

## S.S.45 DELLA VAL DI TREBBIA

### AMMODERNAMENTO DELLA STRADA STATALE N. 45 DELLA VAL TREBBIA NEL TRATTO CERNUSCA-RIVERGARO

## PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE: ANAS DPRL

SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE:

I PROGETTISTI:

ing. Antonio SCALAMANDRÉ  
Ordine Ing. di Frosinone n.1063



IL GEOLOGO:

geol. Maurizio MARTINO  
Ordine Geol. del Lazio ES n.457



IL RESPONSABILE DEL SIA:

Ing. Laura TROIANI  
Ordine Arch. di Roma n.A-31890



IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

geom. E PAIELLA

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

ing. Anna Maria NOSARI



PROTOCOLLO

DATA

DOTT. GEOL.  
DANILO GALLO

ING. RENATO  
DEL PRETE

EA06

**E - AMBIENTE, PAESAGGIO E TERRITORIO**  
**EA - STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE - RELAZIONI**  
PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - RELAZIONE

CODICE PROGETTO

PROGETTO LIV. PROG. N. PROG.

BO0067 D 1801

NOME FILE

EA06 - T00EA00AMBRE06\_D.dwg

REVISIONE

SCALA:

CODICE ELAB. T00EA00AMBRE06

D

-

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
D	EMISSIONE A SEGUITO RICHIESTA INTEGRAZIONE MINISTERO	NOVEMBRE 2022			
C	REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA COMMITTENZA	APRILE 2021			
B	REVISIONE A SEGUITO ISTRUTTORIA COMMITTENZA	MARZO 2021			
A	EMISSIONE	FEBBRAIO 2021			



## SOMMARIO

<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>1 RIFERIMENTI PRELIMINARI</b> .....	<b>6</b>
1.1 AREA DI INTERVENTO .....	6
1.2 OPERE IN PROGETTO .....	8
1.3 CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA.....	9
<b>2 ATMOSFERA – QUALITÀ DELL'ARIA</b> .....	<b>10</b>
2.1 PREMESSA .....	10
2.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	10
2.3 INQUADRAMENTO STATO DI FATTO .....	11
2.3.1 <i>Inquadramento climatico e condizioni metereologiche</i> .....	11
2.3.2 <i>Dati esistenti sulla qualità dell'aria: la rete di rilevamento provinciale</i> .....	14
2.3.3 <i>Analisi dei principali inquinanti atmosferici</i> .....	16
2.3.4 <i>Il confronto tra le annualità 2021 e 2015 e conferma della validità del dato meteo utilizzato nelle simulazioni modellistiche</i> .....	21
2.4 SINTESI STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO IN FASE DI CANTIERE .....	24
2.5 SINTESI STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO IN FASE DI ESERCIZIO .....	32
2.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO .....	33
2.7 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	34
2.8 REALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO .....	34
2.9 STRUMENTAZIONE.....	41
2.10 AZIONI CORRETTIVE IN CASO DI SUPERAMENTO DEI LIMITI DI SOGLIA .....	41
2.11 RAPPORTI DI MISURA .....	42
<b>3 RUMORE</b> .....	<b>43</b>
3.1 PREMESSA – FINALITÀ DEL MONITORAGGIO .....	43
3.2 STATO ATTUALE E PREVISTO DELLA COMPONENTE .....	43
3.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	44
3.4 STRUMENTAZIONE.....	44
3.5 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO .....	44
3.6 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	45
3.7 REALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO .....	47
3.7.1 <i>Metodica T</i> .....	47
3.7.2 <i>Metodica C</i> .....	48
3.8 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO DEI LIMITI RISCOstrate IN FASE DI CANTIERE.....	49
3.9 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO DEI LIMITI SEGNALATE IN FASE DI CANTIERE .....	49
3.10 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO DEI LIMITI RISCOstrate POST OPERAM .....	49
3.11 RAPPORTI DI MISURA .....	50
<b>4 ACQUE SUPERFICIALI</b> .....	<b>51</b>
4.1 PREMESSA .....	51
4.2 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE.....	51
4.3 RIFERIMENTI NORMATIVI .....	52
4.4 PARAMETRI DI CAMPIONAMENTO .....	54
4.5 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO .....	54
4.6 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	55

4.7	REALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO .....	55
4.8	GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO DEI LIMITI .....	55
4.9	GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SVERSAMENTO ACCIDENTALE .....	56
4.10	RAPPORTI DI MISURA .....	56
<b>5</b>	<b>ACQUE SOTTERRANEE .....</b>	<b>57</b>
5.1	PREMESSA .....	57
5.2	STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE .....	57
5.3	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	57
5.4	PARAMETRI DI CAMPIONAMENTO .....	58
5.5	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO .....	59
5.6	UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	59
5.7	REALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO .....	60
5.8	GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO DEI LIMITI .....	60
5.9	GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SVERSAMENTO ACCIDENTALE .....	61
5.10	RAPPORTI DI MISURA .....	61
<b>6</b>	<b>SUOLO.....</b>	<b>62</b>
6.1	PREMESSA .....	62
6.2	STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE .....	62
6.3	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	63
6.4	PARAMETRI DI ANALISI .....	64
6.5	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO .....	65
6.6	UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	65
6.7	REALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO .....	65
6.8	GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SVERSAMENTO ACCIDENTALE .....	66
6.9	RAPPORTI DI MISURA .....	66
<b>7</b>	<b>VEGETAZIONE - ECOSISTEMI .....</b>	<b>67</b>
7.1	PREMESSA .....	67
7.2	STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE .....	67
7.2.1	<i>Vegetazione naturale potenziale .....</i>	<i>67</i>
7.2.2	<i>Usi del suolo in atto e vegetazione naturale reale.....</i>	<i>68</i>
7.2.3	<i>Inquadramento ecosistemico.....</i>	<i>75</i>
7.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	76
7.4	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEI MONITORAGGI .....	78
7.5	UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	79
7.6	REALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO .....	80
7.6.1	<i>Presenza di vegetazione alloctona invasiva.....</i>	<i>80</i>
7.6.2	<i>Vegetazione di nuovo impianto con funzione di elementi di neo-formazione della rete ecologica.....</i>	<i>83</i>
7.6.3	<i>Vegetazione esistente avvicinata.....</i>	<i>84</i>
7.6.4	<i>Quadro riepilogativo delle cadenze di monitoraggio.....</i>	<i>86</i>
<b>8</b>	<b>FAUNA .....</b>	<b>88</b>
8.1	STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE .....	88
8.1.1	<i>Inquadramento faunistico.....</i>	<i>89</i>
8.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	90
8.3	ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEI MONITORAGGI .....	92
8.4	UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO .....	93
8.5	REALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO .....	94

8.5.1	Quadro riepilogativo delle cadenze di monitoraggio.....	97
<b>9</b>	<b>VIBRAZIONI .....</b>	<b>99</b>
9.1	QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO .....	99
9.2	VALORI GUIDA PER IL PMA .....	99
9.3	PARAMETRI DA MONITORARE .....	99
9.4	STRUMENTAZIONE DI MISURA .....	100
9.5	DEFINIZIONE PUNTUALE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO.....	100
9.6	PROGRAMMA DI MONITORAGGIO .....	100
9.7	AZIONI CORRETTIVE IN CASO DI SUPERAMENTO DELLE SOGLIE LIMITE.....	101
<b>10</b>	<b>PAESAGGIO .....</b>	<b>102</b>
10.1	FINALITÀ ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO .....	102
10.1.1	Obiettivi del monitoraggio.....	102
10.1.2	Riferimenti normativi.....	102
10.2	MONITORAGGIO DELLA PERCEZIONE VISIVA DA/VERSO IL RICETTORE.....	103
10.2.1	Localizzazione delle aree di monitoraggio.....	103
10.2.2	Metodologia e strumentazione .....	103
10.2.3	Tempi e frequenza del monitoraggio.....	105
10.3	CONCLUSIONI .....	105
<b>11</b>	<b>ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO PER FASE REALIZZATIVA .....</b>	<b>106</b>
11.1	FASI REALIZZATIVE .....	106
11.2	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO PER FASE.....	110
<b>12</b>	<b>RAPPORTI DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>112</b>

## PREMESSA

Il Monitoraggio Ambientale connesso alla realizzazione di un'opera ha lo scopo di misurare le variazioni che questa comporta sull'ambiente, preventivamente valutate nello Studio di Impatto Ambientale e validate in sede di Valutazione di Impatto Ambientale. Se le variazioni saranno migliorative si parlerà di prestazioni dell'opera (verosimilmente ascrivibili alle ragioni che ne hanno determinato l'opportunità), se saranno peggiorative si parlerà di impatto e bisognerà risalire alle loro cause, determinare se siano imputabili all'opera stessa e ricercare le soluzioni che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente. Il monitoraggio ambientale, eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera, consente di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

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

- Monitoraggio Ante Operam;
- Monitoraggio in Corso d'Opera;
- Monitoraggio Post Operam.

### Obiettivi del Monitoraggio Ante Operam:

- definire lo stato di qualità dei fattori ambientali considerati prima della realizzazione della trasformazione;
- acquisire dati di base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio, proponendo le eventuali contromisure.

### Obiettivi del Monitoraggio in Corso d'Opera:

- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali durante la realizzazione dell'intervento, affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi compromissivi della qualità dell'ambiente;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera.

### Obiettivi del Monitoraggio Post Operam:

- verificare le modificazioni, positive e negative, dell'ambiente intervenute per effetto della realizzazione dell'opera;
- accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti indotti dalle opere in progetto;
- evidenziare eventuali necessità di ulteriori misure per il contenimento degli effetti non previsti.

Il monitoraggio deve essere oggettivo, realizzabile, misurabile. È pertanto necessario definire valori di riferimento rispetto ai quali valutare gli scostamenti.

Per ogni componente ambientale interessata saranno pertanto stabiliti i limiti che costituiscono i punti di riferimento per le attività di rilevazione, raccolta dati e reporting.

Considerate la natura delle opere in progetto e le caratteristiche del territorio attraversato, il monitoraggio considera i seguenti fattori ambientali:

- atmosfera – qualità dell'aria;
- rumore;
- acque superficiali;
- acque sotterranee;
- suolo;
- vegetazione – ecosistemi;
- fauna;
- vibrazioni
- paesaggio

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è indicata nella tavola EB42 T00EB01AMBPL34.

## 1 RIFERIMENTI PRELIMINARI

### 1.1 AREA DI INTERVENTO

Le opere in progetto riguardano l'ammmodernamento di un tratto della Strada Statale n° 45 "della Val Trebbia" che collega le province di Genova e di Piacenza e quindi la costa del Mar Ligure con la Pianura Padana (figura che segue).



Figura 2.1: Tratto in progetto di adeguamento della SS 45

Gli interventi in progetto si estendono complessivamente per circa 11 km e ricadono nei Comuni di Rivergaro e Travo, in Provincia di Piacenza, nel tratto della SS 45 compreso tra il margine sud dell'abitato di Rivergaro (Km 121+500, inizio intervento) e la località Cernusca in Comune di Travo (Km 110+300, fine intervento). Il termine intervento coincide con il raccordo ad una rotonda esistente da cui inizia un tratto già ammodernato della SS 45.

Le suddette opere sono finalizzate a ripristinare adeguati livelli di sicurezza della circolazione migliorando nel contempo le condizioni di scorrevolezza del traffico. Il tratto di intervento da Rivergaro a Cernusca si caratterizza infatti per un progressivo incremento della tortuosità del tracciato stradale, che passa da un territorio pianeggiante a un ristretto corridoio confinato a valle dal Fiume Trebbia e a monte dai primi rilievi appenninici.

Nel tratto di intervento la strada non risulta adeguata a garantire le necessarie esigenze di sicurezza, per la ridotta larghezza, per l'assenza di banchine laterali, e per la presenza di numerosi accessi e intersezioni ravvicinate, prive di adeguata segnaletica e visibilità, con viabilità secondarie. Si evidenzia infine che con le opere in progetto si completa l'adeguamento della S.S. 45 tra Piacenza e Bobbio, in alta Val Trebbia.

Il tratto stradale di previsto intervento è localizzato in destra idrografica del fiume Trebbia e collega numerosi insediamenti, più addensati ed estesi in Comune di Rivergaro (Fabbiano, Mulinazzo, Cisiano, Colombarola) e più allontanati in Comune di Travo (Canova, Quadrelli, Dolgo, Cernusca). La S.S. 45 costituisce la direttrice viaria di continuità lungo la valle del Trebbia e collega tutti i centri di fondovalle seguendo un tracciato collocato lungo un ristretto corridoio delimitato da un lato dall'ambito fluviale e dall'altro dai versanti boscati dei rilievi laterali.

Lungo tutto il percorso il tracciato è costeggiato da rilievi, meno accentuati e con copertura del suolo agricola nella prima parte del tracciato e decisamente più acclivi nella seconda parte, con le ripide pendici boscate del monte Dinavolo e del monte Viserano.

## 1.2 OPERE IN PROGETTO

Gli interventi consistono in una serie di opere di adeguamento del tratto stradale considerato, adottando i parametri progettuali previsti dal Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" per le strade di tipo C2 "extraurbana secondaria".

La sede stradale, nei tratti di nuova realizzazione, è prevista ampliata a 9,5 metri (due corsie di 3,5 m e banchina pavimentata laterale di 1,25 metri). In alcuni tratti viene mantenuto l'asse attuale; in questi casi la larghezza delle corsie è prevista di 2,75 m con banchine laterali di larghezza variabile in funzione delle disponibilità di spazio.

La sede stradale attuale, ove non incorporata nell'intervento o non mantenuta in funzione di raccordo con gli insediamenti e la viabilità locale, viene smantellata ed è oggetto di interventi di sistemazione a verde e inserimento paesaggistico.

Gli interventi di adeguamento della S.S. 45 si articolano, in relazione al contesto locale di intervento, in tre modalità:

- con mantenimento della sede attuale, per complessivi 2,215 km (20,10%);
- con parziale scostamento dal tracciato esistente, per complessivi 6,846 km (62,15%);
- in variante al tracciato esistente, per complessivi 1,956 km (17,75).

Le opere in progetto comprendono la realizzazione di sette rotatorie:

- Rotatoria 1, località Murinasso in Comune di Rivergaro;
- Rotatoria 2, località Cisiano – Monte Travaso in Comune di Rivergaro;
- Rotatoria 3, località Piane in Comune di Rivergaro;
- Rotatoria 4, località Coni di Sotto in Comune di Travo;
- Rotatoria 5, località Casino d'Agnelli in Comune di Travo;
- Rotatoria 6, località Molino in Comune di Travo;
- Rotatoria 7, località Dolgo in Comune di Travo.

La rotatoria 8 (progressiva km 11,017, località Cernusca, in Comune di Travo), in cui termina l'intervento, è esistente e raccorda il tratto di intervento a quello successivo, già adeguato.

Lungo il tratto stradale interessato dagli interventi di adeguamento vengono attraversati diversi corsi d'acqua, confluenti in Trebbia immediatamente a valle; per questi attraversamenti sono previsti i seguenti ponti e viadotti, elencati in sequenza da inizio a fine intervento:

- nel tratto compreso inizio intervento e rotatoria 1:
  - Rio Savignano, lunghezza 25 m;
  - Rio dell'Acqua Rossa, lunghezza 55 m;
- nel tratto compreso tra le rotatorie 1 e 2:
  - Rio Mortale, lunghezza 55 m;
  - Ponte I 01 (località Cisiano), lunghezza 25 m;
- nel tratto compreso tra le rotatorie 2 e 3:
  - Rio San Michele, lunghezza 25 m;
  - Rio degli Amadei, lunghezza 25 m;
  - Rio Fontana Cavalla, lunghezza 25 m;
- nel tratto compreso tra le rotatorie 3 e 4:
  - Rio della Colombarola, lunghezza 25 m;
- nel tratto compreso tra le rotatorie 4 e 5:
  - Rio Bargello, lunghezza 25 m;
- nel tratto compreso tra le rotatorie 5 e 6:
  - Rio di Signano, lunghezza 25 m;
  - Rio Molini, lunghezza 55 m;

- nel tratto compreso tra le rotatorie 6 e 7
  - Rio della d'Andrea, lunghezza 25 m;
- nel tratto compreso tra le rotatorie 7 e 8 (fine intervento):
  - Rio Cernusca, lunghezza 180 m.

### 1.3 CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

Per la realizzazione delle opere in oggetto è prevista l'installazione di diversi cantieri di supporto alle lavorazioni dislocati lungo il tracciato, attinenti principalmente a due tipologie differenti:

- Cantiere Base: ospita i box prefabbricati e le attrezzature necessarie per il controllo, la direzione dei lavori ed i servizi di supporto agli operai oltre a svolgere la funzione di cantiere-appoggio per alcune lavorazioni;
- Cantiere di Servizio: svolge la funzione di cantiere-appoggio per i mezzi di cantiere, permettendo inoltre la realizzazione di attività di servizio per le lavorazioni (ad esempio: trattamento materiali, stoccaggio e deposito materiali, ecc...).

La localizzazione dei campi base e dei cantieri di servizio è stata effettuata sia in funzione delle esigenze operative legate alla realizzazione dell'opera, sia in funzione delle condizioni ambientali e dei vincoli presenti nei contesti interessati. Inoltre, le caratteristiche tipologiche delle opere di progetto e la natura dei luoghi, richiedono la realizzazione dei cantieri in stretta vicinanza al tracciato stradale. Con tali premesse, i cantieri previsti, nello specifico, sono:

- Cantiere Base - B1, dotato di un'area logistica dedicata alle attività dell'intero appalto; il cantiere è ubicato in prossimità della Rotatoria 2 di progetto; l'area ha una superficie di circa 1.317 m<sup>2</sup> e sorgerà in corrispondenza di uno spazio già pavimentato e utilizzato attualmente come parcheggio; il cantiere ha forma rettangolare ed è posizionato con il lato lungo in fregio alla SS45, risultando quindi facilmente raggiungibile.
- L'area operativa del cantiere Base B2 si trova ubicata nelle vicinanze della Rotatoria 5 di progetto, l'area ha una superficie di circa 365 m<sup>2</sup> e sorgerà in corrispondenza di uno spazio già pavimentato e utilizzato come parcheggio; Il cantiere si affaccia direttamente sulla SS45 e risulta in posizione quasi baricentrica del lotto e verrà utilizzato prevalentemente come area logistica e di controllo a supporto del cantiere base B1 durante le lavorazioni che interesseranno la parte centrale del tracciato.
- Il cantiere Base B3 si trova ubicato in prossimità della Rotatoria 8, l'area ha una superficie di circa 680 m<sup>2</sup> e sorgerà in corrispondenza di un'area interclusa tra due viabilità. Il cantiere si affaccia direttamente sulla SS45; il cantiere è posizionato a fine lotto e verrà utilizzato prevalentemente come area logistica e di controllo a supporto del cantiere base B1 durante le lavorazioni che interesseranno la parte finale del tracciato. L'area ha la capacità di ricovero per alcuni mezzi di cantiere.
- Il cantiere di Servizio CS1 si trova ubicato in prossimità della Rotatoria 2 e vicino al cantiere base B1; i due cantieri sono separati dalla SS45 e dal ramo1 della Rotatoria 2. L'area ha una superficie di circa 9.830 m<sup>2</sup> e sorgerà a valle del ramo della rotatoria e della SS45 risultando quindi di agevole accessibilità;
- L'area del cantiere di Servizio CS2 si trova posizionata a circa 300 metri a sud della Rotatoria 4 di progetto, in posizione baricentrica rispetto all'intero lotto. Il cantiere di servizio ha una superficie di circa 1.840 m<sup>2</sup> e sorgerà su un'area che in passato ha già ospitato delle attività produttive;
- Il cantiere di Servizio CS3 è ubicato in prossimità della Rotatoria 6 di progetto a valle della SS45. Il cantiere ha una superficie di circa 6.090 m<sup>2</sup> e sarà il cantiere di appoggio per le attività di realizzazione della parte finale del tracciato.

## 2 ATMOSFERA – QUALITÀ DELL'ARIA

### 2.1 PREMESSA

Nel presente capitolo sono esposte le attività di monitoraggio della componente aria, previste ai fini della determinazione delle concentrazioni dei principali inquinanti, dovuti alle emissioni prodotte dal flusso veicolare della futura infrastruttura stradale e delle polveri sospese generate dalla movimentazione dei mezzi di cantiere; contestualmente saranno acquisiti i principali parametri meteorologici.

Le misure sono orientate ai ricettori residenziali presenti nel territorio circostante la realizzazione dell'opera.

Le risultanze del monitoraggio permetteranno di verificare:

- l'incremento del livello di concentrazioni di polveri indotto in fase di realizzazione dell'opera,
- l'eventuale incremento dei restanti inquinanti in funzione sia delle lavorazioni effettuate nei cantieri che delle modificazioni al regime del traffico indotto dalla cantierizzazione,
- l'incremento delle concentrazioni degli inquinanti emessi dall'infrastruttura durante la fase di esercizio.

Le informazioni desunte saranno quindi utilizzate per fornire prescrizioni ai cantieri per il prosieguo delle attività, limitando la produzione di polveri che saranno determinate in corso d'opera e per implementare le informazioni rispetto allo stato della qualità dell'aria in presenza dell'eventuale aggravamento del traffico veicolare indotto dalla movimentazione da e per le aree di cantiere, oltre che per monitorare l'evoluzione delle concentrazioni degli inquinanti dopo l'avvio di esercizio dell'opera.

Le attività di monitoraggio del cantiere riguarderanno fundamentalmente le emissioni di polveri (PM10, PM2,5) in aria presso i ricettori residenziali maggiormente esposti dovute:

- alle attività di cantiere fisso (cantiere base, cantiere di servizio),
- alle attività di fronte avanzamento lavori (cantieri mobili).

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è indicata nella tavola EB40 T00EB01AMBPL34 *Piano di Monitoraggio Ambientale – Localizzazione dei punti di monitoraggio*. Le stazioni sono identificate utilizzando le seguenti codifiche: **ATMO-xx**.

**Il Piano di monitoraggio è stato sviluppato sulla base delle indicazioni metodologiche ed operative riportate nel documento "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.)" e delle Linee guida SNPA 28/2020 recanti le "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale" approvate dal Consiglio SNPA il 9/7/2019**

### 2.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa italiana in materia di qualità dell'aria e monitoraggio degli inquinanti dell'aria, si basa sui seguenti documenti legislativi:

- Testo unico ambientale: D. Lgs. del 03/04/2006 n. 152: parte quinta;
- D.Lgs. 21 maggio 2004 n. 183: "Attuazione della direttiva 2002/3/CE relativa all'ozono nell'aria";
- D.M. 02.04.2002, n. 60: "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio";
- D.M. 25 agosto 2000: "Aggiornamento dei metodi di campionamento, analisi e valutazione degli inquinanti, ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1986, n°203";

- D.M. 20 settembre 2002: "Modalità per la garanzia della qualità del sistema delle misure di inquinamento atmosferico, ai sensi del decreto legislativo n. 351/1999";
- D.M. 1° ottobre 2002 n. 261: "Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del D.Lgs. 4 agosto 1999 n. 351";
- D.Lgs 155/2010. "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa"

## 2.3 INQUADRAMENTO STATO DI FATTO

All'interno di questo paragrafo si riprende la descrizione dello stato attuale del fattore ambientale atmosfera-qualità dell'aria riportata nel Quadro di Riferimento Programmatico del S.I.A. 2018, resoci disponibile dalla Committente, predisposto a cura dello Studio Zanni (dott. Filippo Zanni).

Le considerazioni seguenti sono desunte dal Quadro Conoscitivo (Volume B) del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Piacenza, adottato con Atto di Consiglio n° 17 del 16/02/2009 ed approvato con atto C.P. n. 69 del 2 luglio 2010. Le informazioni riportate nel documento si riferiscono in particolare ai dati di monitoraggio 1958/1983 (profilo termico, regime pluviometrico) e ai dati risalenti agli anni 2003-2004 (venti e brezze).

Per la caratterizzazione climatologica i dati sono derivati dall'Atlante Idroclimatico elaborato dal Servizio Idro-Meteo-Clima dell'ARPA Emilia Romagna per il periodo 1991-2008 (Arpa-Simc - Regione Emilia Romagna, 2009).

Le informazioni sullo stato della qualità dell'aria riportate nei paragrafi successivi sono derivate dai documenti citati nell'elenco a seguire:

- La qualità dell'aria nella provincia di Piacenza - anno 2015 (ARPAE Sez. Piacenza, 2016);
- Monitoraggio della Qualità dell'aria in Comune di Rivergaro nell'anno 2015 (ARPAE Sez. Piacenza, 2016);
- Indagine sull'inquinamento atmosferico con stazione mobile in Comune di Travo nell'anno 2009 (ARPA Sez. Piacenza, 2010);
- Fonti di inquinamento da traffico veicolare (ARPAE Sez. Piacenza, 2002)

### 2.3.1 INQUADRAMENTO CLIMATICO E CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Il **clima** del territorio piacentino può essere descritto come un clima temperato o di tipo "C" secondo Köppen (temperatura media del mese più freddo compresa tra -3°C e +18°C); più in particolare il territorio di pianura e collina risulta caratterizzato da un clima temperato subcontinentale (temperatura media annua compresa tra 10°C e 14,4°C, temperatura media del mese più freddo compresa tra - 1°C e +3,9°C, da uno a tre mesi con temperatura media >20°C, escursione annua superiore a 19°C), mentre il territorio di montagna è caratterizzato da un clima temperato fresco (temperatura media annua compresa tra 6°C e 10°C, temperatura media del mese più freddo compresa tra 0°C e +3°C, media mese più caldo tra 15 e 20°C, escursione annua tra 18 e 20°C).

Si può inoltre ben osservare che la fascia di media collina, indicativamente compresa tra i 200 m e i 400 m di altitudine, collocata al di sopra della sommità media delle inversioni termiche della Valle Padana, gode di un regime termico più temperato e mite sia di quello della pianura che di quello della montagna. In questa fascia infatti si hanno escursioni termiche annuali più ridotte e più basse escursioni giornaliere medie.

L'orografia caratteristica della valle Padana favorisce sulla pianura lombardo emiliana l'accentuarsi del fenomeno delle **inversioni termiche**, soprattutto durante il semestre freddo. Mentre

normalmente la temperatura dell'aria decresce con l'altezza con un gradiente di circa  $-0.5/-1^{\circ}\text{C}$  ogni 100 m (a seconda del suo contenuto di umidità), durante le notti serene e asciutte e con bassa velocità del vento, il suolo si raffredda più velocemente dell'atmosfera sovrastante, raffreddando per conduzione anche gli strati d'aria a contatto. Si verifica così il caso in cui la temperatura dell'aria è più bassa a livello del suolo e tende a crescere fino ad una certa quota (in generale, nel nostro caso, qualche centinaio di metri), dopo la quale riprende normalmente a decrescere. Lo strato interessato da questa crescita della temperatura con l'altezza viene chiamato "strato di inversione termica" (si tratta in questo caso di inversione termica da irraggiamento). La formazione delle inversioni termiche al suolo nelle ore notturne è molto frequente nel periodo invernale nel territorio di pianura della valle Padana, con frequenze comprese in genere tra l'80 e il 95% delle notti, mentre nel semestre primaverile-estivo tende a ridursi drasticamente.

Nel corso della giornata, a causa del riscaldamento del terreno prodotto dalla radiazione solare, lo strato di inversione si riduce a partire dal basso: con l'aumento della temperatura del terreno la base dello strato di inversione si innalza progressivamente fino a raggiungere la sommità, lasciando nella zona sottostante uno strato più instabile in cui la temperatura tende normalmente a diminuire con l'altezza; in gennaio, il mese più freddo, nel 50% dei casi le inversioni termiche con base al suolo tendono a persistere per l'intera giornata, mentre negli altri mesi invernali questa frequenza si riduce sensibilmente fino ad annullarsi all'inizio della primavera.

Lo spessore dello strato di inversione che si forma nel corso della notte sulla pianura padana mediamente non supera i 300-400 m., ma può raggiungere anche altezze significativamente maggiori e si incunea nei fondovalle riuscendo a risalirli a quote leggermente superiori in virtù del drenaggio verso il basso di aria fredda, più densa e pesante, che si verifica lungo i versanti nelle ore notturne. Oltre ad essere più freddo, lo strato di inversione termica risulta anche più stabile, e quindi anche meno capace di disperdere, attraverso il trasporto e la diffusione, gli inquinanti atmosferici che vi vengono immessi. La formazione delle inversioni termiche al suolo è all'origine della formazione di foschie e nebbie nelle zone di pianura e di fondovalle che caratterizza tutta la pianura padana nel periodo invernale, così come dei fenomeni di accumulo e di intensificazione dell'inquinamento atmosferico, fino a giungere alle situazioni più pericolose della "fumigazione", in cui lo strato di inversione, prima di sciogliersi definitivamente nelle ore più calde delle giornate invernali serene, galleggia a 200-300 m di altezza e costituisce una sorta di coperchio alla dispersione degli inquinanti, favorendo un rapido e pericoloso aumento delle concentrazioni al suolo.

Sotto il **profilo pluviometrico**, il clima del territorio piacentino è caratterizzato dal tipico regime sublitoraneo appenninico o padano, che presenta due valori massimi delle precipitazioni mensili in primavera e in autunno e due minimi in inverno e in estate: di questi, il massimo autunnale e il minimo estivo sono più accentuati degli altri due.

L'altezza totale annua delle precipitazioni è pari a circa 850-900 mm nella fascia della pianura piacentina distribuiti su 80-85 giorni piovosi, mentre sale a 1000-1500 mm nella fascia della media collina su circa 100 giorni piovosi, subendo un incremento mediamente proporzionale all'aumento di altitudine; a partire da questa fascia (intorno ai 400-600 m di quota), l'altezza delle precipitazioni subisce a parità di quota un incremento inverso alla latitudine, in quanto fortemente influenzata dai sistemi frontali che traggono origine dalle depressioni che si vanno formando con elevata frequenza sul Mar Ligure e sull'alto Tirreno.

Le intensità giornaliere medie di precipitazione sono più basse in pianura rispetto alle zone più interne della fascia di montagna e quindi alla montagna.

Nel periodo 1991-2008 il regime pluviometrico sembra essersi progressivamente modificato rispetto al periodo 1961-1990, a favore di una riduzione delle precipitazioni invernali, primaverili ed estive e di un aumento di quelle autunnali. L'inverno tende ora a diventare, almeno nella fascia

della pianura piacentina, la stagione più asciutta dell'anno, portandosi così appresso più elevate frequenze di inversioni termiche e condizioni più sfavorevoli alla dispersione degli inquinanti.

Anche il **regime anemologico** del territorio piacentino è fortemente influenzato dall'orografia locale e dell'intera valle Padana. Come in tutti i fondivalle, le grandi correnti sinottiche vengono sollevate dai rilievi montuosi circostanti e interessano solo marginalmente gli strati atmosferici di superficie.

Stagionalmente si riscontrano velocità medie leggermente più elevate in primavera e più basse in inverno, ma la variabilità stagionale risulta comunque molto modesta.

La velocità media del vento tende ad aumentare con l'altitudine e già nella fascia della prima collina a 200-300 m di quota si osservano valori mediamente superiori del 20-30% a quelli della pianura: questa fascia del territorio risulta pertanto non solo termicamente più temperata della pianura, ma anche maggiormente ventilata e di conseguenza più favorevole alla diluizione dell'inquinamento atmosferico.

La distribuzione delle frequenze di provenienza del vento vede nella pianura centrale e in prossimità dell'asse del Po una caratteristica distribuzione in cui prevalgono le direzioni orientali (da Est-Nord-Est, Est ed Est-Sud-Est) ed occidentali (da Ovest-Nord-Ovest, Ovest ed Ovest-Sud-Ovest), con una lieve prevalenza delle prime; approssimandosi invece alla fascia pedemontana, la distribuzione di frequenza inizia a risentire del regime delle brezze appenniniche, maggiormente evidente nella stagione estiva.

Le brezze di monte e di valle sono venti locali a ciclo giornaliero, originati dall'interazione tra l'orografia montuosa, il riscaldamento solare diurno e il raffreddamento radiativo notturno che interessano localmente il solo strato atmosferico superficiale; l'aria al suolo, riscaldata dal sole durante il giorno, tende a risalire lungo i versanti più soleggiati e più in generale lungo l'intero asse della valle dando origine ad un vento locale diurno (brezza di valle) di intensità modesta e correlata alla dimensione e all'orientamento della valle stessa. Viceversa, di notte l'aria che si raffredda per irraggiamento del terreno tende a scivolare verso il basso lungo i crinali, ad accumularsi nel fondovalle e quindi a scendere lentamente lungo il suo asse (brezza di monte).

La brezza di valle è maggiormente visibile nella stagione estiva, mentre la brezza di monte si osserva chiaramente anche in Inverno. L'influenza dei regimi di brezza è ben visibile dal confronto delle diverse distribuzioni di frequenza che si osservano in situazioni di pianura centrale, di pianura prossima al pedemonte e all'interno di una valle appenninica.

Nel contesto della pianura piacentina dunque in prossimità della fascia del Po risulteranno prevalentemente sottovento ai punti di emissione inquinante le località posizionate ad est e ad ovest di questi, mentre approssimandosi all'area pedemontana risulteranno più a rischio le località posizionate nel quadrante di sud-ovest (nelle ore diurne, brezze di valle) rispetto ai punti di emissione, e nel quadrante di nord-est (nelle ore notturne, brezze di monte); all'interno delle valli appenniniche infine le località sottovento ai punti di emissione si troveranno prevalentemente lungo i rispettivi assi vallivi.

I parametri meteorologici che più influenzano i meccanismi di accumulo, trasporto, diffusione, dispersione e trasformazione degli inquinanti nell'atmosfera, possono essere considerati la Temperatura, la Precipitazione cumulata (mm di pioggia), la Direzione e la Velocità del vento ed infine l'Altezza di rimescolamento.

L'altezza dello strato di rimescolamento (m) rappresenta la distanza dal suolo alla zona d'inversione termica, all'interno della quale avviene la dispersione degli inquinanti per effetto di moti turbolenti (di origine termica, dovuti al riscaldamento della superficie, e di origine meccanica, dovuti al vento). Tale parametro influenza significativamente la concentrazione degli inquinanti, per cui maggiore è l'altezza di rimescolamento minore è la concentrazione.

Le tabelle di seguito riportate evidenziano per il Comune di Rivergaro ed il Comune di Travo l'andamento della temperatura media annua e delle precipitazioni totali annue così come desunte dall'atlante idroclimatico citato in premessa.

TABELLA 3.1: ANDAMENTO DELLA TEMPERATURA E DELLE PRECIPITAZIONI NEL COMUNE DI RIVERGARO.

Comune	Area (kmq)	Temperatura media annua (°C)			Precipitazioni totali annue (mm)		
		1961-1990	1991-2008	Var. °C	1961-1990	1991-2008	Var. mm
Rivergaro	43,1	11,9	13,8	+ 1,1	889	779	- 111

TABELLA 3.2: ANDAMENTO DELLA TEMPERATURA E DELLE PRECIPITAZIONI NEL COMUNE DI TRAVO.

Comune	Area (kmq)	Temperatura media annua (°C)			Precipitazioni totali annue (mm)		
		1961-1990	1991-2008	Var. °C	1961-1990	1991-2008	Var. mm
Travo	80,6	11,0	12,0	+ 1	899	772	- 127

### 2.3.2 DATI ESISTENTI SULLA QUALITÀ DELL'ARIA: LA RETE DI RILEVAMENTO PROVINCIALE

Il territorio regionale è suddiviso in 4 zone ("Agglomerato" di Bologna, "Appennino", "Pianura Ovest" e "Pianura Est") e sulla base di questa zonizzazione è stato definito l'assetto della Rete regionale di monitoraggio (RRQA), che prevede sul territorio 47 stazioni fisse di misura regionali, 5 delle quali in provincia di Piacenza.

Il Comune di Rivergaro si inserisce nell'ambito della "Pianura Ovest" mentre il Comune di Travo si inserisce nell'ambito dell'"Appennino".

Nel territorio della Provincia di Piacenza la rete di monitoraggio della qualità dell'aria è costituita da 5 stazioni fisse:

- Piacenza-Giordani Farnese;
- Piacenza-Parco Montecucco;
- Besenzone;
- Lugagnano;
- Corte Brugnatella (località Carana).

Sono presenti inoltre 2 stazioni locali (stazioni collocate sul territorio con l'obiettivo di valutare eventuali impatti sulla qualità dell'aria prodotti nelle aree circostanti da specifiche fonti di emissione, come impianti industriali):

- Piacenza-Ceno;
- Piacenza-Gerbido.

La Figura mostra la mappa della localizzazione delle stazioni fisse (configurazione 2015). La stazione caratterizzante più prossima all'area di intervento risulta essere "Corte Brugnatella".

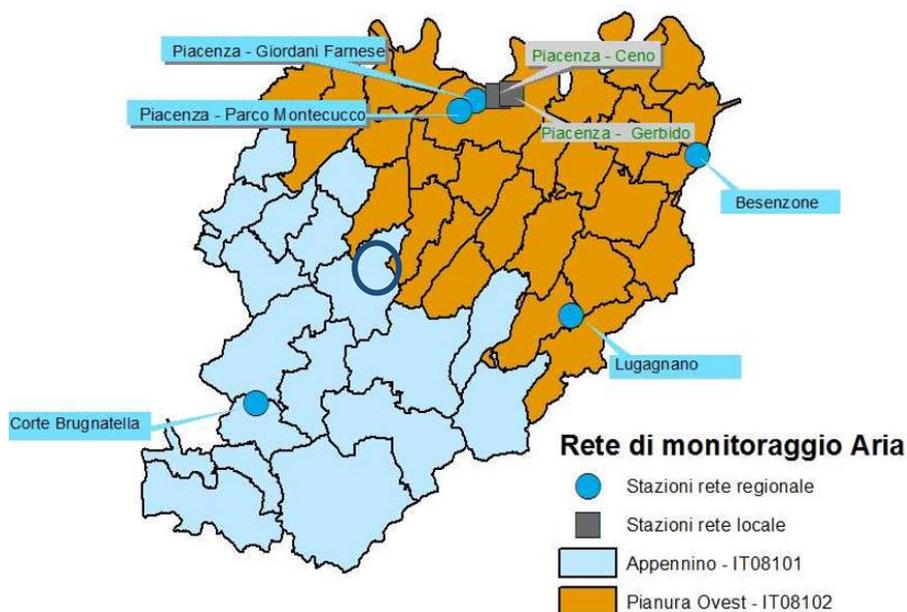
La configurazione per l'anno 2015 in termini di localizzazione, classificazione e appartenenza alla rete regionale, nonché di dotazione strumentale è riportata nella tabella seguente.

I dati della rete fissa sono stati integrati con indagini mediante laboratorio mobile e di un'unità mobile per la rilevazione del particolato fine, che consentono la realizzazione di specifiche campagne di misura. I dati da laboratorio mobile per il Comune di Travo ed il Comune di Rivergaro sono disponibili rispettivamente per gli anni 2009 e 2015.

TABELLA 2.3: STAZIONI DI RILEVAMENTO ARIA (FONTE ARPAE, 2016).

STAZIONE	TIPO	LOCALIZZAZIONE	NO <sub>2</sub>	CO	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	O <sub>3</sub>	BTEX	NMHC
Piacenza Giordani – Farnese	Regionale Traffico	Pianura Ovest	X	X	X			X	
Piacenza Parco Montecucco	Regionale Fondo Urbano	Pianura Ovest	X		X	X	X		
Lugagnano	Regionale Fondo Suburbano	Pianura Ovest	X		X		X		
Besenzone	Regionale Fondo Rurale	Pianura Ovest	X			X	X		
Corte Brugnatella	Regionale Fondo Rurale Remoto	Appennino	X		X		X		
Piacenza Ceno	Locale	Area inceneritore	X	X	X	X			
Piacenza Gerbido	Locale	Area inceneritore	X	X	X	X			X

FIGURA 3.1: LOCALIZZAZIONE DELLE STAZIONI FISSE DI MISURA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA (PQRA, 2016).



### 2.3.3 ANALISI DEI PRINCIPALI INQUINANTI ATMOSFERICI

Il Piano Provinciale di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria (PPRTQA) di Piacenza approvato dal Consiglio Provinciale con delibera n.77 del 15 ottobre 2007 approfondisce la situazione della qualità dell'aria sul territorio di competenza e mette in evidenza gli elementi generali di seguito discussi.

A causa della sua collocazione geografica, l'area centrale della pianura rappresenta il crocevia delle più importanti infrastrutture di comunicazione della pianura padana centro-occidentale: le Autostrade A1 e A21, le linee ferroviarie Milano-Bologna e Bologna-Torino, le Statali 9 (Emilia Parmense), 10 (Emilia Pavese e Caorsana), 587 (Cortemaggiore), 45 (Val Trebbia) e 654 (Val Nure), la Provinciale 6 (Castellarquato) e le altre numerose provinciali; in particolare le principali vie di comunicazione stradale intersecano a stella il comune capoluogo, concentrando nell'area centrale della pianura elevati flussi di traffico veicolare.

I flussi di traffico che si generano sulle infrastrutture stradali della provincia sono molto elevati; il traffico veicolare rappresenta quindi una delle fonti di inquinamento principali dell'aria.

Allo stato di fatto dei fattori di pressione antropica sul territorio e quindi sulla qualità dell'aria devono essere aggiunti al traffico veicolare in particolare gli insediamenti produttivi (concentrati in particolare nel comune di Piacenza e lungo le principali direttrici di traffico, ossia la SS n. 9 via Emilia e la ex SS n. 10 Padana Inferiore), gli ambiti commerciali, gli insediamenti residenziali ed infine i mezzi agricoli operanti nel territorio e gli allevamenti zootecnici.

Per quanto concerne il traffico emerge che il maggior carico inquinante da traffico sia distribuito nella fascia dei comuni di pianura, attraversati dalle principali arterie di traffico (via Emilia, Padana Inferiore e autostrade), nonché in quelli vicini a Piacenza o Cremona, città con forti caratteristiche centripete.

Il traffico coinvolge pesantemente il territorio provinciale, attraversato da un fitto reticolo di strade di ogni livello, tra cui si contano circa 138 km di autostrade, 438 km di strade statali, 942 km di strade provinciali e 3610 km di strade comunali; su questo fitto reticolo stradale, ma in particolare sugli assi stradali statali e autostradali della pianura, il traffico veicolare raggiunge punte particolarmente elevate.

**I valori massimi si rilevano quindi sulla autostrada A1 ed a seguire sulla A21, sulla SS 9 (Emilia Parmense), sulla SS 10 direzione Pavia (Emilia Pavese), sulla SS 654, sulla SS 45 ed infine sulla SP 6.**

Il maggior carico inquinante di polveri per unità di superficie comunale da insediamenti produttivi si registra nei Comuni sede di importanti impianti quali centrali elettriche (Piacenza e Castel San Giovanni), cementifici (Piacenza e Vernasca), impianti di produzione pannelli in truciolati di legno (Caorso), mangimifici ed altre attività manifatturiere (Sarmato e Podenzano). Per quanto riguarda gli ossidi di azoto risulta evidente la differenza tra i Comuni che ospitano le due principali centrali di produzione energia (Piacenza, Sarmato e Castel San Giovanni), i cementifici (Piacenza e Vernasca) o gli impianti di stoccaggio gas (Cortemaggiore), rispetto a tutti gli altri Comuni.

Per quanto riguarda il riscaldamento e gli impianti civili, Piacenza presenta le emissioni più elevate, coerentemente con la propria maggiore densità di popolazione, seguono i comuni maggiori quali Fiorenzuola d'Arda e Castel San Giovanni.

Nella figura seguente sono riportati in un istogramma i carichi percentuali dovuti alle varie sorgenti emissive; nelle figure successive sono riportate le emissioni annue totali in kg per i principali inquinanti considerati, nonché i carichi inquinanti totali per singolo comune.

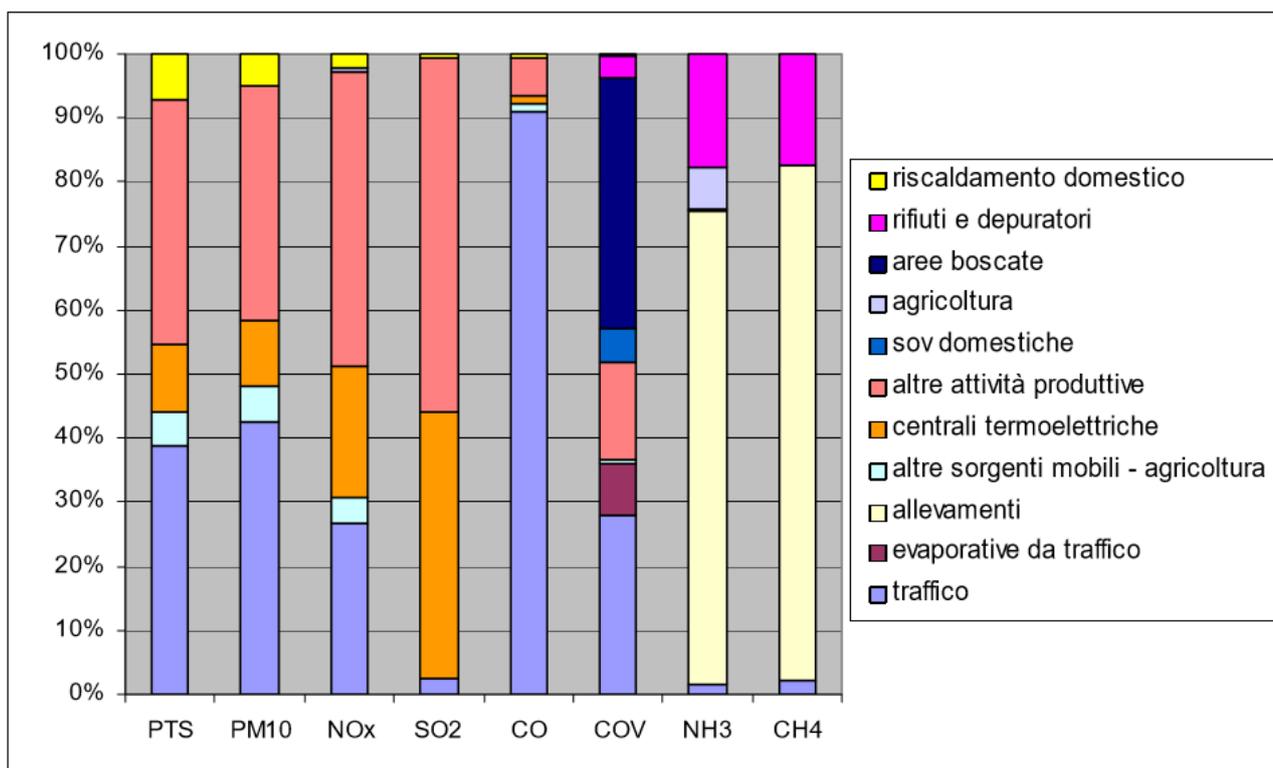


FIGURA 3.2 RIPARTIZIONE DEI CARICHI INQUINANTI TRA LE VARIE FONTI. (PPRTQA, 2007).

settore	PTS	PM10	NOx	SO2	CO	COV	NH3	CH4
traffico	408.503	408.503	5.171.326	102.018	22.704.392	3.580.960	85.220	256.671
evaporative da traffico						1.005.352		
allevamenti						8.164	3.917.925	10.237.926
altre sorgenti mobili - agricoltura	55.573	52.794	757.135		347.810	79.719		
centrali termoelettriche	109.260	98.334	3.985.400	1.806.210	314.820	9.580		
altre attività produttive	403.108	350.015	8.922.204	2.388.376	1.425.850	1.938.527	9.550	5.222
sov domestiche						682.050		
agricoltura			97.649				341.644	
aree boscate						4.998.530		
rifiuti e depuratori						440.596	942.105	2.204.559
riscaldamento domestico	74.785	48.254	441.821	22.557	188.036	36.263		
<b>totale</b>	<b>1.051.230</b>	<b>957.901</b>	<b>19.375.536</b>	<b>4.319.161</b>	<b>24.980.908</b>	<b>12.779.739</b>	<b>5.296.445</b>	<b>12.704.378</b>

TABELLA 3.4 EMISSIONI ANNUE A SCALA PROVINCIALE RIPARTITE PER FONTE [KG/ANNO]. (PPRTQA, 2007).

Comune	MP_tot	PM10_tot	NOx_tot	SO2_tot	CO_tot	COV_tot	NH3_tot	CH4_tot
Agazzano	2.912	2.657	51.119	2.486	74.614	36.910	88.083	199.626
Alseno	18.989	18.336	353.167	4.464	733.350	194.245	172.754	372.573
Besenzone	6.510	6.208	94.025	2.184	83.169	20.326	209.263	470.613
Bettola	6.973	6.527	83.567	2.519	259.079	666.448	52.014	147.229
Bobbio	6.694	6.371	74.848	2.757	377.816	406.998	31.286	77.895
Borgonovo	17.735	16.691	249.702	77.444	489.065	112.946	135.477	386.546
Cadeo	29.827	27.881	359.826	18.215	946.549	245.665	218.079	479.672
Calendasco	12.956	12.005	135.961	8.343	262.526	106.047	68.492	176.897
Caminata	187	166	2.416	78	1.818	8.994	4.329	4.753
Caorso	58.691	54.774	410.090	36.175	853.138	276.210	62.191	146.516
Carpaneto	19.216	17.505	182.178	39.319	592.695	221.780	344.768	911.081
Castel_San_Giovanni	41.910	36.854	2.544.776	72.379	914.379	227.985	149.270	324.510
Castell'Arquato	9.595	8.980	222.668	13.243	392.829	142.930	143.145	313.233
Castelvetro	23.325	22.672	313.889	5.370	848.232	245.895	150.412	399.321
Cerignale	427	412	6.762	247	8.164	66.148	5.852	7.761
Coli	3.111	3.009	36.381	1.040	157.654	228.686	16.613	38.188
Corte_Brugnatella	1.721	1.662	23.273	649	38.604	155.268	17.797	45.809
Cortemaggiore	17.230	16.004	929.220	6.546	502.550	120.536	287.020	665.896
Farini	3.412	3.167	48.890	17.252	108.825	523.035	50.319	117.234
Ferriere	3.147	3.039	49.139	2.433	101.690	814.106	45.732	82.381
Florenzuola_d'Arda	52.385	48.626	613.300	144.079	1.792.772	472.230	391.602	836.374
Gazzola	5.964	5.637	83.285	3.210	276.478	110.003	114.267	316.488
Gossolengo	9.536	9.034	113.818	7.616	454.759	136.442	94.557	271.267
Gragnano_Trebbiense	17.491	15.953	1.089.925	119.610	754.429	107.952	105.211	282.029
Gropparello	5.700	4.935	35.474	1.416	83.258	205.349	28.509	65.959
Lugagnano	9.939	8.804	134.213	22.145	317.513	111.189	40.193	112.400
Monticelli_d'_Ongina	13.518	13.157	194.151	11.974	498.816	189.799	92.826	203.075
Morfasso	2.404	2.295	69.288	1.339	87.748	284.157	33.702	75.263
Nibbiano	4.871	4.499	62.825	2.005	117.986	77.732	24.166	49.816
Ottone	1.030	1.010	15.010	863	42.655	82.576	17.425	38.948
Pecorara	1.579	1.469	21.420	673	37.191	193.182	26.512	73.100
Piacenza	348.235	306.278	6.321.913	2.751.195	7.026.604	3.173.596	1.002.433	2.531.734
Pianello	3.330	3.054	36.467	866	58.342	104.181	33.615	94.674
Piozzano	1.901	1.796	26.050	369	24.560	163.593	35.191	98.299
Podenzano	52.154	45.793	1.244.678	544.245	1.240.108	313.993	122.210	329.890
Pontedell'Olio	7.436	6.789	74.997	2.856	203.917	190.829	58.153	139.172
Pontenure	23.775	22.719	337.520	7.954	787.041	218.739	74.797	131.053
Rivergaro	16.324	15.171	174.082	13.115	487.106	199.193	61.320	163.642
Rottofreno	30.610	28.705	336.809	49.413	850.536	288.781	56.958	150.761
San_Giorgio	12.842	11.872	126.963	38.866	431.776	125.999	110.233	244.746
San_Pietro_in_Cerro	10.511	10.258	106.825	1.641	261.744	73.784	136.133	277.274
Sarmato	31.846	25.827	657.002	5.217	519.750	156.117	60.303	135.820
Travo	4.841	4.581	59.906	1.239	174.660	306.632	21.923	54.282
Vermasca	77.756	75.308	1.043.233	253.679	161.759	397.141	49.823	98.365
Vigolzone	9.321	8.766	82.388	17.449	402.190	150.068	64.967	159.529
Villanova_sull'Arda	5.092	4.704	59.460	1.418	74.217	92.654	169.955	368.711
Zerba	27	24	642	115	735	9.273	1.910	678
Ziano_Piacentino	6.244	5.916	81.992	1.450	65.512	23.396	14.655	33.657
<b>totale</b>	<b>1.051.230</b>	<b>957.901</b>	<b>19.375.536</b>	<b>4.319.161</b>	<b>24.980.908</b>	<b>12.779.739</b>	<b>5.296.445</b>	<b>12.704.378</b>

TABELLA 3.5 EMISSIONI ANNUE A SCALA COMUNALE [KG/ANNO]. (PPRTQA, 2007).

Come premesso la dispersione degli inquinanti è legata alle condizioni dell'atmosfera in cui vengono immessi, pertanto si riporta in sintesi l'andamento nel corso del 2015 delle grandezze meteorologiche che più influenzano l'accumulo, la diffusione, la dispersione, il trasporto, la rimozione e le eventuali trasformazioni fotochimiche degli inquinanti in atmosfera, desunte dal report "La qualità dell'aria nella provincia di Piacenza - anno 2015" (ARPAE Sez. Piacenza, 2016).

Direzione del vento e velocità

La distribuzione di frequenza della direzione di provenienza e della velocità del vento (a 16 settori) rilevate presso la stazione meteorologica urbana di Piacenza, per l'anno 2015, mostra un diagramma con le direzioni del vento prevalenti lungo l'asse ONO-ESE, asse della circolazione dei venti lungo la valle del Po, cui si sovrappongono le componenti N e S legate al regime locale di brezza dei venti per la presenza delle valli appenniniche.

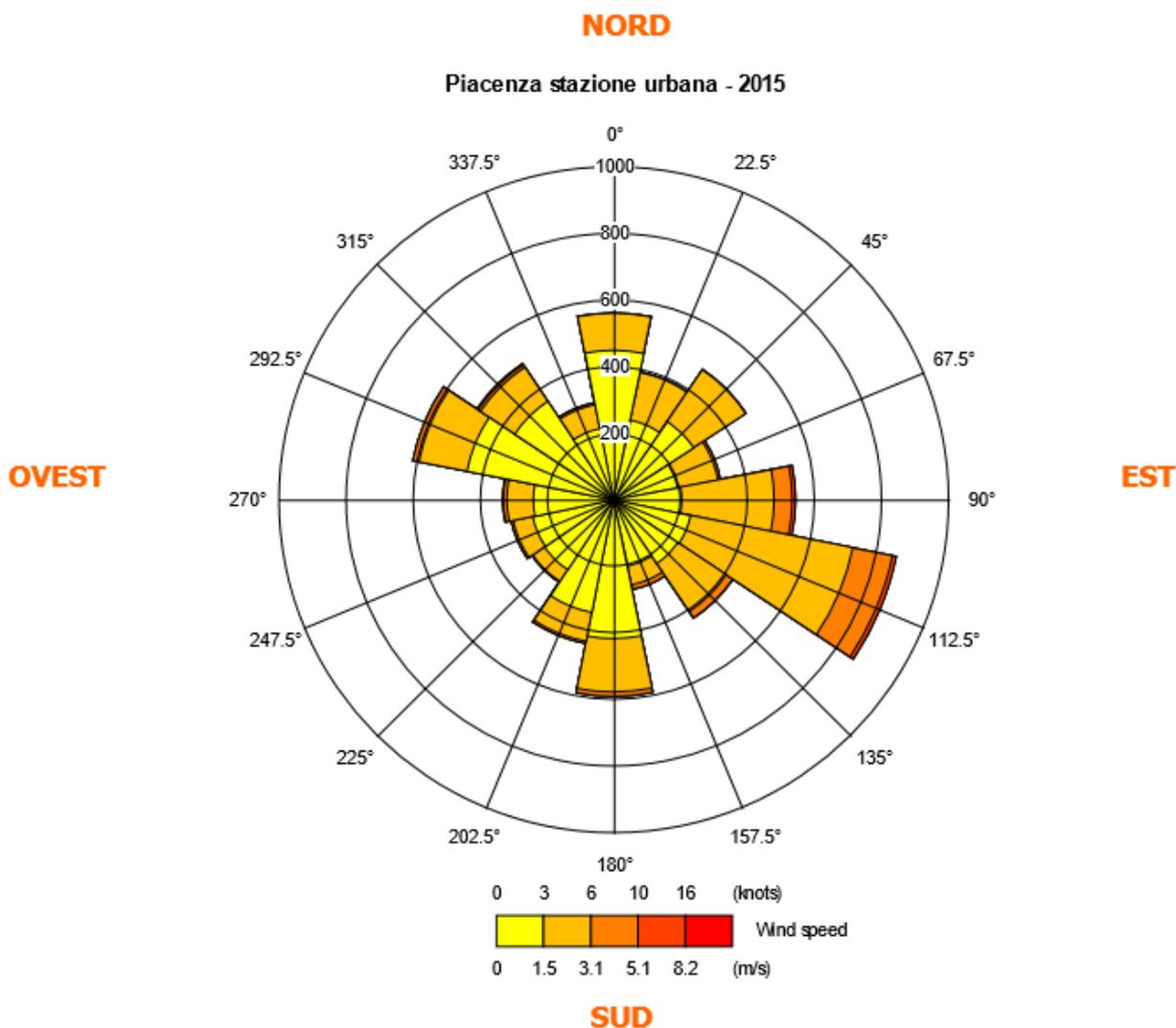


Figura 3.3 Vento rilevato nella stazione urbana di Piacenza (ARPA, 2016).

Per quanto riguarda l'intensità del vento, nel corso del 2015 la velocità media oraria è stata di 1,5 m/s e nell'arco dell'anno non si osservano valori orari superiori a 7,7 m/s (valore massimo misurato). Le velocità medie giornaliere registrano il valore massimo pari a 4 m/s il 1/4/2015 ed il 15/5/2015 ed il valore minimo di 0,6 m/s il 25/10/2015. Relativamente ai valori medi mensili le medie più elevate sono state registrate in primavera/estate, in particolare durante i mesi di aprile, giugno, luglio e settembre (1,8 m/s), mentre la velocità media più bassa è quella del mese di dicembre (1 m/s).

### Temperatura

Le temperature medie mensili sono comprese fra un minimo di 4,5 °C nel mese di febbraio ed un massimo di 28,5 °C nel mese di luglio 2015, con un valore medio annuale di 15 °C.

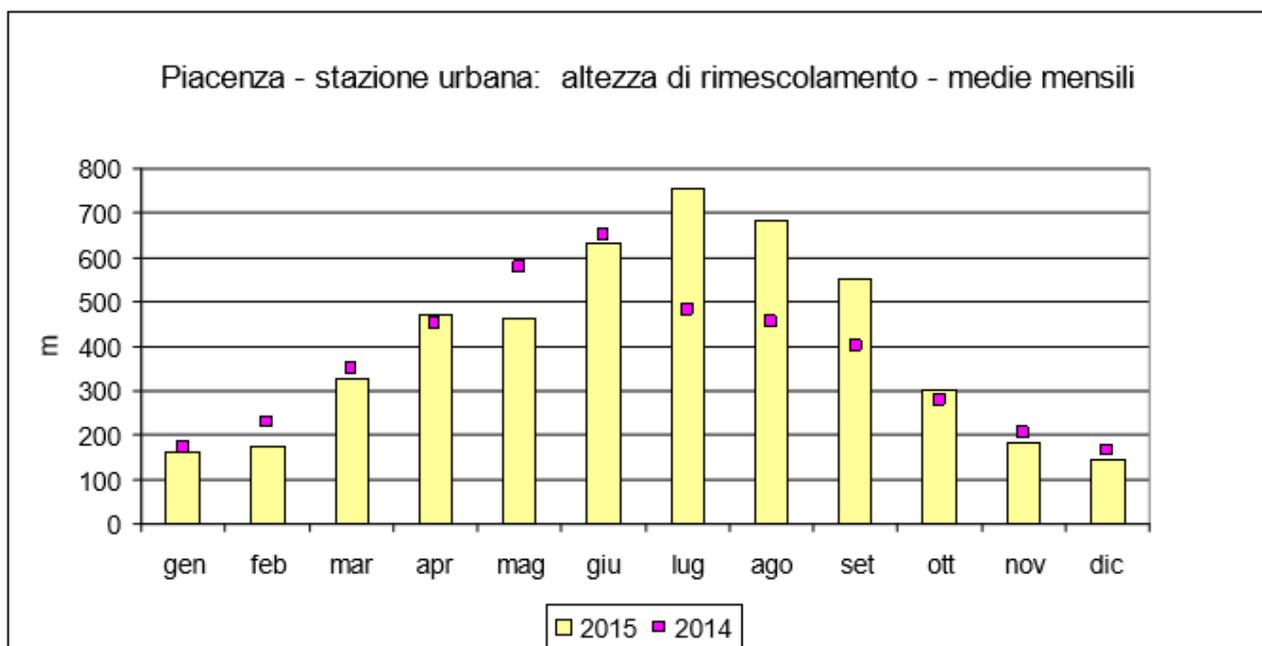
### Precipitazioni

Nel corso del 2015 le precipitazioni sono state più scarse rispetto al biennio precedente (sono caduti 590 mm di pioggia rispetto ai 1103 mm del 2014 e i 948 del 2013) ritornando, come per gli anni 2011 e 2012, su valori dell'ordine dei 600 mm. Il 40% delle precipitazioni si sono verificate nel semestre estivo ed il 60 % nel semestre invernale; il mese più piovoso è risultato febbraio (142 mm), mentre giugno è stato il mese caratterizzato dalle minori precipitazioni (7 mm).

### Altezza strato di rimescolamento

Il grafico riporta l'andamento dei valori medi mensili dell'altezza dello strato di rimescolamento (cioè lo spessore dello strato di atmosfera più vicino al suolo - strato limite - all'interno del quale l'aria è rimescolata; quanto più questo strato è sottile, tanto più sono favoriti i fenomeni di ristagno), calcolata con il modello COSMO (analisi LAMA), emerge come il periodo invernale risulti critico per l'inquinamento atmosferico, in quanto il volume d'aria all'interno del quale le sostanze inquinanti si diluiscono risulta molto minore rispetto a quello estivo.

FIGURA 3.4 ALTEZZE STRATO DI RIMESCOLAMENTO – DATI STAZIONE URBANA DI PIACENZA (ARPA, 2016).



### Giorni critici

Al fine di valutare la criticità dal punto di vista meteorologico rispetto all'accumulo locale di PM10 ed alla formazione di ozono nei bassi strati dell'atmosfera, il Servizio IdroMeteoClima di Arpae elabora, sulla base dei dati meteorologici, l'indicatore "numero di giorni critici mensili" per PM10 e O3. I giorni critici sono definiti come segue:

- sono favorevoli all'accumulo di PM 10 le giornate senza pioggia (precipitazione < 0,3 mm) in cui l'indice di ventilazione (definito come prodotto dell'altezza di rimescolamento media e dell'intensità media del vento) assume valori al di sotto della soglia di 800 m<sup>2</sup>/s (calcolo effettuato per i mesi invernali);
- sono favorevoli alla formazione di ozono le giornate la cui temperatura massima è maggiore di 29°C (calcolo effettuato per i mesi estivi).

Per quanto riguarda l'accumulo di polveri PM10 si può osservare che, dal punto di vista meteorologico, il 2015 è risultato più critico rispetto agli anni del decennio precedente: infatti il numero di giorni critici per l'accumulo di polveri, fatta eccezione per il mese di ottobre, risulta mensilmente sempre superiore alla mediana del periodo 2005-2014; gennaio e marzo eguagliano i massimi del decennio e novembre e dicembre li superano abbondantemente.

Per l'inquinamento da ozono il numero di giorni favorevoli alla formazione dell'inquinante si colloca mensilmente tra il 25° ed il 75° percentile, tranne per il mese di luglio che risulta il peggiore del decennio precedente.

L'anno 2015 ha registrato relativamente alle polveri fini PM10 le condizioni più critiche, mentre la percentuale di giorni critici per formazione di ozono durante la stagione estiva si assesta sul valore medio del decennio.

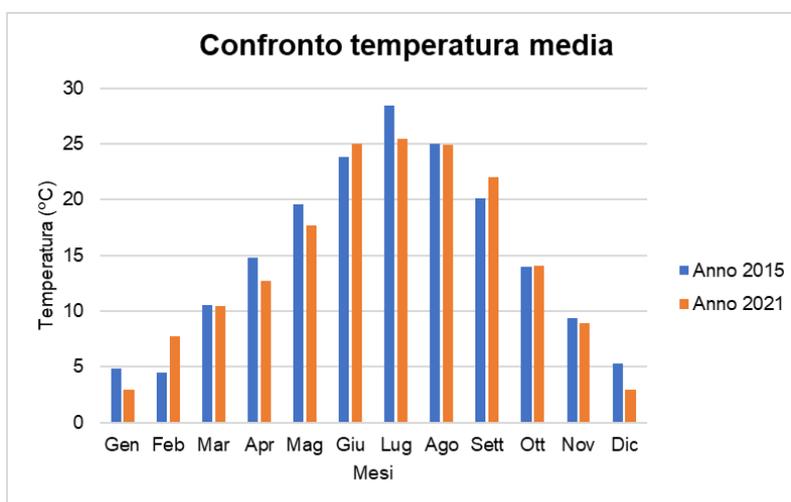
### 2.3.4 IL CONFRONTO TRA LE ANNUALITÀ 2021 E 2015 E CONFERMA DELLA VALIDITÀ DEL DATO METEO UTILIZZATO NELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHER

#### Parametri di confronto

Al fine di mostrare la coerenza dei dati meteorologici del 2015 con quelli del 2021, di seguito saranno analizzati e confrontati i principali parametri meteorologici, quali il regime termico ed il regime anemometrico.

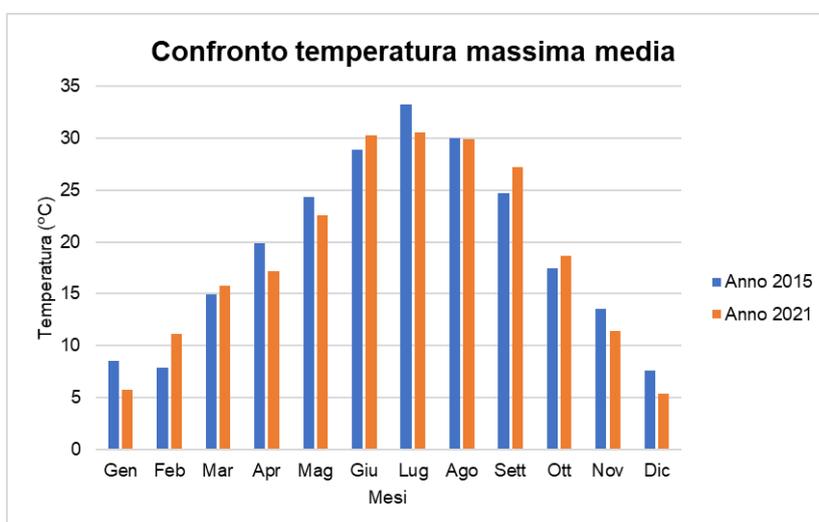
#### Regime termico

Per quanto riguarda il regime termico il confronto è stato effettuato in primis tra le temperature medie mensili (cfr. Figura 2-1). Tale grafico mostra un andamento pressoché invariato tra i due differenti anni. In particolare, si può osservare un delta massimo nei mesi di febbraio e luglio pari a 3°C.

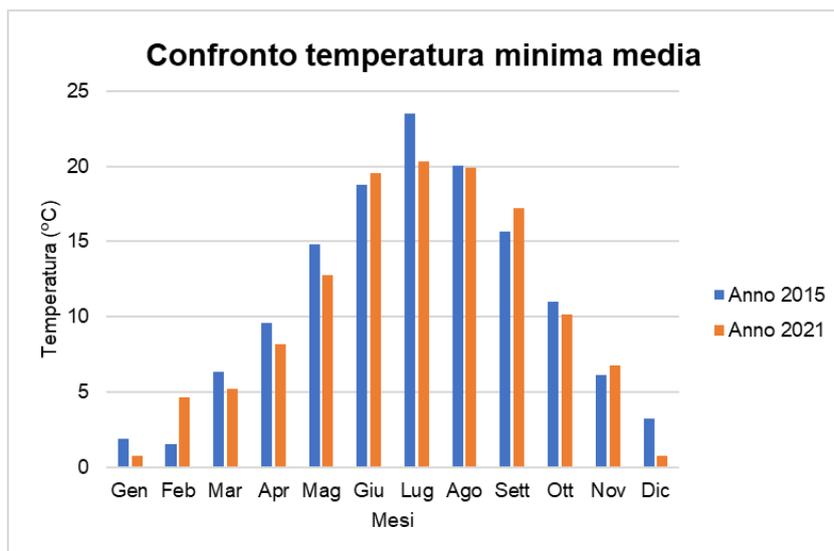


**FIGURA 2-1 CONFRONTO TEMPERATURA MEDIA**

Anche nel confronto della temperatura massima media (cfr. Figura 2-2) e la temperatura minima media (cfr. Figura 2-3) il trend rimane analogo. In particolare, analogamente a quanto affermato per la temperatura media, si può osservare un delta massimo nei mesi di febbraio e luglio pari a 3°C.



**FIGURA 2-2 CONFRONTO TEMPERATURA MASSIMA MEDIA**



**FIGURA 2-3 CONFRONTO TEMPERATURA MINIMA MEDIA**

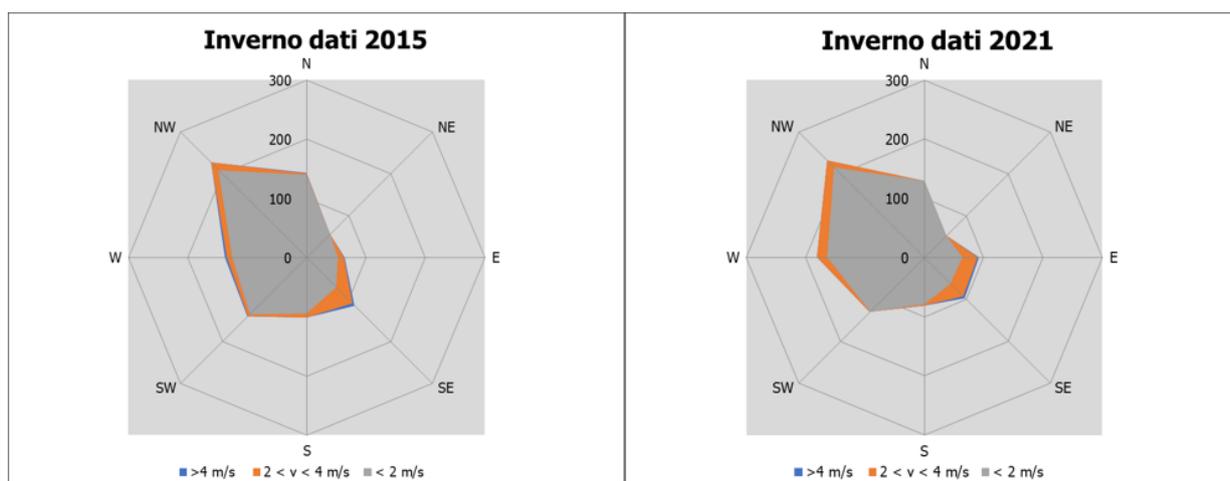
**Regime anemometrico**

Facendo riferimento ai dati relativi al vento è possibile identificarne sia la direzione sia l'entità espressa in m/s. Tale analisi è stata effettuata per il 2015 e per il 2021 in modo tale da poter effettuare un confronto.

I grafici sotto illustrati mostrano tre classi di intensità:

- la prima classe comprende i valori di velocità inferiore a 2 m/s (in grigio);
- la seconda i valori tra 2 e 4 m/s (in arancione);
- la terza i valori superiori a 4 m/s (in blu).

Dalle figure seguenti si può effettuare il confronto tra i dati anemometrici dei due anni analizzati, suddivisi per stagioni. La prima stagione analizzata è la stagione invernale.



**FIGURA 2-4 CONFRONTO DATI ANEMOMETRICI STAGIONE INVERNALE**

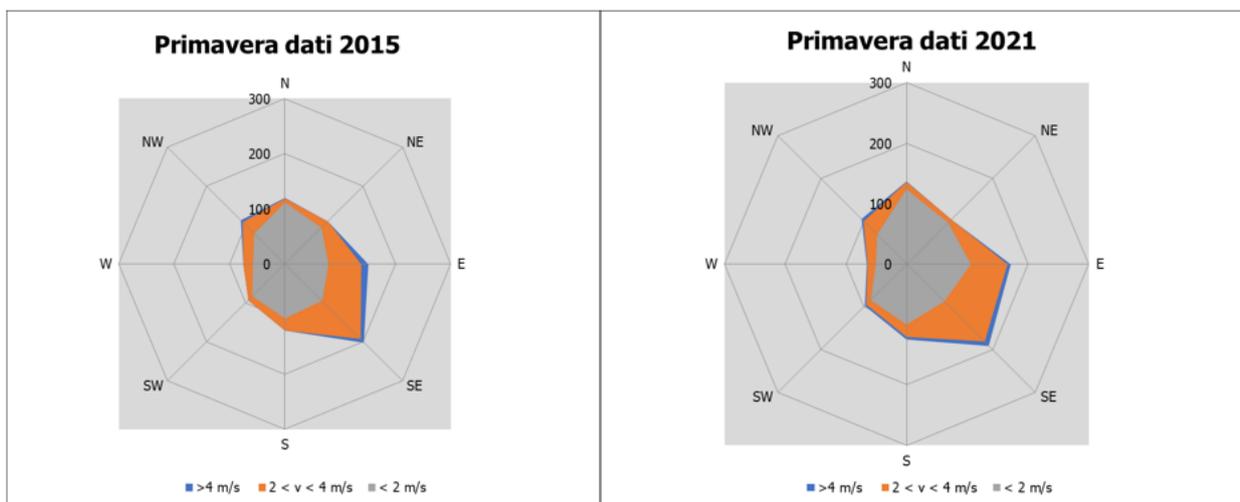


FIGURA 2-5 CONFRONTO DATI ANEMOMETRICI STAGIONE PRIMAVERILE

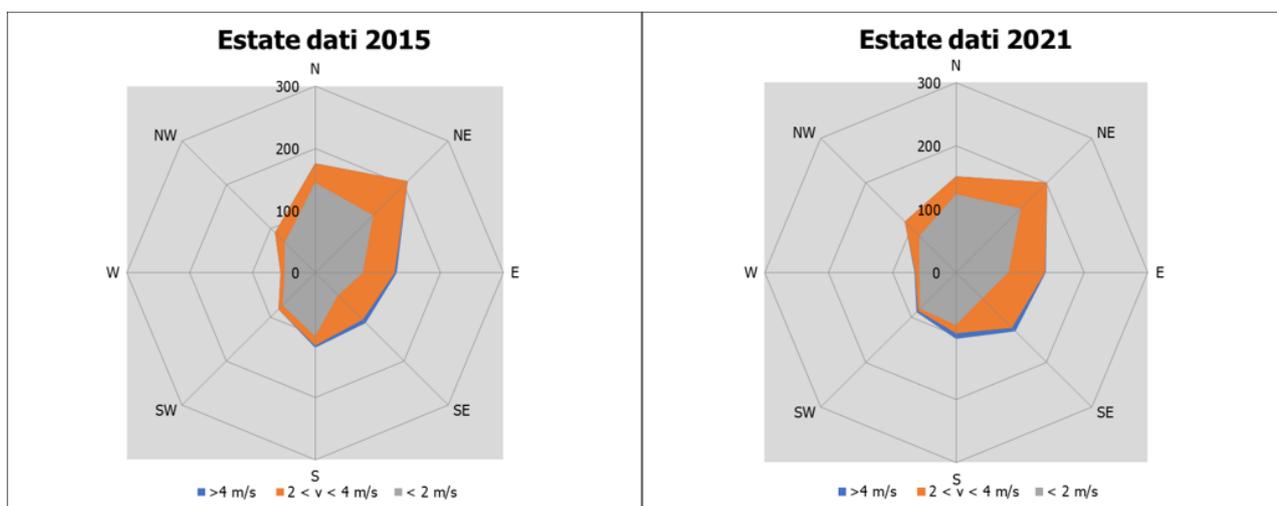


FIGURA 2-6 CONFRONTO DATI ANEMOMETRICI STAGIONE ESTIVA

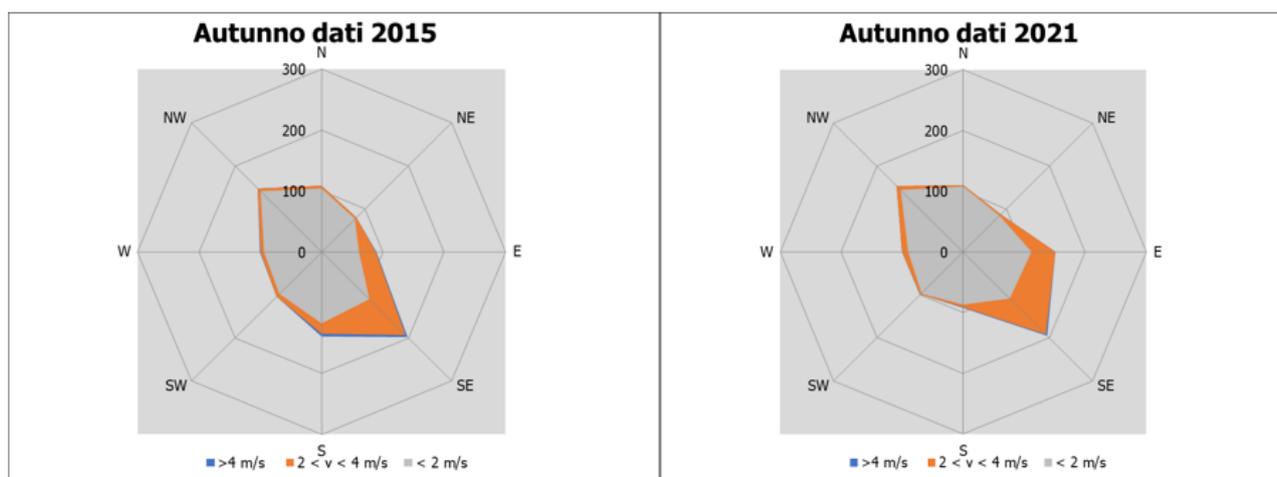


FIGURA 2-7 CONFRONTO DATI ANEMOMETRICI STAGIONE AUTUNNALE

Dal confronto risulta come le direzioni principali dei venti siano simili nei due anni presi in esame, infatti, le direzioni prevalenti nelle rose dei venti del 2015 risultano essere le medesime del 2021.

## Conclusioni

Alla luce di quanto esposto nei paragrafi precedenti in relazione all'aspetto meteorologico, è possibile evidenziare in generale, sia in termini anemometrici che termici, una buona corrispondenza del dato attuale relativo al 2021 con i dati del 2015, anno di riferimento considerato nello Studio di Impatto Ambientale, ai fini dell'approfondimento meteorologico effettuato nell'elaborato "Analisi e valutazioni ambientali".

## 2.4 SINTESI STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO IN FASE DI CANTIERE

In fase di cantiere l'inquinante di preminente interesse è costituito dal particolato aerodisperso generato dalle attività di lavorazione necessarie per la realizzazione delle opere in progetto, nonché dal trasporto dei materiali.

La metodologia che è stata seguita per la definizione degli input di progetto e quindi delle sorgenti emissive presenti durante la fase di cantiere dell'opera in esame è quella del "Worst Case Scenario". Tale metodologia, ormai consolidata ed ampiamente utilizzata in molti campi dell'ingegneria civile ed ambientale, consiste, una volta definite le variabili che determinano gli scenari, nel simulare la situazione peggiore possibile tra una gamma di situazioni "probabili". Pertanto, il primo passo sta nel definire le variabili che influenzano lo scenario, che nel caso in esame sono le variabili che influenzano il modello di simulazione.

Una volta valutati gli scenari è possibile fare riferimento ad uno o più scenari, ritenuti maggiormente critici, nell'arco di una giornata.

A titolo esemplificativo, al fine di comprendere la logica del processo di simulazione si può fare riferimento allo schema di processo sottostante.

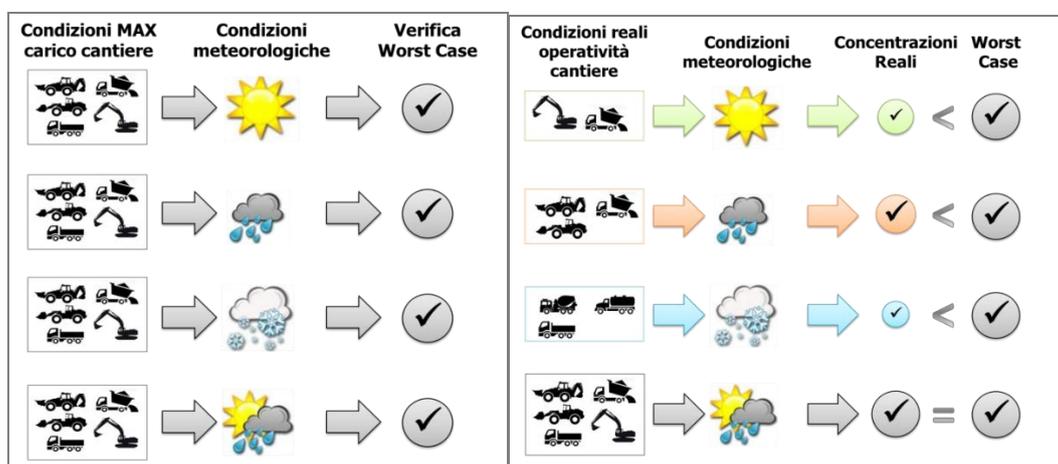


FIGURA 2-8 LOGICA DELLE VERIFICHE CON IL WORST CASE SCENARIO

Volendo esplicitare la logica della Figura 2-8, dal punto di vista metodologico, occorre simulare lo scenario più critico dal punto di vista atmosferico. È infatti possibile definire le attività maggiormente critiche all'interno di un singolo cantiere, analizzandone le emissioni, ed assumere che tale attività si svolga per tutta la durata del cantiere. Tale ipotesi risulta molto conservativa, permettendo di avere elevati margini di sicurezza rispetto anche ai possibili scarti temporali e variazioni meteorologiche che negli scenari futuri sono difficilmente valutabili.

Oltre all'aspetto relativo alla singola attività all'interno del cantiere occorre valutare anche la contemporaneità delle diverse attività in relazione al cronoprogramma del cantiere.

In ultimo, al fine di realizzare gli scenari di analisi occorre definire la tipologia di inquinante considerato. Tale aspetto influenza l'arco temporale di riferimento (ovvero l'intervallo di mediazione di riferimento) con il quale effettuare le verifiche normative e, al tempo stesso, l'operatività del cantiere che deve essere considerata all'interno della metodologia Worst Case implementata. Come meglio verrà esplicitato in seguito, gli inquinanti da tenere in considerazione sono funzione delle attività effettuate all'interno del cantiere.

Verificando, quindi, il rispetto di tutti i limiti normativi per il Worst Case Scenario, è possibile assumere in maniera analoga il rispetto dei limiti normativi per tutti gli scenari differenti dal peggiore, scenari nei quali, il margine di sicurezza sarà ancora maggiore.

### **Definizione degli scenari di simulazione**

Con riferimento alle attività di cantiere previste per il progetto in esame, il presente paragrafo è volto all'individuazione degli scenari più critici in termini di movimentazione di terra e gas di scarico dei mezzi di cantiere. Infatti, queste rappresentano le attività che maggiormente concorrono alle emissioni di inquinanti in atmosfera.

In considerazione dell'eventuale vicinanza di centri abitati e dalla visione del cronoprogramma è stato possibile selezionare quelle attività ritenute più critiche in termini di tempistiche di realizzazione e vicinanza di più lavorazioni contemporanee che potrebbero generare la sovrapposizione degli effetti di dispersione delle concentrazioni di inquinanti.

Perciò, in considerazione di tali tematiche, sono stati individuati due scenari di riferimento per le analisi modellistiche in fase di cantiere, descritti di seguito.

### **Scenario 1**

Per quanto riguarda questo scenario, come sorgenti emissive sono state considerate due aree di cantiere:

- Area di cantiere di servizio 1, considerando anche la realizzazione della Rotatoria 2 (AL.01), di superficie pari a circa 12500 m<sup>2</sup>, all'interno della quale è stato ipotizzato l'utilizzo di un escavatore, di un autocarro e di una pala gommata;
- Area di lavorazione per la realizzazione del Ponte Rio (AL.02), di superficie pari a circa 1400 m<sup>2</sup>, nella quale è stato ipotizzato l'utilizzo di un escavatore, di un autocarro e di una macchina per pali.

Le lavorazioni che maggiormente concorrono all'emissione di polveri in atmosfera sono rappresentate dalle attività di movimentazione della terra e dai macchinari utilizzati in cantiere.



**FIGURA 2-9 SORGENTI EMISSIVE CONSIDERATE - SCENARIO 1**

### Definizione punti di calcolo

Per poter definire le curve di isoconcentrazione è necessaria la definizione di una maglia di punti di calcolo. A tale scopo occorre soddisfare la duplice necessità di avere una maglia di calcolo spazialmente idonea a poter descrivere una porzione di territorio sufficientemente ampia e dall'altro di fissarne un passo adeguato al fine di non incrementare inutilmente l'onerosità dei calcoli.

Seguendo tali principi è stata definita una maglia regolare, le cui caratteristiche sono riportate nella seguente tabella.

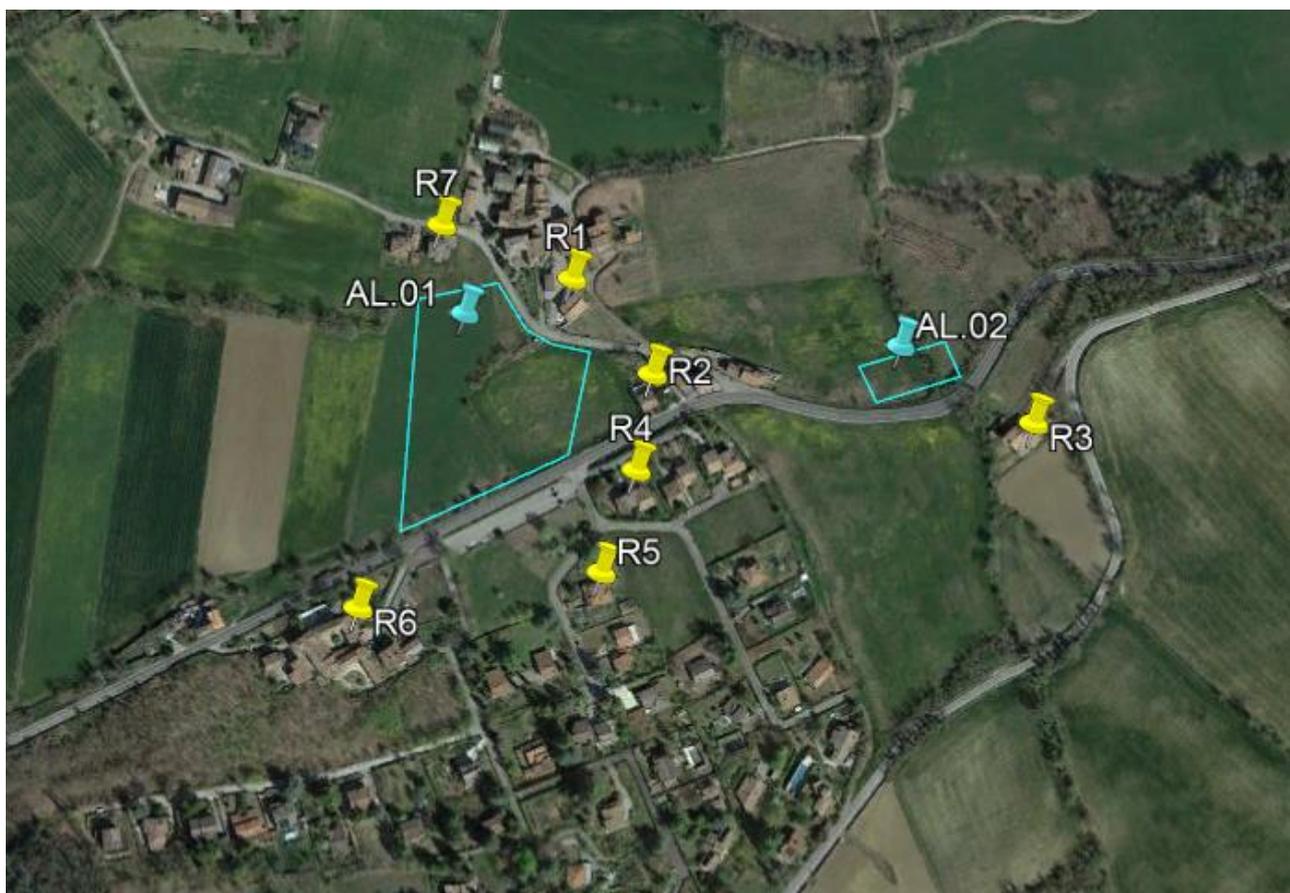
<b>Coordinate del centro della maglia Asse X</b>	545291,42
<b>Coordinate del centro della maglia Asse Y</b>	4970155,31
<b>Passo lungo l'asse X</b>	50
<b>Passo lungo l'asse Y</b>	40
<b>N° di punti lungo l'asse X</b>	20
<b>N° di punti lungo l'asse Y</b>	20
<b>N° di punti di calcolo totali</b>	400

**TABELLA 2-3 COORDINATE MAGLIA DEI PUNTI DI CALCOLO – SCENARIO 1**

Al fine di poter effettuare, la sovrapposizione degli effetti tra i valori di fondo di qualità dell'aria ed il contributo del progetto in esame, si è fatto riferimento a 7 punti recettori rappresentativi degli edifici più vicini alle aree di cantiere simulate, descritti in tabella e figura seguenti.

<b>Recettore</b>	<b>Coordinata X (m)</b>	<b>Coordinata Y (m)</b>
R1	545215	4970277
R2	545267	4970216
R3	545512	4970186
R4	545257	4970154
R5	545235	4970088
R6	545079	4970064
R7	545131	4970311

**TABELLA 2-4 COORDINATE RECETTORI – SCENARIO 1**



**FIGURA 2-10 LOCALIZZAZIONE RECETTORI - SCENARIO 1**

## Scenario 2

In questo scenario, sono state considerate due sorgenti emissive:

- Area di lavorazione per la realizzazione della Rotatoria 1 (AL.03), di superficie pari a circa 4400 m<sup>2</sup>, all'interno della quale è stato ipotizzato l'utilizzo di un escavatore, di un autocarro e di una pala gommata;
- Area per la realizzazione del Ponte Rio Molini (AL.04), di superficie pari a circa 1000 m<sup>2</sup>, nella quale è stato ipotizzato l'utilizzo di un escavatore, di un autocarro e di una macchina per pali.

Le lavorazioni che maggiormente concorrono all'emissione di polveri in atmosfera sono rappresentate dalle attività di movimentazione della terra e dai macchinari utilizzati in cantiere.

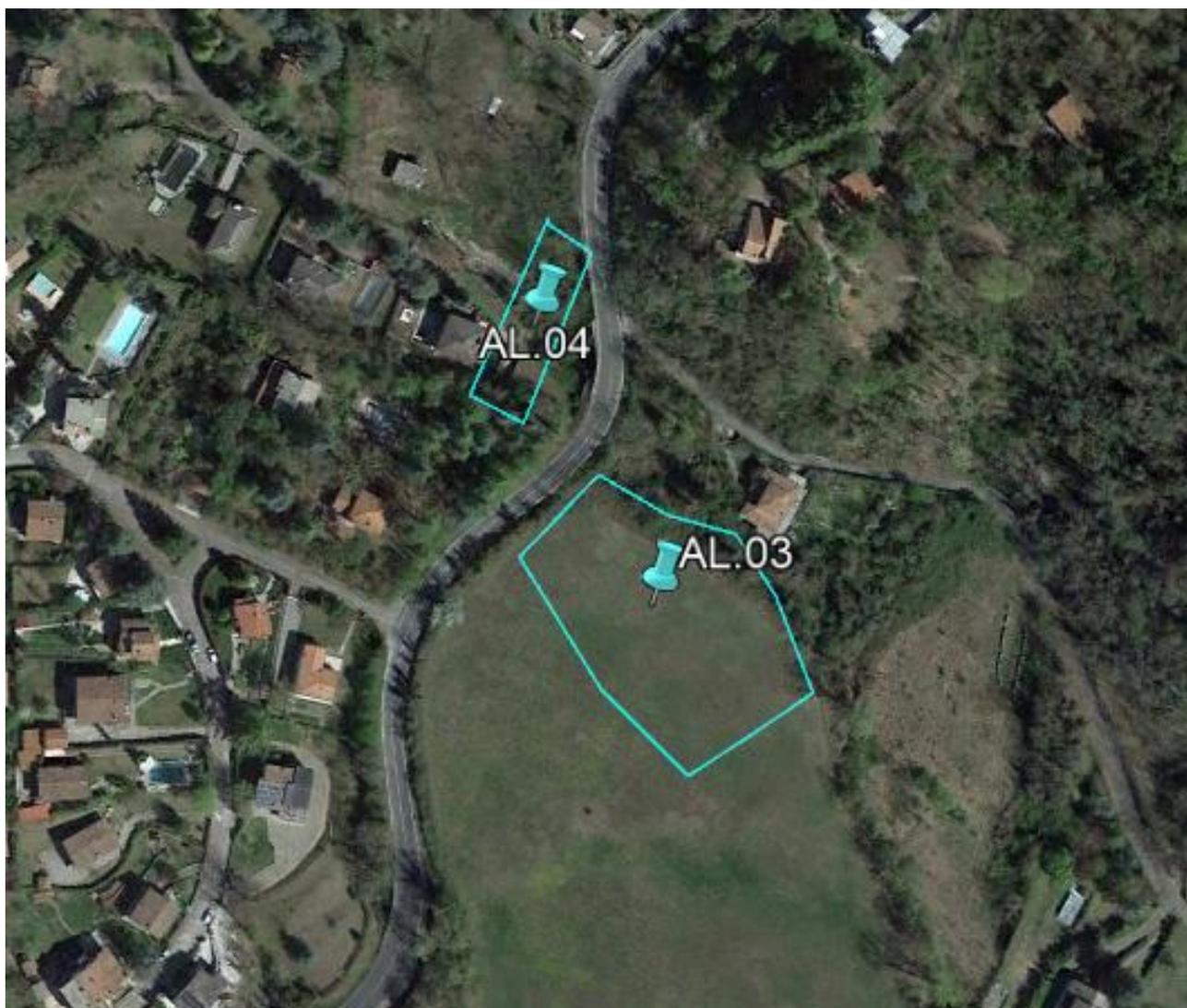


FIGURA 2-11 SORGENTI EMISSIVE CONSIDERATE - SCENARIO 2

Definizione punti di calcolo

Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche della maglia che è stata definita sul software Aermod e i punti recettori residenziali che sono stati considerati.

<b>Coordinate del centro della maglia Asse X</b>	546141,97
<b>Coordinate del centro della maglia Asse Y</b>	4970618,47
<b>Passo lungo l'asse X</b>	25
<b>Passo lungo l'asse Y</b>	25
<b>N° di punti lungo l'asse X</b>	20
<b>N° di punti lungo l'asse Y</b>	20
<b>N° di punti di calcolo totali</b>	400

TABELLA 2-5 COORDINATE MAGLIA DEI PUNTI DI CALCOLO – SCENARIO 2

Al fine di poter effettuare, la sovrapposizione degli effetti tra i valori di fondo di qualità dell'aria ed il contributo del progetto in esame, si è fatto riferimento a 6 punti recettori rappresentativi degli edifici più vicini alle aree di cantiere simulate, descritti in tabella e figura seguenti.

<b>Recettore</b>	<b>Coordinata X (m)</b>	<b>Coordinata Y (m)</b>
R8	546124	4970769
R9	546175	4970702
R10	546180	4970618
R11	546042	4970564
R12	546054	4970615
R13	546084	4970670

TABELLA 2-6 COORDINATE RECETTORI DISCRETI CONSIDERATI - SCENARIO 2

I risultati delle simulazioni sono riportati nella tabella sottostante

<b>Recettore</b>	<b>Scenario 1</b>		<b>Recettore</b>	<b>Scenario 2</b>	
	<b>Concentrazione media annua di PM10 (µg/m³)</b>	<b>Concentrazione media annua di NO<sub>2</sub> (µg/m³)</b>		<b>Concentrazione media annua di PM10 (µg/m³)</b>	<b>Concentrazione media annua di NO<sub>2</sub> (µg/m³)</b>
R1	0,89	0,75	R8	0,04	0,25
R2	0,74	0,64	R9	0,05	0,39
R3	0,15	0,59	R10	0,60	1,87
R4	0,61	0,52	R11	0,21	0,70
R5	0,24	0,25	R12	0,27	1,32
R6	0,19	0,16	R13	0,43	5,87
R7	0,42	0,41			

Tabella 2-7 Sintesi output simulazioni di cantiere Scenario 1 e 2

Da quanto sopra riportati non si evincono problematiche in relazione ai superamenti, saranno comunque adottate degli interventi di mitigazione.

Gli interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti in:

- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività;
- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e del materiale di scavo, e per limitare il risollevarimento di polveri.

Per quanto riguarda il primo aspetto, al fine di contenere la produzione di polveri generata dal passaggio dei mezzi di cantiere si prevede di effettuare la bagnatura periodica della superficie di cantiere di fronte avanzamento lavori e delle strade di servizio. Tale intervento sarà effettuato tenendo conto dei fattori meteorologici sopra richiamati, ovvero in particolare dell'assenza di precipitazioni atmosferiche e delle condizioni di vento.

L'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui è applicato e di conseguenza nelle situazioni di attenzione dovrà essere opportunamente reiterato nell'arco del periodo giornaliero di attività.

Per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e del materiale di scavo si prevede l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto. Questa misura gestionale, che verrà applicata in funzione del grado di polverosità potenziale del materiale trasportato, riguarderà comunque la totalità dei trasporti del materiale da demolizione di calcestruzzi.

Si prevede inoltre l'inerbimento o la copertura dei cumuli di terreno e l'imposizione di velocità ridotte agli automezzi pesanti in movimento nell'ambito del cantiere.

Nella situazione di demolizione di opere in calcestruzzo localizzate in prossimità di abitazioni, potrà essere prevista la presenza di un cannone nebulizzatore per abbattimento polveri; in questi cantieri, aventi durata limitata, l'impianto di lavaggio ruote degli automezzi sarà costituito da un sistema automatico mobile posto nelle immediate prossimità.

Per quanto riguarda le aree di cantiere gli interventi di mitigazione riguardano:

- la pavimentazione della superficie di transito degli automezzi, eventualmente ricorrendo a pavimentazioni di tipo lapideo per i settori non interessati da percorrenze continue;
- Il trattamento dei cumuli di inerti temporaneamente stoccati con gli interventi di bagnatura descritti per il fronte avanzamento lavori;
- l'inerbimento dei cumuli di terreno di scavo depositati per periodi prolungati;
- l'imposizione di velocità ridotta agli automezzi di cantiere, che dovranno inoltre essere lavati giornalmente in un'apposita platea di lavaggio;
- l'installazione di cunette lava-ruote agli ingressi del cantiere;
- la pulizia dei tratti viari immediatamente interessati dal passaggio dei mezzi.

## 2.5 SINTESI STUDIO DI IMPATTO ATMOSFERICO IN FASE DI ESERCIZIO

Le opere in progetto sono finalizzate a ripristinare adeguati livelli di sicurezza della circolazione migliorando nel contempo le condizioni di scorrevolezza del traffico e di conseguenza l'impatto sulla componente in esame. Infatti il tracciato in linea generale prevede un allontanamento dalle zone abitate che permette di avere effetti benefici prevedibili in termini di fluidificazione del traffico.

In fase di esercizio gli impatti sulla componente aria sono causati principalmente dai motori dei mezzi di trasporto i quali possono essere classificati, a seconda del tipo di combustione.

Ad esempio i veicoli dotati di motore a benzina sono una importante sorgente di emissioni di idrocarburi (HC) e di ossidi di azoto, inoltre sono la causa principale degli alti livelli di emissione di monossido di carbonio nelle aree urbane. I veicoli a motore Diesel sono invece importanti sorgenti di emissione di fuliggine e fumi, idrocarburi e ossidi di azoto.

La stima delle emissioni di inquinanti atmosferici da trasporti stradali si è avvalsa di un modello di calcolo denominato COPERT (*COmputer Programme to calculate Emissions from Road Traffic*) basato su un ampio insieme di parametri che tengono conto delle caratteristiche generali del fenomeno e delle specifiche realtà di applicazione.

I livelli di emissione in atmosfera legati alla viabilità di progetto sono stati stimati con l'ausilio dello standard internazionale Austal 2000, sviluppato dal Dott. Joachim Eichhorn dell'Istituto per la Fisica dell'Atmosfera all'Università tedesca di Mainz, implementato nel modello di simulazione SoundPLAN. Le simulazioni sono state effettuate in modo da visualizzare il valore medio di concentrazione annua riscontrabile all'interno di uno strato ideale compreso tra 0 m e 3 m da terra, in quanto è all'interno di esso che si può supporre stazionino le persone.

Le informazioni necessarie al modello sono:

- le condizioni meteorologiche,
- il numero di sorgenti e le loro coordinate sul territorio,
- le emissioni in unità di massa al metro per le sorgenti lineari.

L'output della simulazione è stato fornito in forma di mappe a curve di iso-concentrazione che si possono confrontare con gli standard di qualità dell'aria.

Per quanto riguarda i dati meteorologici la situazione impostata nelle simulazioni è relativa alla *worst condition*, ossia lo scenario peggiore con la minore possibilità di accadimento facendo riferimento alla stazione di Piacenza (2016) relativa al monitoraggio del 2015.

Per quanto riguarda i flussi di traffico si è fatto riferimento al monitoraggio del 2016 nel giorno feriale di massimo carico in agosto per simulare uno scenario peggiorativo rispetto alla media dell'anno. Tale dato sovrastima in media gli scenari futuri di traffico previsti.

Le curve isolivello si riferiscono alle situazioni di maggiore significatività riscontrate lungo il tracciato in relazione alla vicinanza degli abitati all'infrastruttura. Sono stati quindi analizzati gli abitati di Quadrelli, Canova Ponte, Monte Travaso, Mulinazzo e Fabbiano.

I risultati sono stati confrontati con il principale riferimento legislativo per la valutazione di impatto delle emissioni di inquinanti in ambiente ossia il Decreto del ministero dell'Ambiente 13 agosto 2010 n.155.

Dai dati riportati si desume quanto segue:

NO<sub>x</sub> - Non vi sono criticità. I livelli si mantengono al di sotto dei limiti di norma (30 µg/mc) a protezione della vegetazione.

NO<sub>2</sub> - Non vi sono criticità. I livelli si mantengono di gran lunga al di sotto dei limiti di norma (40 µg/mc) a protezione della salute umana.

CO – Monossido di carbonio: Non vi sono criticità. I livelli si mantengono di gran lunga al di sotto dei limiti di norma (10 µg/mc).

PM10 – Polveri sottili: Non vi sono criticità. I livelli si mantengono di gran lunga al di sotto dei limiti di norma (40 mg/mc) a protezione della salute umana.

Le simulazioni effettuate fanno escludere significativi rischi di impatto per quanto concerne il comparto atmosfera.

Vi è inoltre da considerare che in realtà i dati da attendersi saranno certamente di molto inferiori per i seguenti motivi:

1. il modello di simulazione non ha tenuto conto dell'ostacolo alla propagazione costituito dalle barriere antirumore previste dallo studio acustico
  2. il modello non ha tenuto conto della fitta vegetazione presente nell'area;
- in mancanza di precisi dati meteo nell'area le simulazioni sono state effettuate considerando una condizione di worst condition che difficilmente si realizzerà nella realtà.

## 2.6 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

Il programma dei lavori previsto nel SIA riporta una cantierizzazione avente una durata complessiva di 1510 giorni naturali e consecutivi (circa 4,14 anni).

Il piano di monitoraggio utilizza la seguente articolazione nelle tre fasi:

- **ante operam (AO)**, comprendente le attività di monitoraggio prima dell'avvio dei lavori di costruzione dell'infrastruttura;
- **in corso d'opera (CO)**, comprendente le attività di monitoraggio sulle aree di cantiere, sul fronte di avanzamento dei lavori su viabilità interferita e su piste, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti;
- **post operam (PO)**, comprendente le attività di monitoraggio sulla nuova infrastruttura per il controllo in condizioni di esercizio.

In relazione alla prevista tempistica di realizzazione dell'opera si dovranno prevedere campagne di monitoraggio della qualità dell'aria eseguite quattro volte l'anno.

Ogni singola indagine sarà realizzata analizzando in continuo per due settimane, a seconda della postazione, la qualità dell'aria mediante un laboratorio mobile.

Per ogni punto di monitoraggio

- nella fase AO saranno effettuati 4 rilievi nell'arco dell'anno precedente l'inizio dei lavori (trimestrale).
- nella fase CO saranno effettuati 4 rilievi per ogni anno di lavorazione (trimestrale).

nella fase PO saranno effettuati 4 rilievi nell'anno successivo all'entrata in esercizio (trimestrale).

La campagna di monitoraggio prevista nell'ambito del presente progetto consentirà di fornire un quadro di riferimento ambientale *ante operam*, in corso d'opera e *post operam* su un numero opportuno di punti recettori, selezionati in base alle condizioni di esposizione ed alla loro rappresentatività nei confronti delle situazioni che caratterizzano ciascuna delle aree di cantiere individuate. I punti in cui saranno effettuate le misure in corso d'opera e *post operam* saranno i medesimi nei quali si sono effettuate quelle *ante operam* al fine di poter ottenere un **confronto** significativo. Il monitoraggio della qualità dell'aria dovrà pertanto consentire di operare un confronto dello scenario in fase di cantiere e post operam con i limiti normativi e prima dell'apertura dei cantieri dovrà essere determinato lo "stato di zero".

Nella fase post operam per la componente in questione non si attendono significative alterazioni della qualità dell'aria dovute al traffico di esercizio dell'infrastruttura stradale di progetto; tuttavia, si prevede di applicare una fase di controllo post operam al fine di operare il confronto AO-PO.

L'articolazione del monitoraggio segue le fasi del cronoprogramma lavori del SIA nella loro articolazione spazio-temporale. Sono stati quindi individuati diversi punti di monitoraggio all'interno delle 4 fasi di lavoro e dei corrispondenti tratti di progetto in cantiere, per seguire nel dettaglio

l'intero sviluppo del fronte avanzamento lavori. Le postazioni fisse individuati nei diversi lotti costruttivi saranno quindi attive unicamente durante la fase specifica di lavori da monitorare e successivamente per il monitoraggio post operam.

## 2.7 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Dalle analisi effettuate nello Studio di Impatto Ambientale si è potuto individuare le aree vulnerabili e gli elementi sensibili del sistema ambientale interessato, allo stato attuale e durante le fasi di costruzione e di esercizio dell'opera, e di operare quindi su tale base l'individuazione del numero e della posizione delle stazioni di monitoraggio, che saranno in ogni caso verificati ed eventualmente integrati in fase di progettazione esecutiva.

La posizione delle stazioni di monitoraggio è rappresentata nella già citata tavola EB42 T00EB01AMBPL34A.

I punti di monitoraggio sono stati quindi definiti con la precisa finalità di monitorare le principali cause di inquinamento, riassumibili nelle seguenti:

- lavorazioni in prossimità dei cantieri;
- traffico dei mezzi di cantiere sulle piste;
- lavorazioni effettuate sul fronte avanzamento lavori;
- traffico veicolare dell'opera in esercizio con particolare riferimento ai nuclei insediativi disposti in prossimità del tracciato di progetto.

L'individuazione delle aree d'indagine è stata effettuata sulla base dei risultati dello studio di impatto ambientale e del progetto, attraverso la caratterizzazione degli ambiti territoriali prossimi ai cantieri ed al tracciato stradale, in funzione delle caratteristiche morfologiche e vegetazionali del territorio, della condizione anemometrica prevalente.

Il posizionamento dei punti di monitoraggio segue l'articolazione spazio-temporale del cronoprogramma lavori, le postazioni fisse sono state localizzate all'interno dei lotti costruttivi indicati nelle fasi di cantierizzazione del SIA.

## 2.8 REALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO

Per la Componente Atmosfera, oggetto di monitoraggio, sono state definite le soglie di attenzione o di intervento. Il superamento di tali soglie da parte di uno o più dei parametri monitorati implica una situazione inaccettabile per lo stato dell'ambiente e determina l'attivazione di apposite procedure finalizzate a ricondurre gli stessi parametri a valori accettabili. Il monitoraggio sarà quindi effettuato attraverso il controllo dei valori di parametri predefiniti allo scopo di verificare eventuali superamenti delle soglie ammissibili e di fornire i dati di base per la determinazione delle misure correttive. I livelli di riferimento da adottare come soglie di intervento per le diverse sostanze inquinanti sono indicati di seguito.

TABELLA 3.6 EMISSIONI ANNUE A SCALA COMUNALE [KG/ANNO]. (PPRTQA, 2007).

D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n.155

Inquinanti Monitorati	VALORE limite
SO <sub>2</sub>	125 µg /m <sup>3</sup> come media di 24 ore
	350 µg /m <sup>3</sup> come media oraria
CO	10 mg/m <sup>3</sup> come media giornaliera su 8 ore
NO <sub>2</sub>	200 µg /m <sup>3</sup> come media oraria
	40 µg /m <sup>3</sup> come media annuale.
NO <sub>x</sub>	30 µg /m <sup>3</sup> come media annuale.
PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub>	50 µg /m <sup>3</sup> come media di 24 ore
	40 µg /m <sup>3</sup> come media annuale.
PM <sub>2,5</sub>	25 µg /m <sup>3</sup> come media annuale (entro 1/01/2015)

Benzene (C6H6)	5 µg /m3 come media annuale.
IPA	1 ng/m3 mediato su un anno civile
Pb	0,5 µg /m3 valore limite annuale
Arsenico	6 ng/m3 valore obiettivo come media su un anno civile
Nichel	20 ng/m3 valore obiettivo come media su un anno civile
Cadmio	5 ng/m3 valore obiettivo come media su un anno civile
O3	180 µg /m3 soglia di informazione
	240 µg /m3 soglia di allarme
	120 µg /m3 obiettivo a lungo termine

Il superamento dei valori di riferimento non conseguente a conclamata situazione meteorologica, determina la necessità di individuare le cause di inquinamento e di mettere in atto tempestive azioni di contenimento.

Gli ambiti territoriali da sottoporre ad indagine sono stati individuati con particolare riferimento alle aree da destinare a cantiere ove l'attività potrà produrre effetti inquinanti indotti dalle lavorazioni e dalle attività di trasporto dei materiali di approvvigionamento e di quelli di smaltimento lungo la viabilità interna e quella esterna al cantiere e/o alle aree di lavorazione situate nei pressi di ricettori sensibili prevalentemente di tipo antropico.

In particolare è stata individuata una postazione ATMO-01 nei pressi del cantiere CS1 che sarà attivo per tutta la durata dei lavori e un'altra postazione ATMO-02 che sarà localizzata in un punto critico in funzione del tipo di lavorazione del fronte avanzamento lavori.

Nel corso delle campagne di monitoraggio verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

1. Parametri relativi all'inquinamento dell'aria
2. Parametri meteorologici;
3. Parametri di inquadramento territoriale.

Tali dati saranno raccolti in **schede riepilogative** per ciascuna zona di indagine.

Nello specifico verranno monitorati i seguenti inquinanti:

- Ossidi di Azoto (NOx);
- Biossido di Zolfo (SO2);
- Monossido di carbonio (CO);
- Polveri Totali Sospese (PTS);
- Polveri (PM10 e PM2,5);
- Benzene (C6H6).

Per l'ozono si prevede la misurazione nei soli periodi estivi, in quanto l'O<sub>3</sub> è uno dei principali responsabili dello smog fotochimico.

Per ciascuna postazione saranno fornite le concentrazioni orarie degli inquinanti, le medie, suddivise nelle varie opzioni previste dalla legislazione, i minimi ed i massimi di concentrazione degli inquinanti rilevate in ogni singolo giorno di monitoraggio, i valori orari dei parametri meteorologici. Le unità di misura saranno conformi al DM 60/2002 e Dlgs 183/2004.

In relazione ai parametri meteorologici saranno rilevati:

- Temperatura;
- Velocità e direzione del vento;
- Piovosità;
- Umidità;
- Radiazione solare;
- Pressione atmosferica.

I parametri sopra riportati saranno acquisiti in continuo durante un periodo di misurazione e saranno campionati su base oraria in maniera da poter effettuare una correlazione con i dati relativi agli inquinanti nell'aria.

Nell'ambito del monitoraggio è prevista l'individuazione di una serie di parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio delle aree di studio e dei relativi punti di misura. In corrispondenza di ciascun punto di misura saranno riportate nelle schede riepilogative le seguenti indicazioni:

- Toponimo;
- Comune;
- Stralcio planimetrico;
- Presenza e caratterizzazione di altre sorgenti inquinanti;
- Descrizione delle principali caratteristiche del territorio: copertura vegetale, tipologia dell'edificato.

Allo scopo di consentire il riconoscimento dei punti di misura nelle fasi successive, durante la realizzazione delle misurazioni saranno effettuate idonee riprese fotografiche, che permetteranno una immediata individuazione e localizzazione delle postazioni di rilevamento.

Nella Tabella di seguito si riporta la definizione puntuale delle **stazioni di monitoraggio**.

CODICE PUNTO RILIEVO	LOCALIZZAZIONE	FASE DI MONITORAGGIO		SORGENTI /AZIONI DI PROGETTO
ATMO-01	Abitato di Fabbiano (fase 1 asse 1)	AO	SI	Traffico veicolare esistente
		PO	SI	Traffico veicolare in esercizio
ATMO-02	Abitato di Mulinazzo (fase 2 asse 2)	AO	SI	Traffico veicolare esistente
		CO	SI	Traffico veicolare mezzi di cantiere, attività del fronte avanzamento lavori rilevato asse stradale
ATMO-03	Nei pressi del Cantiere CS1 e dell'abitato di Monte Travaso	AO	SI	Traffico veicolare esistente
		CO	SI	Cantiere CS1, traffico veicolare dei mezzi di cantiere, depositi di materiale presenti nel cantiere CS1, attività del fronte avanzamento lavori rilevato asse stradale (fase 3 tratto 3)
		PO	SI	Traffico veicolare in esercizio
ATMO-04	Fronte avanzamento lavori (fase 4 tratto 5)	AO	SI	Traffico veicolare esistente
		CO	SI	Traffico veicolare mezzi di cantiere, attività del fronte avanzamento lavori rilevato asse stradale
ATMO-05	Abitato di Quadrelli, fronte avanzamento lavori asse stradale (fase 3 tratto 6)	AO	SI	Traffico veicolare esistente
		CO	SI	Traffico veicolare mezzi di cantiere, attività del fronte avanzamento lavori rilevato asse stradale
ATMO-06	Fronte avanzamento lavori (fase 2 tratto 7)	AO	SI	Traffico veicolare esistente
		CO	SI	Traffico veicolare mezzi di cantiere, attività del fronte avanzamento lavori rilevato asse stradale
ATMO-07	Fronte avanzamento lavori (fase 1 tratto 8)	AO	SI	Traffico veicolare esistente
		CO	SI	Traffico veicolare mezzi di cantiere, attività del fronte avanzamento lavori rilevato asse stradale, traffico dei mezzi nel cantiere base

TABELLA 3.7 DEFINIZIONE PUNTUALE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO.

Il **programma di monitoraggio** con l'articolazione temporale delle attività per la componente in esame è riportato nella tabella seguente.

Gli accertamenti saranno effettuati in continuo con mezzo mobile e avranno in ogni caso una durata di 2 settimane.

Per le fasi AO CO e PO la frequenza degli accertamenti è trimestrale.

TABELLA 3.8 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO.

CODICE RILIEVO	PUNTO	FASE DI MONITORAGGIO	PARAMETRI DA MONITORARE	PERIODO DI ESECUZIONE DEI RILIEVI
ATMO-01		Ante Operam	CO, SO2, NO2, Benzene, IPA, O3, PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno
		Post Operam	CO, SO2, NO2, Benzene, IPA, O3, PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno
ATMO-02		Ante Operam	PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno
		Corso d'Opera	PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno
ATMO-03		Ante Operam	CO, SO2, NO2, Benzene, IPA, O3, PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno
		Corso d'Opera	PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno
		Post Operam	CO, SO2, NO2, Benzene, IPA, O3, PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno
ATMO-04		Ante Operam	PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno
		Corso d'Opera	PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno
ATMO-05		Ante Operam	PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno
		Corso d'Opera	PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno
ATMO-06		Ante Operam	PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno
		Corso d'Opera	PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno
ATMO-07		Ante Operam	CO, SO2, NO2, Benzene, IPA, O3, PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno
		Corso d'Opera	PTS, PM10, PM2,5, Piombo-Arsenico-Nichel-Cadmio sulla frazione PM10- parametri meteorologici	15gg per ogni trimestre - in tutto 8 settimane l'anno

Nella tabella seguente si fornisce un **riepilogo delle misure** dove si evidenzia in dettaglio il tipo, il numero e la tipologia dei rilievi previsti per la Componente Atmosfera, in ogni punto di rilievo, secondo l'articolazione temporale (durata e frequenza) illustrata sopra e coerentemente con la durata dei lavori prevista dal cronoprogramma fornito nel SIA.

TABELLA 3.9 RIEPILOGO DELLE MISURE.

PUNTI DI RILIEVO	FASI DI MONITORAGGIO		
	A.O. (1 anno)	C.O. (4 anni)	P.O. (1 anno)
	Tipologia di misura		
ATMO-01	4	Trimestrale Per la durata della Fase 1	4
ATMO-02	4	Trimestrale Per la durata della Fase 2	0
ATMO-03	4	16	4
ATMO-04	4	Trimestrale Per la durata della Fase 4	0
ATMO-05	4	Trimestrale Per la durata della Fase 3	0
ATMO-06	4	Trimestrale Per la durata della Fase 2	0
ATMO-07	4	Trimestrale Per la durata della Fase 1	0
Tot. rilievi	28	Da definire sulla base della durata di ciascuna fase	8

Nel caso in cui sia rilevabile una significativa variabilità nel carico emissivo, il monitoraggio deve essere svolto in corrispondenza del periodo caratterizzato dai valori massimi di emissione.

Dovranno essere evitati i periodi contraddistinti da un regime anemologico anomalo, ad esempio in presenza di velocità del vento molto superiori o molto inferiori al valore medio stagionale ed i periodi di pioggia.

Si avrà cura di includere nelle misure un numero significativo di misure in condizioni di calma di vento che possono dar luogo alle maggiori concentrazioni nelle immediate vicinanze dell'asse stradale. Tutti i dati raccolti nelle campagne di misura dovranno essere sottoposti a processi di controllo e validazione, solo in seguito a tali processi i dati saranno organizzati e trattati.

Per garantire la qualità del dato, sono previste inoltre specifiche procedure di calibrazione e manutenzione delle strumentazioni.

Il monitoraggio dovrà contemplare specifiche procedure per il superamento di emergenze o criticità (ad es. superamento limiti di attenzione o allarme, ecc.) e per la segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie. In tali evenienze saranno attivate procedure di verifica per confermare e valutare lo stato di alterazione nonché le attività di indagine per la definizione delle cause. Definite queste si dovrà dar luogo alle contromisure predisposte o elaborate al momento nel caso di eventi non prevedibili.

Per quanto riguarda i metodi di analisi per gli inquinanti monitorati sono riportati nella seguente tabella e fanno riferimento a delle norme tecniche di riferimento.

TABELLA 3.10 METODI DI ANALISI PER GLI INQUINANTI MONITORATI

PARAMETRI DA VALUTARE	NORMA TECNICA DI RIFERIMENTO	METODO DI RIFERIMENTO	PRINCIPIO DEL METODO
CO	UNI EN 14626:2012	spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva	assorbimento IR in accordo alla legge di Lambert-Beer
PM10 e PM 2,5	UNI EN 12341:2014 EN 16450:2017	gravimetria, assorbimento radiazione $\beta$	Pesa di membrane filtranti, attenuazione di raggi $\beta$ emessi da sorgente radioattiva
Polveri totali sospese	UNI EN 12341:2014	gravimetria, assorbimento radiazione $\beta$	Pesa di membrane filtranti, attenuazione di raggi $\beta$ emessi da sorgente radioattiva
SO2	UNI EN 14212:2012	misurazione mediante fluorescenza ultravioletta	Misurazione della fluorescenza emessa dall' SO2 in presenza di radiazione eccitante
NOx NO2	UNI EN 14211:2012	chemiluminescenza	Registrazione della radiazione emessa da NO2 eccitato prodotto dalla reazione di NO con flusso di ozono di analisi
Benzene (C6H6)	UNI EN 14662:2015 parti 1,2 3	gascromatografia	Campionamento per pompaggio seguito da desorbimento termico o con solvente e gascromatografia (parti 1,2 della UNI); Campionamento per pompaggio automatizzato con gascromatografia in situ (parte 3 della UNI).
IPA	UNI EN 12341:2014 (per il campionamento) UNI EN 15549:2008 (per l'analisi)	cromatografia HPLC	il Benzo(a)pirene è determinato sul campione di PM10, dopo l'avvenuta pesata del particolato, per trattamento chimico e determinazione analitica (cromatografia HPLC per il B(a)P).
Pb- Arsenico- Nichel- Cadmio-	UNI EN 12341:2014 (per il campionamento) UNI EN 14902:2005 (per l'analisi)	spettrometria di massa con plasma ad accoppiamento induttivo	i metalli sono determinati sul campione di PM10, dopo l'avvenuta pesata del particolato, per trattamento chimico e determinazione analitica (spettrometria di massa con plasma ad accoppiamento induttivo, ICP-MS).
Ozono (O3)	UNI EN 14625:2012.	misurazione mediante fotometria ultravioletta	assorbimento UV in accordo alla legge di Lambert-Beer

## 2.9 STRUMENTAZIONE

Il monitoraggio dovrà essere effettuato mediante centraline accoppiate ad una stazione meteorologica e le apparecchiature dovranno essere conformi alle specifiche tecniche dettate dal D.Lgs. 155/2010.

Tali sistemi saranno installati per tutta la durata delle attività e permetteranno la misurazione simultanea di più parametri in real-time.

Sarà inoltre necessario:

- Determinare in continuo le frazioni di particolato aerodisperso;
- Determinare in tempo reale di tutte le frazioni di particolato restituendo dati al minuto;
- Restituire il profilo di distribuzione dimensionale del particolato, inteso come numero di particelle aerodisperse suddiviso in 64 classi dimensionali fra 0.18 e 18 micron;

La centralina dovrà quindi avere uno spettrometro per aerosol che analizzerà in continuo le polveri sottili presenti nell'aria nel range dimensionale 180 nm - 18 µm e calcolerà contemporaneamente i valori di immissione di PM10 e di PM2.5 in conformità alla normativa vigente.

Tale strumentazione dovrà quindi fornire delle informazioni complete sulle particelle di polveri fini, mediante il principio ottico di misura delle singole particelle.

La centralina dovrà misurare in continuo anche i valori ambientali di:

- Temperatura,
- umidità relativa,
- pressione atmosferica,
- la direzione e la velocità del vento,
- le precipitazioni atmosferiche.

Il campionamento del particolato inalabile ed IPA con riferimento al benzo(a)pirene dovrà essere realizzato con una linea di prelievo sequenziale, posta all'interno della stazione, che utilizzerà dei filtri di quarzo o di nitrato di cellulosa e cicli di prelievo di 24 ore.

Le determinazioni analitiche saranno eseguite in laboratorio applicando, rispettivamente, il metodo UNI EN 15549 che utilizza la cromatografia liquida ad alta prestazione (HPLC), e il metodo UNI EN 12341 di determinazione gravimetrica.

Per quanto riguarda i metalli, le determinazioni analitiche dovranno essere effettuate su filtri in quarzo, utilizzando, poi in laboratorio, la spettrofotometria di emissione con plasma ad accoppiamento induttivo (ICP-Ottico) e la spettrofotometria di assorbimento atomico con fornetto a grafite - metodo UNI EN 14902.

Per quanto riguarda il campionamento del benzene dovrà essere effettuato su fiale di carbone attivo per un periodo di 24 ore; la determinazione analitica utilizzerà la gas-cromatografia, previo desorbimento termico del campione.

La strumentazione fornirà quindi delle informazioni accurate sullo stato della qualità dell'aria e delle particelle di polvere fine presenti in cantiere, permettendone anche la fruizione su tutti i dispositivi mobili tramite un server integrato con una moderna interfaccia web. Saranno inoltre impostate delle soglie di allarme per ciascun parametro analizzato, sia tramite segnali acustici che a mezzo email, per permettere in caso di superamento misure correttive alle attività svolte minimizzando l'impatto ambiente e riducendo il rischio per i lavoratori.

## 2.10 AZIONI CORRETTIVE IN CASO DI SUPERAMENTO DEI LIMITI DI SOGLIA

In fase di corso d'opera, l'azione correttiva deve attivarsi nel caso in cui il parametro – nel giorno precedente – si fosse mantenuto anomalo per almeno 6 ore/giorno, e avendo accertato che la causa sia legata alle lavorazioni in essere. Le azioni correttive più opportune per tamponare la causa di eventuale compromissione individuata dovranno essere concordate da Responsabile

Ambientale, sentito il Responsabile di Settore, con il RUP. Tra le attività da intraprendere che permettono una riduzione dell'impatto vi sono:

- riduzione velocità veicoli a 30 km/h nelle piste di cantiere;
- bagnatura delle piste;
- nebulizzazione acqua sui fronti di scavo;
- nebulizzazione acqua durante le demolizioni;
- adozione piste cantiere asfaltate o in pietrame costipato;
- limitazione dei transiti;
- impianti lava ruote;
- bagnatura dei cumuli;
- copertura dei cumuli;
- limitazione di punti di stoccaggio;
- protezione dei cumuli dal vento (posizione ridossata);
- limitazione delle altezze di scarico;
- posizionamento teli antipolvere o quinte vegetali frangivento.

Qualora il superamento si verifichi post operam dovranno essere previste, se del caso, nuove misure mitigative quali ad esempio l'inserimento di opportune fasce filtro vegetali, ovvero l'utilizzo di trattamenti fotocatalitici su superfici in c.a. e asfalti.

## 2.11 RAPPORTI DI MISURA

Nel corso della campagna di misura e della elaborazione dei dati, sarà predisposta la seguente documentazione con le seguenti informazioni minime:

- schede di presentazione delle misure effettuate che riportino: documentazione fotografica, descrizione delle condizioni metereologiche durante il periodo di misura
- un elaborato che riporti le seguenti informazioni: le conclusioni delle attività di monitoraggio (interpretazioni e valutazioni), risultati sintetici con l'ausilio di tabelle e grafici
- verifica dei limiti normativi
- sintesi sulle metodiche adottate e strumentazione utilizzata
- eventuali modifiche apportate alle attività di misura e motivazione, eventuali anomalie o imprevisti riscontrati

Inoltre per ciascun punto di misura dovranno essere forniti:

- tutti i risultati della fase di analisi sia in termini numerici che grafici
- la serie completa dei dati in formato digitale

### 3 RUMORE

#### 3.1 PREMessa – FINALITÀ DEL MONITORAGGIO

Per il monitoraggio del clima acustico sono state individuate due differenti situazioni:

- monitoraggio del rumore indotto dal traffico stradale;
- monitoraggio del rumore indotto dalle aree di cantiere.

Relativamente al monitoraggio del rumore indotto dal traffico stradale, le misure saranno effettuate durante le fasi di Ante Operam e Post Operam, al fine di verificare l'efficacia degli interventi di risanamento acustico previsti ed a controllare i livelli effettivi di rumore in corrispondenza dei ricettori in cui si prevedono situazioni di superamento residuo di entità superiore ad 1 dB(A).

Per quanto riguarda il rumore indotto dalle attività di costruzione si prevedono campagne di misura in corrispondenza delle aree di cantiere di maggiore durata al fine di verificare eventuali situazioni di superamento dei limiti normativi per questa tipologia di attività.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è indicata nella tavola EB40 T00EB01AMBPL34 *Piano di Monitoraggio Ambientale – Localizzazione dei punti di monitoraggio*.

I punti di monitoraggio sono identificati utilizzando le seguenti codifiche:

- RUM – T - xx, per il rumore indotto dal traffico che percorre l'infrastruttura,
- RUM – C – xx, per il rumore indotto dalle attività di cantiere.

#### 3.2 STATO ATTUALE E PREVISTO DELLA COMPONENTE

I livelli di immissione di rumore in corrispondenza dei ricettori sono stati calcolati per mezzo dell'applicazione di un modello di simulazione calibrato sulla base di rilevamenti di rumore correlati ai livelli di traffico.

Alla luce dell'entità dei flussi di traffico circolanti sulla SS45 nel tratto in esame, i ricettori sensibili che possono risentire di un clima acustico generato dalla SS45 potenzialmente critico rispetto ai limiti imposti dalla normativa vigente, sono tutti localizzati all'interno della fascia di pertinenza della SS45 stessa. Pertanto, le simulazioni hanno tenuto conto unicamente della sorgente di tipo stradale costituita dalla SS45 oggetto di verifica.

Sono stati analizzati acusticamente due scenari di traffico: uno scenario considerato medio annuo ed uno scenario di massimo carico costituito dai flussi relativi al giorno feriale del mese di agosto.

Nel primo caso, dall'esame dei risultati acustici sui ricettori, emerge una situazione di superamento dei limiti contenuta, con criticità di entità media pari a 0,3 dB(A) nel periodo diurno e 1,1 dB(A) in quello notturno e punte massime pari a 1,2 dB(A) nel periodo diurno e 3,4 dB(A) in quello notturno.

Dall'esame dei risultati acustici sui ricettori nello scenario di massimo carico di agosto, emerge una situazione di superamento dei limiti più diffusa, con criticità di entità media pari a 1,0 dB(A) nel periodo diurno e 1,5 dB(A) in quello notturno e punte massime pari a 3,1 dB(A) nel periodo diurno e 5,2 dB(A) in quello notturno.

Le valutazioni relative all'infrastruttura in esercizio sono state effettuate con riferimento allo scenario di traffico di massimo carico.

Nello scenario di esercizio, grazie alle modifiche progettuali di tracciato, alcuni superamenti già presenti nella situazione ante-operam, vengono eliminati, alcuni ridotti ed altri rimangono sostanzialmente invariati. In ogni caso, le modifiche progettuali non generano incrementi delle criticità acustiche esistenti, né tantomeno l'insorgere di nuove criticità. Nello scenario di progetto sono state inoltre introdotte una serie di mitigazioni acustiche (5 situazioni) in cui la costruzione della barriera risulta possibile anche a fronte di una stretta contiguità tra l'infrastruttura e il ricettore. Permangono tuttavia alcune situazioni di superamento, corrispondenti a 19 casi di cui 9 superiori ad un 1 dB(A), raggruppati in 5 punti.

### 3.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Legge 26 Ottobre 1995, n° 447: "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPCM 14 Novembre 1997: "Determinazione dei valori limite delle sorgente sonore";
- Decreto 16 Marzo 1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- DMA 29 Novembre 2000: "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore";
- DPR 142/2004: "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447";
- Legge Regionale n. 15/2001, Disposizioni in materia di inquinamento acustico;
- Delibera della Giunta Regionale n. 1197 del 21/09/2020, Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, comma 1, della l.r. 9 maggio 2001, n. 15.

### 3.4 STRUMENTAZIONE

Per l'esecuzione delle campagne di misura è richiesto l'utilizzo di strumentazione conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente 16.03.98: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Le misure saranno effettuate con fonometri integratori di precisione con la possibilità di condurre l'analisi in frequenza in tempo reale per mezzo di filtri digitali in ottava e terzi d'ottava (conforme alla norma CEI EN 61672, CEI EN 61260 classe 1).

I calibratori microfonicici di precisione saranno conformi alla norma CEI EN 60942 classe 1.

Gli strumenti ed i sistemi di misura impiegati devono essere provvisti di certificato di taratura vigente rilasciato da laboratorio accreditato dal servizio di taratura nazionale ai sensi della legge 11/08/91, n. 273. Detto certificato viene allegato alla documentazione di misura.

### 3.5 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

Le metodiche di monitoraggio previste sono:

- Metodica T relativa al rumore indotto dal traffico stradale: misure in continuo della durata di 7 giorni;
- Metodica C relativa alle attività di cantiere: misure in continuo della durata di 24 ore in corrispondenza del ricettore più prossimo.

Gli interventi di monitoraggio del clima acustico dovuto al traffico stradale (Metodica T) sono finalizzati a verificare l'efficacia degli interventi di risanamento acustico previsti. In questo senso si prevedono le seguenti campagne di misura nei punti a tal fine individuati:

- 1 settimana Ante Operam (AO);
- 1 settimana a distanza di 6 mesi dal termine dei lavori in fase Post Operam (PO).

Per il monitoraggio delle attività di costruzione (Metodica C) si farà riferimento:

- Alle aree di cantiere (punti fissi);
- Alla realizzazione di fondazioni e strutture delle opere d'arte in zone prossime a ricettori (punti mobili).

A questo riguardo si evidenzia che lo studio di impatto ambientale prevede, in fase di cantiere, la verifica di necessità di autorizzazione in deroga e comunque la costante presenza di barriere temporanee in corrispondenza di ricettori per tutta la durata dei lavori nel tratto stradale di potenziale impatto.

Nei suddetti casi a) e b) si prevedono campagne di misura con cadenza trimestrale, per tutta la durata delle attività nel sito di cantiere, in corrispondenza del ricettore più prossimo presente entro la distanza di 100 metri. In caso di assenza di ricettori entro questa distanza non sono previste attività di monitoraggio.

Questa cadenza temporale verrà riesaminata ed eventualmente ridefinita in fase operativa in relazione alle specifiche attività di costruzione, considerando tra gli altri aspetti gli eventuali periodi di addensamento del traffico di cantiere.

### 3.6 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

Nella tabella seguente si riporta l'ubicazione dei punti di monitoraggio del rumore indotto dal traffico stradale; la loro localizzazione è riportata nella già citata tavola EB40 T00EB01AMBPL34. Lo studio acustico (Elaborato EC01 - T00EC02AMBRE01\_C) ha analizzato soluzioni mitigative per tutte le situazioni di superamento dei limiti nello scenario di esercizio. In tal senso è stata effettuata una verifica dei possibili miglioramenti del clima acustico sui ricettori, ipotizzando la realizzazione di una serie di barriere acustiche. A causa della morfologia dell'area e della vicinanza degli edifici alla sede stradale, l'inserimento di barriere è possibile solo in pochi casi. Nei casi in cui l'inserimento di barriere non è possibile o risulta poco efficace, previa verifica del superamento del limite di norma di 40 dB(A), in periodo notturno, misurato al centro della stanza a finestre chiuse (art. 6 c. 2 del DPR 142/2004), è possibile ipotizzare interventi di protezione acustica passiva al ricettore, ad esempio sostituzione degli infissi con soluzioni acusticamente performanti.

I punti di monitoraggio del rumore indotto dal traffico stradale, riportati nella tabella che segue, corrispondono pertanto alle seguenti finalità:

- Verifica di efficacia degli interventi di mitigazione acustica,
- Verifica delle situazioni di superamento dei limiti di norma in cui non è risultato possibile prevedere interventi di mitigazione.

TABELLA 4.1 COMPONENTE RUMORE: LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO - TRAFFICO

TRATTO	PUNTO N.	PROGRESSIVA (KM)	LATO STRADA	FINALITÀ	FASI DI MONITORAGGIO
01	RUM-T-01	0+330	OVEST	EFFICACIA BARRIERA	AO - PO
	RUM-T-02	0+400	EST	EFFICACIA BARRIERA	AO - PO
	RUM-T-03	0+400	OVEST	RICETTORE SUPERAMENTO	IN AO - PO
	RUM-T-04	1+360	OVEST	EFFICACIA BARRIERA	AO - PO
	RUM-T-11			RICETTORE N.119	AO - PO
	RUM-T-05	1+400	EST	RICETTORE SUPERAMENTO	IN AO - PO
03	RUM-T-06	0+220	OVEST	RICETTORE SUPERAMENTO	IN AO - PO
05	RUM-T-12			RICETTORE N.65	AO - PO
	RUM-T-07	0+835	EST	RICETTORE SUPERAMENTO RICETTORI 57 E 58	IN E AO - PO
07	RUM-T-08	0+715	OVEST	EFFICACIA BARRIERA	AO - PO
	RUM-T-09	1+040	EST	RICETTORE SUPERAMENTO	IN AO - PO
	RUM-T-13			RICETTORE N. 27-28-32-33	AO - PO
	RUM-T-10	1+060	EST	EFFICACIA BARRIERA	AO - PO

Per quanto riguarda la fase di cantiere, lo studio acustico (Elaborato EC01 - T00EC02AMBRE01\_C) evidenzia che le lavorazioni maggiormente impattanti dal punto di vista acustico sono costituite da: posa di pali e micropali, pavimentazione, stesura asfalto. Per ognuna di tali lavorazioni, considerando le macchine operatrici operanti, è stata quantificata la rumorosità complessiva.

Per ogni tipologia di lavorazione è stata calcolata una mappa acustica orizzontale in campo libero, schematizzando le macchine operatrici come sorgenti puntuali.

Sulla base di tali mappe è stata quindi fatta una verifica della distanza entro la quale, per ogni tipo di lavorazione, si hanno livelli acustici superiori ai 70 dBA, che è il limite consentito dai regolamenti comunali per i cantieri stradali, ricavando le seguenti indicazioni:

- pali - 70 dBA entro un raggio 70 m
- micropali - 70 dBA entro un raggio 25 m
- pavimentazione - 70 dBA entro un raggio 32 m
- stesa asfalto - 70 dBA entro un raggio 32 m

Tutti gli edifici del primo fronte stradale ricadono entro tali distanze.

Si osserva tuttavia che le lavorazioni di pavimentazione e stesa asfalto avranno però una durata assai limitata nei pressi di ogni singolo edificio mentre questa condizione non si verifica per le lavorazioni di durata più prolungata (pali e micropali).

Inoltre, considerata la contiguità del cantiere stradale ai ricettori frontalieri, nel citato Studio Acustico e nello Studio di Impatto Ambientale (EA02 - T00EA00AMBRE02\_C) si ritiene necessario prevedere in ogni caso la posa di barriere mobili antirumore a protezione di questi ricettori per tutta la durata delle attività ad essi prossime.

Sulla base di queste considerazioni si sono previsti:

- Otto punti di monitoraggio corrispondenti alle situazioni di prossimità a ricettori delle lavorazioni per la costruzione di ponti e viadotti;
- Ulteriori quattro punti, in corrispondenza alle situazioni di prossimità a ricettori di quattro cantieri di lunga durata; in particolare uno di questi coincide anche con il cantiere operativo dell'opera d'arte di maggiore dimensione, il viadotto Cernusca.

I 4 punti di cui al punto B sono previsti in ottica cautelativa, in quanto, data la durata delle attività nei singoli siti di cantiere, si ritiene opportuno controllare che la previsione di ridotto livello d'impatto conseguente all'assenza di lavorazioni ad elevata rumorosità risulti effettivamente verificata.

TRATTO	PUNTO N.	PROGRESSIVA (KM)	LATO STRADA	FINALITÀ	FASE DI MONITORAGGIO
01	RUM-C-01	0+780	Ovest	Ponte Rio Savignano	CO
	RUM-C-02	2+025	Est	Viadotto Rio dell'Acqua rossa	CO
02	RUM-C-03	0+410	Ovest	Viadotto Rio Mortale	CO
	RUM-C-04	0+720	Ovest	Ponte I 01	CO
	RUM-C-05	0+980	Ovest	Cantiere fisso	CO
	RUM-C-06	1+010	Est	Cantiere fisso	CO
03	RUM-C-07	0+450	Ovest	Ponte Rio San Michele	CO
	RUM-C-08	1+405	Est	Rio Fontana Cavalla	CO
05	RUM-C-09	0+900	Est	Cantiere fisso	CO
06	RUM-C-10	0+200	Est	Ponte Rio di Signano	CO
	RUM-C-11	1+721	Ovest	Viadotto Rio Molino	CO

08	RUM-C-12	0+690	Est	Cantiere fisso e viadotto Cernusca	CO
----	----------	-------	-----	------------------------------------	----

TABELLA 4.2 COMPONENTE RUMORE: LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO - TRAFFICO

Il Piano di monitoraggio è altresì integrato con il monitoraggio da ridosso delle entrate / uscite dai cantieri e campi base

TRATTO	PUNTO N.	PROGRESSIVA (KM)	LATO STRADA	FINALITÀ	FASI DI MONITORAGGIO
MONITORAGGIO ENTRATA E USCITA DAL CANTIERE	Uscita Cantiere CB1	0+330	OVEST	MONITORAGGIO TRANSITO DEI MEZZI PESANTI IN INGRESSO/USCITA DALLE AREE DI CANTIERE	CO
	Uscita Cantiere CS1	0+400	EST	MONITORAGGIO TRANSITO DEI MEZZI PESANTI IN INGRESSO/USCITA DALLE AREE DI CANTIERE	CO
	Uscita Cantiere CS2	0+400	OVEST	MONITORAGGIO TRANSITO DEI MEZZI PESANTI IN INGRESSO/USCITA DALLE AREE DI CANTIERE	CO
	Uscita Cantiere CS3	1+360	OVEST	MONITORAGGIO TRANSITO DEI MEZZI PESANTI IN INGRESSO/USCITA DALLE AREE DI CANTIERE	CO

Anche la localizzazione dei punti di monitoraggio provisti in corso d'opera è riportata in tavola EB42-T00EB01AMBPL34.

### 3.7 REALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO

#### 3.7.1 METODICA T

La tecnica di monitoraggio viene definita come misura in continuo del rumore per 7 giorni consecutivi.

Le misure acquisiranno:

- i livelli di pressione sonora ponderati A rilevati con costanti di tempo fast, slow ed impulse in parallelo con tempo di campionamento pari a 1' e LAeq;
- spettri dei livelli di pressione sonora non ponderati per bande normalizzate di 1/3 di ottava, nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz, costante di tempo fast e tempo di campionamento pari a 1'.

Nella documentazione relativa a ciascuna misura saranno rappresentati, per ciascun giorno e sull'intera settimana:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq, riferito a ciascuna ora di rilevamento, ai tempi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h), alle 24 ore ed all'intera settimana;
- time history dei livelli di pressione sonora ponderati A, acquisiti con costante di tempo fast, tempo di campionamento pari a 1' e relativo "running Leq";
- i livelli massimi misurati relativamente alle costanti di tempo impulse, fast, slow (LAI<sub>max</sub>, LAF<sub>max</sub>, LAS<sub>max</sub>), ponderati A ad intervalli di 60';
- i livelli minimi misurati relativamente alle costanti di tempo impulse, fast, slow (LAI<sub>min</sub>, LAF<sub>min</sub>, LAS<sub>min</sub>), ponderati A ad intervalli di 60';
- l'analisi statistica dei livelli sonori acquisiti con costante di tempo fast riportando i principali livelli statistici (L1, L10, L50, L90, L95), ponderati A ad intervalli di 60';
- grafico riportante lo spettro dei livelli sonori per bande normalizzate di 1/3 di ottava, non ponderati, con riferimento al LAeq, al valore massimo del livello di pressione sonora per ciascuna banda di frequenza, al valore minimo del livello di pressione sonora per ciascuna banda di frequenza.

I LAeq, TM saranno determinati sulla base del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A misurato, ed escludendo gli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona eventualmente presenti.

Nel caso in cui il periodo di misura comprenda periodi caratterizzati da eventi meteorologici avversi (presenza di precipitazioni atmosferiche, nebbia o neve, velocità del vento superiore a 5 m/s,) è necessario attuare in sede di analisi dei dati opportuni mascheramenti in corrispondenza dei suddetti periodi.

### 3.7.2 METODICA C

La tecnica di monitoraggio viene definita come misura in continuo del rumore per 24 ore consecutive.

Qualora non siano previste lavorazioni notturne, i parametri di seguito descritti si riferiranno ad una fascia oraria comprendente il periodo di attività più un'ora prima e un'ora dopo il suddetto periodo.

Devono essere esclusi giorni di rilevamento con precipitazioni atmosferiche.

Le misure acquisiranno:

- i livelli di pressione sonora ponderati A rilevati con costanti di tempo fast, slow ed impulse in parallelo con tempo di campionamento pari a 1" e LAeq;
- spettri dei livelli di pressione sonora non ponderati per bande normalizzate di 1/3 di ottava, nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz, costante di tempo fast e tempo di campionamento pari a 1'.

Nella documentazione relativa a ciascuna misura saranno rappresentati:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq, riferito a ciascuna ora di rilevamento, ai tempi di riferimento diurno (6÷22h) e notturno (22÷6h) ed alle 24 ore;
- time history dei livelli di pressione sonora ponderati A, acquisiti con costante di tempo fast, tempo di campionamento pari a 1' e relativo "running Leq";
- i livelli massimi misurati relativamente alle costanti di tempo impulse, fast, slow (LAI<sub>max</sub>, LAF<sub>max</sub>, LAS<sub>max</sub>);
- i livelli minimi misurati relativamente alle costanti di tempo impulse, fast, slow (LAI<sub>min</sub>, LAF<sub>min</sub>, LAS<sub>min</sub>);
- l'analisi statistica dei livelli sonori acquisiti con costante di tempo fast riportando i principali livelli statistici (L1, L10, L50, L90, L95 ponderati A ad intervalli di 60') ed eventualmente le curve cumulativa e distributiva;

- grafico riportante lo spettro dei livelli sonori per bande normalizzate di 1/3 di ottava, non ponderati, con riferimento al LAeq, al valore massimo del livello di pressione sonora per ciascuna banda di frequenza, al valore minimo del livello di pressione sonora per ciascuna banda di frequenza.

I LAeq, TM saranno determinati sulla base del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A misurato, ed escludendo gli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona eventualmente presenti.

### 3.8 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO DEI LIMITI RISCOstrate IN FASE DI CANTIERE

Qualora, nel corso dei rilevamenti effettuati, si riscontri il superamento del livello di 70 dB(A) per una durata superiore 10 minuti, si provvederà:

- a verificare le lavorazioni in corso durante la misura e le condizioni di emissione dei macchinari;
- a verificare la possibilità di applicazione di interventi integrativi di contenimento del rumore;
- a determinare l'articolazione (contestualità e durata) delle lavorazioni che consente di rispettare il limite indicato;
- ad effettuare una misura di controllo con la metodica C con le attività di cantiere operanti nella nuova articolazione delle lavorazioni.

### 3.9 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO DEI LIMITI SEGNALATE IN FASE DI CANTIERE

Qualora, nel corso delle attività di cantiere, venga da terzi segnalato un livello elevato di rumorosità, si provvederà ad effettuare una misura con la metodica C in corrispondenza del ricettore.

Qualora si riscontri, nel punto indicato, per una durata superiore a 10 minuti, il superamento del livello di 70 dB(A), si provvederà:

- a verificare le lavorazioni in corso durante la misura e le condizioni di emissione dei macchinari;
- a verificare la possibilità di applicazione di interventi integrativi;
- a determinare l'articolazione (contestualità e durata) delle lavorazioni che consente di rispettare il limite indicato;
- ad effettuare una misura di controllo con la metodica C con le attività di cantiere operanti nella nuova articolazione delle lavorazioni.

### 3.10 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO DEI LIMITI RISCOstrate POST OPERAM

Qualora, in corrispondenza dei ricettori previsti protetti con barriera antirumore, si riscontri in fase *post operam* una situazione di superamento dei limiti di immissione acustica, si provvederà a verificare la possibilità di estendere l'intervento di protezione o, in alternativa, se ricorrano le condizioni previste dalla vigente normativa per interventi diretti sul ricettore.

Analogamente, qualora in fase *post operam*, risultino confermate le previste situazioni di superamento dei limiti in corrispondenza dei ricettori che non risulta possibile proteggere con barriere, si provvederà a verificare se ricorrano le condizioni previste dalla vigente normativa per interventi diretti sul ricettore.

### 3.11 RAPPORTI DI MISURA

Le informazioni minime che dovranno essere trasmesse, al termine di ogni campagna di rilevamento, con il rapporto di misura sono:

- descrizione del punto e dell'attività di monitoraggio;
- documentazione fotografica dei punti di misura;
- descrizione delle condizioni meteorologiche durante il periodo di misura;
- descrizione e analisi dei livelli di rumore rilevati e del loro andamento;
- descrizione, per i monitoraggi in corso d'opera, delle attività di costruzione nel periodo di rilevamento;
- verifica dei limiti normativi.
- descrizione delle eventuali anomalie o imprevisti riscontrati;
- sintesi dei risultati e confronto con le misure effettuate nelle precedenti scadenze di monitoraggio.

## 4 ACQUE SUPERFICIALI

### 4.1 PREMESSA

Il monitoraggio della componente acque superficiali è finalizzato a verificare che la qualità chimica e biologica delle acque dei numerosi corsi d'acqua attraversati dal tracciato non subisca alterazioni nel corso dei lavori di costruzione dell'opera.

Le principali possibili alterazioni del sistema idrografico e di circolazione idrica superficiale possono essere riassunte nella potenziale modificazione delle caratteristiche di qualità fisico-chimica delle acque in fase di costruzione.

Si prevede tuttavia un intervento di monitoraggio ante operam e post operam per assicurare che le caratteristiche di qualità fisico-chimica delle acque in fase di esercizio, potenzialmente migliorate con la realizzazione di un sistema di raccolta e trattamento delle acque di prima pioggia, risultino, stanti i fattori esterni che le possono condizionare, per lo meno inalterate con l'entrata in funzione dell'opera.

Per quanto riguarda le modalità di conduzione dei cantieri in relazione ai potenziali impatti sui corsi d'acqua potenzialmente interessati, si segnala che queste prevederanno specifiche misure di prevenzione di qualunque rilascio di inquinanti presso le aree d'intervento; si segnala in particolare che:

- nelle aree di cantiere non saranno presenti serbatoi di carburante e olii;
- i rifornimenti delle macchine operatrici avverranno esternamente nell'area d'intervento;
- qualora i rifornimenti, per comprovata necessità, dovessero avvenire internamente alle aree di cantiere, essi saranno effettuati mediante serbatoi mobili omologati dal Ministero dei Trasporti, marcati UN, di dimensioni contenute tali da poter essere direttamente conferiti in cantiere su autocarri; in quanto dotati di vano pompa e gruppo di erogazione, il rifornimento potrà essere effettuato direttamente dal cassone dell'autocarro, senza necessità di movimentare il serbatoio; al fine di aumentare ulteriormente la protezione delle matrici ambientali, durante il rifornimento sarà stesa, al di sotto del mezzo da rifornire, una guaina impermeabile in grado di contenere l'eventuale fluido fuoriuscito, il quale potrà così essere aspirato e allontanato prima che raggiunga il suolo o le acque della rete irrigua.

### 4.2 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

Le opere in progetto comprendono 13 ponti o viadotti di attraversamento di corsi d'acqua, tutti con spiccate caratteristiche torrentizie, forte pendenza media e bacini relativamente ridotti, tranne il Rio Cernusca, che si differenzia per superficie del bacino e portate, sia medie, sia di piena, con  $Q_{max}$  di 86 e 104 m<sup>3</sup>/s per TR rispettivamente di 50 e 200 anni. Anche i rii dell'Acqua Rossa, Fontana Cavalla e San Michele hanno portate, già per TR<sub>50</sub>, superiori ai 20 m<sup>3</sup>/s.

Per caratteristica comune ai corsi d'acqua appenninici sono frequenti periodi di magra con deflussi irrilevanti, che per alcuni corrispondono a portate irrisorie o anche a ristagno, alternate a piene improvvise e di breve durata: il T<sub>c</sub> (tempo di corrvazione) calcolato per le verifiche idrauliche varia infatti tra 10' e 30' per arrivare a 45' solo per il Rio Cernusca.

Di conseguenza per i rii minori lo stato attuale della componente può essere considerato soggetto a significative e improvvise variazioni sia quantitative, sia qualitative, legate al regime di deflusso del momento, per presenza continuativa o stagionale di sostanze di origine agricola defluenti dai campi coltivati, quali fertilizzanti, fitofarmaci, stallatico.

Specie a valle degli attraversamenti stradali attuali poi, possono essere presenti idrocarburi provenienti dal dilavamento stradale, in particolare ove canalette poco mantenute recapitano nei rii stessi. In caso di piene si può avere trasporto solido di fanghi e limi, anch'essi, per quanto detto,

portatori di sostanze inquinanti. È possibile anche la rimobilizzazione di rifiuti accumulati in alveo nei lunghi periodi di magra, specie in corrispondenza degli attraversamenti stradali e degli abitati. La realizzazione delle opere in progetto, con l'inserimento di un insieme di vasche di raccolta delle acque di prima pioggia e di adeguati fossi di guardia non potrà che migliorare la situazione complessiva.

Si segnala infine che lo stato ecologico del Fiume Trebbia, recettore naturale di tutti i rii citati, alla stazione di Pieve Dugliara, posta subito a valle di Rivergara, è risultato "buono" alle rilevazioni del 2010-2013, come riportato nello Studio di impatto ambientale (Elaborato T00EA00AMBRE02\_A SIA).

### 4.3 RIFERIMENTI NORMATIVI

#### Normativa

- Decreto Legislativo 02/02/2001 n. 31
- Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.
- Decreto Legislativo 2 febbraio 2002, n. 27
- Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano
- Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 19/08/2003 - Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque.
- Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 06/11/2003 n. 367 Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152.
- Direttiva 27 Maggio 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Disposizioni interpretative delle norme relative agli standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose
- Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 28/07/2004 Linee guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino, comprensive dei criteri per il censimento delle utilizzazioni in atto e per la definizione del deflusso minimo vitale, di cui
- all'articolo 22, comma 4 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152
- Decreto Legislativo 03/04/2006 n° 152 Norme in materia ambientale.
- Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del
- decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.
- Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 116 Attuazione della direttiva 2006/7/Ce relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/Cee
- Decreto Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 16 giugno 2008, n. 131. Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 4, dello stesso decreto.
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 14.4.2009, n. 56 - Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo"

- Decreto Legislativo 30/2009 Attuazione della direttiva 2006/118/Ce, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare 8 novembre 2010, n. 260 Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo.
- Decreto Legislativo 10/12/2010 n° 219 Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.
- L.R 12 dicembre 2003, n. 26 Disciplina dei servizi locali di interesse economico generale. Norme in materia di gestione dei rifiuti, di energia, di utilizzo del sottosuolo e di risorse idriche

#### Linee guida

- Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale, "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. n.163 del 12/04/06 ", Rev. 2 del 23 luglio 2007

#### Standard per gli accertamenti

- Norme IRSA - CNR
- Norme UNICHIM - UNI
- APAT - IRSA 9010 vol. 29/2003

#### Norme ISO

- ISO 5667-1/1980 (Guidance on the design of sampling programmes);
- ISO 5667-2/1991 (Guidance on sampling techniques);
- ISO 5667-3/1985 (Guidance on the preservation and handling of samples);
- ISO 5667-10/1992 (Guidance on sampling of waste waters);
- ISO/TC 147 (Water quality);
- ISO STANDARDS COMPENDIUM ENVIRONMENT/WATER QUALITY.

#### 4.4 PARAMETRI DI CAMPIONAMENTO

La tabella che segue riporta i parametri di previsto campionamento ed i relativi riferimenti normativi.

TABELLA 5.1 ACQUE SUPERFICIALI - PARAMETRI DI CAMPIONAMENTO

Elementi	Unità di misura	Limite	Limite di riferimento D.lgs. 152/2006
BOD5	O <sub>2</sub> mg/L	9	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Conducibilità elettrica	µS/cm (20°C)	-	TAB 4, all. 1, D.lgs 152/99
Ossigeno disciolto	mg/L	>=7(50%)	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
COD	O <sub>2</sub> mg/L	-	TAB 4, all. 1, D.lgs 152/99
pH		6-9	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Solidi sospesi totali	mg/L	80	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Temperatura acqua	°C	28	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Durezza	mg/L di CaCO <sub>3</sub>	-	TAB 4, all. 1, D.lgs 152/99
Ammoniaca totale	mg/L NH <sub>4</sub>	1	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Ammoniaca non ionizzata	mg/L NH <sub>3</sub>	0.025	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Arsenico	µg/L As	50	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Cadmio totale	µg/l Cd	2,5	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Cloro residuo totale	mg/l come HOC1	0,0004	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Cromo	µg/L Cr	100	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Fosforo totale	mg/l P	0,14	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Ortofosfato	P mg/L		
Azoto totale	N mg/L	-	TAB 4, all. 1, D.lgs 152/99
Azoto ammoniacale	N mg/L	-	TAB 4, all. 1, D.lgs 152/99
Azoto nitrico	N mg/L	-	TAB 4, all. 1, D.lgs 152/99
Mercurio totale	µg/L Hg	0,5	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Nichel	µg/L Ni	75	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Nitriti	mg/L NO <sub>2</sub>	1,77	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Cloruri	mg/L Cl	-	TAB 4, all. 1, D.lgs 152/99
Solfati	mg/L SO <sub>4</sub>	-	TAB 4, all. 1, D.lgs 152/99
Piombo	µg/L Pb	50	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Rame	µg/l Cu	40	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Zinco totale	µg/l Zn	400	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Escherichia Coli	UFC/100ML	-	TAB 4, all. 1, D.lgs 152/99
Idrocarburi totali	mg/L	10	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Tensioattivi anionici	mg/L come MBAS	0,2	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
Composti fenolici	mg/L C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	0,01	Tab. 1/b – all 2 - parte III D.lgs. 152/2006
STAR ICMi			D.Lgs. 152/2006, D.M. 131/ 2008, D.M. 56/2009

#### 4.5 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

Si prevede:

- Una campagna di monitoraggio su tutti i punti indicati *ante operam*; gli interventi di monitoraggio che la costituiscono dovrebbero essere realizzati preferibilmente un mese prima l'inizio dei lavori e comunque non oltre tre mesi prima;
- Interventi di monitoraggio semestrali in corso d'opera in ciascuno dei punti indicati, per tutta la durata dei lavori di costruzione dell'opera di attraversamento del corso d'acqua, escluse la pavimentazione e le opere di sistemazione ambientale;
- Una campagna di monitoraggio su tutti i punti indicati *post operam* da attuarsi tre mesi dopo l'entrata in esercizio delle opere in progetto.

#### 4.6 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio corrispondono ai principali corsi d'acqua attraversati in corrispondenza dei quali è prevista la realizzazione di ponti o viadotti, con le relative attività di costruzione.

I punti di monitoraggio sono identificati con le seguenti sigle:

**A.SUP – xx – M:** a monte dell'area di lavorazione;

**A.SUP – xx – V:** a valle dell'area di lavorazione.

TABELLA 5.2 ACQUE SUPERFICIALI – PUNTI DI MONITORAGGIO

TRATTO	PUNTO N.	PROGRESSIVA (KM)	CORPO IDRICO	FASE DI MONITORAGGIO
01	A.SUP – 01 - M	0+707	Ponte Rio Savignano	AO – CO - PO
	A.SUP – 01 - V			
	A.SUP – 02 - M	1+220	Viadotto Rio dell'Acqua rossa	AO – CO - PO
	A.SUP – 02 - V			
02	A.SUP – 03 - M	0+410	Viadotto Rio Mortale	AO – CO - PO
	A.SUP – 03 - V			
	A.SUP – 04 - M	0+760	Ponte l 01	AO – CO - PO
	A.SUP – 04 - V			
03	A.SUP – 05 - M	0+465	Ponte Rio San Michele	AO – CO - PO
	A.SUP – 05 - V			
	A.SUP – 06 - M	1+083	Ponte Rio degli Amadei	AO – CO - PO
	A.SUP – 06 - V			
	A.SUP – 07 - M			
A.SUP – 07 - V	1+405	Ponte Rio Fontana Cavalla	AO – CO - PO	
04	A.SUP – 08 - M	0+122	Ponte Rio Rio Colombarola	AO – CO - PO
	A.SUP – 08 - V			
05	A.SUP – 09 - M	0+229	Ponte Rio Bargello	AO – CO - PO
	A.SUP – 09 - V			
06	A.SUP – 10 - M	0+257	Ponte Rio di Signano	AO – CO - PO
	A.SUP – 10 - V			
	A.SUP – 14 - M	0+850	Ponte sul Rio Felino	AO – CO - PO
	A.SUP – 14 - V			
	A.SUP – 11 - M			
A.SUP – 11 - V	1+721	Viadotto Rio Molino	AO – CO - PO	
07	A.SUP – 12 - M	0+282	Ponte Rio D'Andrea	AO – CO - PO
	A.SUP – 12 - V			
08	A.SUP – 13 - M	0+580	Viadotto Rio Cernusca	AO – CO - PO
	A.SUP – 13 - V			

#### 4.7 REALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO

Tutti gli interventi di monitoraggio, *ante operam*, *in fase di cantiere*, *post operam* ed a fronte di eventuali eventi accidentali (paragrafo che segue), verranno attuati con prelievi contestuali nel corso d'acqua interessato, in corrispondenza del sito indicato, effettuati a monte e a valle dell'area di cantiere.

I risultati delle analisi sui prelievi dovranno essere forniti entro 5 giorni lavorativi dalla data di prelievo.

#### 4.8 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO DEI LIMITI

Qualora si riscontri il superamento dei limiti di norma per uno o più parametri per causa imputabile alle attività di cantiere, si provvederà all'immediata comunicazione all'Ente di controllo.

Nel contempo si provvederà all'interruzione temporanea delle suddette attività di cantiere per identificare la causa contaminante.

Gli interventi di monitoraggio verranno reiterati con la cadenza definita con l'Ente di controllo fino al ripristino della condizione preesistente.

#### 4.9 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SVERSAMENTO ACCIDENTALE

In caso di sversamento accidentale con interessamento delle acque nel reticolo idrografico locale, verranno tempestivamente messe in pratica le opportune misure di contenimento e bonifica quali:

- Interruzione temporanea delle attività di cantiere;
- Identificazione e interruzione del flusso contaminante;
- Derivazione provvisoria delle portate liquide;
- Messa in posa di barriere trasversali all'alveo contro la propagazione dell'inquinante;
- Prosciugamento mediante autobotte con motopompa aspirante della fase liquida inquinante.

Contestualmente si provvederà immediatamente ad un intervento di monitoraggio, reiterandolo con cadenza di 1 mese fino al ripristino della condizione preesistente.

#### 4.10 RAPPORTI DI MISURA

Le informazioni minime che verranno trasmesse, al termine di ogni campagna di rilevamento, con il rapporto di misura sono:

- descrizione del punto e dell'attività di monitoraggio;
- documentazione fotografica del punto di monitoraggio;
- scheda descrittiva dei risultati del monitoraggio;
- verifica dei limiti normativi.
- descrizione delle attività di costruzione in corso nel periodo di rilevamento;
- descrizione delle eventuali anomalie o imprevisti riscontrati;
- sintesi dei risultati e confronto con le misure effettuate nelle precedenti scadenze di monitoraggio.

## 5 ACQUE SOTTERRANEE

### 5.1 PREMESSA

L'obiettivo del monitoraggio della presente componente consiste nel controllo della potenziale contaminazione delle acque sotterranee nel corso della realizzazione delle fondazioni di manufatti che interferiscono con la falda freatica.

Le precauzioni necessarie per le lavorazioni potenzialmente inquinanti saranno adottate dall'Impresa appaltatrice attraverso il Sistema di Gestione del cantiere di cui dovrà essere dotata. Il monitoraggio assumerà pertanto anche la verifica dell'efficacia di tale sistema e delle modalità di esecuzione delle lavorazioni previste.

Le stazioni di campionamento mediante piezometro sono previste in corrispondenza di ponti di attraversamento di corsi d'acqua.

Le indagini relative alla qualità delle acque verranno effettuate in fase *ante operam* e *post operam* ed a cadenza ricorrente nel corso del cantiere.

### 5.2 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

Il tracciato attraversa un territorio con notevole variabilità di substrato, sia da un punto di vista formazionale, sia soprattutto dal punto di vista geomorfologico-evolutivo. Infatti, si susseguono con frequenza dell'ordine delle centinaia di metri o anche meno fasce con depositi di frana, per lo più quiescenti, depositi di colamenti attivi o di frane complesse, formazioni quaternarie in posto sub-affioranti, affioramenti rocciosi pre-quaternari. Sono inoltre presenti incisioni laterali, impluvi e rii di varia dimensione, anche se in genere con bacini inferiori al km<sup>2</sup> attraversati dal tracciato in progetto.

Lo stato quali-quantitativo delle acque sotterranee viene monitorato in Provincia di Piacenza complessivamente da 89 stazioni. Lo stato chimico dei copri idrici freatici di pianura (in generale) è risultato scarso per quelli che sono a diretto contatto con tutte le attività antropiche svolte in pianura, per la presenza in particolare di nitrati e fitofarmaci. Le criticità riscontrate nelle conoidi alluvionali appenniniche sono imputabili prevalentemente alla presenza di nitrati e composti organo-alogenati: i primi derivanti dalle attività agricole e zootecniche, mentre i secondi da attività antropiche, attuali o pregresse, di tipo civile e industriale, svolte nell'ambito della fascia collinare e di alta-pianura corrispondente alla zona con maggiore urbanizzazione.

Sotto questo profilo le aree di maggiore attenzione riguardano il primo tratto di intervento, in Comune di Rivergaro.

Le indagini geognostiche hanno evidenziato la presenza di falda superficiale a profondità talvolta direttamente interferenti con le quote di fondo alveo di alcuni rii, ovvero Rio San Michele, Rio degli Amadei, Rio Molino e Rio Cernusca.

Questo il rischio di inquinamento diretto della falda superficiale nel corso della costruzione delle opere d'arte di superamento dei suddetti rii.

Gli interventi di monitoraggio saranno pertanto finalizzati a verificare le eventuali modificazioni della qualità delle acque in corrispondenza delle suddette situazioni di potenziale criticità, attraverso prelievi nei piezometri di prevista collocazione delle prossimità delle suddette opere d'arte.

### 5.3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Valgono i riferimenti normativi riportati in paragrafo 5.3,

## 5.4 PARAMETRI DI CAMPIONAMENTO

Il quadro di riferimento per la determinazione degli aspetti chimici e biologici delle acque sotterranee è riconducibile al D.lgs 152/1999.

Le informazioni di carattere chimico-fisiche delle acque sotterranee verranno acquisite determinando, per ogni campione di acqua prelevato, una serie di parametri tra cui la temperatura, il pH, il residuo fisso (salinità totale), la conducibilità elettrica ed i principali cationi (Ca, Mg, Na, K) ed anioni (HCO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, Cl, NO<sub>3</sub>) presenti.

La valutazione della qualità delle acque sotterranee sarà determinata attraverso misure chimiche che si basano sulla determinazione dei parametri riportati di seguito.

Temperatura (°C)
Durezza totale (mg/L CaCO <sub>3</sub> )
Conducibilità elettrica (µS/cm (20 °C)) (o)
Bicarbonati (mg/L)
Calcio (mg/L)
Cloruri (mg/L) (o)
Magnesio (mg/L)
Potassio (mg/L)
Sodio (mg/L)
Solfati (mg/L) come SO <sub>4</sub> (o)
Ione ammonio (mg/L) come NH <sub>4</sub> (o)
Ferro (mg/L) (o)
Manganese (mg/L) (o)
Nitrati (mg/L) come NO <sub>3</sub> (o)

TABELLA 6.1 ACQUE SOTTERRANEE - ALL. 1 D.LGS 152/99 - PARAMETRI DI BASE (CON (O) SONO INDICATI I PARAMETRI MACRODESCRITTORI UTILIZZATI PER LA CLASSIFICAZIONE)

TABELLA 6.2 ACQUE SOTTERRANEE - ALL. 1 D.LGS 152/99 - PARAMETRI ADDIZIONALI E LIMITI

Inquinanti inorganici	µg/L	Inquinanti organici	µg/L
Alluminio	≤ 200	Composti alifatici alogenati totali	10
Antimonio	≤ 5	di cui:	
Argento	≤ 10	- 1,2 - dicloroetano	3
Arsenico	≤ 10	Pesticidi totali [1]	0,5
Bario	≤ 2000	di cui:	
Berillio	≤ 4	aldrin	0,03
Boro	≤ 1000	dieldrin	0,03
Cadmio	≤ 5	eptacloro	0,03
Cianuri	≤ 50	eptacloro epossido	0,03
Cromo tot.	≤ 50	Altri pesticidi individuali	0,1
Cromo VI	≤ 5	Pesticidi totali [1]	0,5
Fluoruri	≤ 1500	Acrilamide	0,1
Mercurio	≤ 1	Benzene	1
Nichel	≤ 20	Cloruro di vinile	0,5
Nitriti	≤ 500	IPA totali [2]	0,1
Piombo	≤ 10	Benzo (a) pirene	0,01
Rame	≤ 1000		
Selenio	≤ 10		
Zinco	≤ 3000		

[1] In questo parametro sono compresi tutti i composti organici usati come biocidi (erbici, insetticidi, fungicidi, acaricidi, algomicidi, nematocidi, ecc.);

[2] Si intendono in questa classe i seguenti composti specifici: benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(ghi)perilene, indeno(1,2,3-cd)pirene.

## 5.5 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

Si prevede:

- Una campagna di monitoraggio su tutti i punti indicati *ante operam*; gli interventi di monitoraggio che la costituiscono dovrebbero essere realizzati preferibilmente un mese prima l'inizio dei lavori e comunque non oltre tre mesi prima;
- Interventi di monitoraggio semestrali in corso d'opera in ciascuno dei punti indicati, per tutta la durata dei lavori di costruzione delle fondazioni dell'opera di attraversamento del corso d'acqua e delle eventuali altre opere potenzialmente interferenti con la falda;
- Una campagna di monitoraggio su tutti i punti indicati *post operam* entro 15 giorni dal termine dei lavori di cui al suddetto punto B.

## 5.6 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio corrispondono ai siti in cui sono previste realizzate le seguenti opere d'arte: Rio San Michele, Rio degli Amadei, Rio Molino e Rio Cernusca.

I punti di monitoraggio sono identificati con le seguenti sigle:

- **A.SOT – xx – M**: a monte dell'area di lavorazione;
- **A.SOT – xx – V**: a valle dell'area di lavorazione.

TABELLA 6.3 ACQUE SOTTERRANEE – PUNTI DI MONITORAGGIO

TRATTO	PUNTO N.	PROGRESSIVA (KM)	CORPO IDRICO	FASE DI MONITORAGGIO
03	A.SOT – 01a - M	0+465	Ponte Rio San Michele spalla dx	AO – CO - PO
	A.SOT – 01a - V			
	A.SOT – 01b - M		Ponte Rio San Michele spalla sx	AO – CO - PO
	A.SOT – 01b - V			
	A.SOT – 02a - M	1+083	Ponte Rio degli Amadei spalla dx	AO – CO - PO
	A.SOT – 02a - V			
	A.SOT – 02b - M		Ponte Rio degli Amadei spalla sx	AO – CO - PO
A.SOT – 02b - V				
06	A.SOT – 03a - M	0+820	Ponte Rio Felino spalla dx	AO – CO - PO
	A.SOT – 03a - V			
	A.SOT - 03b - M		Ponte Rio Felino spalla sx	AO – CO - PO
	A.SOT – 03b - V			
	A.SOT – 04a - M	1+721	Viadotto Rio Molino spalla dx	AO – CO - PO
	A.SOT – 04a - V			
	A.SOT - 04b M		Viadotto Rio Molino spalla sx	AO – CO - PO
A.SOT – 04b - V				
07	A.SOT- 05a - M	Ramo rotatoria 7	Viadotto Dolgo spalla sx	AO – CO - PO
	A.SOT – 05a - V			
	A.SOT- 05b - M		Viadotto Dolgo pila 1	AO – CO - PO
	A.SOT – 05b - V			
	A.SOT- 05c - M		Viadotto Dolgo pila 2	AO – CO - PO
	A.SOT – 05c - V			
	A.SOT- 05d - M			
A.SOT – 05d - V				
08	A.SOT- 06a - M	0+580	Viadotto Rio Cernusca spalla dx	AO – CO - PO
	A.SOT – 06a - V			
	A.SOT- 06b - M		Viadotto Rio Cernusca pila 1	AO – CO - PO
	A.SOT – 06b - V			
	A.SOT- 06 - Mc		Viadotto Rio Cernusca pila 2	AO – CO - PO
	A.SOT – 06c - V			
	A.SOT- 06d - M			
A.SOT – 06d - V				

## 5.7 REALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO

I punti di prelievo saranno costituiti da tubi piezometrici permanenti protetti da appositi tombini, carrabili ove necessario, di diametro tale da consentire prelievi con apposita pompa, eseguiti in modalità dinamica, previo spurgo di cinque colonne d'acqua, utilizzando un'elettropompa centrifuga sommersa a basso flusso, in materiale adatto a non alterare le condizioni chimiche, fisiche e biologiche del campione prelevato.

Si prevede un punto di prelievo in corrispondenza di ciascuna fondazione (spalle e pile) ubicato immediatamente a valle dell'area di scavo.

I piezometri verranno estesi fino a due metri al di sotto della fondazione.

I risultati delle analisi sui prelievi dovranno essere forniti entro 5 giorni lavorativi dalla data di prelievo.

## 5.8 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SUPERAMENTO DEI LIMITI

Qualora si riscontri il superamento dei limiti di norma per uno o più parametri per causa imputabile alle attività di cantiere, si provvederà all'immediata comunicazione all'Ente di controllo.

Nel contempo si provvederà all'interruzione temporanea delle suddette attività di cantiere per identificare la causa potenzialmente contaminante.

Gli interventi di monitoraggio verranno reiterati con la cadenza definita con l'Ente di controllo fino al ripristino della condizione preesistente.

## 5.9 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SVERSAMENTO ACCIDENTALE

In caso di sversamento accidentale con interessamento delle acque di falda verranno tempestivamente messe in pratica le opportune misure di contenimento e bonifica quali:

- Interruzione temporanea delle attività di cantiere;
- Identificazione e interruzione del flusso contaminante;
- Eventuale pompaggio e smaltimento delle acque contaminate.

Contestualmente si provvederà immediatamente ad un intervento di monitoraggio, reiterandolo con la cadenza definita con l'Ente di controllo fino al ripristino della condizione preesistente.

## 5.10 RAPPORTI DI MISURA

Le informazioni minime che verranno trasmesse, al termine di ogni campagna di rilevamento, con il rapporto di misura sono:

- descrizione del punto e dell'attività di monitoraggio;
- documentazione fotografica del punto di monitoraggio;
- scheda descrittiva dei risultati del monitoraggio;
- verifica dei limiti normativi.
- descrizione delle attività di costruzione in corso nel periodo di rilevamento;
- descrizione delle eventuali anomalie o imprevisti riscontrati;
- sintesi dei risultati e confronto con le misure effettuate nelle precedenti scadenze di monitoraggio.

## 6 SUOLO

### 6.1 PREMESSA

Il monitoraggio della componente suolo verrà attuato in corrispondenza di aree di cantiere e sarà finalizzato a verificarne le proprietà fisiche in base alla composizione percentuale delle sue particelle solide distinte per classi granulometriche, nonché le caratteristiche chimiche e biologiche. Si prevede pertanto un intervento di monitoraggio ante operam e post operam per assicurare che le caratteristiche attuali del suolo, risultino per lo meno inalterate con l'entrata in funzione dell'opera e non siano state interessate in particolare da sversamenti inquinanti durante le fasi di cantiere.

Per quanto riguarda le modalità di conduzione dei cantieri in relazione a possibili impatti sul suolo, si segnala che queste prevederanno misure specifiche, valide anche per la prevenzione di inquinamenti delle acque sotterranee, di rilascio di inquinanti in corrispondenza delle aree stesse; si segnala in particolare che:

- nelle aree di cantiere non saranno presenti serbatoi di carburante e olii;
- i rifornimenti delle macchine operatrici avverranno esternamente all'area d'intervento;
- qualora i rifornimenti, per comprovata necessità, dovessero avvenire internamente alle aree di cantiere, essi saranno effettuati mediante serbatoi mobili omologati dal Ministero dei Trasporti, marcati UN, di dimensioni contenute tali da poter essere direttamente conferiti in cantiere su autocarri; in quanto dotati di vano pompa e gruppo di erogazione, il rifornimento potrà essere effettuato direttamente dal cassone dell'autocarro, senza necessità di movimentare il serbatoio; al fine di aumentare ulteriormente la protezione delle matrici ambientali, durante il rifornimento sarà stesa, al di sotto del mezzo da rifornire, una guaina impermeabile in grado di contenere l'eventuale fluido fuoriuscito, il quale potrà così essere aspirato e allontanato prima che raggiunga il suolo o le acque della rete irrigua.

### 6.2 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

La serie di interventi in progetto interesserà suoli con caratteristiche molto diversificate, in quanto si svilupperà, a seconda dei tratti, sia in corrispondenza a sede stradale preesistente, quindi su superfici a copertura impermeabile, interessate da asportazione pregressa del suolo superficiale per spessori variabili, sostituzione dello stesso con riporti a differente granulometria e trattamenti di compattazione, sia su tratti di versante o di terrazzamento fluviale al presente occupati da campi coltivati o boscaglia.

In entrambe le situazioni si dovranno accertare le condizioni chimico-biologiche nello stato di fatto per poterle confrontare con quelle presenti ad opera terminata, anche se nel primo caso non è possibile individuare le caratteristiche proprie di un terreno allo stato relativamente naturale, quale quello presente in un campo.

Anche le caratteristiche del substrato variano a seconda della collocazione del cantiere.

In sintesi si possono distinguere le seguenti situazioni:

1. Cantiere base B1: substrato appartenente alla Formazione di Val Luretta - Membro di Genepreto (VLU3 in cartografia), costituito da alternanze di calcari, calcari marnosi, marne e marne calcaree in strati da medi a molto spessi, talora in banchi. Sono presenti locali intercalazioni di arenarie e di argille marnose, o areniti e peliti marnose in strati sottili e medi. Spessore parziale del membro valutabile in 450 m circa; uso del suolo in atto: area pavimentata, contigua alla S.S. 45, utilizzata a parcheggio;
2. Cantiere base B2: substrato come cantiere 1; uso del suolo in atto: area pavimentata, contigua alla S.S. 45, utilizzata a parcheggio;

3. Cantiere base B3: terrazzo alluvionale di fondovalle del Fiume Trebbia costituito da ghiaie e sabbie; uso del suolo in atto: area a verde di pertinenza stradale;
4. Cantiere di servizio CS1; substrato come cantiere 1; uso del suolo in atto: area ad uso agricolo con coltivazioni a seminativo;
5. Cantiere di servizio CS2: substrato come cantiere 1; uso del suolo in atto: area già destinata ad attività produttive ed ancora oggi utilizzata come deposito;
6. Cantiere di servizio CS3: il substrato appartiene alla Formazione di Val Luretta - Membro di Poviago, costituito da arenarie medie e fini e marne siltose in strati medi e spessi. Sono presenti banchi di marne rosate, spesso a base calcarenitica, argilliti in strati da medi a molto spessi, alternati alle arenarie e a calcari e calcari marnosi. Un orizzonte di spessore decametrico di calcari marnosi è presente verso la base; uso del suolo in atto: area a verde in parte coltivata ed in parte incolta.

Le attività di monitoraggio riguarderanno i cantieri B3, CS1, CS2 e CS3 in quanto i cantieri B1 e B2 ricadono in area attualmente pavimentata e utilizzata a parcheggio.

### 6.3 RIFERIMENTI NORMATIVI

#### Normativa

- D.M. Politiche Agricole 11 maggio 1992 – Approvazione dei “Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”.
- D.M. 25 ottobre 1999, n. 471 - Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni.
- D.M. Politiche Agricole 13/09/1999 - Approvazione dei "Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo".
- D.M. Politiche Agricole e Forestali 25/03/2002 – Rettifiche al decreto ministeriale 13 settembre 1999 riguardante l'approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo.
- D.M. Politiche Agricole e Forestali 8 luglio 2002 Approvazione dei metodi ufficiali di analisi microbiologica del suolo.
- D.M. Politiche Agricole e Forestali 23 febbraio 2004, Approvazione dei metodi ufficiali di analisi biochimica del suolo. Decreto Legislativo 03/04/2006 n° 152 Norme in materia ambientale.

#### Linee guida

- FAO, ISRIC (1990): Guidelines for soil description.
- Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale, “Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. n.163 del 12/04/06”, Rev. 2 del 23 luglio 2007

#### Standard per gli accertamenti:

- Norme IRSA-CNR
- Norme UNICHIM-UNI

## 6.4 PARAMETRI DI ANALISI

La tabella che segue riporta i parametri di prevista analisi ed i relativi riferimenti normativi

Parametro	Metodo di prelievo e analisi	
Tessitura	D.M. n. 79 del 11/05/1992 e D.M. n. 185 del 13/09/1999	
Struttura		
Consistenza		
Porosità		
Umidità		
Contenuto in scheletro		
pH		
Carbonio organico		
Capacità di scambio cationico		
Calcio		
Magnesio		
Potassio		
Calcare totale		
Calcare totale		
		<b>Decreto Legislativo 152/2006, Allegati Parte IV – Titolo V – Allegato 5 – Tabella 1 - Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo - Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (mg kg-1 espressi come ss)</b>
As		20
Cd	2	
Cr	150	
Cr VI	2	
Pb	100	
Cu	120	
Zn	150	
Idrocarburi C>12	10	
Idrocarburi C<12	50	
Benzene	0,1	
Toluene	0,5	
Etilbenzene	0,5	
Xilene	0,5	
IPA (1)	10	

(1) Sommatoria policiclici aromatici: parametri da 25 a 34 in Tabella 1 Colonna A (D. Lgs. 152/2006, Allegati Parte IV, Titolo V, Allegato 5)

**TABELLA 7.1 SUOLO – PARAMETRI DI ANALISI**

## 6.5 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

Si prevede:

- Una campagna di monitoraggio su tutti i punti indicati *ante operam*; gli interventi di monitoraggio che la costituiscono dovrebbero essere realizzati preferibilmente un mese prima l'inizio dei lavori e comunque non oltre tre mesi prima;
- Una campagna di monitoraggio su tutti i punti indicati *post operam* da attuarsi in fase immediatamente successiva allo smantellamento del cantiere ed al completamento delle attività di ripristino del sito.

## 6.6 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

I punti di monitoraggio corrispondono alle aree di cantiere di prevista attivazione:

- Cantiere base B1: superficie 1.317 m<sup>2</sup>, ubicato in prossimità della Rotatoria 2;
- Cantiere di servizio CS1: superficie 9.830 m<sup>2</sup>, ubicato in prossimità della Rotatoria 2 di progetto e vicino al cantiere base B1;
- Cantiere base B2: superficie 365 m<sup>2</sup>, ubicato nelle vicinanze della Rotatoria 5;
- Cantiere di servizio CS2: superficie 1.840 m<sup>2</sup>, ubicato a circa 300 metri a sud dalla Rotatoria 4;
- Cantiere di servizio CS3; superficie 6.090 m<sup>2</sup>, ubicato in prossimità della rotatoria 6;
- Cantiere base B3: superficie 680 m<sup>2</sup>, ubicato in prossimità della Rotatoria 8,

Si prevede un punto di monitoraggio ogni 2500 m<sup>2</sup> di superficie di cantiere (maglia di 50 x50)

I punti di monitoraggio sono denominati con la sigla **SUO – xx**.

TABELLA 7.2 SUOLO – PUNTI DI MONITORAGGIO

CANTIERE	PUNTO N.	FASE DI MONITORAGGIO
Servizio CS1	SUO-01	AO - PO
	SUO-02	
	SUO-03	
	SUO-04	
Servizio CS2	SUO-05	AO - PO
Servizio CS3	SUO-06	AO - PO
	SUO-07	AO - PO
	SUO-08	AO - PO
Base B3	SUO-09	AO - PO
Monitoraggio in corso d'opera solo in caso di sversamenti accidentali di liquidi o materiali inquinanti.		

## 6.7 REALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO

Si prevedono prelievi di terreno fino alla profondità di 1,5 metri realizzato con scavi a mano o con mezzo meccanico o in alternativa con una perforazione manuale mediante l'impiego di una trivella. Mediante la tecnica prescelta si recupera il terreno e se ne ricostruisce il profilo, operando nel seguente modo:

- identificare l'area dove poter realizzare il foro con la trivella tale che la stessa area possa essere sufficientemente rappresentativa del terreno investigato; le ubicazioni dei punti di effettivo prelievo, ciascuno caratterizzato da codifica univoca, saranno determinate mediante strumentazione GPS e rappresentati in apposita cartografia;
- stendere un telo di plastica o altro materiale liscio in prossimità del foro sul quale depositare il materiale proveniente dal foro;

- realizzare la perforazione, riempiendo il "carotiere manuale"; formare un profilo di 1,5 metri rimuovendo successivamente i campioni di terreno con la trivella e avendo cura di misurare, di volta in volta, la profondità di campionamento;
- partendo dalla superficie, osservare il profilo del suolo identificando eventuali cambiamenti delle caratteristiche;
- procedere a caratterizzare le proprietà di ogni strato di terreno identificato,
- effettuare eventuali prese fotografiche ed il prelievo di campioni;
- richiudere il foro con il materiale estratto.

Per ciascun livello omogeneo verrà ricavato un campione ottenuto miscelando opportunamente il materiale. Si dovrà così ottenere un quantitativo non inferiore a 500 g da destinare alle analisi chimico-fisiche.

Tali campioni, in contenitori ermetici con etichetta riportante la codifica univoca del punto di prelievo, saranno immediatamente conferiti presso il Laboratorio di analisi identificato e saranno caratterizzati mediante la determinazione dei parametri chimico-fisici indicati nel precedente paragrafo 6.4 "*Parametri di analisi*".

## 6.8 GESTIONE DELLE SITUAZIONI DI SVERSAMENTO ACCIDENTALE

In caso di sversamenti accidentali di carburante o olii o di altro inquinante sul suolo si provvederà:

- all'immediata interruzione di ogni lavorazione potenzialmente fonte dell'inquinamento;
- all'identificazione della fonte inquinante;
- all'interruzione del flusso inquinante;
- all'attivazione di una Ditta specializzata e abilitata all'asportazione e al conferimento di terreno inquinato a sito di smaltimento autorizzato; la Ditta provvederà:
  - all'immediata asportazione delle porzioni di terreno inquinato;
  - alla pulizia dell'area interessata mediante lavaggio con acqua in pressione e l'utilizzo di materiale oleo-assorbente;
  - al conferimento dei quantitativi di suolo inquinato asportati a idoneo impianto di smaltimento;
- ripetizione del campionamento e delle analisi chimico-fisiche in corrispondenza del fondo e delle pareti dello scavo realizzato per la rimozione del suolo inquinato.

Qualora dovessero verificarsi le suddette situazioni di inquinamento accidentale verranno tempestivamente informati gli Enti competenti in materia, al fine di coinvolgerli nel processo di gestione delle medesime ed accogliere ulteriori indicazioni.

In fase di recupero ambientale delle porzioni delle aree di cantiere oggetto degli episodi di inquinamento accidentale qui trattati, si provvederà al reperimento dei necessari quantitativi di suolo fertile necessari a compensare quelli inquinati asportati.

## 6.9 RAPPORTI DI MISURA

Le informazioni minime che verranno trasmesse, al termine di ogni campagna di rilevamento, con il rapporto di misura sono:

- descrizione del punto e dell'attività di monitoraggio;
- documentazione fotografica del punto di monitoraggio;
- scheda descrittiva dei risultati del monitoraggio;
- descrizione delle attività di costruzione in corso nel periodo di rilevamento;
- descrizione delle eventuali anomalie o imprevisti riscontrati;

sintesi dei risultati e confronto, per i prelievi post operam, con i risultati ante operam.

## 7 VEGETAZIONE - ECOSISTEMI

### 7.1 PREMESSA

Sono esposte in questo capitolo le attività di monitoraggio previste per:

- prevenire la diffusione di specie vegetali alloctone invasive a seguito delle attività di cantiere;
- garantire la persistenza in campo degli interventi a verde di inserimento paesaggistico e ambientale, progettati per integrarsi con gli elementi della rete ecologica locale e potenziarne, per quanto possibile, la funzionalità;
- salvaguardare la vegetazione esistente avvicinata dalle opere in progetto.

Le attività di monitoraggio di seguito esposte riguarderanno:

- Vegetazione di nuovo impianto: interventi a verde di inserimento paesaggistico e ambientale;
- Vegetazione infestante in corrispondenza delle aree di lavorazione;
- Vegetazione esistente prossima al tracciato, con particolare attenzione a quella presente in vicinanza delle aree di cantiere e quella in prossimità dei corsi d'acqua avvicinati.

L'ubicazione delle aree di previsto monitoraggio è indicata nel seguito di questo testo e nella tavola illustrativa EB40 T00EB01AMBPL34 *Piano di Monitoraggio Ambientale – Localizzazione dei punti di monitoraggio*; le stazioni di monitoraggio sono identificate utilizzando le seguenti codifiche:

- **ECO-xx** per il monitoraggio degli interventi a verde di nuovo impianto con funzione di integrazione della rete ecologica locale;
- **VEG-INV-xx** per il monitoraggio relativo alla presenza di vegetazione alloctona invasiva presso le aree di lavorazione e nell'immediato intorno;
- **VEG-xx** per il monitoraggio della vegetazione esistente avvicinata.

### 7.2 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

#### 7.2.1 VEGETAZIONE NATURALE POTENZIALE

La Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia in scala 1:500.000 (Blasi et al., 2010) inserisce l'area oggetto di studio in due zone:

- 89 - Geosigmeto ripariale e dei fondovalle alluvionali della regione temperata (*Salicion albae*, *Populion albae*, *Alno-Ulmion*, *Carpinion betuli*, *Teucro siculi-Quercion cerris*). La serie è costituita da comunità forestali ripariali mature, costituite da grandi salici, che crescono in aree che sono regolarmente inondate per periodi piuttosto lunghi.

Le specie che si possono ritrovare sono: *Salix alba*, *Urtica dioica*, *Populus nigra*, *Brachypodium sylvaticum*, *Agrostis stolonifera*, *Rubus caesius*, *Equisetum arvense*, *Cornus sanguinea*, *Calystegia sepium*, *Lythrum salicaria*, *Phalaris arundinacea*, *Ranunculus repens*, *Salix fragilis*, *Salix purpurea*, *Salix triandra*, *Saponaria officinalis*, *Angelica sylvestris*, *Caltha palustris*, *Carex remota*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Myosotis scorpioides* aggr., *Poa trivialis*, *Solanum dulcamara*, *Impatiens noli-tangere*, *Galium palustre*, *Carex elongata*, *Carex acutiformis*, *Thelypteris palustris*.

- 53 - Serie a mosaico con la serie dell'*Ostryo-Aceretum opulifolii*. Le formazioni afferibili all'alleanza *Carpinionbetuli* rappresentano lo stadio maturo delle serie di vegetazioni dei querceti pianiziali. Attualmente si tratta di cenosi ridotte per lo più a frammenti relittuali, che possono trovarsi anche in mosaico con il geosigmeto ripariale. Nell'alleanza *Carpinionbetuli* ricadono i querceti e le foreste di carpino bianco, in genere dominati da *Quercusrobur* o *Quercuspetrea* e *Carpinusbetulus*, e le cerrete con elementi dei *Fagetalia*.

Le specie presenti sono rappresentate da: *Fraxinus excelsior*, *Tilia cordata*, *Prunus avium*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Luzula nivea*, *Hedera helix*, *Euphorbia dulcis*, *Quercus robur*, *Anemone nemorosa*, *Carpinus betulus*, *Carpinus betulus*, *Sorbus torminalis*, *Quercus petraea*, *Sorbus domestica*, *Pyrus communis*, *Crataegus monogyna*, *Crataegus laevigata*, *Rosa arvensis*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Brachypodium sylvaticum*, *Festuca drymeia*.

### 7.2.2 USI DEL SUOLO IN ATTO E VEGETAZIONE NATURALE REALE

Le tipologie omogenee di uso del suolo presenti all'interno dell'area di studio sono rappresentate nella tavola allegata "Uso del suolo in atto e vegetazione naturale".

La redazione della tavola citata ha preso avvio dalla consultazione della cartografia delle coperture del suolo della Regione Emilia Romagna. Le indicazioni derivanti da tali cartografie sono state verificate e localmente aggiornate mediante fotointerpretazione e sopralluoghi sul campo, con particolare attenzione alle aree d'intervento.

All'interno dell'area di studio sono state identificate le seguenti categorie omogenee:

- **Coltivi:** risulta l'uso del suolo maggiormente rappresentato nell'area (figura 1.1.4). Nell'area oggetto di studio i coltivi sono rappresentati da:
  - Seminativo (rappresenta l'86% della categoria);
  - Prato;
  - Frutteto-vigneto;
  - Incolto;
  - Arboricoltura da legno.
- **Aree boscate:** tale categoria rappresenta il 30% della superficie dell'area di studio e risulta localizzata prevalentemente sulle sponde dei fiumi/rii e nelle aree maggiormente acclivi. Le categorie forestali presenti sono:
  - Querco-carpineto;
  - Vegetazione ripariale;
  - Robinieto;
  - Boschi misti;
  - Arbusteto.
- **Aree urbanizzate:** sono rappresentate dalle aree residenziali, strade, reti tecnologiche, insediamenti agro-zootecnici, aree sportive e aree destinate al verde urbano.
- **Acque:** rappresenta il sedime del fiume Trebbia e dei rii che confluiscono.

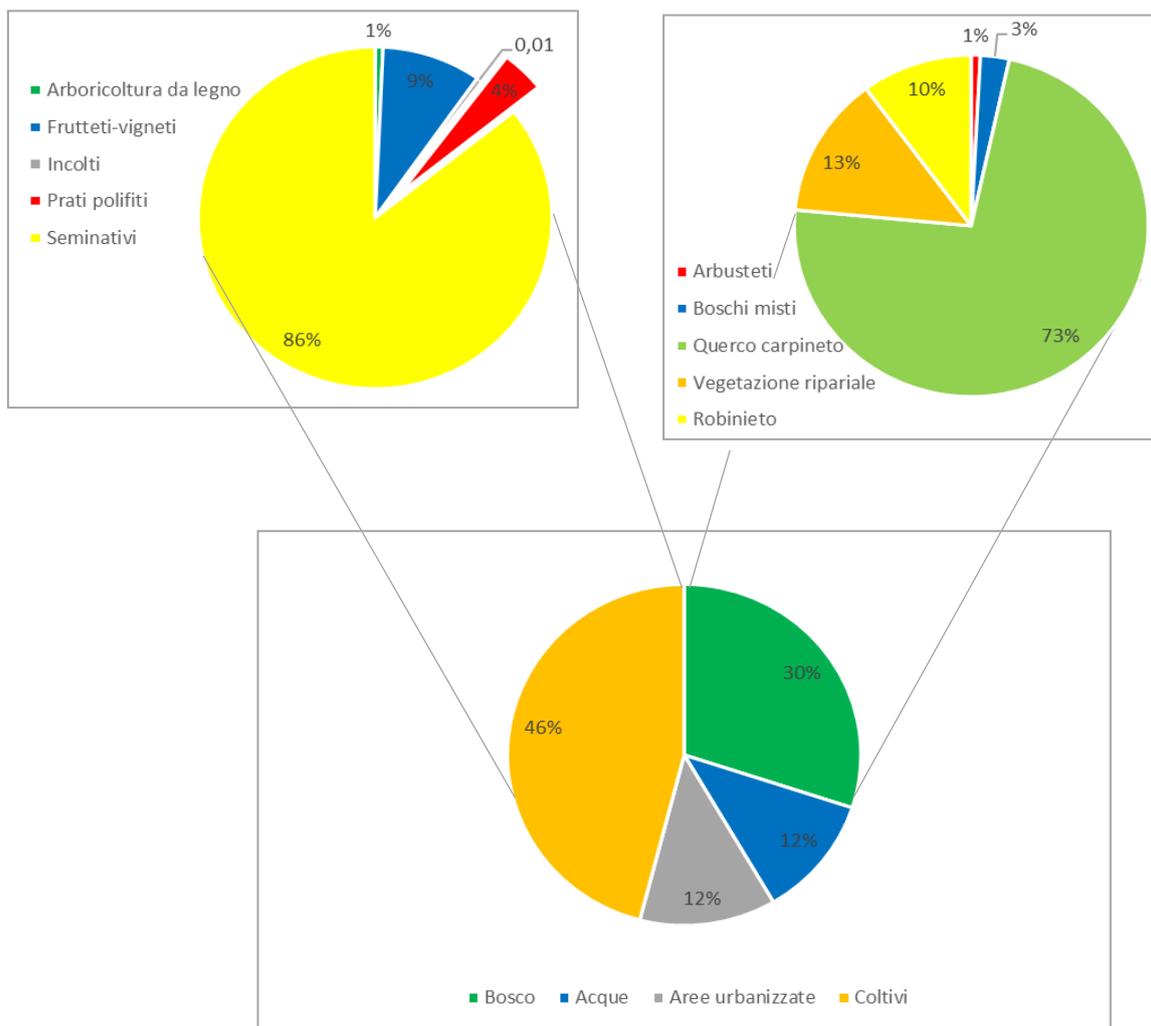


FIGURA 8.2.2/1: DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DELL'USO DEL SUOLO NELL'AREA STUDIO

Entro l'area oggetto di intervento si possono ritrovare tre tipologie di vegetazione:

- Coltivi (23,28 ha);
  - Seminativi (20,23 ha)
  - Frutteti-vigneti (1,34 ha)
  - Parto polifita (1,54 ha);
  - Incolti (0,17 ha)
- Bosco (5,53 ha)
  - Quercio-carpineto (4,61 ha)
  - Robiniето (0,55 ha)
  - Vegetazione ripariale (0,37 ha);
- Area urbanizzata (0,80 ha).

Di seguito si riporta una descrizione dettagliata della vegetazione presente.

### Coltivi

L'ampliamento della sede stradale, interessa sia la scarpata della strada esistente, che attualmente risulta colonizzata da specie pioniere, spesso invasive e da coltivi costituiti prevalentemente da foraggere, prati polifiti e seminativi autunno-vernini.

Le specie spontanee maggiormente presenti sono costituite essenze xero - termofile, formate soprattutto da erbe perenni, soggette ad aridità estiva. Sono caratterizzate dalla presenza spesso

dominante di *Bromus erectus*, accompagnata da specie quali *Lotus corniculatus*, *Brachypodium rupestre*, *Euphorbia cyparissias*, *Dactylis glomerata*, *Conyza canadensis*, *Papaver rhoeas*, *Erigeron annuus*, *Rumex acetosa*, *Medicago sativa*, *Plantago major*.

Le aree incolte evolvono spesso in arbusteti colonizzati da *Rosa canina*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna* e *Rubus* sp..

### Bosco

Le aree boscate, interessano le zone maggiormente acclivi e sono costituite prevalentemente da *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Acer opulifolium*, *Sorbus torminalis* e *Sorbus domestica*. Di seguito si riporta una descrizione delle tre tipologie di bosco interessate dalle opere in progetto:

#### *Quercu-carpineto*

Risulta la tipologia forestale maggiormente rappresentata, costituita da popolamenti a prevalenza di carpino nero, in mescolanza con roverella, orniello ed altre latifoglie mesofile in diverse proporzioni. Spesso le aree marginali dei popolamenti presentano un modesto sviluppo della robinia. Le cenosi tendenzialmente sono di tipo mesoxerofile.

Specie presenti indicatrici (con indicazione del grado minimo e massimo di abbondanza/copertura<sup>1</sup>):

- *Ostrya carpinifolia* 3 - 5
- *Castanea sativa* + - 3
- *Quercus pubescens* + - 2
- *Fraxinus ornus* + - 2
- *Acer opulifolium* + - 2
- *Quercus cerris* + - 2
- *Acer campestre* + - 1
- *Sorbus aria* +
- *Sorbus torminalis* +
- *Robinia pseudoacacia* +
- *Coronilla emerus* + - 1
- *Crataegus monogyna* + - 1
- *Corylus avellana* + - 1
- *Rosa canina* + - 1
- *Cornus sanguinea* + - 1
- *Prunus spinosa* + - 1
- *Cornus mas* + - 1
- *Juniperus communis* +
- *Brachypodium pinnatum* + - 3
- *Sesleria autumnalis* + - 3
- *Sesleria cylindrica* + - 3
- *Festuca heterophylla* + - 2

<sup>1</sup> Grado minimo e massimo di abbondanza/copertura espresso nella scala di Braun-Blanquet: +: copertura di meno di 1/100 della superficie; 1: da 1/100 a 1/20; 2: da 1/20 a 1/4; 3: da 1/4 a 1/2; 4: da 1/2 a 3/4; 5: da 3/4 a tutta la superficie.

- Hedera helix + - 2
- Rubus ulmifolius + - 1
- Brachypodium sylvaticum + - 1
- Geranium robertianum + - 1
- Aegopodium podagraria + - 1
- Helleborus foetidus +
- Stachys officinalis +
- Teucrium chamaedrys +
- Viola hirta +
- Tamus communis +
- Galium rubrum +
- Campanula medium +
- Dactylis glomerata +
- Clinopodium vulgare +
- Clematis vitalba +
- Viola reichenbachiana +
- Hepatica nobilis +
- Digitalis lutea +

#### *Robinieto*

Nell'area oggetto di intervento risulta localizzata in prossimità della sede stradale e nelle aree un tempo coltivate. Tali popolamenti si riscontrano, spesso puri e talvolta in mescolanza con querce e altre latifoglie. Le cenosi tendenzialmente sono di tipo mesofile e neutrofile, su suoli relativamente ben drenati.

Specie presenti indicatrici (con indicazione del grado minimo e massimo di abbondanza/copertura<sup>2</sup>):

- Robinia pseudoacacia 3 - 5
- Quercus robur + - 2
- Prunus avium + - 1
- Populus nigra + - 1
- Ailanthus altissima + - 3
- Castanea sativa + - 3
- Fraxinus excelsior + - 3
- Carpinus betulus + 3
- Quercus petraea + 2
- Tilia cordata + 3
- Ulmus minor + 3
- Sambucus nigra + - 4
- Cornus sanguinea + - 2
- Euonymus europaeus + - 2
- Acer campestre + 3
- Carex brizoides + - 5

<sup>2</sup> Grado minimo e massimo di abbondanza/copertura espresso nella scala di Braun-Blanquet: +: copertura di meno di 1/100 della superficie; 1: da 1/100 a 1/20; 2: da 1/20 a 1/4; 3: da 1/4 a 1/2; 4: da 1/2 a 3/4; 5: da 3/4 a tutta la superficie.

○ Allium ursinum	+ - 4
○ Anemone nemorosa	+ - 3
○ Holcus lanatus	+ - 3
○ Rubus caesius	+ - 3
○ Rubus ulmifolius	+ - 3
○ Lonicera japonica	+ - 2
○ Agropyron repens	+ - 2
○ Bromus sterilis	+ - 2
○ Solidago gigantea	+ - 2
○ Humulus lupulus	+ - 1
○ Parietaria officinalis	+ - 1
○ Rubus hirtus	+ - 1

#### Vegetazione ripariale

Risulta localizzata lungo le sponde dei rii che attraversano la nuova viabilità. È caratterizzato dalla presenza di popolamenti arborei a prevalenza di salice bianco e pioppi spontanei, ontano nero e/o bianco. Cenosi da mesofile a meso-igrofile, da mesoneutrofile a calcifile, legate a suoli delle alluvioni attuali, ricchi di sabbie o limi, in genere poco ghiaiosi.

Le specie presenti indicatrici sono:

- *Agrostis stolonifera*
- *Alliaria petiolata*
- *Alnus glutinosa*
- *Alnus incana*
- *Amorpha fruticosa*
- *Angelica sylvestris*
- *Apios americana*
- *Aristolochia clematitis*
- *Artemisia vulgaris*
- *Berula erecta*
- *Bidens tripartita*
- *Brachypodium sylvaticum*
- *Bryonia dioica*
- *Caltha palustris*
- *Cardamine amara*
- *Cardamine hayneana*
- *Carex brizoides*
- *Carex elata*
- *Carex pseudocyperus*
- *Carex remota*
- *Carex riparia*
- *Circaea lutetiana*
- *Conyza canadensis*
- *Cornus sanguinea*
- *Cucubalus baccifer*
- *Deschampsia caespitosa*
- *Equisetum arvense*
- *Erigeron annuus*
- *Festuca gigantea*
- *Filipendula ulmaria*
- *Galium aparine*
- *Hedera helix*
- *Helianthus rigidus*
- *Helianthus tuberosus*
- *Humulus lupulus*
- *Humulus scandens*
- *Impatiens parviflora*
- *Iris pseudacorus*
- *Leersia oryzoides*
- *Lonicera xylosteum*
- *Lycopus europaeus*
- *Lysimachia vulgaris*
- *Lythrum salicaria*
- *Myosotis scorpioides*
- *Myosoton aquaticum*
- *Panicum dichotomiflorum*
- *Parietaria officinalis*
- *Phragmites australis*
- *Phytolacca americana*
- *Poa nemoralis*
- *Poa trivialis*
- *Polygonum mite*
- *Polygonum persicaria*
- *Populus alba*
- *Populus nigra*
- *Robinia pseudoacacia*
- *Rubus caesius*

- *Rubus ulmifolius*
- *Salix alba*
- *Salix eleagnos*
- *Salix purpurea*
- *Salix triandra*
- *Sambucus nigra*
- *Saponaria officinalis*
- *Scirpus sylvaticus*
- *Scutellaria galericulata*
- *Sicyos angulatus*
- *Silene alba*
- *Solanum dulcamara*
- *Solidago gigantea*
- *Sparganium erectum*
- *Stachys palustris*
- *Stachys sylvatica*
- *Stellaria media*
- *Typha latifolia*
- *Typhoides arundinacea*
- *Ulmus laevis*
- *Ulmus minor*
- *Urtica dioica*

### 7.2.3 INQUADRAMENTO ECOSISTEMICO

Le tipologie ecosistemiche presenti all'interno dell'area di studio sono rappresentate nella tavola allegata "Ecosistemi".

In particolare le categorie ecosistemiche omogenee sono le seguenti:

- Agro-ecosistema: risulta la categoria maggiormente rappresentata.
- Ecosistema naturaliforme: risulta localizzato lungo le sponde dei fiumi e rii, nonché nelle aree boscate;
- Ecosistema semi-naturale: scarsamente presente nell'ambito di studio, comprende le aree abbandonate in cui si è sviluppata una vegetazione pioniera;
- Ecosistema antropico: comprendente le aree edificate e le infrastrutture viarie.

Non si segnalano significative interruzioni di connessioni ecologiche a seguito della realizzazione delle opere in progetto, in quanto si tratta di un ammodernamento di strada esistente.

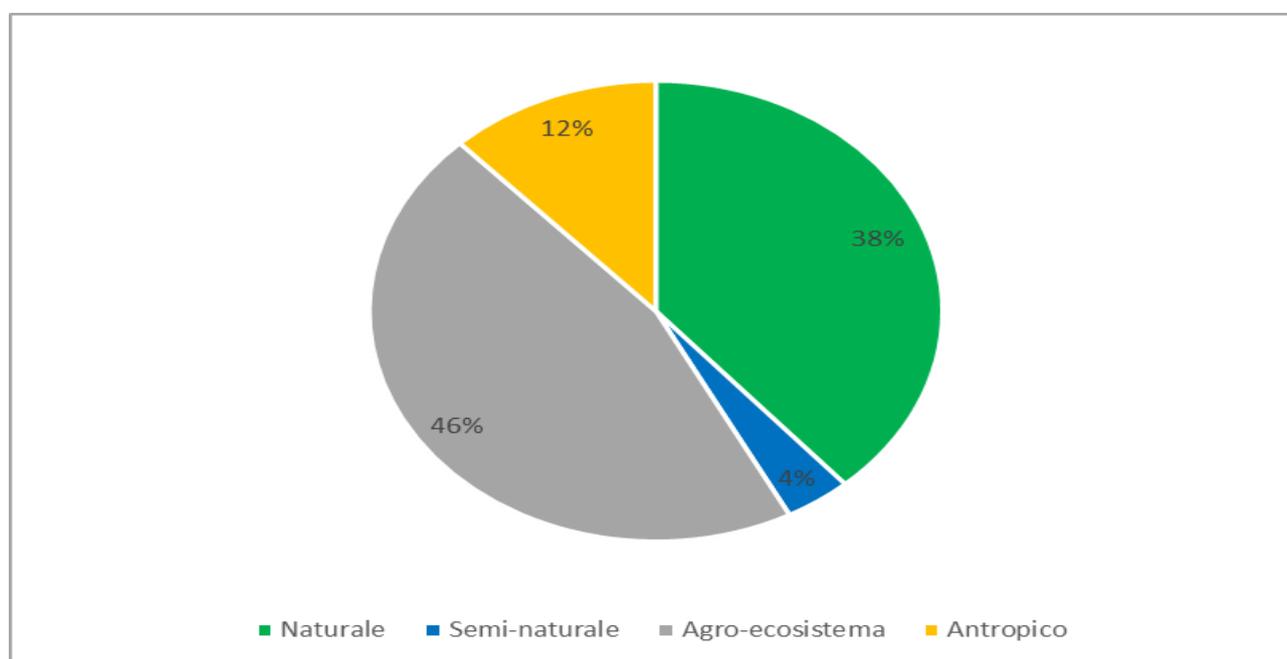


FIGURA 8.2.3/1: INCIDENZA DELLE SINGOLE CATEGORIE ECOSISTEMICHE OMOGENEE PRESENTI NELL'INTORNO DELL'AREA D'INTERVENTO

### 7.3 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

#### Convenzioni internazionali:

- Convenzione di Ramsar (2 febbraio 1971), relativa alla protezione delle zone umide di importanza internazionale soprattutto come habitat degli uccelli acquatici;
- Convenzione di Washington o CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) del 3 marzo 1973;
- Convenzione Internazionale per la protezione degli uccelli firmata a Parigi il 18/10/1950, notificata in Italia con Legge n. 812 del 24/11/1978;
- Convenzione di Berna (19 settembre 1979) relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa; ratificata in Italia con Legge n. 503 del 05/08/81;
- Convenzione di Bonn (23 giugno 1979) relativa alla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica;
- Convenzione di Rio (5 giugno 1992) relativa alla diversità biologica;
- Resolution 7.4: Electrocutation of Migratory Birds, adottata dalla Conferenza delle Parti (COP), relativa alla Convenzione di Bonn (2002);
- Raccomandazione 110 (2004) adottata dal Comitato permanente istituito ai fini dell'attuazione della "Convenzione di Berna".

#### Normativa comunitaria:

- Direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 94/24/CE dell'08 giugno 1994 del Consiglio che modifica l'Allegato II della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997 della Commissione che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 97/62/CEE del 27 ottobre 1997 del Consiglio recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 2008/102/CE del 19 novembre 2008 recante modifica della direttiva 79/409/CEE, per quanto riguarda le competenze di esecuzione conferite alla Commissione;
- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 che abroga e sostituisce integralmente la Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Decisione di esecuzione della Commissione del 16 novembre 2012 che adotta un sesto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea.

#### Normativa nazionale:

- Legge n. 874 del 19/12/1975 "Ratifica ed esecuzione della convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 3 marzo 1973";
- Decreto Presidente della Repubblica n. 448 del 13 marzo 1976, "Applicazione della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971";
- Legge n. 812 del 24.11.1978, "Adesione alla Convenzione internazionale per la protezione degli uccelli, adottata a Parigi il 18 ottobre 1950, e sua esecuzione";

- Legge n. 503 del 05 agosto 1981, "Ratifica ed esecuzione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979";
- Legge n. 42 del 25 gennaio 1983, "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979";
- Decreto Ministero Ambiente del 10 Maggio 1991, "Istituzione del registro delle aree protette italiane";
- Legge n. 394 del 6 dicembre 1991, "Legge quadro sulle aree protette, come modificata dalla Legge n. 426 del 9 dicembre 1998 "Nuovi interventi in campo ambientale".
- Legge n. 157 del 11 febbraio 1992, "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio";
- Legge n. 124 del 14 febbraio 1994, "Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992";
- Decreto Presidente della Repubblica n. 357 del 08 settembre 1997, "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche";
- Decreto Ministero Ambiente del 20 gennaio 1999, "Modificazioni degli allegati A e B del DPR 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE";
- Decreto Ministero Ambiente del 3 aprile 2000 ed s.m.i., "Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE";
- Decreto Presidente della Repubblica n. 425 del 01 dicembre 2000, "Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la protezione degli uccelli selvatici";
- Decreto Ministero Ambiente del 3 settembre 2002 "Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000";
- Legge n. 221 del 3 ottobre 2002, "Integrazioni alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in attuazione dell'articolo 9 della direttiva 79/409/CEE";
- Decreto Presidente della Repubblica n. 120 del 12 marzo 2003, "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche";
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 25 marzo 2005, "Annullamento della deliberazione 2 dicembre 1996 del Comitato per le aree naturali protette; gestione e misure di conservazione delle Zone di protezione speciale (ZPS) e delle Zone speciali di conservazione (ZSC)";
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 17 ottobre 2007, "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)".
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) – Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (INFS): "Linee Guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna", maggio 2008;
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 22 Gennaio 2009, "Modifica del Decreto del 17 ottobre 2007, concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di

misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e Zone di protezione speciale (ZPS);

- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 19 giugno 2009, "Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE";
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 14 marzo 2011, "Quarto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE.
- Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n.163, 2007. A cura della Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale.
- Normativa e documentazione regionale:
- Legge regionale 23 dicembre 2011, n. 24 - Riorganizzazione del sistema regionale delle aree protette e dei siti della rete Natura 2000...;
- DPR 357/97 - Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
- Legge 394/91 - Legge quadro sulle aree naturali protette
- L. R. 6/2005 - Disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle Aree naturali protette e dei siti della rete Natura 2000
- L. R. 2/1977 - Provvedimenti per la salvaguardia della flora regionale - Disciplina della raccolta dei prodotti del sottobosco
- Legge 15 dicembre 2017 n. 230 - Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2017 del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2014, recante disposizioni volte a prevenire e gestire l'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive
- Regione Emilia-Romagna – Lista ufficiale delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale (aggiornamento al 5 febbraio 2020) - Rif. normativi: Reg. UE 1143/2014 - Reg. di esecuzione (UE) 2016/1141 - Reg. di esecuzione (UE) 2017/1263 - Reg. di esecuzione (UE) 2019/1262

## 7.4 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEI MONITORAGGI

### Monitoraggio ante-operam:

- Valutazione delle presenze di specie vegetali alloctone invasive in corrispondenza delle previste aree di cantiere e nell'immediato intorno di queste (stazioni di monitoraggio cod. VEG-INV-xx);
- Monitoraggio della vegetazione esistente in prossimità delle aree di cantiere, con particolare attenzione alle aree in prossimità della vegetazione spondale dei corsi d'acqua avvicinati (stazioni di monitoraggio cod. VEG-xx).

### Monitoraggio in corso d'opera:

- Monitoraggio dell'eventuale insediamento di specie alloctone invasive in fase di cantiere (stesse stazioni di monitoraggio cod. VEG-INV-xx utilizzate in ante-operam);
- Monitoraggio della vegetazione esistente in prossimità delle aree di cantiere, con particolare attenzione alle aree in prossimità della vegetazione spondale dei corsi d'acqua avvicinati (stesse stazioni di monitoraggio cod. VEG-xx utilizzate in ante-operam).

### Monitoraggio post-operam:

- Verifica dell'eventuale presenza residua di specie alloctone invasive in corrispondenza delle aree di cantiere recuperate e nell'immediato intorno di queste. (stesse stazioni di monitoraggio cod. VEG-INV-xx utilizzate in ante-operam e corso d'opera);

- Verifica dell'attecchimento e dello stato fito-sanitario degli interventi a verde di nuova realizzazione per l'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera (stazioni di monitoraggio cod. ECO-xx);
- Monitoraggio della vegetazione esistente in prossimità delle aree d'intervento (stesse stazioni di monitoraggio cod. VEG-xx utilizzate in ante-operam e corso d'opera).

## 7.5 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO

### Codici delle stazioni di monitoraggio delle specie vegetali alloctone invasive in corrispondenza delle aree di cantiere

- VEG-INV-01: cantiere di servizio CS1;
- VEG-INV-02: cantiere base B1;
- VEG-INV-03: area di servizio CS2;
- VEG-INV-04: cantiere base B2;
- VEG-INV-05: cantiere di servizio CS3;
- VEG-INV-06: cantiere base B3.

### Codici delle stazioni di monitoraggio degli interventi a verde di inserimento paesaggistico e ambientale con funzione ecosistemica:

- ECO-01: R 01, rimboschimento;
- ECO-02: Pa 03, prato arborato;
- ECO-03: Nai 01, nuclei arbustivi igrofilo;
- ECO-04: I 03, inerbimento;
- ECO-05: R 03, rimboschimento;
- ECO-06: Na 04, nuclei arbustivi;
- ECO-07: R 06: rimboschimento;
- ECO-08: R 07 bis, rimboschimento;
- ECO-09: Si 10, siepe arbustiva;
- ECO-10: R 11 bis, rimboschimento;
- ECO-11: Na 09, nuclei arbustivi.

### Codici delle stazioni di monitoraggio della vegetazione esistente avvicinata:

- VEG-01: vegetazione esistenti in prossimità del cantiere di servizio CS1;
- VEG-02: vegetazione fluviale esistenti prossima al tracciato in progetto;
- VEG-03: vegetazione esistente in prossimità dell'area di servizio CS2;
- VEG-04: vegetazione fluviale esistenti prossima al tracciato in progetto;
- VEG-05: vegetazione esistente in prossimità del cantiere di servizio CS3;
- VEG-06: vegetazione esistente sempre in prossimità del cantiere di servizio CS3;
- VEG 07: vegetazione esistente in prossimità del cantiere base B3

## 7.6 REALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO

### 7.6.1 PRESENZA DI VEGETAZIONE ALLOCTONA INVASIVA

#### **Ante-operam**

Monitoraggio relativo alla eventuale presenza di specie vegetali alloctone invasive in corrispondenza delle aree su cui verranno attivati i cantieri e nell'immediato intorno.

Consistente nell'effettuazione di sopralluoghi di monitoraggio in corrispondenza delle aree destinate ad accogliere attività di cantiere e nell'immediato intorno durante in quali verrà documentata l'eventuale presenza e il grado di diffusione di specie vegetali alloctone invasive in ante-operam; il monitoraggio avrà come obiettivo la ricerca delle specie indicate nel citato documento (riportato di seguito): *Regione Emilia-Romagna, "Lista ufficiale delle specie esotiche invasive di rilevanza unionale" (aggiornamento al 5 febbraio 2020):* .

In fase ante-operam verrà effettuato 1 sopralluogo conoscitivo preliminare durante la primavera precedente l'attivazione di ciascuna delle aree di cantiere nel corso del quale verrà realizzato un rilievo speditivo della vegetazione con elencazione delle specie presenti, alloctone infestanti e non, nonché nonchè la relativa valutazione della copertura per ciascuna specie.

Qualora si constati la presenza delle specie indicate nella citata Lista, verranno tempestivamente resi noti gli avvistamenti agli Enti competenti in materia e saranno messe in pratica le seguenti misure di prevenzione, gestione, lotta e contenimento.

Effettuazione, in accordo con gli Enti competenti, di interventi di eliminazione e/o contenimento delle specie invasive identificate consistenti in tagli, sfalci, eradicazioni prima della fioritura, in maniera tale da impedire la produzione del seme.

Nel caso di interventi di taglio e/o eradicazione di specie invasive in corrispondenza delle aree di cantiere o nell'immediato intorno, le superfici interessate saranno ripulite dai residui vegetali in modo da ridurre i rischi di disseminazione e moltiplicazione; particolare attenzione sarà posta alla pulizia delle macchine impiegate. Le piante tagliate ed i residui vegetali dovranno essere raccolti con cura e smaltiti come rifiuti garantendone il conferimento o ad un impianto di incenerimento oppure ad un impianto di compostaggio industriale nel quale sia garantita l'inertizzazione del materiale conferito. Durante il trasposto verranno adottate le idonee misure necessarie ad impedire la dispersione del materiale. Nel caso di rinvenimento di specie esotiche velenose, urticanti e/o allergizzanti per cui sono previste attività di contenimento, saranno applicate idonee misure per la sicurezza e salute dei lavoratori.



LISTA UFFICIALE DELLE SPECIE ESOTICHE INVASIVE DI RILEVANZA UNIONALE

(aggiornamento al 5 febbraio 2020)

Rif. normativi: Reg. UE 1143/2014 - Reg. di esecuzione (UE) 2016/1141 - Reg. di esecuzione (UE) 2017/1263 - Reg. di esecuzione (UE) 2019/1262

Nome scientifico (in ordine alfabetico)	Nome comune	Nome inglese	Regno	Classe	Ordine	Famiglia	Data ufficiale inclusione elenco	Entrata in vigore
<i>Acacia saligna</i> ( <i>Acacia cyanophylla</i> )	Acacia saligna/Mimosa a foglie strette	Blue Leaved Wattle	Plantae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Acridotheres tristis</i>	Maina comune	Common myna	Animalia	Aves	Passeriformes	Sturnidae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto	Tree of Heaven	Plantae	Magnoliopsida	Sapindales	Simaroubaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Alopochen aegyptiaca</i>	Oca egiziana	Egyptian goose	Animalia	Aves	Anseriformes	Anatidae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Erba degli alligatori	Alligator weed	Plantae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Amaranthaceae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Andropogon virginicus</i>	Erba barba	Broom sedge bluestem	Plantae	Magnoliopsida	Poales	Poaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Arthurdendylus triangulatus</i>	Verme piatto della Nuova Zelanda	Australian flatworm	Animalia	Rhabditophora	Tricladida	Geoplariidae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Asclepias syriaca</i>	Pianta dei pappagalli	Common milkweed	Plantae	Magnoliopsida	Gentianales	Asclepiadaceae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Baccharis halimifolia</i>	Baccharis a foglie di alimio	Eastern baccharis	Plantae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Cabomba caroliniana</i>	Cabomba Caroliniana	Carolina fanwort	Plantae	Magnoliopsida	Nymphaeales	Cabombaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Callosciurus erythraeus</i>	Sciaticolo di Pallas	Pallas's squirrel	Animalia	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	Cardiospermo a fiori grandi	Balloon vine	Plantae	Magnoliopsida	Sapindales	Sapindaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Cortaderia jubata</i>	Cortaderia a fiori rosa	Purple pampas grass	Plantae	Magnoliopsida	Poales	Poaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Corvus splendens</i>	Corvo indiano delle case	Indian house crow	Animalia	Aves	Passeriformes	Corvidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Ehrharta calycina</i>	Erba di Ehrhart	Perennial veldtgrass	Plantae	Magnoliopsida	Poales	Poaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Eichhornia crassipes</i>	Giacinto d'acqua	Water hyacinth	Plantae	Magnoliopsida	Liliales	Pontederiaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Elodea nuttallii</i>	Peste d'acqua di Nuttall	Nuttall's waterweed	Plantae	Magnoliopsida	Alismatales	Hydrocharitaceae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Eriocheir sinensis</i>	Granchio cinese	Chinese mitten crab	Animalia	Malacostraca	Decapoda	Varunidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Gunnera tinctoria</i>	Rabarbaro gigante	Chilean rhubarb	Plantae	Magnoliopsida	Haloragales	Gunneraceae	13-lug-17	15 August 2019
<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>	Palla di neve	Senegal tea	Plantae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	25-lug-19	2 August 2017
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Panace di mantegazza	Giant hogweed	Plantae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Heracleum persicum</i>	Panace della persia	Persian hogweed	Plantae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	Panace di Sosnowsky	Sosnowsky's hogweed	Plantae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Herpestes javanicus</i>	Mangusta indiana	Small Asian mongoose	Animalia	Mammalia	Carnivora	Herpestidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Humulus scandens</i>	Luppolo giapponese	Japanese hop	Plantae	Magnoliopsida	Rosales	Cannabaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Soldinella reniforme	Floating pennywort	Plantae	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Impatiens glandulifera</i>	Balsamina ghiandolosa	Himalayan balsam	Plantae	Magnoliopsida	Geraniales	Balsaminaceae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Lagarosiphon major</i>	Peste d'acqua arcuata	Curly waterweed	Plantae	Magnoliopsida	Alismatales	Hydrocharitaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Lepomis gibbosus</i>	Persico sole	Pumpkinseed	Animalia	Actinopterygii	Perciformes	Centrarchidae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Lespedeza cuneata</i> ( <i>Lespedeza juncea</i> var. <i>sericea</i> )	Lespedeza perenne	Perennial lespedeza	Plantae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Lithobates (Rana) catesbeianus</i>	Rana toro	American bullfrog	Animalia	Amphibia	Anura	Ranidae	14-lug-16	3 August 2016

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - RELAZIONE

<i>Ludwigia grandiflora</i>	Porracchia a grandi fiori	Water-primrose	Plantae	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Ludwigia peploides</i>	Porracchia plepode	Floating primrose-willow	Plantae	Magnoliopsida	Myrtales	Onagraceae	14-lug-16	15 August 2019
<i>Lygodium japonicum</i>	Felce rampicante giapponese	Japanese climbing fern	Plantae	Magnoliopsida	Polypodiales	Lygodiaceae	25-lug-19	3 August 2016
<i>Lysichiton americanus</i>	Lysichiton americano	American skunk cabbage	Plantae	Magnoliopsida	Alismatales	Araceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Microstegium vimineum</i>	Stilgrass giapponese	Japanese stiltgrass	Plantae	Poaceae	Cyperales	Magnoliopsida	13-lug-17	2 August 2017
<i>Muntiacus reevesi</i>	Muntjak della Cina	Muntjac deer	Animalia	Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Myocastor coypus</i>	Nutria	Coypu	Animalia	Mammalia	Rodentia	Myocastoridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Millefoglio americano	Parrot's feather	Plantae	Magnoliopsida	Haloragales	Haloragaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	Millefoglio	Broadleaf watermilfoil	Plantae	Magnoliopsida	Haloragales	Haloragaceae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Nasua nasua</i>	Nasua o coati rosso	Coati	Animalia	Mammalia	Carnivora	Procyonidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Nyctereutes procyonoides</i>	Cane procione	Raccoon dog	Animalia	Mammalia	Carnivora	Canidae	13-lug-17	2 febbraio 2019
<i>Ondatra zibethicus</i>	Topo muschiato	Muskrat	Animalia	Mammalia	Rodentia	Muridae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Orconectes limosus</i>	Gambero americano	Spiny-cheek crayfish	Animalia	Malacostraca	Decapoda	Cambaridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Orconectes virilis</i>	Gambero virile	Virile crayfish	Animalia	Malacostraca	Decapoda	Cambaridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Gobbo della Giamaica	Ruddy duck	Animalia	Aves	Anseriformes	Anatidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Gambero della California	Signal crayfish	Animalia	Malacostraca	Decapoda	Astacidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Partenio infestante	Whiteweed	Plantae	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Pennisetum setaceum</i>	Penniseto allungato	Crimson fountaingrass	Plantae	Magnoliopsida	Cyperales	Poaceae	13-lug-17	2 August 2017
<i>Percocottus glenii</i>		Amur sleeper o Chinese sleeper	Animalia	Actinopterygii	Perciformes	Odontobutidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Persicaria perfoliata</i>	Persicaria perfoliata	Asiatic tearthumb	Plantae	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Plotosus lineatus</i>	Pesce gatto dei coralli	Striped eel catfish	Animalia	Actinopterygii	Siluriformes	Plotosidae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Procambarus clarkii</i>	Gambero rosso della Louisiana	Red swamp crayfish	Animalia	Malacostraca	Decapoda	Cambaridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Procambarus fallax f. virginalis</i>	Gambero marmorato	Marbled crayfish	Animalia	Malacostraca	Decapoda	Cambaridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Procyon lotor</i>	Procione o orsetto lavatore	Raccoon	Animalia	Mammalia	Carnivora	Procyonidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Prosopis juliflora</i>	Prosopis a fioritura estiva	Prosopis	Plantae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora	Stone moroko	Animalia	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Pueraria montana var. lobata</i>	Pueraria	Kudzu vine	Plantae	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Salvinia molesta (Salvinia adnata)</i>	Erba pesce gigante	Giant salvinia	Plantae	Magnoliopsida	Salviniales	Salviniaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Sciurus carolinensis</i>	Sciattolo grigio	Grey squirrel	Animalia	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Sciurus niger</i>	Sciattolo volpe	Fox squirrel	Animalia	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Tamias sibiricus</i>	Tamia siberiano	Siberian chipmunk	Animalia	Mammalia	Rodentia	Sciuridae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Threskiornis aethiopicus</i>	Ibis sacro	Sacred ibis	Animalia	Aves	Ciconiiformes	Threskiornithidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Trachemys scripta</i>	Tartaruga palustre americana	Red-eared, yellow-bellied and Cumberland sliders	Animalia	Reptilia	Testudines	Emydidae	14-lug-16	3 August 2016
<i>Triadica sebifera (Sapium sebiferum)</i>	Albero del sapone	Chinese tallow	Plantae	Magnoliopsida	Euphorbiales	Euphorbiaceae	25-lug-19	15 August 2019
<i>Vespa velutina nigrithorax</i>	Calabrone asiatico a zampe gialle	Asian hornet	Animalia	Insecta	Hymenoptera	Vespidae	14-lug-16	3 August 2016

## Corso d'opera

In corso d'opera verrà proseguito il monitoraggio relativo alla presenza di specie alloctone invasive in area di cantiere e nell'immediato intorno, siano queste già state identificate durante il monitoraggio ante-operam o siano di nuovo ingresso nelle aree di lavorazione.

I sopralluoghi di monitoraggio verranno effettuati 1 volta all'anno in periodo primaverile nel corso dei quali verrà realizzato un rilievo speditivo della vegetazione durante il quale verranno elencate le specie presenti, alloctone infestanti e non, nonché la relativa valutazione della copertura per ciascuna specie.

Qualora si constati la presenza di specie vegetali alloctone invasive verranno tempestivamente avvertiti gli Enti competenti e, in accordo con questi, stabilite le opportune misure di contrasto seguendo le indicazioni riportate per la precedente fase ante-operam.

## Post-operam

Il monitoraggio della presenza residua di specie alloctone invasive in post-operam sarà condotto mediante l'effettuazione di 1 sopralluogo all'anno di verifica della eventuale presenza di tali specie e nella messa in pratica, qualora presenti, delle misure di lotta e contenimento precedentemente descritte per la fase ante-operam. Il sopralluogo di controllo verrà effettuato, anche in questa fase, in periodo primaverile.

La durata complessiva del monitoraggio post-operam delle alloctone invasive avrà durata pari a 2 anni dal recupero ambientale delle aree di cantiere.

Qualora si constati la presenza di specie vegetali alloctone invasive verranno tempestivamente avvertiti, anche in questo caso, gli Enti competenti e, in accordo con questi, stabilite le opportune misure di contrasto seguendo le indicazioni riportate per la precedente fase ante-operam.

### 7.6.2 VEGETAZIONE DI NUOVO IMPIANTO CON FUNZIONE DI ELEMENTI DI NEO-FORMAZIONE DELLA RETE ECOLOGICA

#### Post operam

La verifica dell'efficienza degli interventi a verde in progetto, con funzione di nuovi elementi della rete ecologica locale o di rinforzo della funzionalità degli elementi esistenti, ha lo scopo di valutare, nel medio periodo, il livello raggiunto dagli interventi di piantumazione sia in relazione all'affermazione dell'impianto (tasso di mortalità) che allo sviluppo dell'apparato epigeo degli individui arborei ed arbustivi, offrendo indicazioni per eventuali interventi di reintegro delle fallanze.

La verifica dell'efficienza degli interventi di mitigazione verrà determinata mediante sopralluoghi puntuali in aree campione rappresentative di tutte le tipologie realizzate. In particolare si effettueranno:

il riconoscimento delle specie al fine di valutare se le opere sono state eseguite correttamente come specificato negli elaborati di progetto e di valutare il livello della risposta positiva in relazione alla diversità ecologica delle singole specie;

il calcolo degli esemplari vivi e morti di ogni singola specie, definendo il tasso di mortalità specifico e complessivo in modo da valutare la sensibilità specie-specifica in relazione al nuovo ambiente pedoclimatico e la percentuale di attecchimento dell'impianto;

la misurazione dell'altezza e del diametro delle specie arboree quali parametri dendrometrici fondamentali per valutare l'accrescimento specifico. La correlazione con dati bibliografici descrittivi di stadi naturali o di impianti analoghi potrà fornire indicazioni in merito alla corretta evoluzione dell'impianto;

misurazioni speditive sullo sviluppo del fogliame, sulla produzione di gemme e sul colore delle foglie, quali parametri rappresentativi delle condizioni fisiologiche e di sviluppo delle diverse specie per determinare, negli anni successivi al primo, l'evoluzione dello stress vegetativo post trapianto.

I parametri presi in considerazione e da rilevare in campo in sede di monitoraggio vengono di seguito elencati:

- riconoscimento delle specie oggetto di piantumazione;
- calcolo degli esemplari vivi e morti di ogni singola specie piantumata;
- misurazione dell'altezza e del diametro delle specie piantumate;
- misurazioni sullo sviluppo del fogliame, produzione di gemme, colore delle foglie.

La verifica dell'efficienza degli interventi di mitigazione e compensazione verrà determinata mediante sopralluoghi puntuali in aree campione rappresentative di tutte le tipologie vegetazionali realizzate. All'interno di tali aree, il monitoraggio è previsto per ogni tipologia presente per l'intero tratto di sviluppo.

Qualora gli interventi a verde monitorati non dovessero ottenere i risultati previsti sulla base delle indagini effettuate si potranno pianificare azioni per contenere gli effetti o ripianificare gli interventi di inserimento ambientale del progetto.

La durata complessiva del monitoraggio post-operam degli interventi a verde avrà durata pari a quello delle operazioni manutentive delle opere a verde in progetto, ovvero 5 anni a partire dall'inizio della fase post-operam.

### 7.6.3 VEGETAZIONE ESISTENTE AVVICINATA

Questa tipologia di monitoraggio viene predisposta per la salvaguardia della vegetazione esistente in prossimità delle aree di lavorazione per la costruzione del nuovo tracciato.

Sono state selezionate (come indicato precedentemente):

- Aree boscate prossime alle aree di cantiere;
- Vegetazione fluviale nei tratti di maggiore vicinanza del tracciato in progetto con l'alveo.

#### **Ante operam**

In corrispondenza delle stazioni di monitoraggio identificate è previsto un campionamento conoscitivo in fase ante-operam, da effettuarsi in periodo primaverile, mediante l'applicazione della metodologia del censimento floristico e del rilievo fito-sociologico.

La metodologia realizzativa è riepilogata di seguito:

- Esplorazione della stazione di monitoraggio indicata nella cartografia allegata al presente piano di monitoraggio ambientale per la determinazione puntuale delle aree di monitoraggio;
- Individuazione, per ciascuna stazione di monitoraggio di 1 area di rilievo, con dimensioni pari a 150 mq, che possa rappresentare la vegetazione della stazione di monitoraggio per composizione, struttura e altitudine;
- Ogni area scelta di 150 mq verrà misurata con cordella metrica e delimitata con picchetti;
- Geo-referenziazione di ciascuna area unitaria di rilievo mediante apparecchiature GPS;
- Restituzione cartografica a scala adeguata dell'ubicazione puntuale e delle caratteristiche geometriche delle aree di rilievo;
- Documentazione fotografica;
- Rilievo floristico attraverso la determinazione sul campo di tutte le specie vegetali presenti utilizzando le idonee chiavi di classificazione (esempio PIGNATTI 1982);

- Durante il censimento floristico si provvederà alla stima delle coperture attraverso rilievo fito-sociologico con stima ad occhio della superficie coperta dalla vegetazione in toto e da ciascuna specie singolarmente utilizzando i seguenti indici di copertura di Braun-Blanquet:
  - 5 75-100%;
  - 4 50-75%;
  - 3 25-50%;
  - 2 5-25%;
  - 1 1-5%;
  - + < 1%;
  - r rara;
  - i specie presenti con un unico individuo;
- Per ogni specie sarà segnalato, inoltre, un indice di associabilità secondo una scala a cinque termini:
  - 5 = specie tendenti a formare popolamenti puri;
  - 4 = specie formanti tappeti o colonie estese su più della metà della superficie del rilievo;
  - 3 = individui ammassati in piccole colonie;
  - 2 = individui riuniti a gruppi;
  - 1 = individui isolati;
- Differenziazione degli strati vegetazionali presenti:
  - arboreo (piante con fusto senza o con pochi rami e di altezza superiore ai 5 m.);
  - arbustivo (piante legnose ramificate e di altezza non superiore ai 5 m.);
  - erbaceo (piante erbacee perenni o annuali);
  - lianoso.
- Annotazione dei dati stazionali:
  - altitudine;
  - inclinazione;
  - esposizione;
  - tipo di substrato;
  - presenza di rocce affioranti;
- Attribuzione della vegetazione monitorata all'unità fito-sociologica di appartenenza;
- Redazione di una relazione di monitoraggio contenete, a partire dal primo rilievo in corso d'opera, il confronto con i dati raccolti nelle relazioni precedenti; in questa relazione verranno presentati i dati ottenuti relativi a:
  - Tipi di vegetazione contattati;
  - Copertura totale;
  - Altezza media degli strati presenti;
  - Coperture medie degli strati;
  - Elenco di tutte le specie presenti;
  - Numero totale specie presenti;
  - Numero specie sinantropiche presenti;
  - Copertura totale specie sinantropiche;
  - Numero di specie infestanti presenti;
  - Copertura totale specie infestanti;
  - Numero specie rare o protette presenti;
  - Copertura totale specie rare o protette.

### Corso d'opera

In corrispondenza delle stazioni di monitoraggio identificate sono previsti campionamenti in numero di 1 all'anno per tutta la fase di corso d'opera, da effettuarsi in periodo primaverile, con le medesime modalità della fase ante-operam.

### Post operam

In corrispondenza delle stazioni di monitoraggio identificate sono previsti campionamenti in numero di 1 all'anno, da effettuarsi in periodo primaverile, per una durata complessiva del monitoraggio post-operam della componente pari a 2 anni dal termine del corso d'opera. Anche in questa fase le modalità realizzative saranno le stesse esposte per la fase di ante-operam.

#### 7.6.4 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE CADENZE DI MONITORAGGIO

AO: ante operam;

CO: corso d'opera;

PO. Post operam.

PUNTO N.	COMPONENTE MONITORATA	FASE DI MONITORAGGIO	PERIODI IDONEI
VEG-INV-01	Vegetazione invasiva	AO-CO-PO	4 sopralluogo all'anno in periodo primaverile
VEG-INV-02	Vegetazione invasiva	AO-CO-PO	4 sopralluogo all'anno in periodo primaverile
VEG-INV-03	Vegetazione invasiva	AO-CO-PO	4 sopralluogo all'anno in periodo primaverile
VEG-INV-04	Vegetazione invasiva	AO-CO-PO	4 sopralluogo all'anno in periodo primaverile
VEG-INV-05	Vegetazione invasiva	AO-CO-PO	4 sopralluogo all'anno in periodo primaverile
VEG-INV-06	Vegetazione invasiva	AO-CO-PO	4 sopralluogo all'anno in periodo primaverile
ECO-01	Vegetazione di nuovo impianto	PO	4 sopralluoghi all'anno con cadenza stagionale
ECO-02	Vegetazione di nuovo impianto	PO	4 sopralluoghi all'anno con cadenza stagionale
ECO-03	Vegetazione di nuovo impianto	PO	4 sopralluoghi all'anno con cadenza stagionale
ECO-04	Vegetazione di nuovo impianto	PO	4 sopralluoghi all'anno con cadenza stagionale
ECO-05	Vegetazione di nuovo impianto	PO	4 sopralluoghi all'anno con cadenza stagionale
ECO-06	Vegetazione di nuovo impianto	PO	4 sopralluoghi all'anno con cadenza stagionale
ECO-07	Vegetazione di nuovo impianto	PO	4 sopralluoghi all'anno con cadenza stagionale
ECO-08	Vegetazione di nuovo impianto	PO	4 sopralluoghi all'anno con cadenza stagionale

PUNTO N.	COMPONENTE MONITORATA	FASE DI MONITORAGGIO	PERIODI IDONEI
ECO-09	Vegetazione di nuovo impianto	PO	4 sopralluoghi all'anno con cadenza stagionale
ECO-10	Vegetazione di nuovo impianto	PO	4 sopralluoghi all'anno con cadenza stagionale
ECO-11	Vegetazione di nuovo impianto	PO	4 sopralluoghi all'anno con cadenza stagionale
VEG-01	Vegetazione esistente avvicinata	AO-CO-PO	4 sopralluogo all'anno in periodo primaverile
VEG-02	Vegetazione esistente avvicinata	AO-CO-PO	4 sopralluogo all'anno in periodo primaverile
VEG-03	Vegetazione esistente avvicinata	AO-CO-PO	4 sopralluogo all'anno in periodo primaverile
VEG-04	Vegetazione esistente avvicinata	AO-CO-PO	4 sopralluogo all'anno in periodo primaverile
VEG-05	Vegetazione esistente avvicinata	AO-CO-PO	4 sopralluogo all'anno in periodo primaverile
VEG-06	Vegetazione esistente avvicinata	AO-CO-PO	4 sopralluogo all'anno in periodo primaverile
VEG-07	Vegetazione esistente avvicinata	AO-CO-PO	4 sopralluogo all'anno in periodo primaverile

## 8 FAUNA

Il monitoraggio faunistico sarà effettuato, in fase di ante operam, corso d'opera e post operam, tramite la percorrenza di transetti e la predisposizione di punti di ascolto per contattare la fauna presente presso l'area d'intervento e in post-operam tramite la verifica della mortalità faunistica connessa al traffico veicolare.

Per l'ubicazione delle stazioni di monitoraggio si veda la planimetria allegata al presente piano di monitoraggio ambientale.

### 8.1 STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE

Le opere in progetto risultano esterne alla Rete Natura 2000 nazionale.

I siti maggiormente prossimi all'area in progetto, presenti in un buffer di 5 km sono i seguenti:

- **IT4010004** - ZSC - Monte Capra, Monte Tre Abati, Monte Armelio, Sant'Agostino, Lago di Averaldi;
- **IT4010005** - ZSC - Pietra Parcellara e Pietra Perduca;
- **IT4010011** - ZSC - Fiume Trebbia da Perino a Bobbio;
- **IT4010016** - ZSC-ZPS - Basso Trebbia;
- **IT4010017** - ZSC-ZPS - Conoide del Nure e Bosco di Fornace Vecchia.

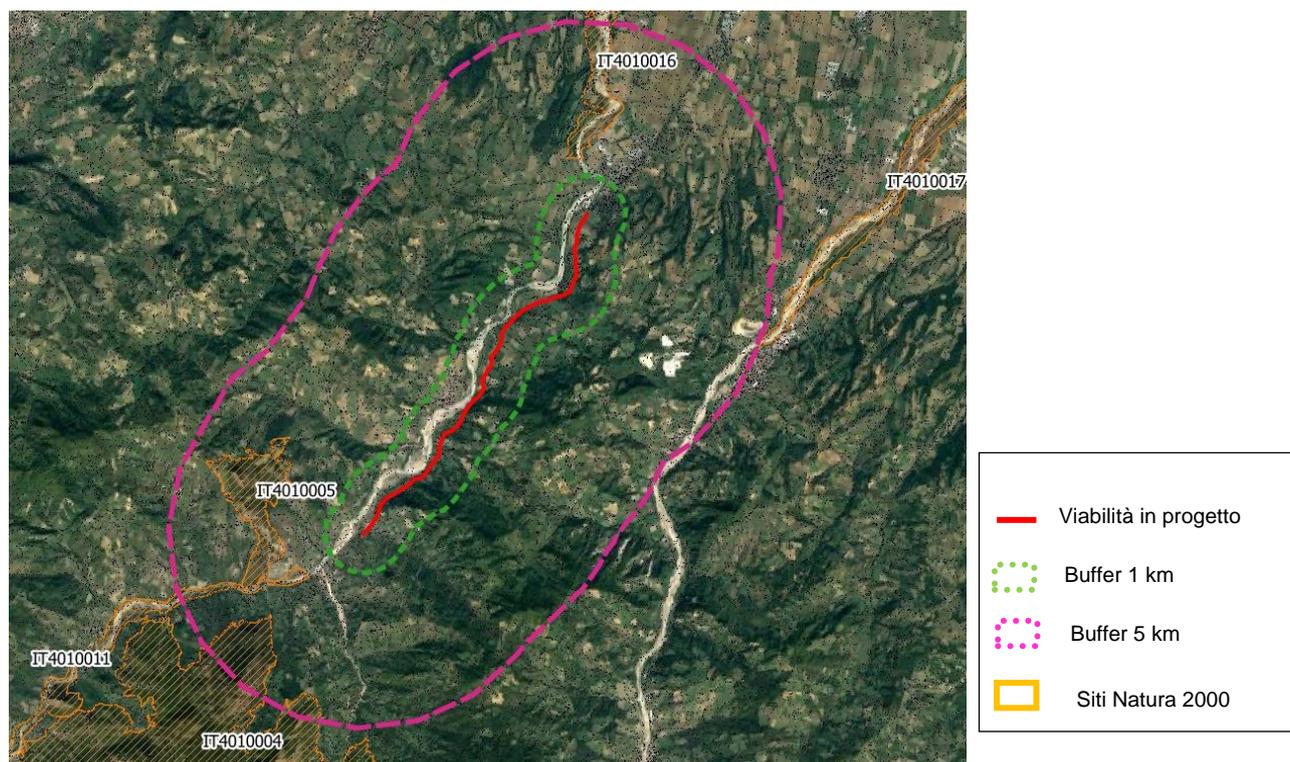


FIGURA 9.1/1: LOCALIZZAZIONE DEL SITO D'INTERVENTO RISPETTO AI SITI TUTELATI ALL'INTERNO DELLA RETE "NATURA 2000" NAZIONALE.

### 8.1.1 INQUADRAMENTO FAUNISTICO

Emergenze naturalistiche presenti nell'area vasta

Un inquadramento faunistico relativo all'area vasta entro cui si inseriscono i siti d'intervento, è stato redatto a seguito della consultazione del PSC dei comuni di Rivergaro e Travo.

Sono riportati di seguito gli elenchi faunistici relativi alle specie d'interesse conservazionistico la cui presenza è accertata all'interno del sito citato (all. II, Dir. 92/43/CEE):

#### Mammiferi

- *Barbastella barbastellus*
- *Eptesicus serotinus*
- *Hypsugo savii*
- *Muscardinus avellanarius*
- *Myotis blythii*
- *Myotis daubentonii*
- *Myotis mystacinus*
- *Nyctalus noctula*
- *Pipistrellus kuhli*
- *Pipistrellus nathusii*
- *Pipistrellus pipistrellus*
- *Rhinolophus ferrumequinum*
- *Rhinolophus hipposideros*
- *Tadarida teniotis*

#### Uccelli

- *Alcedo atthis*
- *Anthus campestris*
- *Ardeola ralloides*
- *Burhinus oedicephalus*
- *Calandrella brachydactyla*
- *Caprimulgus europaeus*
- *Casmerodius albus*
- *Circus aeruginosus*
- *Circus pygargus*
- *Egretta garzetta*
- *Lanius collurio*
- *Lullula arborea*
- *Nycticorax nycticorax*
- *Sterna albifrons*
- *Sterna hirundo*
- *Tringa glareola*

#### Anfibi

- *Bufo viridis*
- *Hyla intermedia*
- *Rana dalmatina*
- *Rana esculenta* x *Rana lessonae*
- *Triturus carnifex*

### Pesci

- Barbus plebejus
- Chondrostoma genei
- Cobitis taenia
- Leuciscus souffia

### Rettili

- Coronella austriaca
- Hierophis viridiflavus
- Lacerta bilineata
- Natrix tessellataPodarcis muralis
- Podarcis sicula
- Zamenis longissimus

## 8.2 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

### **Convenzioni internazionali:**

- Convenzione di Ramsar (2 febbraio 1971), relativa alla protezione delle zone umide di importanza internazionale soprattutto come habitat degli uccelli acquatici;
- Convenzione di Washington o CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) del 3 marzo 1973;
- Convenzione Internazionale per la protezione degli uccelli firmata a Parigi il 18/10/1950, notificata in Italia con Legge n. 812 del 24/11/1978;
- Convenzione di Berna (19 settembre 1979) relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa; ratificata in Italia con Legge n. 503 del 05/08/81;
- Convenzione di Bonn (23 giugno 1979) relativa alla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica;
- Convenzione di Rio (5 giugno 1992) relativa alla diversità biologica;
- Resolution 7.4: Electrocution of Migratory Birds, adottata dalla Conferenza delle Parti (COP), relativa alla Convenzione di Bonn (2002);
- Raccomandazione 110 (2004) adottata dal Comitato permanente istituito ai fini dell'attuazione della "Convenzione di Berna".

### **Normativa comunitaria:**

- Direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 94/24/CE dell'08 giugno 1994 del Consiglio che modifica l'Allegato II della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997 della Commissione che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Direttiva 97/62/CEE del 27 ottobre 1997 del Consiglio recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 2008/102/CE del 19 novembre 2008 recante modifica della direttiva 79/409/CEE, per quanto riguarda le competenze di esecuzione conferite alla Commissione;

- Direttiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009 che abroga e sostituisce integralmente la Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;
- Decisione di esecuzione della Commissione del 16 novembre 2012 che adotta un sesto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea.

**Normativa nazionale:**

- Legge n. 874 del 19/12/1975 "Ratifica ed esecuzione della convenzione sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione, firmata a Washington il 3 marzo 1973";
- Decreto Presidente della Repubblica n. 448 del 13 marzo 1976, "Applicazione della Convenzione di Ramsar del 2 febbraio 1971";
- Legge n. 812 del 24.11.1978, "Adesione alla Convenzione internazionale per la protezione degli uccelli, adottata a Parigi il 18 ottobre 1950, e sua esecuzione";
- Legge n. 503 del 05 agosto 1981, "Ratifica ed esecuzione della Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, con allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979";
- Legge n. 42 del 25 gennaio 1983, "Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla conservazione delle specie migratorie appartenenti alla fauna selvatica, con allegati, adottata a Bonn il 23 giugno 1979";
- Decreto Ministero Ambiente del 10 Maggio 1991, "Istituzione del registro delle aree protette italiane";
- Legge n. 394 del 6 dicembre 1991, "Legge quadro sulle aree protette, come modificata dalla Legge n. 426 del 9 dicembre 1998 "Nuovi interventi in campo ambientale".
- Legge n. 157 del 11 febbraio 1992, "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio";
- Legge n. 124 del 14 febbraio 1994, "Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992";
- Decreto Presidente della Repubblica n. 357 del 08 settembre 1997, "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche";
- Decreto Ministero Ambiente del 20 gennaio 1999, "Modificazioni degli allegati A e B del DPR 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE";
- Decreto Ministero Ambiente del 3 aprile 2000 ed s.m.i., "Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE";
- Decreto Presidente della Repubblica n. 425 del 01 dicembre 2000, "Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la protezione degli uccelli selvatici";
- Decreto Ministero Ambiente del 3 settembre 2002 "Linee guida per la gestione dei siti della Rete Natura 2000";
- Legge n. 221 del 3 ottobre 2002, "Integrazioni alla legge 11 febbraio 1992, n. 157, in materia di protezione della fauna selvatica e di prelievo venatorio, in attuazione dell'articolo 9 della direttiva 79/409/CEE";
- Decreto Presidente della Repubblica n. 120 del 12 marzo 2003, "Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357,

concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”;

- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 25 marzo 2005, “Annullamento della deliberazione 2 dicembre 1996 del Comitato per le aree naturali protette; gestione e misure di conservazione delle Zone di protezione speciale (ZPS) e delle Zone speciali di conservazione (ZSC)”;
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 17 ottobre 2007, “Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)”.
- Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) – Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica (INFS): “Linee Guida per la mitigazione dell’impatto delle linee elettriche sull’avifauna”, maggio 2008;
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 22 Gennaio 2009, “Modifica del Decreto del 17 ottobre 2007, concernente i criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e Zone di protezione speciale (ZPS)”;
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 19 giugno 2009, “Elenco delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE”;
- Decreto Ministero Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare del 14 marzo 2011, “Quarto elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografia mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE.
- Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n.163, 2007. A cura della Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale.

#### **Normativa e documentazione regionale:**

- Legge regionale 23 dicembre 2011, n. 24 - Riorganizzazione del sistema regionale delle aree protette e dei siti della rete Natura 2000...;
- DPR 357/97 - Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche
- Legge 394/91 - Legge quadro sulle aree naturali protette
- L. R. 6/2005 - Disciplina della formazione e della gestione del sistema regionale delle Aree naturali protette e dei siti della rete Natura 2000.

### **8.3 ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEI MONITORAGGI**

#### **Monitoraggio ante-operam:**

- Monitoraggio faunistico lungo i transetti identificati (transetti di monitoraggio cod. **FAU-T-xx**);
- Monitoraggio faunistico in corrispondenza dei punti di ascolto identificati (punti di ascolto co. **FAU-P-xx**);

#### **Monitoraggio in corso d’opera:**

- Monitoraggio faunistico lungo i transetti identificati (transetti di monitoraggio cod. **FAU-T-xx**);
- Monitoraggio faunistico in corrispondenza dei punti di ascolto identificati (punti di ascolto co. **FAU-P-xx**);

### **Monitoraggio post-operam:**

- Monitoraggio faunistico lungo i transetti identificati (transetti di monitoraggio cod. FAU-T-xx);
- Monitoraggio faunistico in corrispondenza dei punti di ascolto identificati (punti di ascolto co. FAU-P-xx).

## **8.4 UBICAZIONE DEI PUNTI DI MONITORAGGIO**

Codici dei transetti di monitoraggio faunistico (scelti in aree con vegetazione naturale, si veda la planimetria di monitoraggio):

- FAU-T-01: asse 1, da progr. 875,00 a progr. 975,00;
- FAU-T-05: asse 2, da progr. 875,00 a progr. 975,00;
- FAU-T-06: asse 3, da progr. 875,00 a progr. 975,00;
- FAU-T-07: asse 4, da progr. 875,00 a progr. 975,00;
- FAU-T-02: asse 5, da progr. 348,00 a progr. 750,00;
- FAU-T-08: asse 6, da progr. 875,00 a progr. 975,00;
- FAU-T-03: asse 7, da progr. 90,00 a progr. 175,00;
- FAU-T-04: asse 7, da progr. 655,00 a progr. 855,00.
- FAU-T-09: in prossimità del Cantiere Base CB3;
- FAU-T-10 in prossimità della rotatoria 3

Codici dei punti di ascolto faunistico (scelti in aree con vegetazione naturale, si veda la planimetria di monitoraggio):

- FAU-P-01: asse 3, progr. 750,00;
- FAU-P-02: asse 4, progr. 859,00;
- FAU-P-03: asse 7, progr. 27,00.
- FAU-P-04: in prossimità del Cantiere Base CB3;
- FAU-P-05 in prossimità della rotatoria 3

Stazioni di monitoraggio della fauna ittica (scelti in corrispondenza dei tratti di nuova viabilità prossimi al corso del Trebbia, si veda la planimetria di monitoraggio):

- FAU-I-01: tratto maggiormente prossimo al corso del Trebbia, in vicinanza dell'asse 3, progr. 480,00;
- FAU-I-02: tratto maggiormente prossimo al corso del Trebbia, in vicinanza dell'asse 3, progr. 1095,00;

## 8.5 REALIZZAZIONE DEL MONITORAGGIO

### *Ante-operam*

Le categorie sistematiche "target" delle attività di monitoraggio faunistico saranno le seguenti:

- Grandi mammiferi;
- Piccoli mammiferi;
- Rettili e anfibi;
- Ittiofauna;
- Avifauna;

Il monitoraggio verrà eseguito applicando sia metodi diretti sia indiretti, tenuto conto delle caratteristiche ecologiche di ciascuna specie; in particolare si prevede la realizzazione di transetti in cui sarà possibile realizzare il censimento visuale e la determinazione di punti di ascolto per il censimento al canto.

Le informazioni verranno raccolte per mezzo di schede di campo e riportate poi in un database GIS.

Il monitoraggio visivo tramite percorrenza di transetti verrà effettuato in orario diurno e notturno (tramite faro).

Il monitoraggio indiretto tramite punti di ascolto verrà effettuato sia in orario diurno che dall'imbrunire fino a circa due ore dopo il tramonto.

In corrispondenza dei transetti di monitoraggio identificati con cod. **FAU-T-xx** nella planimetria di monitoraggio allegata alla presente relazione avrà luogo il monitoraggio delle seguenti categorie sistematiche:

- Grandi mammiferi;
- Piccoli mammiferi;
- Rettili e anfibi;
- Avifauna.

In corrispondenza dei transetti sarà previsto anche il fototrappolaggio. Il metodo si basa sull'utilizzo di macchine fotografiche, il cui scatto elettronico è comandato da un sensore termico (infrarosso), che registra il passaggio di corpi caldi nel suo campo di azione.

Tale tecnica risulta particolarmente idonea per i mammiferi, che è un taxon costituito da molte specie elusive e da diverse specie che svolgono attività crepuscolare e/o notturna.

L'impiego di fototrappole, oltre a documentare in modo inconfutabile, attraverso fotografie o riprese video, la presenza di una specie, permette di esaminare dettagli a posteriori, fino a riconoscere individui diversi, tramite evidenti variazioni morfologiche intraspecifiche.

In corrispondenza dei punti di ascolto identificati con cod. **FAU-P-xx** (si veda sempre la planimetria di monitoraggio) avrà luogo il monitoraggio delle seguenti categorie sistematiche:

- Anfibi;
- Avifauna.

In corrispondenza dei punti di misura identificati con cod. **FAU-I-xx** (si veda sempre la planimetria di monitoraggio) avrà luogo il monitoraggio delle seguenti categorie sistematiche:

- Ittiofauna.

Di seguito l'elenco delle attività di monitoraggio previste per ciascuna categoria sistematica.

*Monitoraggio faunistico dei grandi mammiferi:*

- Censimenti diretto visivo tramite percorrenza di transetti in periodo diurno;
- Censimento diretto visivo tramite percorrenza di transetti in periodo notturno con fano;
- Censimento indiretto tramite percorrenza di transetti in periodo diurno alla ricerca di tracce, brucature, feci.
- Periodicità: 1 campagna di monitoraggio ante-operam in periodo primaverile. Effettuazione, per ciascun transetto, di 1 monitoraggio diurno e 1 monitoraggio notturno.

*Monitoraggio faunistico dei piccoli mammiferi:*

- Censimenti diretto visivo tramite percorrenza di transetti in periodo diurno;
- Censimento diretto visivo tramite percorrenza di transetti in periodo notturno con fano;
- Censimento indiretto tramite percorrenza di transetti in periodo diurno alla ricerca di tracce, feci, borre.
- Periodicità: 1 campagna di monitoraggio ante-operam in periodo primaverile. Effettuazione, per ciascun transetto, di 1 monitoraggio diurno e 1 monitoraggio notturno.

*Monitoraggio di rettili e anfibi*

- Censimenti diretto visivo tramite percorrenza di transetti in periodo diurno con ricerca, lungo questi, dei micro-habitat tipici;
- Censimento indiretto tramite percorrenza di transetti in periodo diurno alla ricerca di tracce, ovature, immaturi.
- Censimento indiretto tramite punti di ascolto del canto in periodo diurno e notturno (durata ascolto pari a 10 minuti).
- Periodicità: 1 campagna di monitoraggio ante-operam in periodo primaverile. Effettuazione, per ciascun transetto e punto di ascolto, di 1 monitoraggio diurno e 1 monitoraggio notturno.

*Monitoraggio ittiofauna:*

- Monitoraggio semi-quantitativo della fauna ittica presente in corrispondenza dei tratti fluviali maggiormente prossimi alle aree di lavorazione;
- Campagne di cattura mediante elettrostorditore, posto su imbarcazione se necessario;
- Identificazione delle specie catturate, pesatura, misura delle lunghezze alla forca caudana;

- Calcolo dell'indice ittico, identificazione della comunità ittica di riferimento, discostamenti tra risultati del rilievo e comunità ittica di riferimento.
- Periodicità: 1 campagna di monitoraggio dell'ittiofauna ante-operam in periodo primaverile (tenendo conto dei periodi di fermo biologico locali).

*Monitoraggio avifauna:*

- Censimenti diretto visivo e indiretto al canto tramite percorrenza di transetti in periodo diurno;
- Censimento indiretto al canto in corrispondenza di punti di ascolto in periodo notturno (durata ascolto pari a 10 minuti);
- Periodicità: 1 campagna di monitoraggio dell'ittiofauna ante-operam in periodo primaverile (tenendo conto dei periodi di fermo biologico locali).

### **Corso d'opera**

Prosecuzione delle attività indicate per la fase ante-operam con 1 campagna di monitoraggio primaverile per ogni anno di attività delle aree di lavorazione maggiormente prossime ai transetti, ai punti di ascolto e ai punti di misura precedentemente identificati.

Le modalità di monitoraggio e le categorie sistematiche saranno le stesse identificate per la fase di ante-operam.

### **Post-operam**

Esecuzione di 1 campagna di monitoraggio post-operam all'anno per un periodo di 2 anni dal termine della fase di realizzazione in corrispondenza di ciascun transetto, punto di ascolto e punto di monitoraggio precedentemente identificate.

Le modalità di monitoraggio e le categorie sistematiche saranno le stesse identificate per la fase di ante-operam.

#### **8.5.1 QUADRO RIEPILOGATIVO DELLE CADENZE DI MONITORAGGIO**

AO: ante operam;

CO: corso d'opera;

PO. Post operam.

<b>Punto n.</b>	<b>Componente monitorata</b>	<b>Fase di monitoraggio</b>	<b>Periodi idonei</b>
FAU-T-01	Fauna tramite transetti	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile
FAU-T-02	Fauna tramite transetti	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile
FAU-T-03	Fauna tramite transetti	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile
FAU-T-04	Fauna tramite transetti	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile
FAU-T-05	Fauna tramite transetti	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile
FAU-T-06	Fauna tramite transetti	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile
FAU-T-07	Fauna tramite transetti	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile
FAU-T-08	Fauna tramite transetti	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile
FAU-T-09	Fauna tramite transetti	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile
FAU-T-10	Fauna tramite transetti	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile
FAU-P-01	Fauna tramite punti di ascolto	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile

FAU-P-02	Fauna tramite punti di ascolto	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile
FAU-P-03	Fauna tramite punti di ascolto	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile
FAU-I-01	Ittiofauna	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile (tenendo conto dei periodi di fermo biologico)
FAU-I-02	Ittiofauna	AO-CO-PO	1 campagna di monitoraggio all'anno in periodo primaverile (tenendo conto dei periodi di fermo biologico)

## 9 VIBRAZIONI

L'obiettivo generale del Monitoraggio Ambientale della Componente Vibrazioni è il controllo dell'eventuale impatto generato dall'attività di cantiere nonché della verifica dei livelli in fase di esercizio.

Per la redazione del progetto di monitoraggio si è tenuto conto dei risultati degli studi eseguiti nel Progetto definitivo.

Per caratterizzare i mutamenti indotti nell'area interessata dalla costruzione dell'opera, il monitoraggio ambientale è stato articolato nelle tre seguenti "macrofasi" temporali:

- Ante-operam;
- Corso d'opera;
- Post Opera

In particolare, il monitoraggio della fase *ante-operam* è finalizzato all'obiettivo di quantificare i livelli vibrazionali della "situazione di zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera.

Le finalità del monitoraggio della fase in *corso d'opera* sono le seguenti:

- documentare l'eventuale alterazione dei livelli vibrazionali rilevati nello stato ante-operam, dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto. In questo caso è stato necessario effettuare un'attenta disanima delle attività di cantiere al fine di individuare quelle potenzialmente impattanti. Agli esiti è stata considerata significativa per le potenziali criticità la realizzazione di pali di fondazione delle opere d'arte;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere opportune modifiche nella gestione delle attività di cantiere.

### 9.1 QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO

Nell'ambito della redazione del presente progetto di monitoraggio ambientale della componente "Vibrazioni" si è fatto riferimento alle normative di seguito indicate:

- ISO 2631 "Valutazione sull'esposizione del corpo umano alle vibrazioni"
- ISO 4866 "Mechanical vibrations and shocks - Measurement and evaluation of vibrations effects on buildings - Guideline for use and basic standard methods"
- UNI 9614 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo"
- UNI 9916 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici",
- DIN 4150, parte 3.

### 9.2 VALORI GUIDA PER IL PMA

Per quanto riguarda l'individuazione dei limiti di ammissibilità, si farà riferimento ai valori suggeriti dalla norma UNI 9614 versione 2017 per gli individui nel caso di postura non nota.

### 9.3 PARAMETRI DA MONITORARE

Nel corso delle campagne di monitoraggio ante-operam e corso d'opera verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- Parametri vibrazionali;
- Parametri di inquadramento territoriale.

Tali dati saranno raccolti in schede riepilogative con le modalità che verranno di seguito indicate.

Descrittori vibrazionali

Per quanto riguarda i *Descrittori Vibrazionali* sarà monitorato il livello equivalente ponderato dell'accelerazione  $L_{w\ eq}$  espresso in dB.

Di tale indicatore sarà fornita la Time History e l'analisi in frequenza.

#### Parametri di inquadramento territoriale

Nell'ambito del monitoraggio, è prevista l'individuazione di una serie di parametri che consentano di indicare l'esatta localizzazione sul territorio delle aree di studio.

In corrispondenza di ciascun punto di misura saranno riportate le seguenti indicazioni:

- Comune;
- Toponimo;
- Stralcio planimetrico in scala 1:5000;
- Presenza e caratterizzazione di altre sorgenti inquinanti.

Saranno effettuate delle riprese fotografiche, che permetteranno una immediata individuazione e localizzazione della postazione di rilevamento.

## 9.4 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Per lo svolgimento delle attività di monitoraggio è stato previsto l'utilizzo di strumentazioni rilocabili. Costituite da analizzatori *real time*, da accelerometri trassiali e da idoneo calibratore.

## 9.5 DEFINIZIONE PUNTUALE DELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio delle vibrazione sarà eseguito negli stessi punti di cui al monitoraggio rumore

TABELLA 4.1 COMPONENTE RUMORE: LOCALIZZAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO - TRAFFICO

TRATTO	PUNTO N.	PROGRESSIVA (KM)	LATO STRADA	FASI DI MONITORAGGIO
01	VIB-T-01	0+330	OVEST	AO – CO- PO
	VIB-T-02	0+400	EST	AO CO- PO
	VIB-T-03	0+400	OVEST	AO CO- PO
	VIB-T-04	1+360	OVEST	AO CO- PO
	VIB-T-11	RICETTORE 119		AO CO- PO
	VIB-T-14	RICETTORE 109		AO CO- PO
	VIB-T-15	RICETTORE 115		AO CO- PO
03	VIB-T-05	1+400	EST	AO CO- PO
	VIB-T-06	0+220	OVEST	AO CO- PO
05	VIB-T-12	RICETTORE N.65		AO CO- PO
	VIB-T-07	0+835	EST	AO CO- PO
07	VIB-T-08	0+715	OVEST	AO CO- PO
	VIB-T-09	1+040	EST	AO CO- PO
	VIB-T-13	RICETTORE N. 27-28-32-33		AO CO- PO
	VIB-T-10	1+060	EST	AO CO- PO

## 9.6 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Il programma con l'articolazione temporale delle attività di monitoraggio per la componente in esame è riportato nella tabella seguente.

Le indagini saranno eseguite in continuo per la durata di 24 h; nel corso d'opera la durata potrà essere limitata all'effettivo periodo lavorativo del cantiere

Per le fasi AO e PO, la frequenza degli accertamenti è unica (una volta nel periodo), mentre per la fase CO sarà bimestrale e comunque da svolgersi durante il periodo di cantiere che interessa la postazione.

Le misure relative alla fase post operam saranno effettuate durante il primo anno di esercizio dell'infrastruttura. E' prevista la ripetizione dei rilievi assistiti (ASSIST) operati nella fase ante operam. ASSIST: misura assistita di 30', da svolgere su due punti in parallelo (sequenza di 15', presso primo e ultimo solaio)

Fase	Durata	Frequenza
<b>Ante operam</b>	24 h in continuo	Misura unica
<b>Corso Opera</b>	24 h in continuo	Trimestrale con puntuali intensificazioni quando le lavorazioni sono alla minima distanza dal ricettore
<b>Post operam</b>	24 h in continuo	Misura unica

## 9.7 AZIONI CORRETTIVE IN CASO DI SUPERAMENTO DELLE SOGLIE LIMITE

In fase di corso d'opera, l'azione correttiva deve attivarsi nel caso in cui di evidenzi un superamento delle soglie di disturbo individuate dalle norme UNI 9614 e UNI 9916.

Qualora sia accertato che la causa sia legata alle lavorazioni in essere, il Responsabile Ambientale, sentito il Responsabile di Settore, concorderà con il RUP le azioni correttive più opportune. Tra le attività da intraprendere che permettono una riduzione dell'impatto vi sono:

- Individuazione di una differente metodica di realizzazione delle opere
- Osservanza delle norme comportamentali agli operatori
- Interruzione delle lavorazioni rumorose durante le ore di riposo

## 10 PAESAGGIO

### 10.1 FINALITÀ ED ARTICOLAZIONE TEMPORALE DEL MONITORAGGIO

#### 10.1.1 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO

Il Paesaggio è un sistema dinamico ed in continua evoluzione che racchiude in sé in particolare gli aspetti estetico-percettivi. A tal proposito, dunque, il monitoraggio della componente Paesaggio mira alla determinazione degli aspetti caratterizzanti il contesto d'inserimento dell'opera. Come ogni componente del PMA, il Paesaggio è suscettibile di una caratterizzazione nello spazio e nel tempo; per i fini del presente elaborato, si reputa necessario dunque definire dei punti in cui poter effettuare il monitoraggio visivo della componente naturale ed antropica ed inoltre definirne le tempistiche per tali valutazioni.

Tali punti, saranno localizzati in modo da poter offrire una visuale sugli interventi che introdurranno una variazione significativa sugli elementi sopra elencati, nella fase di esercizio. In generale sarà posta l'attenzione al contenimento del rischio di perdita d'identità paesaggistica; infatti, la principale tipologia d'impatto sul paesaggio è legata alla modificazione della percezione visiva dei ricettori sensibili, dovuta a fenomeni di mascheramento visivo totale o parziale, all'alterazione dei lineamenti caratteristici dell'unità paesaggistica, a causa dell'intromissione di nuove strutture fisiche estranee al contesto per forma, dimensione o colore.

L'obiettivo dell'attività di monitoraggio è dunque quello di verificare l'insorgere di un'alterazione della percezione visiva da/verso il ricettore.

#### 10.1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

##### Normativa Europea

- Convenzione europea del Paesaggio, Firenze il 20 ottobre 2000;
- Legge 9 gennaio 2006, n. 14 di ratifica della Convenzione europea del Paesaggio;
- Convenzione europea per la tutela del patrimonio archeologico (La Valletta 16 gennaio 1992);
- Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granata 3 ottobre 1985);
- Convenzione sulla tutela del patrimonio mondiale, culturale e naturale (Parigi, 16 novembre 1972).

##### Normativa Nazionale

- D.P.C.M. 27 dicembre 1988 (1) "Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità" di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377 (2);
- D.P.C.M. 12 dicembre 2005 sull'individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali del paesaggio di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42. (G.U. n. 25 del 31 gennaio 2006);
- Decreto Legislativo n. 42 del 22 gennaio 2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137", (G.U. n. 45 del 24 febbraio 2004 - Supplemento Ordinario n. 28) e ss.mm.ii.

## 10.2 MONITORAGGIO DELLA PERCEZIONE VISIVA DA/VERSO IL RICETTORE

### 10.2.1 LOCALIZZAZIONE DELLE AREE DI MONITORAGGIO

La localizzazione dei punti di monitoraggio della percezione visiva da/verso il ricettore è funzione dell'analisi congiunta degli ambiti di intervisibilità e dei vincoli paesaggistici presenti sull'area d'interesse. Sulla base di ciò, per il monitoraggio del paesaggio vengono individuati 10 punti, localizzati come riportato nella tabella seguente.

Cod.	Coordinata X	Coordinata Y	Localizzazione
PAE_01	541080.00 m E	4964338.49 m N	SS45 attuale
PAE_02	541209.72 m E	4965201.02 m N	Dolgo
PAE_03	541600.18 m E	4966224.31 m N	Sponda Ovest Trebbia
PAE_04	542775.00 m E	4966170.00 m N	Quadrelli
PAE_05	543117.31 m E	4967491.64 m N	SP40 – Ponte Travo
PAE_06	544232.00 m E	4969214.00 m N	Ponte Rio Fontana Cavalla
PAE_07	544695.00 m E	4969638.00 m N	Castello Montichiario
PAE_08	545252.18 m E	4970269.99 m N	Cisano di sotto
PAE_09	546415.76 m E	4971761.69 m N	Loc. Savignano
PAE_10	545928.00 m E	4972050.00 m N	SP 40 Ponte

TABELLA 10-1: PUNTI DI MONITORAGGIO DELLA PERCEZIONE VISIVA

Per la localizzazione dei punti di monitoraggio è possibile fare riferimento all'elaborato grafico allegato con ubicazione dei punti di monitoraggio

### 10.2.2 METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE

#### Tipologia di monitoraggio

Date le caratteristiche morfologiche dell'area i punti scelti risultano corrispondenti ad una percezione che può andare da ravvicinata, da media o da lunga distanza.

L'attività di monitoraggio consisterà essenzialmente nella redazione:

- di una scheda di classificazione dell'indagine, condotta per tratti di tracciato di progetto di sviluppo variabile;
- di uno stralcio planimetrico in scala 1:10.000/1:5.000 con ubicazione dei punti di vista fotografici, compreso nella scheda;
- carta tematica in scala 1:10.000/1:5.000 (per ambiti di indagine), con individuazione dei coni visuali e dei principali elementi del progetto presenti nel campo visivo;
- carta tematica degli indicatori visivi sensibili, in scala 1:5.000, con individuazione di eventuali ricettori/ambiti di particolare sensibilità;
- nell'effettuazione di una ricognizione fotografica dell'area di intervento, avendo cura di rilevare le porzioni di territorio ove è prevedibilmente massima la visibilità dell'infrastruttura in progetto e dei suoi elementi di maggiore impatto percettivo (svincoli, opere d'arte maggiori, ecc.).

#### Parametri da monitorare

Sulla base della tipologia di monitoraggio appena definita, i beni da sottoporre a indagine fotografica nel monitoraggio sono:

- aree a elevata sensibilità paesaggistica e caratteri percettivi.

La definizione dei punti di visuale dovrà essere opportunamente georeferita in modo da garantire la medesima collocazione della strumentazione fotografica; ciò consentirà la percezione immediata

dei mutamenti, e di rilevare con prontezza lo scostamento dallo scenario previsionale, o il verificarsi di alterazioni impreviste, richiedenti la definizione di strategie di contenimento.

### **Metodiche di monitoraggio**

Le riprese fotografiche saranno eseguite secondo la seguente metodologia:

- Individuazione del punto di ripresa e acquisizione delle coordinate in UTM WGS84 Fuso 33 mediante GPS;
- Esecuzione di riprese fotografiche mediante le seguenti operazioni:
  - l'utilizzo di un obiettivo di lunghezza focale prossima a quella dell'occhio umano (50 – 55 mm per il formato fotografico 135);
  - esecuzione sequenziale di più riprese fotografie, con buon margine di sovrapposizione tra loro, per comporre il panorama;
  - tali riprese sono eseguite con l'operatore fermo nel punto di ripresa;
  - la macchina fotografica va ruotata da destra a sinistra o viceversa, evitando oscillazioni e spostamenti in alto o in basso, cercando di mantenere l'apparecchio sempre alla medesima distanza dal terreno;
  - va coperta tutta la visuale in direzione dell'opera (anche più di 180° se necessario) in modo di rappresentare l'intero orizzonte;
- Restituzione di una raccolta fotografica delle riprese effettuate accompagnate da schede grafico descrittive sintetiche da allegare.

I rilievi fotografici dovranno essere eseguiti con apposita attrezzatura in modo da coprire 180° di visuale dai punti e nelle direzioni individuate. La tecnica migliore per fotografare tutta la visuale d'interesse è quella di posizionare il corpo macchina su un cavalletto e scattare in sequenza un numero sufficiente di immagini in modo che, una volta accostate, permettano di ricostruire l'intero orizzonte. Il cavalletto dovrà essere posizionato in modo tale che la fotocamera possa essere orientata con il lato lungo del fotogramma parallelo alla linea di orizzonte. Occorrerà avere cura che nelle immediate vicinanze non vi siano ostacoli di dimensioni rilevanti, tali da oscurare il campo visivo da inquadrare.

In fase di post-processing le immagini vanno unite in un'unica immagine mediante software specialistico.

I parametri e le opzioni del software utilizzate in fase di unione delle immagini devono essere registrate in apposito file di testo da allegare alla ripresa fotografica unita, insieme alle riprese originali.

### 10.2.3 TEMPI E FREQUENZA DEL MONITORAGGIO

Le attività saranno distinte tra le fasi:

- Ante Operam (AO);
- Post Operam (PO).

Nell' Ante Operam (AO), le indagini avranno caratteristiche simili a quelle già condotte per la redazione dello SIA, ma ad un livello di maggiore dettaglio ed approfondimento. Lo scopo sarà quello di definire compiutamente la caratterizzazione dello stato dell'area d'indagine prima dell'inizio dei lavori, individuando gli indicatori visivi in grado di consentire il raffronto tra le due fasi del monitoraggio e una valutazione il più possibile oggettiva degli effetti sulla componente. Il controllo verrà effettuato una volta durante la fase di Ante Operam (AO).

Nel Post Operam (PO), le indagini saranno finalizzate per lo più ad accertare l'efficacia delle misure di mitigazione ambientale indicate nel progetto, con particolare riferimento alla percezione visiva dell'opera realizzata. Il controllo verrà effettuato una volta durante la fase di Post Operam (PO).

### 10.3 CONCLUSIONI

Il monitoraggio sarà effettuato almeno due volte, una volta nella fase Ante Operam (AO) e una volta nella fase di Post Operam (PO), al fine di rilevare le eventuali modificazioni sulla componente Paesaggio, nei riguardi degli aspetti estetico-percettivi.

Tematica	Punti	Fase	Frequenza e durata	Parametri	Metodologia	Quantità misure (per punto)
Percezione visiva da/verso il ricettore	PAE-01 PAE-02 PAE-03 PAE-04	AO	Un rilevamento nell'anno antecedente all'inizio lavori	Aree a elevata sensibilità paesaggistica e caratteri percettivi	Rilievi fotografici	1
	PAE-05 PAE-06 PAE-07 PAE-08 PAE-09 PAE-10	PO	Un rilevamento nell'anno successivo alla fine dei lavori			1

TABELLA 10-2: QUADRO SINOTTICO PMA COMPONENTE PAESAGGIO

## 11 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO PER FASE REALIZZATIVA

### 11.1 FASI REALIZZATIVE

I lavori sono previsti suddivisi in cinque fasi:

La **FASE 1** prevede l'avvio dei lavori in contemporanea dell'Asse 1 e dell'Asse 8.

L'asse 1 ha inizio in località Rivergaro in corrispondenza dell'incrocio con via Genova e termina nella Rotatoria 1, per una lunghezza complessiva di circa 2.100 metri. Il tratto iniziale, fino alla pk 0+575 ca. e quello finale, dalla pk 1+175 ca. alla pk 2+025 ca. ricadono in località urbane (rispettivamente Rivergaro e Fabbiano) nell'ambito delle quali sono previsti prevalentemente interventi di sola risagomatura della pavimentazione stradale. Oltre alla sistemazione e razionalizzazione degli accessi verrà realizzata la viabilità di ricucitura 1, mentre le opere d'arte principali previste in questa fase lungo l'asse 1 saranno: ponte PO01 e PO02, tratti in terra rinforzata TR01 e TR02, tombini TM01 e TM02, paratie OS01 e OS03 e muro OS02.

L'asse 8 si sviluppa per circa 730 metri ed inizia dalla Rotatoria 7 e termina nella rotatoria oggi esistente. Esso è un tratto di strada realizzato totalmente in variante rispetto al tracciato attuale, che bypassa l'abitato di Cernusca attraversando l'omonimo Rio con un viadotto a tre campate. In questa fase verrà realizzata anche la viabilità di ricucitura 6 che sottopassa la nuova SS45 e la viabilità di ricucitura 7. Le opere d'arte principali da realizzare lungo l'asse 8 saranno: ponte PO13, sottopasso ST01, tratti in terra rinforzata TR18 e TR19 e paratie OS27 e OS29.

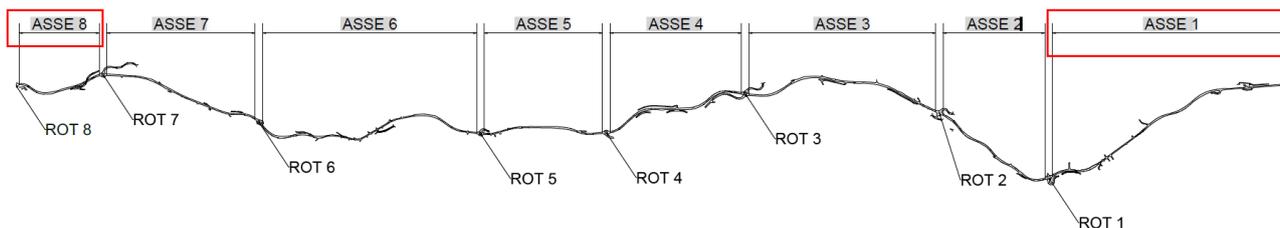


FIGURA 12 - FASE 1

La **FASE 2** prevede la realizzazione dell'Asse 7, dell'Asse 2 e della Rotatoria 1.

L'asse 2 ha inizio in corrispondenza della rotatoria 1 subito dopo la località Fabbiano e termina innestandosi nella rotatoria 2 sita in prossimità dell'abitato di Cisiano, per una lunghezza complessiva del tracciato di circa 1.060 metri. Oltre alla sistemazione e razionalizzazione degli accessi, le opere d'arte principali da realizzare in questa fase lungo l'asse 2 saranno: ponti PO03 e PO04, tratto in terra rinforzata TR03, tombini TM03 e TM04, paratia OS06 e muro OS05.

L'asse 7 inizia dalla rotatoria 6 e termina dopo circa 1.300 metri nella rotatoria 7, nei pressi dell'abitato di Dolgo, poco prima di Cernusca. È prevista la sistemazione e razionalizzazione degli accessi, mentre le opere d'arte principali da realizzate in questa fase lungo l'asse 7 saranno: ponti PO12 e VI01, tratti in terra rinforzata TR14, TR15, TR16 e TR17, tombini TM12, TM13, TM14, TM15 e TM16, paratie OS25 e OS26.

In questa fase viene realizzata e completata la rotatoria 1 insieme ai due rami secondari; essa permetterà il collegamento definitivo tra l'asse 1 e l'asse 2. In particolare, il ramo 2 prevede la realizzazione della paratia OS04.

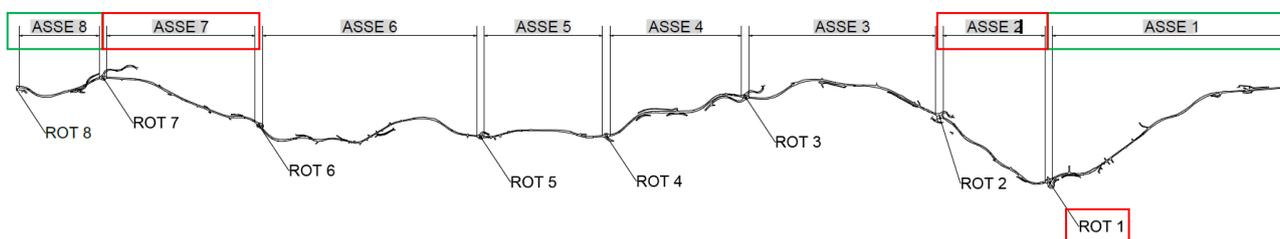


FIGURA 13 - FASE 2

La **FASE 3** prevede la realizzazione della Rotatoria 7, della Rotatoria 2, dell'Asse 6 e dell'Asse 3. L'asse 3 trae origine dalla rotatoria 2 e termina innestandosi nella rotatoria 3 sita in corrispondenza dell'abitato di Le Piane, per una lunghezza complessiva del tracciato pari a circa 1.600 metri. È prevista la sistemazione e razionalizzazione degli accessi e la realizzazione di un tratto in terra rinforzata TR06 sull'asta principale.

L'asse 6 inizia dalla rotatoria 5 e termina nella rotatoria 6, sviluppando una lunghezza complessiva di circa 1.900 metri. I primi 110 m del tracciato (fino alla pk 0+109,88) e tra la pk 0+629,98 e la pk 1+299,11 non sono previsti interventi se non quelli di risagomatura della pavimentazione stradale e messa in sicurezza. Lungo l'asse è prevista la sistemazione e razionalizzazione degli accessi, mentre le opere d'arte principali da realizzate in questa fase lungo l'asse 6 saranno: ponti PO10, PO11 e PO14 sulla viabilità di ricucitura 5, tratti in terra rinforzata TR13, tombini TM10, TM11 e TM19 e le opere di sostegno (paratie e muri) da OS17 a OS24.

In questa fase, inoltre, vengono realizzate e completate le rotatorie 2 e 7 con i rispettivi rami di collegamento alla viabilità locale. In particolare, sul ramo 1 della rotatoria 2 verrà realizzato un tratto in terra rinforzata TR04, mentre sul ramo 2 sarà realizzata la paratia OS07.

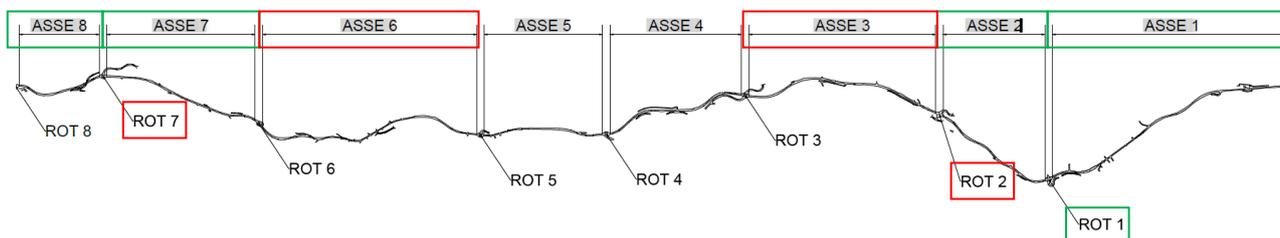


FIGURA 14 - FASE 3

La **FASE 4** prevede la realizzazione della Rotatoria 6, della Rotatoria 3, dell'Asse 4 e dell'Asse 5. L'asse 4 trae origine dalla rotatoria 3 e termina innestandosi nella rotatoria 4, per una lunghezza complessiva del tracciato pari a circa 1.200 metri ed in particolare esso si sviluppa per buona parte all'esterno della piattaforma stradale attuale. Oltre alla sistemazione e razionalizzazione degli accessi verranno realizzate le viabilità di ricucitura 3 e 4. Le opere d'arte principali da realizzate in questa fase lungo l'asse 4 saranno: ponte PO08, tratti in terra rinforzata da TR07a TR11, tombino TM07, paratia OS10 e muri OS08, OS09 e OS11.

L'asse 5 inizia dalla rotatoria 4 e termina nella rotatoria 5, in località Casino d'Agnelli sviluppando una lunghezza complessiva di circa 1.000 metri. Il tratto terminale di circa 260 m (a partire dalla pk 0+753) rientra in località urbana dove verranno eseguiti solo interventi di risagomatura della pavimentazione e dei cigli degli accessi nonché di messa in sicurezza. Le opere d'arte principali da realizzate in questa fase lungo l'asse 5 saranno: ponte PO09, tratto in terra rinforzata TR12, tombino TM08 E TM09, paratie OS12, OS13 e OS15 e muro OS14.

In questa fase verranno realizzate e completate le rotatorie 3 e 6 con i rispettivi rami di collegamento alla viabilità locale. In particolare, sul ramo 1 della rotatoria 3 verrà realizzato un tratto in terra rinforzata TR05, mentre sul ramo 2 verrà realizzato il tombino TM18 per dare continuità idraulica al ponte PO08 previsto sull'asse 4.

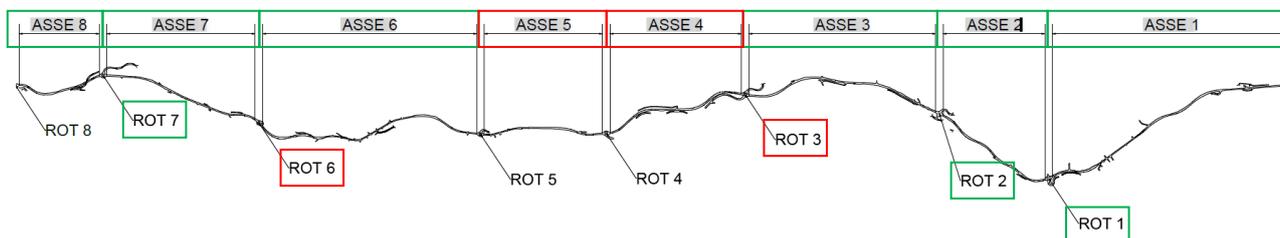


FIGURA 15 - FASE 4

La **FASE 5** prevede la realizzazione della Rotatoria 5 e della Rotatoria 4.  
In questa ultima fase verranno realizzate e completate le rotatorie 4 e 5 con i rispettivi rami di collegamento alla viabilità locale per dare continuità all'intero tracciato. In particolare, per permettere la realizzazione della rotatoria 5 verrà realizzata una paratia (OS16) sul lato di monte della SS45.

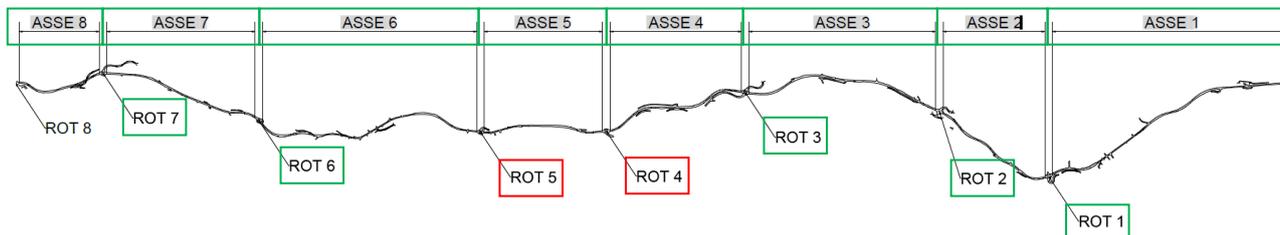


FIGURA 16 - FASE 5

La modalità esecutiva delle opere d'arte è rappresentata negli elaborati del capitolo progettuale QC e nei capitoli relativi alle opere d'arte H e I.

## 11.2 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO PER FASE

<b>FASE ANTE OPERAM</b>	Tutti i punti di monitoraggio ad esclusione di: RUM-C e ECO
-------------------------	---

FASE DI LAVORO	ASSE	TIPOLOGIA MONITORAGGIO	PUNTI DI MONITORAGGIO
1	1	ATMO	ATMO-01
		RUM	RUM-C-01 , RUM-C-02
		A-SUP	A-SUP-01-M , A-SUP-01-V , A-SUP-02-M , A-SUP-02-V
		FAU	FAU-T-01
	8	ATMO	ATMO-07
		RUM	RUM-C-12
		A-SUP	A-SUP-13-M , A-SUP-13-V
		A-SOT	A-SOT-06a-M, A-SOT-06a-V, A-SOT-06b-M, A-SOT-06b-V, A-SOT-06c-M, A-SOT-06c-V, A-SOT-06d-M, A-SOT-06d-V
		VEG	VEG-07 , VEG-INV-06

FASE DI LAVORO	ASSE	TIPOLOGIA MONITORAGGIO	PUNTI DI MONITORAGGIO
2	2	ATMO	ATMO-02
		RUM	RUM-C-03, RUM-C-043, RUM-C-05, RUM-C-06
		A-SUP	A-SUP-03-M, A-SUP-03-V, A-SUP-04-M, A-SUP-04-V
		VEG	VEG-INV-01, VEG-INV-02
	7	ATMO	ATMO-06
		A-SUP	A-SUP-12-M, A-SUP-12-V
		VEG	VEG-05, VEG-06, VEG-INV-05
		FAU	FAU-P-03, FAU-T-03, FAU-T-04

FASE DI LAVORO	ASSE	TIPOLOGIA MONITORAGGIO	PUNTI DI MONITORAGGIO
3	3	ATMO	ATMO-03
		RUM	RUM-C-07, RUM-C-08
		A-SUP	A-SUP-05-M, A-SUP-05-V, A-SUP-06-M, A-SUP-06-V, A-SUP-07-M, A-SUP-07-V
		A-SOT	A-SOT-01a-M, A-SOT-01a-V, A-SOT-01b-M, A-SOT-01b-V, A-SOT-02a-M, A-SOT-02a-V, A-SOT-02b-M, A-SOT-02b-V
		VEG	VEG-01, VEG-02
		FAU	FAU-I-01, FAU-I-02, FAU-P-01
	6	ATMO	ATMO-05
		RUM	RUM-C-10, RUM-C-11
		A-SUP	A-SUP-10-M, A-SUP-10-V, A-SUP-14-M, A-SUP-14-V, A-SUP-11-M, A-SUP-11-V
		A-SOT	A-SOT-03a-M, A-SOT-03a-V, A-SOT-03b-M, A-SOT-03b-V, A-SOT-04a-M, A-SOT-04a-V, A-SOT-04b-M, A-SOT-04b-V
	7 (ramo viabilità per Dolgo)	A-SOT	A-SOT-05a-M, A-SOT-05a-V, A-SOT-05b-M, A-SOT-05b-V, A-SOT-05c-M, A-SOT-05c-V, A-SOT-05d-M, A-SOT-05d-V

FASE DI LAVORO	ASSE	TIPOLOGIA MONITORAGGIO	PUNTI DI MONITORAGGIO
4	4	A-SUP	A-SUP-08-M, A-SUP-08-V
		FAU	FAU-P-02
	5	ATMO	ATMO-04
		RUM	RUM-C-09
		A-SUP	A-SUP-09-M, A-SUP-09-V
		VEG	VEG-03, VEG-04, VEG-INV-03, VEG-INV-04
		FAU	FAU-T-02

<b>FASE POST OPERAM</b>	Tutti i punti di monitoraggio ad esclusione di: RUM-C, ATMO-02, ATMO-04, ATMO-05, ATMO-06, ATMO-07
-------------------------	--

## 12 RAPPORTI DI MONITORAGGIO

In merito alla comunicazione delle attività di monitoraggio si prevedono le seguenti cadenze di comunicazione:

- a seguito di ciascun rilevamento;
- rapporto annuale.

A seguito di ciascun rilevamento verrà predisposto un rapporto trasmesso:

- al Dipartimento Arpa competente per territorio;
- ai Comuni interessati.

Entro il mese di dicembre di ciascun anno di cantiere ai suddetti Enti ed al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare MATTM verrà inoltre trasmesso il rapporto annuale riepilogativo delle misure effettuate.

Detto rapporto darà riscontro:

- delle situazioni di criticità riscontrate o segnalate e dei conseguenti provvedimenti;
- del progredire delle attività di cantiere e delle conseguenti previsioni in ordine alle successive attività di monitoraggio.

Nelle modalità concordate con il MATTM, i dati di rilevamento verranno inseriti in un Sistema Informativo accessibile via internet.