



Provincia di Parma

Servizio Viabilità e Infrastrutture

**PROVINCIA
DI PARMA**

PROGETTO DI FATTIBILITÀ
TECNICA ED ECONOMICA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DELLA PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA

Valutazione degli Impatti e Misure di mitigazione

RILIEVI TOPOGRAFICI



GEO 3 s.r.l.
PARMA
Topografia-Progettazione-Cantieristica
Via Edison - Volta n° 25/A - 43125 Parma (PR)

GEOLOGIA-GEOTECNICA



Via Suor Maria Adorni, 2 - 43100 Parma

ARCHEOLOGIA



Via Nove Martiri, 11/A - 42124 Reggio Emilia

INSERIMENTO AMBIENTALE



AMBITER S.R.L.
Via A. Nicolodi 5/A - 43126 Parma

PROGETTAZIONE



Via V. Simeoni n° 12
66036 Orsogna (CH)
Tel. 0871/869652
Email info@studiomontepara.it

Prof. Ing. Antonio Montepara

ELABORATO

VIM

Questo elaborato non può essere riprodotto né integralmente, né in parte per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

DATA :

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Elisa Botta

IL RESPONSABILE DEL SERVIZIO

VIABILITÀ E INFRASTRUTTURE
Dott. Ing. Gianpaolo Monteverdi

1753 - V I M 01.00 R0

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
REV0					
REV1					
REV2					

COMMITTENTE



Provincia di Parma

UBICAZIONE

Provincia di Parma

Comuni di Sala Baganza, Felino, Collecchio, Parma

OGGETTO

PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

Verifica di Assoggettabilità a VIA

AMBITER S.r.l.
società di ingegneria ambientale

Via Nicolodi, 5/A 43126 – Parma tel. 0521-942630 fax 0521-942436 www.ambiter.it info@ambiter.it

DIREZIONE TECNICA

Dott. Giorgio Neri



REDAZIONE

Dott. Amb. Gabriele Virgilli
Dott. Amb. Alessio Ravera
Dott. Nat. Silvia Del Fiore

COLLABORATORI

CODIFICA

1 7 5 3 - S P A - V I M - 0 1 / 1 9

ELABORATO

DESCRIZIONE

VIM

Valutazione degli impatti e misure di mitigazione

01	Nov. 2019	G. Virgilli	A. Ravera	S. Del Fiore	G. Neri	Emissione
REV.	DATA	REDAZIONE			APPROV.	DESCRIZIONE

FILE	RESP. ARCHIVIAZIONE	COMMESSA
1753_SPA_Valutazione impatti	AR	1753

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
2	SINTESI E METODOLOGIA DELLE STIME DI IMPATTO	4
3	DESCRIZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI DEL PROGETTO	7
3.1	ATMOSFERA E CLIMA	7
3.1.1	Fase di cantiere	7
3.1.2	Fase di esercizio	12
3.2	RUMORE E VIBRAZIONI.....	26
3.2.1	Fase di cantiere	26
3.2.2	Fase di esercizio	41
3.3	ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	47
3.3.1	Fase di cantiere	47
3.3.2	Fase di esercizio	50
3.4	IMPATTI PER SUOLO E SOTTOSUOLO	57
3.4.1	Fase di cantiere	57
3.5	IMPATTI PER FLORA, VEGETAZIONE, FAUNA ED ECOSISTEMI	59
3.5.1	Fase di cantiere	59
3.5.2	Fase di esercizio	62
3.6	IMPATTI PER IL PAESAGGIO ED IL PATRIMONIO STORICO-CULTURALE.....	64
3.6.1	Fase di cantiere	64
3.6.2	Fase di esercizio	67
3.7	IMPATTI PER IL BENESSERE DELL'UOMO E RISCHI D'INCIDENTE	69
3.7.1	Fase di cantiere	69
3.7.2	Fase di esercizio	72
3.8	IMPATTI PER IL SISTEMA INSEDIATIVO, LE CONDIZIONI SOCIO-ECONOMICHE ED I BENI MATERIALI	74
3.8.1	Fase di cantiere	74
3.8.2	Fase di esercizio	76
4	SINERGIE DI IMPATTO AMBIENTALE.....	77
4.1	HAZARD DI ORIGINE FISICA	77
4.1.1	Condizioni meteo-climatiche particolari: persistenza di condizioni di inversione termica	77
4.2	HAZARD DI ORIGINE ANTROPICA	78
4.2.1	Errori del personale impiegato nel cantiere.....	78
5	DETERMINAZIONE DEI PUNTEGGI E DEI GIUDIZI DI IMPATTO	79
5.1	FASE DI CANTIERE	79
5.2	FASE DI ESERCIZIO	83
6	MISURE DI MITIGAZIONE	86
6.1	FASE DI CANTIERE	86
6.1.1	Misure di mitigazione per la produzione e diffusione di polveri	86

6.1.2	Misure di mitigazione per le emissioni gassose inquinanti prodotte dai mezzi d'opera e da altre attività di cantiere	88
6.1.3	Misure di mitigazione per la propagazione di emissioni acustiche all'interno dell'area di cantiere	89
6.1.4	Misure di mitigazione per la propagazione di emissioni acustiche all'esterno dell'area di cantiere	92
6.1.5	Misure di mitigazione per la propagazione di vibrazioni all'interno dell'area di cantiere	93
6.1.6	Misure di mitigazione per gli sversamenti accidentali in acque superficiali	97
6.1.7	Misure di mitigazione per gli sversamenti accidentali in acque sotterranee	97
6.1.8	Misure di mitigazione per gli scarichi idrici del cantiere	98
6.1.9	Misure di mitigazione per le interferenze a carico del reticolo idrografico superficiale	98
6.1.10	Misure di mitigazione per il consumo diretto di suolo	98
6.1.11	Misure di mitigazione per l'asportazione e stoccaggio del terreno vegetale	99
6.1.12	Misure di mitigazione per il consumo di risorse non rinnovabili	100
6.1.13	Misure di mitigazione per il danneggiamento delle presenze vegetazionali	101
6.1.14	Misure di mitigazione degli elementi di disturbo per la fauna	105
6.1.15	Misure di mitigazione per l'intrusione visuale	105
6.1.16	Misure di mitigazione per il rischio di ritrovamenti di interesse storico o archeologico	106
6.1.17	Misure di mitigazione per il ritrovamento di ordigni bellici sepolti	106
6.1.18	Misure di mitigazione per la produzione di rifiuti e materiali di scarto	106
6.1.19	Misure di mitigazione per il rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere e per soggetti esterni	107
6.1.20	Misure di mitigazione per l'occupazione fisica delle aree interessate dall'opera e la frammentazione dei mappali interessati dal tracciato di progetto	108
6.1.20	Misure di mitigazione per gli impatti attesi a carico della rete tecnologica	108
6.2	FASE DI ESERCIZIO	109
6.2.1	Misure di mitigazione per le emissioni gassose inquinanti da traffico veicolare richiamato sulla variante esterna all'abitato di Sala Baganza	109
6.2.2	Misure di mitigazione per l'inquinamento luminoso	109
6.2.3	Misure di mitigazione per l'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee causato dal dilavamento della sede stradale	116
6.2.4	Misure di mitigazione per l'introduzione di elementi di disturbo a carico degli ecosistemi e degli agroecosistemi esistenti	117
6.2.5	Misure di mitigazione dell'effetto barriera ed altri elementi di disturbo per la fauna	126
6.2.6	Misure di mitigazione per l'intrusione visuale	129

ALLEGATI CARTOGRAFICI

Tavola VIM 1– Interferenze dell'opera con il reticolo idrografico

Tavola VIM 2 – Misure di mitigazione – Opere a verde - Scala 1:5.000

Tavola VIM 3 – Misure di mitigazione – Opere a verde - Scala 1:5.000

1 INTRODUZIONE

Nell'elaborato denominato "Quadro di riferimento progettuale", cui si rimanda per ulteriori approfondimenti in merito, è stata condotta un'analisi finalizzata all'individuazione ed alla valutazione di differenti alternative progettuali (cfr. capitolo 2). 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.

2 SINTESI E METODOLOGIA DELLE STIME DI IMPATTO

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.It.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 strategici⁴. Per ogni tipologia di impatto si valuta inoltre se esistono sinergie positive o negative che possono aumentare o

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.It.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).

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".

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 2.1.1. 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 2.1.1 – 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 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 2.1.2. 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 2.1.2 – 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
-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 e alla realizzazione del sottofondo e dei rilevati della sede stradale. Occorre inoltre considerare le 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 $0,5\ \mu\text{m}$ e possono raggiungere $100\ \mu\text{m}$ 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 $5\ \mu\text{m}$), 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 (SiO_2), 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 $100\ \mu\text{m}$, 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 può originare la silicosi. Nelle corrette condizioni di manipolazione ed uso non c'è pericolo di irritazione e/o sensibilizzazione per occhi e pelle.

Per quanto riguarda la calce, si evidenzia invece che questa si presenta come un composto inorganico, solido e polverulento, che pur non essendo tossico può dare origine ad irritazioni cutanee e agli occhi e ad effetti di

ecotossicità, solo nel caso di dispersioni di notevole quantità ed in presenza di acqua (a causa del pH elevato). 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 3.1.1).

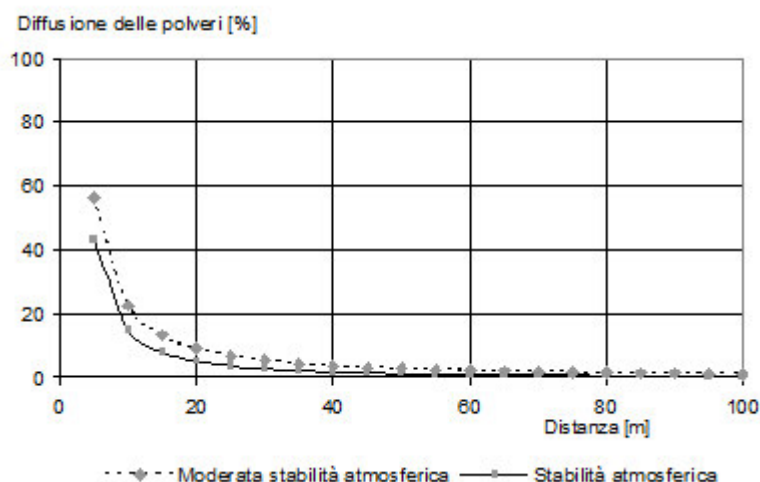


Figura 3.1.1 – Riduzione percentuale delle quantità di polveri immesse nell'atmosfera all'aumentare della distanza dalla sorgente.

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 R-AIR1, R-AIR2 e R-AIR 3). I ricettori elencati sono indicati nella figura 3.1.2.

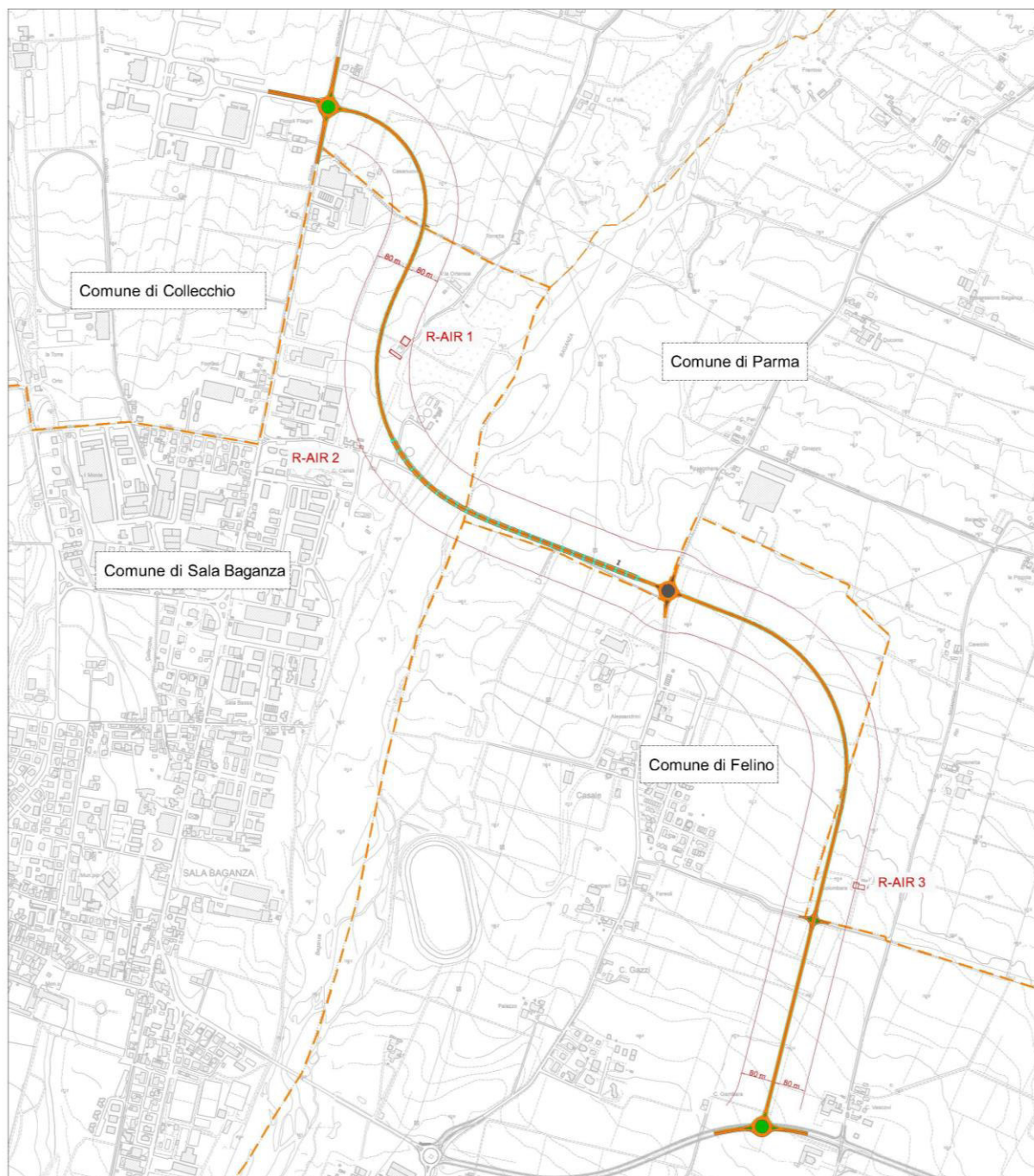


Figura 3.1.2 – Individuazione delle abitazioni civili poste nelle immediate vicinanze del tracciato di progetto.

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 (case rurali sparse).

3.1.1.2 Emissioni gassose inquinanti prodotte 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 camion per il trasporto degli inerti, autobetoniere, rulli compressori, asfaltatrici, escavatori e ruspe per i movimenti terra e per la realizzazione della strada. Nel caso considerato è possibile ipotizzare l'attività di un parco macchine non superiore alle 15 unità (senza entrare nel merito della tipologia, cilindrata e potenza del mezzo impiegato, da 6 mezzi assimilabili a ruspe e 9 mezzi assimilabili ad autocarri); si consideri questa stima è indicativa, compatibilmente 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 1.700 litri/giorno. Assumendo la densità del gasolio pari a 0,88 Kg/dm³, lo stesso consumo giornaliero è pari a circa 1.500 kg/giorno.

Tabella 3.1.1 – 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

In Tabella 3.1.1 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:

$\text{NO}_x = 67,5 \text{ kg/giorno};$

$\text{CO} = 30,0 \text{ kg/giorno};$

$\text{PM}_{10} = 4,8 \text{ kg/giorno}.$

I quantitativi emessi sono paragonabili come ordini di grandezza a quelli che possono essere prodotti dalle macchine operatrici utilizzate per la coltivazione dei fondi agricoli esistenti; anche la localizzazione in campo aperto contribuisce a rendere meno significativi gli effetti conseguenti alla diffusione delle emissioni gassose generate dal cantiere. Ciò premesso, l'impatto considerato non può essere ritenuto del tutto trascurabile. Occorre infatti considerare che, oltre alle emissioni inquinanti provenienti da camion, escavatori, ruspe, ecc., in un cantiere vengono normalmente svolti diversi processi di lavoro termici e chimici che comportano ulteriori emissioni in atmosfera. Ad esempio durante i processi di lavoro termici (lavorazioni a caldo di bitume per operazioni di pavimentazione stradale) si sprigionano gas e fumi. 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 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 Emissioni gassose inquinanti da traffico veicolare richiamato dal nuovo tratto della Pedemontana

La valutazione del presente impatto riguarderà il nuovo tratto della Pedemontana; occorre infatti considerare che tale intervento determinerà la delocalizzazione di buona parte del traffico veicolare, in particolare di quello pesante, dal tratto della SP15 che attraversa il centro abitato di Sala Baganza verso aree agricole, dove ad oggi non sono presenti infrastrutture stradali.

Si ritiene infatti opportuno valutare con particolare attenzione gli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera su aree che attualmente (situazione ante operam) non risultano essere particolarmente esposte a questa tipologia di impatto.

3.1.2.1.1 Flussi di traffico

Per la definizione del traffico che interesserà la nuova infrastruttura saranno utilizzati i dati forniti dal Servizio Viabilità, Infrastrutture e Patrimonio della Provincia di Parma, che fanno riferimento ai dati che erano stati precedentemente elaborati dal Servizio stesso per la valutazione del tracciato complessivo della Strada di collegamento tra la SP665R Massese e la SP15 di Calestano.

In base a valutazioni analitiche dei risultati dei vari rilievi e al fine di non sottostimare il traffico della strada di progetto, su indicazione del Servizio, sono stati attribuiti alla nuova infrastruttura i valori di traffico riportati nella tabella seguente. La tabella riporta i dati di traffico convertiti in forma idonea per il modello previsionale acustico

suddivisi per categoria; il traffico riportato è quello totale della nuova infrastruttura, che è poi stato suddiviso egualmente tra i due sensi di percorrenza. La categoria di velocità attribuita a tutte le classi è 70-90 km/h.

Tabella 7.1 – Dati di traffico per l'infrastruttura in progetto forniti dal Servizio Viabilità, Infrastrutture e Patrimonio della Provincia di Parma.

Periodo	Autovetture	Motocicli	Camion 2 assi	Camion 3 assi	TIR	Totale
Diurno (6-22)	5940	302	614	150	118	7124
Notturmo (22-6)	662	28	22	4	6	722
Totale	6602	330	636	154	124	7846

Dati 7846 veicoli giornalieri in transito (TGM) ed ipotizzando che il traffico veicolare nell'ora di punta rappresenti il 10% del traffico medio giornaliero, lungo la nuova viabilità di progetto sono previsti circa 784 veicoli/h (mezzi circolanti in entrambe le direzioni di transito).

Per effettuare correttamente le valutazioni inerenti le emissioni in atmosfera da traffico veicolare occorre ripartire i veicoli/h in funzione delle categorie di mezzi, distinguendo tra autoveicoli, motocicli, veicoli commerciali leggeri, veicoli commerciali pesanti, ecc.

In base ai dati di traffico di cui sopra è possibile suddividere i veicoli/ora previsti in transito sulla viabilità di progetto nelle varie tipologie di mezzi (riportati in Tabella 3.1.4).

Tabella 3.1.4 – Ripartizione dei veicoli/ora previsti sulla viabilità di progetto in funzione delle categorie di mezzi.

Categoria mezzi circolanti	Veicoli/ora
VEICOLI LEGGERI	693
autovetture	660
motocicli	33
VEICOLI PESANTI	91
Camion 2 assi	64
Camion 3 assi	15
TIR	12
Totale	784

Questi dati di traffico sono quelli che verranno utilizzati per la valutazione delle emissioni gassose inquinanti; si ribadisce che i valori indicati fanno riferimento all'ora di punta nello scenario peggiore, consentendo di effettuare valutazioni estremamente cautelative.

3.1.2.1.2 Definizione dei fattori di emissione e approssimazioni adottate

Si richiamano di seguito alcuni concetti e dati fondamentali per l'allestimento del modello di simulazione delle emissioni atmosfera. In particolare si evidenzia che per la definizione dei fattori di emissione da impiegare nelle simulazioni si è fatto riferimento ai dati aggiornati riportati sul sito APAT⁵ che fanno riferimento al database del progetto europeo COPERT III⁶.

Questo ha permesso la stima dei fattori di emissione degli inquinanti di interesse, specifici per tipologia di veicolo – in termini di alimentazione, età e cilindrata – calcolati alla velocità media di riferimento.

Sono state inserite anche tabelle secondo la ripartizione Corinair, così come richiesta dal programma COPERT III per la stima delle emissioni inquinanti. La metodologia CORINAIR-COPERT III, sviluppata nell'ambito dell'Unione Europea, ha lo scopo di stimare le emissioni da traffico veicolare servendosi di un programma di calcolo denominato COPERT III. La stima si basa sia su dati di stock che su dati di flusso (numero di veicoli circolanti, consumi medi specifici per categoria, velocità media di viaggio, percorrenze medie annue).

Per poter correttamente applicare tale metodo, sono necessarie informazioni relative al flusso di veicoli orario ed alla composizione media del parco veicolare.

Come unità di misura degli spostamenti è stato considerato il *veicolo*. Dovendosi rappresentare un *flusso* veicolare, da riferire quindi ad un'unità di tempo, le matrici OD (Origine-Destinazione) sono espresse in *veicoli/ora* [veic/h].

Il calcolo delle emissioni avviene attribuendo una emissione specifica (*EF*) espressa in g/veic*km per ciascuna tipologia veicolare: moto, auto, veicoli commerciali leggeri e pesanti.

L'emissione complessiva su un determinato arco di strada, in generale può essere espressa come:

$$E_{arcox}^{tipoy} [g / h] = \sum_{veicoli} EF_{veicolo} \times flusso_{veicolo} \times L_{arcox}$$

con:

tipo y = strada urbana, extraurbana, autostrada

arco x = arco del grafo stradale

Veicolo = tipologia di veicolo (moto, autovetture, commerciali leggeri, commerciali pesanti)

EF = fattore di emissione medio pesato in g/veic*km

⁵ www.sinanet.isprambiente.it alla voce "Fattori di emissione trasporti su strada".

⁶ COPERT III Computer Programme to calculate emission from road and transport - Technical Report n.50 - ETC/AE European Environment Agency, KOURIDIS C., NTZIACHRISTOS L., SAMARAS Z. et al., Novembre 2000.

Nella formula precedente il dato-chiave da definire è rappresentato dal fattore di emissione EF , specifico per le varie tipologie veicolari secondo le norme euro o pre-euro di immatricolazione.

Il valore che viene utilizzato nel calcolo descritto è la media pesata sul parco circolante, per ciascuna categoria veicolare. E' quindi il dato del parco circolante, fornito da ACI, che determina il peso relativo delle differenti classi di emissione.

In riferimento ai coefficienti di emissione utilizzati è da sottolineare che la metodologia CORINAR III è basata sull'approccio di emissione stazionario. Essa considera cioè costanti le condizioni cinematiche nell'arco temporale prescelto (tipicamente un'ora), calcolando quindi le emissioni come valori costanti durante lo stesso arco temporale e lungo ogni singolo tratto stradale considerato. Come parametri cinematici del traffico viene presa in esame solo la velocità media di percorrenza dei veicoli (senza considerarne le fluttuazioni, e quindi ignorando accelerazioni e decelerazioni). L'approccio stazionario risulta ampiamente legittimo nell'ambito dell'applicazione in esame, in quanto lungo il tratto stradale considerato le condizioni cinematiche del traffico possono essere ricondotte a quelle di un deflusso ininterrotto. Ovunque tale condizione non sia rispettata (come in prossimità di tratti corrispondenti a rotatorie) la simulazione introduce un'approssimazione, da ritenersi compatibile con il livello di valutazione.

Per ogni diversa classe veicolare, COPERT III è in grado di stimare le emissioni di tutti i principali inquinanti legati al traffico veicolare, come il CO, gli NO_x, il PTS, i COV, gli SO_x, la CO₂, etc. Le emissioni veicolari vengono calcolate da COPERT come somma di tre contributi: le emissioni "a caldo", le emissioni "a freddo" e quelle evaporative.

Le emissioni "a caldo" sono quelle dei veicoli i cui motori hanno raggiunto la temperatura di esercizio, che per convenzione si ha quando l'acqua di raffreddamento raggiunge i 70 °C. Si tratta quindi di emissioni che si mantengono perlopiù costanti, permanendo pressoché stazionarie le condizioni termiche del motore.

Le emissioni "a freddo" sono quelle che si verificano nel periodo transitorio che va dall'avvio del motore al raggiungimento della temperatura di esercizio. A differenza di quelle "a caldo", il loro andamento varia nel tempo, iniziando con un massimo piuttosto pronunciato e decrescendo progressivamente e rapidamente man mano che aumenta la temperatura del motore, fino ad assestarsi sul valore costante delle emissioni "a caldo", e quindi sovrapponendosi con esse. La somma delle emissioni "a caldo" e "a freddo" corrisponde alle emissioni complessive allo scarico.

Le emissioni evaporative riguardano unicamente i composti organici volatili non metanici (COV_{nm}), e non sono state prese in esame nella presente ricerca.

Le emissioni "a caldo" sono stimate per tutti i tipi di veicoli; le emissioni "a freddo" vengono stimate per i soli veicoli leggeri.

I fattori di emissione proposti dal modello COPERT variano in funzione del tipo di veicolo, del combustibile utilizzato, della cilindrata o del peso complessivo, della classe di anzianità in relazione alle più aggiornate normative europee, e in base allo specifico ciclo di guida (urbano, extraurbano o autostradale). Per la

caratterizzazione delle differenti tratte stradali si fa, generalmente, riferimento alle seguenti tre classi fondamentali di traffico (o “cicli guida” standard): autostradale, extraurbano e urbano.

Nella tabella 3.1.5 sono riassunte le informazioni relative alla caratterizzazione dei cicli guida standard considerati.

Tabella 3.1.5 – Caratterizzazione del traffico.

Classe di traffico ("Cicli guida")	Traffico Leggero	Traffico Pesante ⁷
	Velocità medie ⁸ [km/h]	Velocità medie [km/h]
Autostradale (H)	95 - 120	75 – 90
Extraurbano (R)	45 - 70	60
Urbano (U)	25	22

Nella modellizzazione delle emissioni inquinanti da traffico la conoscenza del parco veicolare circolante, ovvero come l'intero parco viaggiante si ripartisca nelle diverse classi veicolari, rappresenta un *input* fondamentale. Ciò in quanto ciascuna classe veicolare è caratterizzata da differenti modalità di alimentazione, combustione, condizioni operative, e quindi da differenti modalità di emissione, tutte informazioni che risultano essenziali per ogni modello matematico di emissione.

Ogni classe veicolare è caratterizzata in genere da gradi di disaggregazione via via crescenti, in accordo con la normativa europea. Nel caso in oggetto il ciclo guida standard di riferimento che può essere assunto nel tratto di viabilità di nuova realizzazione è quello extraurbano.

I fattori di emissione, desunti dalle fonti citate, sono stati riaggregati in funzione del livello di dettaglio della composizione del traffico disponibile ed in relazione ai dati desumibili dal database di COPERT III e alle caratteristiche del parco veicoli provinciale riportate sul sito dell' ACI⁹. La classificazione del parco veicolare alla quale ci si è riferiti nel caso in esame è la più aggiornata disponibile a livello nazionale (aggiornamento anno 2018).

Nel caso specifico è stata assunta come ipotesi di lavoro quella secondo cui la ripartizione veicolare lungo le strade in esame coincide con quella mediamente riscontrata nel territorio provinciale.

⁷ Per Traffico Pesante sono intesi tutti i veicoli aventi peso a pieno carico superiore alle 3,5 tonnellate.

⁸ Si tratta di velocità medie sul tratto stradale considerato.

⁹ www.aci.it

3.1.2.1.3 Allestimento del modello

In prima battuta è importante porre l'attenzione sul livello di approssimazione delle simulazioni che possono essere effettuate a fronte dell'interesse delle stesse. I limiti del calcolo possono essere fondamentalmente attribuibili alle incertezze introdotte da:

- approssimazione delle previsioni dei dati di traffico;
- stima dei fattori di emissione medi; a questo proposito è necessario sottolineare che, data la mancanza dei dati numerici relativi ai fattori di emissione per la classe di alimentazione a Metano, si è ritenuto opportuno associare ad essi gli stessi coefficienti della classe di alimentazione a GPL, simulando in tal modo la situazione “worst-case”;
- approssimazione nella composizione del parco veicoli circolante sulla viabilità di progetto;
- limiti intrinseci del modello e condizioni di applicabilità dello stesso (come sottolineato nel manuale stesso del software¹⁰).

Ciò premesso, per la valutazione dell'inquinamento atmosferico indotto dall'esercizio dell'infrastruttura stradale in progetto è stata effettuata una simulazione della ricaduta al suolo dei principali inquinanti prodotti dai motori dei mezzi in transito (CO, NO_x, polveri). Coerentemente con il livello di approfondimento richiesto per una valutazione previsionale degli impatti, l'analisi fornisce una stima degli ordini di grandezza dei valori di concentrazione dei parametri citati, al variare della distanza dei potenziali ricettori dall'asse stradale. L'obiettivo è quello di consentire una prima valutazione del livello di impatto potenziale massimo imputabile al traffico stradale nei confronti della qualità dell'aria nelle aree limitrofe al tracciato. Questa valutazione è certamente approssimativa ma è sufficientemente approfondita per evidenziare l'eventuale insorgenza di condizioni di criticità indesiderate.

Per il calcolo della ricaduta al suolo degli inquinanti è stato utilizzato il modello “*Caline 4 (ver. 2.1)*” sviluppato dal *Californian Department of Transportation* (CALTRANS). “*Caline 4*” è uno dei modelli di dispersione che meglio si prestano allo studio dell'inquinamento da traffico veicolare, sia in ambito urbano che extraurbano e autostradale. Sviluppato dal dipartimento dei trasporti californiano (“Caltrans”) a partire dagli anni '70 e attualmente approdato alla versione 4, è basato sull'equazione di diffusione gaussiana ed utilizza il concetto di “zona di rimescolamento” per descrivere la dispersione stradale. A partire da una data sorgente lineare di traffico (arco stradale) e note le condizioni meteorologiche e la geometria del sito (qui considerato pianeggiante), “*Caline 4*” è in grado di stimare le concentrazioni inquinanti per ricettori posti fino a una distanza di 500 m rispetto alla strada, fino ad un massimo di 10.000 ricettori in tutto (comprese le maglie della griglia all'interno della quale viene rappresentata l'area d'interesse).

¹⁰ Benson P.E. (1986): *CALINE4: A dispersion model for predicting air pollution concentrations near roadways* – FHWA/CA/TL, 84/15, California Department of Transportation, Sacramento, USA, 1986.

Le condizioni di applicazione del modello “*Caline 4*” sono state definite in modo da simulare l'effetto dovuto al traffico veicolare in condizioni meteorologiche particolarmente critiche. In particolare, allo scopo di valutare le condizioni maggiormente cautelative, si è utilizzato il modello “*Worst-Case Wind Angle*” (che fornisce la concentrazione al ricettore dell'inquinante considerato in relazione alla direzione del vento maggiormente sfavorevole). Come già evidenziato precedentemente, per la definizione dei fattori di emissione si sono utilizzati i dati aggiornati riportati sul sito APAT, che fanno riferimento al database del progetto europeo COPERT III. La metodologia adottata è quella descritta nel precedente paragrafo 3.1.2.1.2, che consente di ricavare i fattori di emissione mediati per il parco veicolare atteso per l'infrastruttura in progetto. In particolare, partendo dai fattori di emissione APAT si ricostruisce un fattore di emissione “fittizio” che considera la specifica composizione della flotta veicolare che dovrebbe transitare sull'infrastruttura in progetto (fattore di emissione “pesato” in funzione della composizione del parco veicolare e della tipologia di autovetture, veicoli merci leggeri, veicoli merci pesanti, autobus, motocicli). I fattori di emissione medi pesati sono elencati in Tabella 3.1.6, che riportano i dati espressi in [g/veicolo x km].

Tabella 3.1.6 - Fattori di emissione pesati in funzione del parco macchine atteso, espressi in [g/veicolo x km] ed in [g/veicolo x miglio]

Fattori di emissione medi pesati (ciclo di guida extraurbano)			
	CO	NO _x	PM ₁₀
[g/veicolo x km]	2,832	1,063	0,06

Il calcolo del valore di concentrazione degli inquinanti al suolo ($h = 1,8 \text{ m}$) è stato effettuato stimando le concentrazioni attese a distanze progressive dall'asse stradale su cui transitano i mezzi, valutando le ricadute fino a 300 m di distanza dalla viabilità di progetto.

In questa valutazione sono stati presi in considerazione i parametri caratteristici per i seguenti inquinanti:

- CO (monossido di carbonio);
- NO_x (ossidi di azoto);
- Polveri.

E' importante ribadire come i risultati attesi non vogliano essere una previsione in termini assoluti della concentrazione dell'inquinante, ma piuttosto una prima stima degli ordini di grandezza dei valori di concentrazione del parametro indagato, in modo da permettere l'individuazione di eventuali situazioni di criticità e di consentire un'analisi comparata tra la situazione dello stato di fatto e quella di progetto.

In particolare, dal momento che la distribuzione della concentrazione di un inquinante stimata da un modello gaussiano presenta un andamento caratteristico, si sono stimati gli ordini di grandezza dei valori di concentrazione degli inquinanti all'aumentare della distanza dall'asse stradale (a parità di condizioni degli altri parametri di dispersione, ed in particolare della direzione del vento).

I valori di concentrazione riportati nei grafici seguenti fanno riferimento a flussi di traffico massimi riferiti all'ora di punta, compresi in un range tra 600 e 800 veicoli/ora.

3.1.2.1.4 Ossidi di azoto

I risultati ottenuti per il parametro NO_x sono riportati in Figura 3.1.4.

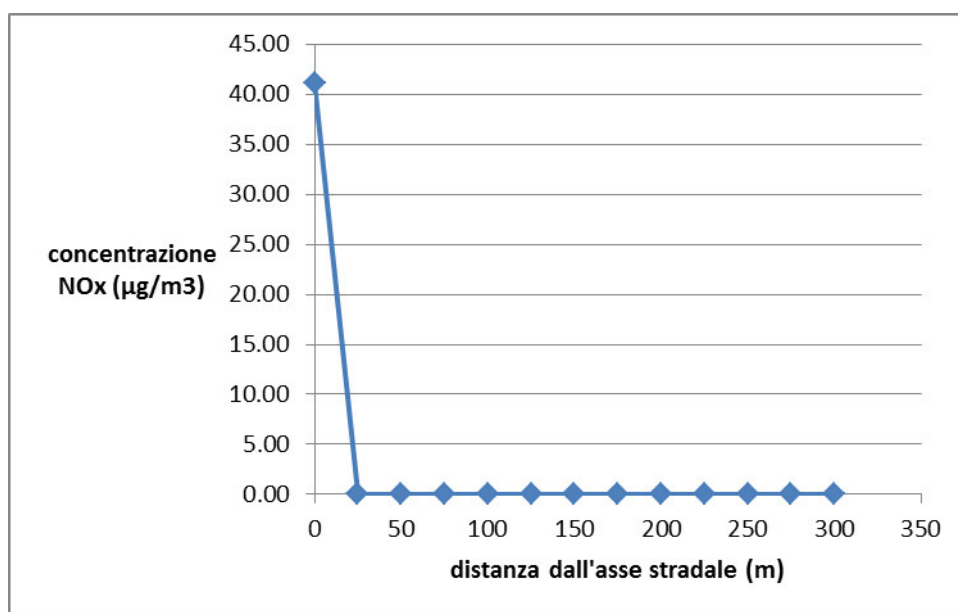


Figura 3.1.4 – Andamento spaziale della concentrazione al suolo degli NO_x all'aumentare della distanza dall'asse stradale di progetto (nuovo tratto della pedemontana).

Dall'analisi dei risultati ottenuti emerge che in condizioni di esercizio, in corrispondenza dell'asse stradale le concentrazioni attese al suolo nelle condizioni peggiori si attestano ad un livello massimo di poco superiore a 40 µg/m³.

Considerando che il valore limite orario per la protezione della salute umana è fissato dalla normativa vigente in 200 µg/m³, da non superare per più di 18 volte per anno civile, si evidenzia che il valore atteso in corrispondenza dell'asse stradale è inferiore di 5 volte alla soglia di legge; già a 25 m di distanza dalla strada la concentrazione diventa sostanzialmente trascurabile.

Non sono quindi riscontrabili situazioni di particolare criticità, sebbene gli assunti di base risultino essere certamente cautelativi (dati di traffico riferiti all'ora di punta; utilizzo dello scenario che prevede il massimo tasso di crescita dei flussi veicolari).

3.1.2.1.5 Monossido di carbonio (CO)

I risultati ottenuti per il parametro CO sono riportati in Figura 3.1.5.

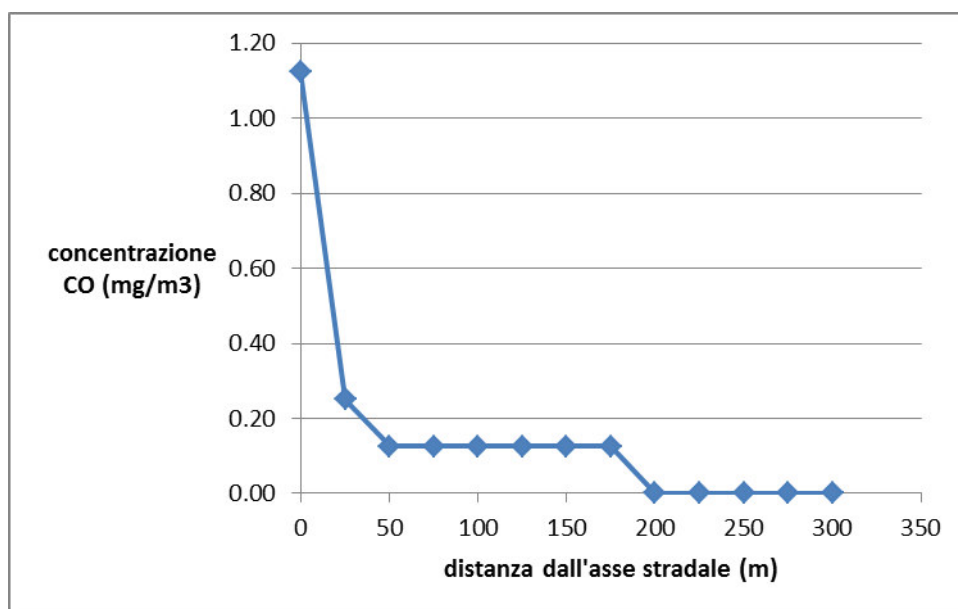


Figura 3.1.5 – Andamento spaziale della concentrazione al suolo del CO all'aumentare della distanza dall'asse stradale di progetto (nuovo tratto della pedemontana).

Dall'analisi dei risultati ottenuti emerge che in condizioni di esercizio, in corrispondenza dell'asse stradale le concentrazioni attese al suolo nelle condizioni peggiori si attestano ad un livello massimo pari a 1,13 mg/m³.

Considerando che il valore limite è fissato dalla normativa vigente in 10 mg/m³ (100.mo percentile della media annua su 8 ore), si evidenzia che il valore atteso in corrispondenza dell'asse stradale è inferiore di 10 volte alla soglia di legge; già ad una distanza di 25 m la concentrazione attesa è di circa 0,25 mg/m³, ovvero 40 volte inferiore al limite normativo; qualsiasi potenziale effetto si annulla a circa 200 m dall'asse stradale.

Non sono quindi riscontrabili situazioni di particolare criticità, sebbene gli assunti di base risultino essere certamente cautelativi (dati di traffico riferiti all'ora di punta).

3.1.2.1.6 Polveri

Per quanto riguarda le polveri la configurazione del modello utilizzato per gli ossidi di azoto e il monossido di carbonio, presenta alcune limitazioni, principalmente dovute al fatto che *Caline4* è affidabile per effettuare previsioni delle ricadute al suolo del particolato totale (PTS), di cui le polveri fini (PM₁₀) costituiscono solo una frazione.

Per effettuare il passaggio da un parametro all'altro in letteratura sono indicati coefficienti moltiplicativi variabili entro un range di 1.25÷1.30, ma a titolo cautelativo nella presente valutazione tale approssimazione non è stata introdotta.

Occorre inoltre considerare che i limiti di legge, che per le polveri fini sono fissati in 50 µg/m³ da non superare per più di 35 volte per anno civile, fanno riferimento ad un “*tempo di mediazione*”¹¹ pari a 24 ore. Per ovviare a questa incongruenza la simulazione deve essere intesa come valore mediato sull'intera giornata. In queste condizioni l'output di simulazione è sicuramente molto conservativo; l'ipotesi di lavoro si basa infatti sull'assunto che il traffico veicolare orario utilizzato per effettuare la valutazione possa essere considerato costante per 24 ore, mentre in realtà i dati di traffico utilizzati fanno riferimento all'ora di punta.

Un altro punto critico consiste nel fatto che il modello proposto, a rigore, è utilizzabile solo per inquinanti primari ed inerti, cioè emessi direttamente dal traffico veicolare e non reattivi in atmosfera. In realtà, le polveri fini dovute al traffico in parte sono emesse direttamente dai veicoli, e quindi sono trattabili come inquinanti primari, mentre per un'altra parte derivano da reazioni chimiche, e quindi si possono considerare inquinanti secondari.

In conclusione, nel caso del particolato la simulazione gaussiana assume il valore di “*screening model*”, per ottenere cioè una risposta immediata preliminare. L'applicazione è valida ma l'obiettivo del calcolo è circoscritto a controllare la prossimità o meno delle concentrazioni ai limiti di legge; in caso di valori prossimi al limite o di superamento potrebbero rendersi necessarie ulteriori indagini (approccio con modelli a complessità superiore).

Premesso quanto sopra esposto si riporta di seguito il grafico relativo alla simulazione della ricaduta al suolo delle polveri effettuata stimando le concentrazioni attese a distanze progressive dall'asse stradale su cui transitano i mezzi, valutando le ricadute fino a 300 m di distanza dalla viabilità di progetto. Anche in questo caso è valutato lo scenario di progetto, considerando i flussi di traffico previsti sulla nuova variante stradale (784 veicoli/h), dove buona parte del traffico veicolare, in particolare quello pesante si riverserà sulla nuova variante all'abitato (Figura 3.1.6).

¹¹ La misura della concentrazione di un inquinante in aria è sempre associata all'intervallo di tempo a cui questa concentrazione è riferita o, come si dice comunemente, al *tempo di mediazione*.

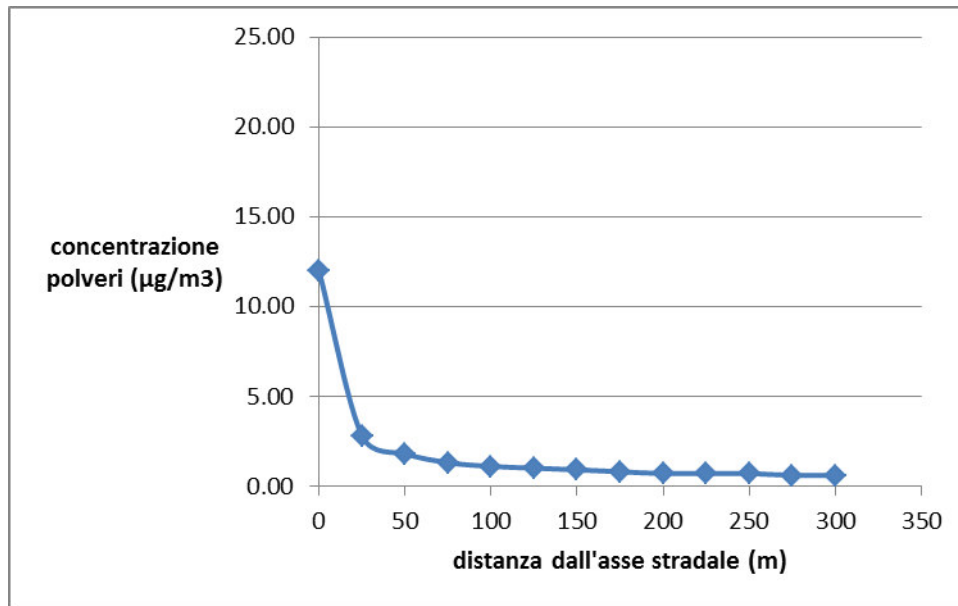


Figura 3.1.6 – Andamento spaziale della concentrazione al suolo dei PM10 all'aumentare della distanza dall'asse stradale di progetto (nuovo tratto della pedemontana).

Con la realizzazione della nuova variante stradale il picco di emissione lungo la viabilità di progetto presenta livelli pari a $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Anche in questo caso non sono evidenziate condizioni di criticità.

3.1.2.1.7 Conclusioni

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

- *negativo*: il traffico veicolare richiamato dall'infrastruttura di progetto comporta la produzione di emissioni gassose inquinanti in un contesto attualmente rurale, che possono causare un locale peggioramento della qualità dell'aria;
- *certo*: la realizzazione dell'opera in progetto comporterà sicuramente una deviazione consistente del traffico veicolare sulla variante esterna all'abitato, con la conseguente emissione di inquinanti gassosi;
- *a breve termine*: gli effetti conseguenti alla produzione di emissioni gassose si riscontrano immediatamente;
- *irreversibile*: l'opera si pone obiettivi di massima durabilità;
- *non strategico*: le simulazioni effettuate sulla diffusione e sulla ricaduta di CO, NOx e polveri (considerati quali indicatori della qualità dell'aria e quindi degli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera) non evidenziano l'insorgenza di condizioni di particolare criticità; ciò premesso, considerato che la realizzazione dell'opera comporta in ogni caso un impatto a carico di un ambiente rurale attualmente non interessato da traffico veicolare, si ritiene opportuno adottare misure di mitigazione presso i ricettori maggiormente esposti

(realizzazione di siepi e/o filari di mascheramento e protezione, dune in terra ad effetto schermante o altri interventi similari).

3.1.2.2 *Diminuzione delle emissioni gassose inquinanti sulla S.P.15 esistente in attraversamento al centro abitato*

La realizzazione dell'infrastruttura stradale in progetto comporterà una diminuzione del traffico di attraversamento del centro urbano di Sala Baganza, in quanto una parte rilevante dei mezzi che attualmente transitano sulla S.P.15 esistente sarà deviata sulla nuova variante stradale (in particolar modo per quanto riguarda i mezzi pesanti). Di conseguenza è attesa una diminuzione delle emissioni inquinanti all'interno del centro abitato.

In base a quanto riportato nella relazione illustrativa in merito al calcolo dei livelli di servizio si può verosimilmente assumere che la quasi totalità del traffico proveniente dalla S.P.121R e dalla SP 15, ramo Felino, prosegue in direzione S.S. 62 "della Cisa" attraversando il centro abitato di Sala Baganza, mentre una quota risibile percorre la SP 56.

Con la deviazione del traffico fuori dal centro abitato vi sarà una notevole riduzione del numero di veicoli che transiterà nel centro di Sala Baganza, portando quindi evidenti benefici in quanto a riduzione delle emissioni inquinanti, in particolar modo per le abitazioni che affacciano direttamente sulla viabilità che attraversa Sala Baganza.

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 in transito nel centro abitato di Sala Baganza, che sarà interessato dal solo traffico locale; questo comporterà una diminuzione delle emissioni gassose inquinanti nell'abitato (CO, NOx e polveri), riducendo la popolazione esposta all'inquinamento atmosferico;
- certo: la realizzazione dell'opera in progetto richiamerà sul nuovo tracciato una parte consistente del traffico veicolare dell'attuale viabilità in attraversamento dell'abitato, 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: l'importante riduzione del traffico di attraversamento nel centro abitato mitigherà l'esposizione della popolazione all'inquinamento; l'impatto è considerato strategico in relazione sia all'elevato numero di ricettori beneficiati dall'intervento (centro abitato di Sala Baganza), che al numero di mezzi che utilizzerà la nuova viabilità di progetto.

3.1.2.3 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 si riscontrano immediatamente;
- *reversibile*: la produzione e diffusione di polveri cessa al termine delle operazioni di manutenzione;
- *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.

3.1.2.4 Inquinamento luminoso

Il progetto in esame prevede l'illuminazione delle intersezioni, in particolare per le rotatorie la soluzione progettuale preferibile è stata quella di prevedere l'installazione di torri-faro, da posizionare all'interno dell'isola e opportunamente dimensionata in funzione della grandezza della rotatoria stessa.

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 3.1.12).

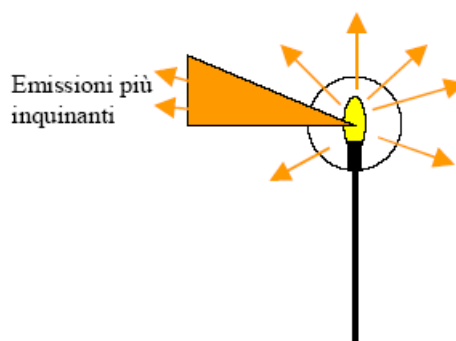


Figura 3.1.12 – Il contributo più rilevante all'inquinamento luminoso è quello diretto a bassi angoli sopra la linea dell'orizzonte.

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 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;
- *non strategico*: per quanto riguarda i disturbi indotti sulla popolazione occorre considerare che 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; si rende comunque necessario adottare misure di mitigazione specifiche (adozione di sistemi di illuminazione correttamente progettati e dimensionati).

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.

In base alle considerazioni svolte 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;
- *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 dei luoghi di lavoro ed il rispetto dei limiti di esposizione all'inquinamento acustico stabiliti dalle normative vigenti.

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)

Come evidenziato nel Documento previsionale di impatto acustico, cui si rimanda per ulteriori approfondimenti in merito, per ciascuna fase lavorativa prevista è stato possibile quantificare la potenza sonora complessiva (massima), facendo riferimento a specifiche banche dati. Nella seguente tabella sono riportati i livelli di potenza sonora totali associati alle tre attività lavorative elencate.

Tabella 3.2.1 – Potenze acustiche associate alle attività di cantiere maggiormente rumorose.

Attività	L _{WA, TOTALE} (dBA)	Tempo di funzionamento (ore/giorno)
Scavi del cassonetto di sottofondo stradale o di trincee	108.4	8
Realizzazione della sovrastruttura stradale	111.2	8
Asfaltatura	107.6	8

Nel caso delle sorgenti puntiformi, quali possono essere considerate le macchine utilizzate in cantiere, il calcolo del livello di rumore atteso ai ricettori può essere effettuato in funzione del livello di potenza sonora dei mezzi d'opera e della distanza intercorrente tra le sorgenti ed i ricettori.

Assumendo per le principali attività di cantiere i livelli di potenza sonora descritti nella tabella precedente, e considerando con buona approssimazione le sorgenti sonore come puntiformi, la valutazione può essere effettuata applicando la legge della divergenza geometrica (decadimento del rumore con la distanza). Nelle condizioni suddette la relazione che lega il livello di pressione sonora atteso al ricettore ed il livello di potenza sonora in funzione della distanza è la seguente:

$$L_p = L_w - 20 \times \log(d) + 10 \times \log(Q)$$

dove:

L_P = livello di pressione sonora atteso al ricettore (dBA);

L_W = livello di potenza sonora della sorgente (dBA);

d = distanza tra sorgente e recettore (m).

Q = fattore di direttività ($Q = I_\theta/I_0$ dove I_θ è l'intensità sonora nella direzione θ e I_0 è l'intensità sonora che avrebbe il campo acustico in quel punto, se la sorgente fosse omnidirezionale). Nel caso specifico si assume $Q = 2$ (vedi figura seguente), considerando la sorgente puntiforme sferica (macchina operatrice) posta su un piano perfettamente riflettente (suolo), con un contributo pari a + 3 dB.

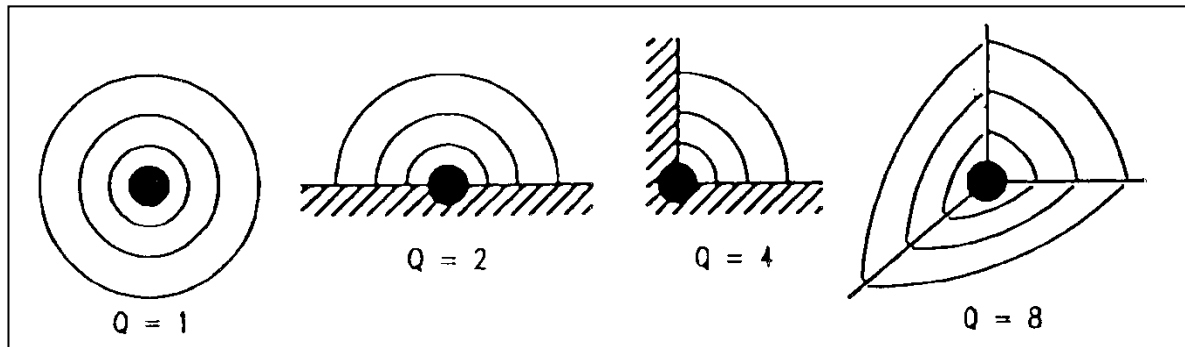


Figura 3.2.1 – Direttività di una sorgente puntiforme.

Per la valutazione dell'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno può essere utilizzato un metodo di calcolo semplificato, che fornisce l'attenuazione già ponderata in curva A (e quindi non in banda d'ottava):

$$A_{GR} = 4,8 - \left(\frac{2h_m}{d} \right) \times \left(17 + \frac{300}{d} \right)$$

dove:

h_m = altezza media del raggio di propagazione (m), qui assunta pari a 0,5 m;

d = distanza tra sorgente e recettore (m).

Il Livello di pressione sonora corretto con l'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno è calcolato applicando la seguente relazione semplificata:

$$L_{pC} = L_p - A_{GR}$$

I ricettori potenzialmente esposti al rumore delle attività di cantiere suddette sono individuati, anche cartograficamente, nel già menzionato Documento previsionale di impatto acustico

Applicando il metodo di calcolo descritto precedentemente alla fase di scavo del cassonetto di sottofondo stradale l'impatto atteso ai ricettori sarà quello descritto in tabella 3.2.2. Presso alcuni ricettori è atteso il superamento dei limiti assoluti diurni della classe di zonizzazione acustica e/o il superamento dei limiti differenziali; il rumore atteso risulta però sempre ampiamente inferiore al limite di 70 dBA stabilito dalla DGR 45/2002 per le attività rumorose temporanee. Pertanto si ritiene che la fase di lavorazione considerata sia compatibile dal punto di vista acustico, previo ottenimento di apposita deroga ai sensi della medesima DGR (necessaria in quanto i limiti della zonizzazione e differenziali sono, in alcuni casi, superati).

Applicando il metodo di calcolo alla fase di realizzazione della sovrastruttura stradale l'impatto atteso ai ricettori sarà quello descritto in tabella 3.2.3. Anche in questo caso presso alcuni ricettori è atteso il superamento dei limiti

assoluti diurni della classe di zonizzazione acustica e/o il superamento dei limiti differenziali; il rumore atteso risulta però sempre ampiamente inferiore al limite di 70 dBA stabilito dalla DGR 45/2002 per le attività rumorose temporanee. Pertanto si ritiene che la fase di lavorazione considerata sia compatibile dal punto di vista acustico, previo ottenimento di apposita deroga ai sensi della medesima DGR (necessaria in quanto i limiti della zonizzazione e differenziali sono, in alcuni casi, superati).

Infine, applicando il metodo di calcolo alla fase di asfaltatura, l'impatto atteso ai ricettori sarà quello descritto nella seguente in tabella 3.2.4. Anche in questo caso presso alcuni ricettori è atteso il superamento dei limiti assoluti diurni della classe di zonizzazione acustica e/o il superamento dei limiti differenziali; il rumore atteso risulta però sempre ampiamente inferiore al limite di 70 dBA stabilito dalla DGR 45/2002 per le attività rumorose temporanee. Pertanto si ritiene che la fase di lavorazione considerata sia compatibile dal punto di vista acustico, previo ottenimento di apposita deroga ai sensi della medesima DGR (necessaria in quanto i limiti della zonizzazione e differenziali sono, in alcuni casi, superati).

L'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: le emissioni acustiche prodotte 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 tale proposito il Documento previsionale d'impatto acustico quantifica l'impatto atteso per ciascun ricettore durante le diverse fasi lavorative del cantiere;
- *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*: le emissioni acustiche prodotte dal cantiere superano per alcuni ricettori i limiti stabiliti dal Piano di zonizzazione acustica e/o i limiti differenziali, pur rimanendo sempre entro il limite di 70 dBA fissato per le attività rumorose temporanee dalla D.G.R. 2002/45; di conseguenza, si ritiene opportuno definire alcune misure tecniche e gestionali tali da contenere il disturbo da rumore.

PROVINCIA DI PARMA

PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

Verifica di assoggettabilità a VIA

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli Impatti e misure di mitigazione

Tabella 3.2.2 – Situazione d’impatto attesa ai ricettori esposti durante le operazioni di scavo.

Ricettore	Potenza sonora (scavi cassonetto sottofondo stradale) [dBA]	Località	Comune	Condizioni abitative	Classe acustica	Limite assoluto diurno della classe [dBA]	Limite attività rumorose tempor. [dBA]	Leq Ante operam diurno [dBA]	d [m]	Attenuaz. assorbim. terreno h _m [dBA]	Leq cantiere atteso al ricettore [dBA]	Leq totale atteso al ricettore [dBA]	Superam. limite assoluto diurno della classe [SI/NO]	Superam. limite differenz. diurno [SI/NO]	Superam. limite attività tempor [SI/NO]
R1	108,4	SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	64	90	4,6	56,8	64,7	NO	NO	NO
R2		SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	55,5	100	4,6	55,8	58,7	NO	NO	NO
R3		SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	57,1	90	4,6	56,8	59,9	NO	NO	NO
R4		SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	59,3	114	4,6	54,6	60,6	NO	NO	NO
R5		SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	58,5	150	4,7	52,2	59,4	NO	NO	NO
R6		Via Aguzzoli	Collecchio	Disabitato in corso di ristrutturaz.	III	60	70	48,8	100	4,6	55,8	56,6	NO	SI	NO
R7		SP15	Sala Baganza	Abitato	II	55	70	62,1	230	4,7	48,5	62,3	SI	NO	NO
R8		SP15	Sala Baganza	Abitato	II	55	70	54,4	210	4,7	49,3	55,6	SI	NO	NO
R9		SP15	Sala Baganza	Abitato	II	55	70	56,5	215	4,7	49,0	57,2	SI	NO	NO
R10		Via Aguzzoli	Collecchio	Abitato	III	60	70	39,9	230	4,7	48,5	49,0	NO	n.a.	NO
R11		Villa Ortensia	Sala Baganza	Abitato	III	60	70	41,6	110	4,6	55,0	55,2	NO	SI	NO
R12		-	Sala Baganza	Disabitato - rudere	III	60	70	43,8	50	4,3	62,1	62,2	SI	SI	NO

PROVINCIA DI PARMA

PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

Verifica di assoggettabilità a VIA

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli Impatti e misure di mitigazione

Ricettore	Potenza sonora (scavi cassonetto sottofondo stradale) [dBA]	Località	Comune	Condizioni abitative	Classe acustica	Limite assoluto diurno della classe [dBA]	Limite attività rumorose tempor. [dBA]	Leq Ante operam diurno [dBA]	d [m]	Attenuaz. assorbim. terreno hm [dBA]	Leq cantiere atteso al ricettore [dBA]	Leq totale atteso al ricettore [dBA]	Superam limite assoluto diurno della classe [SI/NO]	Superam limite differenz. diurno [SI/NO]	Superam limite attività tempor [SI/NO]
R13	108,4	Via Canali	Sala Baganza	Abitato	III	60	70	42,2	100	4,6	55,8	56,0	NO	SI	NO
R14		Via Canali	Sala Baganza	Abitato	III	60	70	39,8	85	4,6	57,3	57,3	NO	SI	NO
R15		C. Canali	Sala Baganza	Disabitato - rudere	V progetto	70	70	45,6	180	4,7	50,6	51,8	NO	SI	NO
R16		Via Canali	Sala Baganza	Abitato	V	70	70	52,2	195	4,7	49,9	54,2	NO	NO	NO
R17		Alessandrini	Felino	Abitato	V	70	70	46,4	210	4,7	49,3	51,1	NO	NO	NO
R18		Via Mentana	Felino	Abitato	IV	65	70	62,1	200	4,7	49,7	62,3	NO	NO	NO
R19A		Via Mentana	Felino	Abitato	IV	65	70	54,8	205	4,7	49,5	55,9	NO	NO	NO
R19B		Via Mentana	Felino	Abitato	IV	65	70	53,4	205	4,7	49,5	54,9	NO	NO	NO
R20		Via Mentana	Felino	Abitato	III	60	70	50,3	205	4,7	49,5	52,9	NO	NO	NO
R21A		Via Mentana	Felino	Abitato	III	60	70	50,3	205	4,7	49,5	52,9	NO	NO	NO
R21B		Via Mentana	Felino	Abitato	III	60	70	51,5	205	4,7	49,5	53,6	NO	NO	NO
R22		Via Casale	Parma	Abitato	III	60	70	40,3	85	4,6	57,3	57,3	NO	SI	NO
R23		Strada Baganzone	Felino	Abitato	III	60	70	49,6	235	4,7	48,3	52,0	NO	NO	NO
R24		Strada Baganz.	Felino	Abitato	III	60	70	46	230	4,7	48,5	50,4	NO	NO	NO

PROVINCIA DI PARMA

PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

Verifica di assoggettabilità a VIA

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli Impatti e misure di mitigazione

Ricettore	Potenza sonora (scavi cassonetto sottofondo stradale) [dBA]	Località	Comune	Condizioni abitative	Classe acustica	Limite assoluto diurno della classe [dBA]	Limite attività rumorose tempor. [dBA]	Leq Ante operam diurno [dBA]	d [m]	Attenuaz. assorbim. terreno h _m [dBA]	Leq cantiere atteso al ricettore [dBA]	Leq totale atteso al ricettore [dBA]	Superam. limite assoluto diurno della classe [SI/NO]	Superam. limite differenz. diurno [SI/NO]	Superam. limite attività tempor [SI/NO]
R25	108,4	Strada Baganz one	Felino	Abitato	III	60	70	55,7	200	4,7	49,7	56,7	NO	NO	NO
R26		Via Cerreto	Felino	Abitato	V	70	70	54,4	140	4,7	52,8	56,7	NO	NO	NO
R27		C. Gambara	Felino	Abitato	III	60	70	53,9	130	4,7	53,5	56,7	NO	NO	NO

PROVINCIA DI PARMA

PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

Verifica di assoggettabilità a VIA

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli Impatti e misure di mitigazione

Tabella 3.2.3 – Situazione d'impatto attesa ai ricettori esposti durante le operazioni di realizzazione della sovrastruttura stradale.

Ricettore	Potenza sonora (realizz. sovrastrutt. stradale) [dBA]	Località	Comune	Condizioni abitative	Classe acustica	Limite assoluto diurno della classe [dBA]	Limite attività rumorose tempor. [dBA]	Leq Ante operam diurno [dBA]	d [m]	Attenuaz. assorbim. terreno h _m [dBA]	Leq cantiere atteso al ricettore [dBA]	Leq totale atteso al ricettore [dBA]	Superam. limite assoluto diurno della classe [SI/NO]	Superam. limite differenz. diurno [SI/NO]	Superam. limite attività tempor [SI/NO]
R1	111,2	SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	64	90	4,6	59,6	65,3	SI	NO	NO
R2		SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	55,5	100	4,6	58,6	60,3	NO	NO	NO
R3		SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	57,1	90	4,6	59,6	61,5	NO	NO	NO
R4		SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	59,3	114	4,6	57,4	61,5	NO	NO	NO
R5		SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	58,5	150	4,7	55,0	60,1	NO	NO	NO
R6		Via Aguzzoli	Collecchio	Disabitato in corso di ristrutturaz.	III	60	70	48,8	100	4,6	58,6	59,0	NO	SI	NO
R7		SP15	Sala Baganza	Abitato	II	55	70	62,1	230	4,7	51,3	62,4	SI	NO	NO
R8		SP15	Sala Baganza	Abitato	II	55	70	54,4	210	4,7	52,1	56,4	SI	NO	NO
R9		SP15	Sala Baganza	Abitato	II	55	70	56,5	215	4,7	51,8	57,8	SI	NO	NO
R10		Via Aguzzoli	Collecchio	Abitato	III	60	70	39,9	230	4,7	51,3	51,6	NO	SI	NO
R11		Villa Ortensia	Sala Baganza	Abitato	III	60	70	41,6	110	4,6	57,8	57,9	NO	SI	NO
R12		-	Sala Baganza	Disabitato - rudere	III	60	70	43,8	50	4,3	64,9	64,9	SI	SI	NO

PROVINCIA DI PARMA

PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

Verifica di assoggettabilità a VIA

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli Impatti e misure di mitigazione

Ricettore	Potenza sonora (realizz. sovrastrutt. stradale) [dBA]	Località	Comune	Condizioni abitative	Classe acustica	Limite assoluto diurno della classe [dBA]	Limite attività rumorose tempor. [dBA]	Leq Ante operam diurno [dBA]	d [m]	Attenuaz. assorbim. terreno h _m [dBA]	Leq cantiere atteso al ricettore [dBA]	Leq totale atteso al ricettore [dBA]	Superam. limite assoluto diurno della classe [SI/NO]	Superam. limite differenz. diurno [SI/NO]	Superam. limite attività tempor [SI/NO]
R13	111,2	Via Canali	Sala Baganza	Abitato	III	60	70	42,2	100	4,6	58,6	58,7	NO	SI	NO
R14		Via Canali	Sala Baganza	Abitato	III	60	70	39,8	85	4,6	60,1	60,1	SI	SI	NO
R15		C. Canali	Sala Baganza	Disabitato - rudere	V progetto	70	70	45,6	180	4,7	53,4	54,1	NO	SI	NO
R16		Via Canali	Sala Baganza	Abitato	V	70	70	52,2	195	4,7	52,7	55,5	NO	NO	NO
R17		Alessandrini	Felino	Abitato	V	70	70	46,4	210	4,7	52,1	53,1	NO	SI	NO
R18		Via Mentana	Felino	Abitato	IV	65	70	62,1	200	4,7	52,5	62,6	NO	NO	NO
R19A		Via Mentana	Felino	Abitato	IV	65	70	54,8	205	4,7	52,3	56,7	NO	NO	NO
R19B		Via Mentana	Felino	Abitato	IV	65	70	53,4	205	4,7	52,3	55,9	NO	NO	NO
R20		Via Mentana	Felino	Abitato	III	60	70	50,3	205	4,7	52,3	54,4	NO	NO	NO
R21A		Via Mentana	Felino	Abitato	III	60	70	50,3	205	4,7	52,3	54,4	NO	NO	NO
R21B		Via Mentana	Felino	Abitato	III	60	70	51,5	205	4,7	52,3	54,9	NO	NO	NO
R22		Via Casale	Parma	Abitato	III	60	70	40,3	85	4,6	60,1	60,1	SI	SI	NO
R23		Strada Baganzone	Felino	Abitato	III	60	70	49,6	235	4,7	51,1	53,4	NO	NO	NO
R24		Strada Baganz.	Felino	Abitato	III	60	70	46	230	4,7	51,3	52,4	NO	SI	NO

PROVINCIA DI PARMA

PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

Verifica di assoggettabilità a VIA

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli Impatti e misure di mitigazione

Ricettore	Potenza sonora (realizz. sovrastrutt. stradale) [dBA]	Località	Comune	Condizioni abitative	Classe acustica	Limite assoluto diurno della classe [dBA]	Limite attività rumorose tempor. [dBA]	Leq Ante operam diurno [dBA]	d [m]	Attenuaz. assorbim. terreno h _m [dBA]	Leq cantiere atteso al ricettore [dBA]	Leq totale atteso al ricettore [dBA]	Superam. limite assoluto diurno della classe [SI/NO]	Superam. limite differenz. diurno [SI/NO]	Superam. limite attività tempor [SI/NO]
R25	111,2	Strada Baganzone	Felino	Abitato	III	60	70	55,7	200	4,7	52,5	57,4	NO	NO	NO
R26		Via Cerreto	Felino	Abitato	V	70	70	54,4	140	4,7	55,6	58,1	NO	NO	NO
R27		C. Gambara	Felino	Abitato	III	60	70	53,9	130	4,7	56,3	58,3	NO	NO	NO

PROVINCIA DI PARMA

PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

Verifica di assoggettabilità a VIA

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli Impatti e misure di mitigazione

Tabella 3.2.4 – Situazione d'impatto attesa ai ricettori esposti durante la fase di asfaltatura.

Ricettore	Potenza sonora asfaltatura [dBA]	Località	Comune	Condizioni abitative	Classe acustica	Limite assoluto diurno della classe [dBA]	Limite attività rumorose tempor. [dBA]	Leq Ante operam diurno [dBA]	d [m]	Attenuaz. assorbim. terreno h _m [dBA]	Leq cantiere atteso al ricettore [dBA]	Leq totale atteso al ricettore [dBA]	Superam. limite assoluto diurno della classe [SI/NO]	Superam. limite differenz. diurno [SI/NO]	Superam. limite attività tempor [SI/NO]
R1	107,6	SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	64	90	4,6	56,0	64,6	NO	NO	NO
R2		SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	55,5	100	4,6	55,0	58,3	NO	NO	NO
R3		SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	57,1	90	4,6	56,0	59,6	NO	NO	NO
R4		SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	59,3	114	4,6	53,8	60,4	NO	NO	NO
R5		SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	70	58,5	150	4,7	51,4	59,3	NO	NO	NO
R6		Via Aguzzoli	Collecchio	Disabitato in corso di ristrutturaz.	III	60	70	48,8	100	4,6	55,0	55,9	NO	SI	NO
R7		SP15	Sala Baganza	Abitato	II	55	70	62,1	230	4,7	47,7	62,3	SI	NO	NO
R8		SP15	Sala Baganza	Abitato	II	55	70	54,4	210	4,7	48,5	55,4	SI	NO	NO
R9		SP15	Sala Baganza	Abitato	II	55	70	56,5	215	4,7	48,2	57,1	SI	NO	NO
R10		Via Aguzzoli	Collecchio	Abitato	III	60	70	39,9	230	4,7	47,7	48,3	NO	n.a.	NO
R11		Villa Ortensia	Sala Baganza	Abitato	III	60	70	41,6	110	4,6	54,2	54,4	NO	SI	NO
R12		-	Sala Baganza	Disabitato - rudere	III	60	70	43,8	50	4,3	61,3	61,4	SI	SI	NO
R13		Via Canali	Sala Baganza	Abitato	III	60	70	42,2	100	4,6	55,0	55,2	NO	SI	NO

PROVINCIA DI PARMA

PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

Verifica di assoggettabilità a VIA

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli Impatti e misure di mitigazione

Ricettore	Potenza sonora asfaltatura [dBA]	Località	Comune	Condizioni abitative	Classe acustica	Limite assoluto diurno della classe [dBA]	Limite attività rumorose tempor. [dBA]	Leq Ante operam diurno [dBA]	d [m]	Attenuaz. assorbim. terreno h _m [dBA]	Leq cantiere atteso al ricettore [dBA]	Leq totale atteso al ricettore [dBA]	Superam. limite assoluto diurno della classe [SI/NO]	Superam. limite differenz. diurno [SI/NO]	Superam. limite attività tempor [SI/NO]
R14	107,6	Via Canali	Sala Baganza	Abitato	III	60	70	39,8	85	4,6	56,5	56,6	NO	SI	NO
R15		C. Canali	Sala Baganza	Disabitato - rudere	V progetto	70	70	45,6	180	4,7	49,8	51,2	NO	SI	NO
R16		Via Canali	Sala Baganza	Abitato	V	70	70	52,2	195	4,7	49,1	53,9	NO	NO	NO
R17		Alessan drini	Felino	Abitato	V	70	70	46,4	210	4,7	48,5	50,6	NO	NO	NO
R18		Via Mentana	Felino	Abitato	IV	65	70	62,1	200	4,7	48,9	62,3	NO	NO	NO
R19A		Via Mentana	Felino	Abitato	IV	65	70	54,8	205	4,7	48,7	55,7	NO	NO	NO
R19B		Via Mentana	Felino	Abitato	IV	65	70	53,4	205	4,7	48,7	54,7	NO	NO	NO
R20		Via Mentana	Felino	Abitato	III	60	70	50,3	205	4,7	48,7	52,6	NO	NO	NO
R21A		Via Mentana	Felino	Abitato	III	60	70	50,3	205	4,7	48,7	52,6	NO	NO	NO
R21B		Via Mentana	Felino	Abitato	III	60	70	51,5	205	4,7	48,7	53,3	NO	NO	NO
R22		Via Casale	Parma	Abitato	III	60	70	40,3	85	4,6	56,5	56,6	NO	SI	NO

PROVINCIA DI PARMA

PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

Verifica di assoggettabilità a VIA

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli Impatti e misure di mitigazione

Ricettore	Potenza sonora asfaltatura [dBA]	Località	Comune	Condizioni abitative	Classe acustica	Limite assoluto diurno della classe [dBA]	Limite attività rumorose tempor. [dBA]	Leq Ante operam diurno [dBA]	d [m]	Attenuaz. assorbim. terreno hm [dBA]	Leq cantiere atteso al ricettore [dBA]	Leq totale atteso al ricettore [dBA]	Superam. limite assoluto diurno della classe [SI/NO]	Superam. limite differenz. diurno [SI/NO]	Superam. limite attività tempor [SI/NO]
R23	107,6	Strada Baganzone	Felino	Abitato	III	60	70	49,6	235	4,7	47,5	51,7	NO	NO	NO
R24		Strada Baganzone	Felino	Abitato	III	60	70	46	230	4,7	47,7	49,9	NO	n.a.	NO
R25		Strada Baganzone	Felino	Abitato	III	60	70	55,7	200	4,7	48,9	56,5	NO	NO	NO
R26		Via Cerreto	Felino	Abitato	V	70	70	54,4	140	4,7	52,0	56,4	NO	NO	NO
R27		C. Gambara	Felino	Abitato	III	60	70	53,9	130	4,7	52,7	56,3	NO	NO	NO

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 3.2.5), dalle posture viziate, dalla contrazione muscolare eccessiva.

Tabella 3.2.5 - 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 Incremento delle emissioni acustiche a carico dei ricettori prossimi al tracciato di progetto

In fase di esercizio l'impatto è rappresentato dalle emissioni acustiche prodotte dal traffico veicolare in transito sulla strada.

Assumendo i flussi di traffico di progetto già descritti precedentemente, nel Documento previsionale d'impatto acustico è stata effettuata la simulazione del rumore generato dal traffico stradale attraverso il codice di calcolo CADNA¹²; la valutazione è stata condotta considerando i ricettori compresi entro una fascia di 250 metri dai bordi esterni dell'opera stradale in oggetto.

Lo studio fornisce i risultati analitici delle simulazioni effettuate, che, per ogni edificio, riportano il livello equivalente più critico in facciata per l'intero perimetro esterno. Per ciascun ricettore sono individuati:

- il codice di identificazione;
- le condizioni abitative;
- la classe di zonizzazione acustica;
- l'interessamento o meno della fascia di pertinenza stradale della viabilità di progetto definita ai sensi del DPR 142/2004;
- il Leq diurno e notturno generato dal traffico di progetto;
- il raffronto dei livelli di rumore attesi con i limiti legislativi.

Rimandando per ulteriori approfondimenti alla consultazione del Documento previsionale allegato, in questa sede è sufficiente osservare che i limiti normativi diurni e notturni fissati dal DPR 142/2004 per le fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali risultano sempre rispettati (vedi tabelle seguenti). E' utile notare che la valutazione garantisce tale esito con un buon margine di garanzia¹³.

In questa fase preliminare di valutazione, pertanto, è sostanzialmente dimostrata la compatibilità acustica dell'opera in progetto; non emerge, inoltre, la necessità di prevedere misure di mitigazione specifiche per il contenimento del rumore prodotto dall'infrastruttura stradale in fase di esercizio.

L'impatto considerato è classificabile come segue:

¹² Il modello previsionale CADNA A versione 4 è in grado di considerare le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificio presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici e della pavimentazione stradale, i traffici ed i relativi livelli sonori indotti, la presenza di schermi naturali alla propagazione del rumore, quale ad esempio lo stesso corpo stradale. I calcoli vengono svolti utilizzando il metodo del ray-tracing e sono basati sugli algoritmi e sui valori tabellari contenuti nel metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-96.

¹³ In particolare, anche se non si applicasse il fattore correttivo di -2 dBA per i livelli di potenza sonora associati dal modello CADNA al traffico stradale (correzione derivante dal procedimento di taratura del modello descritto nel § 5.7), i limiti normativi risulterebbero comunque rispettati.

- *negativo*: la ridistribuzione 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 (abitazioni) presenti nelle zone limitrofe al tracciato di progetto;
- *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*: la modifica dei flussi di traffico è destinata a permanere nel tempo;
- *non strategico*: le valutazioni preliminari svolte hanno permesso di evidenziare il rispetto dei limiti normativi fissati dal DPR 142/2004 per tutti i ricettori esposti all'impatto acustico del progetto.

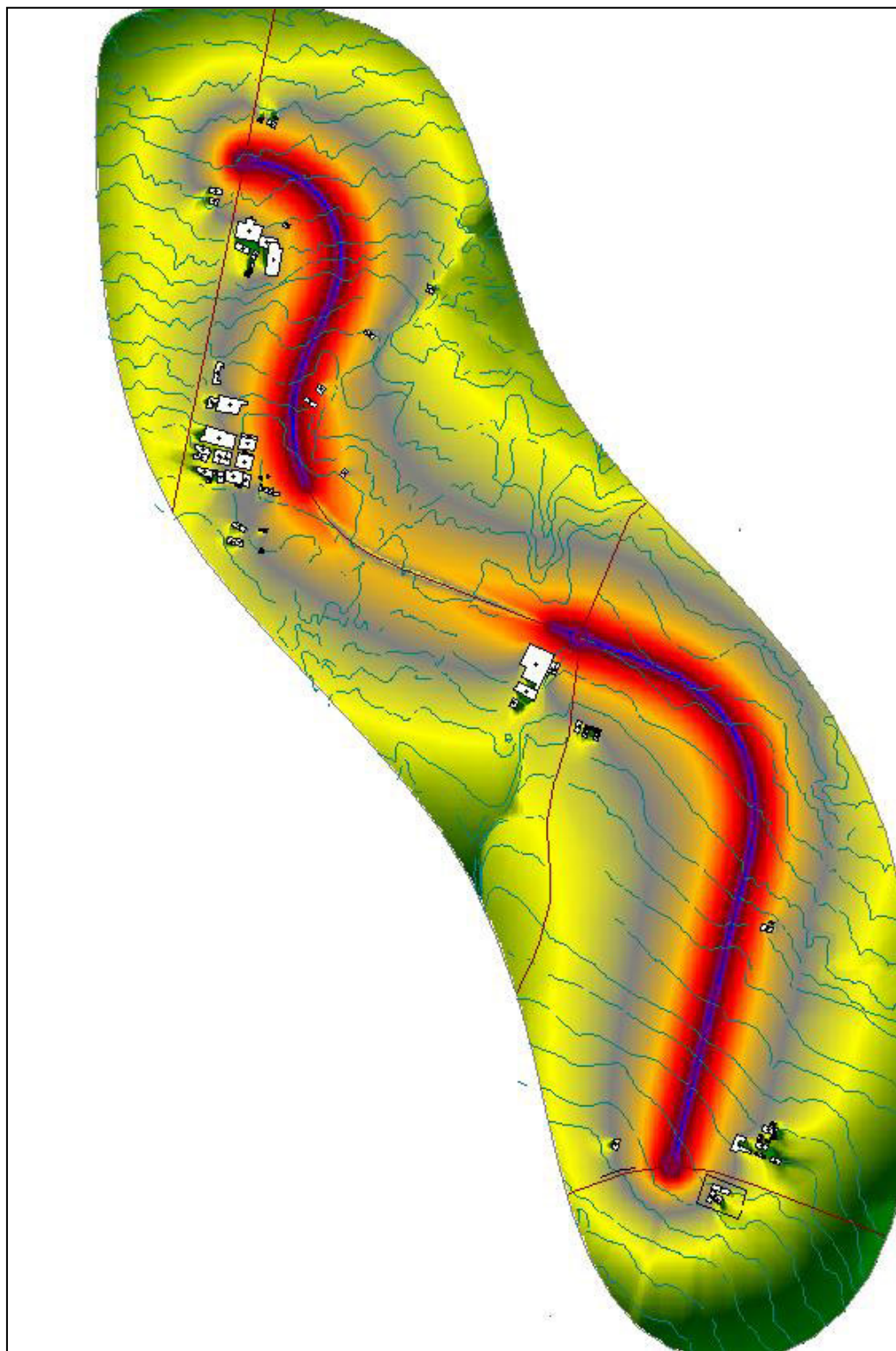


Figura 3.2.2 – Restituzione grafica simulazione esercizio periodo diurno – Isofoniche a 4 m dal suolo.

PROVINCIA DI PARMA

PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

Verifica di assoggettabilità a VIA

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli Impatti e misure di mitigazione

Tabella 3.2.6 – Leq diurni e notturni attesi in fase di esercizio presso i ricettori considerati nella valutazione (livelli massimi attesi in facciata nel punto più esposto).

Ricettore	Località	Comune	Condizioni abitative	Classe acustica	Limite assoluto diurno della classe [dBA]	Limite assoluto notturno della classe [dBA]	Ricettore interno alle fasce di pertinenza stradale dell'opera in progetto ai sensi del DPR 142/2004	Limite assoluto diurno della fascia stradale [dBA]	Limite assoluto notturno della fascia stradale [dBA]	Leq diurno atteso in fase di esercizio [dBA]	Leq notturno atteso in fase di esercizio [dBA]	Superamento limite diurno fasce di pertinenza [SI/NO]	Superamento limite notturno fasce di pertinenza [SI/NO]
R1	SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	55	SI	65	55	54,2	46,7	NO	NO
R2	SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	55	SI	65	55	50,3	43,4	NO	NO
R3	SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	55	SI	65	55	55	47,5	NO	NO
R4	SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	55	SI	65	55	54,4	46,7	NO	NO
R5	SP15	Collecchio	Abitato	IV	65	55	SI	65	55	51,6	44,4	NO	NO
R6	Via Aguzzoli	Collecchio	Disabitato in corso di ristrutturaz.	III	60	50	SI	65	55	56	48,5	NO	NO
R7	SP15	Sala Baganza	Abitato	II	55	45	SI	65	55	46	40	NO	NO
R8	SP15	Sala Baganza	Abitato	II	55	45	SI	65	55	51,3	45,5	NO	NO
R9	SP15	Sala Baganza	Abitato	II	55	45	SI	65	55	50,3	44,1	NO	NO

PROVINCIA DI PARMA

PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

Verifica di assoggettabilità a VIA

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli Impatti e misure di mitigazione

Ricettore	Località	Comune	Condizioni abitative	Classe acustica	Limite assoluto diurno della classe [dBA]	Limite assoluto notturno della classe [dBA]	Ricettore interno alle fasce di pertinenza stradale dell'opera in progetto ai sensi del DPR 142/2004	Limite assoluto diurno della fascia stradale [dBA]	Limite assoluto notturno della fascia stradale [dBA]	Leq diurno atteso in fase di esercizio [dBA]	Leq notturno atteso in fase di esercizio [dBA]	Superamento limite diurno fasce di pertinenza [SI/NO]	Superamento limite notturno fasce di pertinenza [SI/NO]
R10	Via Aguzzoli	Collecchio	Abitato	III	60	50	SI	65	55	49,5	42,8	NO	NO
R11	Villa Ortensia	Sala Baganza	Abitato	III	60	50	SI	65	55	54,9	47,7	NO	NO
R12	-	Sala Baganza	Disabitato - rudere	III	60	50	SI	65	55	60,1	52,4	NO	NO
R13	Via Canali	Sala Baganza	Abitato	III	60	50	SI	65	55	54,9	47,4	NO	NO
R14	Via Canali	Sala Baganza	Abitato	III	60	50	SI	65	55	57,4	50	NO	NO
R15	C. Canali	Sala Baganza	Disabitato - rudere	V progetto	70	60	SI	65	55	50,2	43,6	NO	NO
R16	Via Canali	Sala Baganza	Abitato	V	70	60	SI	65	55	52,4	44,9	NO	NO
R17	Alessandri ni	Felino	Abitato	V	70	60	SI	65	55	46,5	39,3	NO	NO
R18	Via Mentana	Felino	Abitato	IV	65	55	SI	65	55	50,7	43,8	NO	NO
R19A	Via Mentana	Felino	Abitato	IV	65	55	SI	65	55	45,2	39,6	NO	NO
R19B	Via Mentana	Felino	Abitato	IV	65	55	SI	65	55	52,2	45	NO	NO
R20	Via Mentana	Felino	Abitato	III	60	50	SI	65	55	51,1	44,4	NO	NO
R21A	Via Mentana	Felino	Abitato	III	60	50	SI	65	55	49,1	42,5	NO	NO

AMBITER s.r.l.

VIM-45

PROVINCIA DI PARMA

PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

Verifica di assoggettabilità a VIA

Studio Preliminare Ambientale – Valutazione degli Impatti e misure di mitigazione

Ricettore	Località	Comune	Condizioni abitative	Classe acustica	Limite assoluto diurno della classe [dBA]	Limite assoluto notturno della classe [dBA]	Ricettore interno alle fasce di pertinenza stradale dell'opera in progetto ai sensi del DPR 142/2004	Limite assoluto diurno della fascia stradale [dBA]	Limite assoluto notturno della fascia stradale [dBA]	Leq diurno atteso in fase di esercizio [dBA]	Leq notturno atteso in fase di esercizio [dBA]	Superamento limite diurno fasce di pertinenza [SI/NO]	Superamento limite notturno fasce di pertinenza [SI/NO]
R21B	Via Mentana	Felino	Abitato	III	60	50	SI	65	55	52,4	45,1	NO	NO
R22	Via Casale	Parma	Abitato	III	60	50	SI	65	55	58,5	50,9	NO	NO
R23	Strada Baganzone	Felino	Abitato	III	60	50	SI	65	55	49,2	42,3	NO	NO
R24	Strada Baganzone	Felino	Abitato	III	60	50	SI	65	55	41,2	34,9	NO	NO
R25	Strada Baganzone	Felino	Abitato	III	60	50	SI	65	55	48,6	41,8	NO	NO
R26	Via Cerreto	Felino	Abitato	V	70	60	SI	65	55	49,4	43,4	NO	NO
R27	C. Gambara	Felino	Abitato	III	60	50	SI	65	55	51,5	44,5	NO	NO

3.2.2.2 Diminuzione delle emissioni acustiche a carico dell'abitato di Sala Baganza

Con la realizzazione dell'opera in progetto è atteso in fase di esercizio un generale miglioramento dello scenario acustico nel centro urbano di Sala Baganza (diminuzione dell'impatto acustico determinato dal sostenuto traffico di attraversamento della S.P. 15, che dopo la realizzazione dell'opera verrà almeno in buona parte deviato all'esterno dell'abitato). Di conseguenza, a fronte del limitato impatto negativo già descritto precedentemente, riconducibile all'inserimento sul territorio del nuovo tracciato stradale in progetto, la realizzazione dell'opera determinerà un miglioramento delle condizioni ante-operam nel centro abitato, che può essere classificato come segue:

- *positivo*: la ridistribuzione del traffico derivante dalla realizzazione dell'opera in progetto comporterà la riduzione delle emissioni acustiche che possono costituire una fonte di disturbo per i ricettori esposti (abitazioni) presenti nell'abitato di Sala Baganza;
- *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*: la modifica dei flussi di traffico è destinata a permanere nel tempo;
- *strategico*: la generale diminuzione delle emissioni acustiche derivate da traffico stradale di attraversamento interesserà tutti ricettori in fregio alla S.P. 15 che attraversa Sala Baganza; a fronte di un limitato impatto acustico generato dall'inserimento della nuova opera nel territorio; si ritiene pertanto che l'intervento determini effetti positivi di sicuro rilievo.

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 riversarsi sul suolo e raggiungere le acque superficiali solo successivamente.

Nella Tavola VIM 1 è evidenziato il reticolo idrografico intersecato dal tracciato di progetto, suddiviso in reticolo idrografico minore (canali e fossi) e il T. Baganza.

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, 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; è inoltre necessario considerare che il rischio di sversamenti cessa al termine delle attività di cantiere;
- *strategico*: in relazione alla presenza di diversi canali e del T. Baganza 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" e il tratto in attraversamento del T. Baganza interessa "Aree di ricarica diretta dell'acquifero C, oltre B e A".

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, ma ciò potrebbe anche non accadere;
- *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;
- *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" e "Aree di ricarica diretta dell'acquifero C, oltre B e A".

3.3.1.3 Scarichi idrici del cantiere

Se non opportunamente raccolti e trattati, gli scarichi idrici provenienti dalle strutture di servizio del cantiere (baracche, servizi igienici, ecc.) possono causare l'insorgenza di inquinamenti microbiologici (coliformi e streptococchi fecali) delle acque superficiali.

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

- *negativo*: l'attività del cantiere determina la produzione di reflui; lo sversamento degli scarichi idrici provenienti dal cantiere può comportare un peggioramento dello stato qualitativo del corpo idrico ricettore (inquinamento microbiologico);
- *certo*: la presenza degli edifici di servizio del cantiere comporta la produzione di reflui inquinanti;
- *a breve termine*: nel caso in cui si verifichi un inquinamento gli effetti conseguenti sulla qualità del corpo idrico si riscontrano immediatamente;
- *reversibile*: i corsi d'acqua presentano 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 trattare adeguatamente i reflui.

3.3.1.4 Interferenze a carico del reticolo idrografico superficiale

Come già evidenziato il tracciato interessa diversi canali e fossi interpoderali di dimensioni variabili. In assenza di un reticolo artificiale di drenaggio il territorio sarebbe caratterizzato da fenomeni di ristagno idrico.

In quest'ottica l'impatto principale della realizzazione della nuova viabilità risulterebbe, quindi, quello di intersecare gli elementi della rete idrica superficiale ostruendoli o comunque interrompendone il percorso, determinando un'alterazione del reticolo idrografico superficiale e generando, in alcune zone particolarmente a rischio, situazioni di ristagno idrico nel periodo piovoso e di carenza d'acqua nei periodi siccitosi. Inoltre, il fenomeno potrebbe interessare non solo le aree immediatamente circostanti all'opera di progetto, ma potrebbe avere un effetto anche su più larga scala, vista la complessità del reticolo idrografico secondario che caratterizza la zona. 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 in più punti con elementi della rete idrografica superficiale;
- *a breve termine*: gli effetti indotti dalla realizzazione del tracciato stradale a carico della rete idrografica 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:

- 1) 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;
- 2) 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 3.3.1).

Tabella 3.3.1 – 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
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

Agenti inquinanti	Principali fonti di emissione
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 dei 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 3.3.2 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 3.3.2 – Dati di qualità delle acque di piattaforma (sono evidenziati i casi in cui è stato riscontrato il superamento delle soglie di legge).

			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	5	2	2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,5	0,05	0,02*
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)	/	/	114	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
	TGM101000	/	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 Figure 3.3.1 e 3.3.2 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.

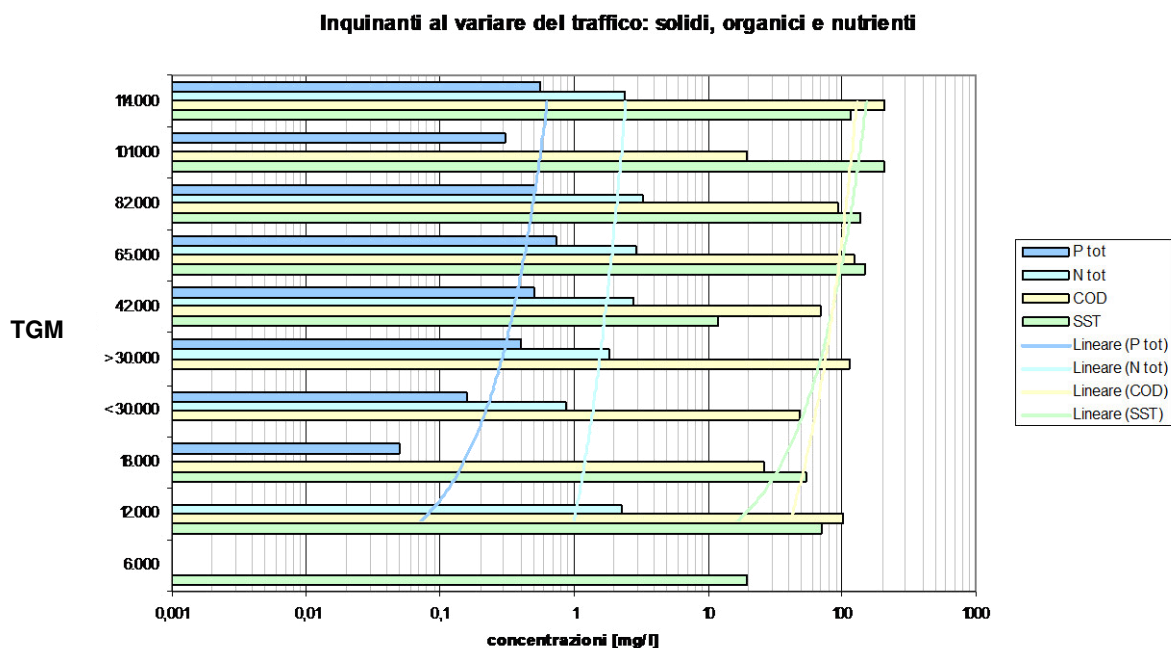


Figura 3.3.1 – Concentrazioni inquinanti al variare del traffico di solidi, parametri organici e nutrienti.

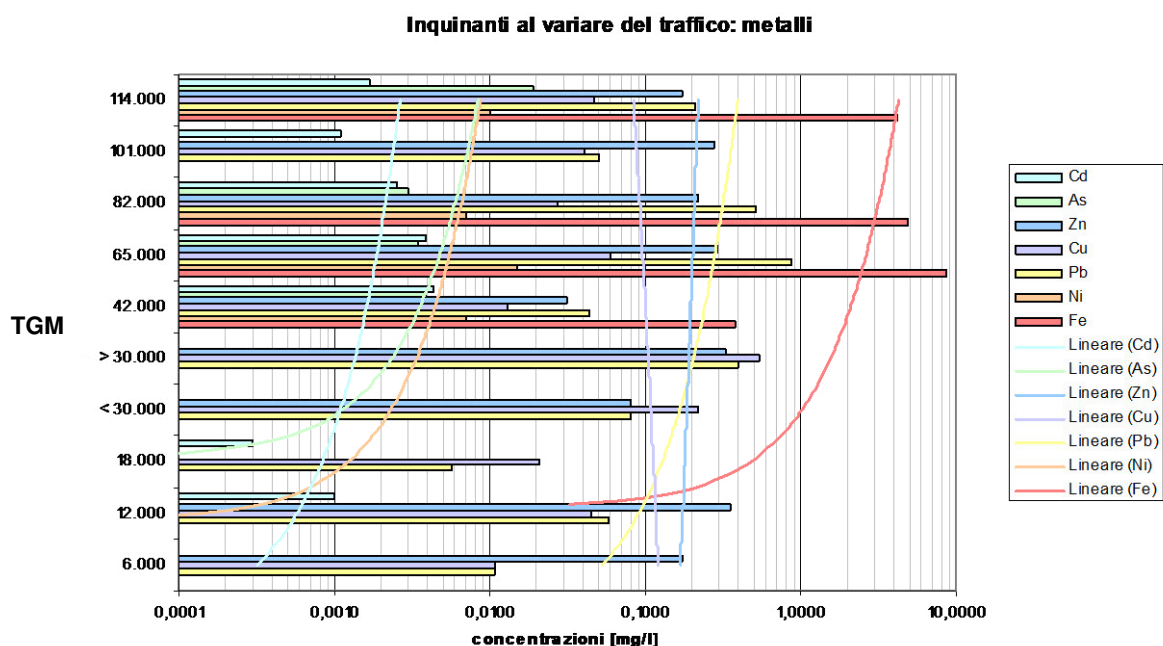


Figura 3.3.2 – Concentrazioni inquinanti al variare del traffico di alcuni metalli (Cd, As, Zn, Cu, Pb, Ni, Fe).

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 tratto di nuova realizzazione sarà di 7846 veicoli.

In relazione ai dati disponibili in bibliografia (Figure 3.3.1 e 3.3.2) e ai dati riportati nella tabella 3.3.2 è possibile affermare che un flusso di traffico di circa 8000 veicoli/giorno, i livelli di concentrazione di inquinanti nelle acque derivanti dalla piattaforma stradale non comportano in ogni caso un superamento dei limiti di legge.

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 delle acque di dilavamento della sede stradale può causare l'inquinamento delle acque superficiali;
- *certo*: il transito di veicoli a motore determina inevitabilmente piccole perdite di oli ed altre sostanze che sono 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 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 base alle considerazioni di cui sopra, l'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: l'immissione delle acque di dilavamento della sede stradale può causare l'inquinamento delle acque sotterranee;
- *certo*: il transito di veicoli a motore determina inevitabilmente piccole perdite di oli ed altre sostanze che sono immesse in 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*" e "*Aree di ricarica diretta dell'acquifero C, oltre B e A*"; 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.

Gli eventuali sversamenti potrebbero raggiungere la rete idrografica minore e il T. Baganza.

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*: 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

Nel caso si verifichi un incidente stradale con conseguente sversamento accidentale durante un evento piovoso il liquido inquinante sversato confluirebbe, tramite i fossi di guardia, nel reticolo idrografico superficiale, senza raggiungere le acque sotterranee.

Al contrario, nel caso in cui lo sversamento accidentale dovesse confluire nel fosso di scolo in situazione di asciutta, questo potrebbe eventualmente percolare nelle 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 base alle considerazioni svolte l'impatto è classificabile come segue:

- *negativo*: lo sversamento accidentale di sostanze inquinanti può comportare un peggioramento dello stato qualitativo delle acque di falda;
- *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 comporta l'impermeabilizzazione del fondo stradale mediante asfaltatura e il conseguente consumo definitivo di suolo agricolo.

Per definire l'entità dell'impatto è necessario valutare l'estensione dei suoli interessati dall'area di intervento.

Nel caso del tratto di nuova realizzazione sarà considerata l'impronta del rilevato stradale dell'infrastruttura, stimata in una larghezza media di 15 m; il consumo diretto così calcolato sarà di circa 60.000 m².

L'impatto può essere classificato come segue:

- *negativo*: la realizzazione dell'intervento comporta comunque un consumo di suolo (qui considerato come risorsa), precludendo la possibilità di impiegarlo per altre destinazioni d'uso (nel caso in esame soprattutto 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 pregiudicare 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 potrà essere successivamente reimpiegato nelle operazioni di inserimento paesaggistico e schermatura della strada (ricoprimento del rilevato stradale, realizzazione della duna schermante, impiego nelle aiuole spartitraffico e nelle rotatorie), sebbene sia opportuno prestare attenzione al fatto che la lisciviazione e la compattazione dei cumuli possono comportare una progressiva perdita di fertilità ed il perdurare nel tempo di queste condizioni può rendere il suolo stoccato completamente sterile;
- *non strategico*: le dimensioni delle aree interessate dalle operazioni di sbancamento non sono tali da far ritenere l'impatto strategico.

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 delle aree di cantiere per la realizzazione dell'opera comporta l'occupazione temporanea di superfici di terreno.

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*: durante la realizzazione dell'opera le aree di lavorazione interesseranno prevalentemente la sede stradale stessa.

3.5 Impatti per flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi

3.5.1 Fase di cantiere

3.5.1.1 Distruzione 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 particolare riferimento 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 è stata approfondita 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 varie.

L'opera in esame si inserisce nell'alta pianura padana a sud della città di Parma, territorio ancora pianeggiante e intensamente coltivato; l'unico ambiente che presenta aspetti di naturalità è relegato alle aree perfluviali del T. Baganza. Tuttavia, anche le aree limitrofe al corso d'acqua non sono esenti da attività antropiche come le aree oggetto di escavazione di inerti oppure aree destinate ad attività ludiche come il galoppatoio e piste da motocross.

Lungo la rete di canali e fossi ad uso irriguo o di scolo, interessati dal tracciato, si rileva una scarsissima presenza di vegetazione.

La vegetazione direttamente interessata dal tracciato di progetto consiste nelle aree a vegetazione arbore-arbustive in evoluzione sul terrazzo fluviale in destra del T. Baganza, alcune Robinie presenti nei pressi del depuratore e alcuni esemplari di Robinia lungo i fossi interpoderali

Nel complesso è possibile concludere che gli interventi progettuali non comporteranno impatti significativi sugli elementi vegetazionali che caratterizzano l'intorno del tracciato stradale in esame.

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

- *negativo*: la realizzazione dell'intervento comporta l'introduzione di fattori di disturbo a carico degli elementi vegetazionali preesistenti;
- *certo*: la realizzazione dell'intervento comporta l'eliminazione di alcuni esemplari arborei;
- *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;
- *strategico*: ad esclusione degli esemplari di Robinia che saranno eliminati (specie alloctona e invasiva di scarso pregio) la realizzazione del progetto interesserà anche una zona con presenza di vegetazione arborea arbustiva in evoluzione sul terrazzo fluviale; tale formazione riveste sicuramente un'importanza maggiore e richiederà un intervento di ripristino delle aree e una compensazione degli elementi vegetali eliminati.

3.5.1.2 Elementi di disturbo per la fauna

In fase di cantiere l'impatto predominante sulla fauna è determinato dal disturbo indotto negli ecosistemi terrestri dalle lavorazioni necessarie per la realizzazione della strada (produzione di polveri e rumori causata dall'attività delle macchine operatrici e dal transito di mezzi pesanti).

Nelle aree limitrofe sono già presenti elementi di disturbo antropico (attività agricole intensive), 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: il riccio (*Erinaceus europaeus*), la talpa (*Talpa europaea*), la lepre (*Lepus aeropaeus*); 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 a carico degli agroecosistemi esistenti;
- *certo*: la realizzazione dell'intervento comporta l'incremento delle presenze antropiche e l'insorgenza di disturbi indotti da rumore e da traffico tali da recare disturbo alla fauna che frequenta le zone interessate 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;
- *strategico*: il tracciato attraversa il T. Baganza, unico elemento di naturalità in un'area fortemente interessata dalle attività agricole e produttive; inoltre, il tratto di corso d'acqua attraversato è individuato come un Nodo Ecologico della Rete Ecologica della Pianura Parmense (si veda la Tavola QRP – 07 del Quadro di Riferimento Programmatico).

3.5.2 Fase di esercizio

3.5.2.1 Introduzione di elementi di disturbo a carico degli ecosistemi e 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 la zona di intervento è caratterizzata dalla presenza di zone agricole; l'unica area di interesse è rappresentata dal T. Baganza e dalle zone perfluviali.

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 inevitabilmente l'eliminazione di vegetazione preesistente e l'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;
- *strategico*: nonostante la maggior parte del tracciato interessi aree agricole l'impatto è classificato come strategico in quanto è previsto l'attraversamento del T. Baganza. Al fine di meglio integrare l'opera nell'ambiente è inoltre prevista la realizzazione di specifiche opere a verde (si veda il paragrafo 6.2.4).

3.5.2.2 Effetto-barriera ed altri elementi di disturbo per la fauna

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

- produzione di un effetto barriera diretto (difficoltà di attraversamento della strada) o indiretto (isolamento genetico), con possibili estinzioni locali di popolazioni 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 (secondo uno studio condotto recentemente nelle Marche, ad esempio, è possibile stimare una mortalità media annuale, nei 15.000 km di strade statali e provinciali della regione, di 400.000-500.000 vertebrati), 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 dal rumore da traffico sugli organismi animali;
- disturbi dell'orientamento dei migratori in transito causato da fenomeni di inquinamento luminoso (aspetto già trattato per la componente ambientale "Atmosfera".

Nel caso oggetto di studio gli impatti attesi per la fase di esercizio possono essere considerati non trascurabili, infatti diversi gli elementi della rete idrografica (canali e fossi) sono interessati dall'opera, che viene quindi a costituire un'interruzione della continuità della rete ecologica "minore", oltre che, naturalmente, all'attraversamento del T. Baganza.

Impatti sono attesi anche per piccoli mammiferi quali il riccio (*Erinaceus europaeus*), la talpa (*Talpa europaea*), la lepre (*Lepus aeropaeus*). Anche l'avifauna che frequenta le zone umide limitrofe al T. Baganza può risentire negativamente della vicinanza del tracciato stradale (impatti con i veicoli in transito durante la fase di involo e atterraggio).

Infine, l'impatto è da considerarsi significativo anche per gli animali di taglia maggiore. In zona è segnalata infatti una presenza significativa di ungulati (capriolo, cinghiale), dato ricavato dalla pubblicazione della Provincia di Parma "Danni da fauna selvatica nella Provincia di Parma", secondo la quale i Comuni interessati dal tracciato di progetto presentano una percentuale di incidenti per km² tra 6-10 nel Comune di Sala Baganza e tra 11- e 15 nel Comune di Collecchio (eventi denunciati riconducibili ad attraversamenti stradali da parte della fauna selvatica, prevalentemente per esemplari di grossa taglia, cfr. Figura 3.5.1).

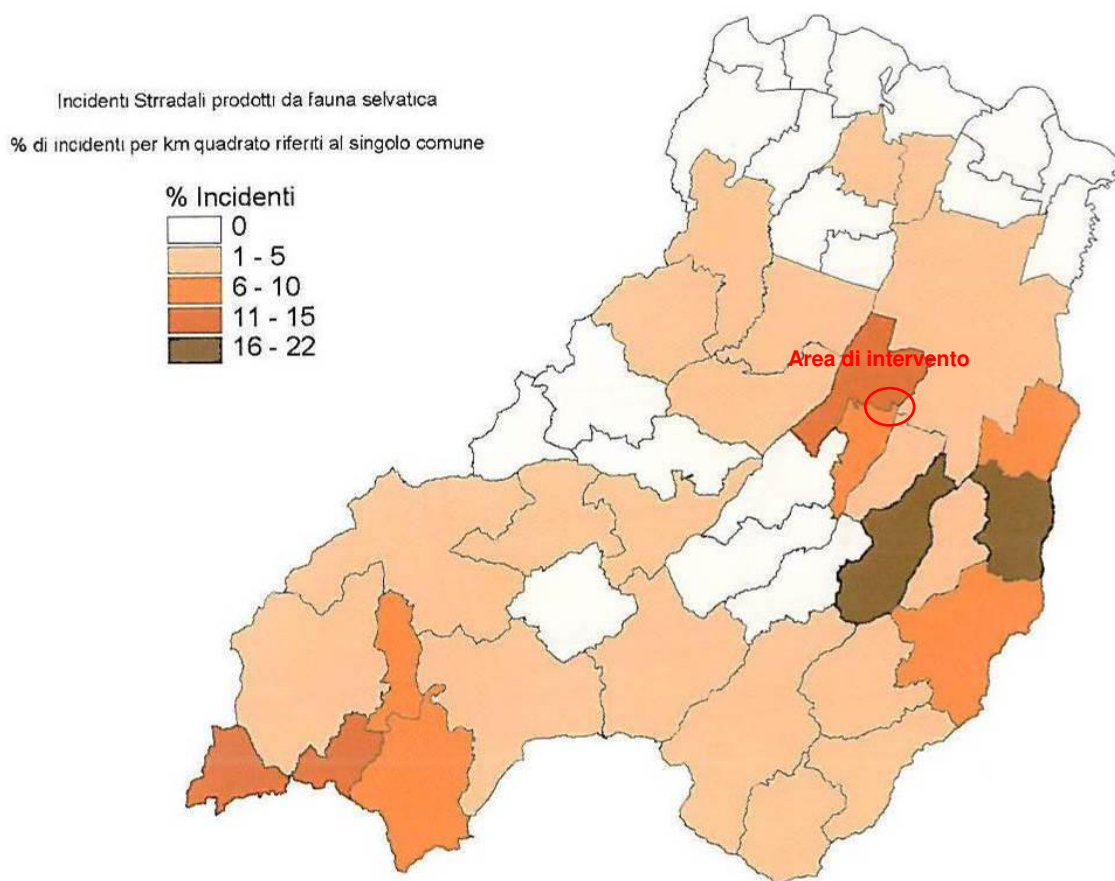


Figura 3.5.1 – Percentuale di incidenti stradali causati in Provincia di Parma da fauna selvatica per km².

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;
- *strategico*: l'impatto è da considerarsi strategico sia per l'interessamento di elementi della rete ecologica primaria (T. Baganza) e minore (canali e fossi di scolo) oltre che per il rischio di incidentalità con mammiferi di taglia maggiore.

3.6 Impatti per il paesaggio ed il patrimonio storico-culturale

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, 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 comunque far riferimento ad una analisi paesaggistica del territorio che ne evidenzia 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". Come riportato nel Quadro di Riferimento Programmatico e nel Quadro di Riferimento Ambientale, l'elemento principale di interesse paesaggistico intercettati dal tracciato di progetto è il T. Baganza, classificato dal PTCP come "corso d'acqua meritevoli di tutela" e tutelato ai sensi dell'art. 142 del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 e s.m.i.

La realizzazione del viadotto sul Torrente Baganza richiederà la necessità di predisporre un accantieramento all'interno delle fasce tutelate del corso d'acqua; a tale proposito si evidenzia che in fase di progetto definitivo, una volta che saranno definite con precisione le aree di occupazione dei cantieri, dovrà essere redatta Relazione

paesaggistica ai sensi dell'articolo 146, comma 4, del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, e s.m.i. e in conformità alle indicazioni del D.P.R. 12 dicembre 2005.

Al presente studio è allegato un approfondimento paesaggistico allo scopo di fornire un inquadramento del contesto paesaggistico in cui si collocherà l'opera in progetto, i beni tutelati direttamente e indirettamente interessati.

L'impatto può quindi essere classificato come segue:

- *negativo*: la realizzazione delle infrastrutture di cantiere comporta un'alterazione dell'integrità fisica del paesaggio locale;
- *certo*: la cantierizzazione dell'opera comporta sicuramente l'inserimento nel paesaggio di elementi di disturbo;
- *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 ad alcune aree di occupazione temporanea ai lati della strada; si evidenzia comunque che la realizzazione del viadotto sul T. Baganza richiederà un'area di cantiere dedicata all'interno delle fasce di tutela paesaggistica del corso d'acqua.

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.

Sui depositi alluvionali olocenici (AES8) un potenziale archeologico di grado 5 (medio). Ne consegue un "rischio" archeologico medio su gran parte del progetto.

La fascia attraversata dal Torrente Baganza, che in questo tratto si dimostra stabile nei secoli, porta a definire due differenti gradi di potenziale che si ripercuotono nella definizione del rischio per quanto riguarda il Ponte sul Torrente Baganza:

- in corrispondenza dell'alveo attivo (b1) si delinea un potenziale archeologico di grado 1 (improbabile) e un conseguente "rischio" archeologico inconsistente;
- sulle coperture alluvionali recenti (AES8a), anch'esse verosimilmente erosive sui depositi olocenici, si delinea un potenziale archeologico di grado 2 (molto basso) e un conseguente "rischio" archeologico molto basso.

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 sono riportati nella Tabella 3.6.1.

INTERVENTO PROGETTUALE	POTENZIALE ARCHEOLOGICO	"RISCHIO"/ IMPATTO
Da rotatoria su SS 62 a inizio Ponte sul T. Baganza	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
Ponte sul T. Baganza	2 - Su coperture alluvionali recenti (erosive)	Molto basso (riscontro con saggi negativi in aree prossime)
Ponte sul T. Baganza	1 - In alveo attivo	Inconsistente
Ponte sul T. Baganza	2 - Su coperture alluvionali recenti (erosive)	Molto basso (riscontro con saggi negativi in aree prossime)
Da fine Ponte sul T. Baganza a fine intervento	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

Tabella 3.6.1 - Potenziale e "rischio" archeologico per il progetto

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 per la maggior parte di sviluppo del tracciato di progetto; 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.

Da un'analisi degli strumenti di pianificazione l'area rientra nella unità di paesaggio di rango provinciale n. 4 denominata "Alta Pianura di Parma". Come riportato nel Quadro di Riferimento Programmatico e nel Quadro di Riferimento Ambientale, i principali elementi di rilievo paesaggistico segnalati per l'area in esame sono:

- il torrente Baganza e il Rio Baganzale 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, ancorchè 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*".

Si evidenzia inoltre che il tracciato di progetto interessa le fasce di 150 m soggette a tutela del Torrente Baganza; pertanto, in sede di progettazione definitiva dovrà essere acquisita l'Autorizzazione paesaggistica, come richiesto

ai sensi del D. Lgs. 42/2004 s.m.i. (cfr. art. 142, lettera c). In allegato alla presente Studio viene fornito un approfondimento specifico relativo agli aspetti paesaggistici interessati dall'intervento di progetto.

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;
- *strategico*: il tracciato interessa le aree tutelate del T. Baganza e del Rio Baganzale; si evidenzia che in fase di progettazione definitiva si renderà necessaria la redazione della relazione paesaggistica ai sensi dell'articolo 146, comma 4, del Decreto Legislativo 42/2004 e s.m.i., in quanto il tracciato attraversa il T. Baganza; nella relazione paesaggistica dovrà essere effettuata una valutazione approfondita degli impatti paesaggistici e delle eventuali misure di mitigazione richieste.

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

La cantierizzazione dell'infrastruttura viaria comporta la produzione di rifiuti di vario genere. 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) delle tipologie di rifiuti che si ritiene possano essere prodotti durante la realizzazione della strada e delle opere d'arte ad essa connesse; nell'elenco sono riportati i rifiuti che potenzialmente possono essere 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*).

1) RIFIUTI DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE

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)*

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)*

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*)*

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*)*

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.

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 grande 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) Larghezza della sezione stradale

Il progetto prevede la costruzione di una strada di tipo C1, con una larghezza di 3,75 m per corsia di marcia (più 1,5 m di banchina per ciascun lato) ed una larghezza complessiva di 10,5 m (esclusi cigli, scarpate e fossi stradali). 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 Sala Baganza

Il progetto comporterà di fatto la realizzazione di variante stradale esterna all'abitato di Sala Baganza. Ciò garantirà migliori prestazioni e la ridistribuzione dei flussi veicolari su una rete più razionale, con la separazione del traffico locale diretto nel centro abitato di Sala Baganza dal traffico di attraversamento che potrà transitare all'esterno del paese; sarà di conseguenza assicurata una riduzione dello stato di congestione della viabilità esistente ed una riduzione del rischio di incidenti, in particolare per quanto riguarda il transito di mezzi pesanti. Inoltre, con la realizzazione di una variante stradale esterna al centro abitato, 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 realizzazione della variante esterna all'abitato di Sala Baganza;

- *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 dell'abitato di Sala Baganza.

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 dalla sede stradale, dai rilevati, dalle rotatorie) comporta la 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 6 Ha).

3.8.1.3 Frammentazione dei mappali interessati dal 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 residui e/o le aree intercluse, per quanto non direttamente occupate 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 residui e/o di 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 e zone intercluse;
- *a breve termine*: la formazione di mappali residui o di 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 i residui.

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 (linee elettriche, rete telefonica, rete gas).

Nel Quadro di Riferimento Ambientale è riportata la tavola in cui sono individuate le principali interferenze del tracciato di progetto con gli elementi della rete tecnologica nei comuni di Sala Baganza, Collecchio, Parma e Felino.

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.

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, grazie all'allargamento della sezione ed alla realizzazione della variante esterna all'abitato di Sala Baganza;
- *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 alla tutela dell'abitato di Sala Baganza o e dal 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);
- Emissioni gassose inquinanti prodotte dai mezzi d'opera e da altre attività di cantiere (3.1.1.2);
- Emissioni gassose inquinanti da traffico veicolare richiamato sulla variante esterna all'abitato di Sala Baganza (§ 3.1.2.1).

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 5.1.1 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 5.1.1 – “Punteggi di impatto” e “Giudizi di impatto” suddivisi per componenti ambientali bersaglio (Fase di cantiere).

1. FASE DI CANTIERE															
Componente ambientale bersaglio	Tipologia di impatto (fattori primari e/o secondari di interferenza sull'ambiente)	Tipizzazione dell'impatto										Sinergie di impatto ambientale		Punteggio di impatto	Giudizio di impatto
		P (+)	N (-)	E (0,5)	C (1)	BT (0,5)	LT (1)	R (0,5)	I (1)	NS (0,5)	S (1)	SP (+0,5)	SN (-0,5)		
Atmosfera e clima (§ 3.1)	Produzione e diffusione di polveri (§ 3.1.1.1)													-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
	Emissione gassose inquinanti prodotte dai mezzi d'opera e da altre attività di cantiere (§ 3.1.1.2)													-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
	Inquinamento luminoso prodotto dai sistemi di illuminazione del cantiere (§ 3.1.1.3)													-2,0	Impatto negativo "basso"; misure di mitigazione non necessarie
Rumore e vibrazioni (§ 3.2)	Propagazione di emissioni acustiche all'interno dell'area di cantiere (§ 3.2.1.1)													-3,0	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione necessarie

1. FASE DI CANTIERE															
Componente ambientale bersaglio	Tipologia di impatto (fattori primari e/o secondari di interferenza sull'ambiente)	Tipizzazione dell'impatto										Sinergie di impatto ambientale		Punteggio di impatto	Giudizio di impatto
		P (+)	N (-)	E (0,5)	C (1)	BT (0,5)	LT (1)	R (0,5)	I (1)	NS (0,5)	S (1)	SP (+0,5)	SN (-0,5)		
Rumore e vibrazioni (§ 3.2)	Propagazione di emissioni acustiche all'esterno dell'area di cantiere (§ 3.2.1.2)													-3,0	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione necessarie
	Propagazione di vibrazioni all'interno dell'area di cantiere (§ 3.2.1.3)													-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
Acque superficiali e sotterranee (§ 3.3)	Sversamenti accidentali in acque superficiali (§ 3.3.1.1)													-3,0	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione necessarie
	Sversamenti accidentali in acque sotterranee (§ 3.3.1.2)													-4,0	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
	Scarichi idrici del cantiere (§ 3.3.1.3)													-3,0	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione necessarie
	Interferenze a carico del reticolo idrografico superficiale (§ 3.3.1.4)													-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
Suolo e sottosuolo (§ 3.4)	Consumo diretto di suolo (§ 3.4.1.1)													-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie

1. FASE DI CANTIERE															
Componente ambientale bersaglio	Tipologia di impatto (fattori primari e/o secondari di interferenza sull'ambiente)	Tipizzazione dell'impatto										Sinergie di impatto ambientale		Punteggio di impatto	Giudizio di impatto
		<i>P=positivo; N=negativo; E=eventuale; C=certo; BT=Breve termine; LT=Lungo termine; R=reversibile; I=irreversibile; NS=non strategico; S=strategico</i>										<i>SP=sinergie positive; SN=sinergie negative</i>			
		P (+)	N (-)	E (0,5)	C (1)	BT (0,5)	LT (1)	R (0,5)	I (1)	NS (0,5)	S (1)	SP (+0,5)	SN (-0,5)		
Suolo e sottosuolo (§ 3.4)	Asportazione e stoccaggio del terreno vegetale (§ 3.4.1.2)													-2,5	Impatto negativo "basso"; misure di mitigazione comunque necessarie
	Consumo di risorse non rinnovabili (§ 3.4.1.3)													-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
	Occupazione temporanea delle superfici destinate all'allestimento del cantiere (§ 3.4.1.4)													-2,5	Impatto negativo "basso"; misure di mitigazione non necessarie
Flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi (§ 3.5)	Distruzione di elementi vegetazionali preesistenti (§ 3.5.1.1)													-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
	Elementi di disturbo per la fauna (§ 3.5.1.2)													-3,0	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione comunque necessarie
Paesaggio e patrimonio storico-culturale (§ 3.6)	Intrusione visuale (§ 3.6.1.1)													-3,0	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione necessarie
	Rischio di ritrovamenti di interesse storico o archeologico (§ 3.6.1.2)													-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
Benessere dell'uomo e rischi di incidente (§ 3.7)	Ritrovamento di ordigni bellici sepolti (§ 3.7.1.1)													-3,0	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione necessarie

1. FASE DI CANTIERE															
Componente ambientale bersaglio	Tipologia di impatto (fattori primari e/o secondari di interferenza sull'ambiente)	Tipizzazione dell'impatto										Sinergie di impatto ambientale		Punteggio di impatto	Giudizio di impatto
		<i>P=positivo; N=negativo; E=eventuale; C=certo; BT=Breve termine; LT=Lungo termine; R=reversibile; I=irreversibile; NS=non strategico; S=strategico</i>										<i>SP=sinergie positive; SN=sinergie negative</i>			
		P (+)	N (-)	E (0,5)	C (1)	BT (0,5)	LT (1)	R (0,5)	I (1)	NS (0,5)	S (1)	SP (+0,5)	SN (-0,5)		
Benessere dell'uomo e rischi di incidente (§ 3.7)	Produzione di rifiuti e materiali di scarto (§ 3.7.1.2)													-4,0	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
	Rischio di incidenti per i lavoratori impiegati nel cantiere e per soggetti esterni (§ 3.7.1.3)													-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
Sistema insediativo, condizioni socio-economiche e beni materiali (§ 3.8)	Indotti occupazionali del cantiere (§ 3.8.1.1)													+2,5	Impatto positivo
	Occupazione fisica delle aree interessate dall'opera (§ 3.8.1.2)													-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
	Frammentazione dei mappali interessati dal tracciato di progetto (§ 3.8.1.3)													-3,0	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione necessarie
	Impatto atteso a carico della rete tecnologica (§ 3.8.1.4)													-3,0	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione necessarie

5.2 Fase di esercizio

La Tabella 5.2.1 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 5.2.1 – “Punteggi di impatto” e “Giudizi di impatto” suddivisi per componenti ambientali bersaglio (Fase di esercizio).

2-FASE DI ESERCIZIO															
Componente ambientale bersaglio	Tipologia di impatto (fattori primari e/o secondari di interferenza sull'ambiente)	Tipizzazione dell'impatto										Sinergie di impatto ambientale		Punteggio di impatti	Giudizio di impatto
		<i>P=positivo; N=negativo; E=eventuale; C=certo; BT=Breve termine; LT=Lungo termine; R=reversibile; I=irreversibile; NS=non strategico; S=strategico</i>										<i>SP=sinergie positive; SN=sinergie negative</i>			
		P	N	E	C	BT	LT	R	I	NS	S	SP	SN		
		(+)	(-)	(0,5)	(1)	(0,5)	(1)	(0,5)	(1)	(0,5)	(1)	(+0,5)	(-0,5)		
Atmosfera e clima (§ 3.1)	Emissioni gassose inquinanti da traffico veicolare richiamato sul nuovo tratto di Pedemontana (§ 3.1.2.1)													-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
	Diminuzione delle emissioni gassose inquinanti sulla S.P.15 esistente in attraversamento al centro abitato (§ 3.1.2.2)													+3,5	Impatto positivo
	Produzione e diffusione di polveri in fase di manutenzione (§ 3.1.2.3)													-2,5	Impatto negativo "basso"; misure di mitigazione non necessarie
	Inquinamento luminoso (§ 3.1.2.4)													-3,0	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione necessarie
Rumore e vibrazioni (§ 3.2)	Incremento delle emissioni acustiche a carico dei ricettori prossimi al tracciato di progetto (§ 3.2.2.1)													-3,0	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione non necessarie
	Diminuzione delle emissioni acustiche a carico dell'abitato di Sala Baganza (§ 3.2.2.2)													+3,5	Impatto positivo

2-FASE DI ESERCIZIO															
Componente ambientale bersaglio	Tipologia di impatto (fattori primari e/o secondari di interferenza sull'ambiente)	Tipizzazione dell'impatto										Sinergie di impatto ambientale		Punteggio di impatti	Giudizio di impatto
		P=positivo; N=negativo; E=eventuale; C=certo; BT=Breve termine; LT=Lungo termine; R=reversibile; I=irreversibile; NS=non strategico; S=strategico										SP=sinergie positive; SN=sinergie negative			
		P	N	E	C	BT	LT	R	I	NS	S	SP	SN		
		(+)	(-)	(0,5)	(1)	(0,5)	(1)	(0,5)	(1)	(0,5)	(1)	(+0,5)	(-0,5)		
Acque superficiali e sotterranee (§ 3.3)	Inquinamento delle acque superficiali causato dal dilavamento della sede stradale (§ 3.3.2.1)													-3,0	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione comunque necessarie
	Inquinamento delle acque sotterranee causato dal dilavamento della sede stradale (§ 3.3.2.2)													-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
	Sversamenti accidentali in acque superficiali (§ 3.3.2.3)													-2,5	Impatto negativo "basso"; misure di mitigazione comunque necessarie
	Sversamenti accidentali in acque sotterranee (§ 3.3.2.4)														-3,0

2-FASE DI ESERCIZIO

Componente ambientale bersaglio	Tipologia di impatto (fattori primari e/o secondari di interferenza sull'ambiente)	Tipizzazione dell'impatto										Sinergie di impatto ambientale		Punteggio di impatti	Giudizio di impatto
		<i>P=positivo; N=negativo; E=eventuale; C=certo; BT=Breve termine; LT=Lungo termine; R=reversibile; I=irreversibile; NS=non strategico; S=strategico</i>										<i>SP=sinergie positive; SN=sinergie negative</i>			
		P	N	E	C	BT	LT	R	I	NS	S	SP	SN		
		(+)	(-)	(0,5)	(1)	(0,5)	(1)	(0,5)	(1)	(0,5)	(1)	(+0,5)	(-0,5)		
Flora, vegetazione, fauna ed ecosistemi (§ 3.5)	Introduzione di elementi di disturbo a carico degli ecosistemi e degli agroecosistemi esistenti (§ 3.5.2.1)													-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
	Effetto barriera ed altri elementi di disturbo per la fauna (§ 3.5.2.2)													-3,5	Impatto negativo "alto"; misure di mitigazione necessarie
Paesaggio e patrimonio storico-culturale (§ 3.6)	Intrusione visuale (§ 3.6.2.2)													-3,0	Impatto negativo "medio"; misure di mitigazione necessarie
Benessere dell'uomo e rischi di incidente (§ 3.7)	Sicurezza stradale (§ 3.7.2.1)													+3,5	Impatto positivo
Sistema insediativo, condizioni socio-economiche e beni materiali (§ 3.8)	Impatti sul sistema della viabilità (§ 3.8.2.1)													+3,5	Impatto positivo

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 semestrali, finalizzati a valutare il rischio di contrazione della silicosi a causa dell'esposizione alla polvere di silice;
- per i lavoratori è obbligatoria l'assicurazione per la silicosi, regolata da norme speciali dalla Legge 455/43, DPR 648/56, DPR 1124/65, Legge 780/75, che comportano la necessità di accertamenti tecnico-igienistici, validi anche in sede di contenzioso giudiziario ed extra-giudiziario.

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 mediante irrorazione controllata;
- 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.

Nel caso in cui siano 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 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 di cantiere e delle eventuali superfici già asfaltate;
- 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;
- munire i punti di innesto delle piste di cantiere sulla rete stradale pubblica di vasche o impianti di lavaggio delle ruote;
- le piste di trasporto molto frequentate dovranno essere pavimentate, in particolare in prossimità delle entrate e uscite dai cantieri, nei punti di intersezione con la viabilità ordinaria e nei tratti in prossimità di abitazioni e/o nuclei abitati;

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)*).

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:

- impiegare ove possibile apparecchi di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico;
- 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);
- in caso di impiego di motori diesel, utilizzare ove tecnicamente ed economicamente possibile macchine e apparecchi muniti di sistemi di filtri per particolato;
- in caso di impiego di macchine e apparecchi per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici) devono essere adottate misure di riduzione delle polveri (es. bagnatura, captazione, aspirazione, misurazione).

6.1.2.2 Processi di lavoro termici

Per quanto riguarda i processi di lavoro termici effettuati in cantiere (es. opere di pavimentazione stradale) dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

- privilegiare impiego di bitumi con basso tasso di emissione d'inquinanti atmosferici (tendenza all'esalazione di fumo);
- privilegiare l'impiego di emulsioni bituminose anziché di soluzioni di bitume (opere di pavimentazione stradale);
- riduzione della temperatura di lavorazione mediante la scelta di leganti adatti;
- impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo; le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori
 - a) mastice d'asfalto, posa a macchina: 220 °C;
 - b) mastice d'asfalto, posa a mano: 240 °C;
 - c) bitume a caldo: 190 °C;
- impiego di caldaie chiuse con regolatori della temperatura.

6.1.3 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 (vedi tabella 6.1.1);
- 2) se il livello attenuato è oltre gli 80 o sotto i 65 dBA gli otoprotettori vanno sostituiti con altri più adeguati.

Tabella 6.1.1 – 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.

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

Le valutazioni preliminari in merito all'impatto acustico del cantiere evidenziano che presso alcuni ricettori è atteso il superamento dei limiti assoluti diurni della classe di zonizzazione acustica e/o il superamento dei limiti differenziali; il rumore atteso risulta però sempre ampiamente inferiore al limite di 70 dBA stabilito dalla DGR 45/2002 per le attività rumorose temporanee.

Pertanto si ritiene che la fase di cantiere dell'opera in progetto sia compatibile dal punto di vista acustico, previo ottenimento di apposita deroga ai sensi della medesima DGR (necessaria in quanto i limiti della zonizzazione e/o differenziali sono, in alcuni casi, superati).

Occorre comunque sottolineare che in questa fase di progettazione alcune informazioni necessarie per le analisi previsionali sono state definite solo in via del tutto preliminare. In particolare il numero e la tipologia dei mezzi d'opera coinvolti ed il cronoprogramma dei lavori, che costituiscono gli elementi principali per la valutazione degli

impatti, non sono ancora stati definiti nel dettaglio. Questo comporta un'inevitabile incertezza nelle conclusioni del presente documento, che assume pertanto un ruolo di valutazione preliminare.

Al Documento d'impatto acustico presentato in questa fase dovrà quindi fare seguito un successivo approfondimento da redigere in sede di progettazione definitiva, nel quale dovranno essere documentati:

- il cronoprogramma di dettaglio dei lavori;
- la descrizione dettagliata delle lavorazioni previste e del parco macchine impiegato;
- le schede tecniche dei mezzi coinvolti nelle lavorazioni con le relative caratteristiche di rumorosità.

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 45/2002:

- 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;
- le attività rumorose del cantiere dovranno essere eseguite nei giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00;
- 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); 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.

6.1.5 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 6.1.2).

Tabella 6.1.2 – 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 $A(8) = 0,5 \text{ m/s}^2$	Valore limite giornaliero di esposizione $A(8) = 1,15 \text{ m/s}^2$

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:

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

E' 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.

6.1.6 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.

6.1.7 Misure di mitigazione per gli sversamenti accidentali in acque sotterranee

Vedi indicazioni riportate nel paragrafo precedente.

6.1.8 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.

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.

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

Per la completa realizzazione dell'infrastruttura sono previste opere minori quali tombini di attraversamento stradali, scatolari per i canali della bonifica, tubi di collegamento dei fossi di guardia di progetto, cunette alla francese e fossi di guardia per i nuovi assi viari.

Per quanto riguarda i fossi di scolo sarà garantita la continuità idrica preesistente.

6.1.10 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, è prevista la piantumazione di essenze vegetali sia arboree che arbustive in diverse aree a bordo strada. 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 6.2.4, riguardanti le 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 e dalle zone di deposito dovranno quindi essere assoggettate ad interventi di riqualificazione, consistenti nel dissodamento del terreno e nel riporto di suolo fertile (almeno 30 cm), con successiva semina di specie erbacee. Per la realizzazione di tale inerbimento si dovrà procedere prima con le attività preparatorie pulitura delle aree, riporto di terreno vegetale, lavorazioni agronomiche e successiva alla semina a spaglio.

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.

6.1.11 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. Per garantire la corretta gestione del suolo stoccato dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni, finalizzate alla sua conservazione qualitativa e tessiturale:

- 1) stoccaggio del suolo sopra superfici pulite, lontano dagli altri materiali utilizzati nelle lavorazioni di cantiere;
- 2) lo stoccaggio deve essere eseguito per cumuli di modeste dimensioni (altezza indicativamente non superiore 3 metri), che devono essere periodicamente movimentati per garantire il giusto grado di ossigenazione ed evitarne così l'impoverimento;
- 3) recupero della tessitura del suolo mediante fasi preparatorie di ripristino della fertilità ed interventi di semina di colture prative; devono 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 sono previste cure colturali troppo dispendiose; devono essere scelte specie, densità di semina e periodi di semina atti a minimizzare le interferenze di specie infestanti perenni ed annuali;
- 4) dopo la ricollocazione del suolo al termine dei movimenti terra, per un efficace recupero del terreno nelle opere a verde le fasi lavorative devono 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;
- 5) evitare la costipazione profonda del suolo cercando di concentrare il transito dei mezzi d'opera in aree limitate;
- 6) 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;
- 7) il terreno agricolo in eccedenza dovrà essere utilizzato preferibilmente per ripristini ambientali.

6.1.12 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.

Sempre al fine di limitare l'utilizzo di materiali pregiati come le ghiaie, dovrà essere valutata la possibilità di utilizzare "materiali riciclati", derivanti dal trattamento e trasformazione di rifiuti inerti.

Infatti, con la Circolare del 15 luglio 2005, n. 5205 il Ministero dell'Ambiente ha reso note le disposizioni per attuare nel settore edile, stradale e ambientale il D.M. 203/2003, cioè il Decreto che impone alle Pubbliche

Amministrazione di soddisfare il proprio fabbisogno annuale di manufatti e beni con una quota non inferiore al 30% di prodotti ottenuti da materiale riciclato.

Il DM 203/2003 stabilisce, in particolare, che le P.A. prevedano l'impiego di materiali riciclati in sede di formulazione dei capitolati d'appalto delle opere pubbliche.

La Circolare contiene i criteri tecnici e prestazionali che i materiali e i manufatti riciclati devono possedere per essere iscritti nel Repertorio del riciclaggio, condizione necessaria perché il bene venga acquistato dalla P.A. o dalle imprese appaltatrici, lo schema della domanda di iscrizione e la documentazione che il produttore del materiale deve presentare al Ministero dell'Ambiente.

È definito "materiale riciclato" quello realizzato con rifiuti post-consumo da costruzione e demolizione; sono definiti "aggregati riciclati" i materiali risultanti dal trattamento degli inerti e il conglomerato bituminoso derivante dalla scarifica del manto stradale.

Nell'Allegato C della Circolare sono poi elencati alcuni dei possibili riutilizzi degli aggregati riciclati: realizzazione del corpo dei rilevati stradali, dei sottofondi stradali, degli strati di fondazione, recuperi ambientali, riempimenti e colmate, strati accessori aventi funzioni antigelo, anticapillare, drenante, ecc.

Oltre alla iscrizione nel Repertorio del riciclaggio, ulteriore condizione perché il materiale o il bene riciclato possa essere utilizzato dalla P.A. è la congruità del prezzo, nel senso che il loro valore non deve superare quello delle corrispondenti materie prime o beni.

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.

6.1.13 Misure di mitigazione per il danneggiamento delle presenze vegetazionali

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 6.1.2 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.

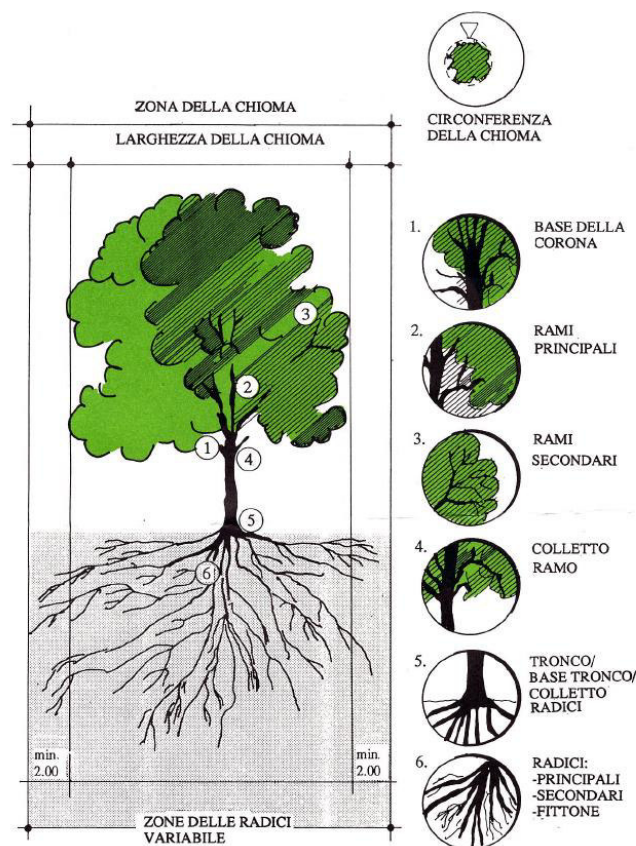


Fig. 1 L'albero e le sue parti



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

(segue)

Nelle vicinanze di alberi il transito veicolare deve essere minimo
e di breve durata

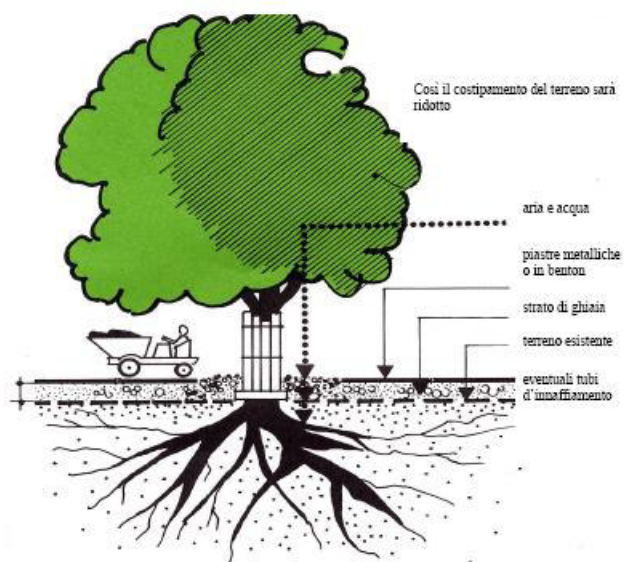


Fig. 3 Precauzioni da prendere in caso, per carenza di spazio, sia inevitabile transitare con automezzi nelle aree di pertinenza degli alberi.



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

(segue)

ABBASSAMENTO DEL TERRENO

Astenersi nella zona delle radici e della chioma

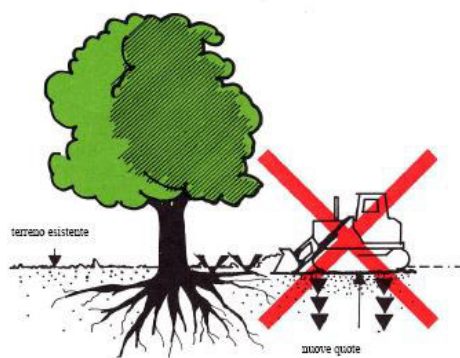


Fig. 5 Abbassamento della quota di quota del terreno nel rispetto delle radici



Fig. 8 Divieto di scarico sostanze tossiche

Figura 6.1.2 – 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.

6.1.14 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. Per quanto riguarda la mitigazione dell'effetto barriera indotto dalla presenza del tracciato si rimanda alle misure di mitigazione specificate per la fase di esercizio.

6.1.15 Misure di mitigazione per l'intrusione visuale

Le zone che avranno un maggiore impatto in tema di intrusione visuale riguardano le aree in fregio al T. Baganza che saranno occupate dall'accantieramento funzionale alla realizzazione del viadotto.

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.

In sede di progettazione definitiva, una volta definite puntualmente le aree di cantiere e gli elementi presenti al loro interno (baracche, zone di stoccaggio, impianti, ecc...) gli interventi di cantierizzazione che andranno ad interessare le aree tutelate di T. Baganza dovranno essere oggetto di analisi all'interno della Relazione

Paesaggistica e dovrà esserne valutata la compatibilità paesaggistica da parte dell'Autorità competente in materia all'interno della richiesta di Autorizzazione Paesaggistica.

6.1.16 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.

6.1.17 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.

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

Tutti i rifiuti solidi prodotti in fase realizzativa saranno raccolti presso le aree di cantiere, per essere poi suddivisi in appositi contenitori per la raccolta differenziata (plastica, carta e cartoni, altri imballaggi, materiale organico, ecc.), le cui modalità di gestione 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.

6.1.19 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.

6.1.20 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 dei fondi esistenti.

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

Come evidenziato nella Tavola QRA 6, 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 dovrà 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 sulla variante esterna all'abitato di Sala Baganza

Un accorgimento adottabile per limitare gli effetti negativi delle emissioni gassose da traffico veicolare consiste nel realizzare fasce arbustive e filari alberati in corrispondenza dei ricettori abitati che maggiormente si avvicinano al tracciato stradale.

Una descrizione sintetica delle opere a verde è riportata nel paragrafo 6.2.4; 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 saranno impiegate tutte e quattro le specie sopra indicate, nelle siepi arbustive di mitigazione fra le specie indicate è previsto l'impiego del *Corylus avellana*, mentre per la realizzazione dei filari alberati nei tratti di viabilità dismessi in cui è previsto il recupero ambientale è previsto l'impiego dell'*Acer campestre* e del *Carpinus betulus*.

6.2.2 Misure di mitigazione per l'inquinamento luminoso

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 LED¹⁴ 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)¹⁵ 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 conservazionistica¹⁶ 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:

- 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.*

¹⁴ LED - Light Emitting Diode: Diodo ad emissione luminosa.

¹⁵ CCT- Temperatura di Colore Correlata - parametro sintetico che mette in relazione le coordinate cromatiche di una sorgente con quelle del corpo nero

¹⁶ 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.

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 IPEI¹⁷ 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.

- 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.

¹⁷ IPEI- Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto

L'orario, le strade e le modalità che sono oggetto della riduzione di potenza devono 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. *garantiscono 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 luminoso¹⁸.

¹⁸ Le misure di mitigazione proposte sono tratte dalla pubblicazione "inquinamento luminoso e risparmio energetico", AA.VV. (di Sora, Bonata, Duches, Scardia) – Ass. Cielo Buio.

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.

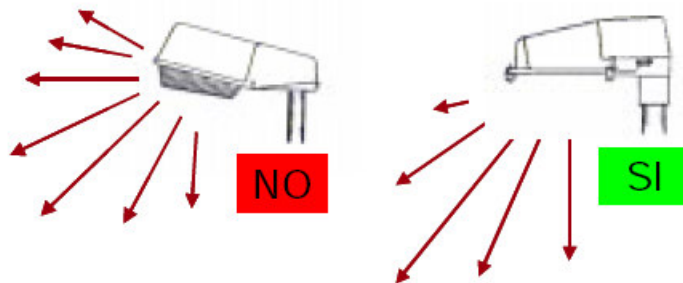


Figura 6.2.1 – A sinistra lampione inquinante, a destra un più moderno full cut-off.

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 (si veda la Figura 6.2.2), 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.

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 6.2.3 sono riportati alcuni esempi di torri faro conformi alla normativa.

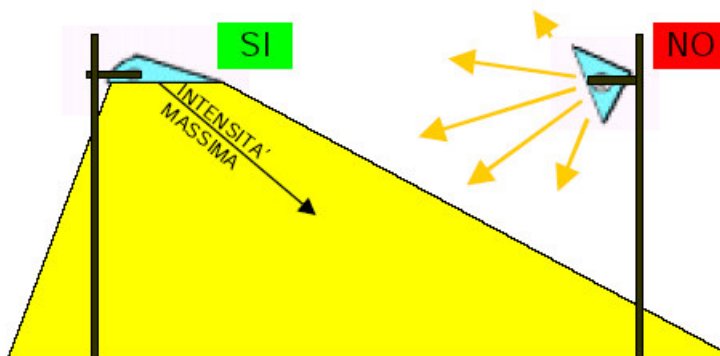


Figura 6.2.2 – A sinistra un proiettore asimmetrico illumina una vasta area senza alcuna dispersione luminosa. Il classico proiettore simmetrico, a destra, oltre alla notevole luce dispersa produce pericolosi abbagliamenti.



Figura 6.2.3 – 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 6.2.4 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.

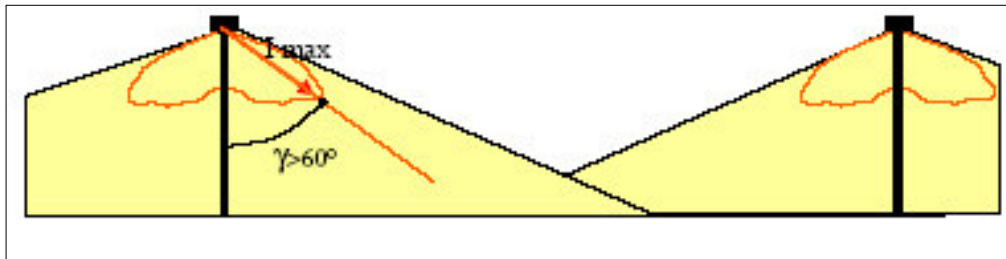


Figura 6.2.4 – Osservando le curve fotometriche lungo un piano parallelo all'asse stradale si ricava l'interasse tra i pali. Per intensità massima con angoli γ elevati si ottengono interassi ottimali anche con apparecchi *full cut-off*.

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

Al fine di escludere l'insorgenza di effetti negativi per la qualità delle acque sotterranee, in fase di esercizio l'infrastruttura di progetto dovrà essere corredata di sistemi di raccolta e trattamento delle acque meteoriche di dilavamento di tutta la sede stradale, nonché di un sistema di emergenza per contenere gli sversamenti accidentali.

Nei sistemi di trattamento dovranno essere privilegiate soluzioni consolidate quali dispositivi di trattamento fisico (decantatori/disoleatori a pacchi lamellari in polietilene) in grado di ridurre in modo semplice ed efficace i solidi sospesi e di separare i liquidi leggeri (idrocarburi) presenti nelle acque di dilavamento della piattaforma stradale.

Il dimensionamento e la localizzazione dei sistemi di raccolta delle acque meteoriche, delle vasche di trattamento e dei relativi scarichi nonché la verifica della capacità di tenuta di tutto il sistema dovranno essere definiti dai progettisti in fase di redazione del progetto definitivo, in accordo con le indicazioni contenute nella Direttiva Regionale concernente la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne.

In questa fase preliminare è comunque possibile precisare che nell'effettuare i dimensionamenti devono essere considerate acque di prima pioggia quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio; al fine del calcolo delle portate si stabilisce che tale valore si verifichi in quindici minuti.

Al fine di evitare la contaminazione delle acque superficiali in caso di incidente, in corrispondenza dei manufatti di controllo qualitativo, le acque dovranno essere raccolte in un sistema di vasche in grado di contenere lo sversamento accidentale di un'autobotte (almeno 20 m³).

Il dimensionamento dell'impianto, da svilupparsi in sede di progetto definitivo, dovrà garantire la permanenza nel sistema di vasche per almeno 24 ore, con possibilità di chiusura al fine di permettere l'intervento di raccolta di liquidi inquinanti eventualmente sversati in caso di incidente. Il sistema di vasche dovrà quindi essere dotato di saracinesche, da chiudere in caso di incidente al fine di non permettere lo scarico delle sostanze inquinanti.

6.2.4 Misure di mitigazione per l'introduzione di elementi di disturbo a carico degli ecosistemi e 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 è provveduto a definire l'ubicazione e la tipologia degli interventi di mitigazione; inoltre, sono riportati i sesti di impianto e le specie vegetali da impiegare in ogni tipologia di intervento.

La progettazione delle opere a verde dovrà essere ulteriormente sviluppata in fase di progettazione definitiva, seguendo i dettami riportati nel presente studio e in accordo con le indicazioni fornite all'interno della procedura di Screening.

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. 21228 del 18.12.2018, emessa dal Servizio fitosanitario della Regione Emilia Romagna, che vieta la messa a dimora delle specie appartenenti al genere *Crataegus* fino al 31.12.2019. Il provvedimento, adottato in applicazione alla L.R. n. 3/2004, ha lo scopo di limitare la diffusione del colpo di fuoco batterico a cui i biancospini sono particolarmente sensibili, costituendo una potenziale fonte di inoculo e di propagazione della malattia verso le colture di alberi da frutto appartenenti alla famiglia delle Pomacee.

6.2.4.1 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;
- impatti sulla vegetazione esistente;
- altezza del rilevato stradale;
- presenza di spazi utilizzabili per l'impianto delle essenze vegetali.

Per la definizione delle specie vegetali da impiegare negli interventi di mitigazione dovranno essere adottati alcuni criteri generali:

- scelta delle specie in sintonia con i caratteri ecologici;
- scelta delle specie predisposte alla funzione richiesta;
- scelta delle specie con valenza anche estetica;

- stratificazione verticale;
- diversità floristica;
- diversità di fenologia;
- bassa manutenzione.

La scelta delle specie dovrà essere effettuata sulla base della conoscenza della vegetazione reale e potenziale dell'area e 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) che, per capacità di sviluppo, 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 erbacee, arbustive ed arboree di diversa altezza opportunamente organizzate e a fenologia diversificata, in modo da garantire tempi e ritmi di fioritura scalari nel tempo.

6.2.4.2 *Descrizione degli interventi previsti*

Gli interventi di inserimento ambientale e paesaggistico sono riportati cartograficamente nelle Tavole fuori testo VIM 2 e VIM 3, e consistono in:

- inerbimento tecnico del rilevato stradale e delle aree intercluse;
- inerbimento delle rotatorie;
- nuclei boscati a componente mesofila
- siepi a prevalente carattere arbustivo ad impronta naturalistica.

6.2.4.3 *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.

6.2.4.4 Inerbimento delle rotatorie e delle aree intercluse

Anche nelle rotatorie sarà previsto un inerbimento ma, a differenze del miscuglio di sementi utilizzato per gli inerbimenti tecnici descritti nel precedente paragrafo, in questo caso saranno impiegate specie erbacee spontanee con spiccate caratteristiche ornamentali, comunemente dette *wildflowers*. L'impiego di miscugli selezionati con queste specie erbacee permette di migliorare l'aspetto estetico di aree degradate, urbane e periurbane limitando notevolmente le operazioni di realizzazione e manutenzione.

Le specie erbacee che saranno impiegate in questo tipo di intervento sono essenze tipiche 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 viene steso un suolo con una bassa fertilità (materiale di riporto proveniente dalle lavorazioni di realizzazione dell'infrastruttura stessa) oppure con un basso grado di struttura a causa della compattazione subita durante le attività di cantiere.

L'impiego di *wildflowers* non richiede l'utilizzo di fertilizzanti né di prodotti fitosanitari e la scelta corretta del periodo di semina permetterà di non prevedere interventi di irrigazione regolari; in questo modo sarà 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 con questo tipo di vegetazione rientra nell'immaginario collettivo e rimanda subito all'idea della campagna; il tracciato di progetto attraversa diverse aree coltivate e pertanto la tipologia di opera a verde prevista per le rotatorie è appropriata al contesto territoriale interessato.

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

Le operazioni di semina sono fondamentali per una buona riuscita dell'impianto, occorre infatti:

- provvedere alla preparazione di un buon letto di semina;
- diserbare prima della semina per evitare un'eccessiva competizione con altre specie, in particolare in presenza di graminacee;
- intervenire con un'irrigazione di soccorso nel periodo di germinazione nel caso in cui le piogge primaverili non siano sufficienti;
- non aumentare le dosi di sementi, che andrebbero solamente ad aumentare la competizione

- valutare bene la qualità del terreno prima della scelta del miscuglio (per esempio, in terreni ricchi di azoto è preferibile non impiegare graminacee, che prevarrebbero sulle altre specie).

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 della 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 inerbiare 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 6.2.1 – Schematizzazione delle tempistiche per la realizzazione di un prato fiorito.

<u>INTERVENTO</u>	<u>PERIODO</u>
Diserbo chimico	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.

Nel progetto in esame, trattandosi di una strada che si sviluppa in ambito prevalentemente agricolo con attraversamento del T. Baganza, nella scelta delle essenze saranno privilegiare specie erbacee autoctone, preferibilmente selezionate da vivai locali.

Oltre agli aspetti estetici e di gestione, bisogna sottolineare l'importanza della conservazione della biodiversità, attraverso il recupero di specie sempre più rare, anche a causa del massiccio utilizzo di diserbanti nei campi coltivati.

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.

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

Tabella 6.2.2 – 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

6.2.4.5 Nuclei boscati a componente mesofila

Al fine di riqualificare l'area del terrazzo fluviale, in sponda destra del T. Baganza, che sarà interessata dalla cantierizzazione dell'opera per la realizzazione del ponte sul corso d'acqua, è prevista la realizzazione di una fascia boscata a componente mesofila al fine di ricostituire la fascia vegetazionale tipica dei terrazzi fluviali di quest'area.

La vegetazione caratteristica dei terrazzi stabilizzati è caratterizzata da formazioni boscate "aperte" a dominanza di Farnia, Roverella e Orniello.

Queste unità oggi sono ricondotte a forme estremamente impoverite, ruderali e mesofile del *Quercus-Ulmetum minoris* Issler 1926, dove è ampiamente diffusa la specie *R. pseudoacacia*. Di fatto, la profonda manomissione idro-morfologica del torrente a valle di Sala Baganza ha disconnesso funzionalmente in modo completo i terrazzi dalle dinamiche fluviali inducendo una progressiva ruderalizzazione di ciò che può essere considerato un retaggio dei boschi ripariali.

In queste aree interessate dalle lavorazioni per la realizzazione del ponte per l'attraversamento del T. Baganza è quella di ricreare dei nuclei boscati mediante la messa a dimora di essenze che riprendano un'impronta prettamente naturalistica al fine di creare, una fascia più o meno continua che possa fungere da "cuscinetto" tra le aree di stretta pertinenza fluviale (greto, alveo e terrazzi laterali all'alveo) e le aree agricole circostanti. L'intervento rivestirà anche una funzione compensativa della vegetazione che verrà eliminata per la realizzazione dell'opera.

La scelta delle specie, che dovrà rigorosamente cadere su essenze autoctone e adatte alle condizioni pedoclimatiche locali, privilegerà le seguenti caratteristiche:

- Presenza di specie a rapido accrescimento;
- integrazione con specie a lento sviluppo, importanti per il ruolo ecologico, come ad esempio *Quercus robur*, che è in grado da sola di fornire una ricchezza di micro-ambienti differenti per il rifugio e la nidificazione delle specie faunistiche;
- capacità di creare condizioni ecologiche utili sia al controllo dello sviluppo della vegetazione spontanea sia alla protezione delle specie a più lento sviluppo.



Figura 6.2.5 – Area del terrazzo fluviale in sponda destra del T. Baganza dove sono previsti gli interventi di riqualificazione (cerchio rosso)

In quest'area è prevista una disposizione spaziale, delle essenze arboreo-arbustive, a gruppi con lo scopo di creare macchie di vegetazione capaci di evolversi nel tempo e nello spazio e, contestualmente, assolvere alla funzione di nuclei di propagazione, accelerando i dinamismi naturali.

All'interno delle aree in cui saranno inserite le macchie arbustive, ogni singolo nucleo di propagazione dovrà essere ripetuto con disposizioni diverse e a distanze variabili e non fisse, al fine di limitare l'artificialità nella realizzazione dell'impianto. Per aumentare il grado di diversità ambientale, dovrà essere inoltre garantita la presenza di radure per circa il 70% della superficie di intervento. Per tale motivo, la copertura totale dell'area dovrà presentare indicativamente le seguenti destinazioni d'uso del suolo:

- nuclei di propagazione arbustivi: 30%
- aree prative incolte: 70%.

Le specie consigliate, per questa tipologia di associazione, sono:

- essenze arboree:
 - *Quercus pubescens*
 - *Quercus robur*
 - *Ulmus minor*
 - *Acer campestre*
- essenze arbustive:
 - *Prunus spinosa*
 - *Rosa canina*
 - *Cornus sanguinea*
 - *Cornus mas*
 - *Viburnum lantana*
 - *Corylus avellana*

A fine impianto dovrà inoltre essere eseguito l'inerbimento di tutte le superfici mediante semina a spaglio di un apposito miscuglio di graminacee e leguminose. La scelta delle specie risulta molto importante soprattutto nelle prime fasi della vita delle piante, in cui va garantita la velocità di radicazione e colonizzazione della superficie in tempi brevi al fine di limitare la competizione con le specie infestanti. Risulta decisiva, pertanto, la disponibilità di un miscuglio di specie relativamente insensibili alle fluttuazioni di acqua nel suolo. Dovrà pertanto essere utilizzata una miscela di specie erbacee pioniere e competitive, che possono svolgere un'adeguata funzione di copertura e di contrasto all'affermazione di una vegetazione alloctona (soprattutto esotiche invadenti).

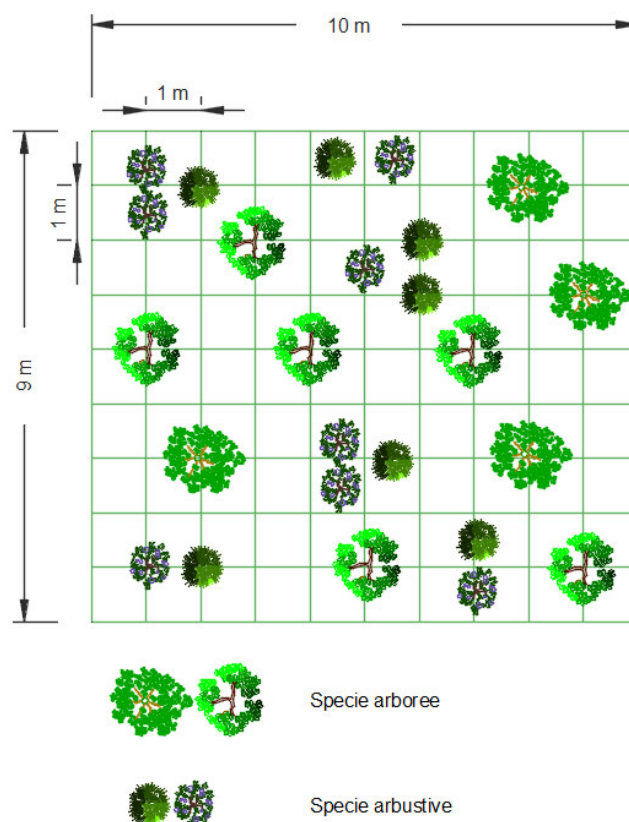


Figura 6.25 – Sesto tipologico per la realizzazione dei nuclei boscati a componente mesofila

6.2.4.6 Siepi a prevalente carattere arbustivo ad impronta naturalistica

In corrispondenza dei recettori abitati (singole abitazioni, toponimi, frazioni) 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

Le aree individuate per questa tipologia di opera sono individuate nelle Tavole fuori testo VIM 2 e VIM 3.

Queste associazioni saranno realizzate con sviluppo parallelo alla nuova viabilità, prevedendo la messa a dimora delle essenze arboree a ridosso della viabilità, mentre le essenze arbustive saranno rivolte verso le abitazioni.

Per quanto riguarda la scelta delle specie arboree si consiglia l'utilizzo delle seguenti essenze:

- essenze arboree:
 - *Prunus avium*
 - *Fraxinus ornus*
 - *Carpinus betulus*
 - *Acer campestre*
- essenze arbustive:

- *Prunus spinosa*
- *Rosa canina*
- *Cornus sanguinea*
- *Cornus mas*
- *Ligustrum vulgare*
- *Rhamnus cathartica*

Nelle figure seguente è riportato il sesto d'impianto tipologico.

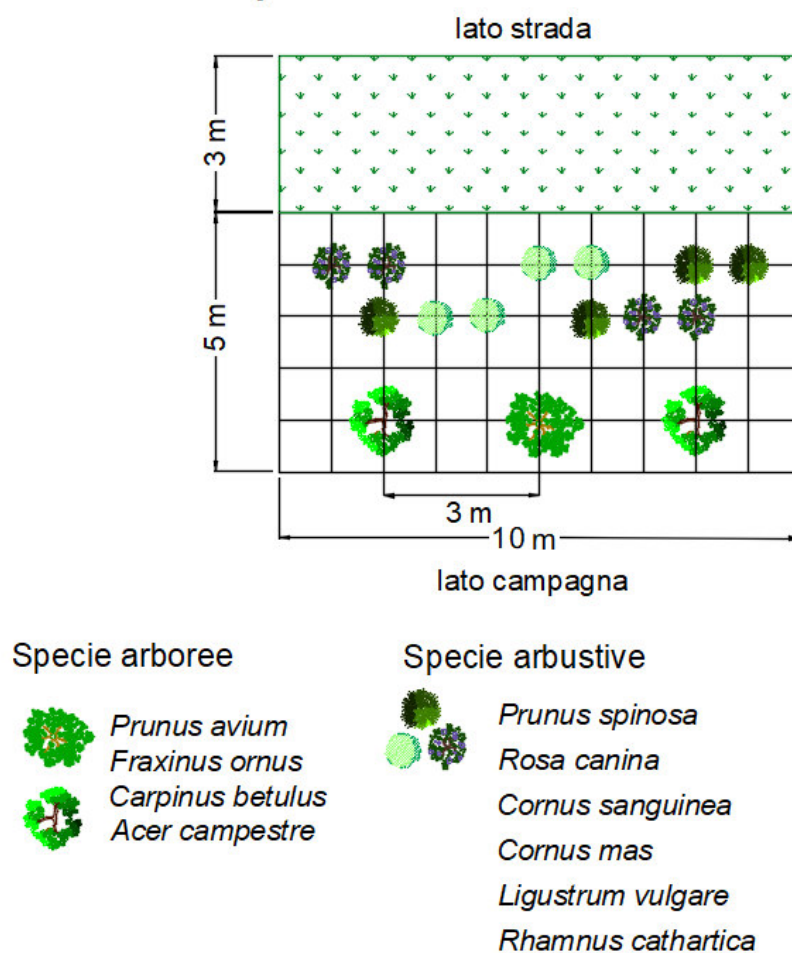


Figura 6.2.6 – Sesto tipologico per la realizzazione delle siepi a prevalente carattere arbustivo ad impronta naturalistica

6.2.5 Misure di mitigazione dell'effetto barriera ed altri elementi di disturbo per la fauna

In Tabella 6.2.1 sono indicate le misure di mitigazione di cui si propone l'adozione, suddivise per tipologia (misure tecniche dirette e misure tecniche indirette).

Nelle tabelle 6.2.2 e 6.2.3 sono riportate finalità, target e caratteristiche progettuali per ognuna delle due tipologie di intervento summenzionate.

Come target faunistici preferenziali sono stati individuati i piccoli mammiferi e gli ungulati (caprioli, cinghiali), considerando che, come già sottolineato in fase di analisi degli impatti, l'area oggetto di intervento è interessata dalla presenza di questo tipo di animali, che possono tra l'altro costituire un pericolo per la sicurezza stradale.

Tabella 6.2.3– Misure naturali, misure tecniche dirette e misure tecniche indirette proposte per la protezione della fauna selvatica e la sicurezza del traffico.

1. Misure tecniche dirette	2. Misure tecniche indirette
1.1 Barriere vegetate	2.1 Segnaletica stradale
	2.2 Dispositivi ottici

Tabella 6.2.4 – Misure tecniche dirette: finalità, target, caratteristiche progettuali.

1. Misure tecniche dirette	Finalità	Target	Caratteristiche progettuali
1.1 Barriere vegetate	Impedire o ridurre il rischio di passaggio di animali sulla carreggiata	Piccoli mammiferi Ungulati	Il progetto delle opere a verde prevede interventi di piantumazione di essenze vegetali autoctone (v. paragrafo 6.2.4); l'adozione di tali misure progettuali permetterà al contempo di mitigare gli impatti sulla fauna mediante l'interposizione di ostacoli fisici tra la strada e le aree potenzialmente interessate dal transito di animali. Il progetto prevede comunque il mantenimento di spazi aperti privi di vegetazione (vie di fuga laterali)

1. Misure tecniche dirette	Finalità	Target	Caratteristiche progettuali
1.2 Tunnel faunistici	Fornire alla fauna punti di attraversamento sicuri della sede stradale	Anfibi Piccoli mammiferi	Si ritiene opportuno sfruttare come passaggio per gli animali di piccole dimensioni i punti in cui il tracciato stradale di progetto interferisce con fasce vegetate esistenti e con il reticolo idrico superficiale minore. Gli elementi della rete idrografica minore sono particolarmente idonei allo scopo in quanto spesso sono bordati da siepi, filari, fasce di vegetazione elofita ed igrofila, e rappresentano quindi un percorso preferenziale per la fauna. In corrispondenza degli attraversamenti è prevista la posa in opera di tombini e/o la realizzazione di piccoli ponti adeguatamente dimensionati, che, oltre a svolgere funzioni idrauliche, sono in grado di svolgere appieno anche le funzioni di “tunnel” faunistici per gli animali di piccole dimensioni (anfibi e piccoli mammiferi).
1.3 Dispositivi antintrappolamento	Evitare che gli animali di piccola taglia restino intrappolati nei pozzetti della rete di drenaggio	Anfibi Piccoli mammiferi	Nei pozzetti della rete di drenaggio delle acque di piattaforma saranno predisposte delle assi di legno per evitare che gli animali di piccola taglia restino intrappolati.

Tabella 6.2.5 – 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	Piccoli mammiferi Ungulati	In genere questi manufatti devono essere posizionati ad un'altezza di 50-75 cm, con un'interdistanza di 45-50 m

Per quanto riguarda i dispositivi ottici, l'interdistanza ottimale è indicata nella bibliografia di settore pari a 40 – 45 metri nei tratti lineari pianeggianti. Considerando anche la necessità di posizionare i paracarri per il supporto dei

dispositivi, il costo dei dissuasori è pari a circa 1.200 €/Km. I costi sono indicativi e in funzione del numero di riflettori posizionati, della durata di ogni riflettore (pari a circa 12 anni) e delle spese di manutenzione.

In Tabella 6.2.4 è riportata una stima del numero di dispositivi che devono essere posizionati nei tratti sensibili lungo il tracciato stradale.

Tabella 6.2.6 – Stima del numero di dispositivi ottici (catarifrangenti) per limitare i rischi indotti dall'attraversamento della sede stradale da parte della fauna selvatica (in particolar modo ungulati).

Catarifrangenti				
Lunghezza zona di intervento		4000		
Densità catarifrangenti / m		0,23		
Totale catarifrangenti			920	920

Un tipo di mitigazione finalizzata a limitare la frammentazione del territorio e ad aumentare la permabilità 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 avente la funzione dedicata al passaggio della fauna oppure adeguando gli scatolari idraulici; l'adeguamento degli scatolari idraulici consiste nella realizzazione di una frangia laterale asciutta dove passerà la maggior parte delle specie animali che utilizzano il passaggio. Si dovrà quindi evitare che tutta l'ampiezza dello scatolare sia permanentemente coperta d'acqua. L'opzione migliore è canalizzare l'acqua su di un lato lasciando una banchina laterale che delimiti la gaveta per la continuità idraulica; la banchina deve essere ricoperta con un substrato naturale (si veda l'esempio in Figura 6.2.5).



Figura 6.2.8 – Esempio di adeguamento di un tombino idraulico

In sede di progettazione definitiva si dovrà valutare l'effettiva possibilità di adeguare gli scatolari idraulici oppure la necessità di realizzare di passaggi faunistici dedicati.

6.2.6 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 e delle aree intercluse;
- inerbimento delle rotatorie;
- fascia boscata a componente mesofila;
- filare alberato di mitigazione e compensazione;
- siepe a prevalente carattere arbustivo ad impronta naturalistica.

Per la descrizione delle tipologie di opere a verde previste si rimanda al paragrafo 6.2.4 "Misure di mitigazione per l'introduzione di elementi di disturbo a carico degli ecosistemi e gli agroecosistemi esistenti".

ALLEGATI CARTOGRAFICI







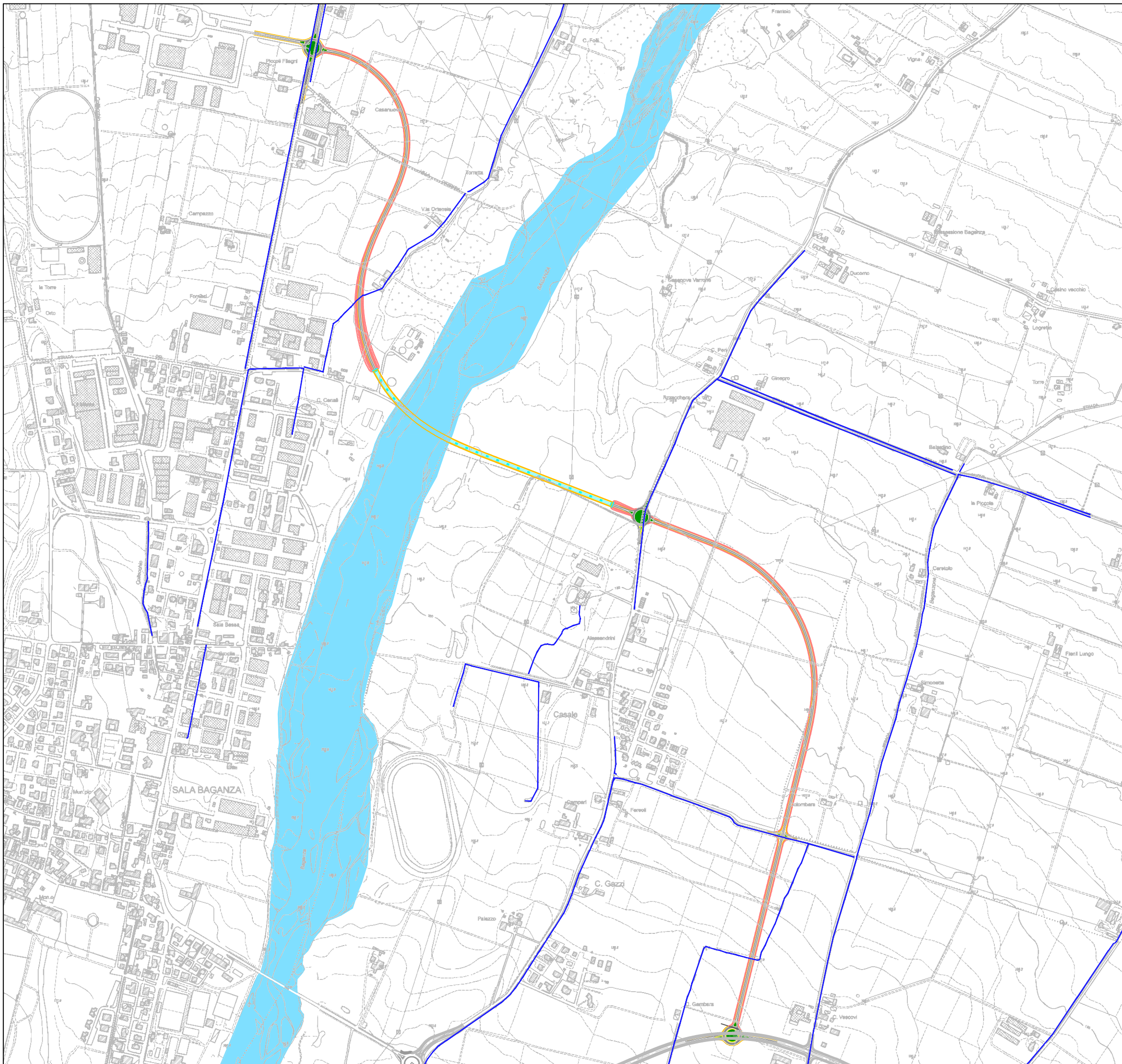
UBICAZIONE **Provincia di Parma**
Comuni di Felino, Sala Baganza,
Collecchio, Parma

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA
DELLA PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA
PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA**

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Legenda

-  S.P. 121 R - Nuova Pedemontana esistente
-  VIABILITA' DI PROGETTO
Pedemontana fra la S.P. 121 R e la S.P.15
-  Reticolo idrografico minore
-  Torrente Baganza



AMBITER S.r.l.

via Nicolodi, 5/A - 43126 Parma - tel. 0521-942630
fax 0521-942436 - www.ambiter.it - info@ambiter.it



TAVOLA: VIM 1 - Interferenze dell'opera con il
reticolo idrografico

SCALA: 1:5.000

COMMESSA
1753



UBICAZIONE Provincia di Parma
Comuni di Felino, Sala Baganza,
Collecchio, Parma

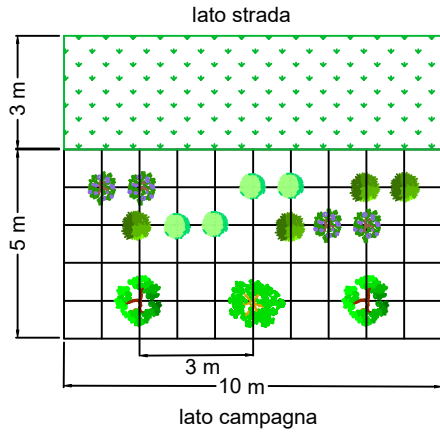
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA
DELLA PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA
PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Legenda

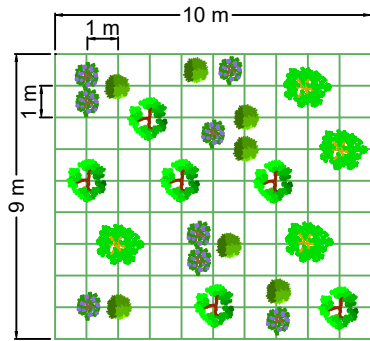
- S.P. 121 R - Nuova Pedemontana esistente
- VIABILITA' DI PROGETTO
Pedemontana fra la S.P. 121 R e la S.P.15

Siepi a prevalente carattere arbustivo ad impronta naturalistica



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

Nuclei boscati a componente mesofila



- Specie arboree
- Quercus pubescens*
 - Quercus robur*
 - Ulmus minor*
 - Acer campestre*
- Specie arbustive
- Prunus spinosa*
 - Rosa canina*
 - Cornus sanguinea*
 - Cornus mas*
 - Viburnum lantana*
 - Corylus avellana*



Inerbimento delle rotatorie

- Achillea millefolium*
- Aster lynosiris*
- Campanula rapunculus*
- Centaurea cyanus*
- Dianthus carthusianorum*
- Galium verum*
- Leontodon tuberosus*
- Leucanthemum vulgare*
- Linaria vulgare*
- Lychnis flos-cuculi*
- Matricaria chamomilla*
- Nigella damascena*
- Papaver rhoeas*
- Salvia nemorosa*
- Silene armeria*

AMBITER S.r.L.

via Nicolodi, 5/A 43126 Parma tel. 0521-942630
fax 0521-942436 www.ambiter.it info@ambiter.it



TAVOLA: VIM 2 - Misure di mitigazione -
Opere a verde

SCALA: 1:5.000



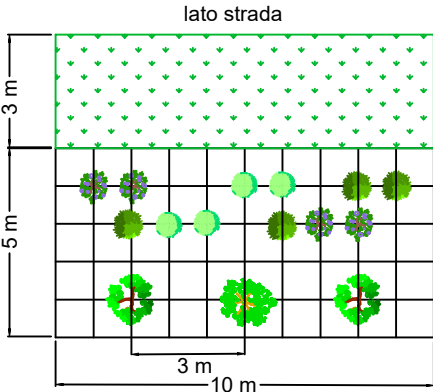
UBICAZIONE **Provincia di Parma**
Comuni di Felino, Sala Baganza,
Collecchio, Parma

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA
DELLA PEDEMONTANA FRA LA SP121R (NUOVA
PEDEMONTANA) E LA SP15 IN COMUNE DI SALA BAGANZA**

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Legenda

**Siepi a prevalente carattere arbustivo ad
impronta naturalistica**



Specie arboree

- Prunus avium*
- Fraxinus ornus*
- Carpinus betulus*
- Acer campestre*

Specie arbustive

- Prunus spinosa*
- Rosa canina*
- Cornus sanguinea*
- Cornus mas*
- Ligustrum vulgare*
- Rhamnus cathartica*



Inerbimento delle rotatorie

- Achillea millefolium*
- Aster lynosiris*
- Campanula rapunculus*
- Centaurea cyanus*
- Dianthus carthusianorum*
- Galium verum*
- Leontodon tuberosus*
- Leucanthemum vulgare*
- Linaria vulgare*
- Lychnis flos-cuculi*
- Matricaria chamomilla*
- Nigella damascena*
- Papaver rhoeas*
- Salvia nemorosa*
- Silene armeria*

- S.P. 121 R - Nuova Pedemontana esistente
- VIABILITA' DI PROGETTO
- Pedemontana fra la S.P. 121 R e la S.P.15

TAVOLA: VIM 3 - Misure di mitigazione -
Opere a verde

SCALA: 1:5.000

AMBITER S.r.l.

via Nicolodi, 5/A - 43126 Parma - tel. 0521-942630
fax 0521-942436 - www.ambiter.it - info@ambiter.it



COMMESSA
1753