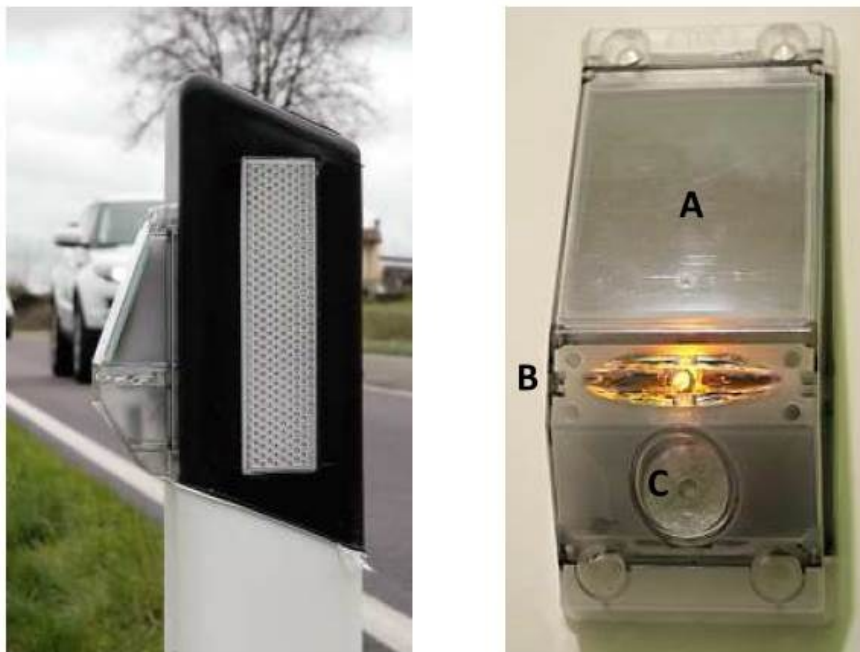


Figura 6-18 - Il dissuasore elettronico (acustico-visivo) utilizzato a Piacenza e Reggio Emilia. A sinistra posizionato su marginatore stradale; a destra si notano il pannello solare (A), il led luminoso in funzione (B) e il microfono (C).

Nelle tabelle Tabella 6-13 e Tabella 6-14 sono riassunte le finalità, target e caratteristiche progettuali per ognuna delle due tipologie di intervento.

Tabella 6-13 – Misure tecniche dirette: finalità, target, caratteristiche progettuali.

1. Misure tecniche dirette	Finalità	Target	Caratteristiche progettuali
1.2 Passaggi faunistici	Fornire alla fauna punti di attraversamento sicuri della sede stradale	Anfibi Piccoli mammiferi	<p>Si ritiene opportuno sfruttare come passaggio per gli animali di piccole dimensioni i punti in cui il tracciato stradale di progetto interferisce con il reticolo idrico superficiale minore (fossi interpoderali). Gli elementi della rete idrografica minore sono particolarmente idonei allo scopo in quanto spesso rappresentano un percorso preferenziale per la fauna.</p> <p>In corrispondenza dei due attraversamenti dedicati è prevista la posa in opera di tombini adeguatamente dimensionati che sono in grado di svolgere appieno anche le funzioni di “tunnel” faunistici per gli animali di piccole dimensioni (anfibi e piccoli mammiferi).</p> <p>In corrispondenza del manufatto idraulico di collegamento tra le due vasche di laminazione potrà essere previsto un adeguamento del manufatto</p>

1. Misure tecniche dirette	Finalità	Target	Caratteristiche progettuali
1.3 Dispositivi antintrappolamento	Evitare che gli animali di piccola taglia restino intrappolati nei pozzetti della rete di drenaggio	Anfibi Piccoli mammiferi	Nei pozzetti e nei manufatti del sistema di raccolta delle acque di piattaforma saranno predisposti dei sistemi antiintrappolamento per aiutare gli animali di piccola taglia ad uscire dai manufatti.

Tabella 6-14 – Misure tecniche indirette: finalità, target, caratteristiche progettuali.

2. Misure tecniche indirette	Finalità	Target	Caratteristiche progettuali
2.1 Segnaletica stradale	Disposizione di cartelli segnaletici convenzionali, che invitino a rallentare la velocità per la presenza di specie animali in attraversamento	Utenza dell'infrastruttura stradale	Segnale di pericolo "Animali selvatici vaganti" ai sensi del DPR 16 dicembre 1992, n. 495
2.2 Dispositivi ottici	Disposizione lungo il tracciato stradale di paletti dotati di catarifrangenti, che durante le ore notturne riflettono verso l'esterno della carreggiata i fasci luminosi dei fari delle automobili in modo da allontanare la fauna presente nei paraggi	Ungulati	Per essere efficaci nell'allontanamento dei caprioli e dei cinghiali dovranno essere posizionati ad un'altezza tra i 45 e i 55 cm, con un'interdistanza di 20-25 m.

6.2.8 Misure di mitigazione per l'intrusione visuale

La mitigazione dell'intrusione visuale (impatto paesaggistico) è effettuata mediante la realizzazione di opere al fine di incrementare la valenza paesaggistica dell'opera. Tali opere consistono in:

- inerbimento tecnico del rilevato stradale;
- inerbimento delle rotatorie;
- siepi a prevalente carattere arbustivo ad impronta naturalistica;
- ambientalizzazione delle vasche di laminazione.

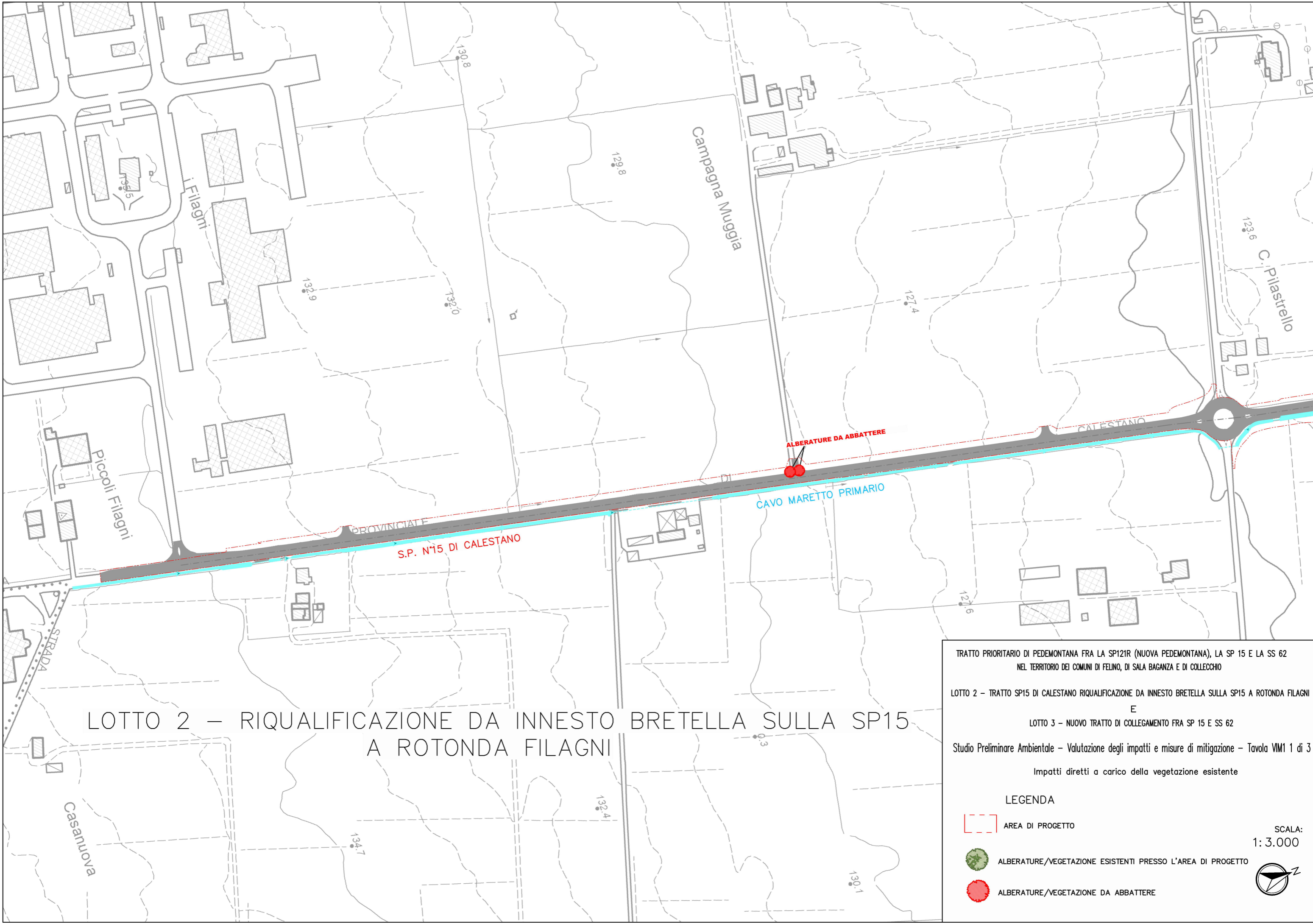
Per la descrizione delle tipologie di opere a verde previste si rimanda al paragrafo 6.2.6.

PROVINCIA DI PARMA

NUOVO COLLEGAMENTO STRADALE TRA LA SP121R E LA SP15 NEI COMUNI DI FELINO, SALA BAGANZA E COLLECCHIO - LOTTI 2 E 3

Verifica di assoggettabilità a VIA - Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli Impatti e misure di mitigazione

ALLEGATI CARTOGRAFICI



LOTTO 2 – RIQUALIFICAZIONE DA INNESTO BRETELLA SULLA SP15
A ROTONDA FILAGNI

TRATTO PRIORITARIO DI PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA), LA SP 15 E LA SS 62
NEL TERRITORIO DEI COMUNI DI FELINO, DI SALA BAGANZA E DI COLLECCHIO

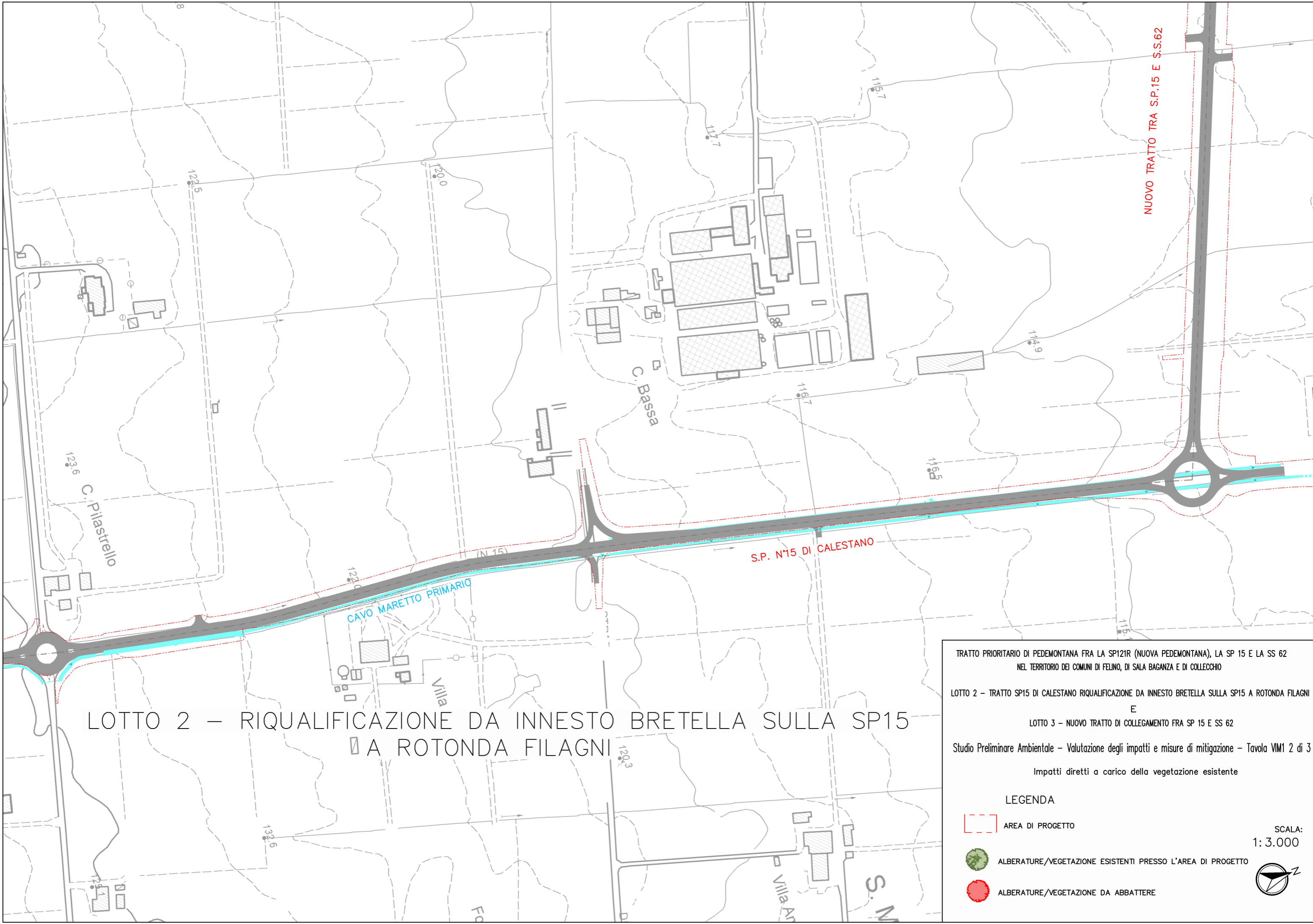
LOTTO 2 – TRATTO SP15 DI CALESTANO RIQUALIFICAZIONE DA INNESTO BRETELLA SULLA SP15 A ROTONDA FILAGNI
E
LOTTO 3 – NUOVO TRATTO DI COLLEGAMENTO FRA SP 15 E SS 62

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli impatti e misure di mitigazione – Tavola VM1 1 di 3
Impatti diretti a carico della vegetazione esistente

LEGENDA

- AREA DI PROGETTO
- ALBERATURE/VEGETAZIONE ESISTENTI PRESSO L'AREA DI PROGETTO
- ALBERATURE/VEGETAZIONE DA ABBATTERE

SCALA:
1: 3.000



LOTTO 2 – RIQUALIFICAZIONE DA INNESTO BRETELLA SULLA SP15
A ROTONDA FILAGNI

TRATTO PRIORITARIO DI PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA), LA SP 15 E LA SS 62
NEL TERRITORIO DEI COMUNI DI FELINO, DI SALA BAGANZA E DI COLLECCHIO

LOTTO 2 – TRATTO SP15 DI CALESTANO RIQUALIFICAZIONE DA INNESTO BRETELLA SULLA SP15 A ROTONDA FILAGNI
E

LOTTO 3 – NUOVO TRATTO DI COLLEGAMENTO FRA SP 15 E SS 62

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli impatti e misure di mitigazione – Tavola VM1 2 di 3
Impatti diretti a carico della vegetazione esistente

LEGENDA

- AREA DI PROGETTO
- ALBERATURE/VEGETAZIONE ESISTENTI PRESSO L'AREA DI PROGETTO
- ALBERATURE/VEGETAZIONE DA ABBATTERE

SCALA:
1: 3.000



LOTTO 3 – NUOVO TRATTO DI COLLEGAMENTO FRA SP 15 E SS 6

SIEPE DA ABBATTERE

ALBERATURE DA ABBATTERE

NUOVO TRATTO TRA S.P.15 E S.S.62

CAVO MARETTO PRIMARIO

TRATTO PRIORITARIO DI PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA), LA SP 15 E LA SS 62
NEL TERRITORIO DEI COMUNI DI FELINO, DI SALA BAGANZA E DI COLLECCHIO

LOTTO 2 – TRATTO SP15 DI CALESTANO RIQUALIFICAZIONE DA INNESTO BRETELLA SULLA SP15 A ROTONDA FILAGNI
E

LOTTO 3 – NUOVO TRATTO DI COLLEGAMENTO FRA SP 15 E SS 62

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli impatti e misure di mitigazione – Tavola VM1 3 di 3

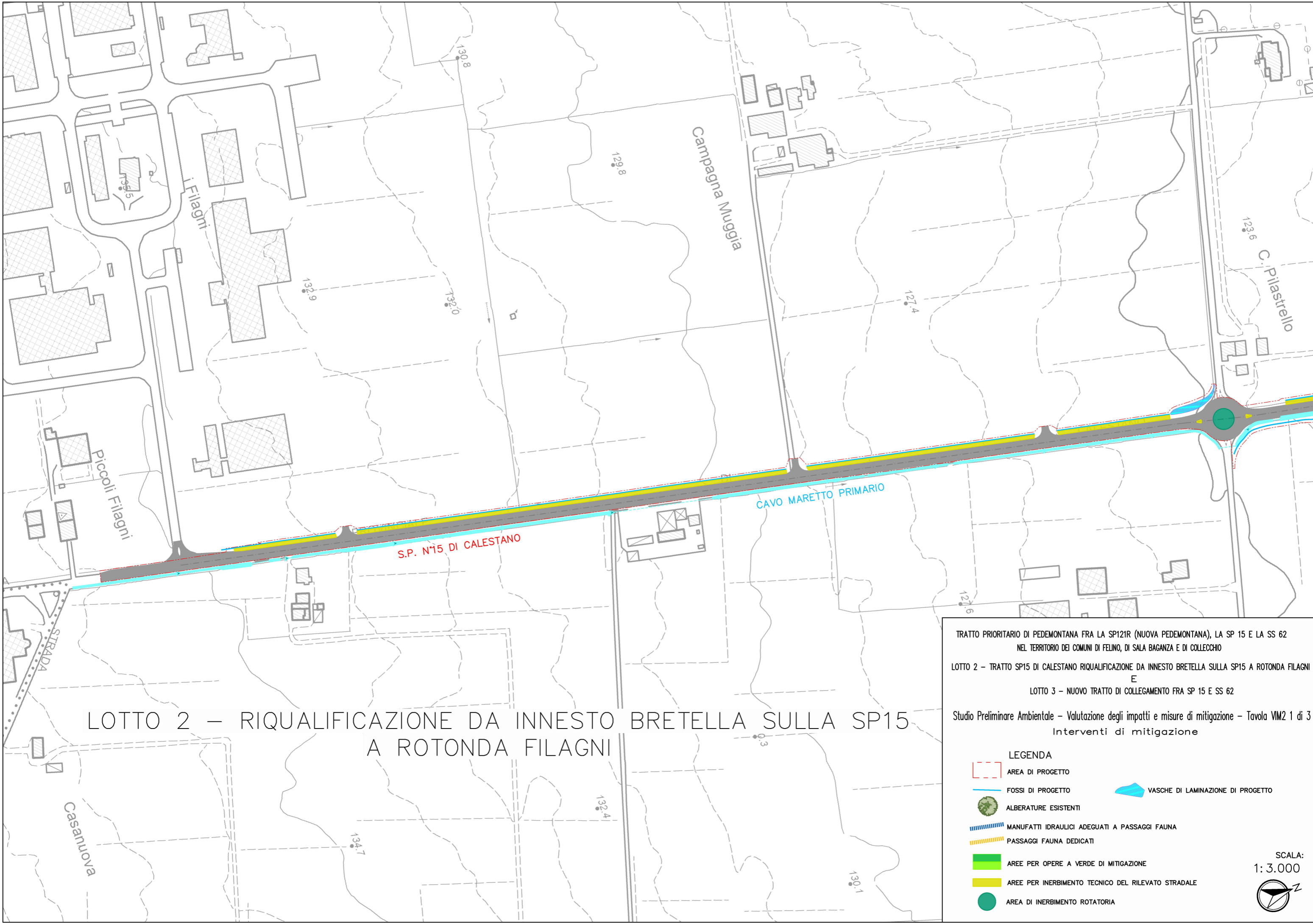
Impatti diretti a carico della vegetazione esistente

LEGENDA

- AREA DI PROGETTO
- ALBERATURE/VEGETAZIONE ESISTENTI PRESSO L'AREA DI PROGETTO
- ALBERATURE/VEGETAZIONE DA ABBATTERE

SCALA:
1: 3.000





LOTTO 2 – RIQUALIFICAZIONE DA INNESTO BRETELLA SULLA SP15
A ROTONDA FILAGNI

TRATTO PRIORITARIO DI PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA), LA SP 15 E LA SS 62
NEL TERRITORIO DEI COMUNI DI FELINO, DI SALA BAGANZA E DI COLLECCHIO

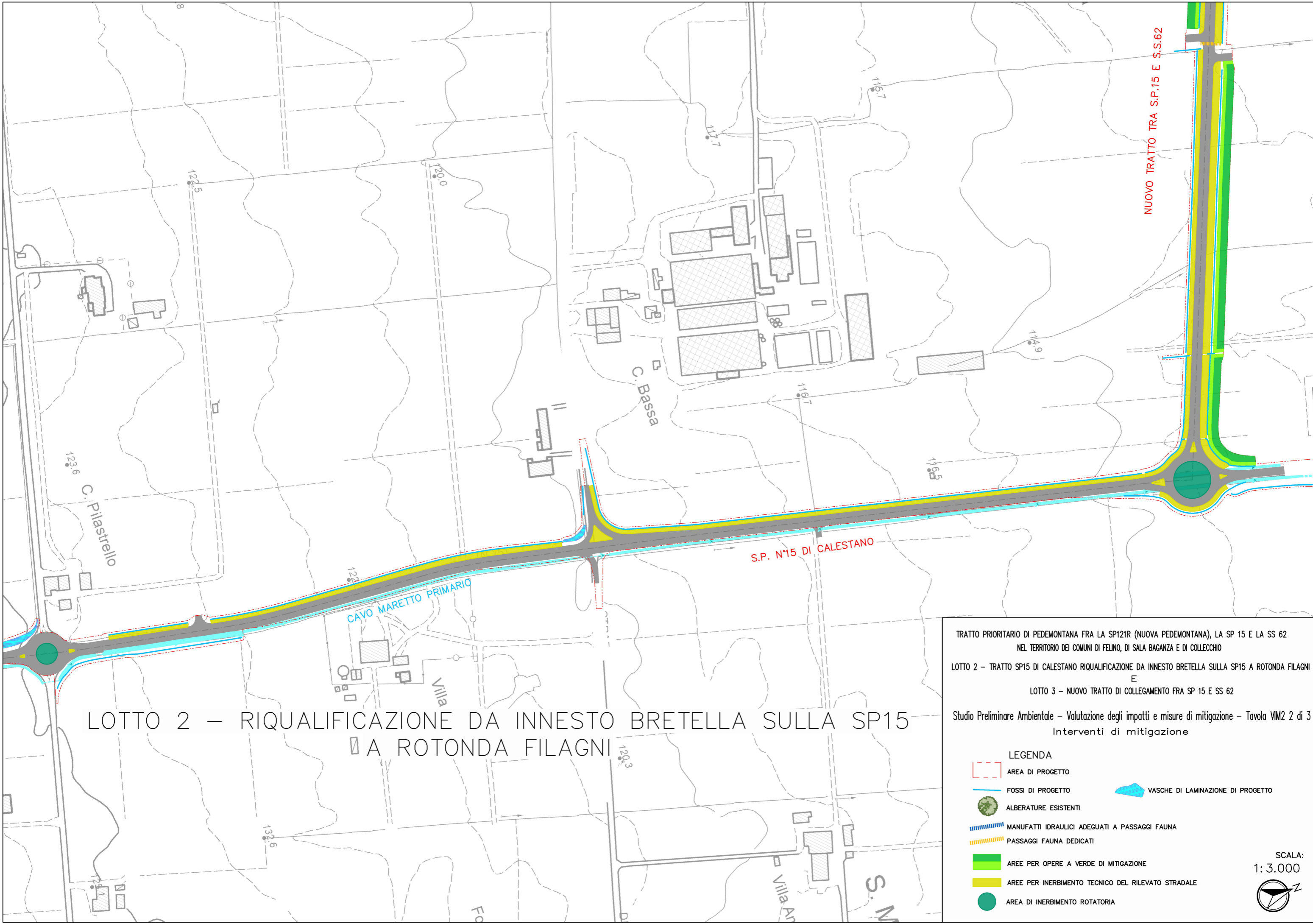
LOTTO 2 – TRATTO SP15 DI CALESTANO RIQUALIFICAZIONE DA INNESTO BRETELLA SULLA SP15 A ROTONDA FILAGNI
E

LOTTO 3 – NUOVO TRATTO DI COLLEGAMENTO FRA SP 15 E SS 62

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli impatti e misure di mitigazione – Tavola VM2 1 di 3
Interventi di mitigazione

- LEGENDA
- AREA DI PROGETTO
 - FOSSI DI PROGETTO
 - ALBERATURE ESISTENTI
 - MANUFATTI IDRAULICI ADEGUATI A PASSAGGI FAUNA
 - PASSAGGI FAUNA DEDICATI
 - AREE PER OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
 - AREE PER INERBIMENTO TECNICO DEL RILEVATO STRADALE
 - AREA DI INERBIMENTO ROTATORIA
 - VASCHE DI LAMINAZIONE DI PROGETTO

SCALA:
1: 3.000



LOTTO 2 – RIQUALIFICAZIONE DA INNESTO BRETTELLA SULLA SP15
A ROTONDA FILAGNI

NUOVO TRATTO TRA S.P.15 E S.S.62

S.P. N°15 DI CALESTANO

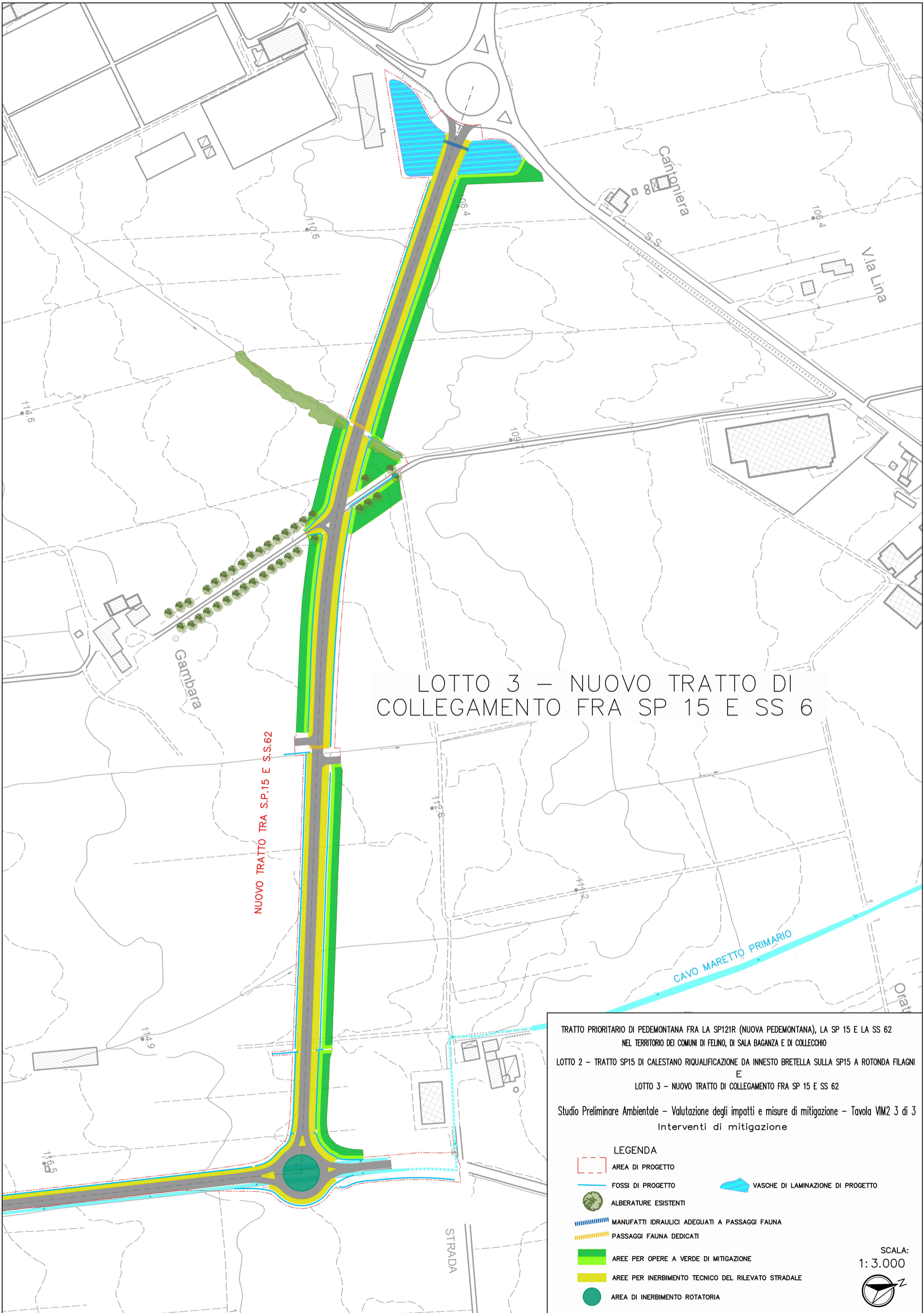
CAVO MARETTO PRIMARIO

TRATTO PRIORITARIO DI PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA), LA SP 15 E LA SS 62
NEL TERRITORIO DEI COMUNI DI FELINO, DI SALA BAGANZA E DI COLLECCHIO
LOTTO 2 – TRATTO SP15 DI CALESTANO RIQUALIFICAZIONE DA INNESTO BRETTELLA SULLA SP15 A ROTONDA FILAGNI
E
LOTTO 3 – NUOVO TRATTO DI COLLEGAMENTO FRA SP 15 E SS 62

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli impatti e misure di mitigazione – Tavola VM2 2 di 3
Interventi di mitigazione

- LEGENDA
- AREA DI PROGETTO
 - FOSSI DI PROGETTO
 - ALBERATURE ESISTENTI
 - MANUFATTI IDRAULICI ADEGUATI A PASSAGGI FAUNA
 - PASSAGGI FAUNA DEDICATI
 - AREE PER OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
 - AREE PER INERBIMENTO TECNICO DEL RILEVATO STRADALE
 - AREA DI INERBIMENTO ROTATORIA
 - VASCHE DI LAMINAZIONE DI PROGETTO

SCALA:
1: 3.000



LOTTO 3 – NUOVO TRATTO DI COLLEGAMENTO FRA SP 15 E SS 6

NUOVO TRATTO TRA S.P.15 E S.S.62

CAVO MARETTO PRIMARIO

TRATTO PRIORITARIO DI PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA), LA SP 15 E LA SS 62 NEL TERRITORIO DEI COMUNI DI FELINO, DI SALA BAGANZA E DI COLLECCHIO
 LOTTO 2 – TRATTO SP15 DI CALESTANO RIQUALIFICAZIONE DA INNESTO BRETELLA SULLA SP15 A ROTONDA FILAGNI E
 LOTTO 3 – NUOVO TRATTO DI COLLEGAMENTO FRA SP 15 E SS 62

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli impatti e misure di mitigazione – Tavola VM2 3 di 3
 Interventi di mitigazione

- LEGENDA
- AREA DI PROGETTO
 - FOSSE DI PROGETTO
 - ALBERATURE ESISTENTI
 - MANUFATTI IDRAULICI ADEGUATI A PASSAGGI FAUNA
 - PASSAGGI FAUNA DEDICATI
 - AREE PER OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE
 - AREE PER INERBIMENTO TECNICO DEL RILEVATO STRADALE
 - AREA DI INERBIMENTO ROTATORIA
 - VASCHE DI LAMINAZIONE DI PROGETTO

SCALA:
1: 3.000

