

**S.S.336 "dell'Aeroporto della Malpensa"  
Riqualificazione Busto Arsizio - Gallarate - Cardano**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA**

**COD. MI635**

PROGETTAZIONE:



PROGETTISTI:

*Ing. Andrea Del Grosso*  
*Ordine Ing. Genova n. 3611*

*Ing. Tommaso Di Bari*  
*Ordine Ing. Taranto n. 1083*

*Ing. Vito Capotorto*  
*Ordine Ing. Taranto n. 1080*

*Arch. Andreas Kipar*  
*Ordine Arch. Milano n.13359 – Progettista e*  
*Direttore Tecnico LAND Italia Srl*

*Ing. Primo Stasi*  
*Ordine Ing. Lecce n. 842*

**IL RESPONSABILE**  
**dell'Integrazione tra le varie**  
**discipline specialistiche:**

*Ing. Alessandro Aliotta*  
*Ordine Ingegneri Genova n. 7995A*

**IL Coordinatore della Sicurezza**  
**in fase di Progettazione:**

*Arch. Giorgio Villa*  
*Ordine Architetti Pavia n. 645*

**IL GEOLOGO:**

*Dott. Geol. Roberto Pedone*  
*Ordine Geologi della Liguria n. 183*

**Visto: IL RESPONSABILE**  
**DEL PROCEDIMENTO:**

*Ing. Giancarlo Luongo*

**Ambiente**

**Studio Preliminare Ambientale**

**Piano di Monitoraggio Ambientale Preliminare**

| CODICE PROGETTO |                 | NOME FILE       |                        | REVISIONE    | SCALA:        |
|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|--------------|---------------|
| PROGETTO        | LIV. PROG. ANNO | T00IA28AMBRE01A |                        |              |               |
| DPMI0635        | F 22            | CODICE ELAB.    | T00IA28AMBRE01         | A            | -             |
| C               |                 |                 |                        |              |               |
| B               |                 |                 |                        |              |               |
| A               | PRIMA EMISSIONE | Maggio 2024     | RINA Consulting S.p.A. | C. Valentini | M. Compagnino |
| REV.            | DESCRIZIONE     | DATA            | REDATTO                | VERIFICATO   | APPROVATO     |

## INDICE

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUZIONE E CRITERI METODOLOGICI GENERALI</b>                            | <b>7</b>  |
| 1.1      | OBIETTIVI E REQUISITI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE                              | 7         |
| 1.2      | COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DELLE INDAGINI                                   | 8         |
| 1.3      | ARTICOLAZIONE TEMPORALE  | 8         |
| 1.4      | CONTROLLO E VALIDAZIONE DEI DATI – GESTIONE DELLE EMERGENZE E DELLE CRITICITÀ  | 9         |
| 1.5      | STRUTTURA ORGANIZZATIVA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO                         | 9         |
| <b>2</b> | <b>CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO</b>  | <b>12</b> |
| 2.1      | Caratteristiche acustiche  | 12        |
| 2.1.1    | La classificazione acustica dell'area di studio                                | 13        |
| 2.2      | Caratteristiche pedologiche  | 17        |
| 2.3      | Caratteristiche vegetazionali  | 18        |
| <b>3</b> | <b>INQUADRAMENTO DEL PROGETTO E MODALITÀ REALIZZATIVE</b>                      | <b>20</b> |
| <b>4</b> | <b>RUMORE</b>  | <b>28</b> |
| 4.1      | INQUADRAMENTO ACUSTICO   | 28        |
| 4.1.1    | L'analisi dei ricettori  | 28        |
| 4.1.2    | Determinazione dei livelli di immissione acustica allo stato attuale           | 28        |
| 4.2      | FINALITÀ DEL MONITORAGGIO  | 32        |
| 4.3      | QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO                                      | 33        |
| 4.4      | OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO, STRUMENTAZIONE DI MISURA E PARAMETRI DA MONITORARE | 34        |
| 4.4.1    | CRITERI TEMPORALI PER GLI ACCERTAMENTI   | 35        |
| 4.4.2    | PARAMETRI DA MONITORARE  | 36        |
| 4.4.3    | STRUMENTAZIONE DI MISURA   | 39        |
| 4.4.4    | MODALITÀ DI GESTIONE DELLE VARIANZE  | 41        |
| 4.5      | SINTESI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI   | 42        |
| 4.6      | PROGRAMMA DI MONITORAGGIO  | 45        |
| 4.7      | RIEPILOGO DELLE MISURE   | 46        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>5</b> | <b>SUOLO</b>  | <b>48</b> |
| 5.1      | QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO   | 48        |
| 5.1.1    | LEGGI NAZIONALI   | 48        |
| 5.1.2    | LINEE GUIDA   | 49        |
| 5.1.3    | STANDARD PER GLI ACCERTAMENTI:  | 49        |
| 5.2      | RISCHI DI DEGRADAZIONE CHIMICO-FISICA DEL SUOLO - INTERVENTI PER PIANIFICARE MITIGAZIONI E RIPRISTINO | 49        |
| 5.2.1    | I RISCHI  | 49        |
| 5.2.2    | GLI INTERVENTI  | 50        |
| 5.3      | DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI MISURAZIONE  | 51        |
| 5.3.1    | FINALITÀ E PARAMETRI DA DETERMINARE   | 51        |
| 5.3.2    | METODOLOGIE DI RILEVAMENTO  | 52        |
| 5.4      | DEFINIZIONE PUNTUALE DELLE POSTAZIONI DI MONITORAGGIO   | 57        |
| 5.5      | MONITORAGGIO DEGLI INTERVENTI COMPENSATIVI  | 59        |
| 5.5.1    | Fasi del monitoraggio   | 61        |
| 5.5.2    | Definizione puntuale delle postazioni di monitoraggio   | 61        |
| 5.6      | RIEPILOGO DEL PIANO DI MISURE   | 62        |
| <b>6</b> | <b>BIODIVERSITÀ - VEGETAZIONE</b>   | <b>64</b> |
| 6.1      | CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE   | 64        |
| 6.1.1    | AREE DI ELEVATO VALORE NATURALISTICO SOGGETTE A REGIMI CONSERVAZIONISTICI                             | 64        |
| 6.2      | QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO   | 65        |
| 6.3      | MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE  | 67        |
| 6.3.1    | Obiettivi del monitoraggio e parametri da monitorare  | 67        |
| 6.4      | Monitoraggio degli interventi a verde   | 73        |
| 6.4.1    | Obiettivi del monitoraggio, strumentazione di misura e parametri da monitorare                        | 73        |
| 6.5      | Monitoraggio degli interventi compensativi  | 77        |
| 6.5.1    | Obiettivi del monitoraggio e parametri da monitorare  | 78        |
| 6.6      | Riepilogo del piano di misure   | 82        |
| <b>7</b> | <b>MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO</b>   | <b>86</b> |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>7.1</b> | <b>SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE</b>   | <b>86</b> |
| 7.1.1      | OBIETTIVI GENERALI DEL SIT  | 86        |
| 7.1.2      | REQUISITI DEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE                                    | 87        |
| 7.1.3      | ARCHITETTURA GENERALE DEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE                        | 87        |
| <b>7.2</b> | <b>MODALITÀ DI ACQUISIZIONE ED ARCHIVIAZIONE DATI</b>                             | <b>90</b> |
| 7.2.1      | ACQUISIZIONE DATI   | 90        |
| 7.2.2      | ELABORAZIONE DATI IN FORMA CARTACEA   | 91        |
| 7.2.3      | ELABORAZIONE DATI IN FORMA DIGITALE   | 91        |
| <b>7.3</b> | <b>MODALITÀ DI DIFFUSIONE E RESTITUZIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE</b> | <b>92</b> |
| 7.3.1      | DIFFUSIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO  | 92        |
| 7.3.2      | RAPPORTI PERIODICI  | 93        |

## INDICE DELLE TABELLE

|   |    |
|---|----|
| Tabella 1-1 Struttura organizzativa responsabili monitoraggio .....                       | 10 |
| Tabella 2-1 Valori limite stabiliti per strade esistenti o assimilabili a esistenti ..... | 16 |
| Tabella 3-1 Caratteristiche Cantiere base C01 .....                                       | 23 |
| Tabella 3-2 Caratteristiche Cantiere base C02 .....                                       | 24 |
| Tabella 3-3 Caratteristiche Cantiere base C03 .....                                       | 25 |
| Tabella 3-4 Caratteristiche Area Deposito Terre Temporaneo DT.01 .....                    | 26 |
| Tabella 4-1 sintesi dei risultati della campagna di misure fonometriche .....             | 29 |
| Tabella 4-2 Norme di riferimento per il monitoraggio acustico.....                        | 41 |
| Tabella 4-3 Descrizione punti di monitoraggio rumore .....                                | 44 |
| Tabella 4-4 Riepilogo misure .....  | 47 |
| Tabella 5-1 Ubicazione .....  | 53 |
| Tabella 5-2 Parametri pedologici.....   | 55 |
| Tabella 5-3 Parametri chimico - fisici .....  | 56 |
| Tabella 5-4 Descrizione punti di monitoraggio suolo .....                                 | 58 |
| Tabella 5-5 Riepilogo misure .....  | 63 |

## INDICE DELLE FIGURE

|  |    |
|--|----|
| Figura 2-1 Inquadramento del progetto nel territorio .....   | 12 |
| Figura 2-2 Classificazione acustica dell'area d'intervento .....   | 14 |
| Figura 2-3 Classificazione acustica dell'area d'intervento .....   | 15 |
| Figura 2-4 Classificazione acustica dell'area d'intervento .....   | 15 |
| Figura 2-5 Classificazione acustica dell'area d'intervento .....   | 16 |
| Figura 2-6 Stralcio rielaborazione della carta dei suoli Regione Lombardia: Carta pedologica, livello uso di suolo .....               | 17 |
| Figura 2-7 Stralcio rielaborazione della carta dei suoli Regione Lombardia: Carta pedologica, livello descrizione del sottosuolo ..... | 18 |
| Figura 3-1 Localizzazione dei cantieri .....   | 22 |
| Figura 3-2 Vista aerea della zona del Cantiere Operativo C.01 (Campo Base).....  | 24 |
| Figura 3-3 Layout del Cantiere Operativo C.02.....   | 25 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 3-4 Layout del Cantiere Operativo C.03.....  | 26 |
| Figura 3-5 Layout dell'Area Deposito Terre Temporaneo DT.01 .....   | 27 |
| Figura 4-1 Inquadramento dei punti di monitoraggio rumore.....  | 45 |
| Figura 5-1 Inquadramento dei punti di monitoraggio del suolo.....   | 59 |
| Figura 5-2 Inquadramento dei punti di monitoraggio degli interventi compensativi - suolo<br>.....             | 62 |
| Figura 6-1 EUAP0195 "Parco naturale lombardo della Valle del Ticino" (fonte: Webgis Parco<br>del Ticino)..... | 65 |
| Figura 6-2 Inquadramento dei punti di monitoraggio della vegetazione.....                                     | 71 |
| Figura 6-3 Inquadramento dei punti di monitoraggio degli interventi compensativi -<br>vegetazione .....       | 81 |

## 1 INTRODUZIONE E CRITERI METODOLOGICI GENERALI

Il presente piano di monitoraggio riguarda la riqualifica e la messa in sicurezza della S.S. n°336 tra le progressive km 0+000 e 9+410,60. La tratta in esame ricade nei comuni di Olgiate Olona, Busto Arsizio, Cassano Magnago, Gallarate, Samarate e Cardano al Campo, in provincia di Varese.

L'opera è inquadrata nel complesso di opere finanziate dal Decreto Olimpiadi Milano – Cortina 2026 e prevede una serie di interventi di riqualifica volti anche al miglioramento della sicurezza stradale senza aumento della capacità e pertanto mantenendo inalterate le caratteristiche di deflusso in essere.

Il monitoraggio si articola in tre fasi: “ante operam” prima dell’inizio delle attività di cantiere, per fotografare lo stato dell’ambiente senza infrastruttura; corso d’opera durante la realizzazione dell’infrastruttura, dall’apertura dei cantieri fino al loro smantellamento e al ripristino dei siti; “post operam” durante le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell’infrastruttura, con durata variabile dall’entrata in funzione dell’opera secondo i parametri indagati.

Correlando le diverse fasi, il monitoraggio valuta l’evoluzione della situazione ambientale e ne garantisce il controllo, verificando le previsioni del Progetto ed il rispetto dei parametri fissati.

Le attività di monitoraggio sono state programmate preliminarmente, tenendo conto dell’attuale fase di Progetto di Fattibilità Tecnico-Economica, dello Studio Preliminare Ambientale, nonché delle informazioni desunte dagli studi specialistici, e potranno, quindi, essere soggette a modifica ed integrazioni a valle delle analisi e approfondimenti del Progetto Esecutivo e delle Prescrizioni degli Enti.

Per la redazione del Piano si è fatto riferimento alle linee guida predisposte dalla commissione speciale VIA ed in particolare alle “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.)”.

### 1.1 OBIETTIVI E REQUISITI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Monitoraggio Ambientale ha il compito di:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto;
- valutare l’evolversi della situazione ambientale;
- rilevare e segnalare con tempestività situazioni impreviste o criticità;
- verificare l’efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire elementi per successive verifiche e controlli da parte delle Autorità competenti.

Particolare attenzione è stata inoltre dedicata alla scelta di indicatori e parametri facilmente misurabili, affidabili e basati su metodiche di misura consolidate e di dimostrato rigore tecnico-scientifico.

Il presente piano prevede oltre alla verifica in corso d'opera, anche la effettuazione di indagini specialistiche prima dell'apertura dei cantieri (monitoraggio ante operam) e al termine delle attività (monitoraggio post operam). In quest'ultimo caso le verifiche strumentali saranno anche di ausilio al collaudo degli interventi di mitigazione.

Inoltre, in considerazione delle caratteristiche dell'area, sono stati previsti interventi a verde e di ripristino e degli interventi di compensazione sia a livello suolo, salute dello stato pedologico, sia a livello biodiversità, salute della vegetazione.

## 1.2 COMPONENTI AMBIENTALI OGGETTO DELLE INDAGINI

Tenendo conto della significatività delle componenti così come riportate nello Studio Preliminare Ambientale, e come richiesto dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) il Piano di Monitoraggio di seguito illustrato riguarda nello specifico le seguenti componenti ambientali:

- Rumore (RUM)
- Suolo (SUO e SUO COM)
- Biodiversità (BIO, OPV e BIO COM)

Per ciascuna delle componenti sono state operate analisi di base e definiti criteri e metodologie di intervento, aree o punti di indagine sul territorio in riferimento ai ricettori potenzialmente interessati, metodiche e strumentazioni per le misure ed i controlli, criteri di programmazione spazio-temporale delle attività e per la restituzione e consultazione dei dati del monitoraggio.

I criteri di scelta delle postazioni di monitoraggio, propri di ciascuna disciplina specialistica, sono stati riportati nei relativi capitoli.

## 1.3 ARTICOLAZIONE TEMPORALE

Nell'ambito di tutte le componenti il monitoraggio è articolato nelle tre fasi:

- ante operam (AO), comprendente le attività di monitoraggio sul tracciato di progetto, nelle aree di cantiere e sulla viabilità interferita;
- in corso d'opera (CO), comprendente le attività di monitoraggio sulle aree di cantiere, sul fronte di avanzamento dei lavori e sulla viabilità interferita, 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 in esercizio.

L'attività di monitoraggio in fase AO sarà in ogni caso preceduta da una esaustiva analisi bibliografica della letteratura scientifica o di altra documentazione disponibile relativamente a ciascuna delle componenti ambientali, al fine di raccogliere dati e informazioni prodotte sino al momento dell'attivazione del progetto nella zona interessata. Sarà inoltrata alle Autorità locali

competenti, qualora necessario, una specifica richiesta per disporre di dati ambientali da altre fonti e reti di monitoraggio locale in corso.

#### 1.4 CONTROLLO E VALIDAZIONE DEI DATI – GESTIONE DELLE EMERGENZE E DELLE CRITICITÀ

Tutti i dati raccolti nelle campagne di misura dovranno essere sottoposti a processi di controllo e validazione, alcuni operanti in modo automatico nell'ambito dei sistemi di acquisizione, altri appositamente predisposti. 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.

Le soglie di attenzione e di allarme, laddove non normate, saranno definite in accordo con ARPA Lombardia prima dell'avvio dei cantieri.

#### 1.5 STRUTTURA ORGANIZZATIVA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Per la corretta esecuzione delle attività di monitoraggio ed il necessario coordinamento delle diverse fasi, si ritiene opportuno impiegare le figure professionali di seguito indicate nella seguente Tabella.

| RUOLO                              | PROFESSIONALITA'  |
|------------------------------------|---|
| n. 1 Responsabile Gruppo di Lavoro | Laurea in Ingegneria Civile / Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio / Chimica / Geologia, con iscrizione al relativo ordine professionale da almeno 10 anni            |
| n. 1 Responsabile Ambiente         | Laurea in Ingegneria Civile / Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio / Chimica / Geologia / Biologia, con iscrizione al relativo ordine professionale da almeno 10 anni |
| n. 1 Responsabile Rumore           | Laurea in Ingegneria Civile / Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio / Architettura in possesso dei requisiti richiesti dal D. Lgs. Del 17                              |

| RUOLO  | PROFESSIONALITA'  |
|--|---|
|  | febbraio 2017, n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico" "G.U. n. 79 del 4 aprile 2017), ed iscritti all'elenco dei tecnici competenti in acustica presso il Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare (oggi MASE), di cui all'art. 21 del suddetto D. Lgs. 42/2017 (ENTECA) |
| n. 1 Responsabile Suolo                              | Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio / Chimica / Geologia, con iscrizione al relativo ordine professionale da almeno 3 anni   |
| n. 1 Responsabili Biodiversità (Vegetazione - Fauna) | Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio / Scienze naturali / Biologia / Agraria / Scienze Forestali e Ambientali, con iscrizione al relativo ordine professionale da almeno 3 anni   |

Tabella 1-1 Struttura organizzativa responsabili monitoraggio

Il responsabile GENERALE del Monitoraggio avrà i seguenti compiti:

- attività di interfaccia nei confronti dell'ANAS e delle altre Autorità coinvolte o preposte al controllo;
- coordinamento tecnico dell'attività e verifica della rispondenza delle attività a quanto previsto dal PMA;
- controllo del flusso delle informazioni;
- produzione di report periodici;
- segnalazione all'ANAS ed alle Autorità coinvolte o preposte al controllo di situazioni di allarme a seguito dei risultati dei monitoraggi.

Con l'ausilio degli altri responsabili settoriali il Responsabile del Monitoraggio avrà inoltre il compito di:

- aggiornare, dandone comunicazione all'ANAS ed alle Autorità coinvolte o preposte al controllo, il PMA nel caso di eventi che richiedano modifiche di quanto previsto in questa sede qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento al palesarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;
- garantire il rispetto del programma temporale delle attività del PMA e degli eventuali aggiornamenti;

- coordinare gli esperti ed i tecnici addetti all'esecuzione delle indagini e dei rilievi in campo;
- coordinare le attività relative alle analisi di laboratorio;
- interpretare e valutare i risultati delle campagne di misura;
- effettuare tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati;
- assicurare il corretto inserimento dei dati e dei risultati delle elaborazioni nel sistema informativo del PMA.

## 2 CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO

Il territorio interessato dalle opere in progetto ricade interamente nella provincia di Varese; nello specifico, è per lo più ricompreso nei territori dei comuni di Olgiate Olona, Busto Arsizio, Cassano Magnago, Gallarate, Samarate e Cardano al Campo.



Figura 2-1 Inquadramento del progetto nel territorio

Come si evidenzia dall'inquadramento su ortofoto riportato in figura, con riferimento all'area in esame in cui si inquadra il tracciato oggetto di riqualificazione, si nota nella porzione centrale un'alternanza tra aree agricole e aree urbanizzate, mentre nel tratto iniziale prevalgono le aree ad uso industriale e in quello finale boschi e piantagioni.

### 2.1 Caratteristiche acustiche

Lo studio delle caratteristiche acustiche ha come obiettivo la determinazione e la valutazione dei potenziali impatti acustici indotti dal traffico veicolare transitante lungo l'asse viario di analisi allo stato attuale.

La metodologia considerata nell'analisi preliminare acustica si sviluppa in tre fasi: una prima dedicata alla definizione del quadro conoscitivo mediante l'individuazione del quadro normativo di riferimento, una seconda di analisi territoriale finalizzata alla determinazione dei ricettori potenzialmente interferiti e un'ultima dedicata alla caratterizzazione del rumore stradale.

Per quanto riguarda gli elementi normativi per la classificazione acustica del territorio si è fatto riferimento al quadro normativo nazionale e regionale in materia di inquinamento acustico che prevede l'individuazione di specifiche fasce di pertinenza acustica e relativi limiti in Leq(A) nel periodo diurno e notturno secondo i criteri stabiliti dal DPR 142/2004. Oltre tali fasce si considerano i valori territoriali individuati dai Comuni territorialmente competenti e definiti attraverso i Piani di Classificazione Acustica, qualora approvati e vigenti.

Al fine di verificare la presenza di ricettori all'interno dell'area di studio è stato condotto il censimento di tutti gli edifici residenziali situati nelle fasce di pertinenza acustica: per lo stato attuale, strada di categoria C, le fasce A e B rispettivamente di 100 e 50 metri di ampiezza; per lo stato di progetto, considerato come ampliamento in sede, le fasce A e B rispettivamente di 100 e 150 metri di ampiezza (ref. Tavole T00IA22AMBPL05A, T00IA22AMBPL06A, T00IA22AMBPL07A e T00IA22AMBPL08A)

In relazione invece alla caratterizzazione della rumorosità indotta dal traffico stradale allo stato attuale lungo l'asse viario, si è fatto riferimento all'algoritmo di calcolo NMPB98, meglio dettagliato nella Relazione acustica (ref. T00IA22AMBRE01B).

### 2.1.1 La classificazione acustica dell'area di studio

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

L'asse stradale della SS336 dalla pk 0+000 alla pk 9+400, oggetto di studio, si sviluppa attraverso tre Comuni della provincia di Varese: Busto Arsizio, Gallarate e Cardano al Campo. Tutti e tre i comuni sono dotati di Piano di Classificazione Acustica del Territorio. Oltre ai piani relativi ai comuni direttamente interessati dal tracciato stradale sono stati analizzati anche quelli dei comuni confinanti rientranti nelle fasce di rispetto.

Di seguito si riportano gli estremi di approvazione.

| Provincia | Comune            | Estremi di approvazione zonizzazione acustica |
|-----------|-------------------|---|
| Varese    | Busto Arsizio     | DCC n. 101 del 17 Dicembre 2013               |
| Varese    | Gallarate         | DCC n.44 del 16 Giugno 2005                   |
| Varese    | Cardano al Campo  | DCC n. 68 del 16 Dicembre 2013                |
| Varese    | Casorate Sempione | DCC n. 19 del 26 Giugno 1995                  |
| Varese    | Samarate          | DCC n. 44 del 23 Luglio 2014                  |
| Varese    | Cassano Magnago   | DCC n. 14 del 03 Aprile 2007                  |
| Varese    | Fagnano Olona     | DCC n. 10 del 10 Febbraio 2005                |

| Provincia | Comune         | Estremi di approvazione zonizzazione acustica |
|-----------|----------------|---|
| Varese    | Olgiate Olona  | DCC n. 23 del 19 Giugno 2008                  |
| Varese    | Solbiate Olona | DCC n. 9 del 04 Novembre 2019                 |

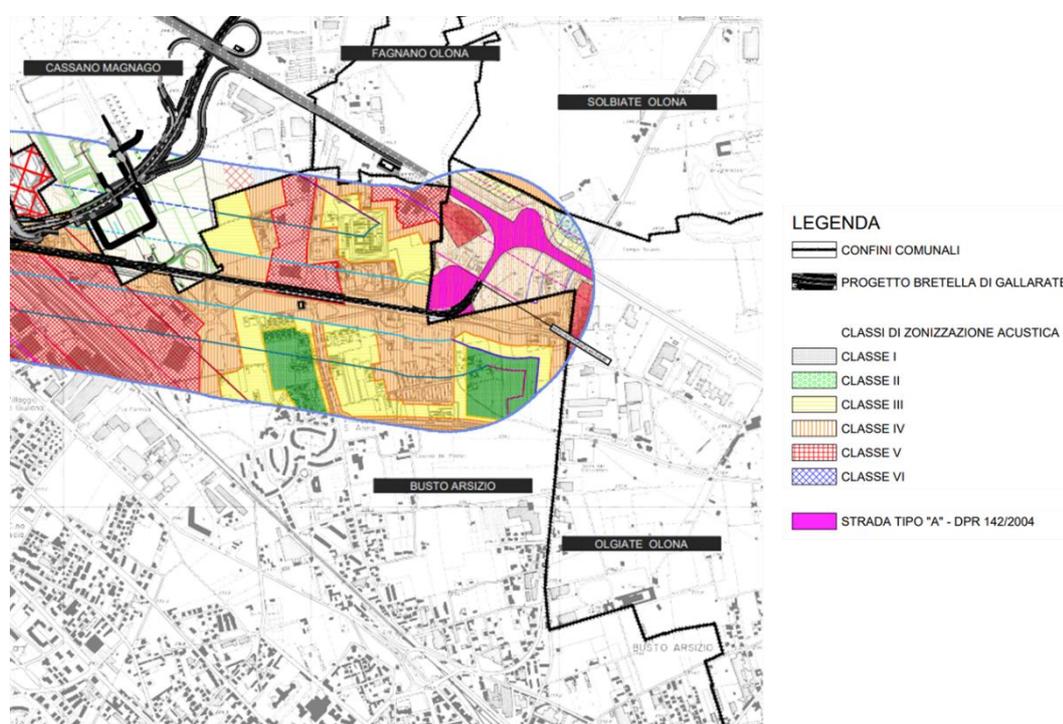


Figura 2-2 Classificazione acustica dell'area d'intervento

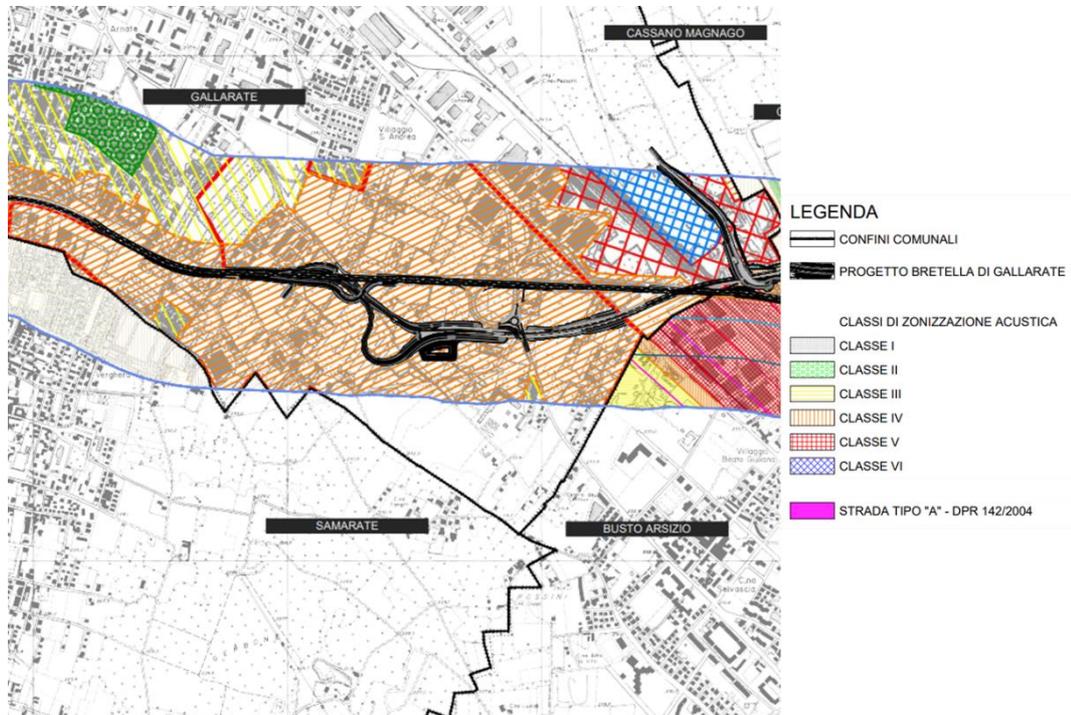


Figura 2-3 Classificazione acustica dell'area d'intervento

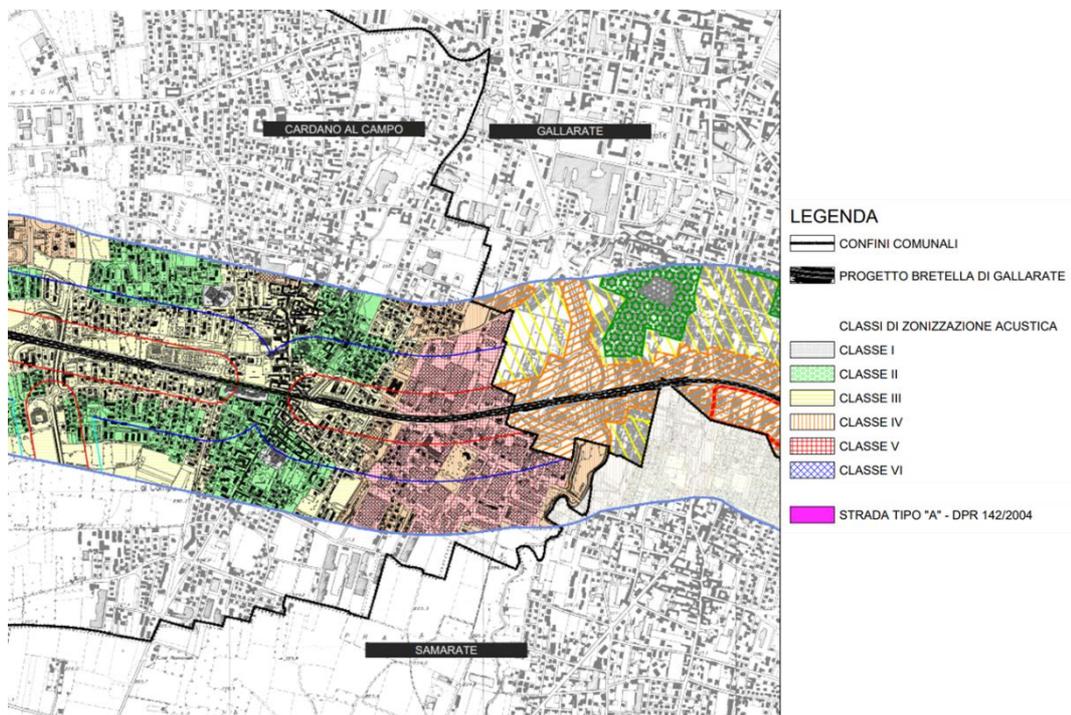


Figura 2-4 Classificazione acustica dell'area d'intervento

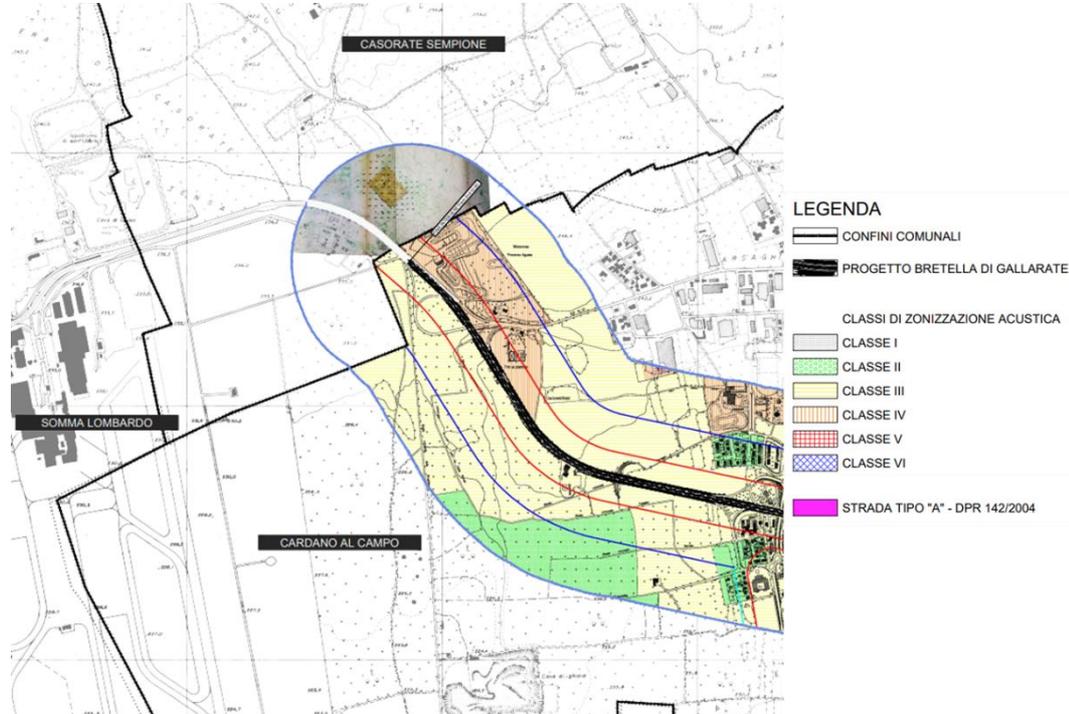


Figura 2-5 Classificazione acustica dell'area d'intervento

Come si evince dalle figure, il tracciato di progetto attraversa le classi dalla II alla V.

Secondo il quadro normativo di riferimento in materia di inquinamento acustico, il rumore stradale è oggetto di specifico regolamento specificato dal DPR 142 del 30.03.2004, ai sensi della L.447/95, che stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore. Questo individua per ciascuna categoria di strada, a seconda se l'asse stradale è esistente o di nuova realizzazione, specifiche fasce di pertinenza acustica e i relativi limiti acustici, espressi in Leq(A), nel periodo diurno e notturno in funzione della tipologia di ricettore (sensibili, residenziali, etc.).

Nel caso in studio, gli interventi di progetto, che prevedono l'ampliamento in sede, si considerano ai sensi dell'articolo 1, comma 1 lettera h), come strada esistente con sezione stradale assimilabile alla categoria B ridotta; pertanto, si fa riferimento ai valori limite indicati nella Tabella 2 dell'Allegato 1.

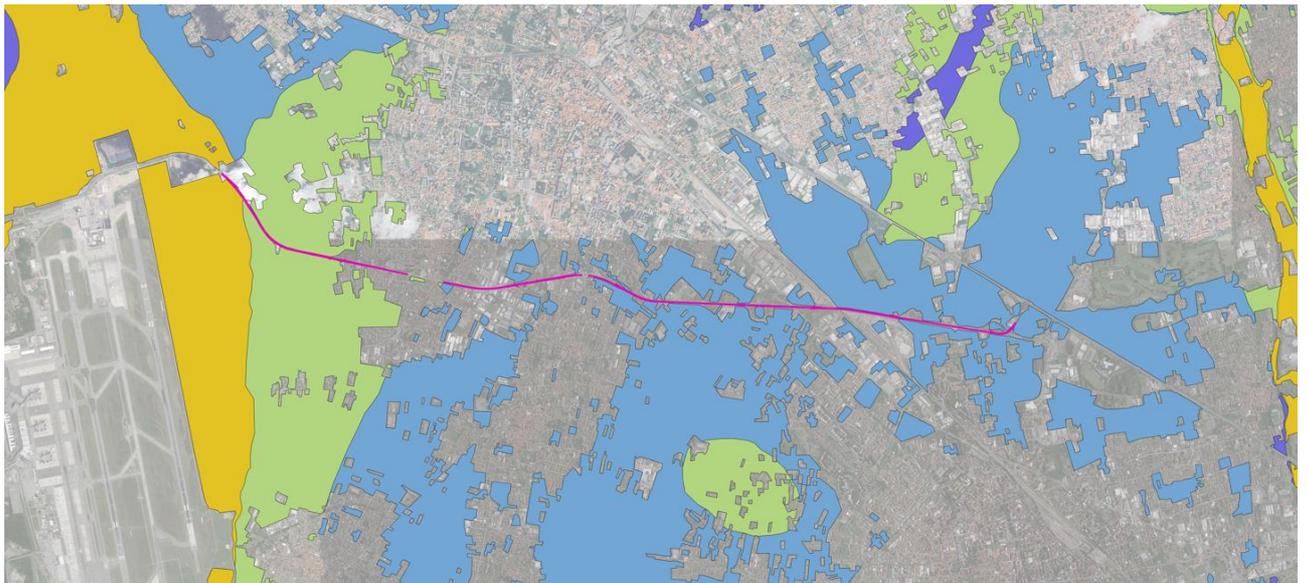
Tabella 2-1 Valori limite stabiliti per strade esistenti o assimilabili a esistenti

| Tipo di strada<br>(secondo codice<br>della strada) | Ampiezza fascia<br>di pertinenza<br>acustica (m) | Scuole, ospedali, case di cura e di<br>riposo |                | Altri ricettori |                |
|--|--|---|----------------|-----------------|----------------|
|  |  | Diurno dB(A)                                  | Notturmo dB(A) | Diurno dB(A)    | Notturmo dB(A) |
| B – Extraurbana<br>principale                      | 100 (fascia A)                                   | 50  | 40             | 70              | 60             |
|  | 150 (fascia B)                                   |   |                | 65              | 55             |

Nel caso oggetto di studio essendo un ampliamento in sede dell'infrastruttura esistente viene classificata come esistente di categoria B con fascia di pertinenza A pari a 100 metri e fascia B pari a 150 metri. Secondo il DPCM 14/11/1997, oltre la fascia di pertinenza, l'infrastruttura stradale concorre ai limiti di immissione acustica individuati dal Piano di Classificazione Acustica del Comune territorialmente competente.

## 2.2 Caratteristiche pedologiche

Si riporta di seguito lo stralcio cartografico sviluppato sulla base della cartografica ufficiale contenuta nel geoportale della Regione Lombardia. Analizzando i diversi livelli contenuti nell'elaborato si possono valutare diverse caratteristiche dei suoli del contesto, di seguito se ne riportano alcuni estratti:

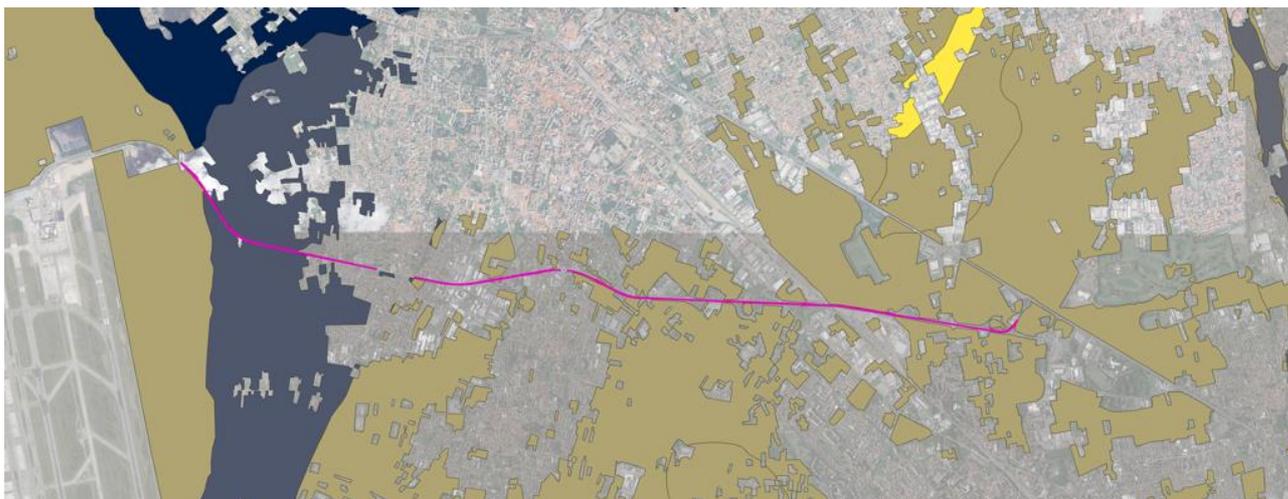


-  seminativo avvicendato
-  seminativo avvicendato / coltura foraggera permanente
-  coltura foraggera permanente / seminativo avvicendato

Figura 2-6 Stralcio rielaborazione della carta dei suoli Regione Lombardia: Carta pedologica, livello uso di suolo

Da questo stralcio si può notare come, prima di tutto, il tracciato si trovi sul percorso stradale già esistente. Questo attraversa nel suo tratto più urbano diversi suoli a seminativo con colture permanenti per poi inserirsi centralmente nella parte urbano-industriale del comune di Cardano al Campo e percorrere poi un ultimo tratto indicato come seminativo avvicendato, che inoltre

evidenzia esattamente la superficie boscata attorno all'area dell'aeroporto di Malpensa. Un brevissimo tratto, nella parte iniziale del tracciato di progetto, tocca inoltre suoli indicati come seminativo avvicendato anche se da sopralluogo si evidenzia la presenza di paesaggio boschivo.



■ Settore apicale della piana proglaciale o "piana pedemontana", addossata ai rilievi (montagna, apparati morenici e terrazzi antichi), chiamata anche alta pianura ghiaiosa.

■ Lembi residui di piane fluvioglaciali

Figura 2-7 Stralcio rielaborazione della carta dei suoli Regione Lombardia: Carta pedologica, livello descrizione del sottosuolo

Nello stralcio sopra riportato viene verificata la caratterizzazione del sottosuolo. Lungo quasi l'intero tracciato si è in presenza di apparati morenici, derivati da piana proglaciale detta anche piana pedemontana, addossati ai rilievi limitrofi. Nel tratto limitrofo l'aeroporto di Malpensa, inoltre, troviamo terreni derivati da piana fluvioglaciale.

### 2.3 Caratteristiche vegetazionali

La distribuzione della vegetazione è condizionata, oltre che dalla riduzione dei valori termici correlati all'altitudine, da fattori locali come l'esposizione, la natura del substrato litologico, la maggiore o minore disponibilità idrica nel suolo. In senso fitoclimatico, nell'area in esame si può riconoscere prevalentemente un piano/area di vegetazione potenziale basale, planiziario, caratterizzato da clima con piogge medie e temperature relativamente miti e con basse escursioni termiche grazie alla protezione dai venti freddi da parte dell'arco alpino.

La vegetazione potenziale è rappresentata da Querceti a farnia (*Quercus robur*) e da Querceto-Carpineti; tuttavia, boschi naturali possono presentare elementi pionieri, quali la betulla (*Betula pendula*) e il pino silvestre (*Pinus sylvestris*), in relazione alle caratteristiche «difficili» del substrato. Negli avvallamenti con suoli limoso-argillosi e lungo i corsi d'acqua, i Querceti a farnia possono

ospitare l'olmo campestre (*Ulmus minor*) e l'ontano nero (*Alnus glutinosa*). La porzione di pianura compresa tra il corso dell'Arno e la Valle del Ticino mostra caratteristiche peculiari, dovute alla particolare grossolanità del substrato. Questo ambiente conserva ancora oggi lembi di brughiere pedemontane relitte come quella del Gaggio presso l'abitato di Lonate Pozzolo. Lungo l'asta del Ticino e dell'Olona si sviluppa inoltre una vegetazione di ripa. La vegetazione potenziale naturale di questi ambienti è, in primo luogo, rappresentata da tutti gli stadi della successione fluviale quali Saliceti arbustivi a salice bianco (*Salix alba*) riferibili all'alleanza *Salicion Albae* e da vegetazioni palustri di lanca nei tratti più ampi delle valli. Particolarmente interessanti sono gli habitat delle scarpate incise nel Ceppo e quelli dei terrazzi antichi sopraelevati rispetto all'attuale livello delle piene. Questi ultimi possono ospitare un mosaico di formazioni naturalisticamente molto interessanti, quali prati magri, brughiere e Querceti xerofili.

L'analisi della vegetazione è stata effettuata a partire dall'uso del suolo della Regione Lombardia ed è stata elaborata una Carta della vegetazione (cfr. Tavola T00IA25AMBCT01A) da cui emerge che nell'ambito del contesto paesaggistico nel quale si inserisce l'infrastruttura stradale oggetto di riqualificazione appare chiara la presenza di una diffusa matrice agricola ed antropica, caratterizzata quest'ultima da vegetazione sinantropica degli insediamenti ed incolti, nella quale si inseriscono elementi sparsi e radi di vegetazione naturale e seminaturale.

La matrice naturale e seminaturale è caratterizzata prevalentemente da boschi e piantagioni a prevalenza di latifoglie non native robinia (*Robinia pseudoacacia*), eucalipti (*Eucalyptus sp.*), ailanto (*Alianthus altissima*).

Il ruolo attuale di questo settore in provincia di Varese risulta assai limitato e circoscritto: infatti le aree a maggiore potenzialità, rappresentate dalle zone di pianura, sono ormai quasi completamente urbanizzate, ad esclusione di superfici marginali e/o a ridotta vocazionalità (es. alluvioni ciottolose e ghiaiose dell'alta pianura, storicamente corrispondenti alle zone di brughiera). Prevalgono le colture erbacee annuali (mais soprattutto), mentre sono ormai pressoché scomparse le colture arboree specializzate (vigneti, frutteti), così anche la coltura del gelso che, sino alla prima metà del Novecento, rappresentava una nota caratteristica del paesaggio rurale.

### 3 INQUADRAMENTO DEL PROGETTO E MODALITÀ REALIZZATIVE

La riqualifica e la messa in sicurezza della S.S. n°336 ricade tra le progressive km 0+000 e 9+410,60, attraversando i comuni di Olgiate Olona, Busto Arsizio, Cassano Magnago, Gallarate, Samarate e Cardano al Campo, in provincia di Varese.

L'opera è inquadrata nel complesso di opere finanziate dal Decreto Olimpiadi Milano – Cortina 2026 e prevede una serie di interventi di riqualifica volti anche al miglioramento della sicurezza stradale senza aumento della capacità e pertanto mantenendo inalterate le caratteristiche di deflusso in essere.

Allo stato attuale, il tratto della SS 336 oggetto di intervento, presenta notevoli criticità e “non agire” significherebbe incrementare, o comunque lasciare irrisolte, le problematiche legate principalmente alla sezione dell'infrastruttura, ma anche alle mitigazioni presenti, non più soddisfacenti. In particolare, gli aspetti ambientali legati all'inquinamento acustico generato dal traffico veicolare.

Il progetto oggetto di studio consiste, appunto, nella riqualificazione e nella messa in sicurezza del tratto di infrastruttura della S.S. 336 attraverso interventi che andranno ad adeguare la sezione stradale secondo le direttive previste dalla normativa vigente in ambito stradale cercando di rimanere, dove possibile, nei limiti della sede stradale.

Infatti, pur risultando compatibile con una categoria B, il tratto stradale oggetto dell'intervento di adeguamento e messa in sicurezza presenta difformità rispetto alla normativa; a tal proposito, infatti, si prevede l'impiego di una sezione di progetto più vincolante, di “tipo B ridotta”.

Nel tratto d'intervento sono inoltre presenti 14 corsie di immissione e 14 di diversione, le quali sono state verificate e ridimensionate e, vista la vicinanza di alcune di queste, sono state previste nel progetto delle corsie di scambio.

Contestualmente agli interventi relativi all'adeguamento della sezione stradale, sono previsti ulteriori interventi da attuare che si pongono il fine di migliorare la sicurezza stradale, tra questi: il rifacimento dell'attuale spartitraffico, l'adeguamento delle opere d'arte esistenti, l'adeguamento dell'impianto di illuminazione e il rifacimento della segnaletica. Oltre all'attuazione di tali azioni migliorative, lungo tutto il tratto oggetto di intervento, sono previsti anche degli interventi di adeguamento e di sostituzione sia delle barriere fonoassorbenti sia di quelle di sicurezza esistenti.

A tal proposito, il progetto prevede una serie di variazioni rispetto allo stato attuale e che comporteranno un generale miglioramento della sicurezza stradale e del confort di marcia; tali modifiche, sinteticamente riportate di seguito, sono:

- adeguamento e messa in sicurezza della carreggiata stradale ai sensi D.M. 05.11.2001
- allungamento corsie immissione/diversione degli svincoli esistenti
- rifacimento spartitraffico

- installazione nuovo impianto di illuminazione ai margini delle carreggiate (oggi previsto sullo spartitraffico centrale)
- realizzazione/allargamento banchina laterale pavimentata
- sostituzione/installazione nuove barriere di sicurezza
- sostituzione/installazione nuove barriere acustiche adeguate in funzione studio di acustico
- rifacimento segnaletica orizzontale e verticale
- aggiornamento limiti di velocità
- realizzazione di un nuovo impianto di raccolta e trattamento delle acque

Oltre a questi aspetti, bisogna segnalare anche che il progetto di adeguamento e miglioramento della sicurezza prevede la realizzazione di un sistema di raccolta delle acque diviso in una sezione a sistema aperto, con fossi di guardia progettati per funzionare da biofiltri, ed una sezione a sistema chiuso, con presidi idraulici posizionati a monte di ogni recapito. Verranno realizzate in totale 21 nuove vasche di laminazione, che si andranno ad aggiungere ad una già esistente.

In merito alla fase di esecuzione delle lavorazioni, in sede di elaborazione del presente progetto, sono stati previsti un cantiere base e due cantieri operativi, come chiaramente desumibile dall'analisi dall'elaborato grafico denominato "Planimetria generale di inquadramento aree di cantiere e viabilità di cantiere" - T00CA00CANPU02B; di seguito si riportano le suddette aree:

- il cantiere base (C.01) è ubicato in posizione all'incirca baricentrica rispetto al tracciato stradale ed è di estensione planimetrica pari a circa 11.332,00 mq;
- Il cantiere operativo n° 2 (C.02), con estensione planimetrica di circa 13.400,00 mq, è ubicato in prossimità del viadotto sulla S.P. 20 al km 0+695;
- Il cantiere operativo n° 3 (C.03), con estensione planimetrica di circa 11.400,00 mq, è ubicato in prossimità del sottovia allo svincolo Cardano al Campo al km 5+402.
- L'Area Deposito Terre Temporaneo (DT.01), con estensione di circa 5.300,00 mq, è ubicato in posizione baricentrica rispetto all'intero asse stradale oggetto di cantierizzazione, in prossimità della pk 3+500 e poco distante dal campo base C.01

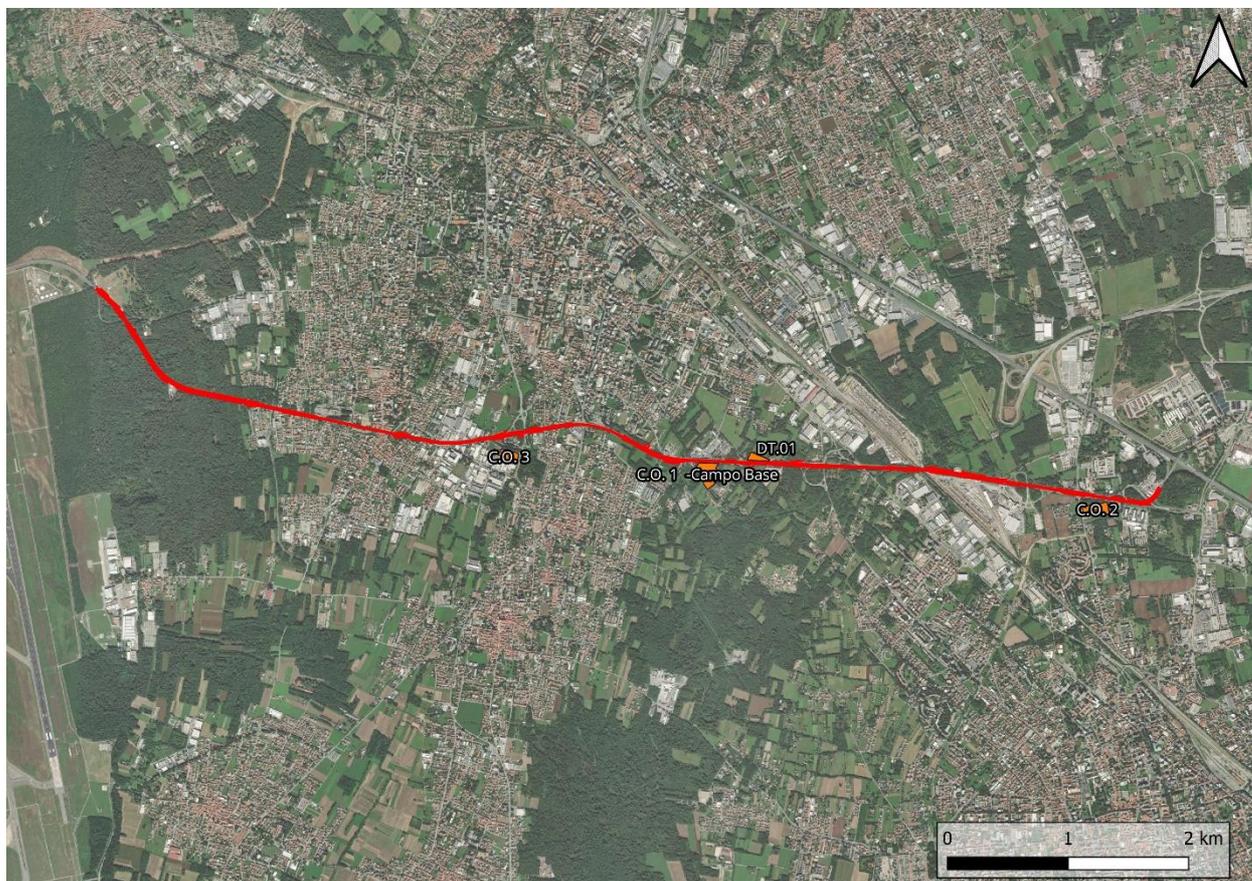


Figura 3-1 Localizzazione dei cantieri

Relativamente ai tempi e alla durata stimata delle lavorazioni per la realizzazione delle opere in progetto, come riportato dal cronoprogramma, si prevede un tempo complessivo pari a 1432 giorni naturali e consecutivi, pari a circa 47 mesi.

L'estensione e il relativo perimetro dell'area di cantiere variano nel tempo in funzione del progredire delle diverse fasi lavorative, la necessità di garantire l'accesso e la fruibilità ai centri urbanizzati limitrofi nonché quella di ridurre al minimo le interferenze con la viabilità esistente, ha portato all'identificazione di più MACROFASI lavorative, sfasate temporalmente e così distinte:

- MACROFASE 1: Realizzazione del campo base e successiva esecuzione delle attività di allargamento e riqualifica della carreggiata della S.S. 336 sul lato destro, compresi il posizionamento della nuova illuminazione e delle barriere antirumore, operando contemporaneamente sia in direzione Malpensa che in direzione Milano.
- MACROFASE 2: Esecuzione delle attività di riqualifica dello spartitraffico e dismissione dell'impianto di illuminazione esistente, con chiusura della corsia di sorpasso in ambo le direzioni

Con riferimento alla MACROFASE 1 si prevede di allestire cantieri di lunghezza massima 2 km (per un totale di 5 step di lavoro) in ambo le direzioni, chiudendo la corsia di marcia con new

jersey inchiodati alla pavimentazione ed installando l'opportuna segnaletica di deviazione traffico che sarà definita all'interno del PSC in accordo con le prescrizioni dell'Ente Gestore.

Con riferimento alla MACROFASE 2 si prevede di allestire cantieri di lunghezza massima 2 km (per un totale di 5 step di lavoro) partendo dalla Pk 0+000 e proseguendo in, chiudendo la corsia di marcia con new jersey inchiodati alla pavimentazione ed installando l'opportuna segnaletica di deviazione traffico che sarà definita all'interno del PSC in accordo con le prescrizioni dell'Ente Gestore.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche delle aree di cantiere previste nell'ambito del presente progetto:

| CANTIERE BASE (C.01)     |  |
|--------------------------|--|
| Comune                   | Gallarate  |
| Localizzazione           | In prossimità del viadotto di Via dei Platani e quello di Via Sicilia; a ridosso della SS336, in corrispondenza della chilometrica 3+900 |
| Accessi                  | Via delle Querce   |
| Superficie               | 11332 mq   |
| Uso attuale del suolo    | Incolto  |
| Destinazione urbanistica | Area agricola  |
| Presenza di vincoli      | Parco lombardo della Valle del Ticino (L.R. n°2 del 09/01/1974 – art 142, comma 1, lettera f, D.Lgs. 22 gennaio 2004, n.42)              |
| Morfologia               | Terreno pianeggiante   |
| Ripristino previsto      | Ripristino del sito nelle condizioni attuali   |

Tabella 3-1 Caratteristiche Cantiere base C01

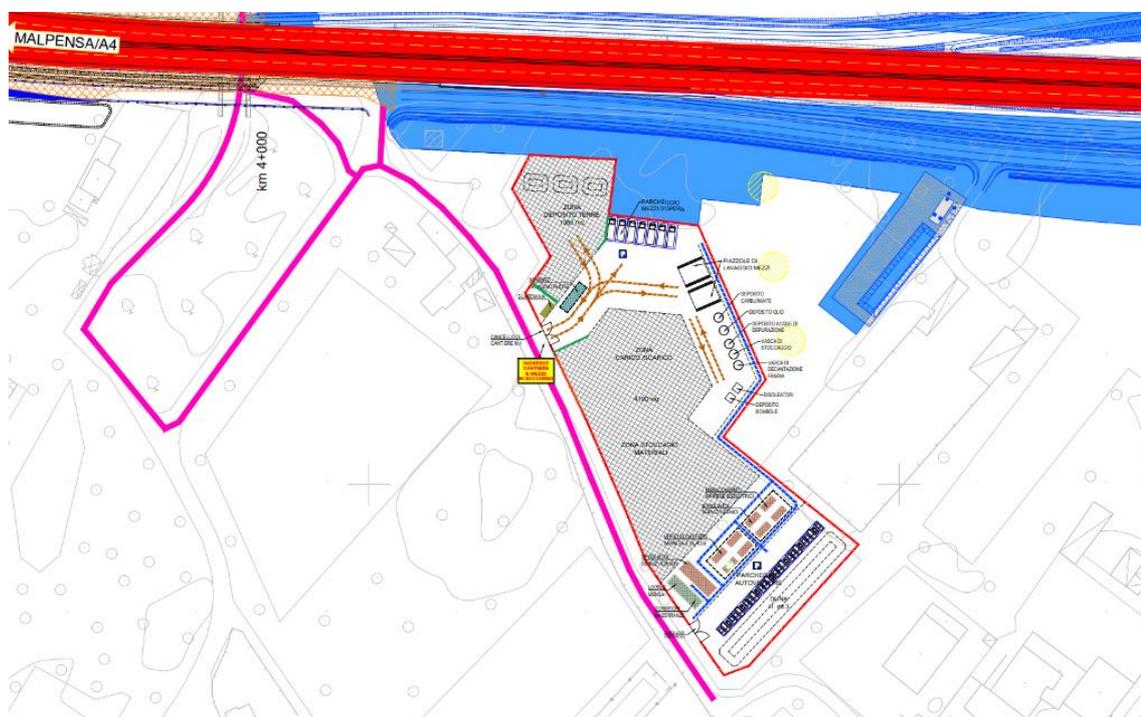


Figura 3-2 Vista aerea della zona del Cantiere Operativo C.01 (Campo Base)

| CANTIERE OPERATIVO (C.02) |   |
|---------------------------|---|
| Comune                    | Busto Arsizio                                       |
| Localizzazione            | In prossimità del viadotto sulla S.P. 20 (km 0+695) |
| Accessi                   | Via Cassano Magnago                                 |
| Superficie                | 13,400 mq   |
| Uso attuale del suolo     | Seminativo  |
| Destinazione urbanistica  | Area agricola                                       |
| Presenza di vincoli       | -   |
| Morfologia                | Terreno pianeggiante                                |
| Ripristino previsto       | Ripristino del sito nelle condizioni attuali        |

Tabella 3-2 Caratteristiche Cantiere base C02

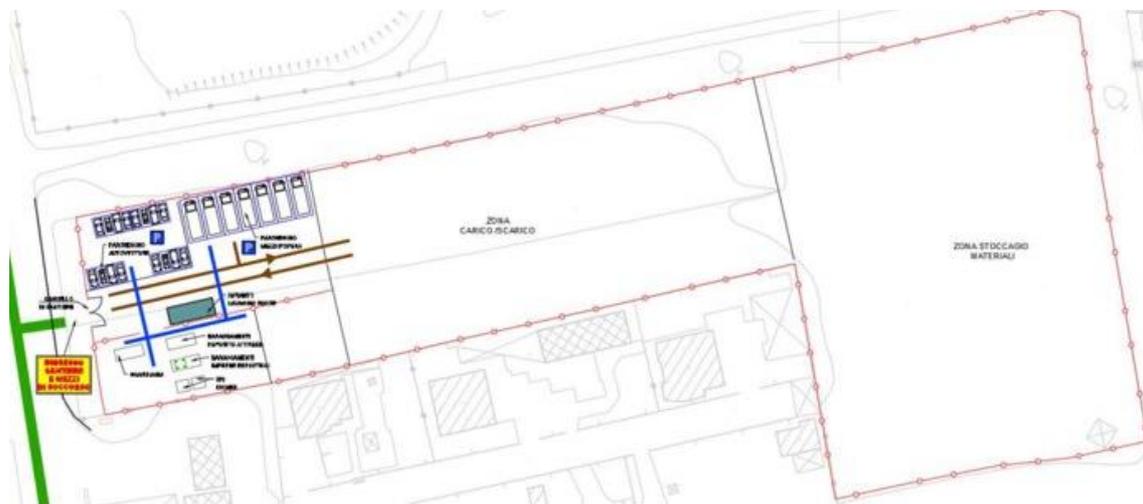


Figura 3-3 Layout del Cantiere Operativo C.02

| CANTIERE OPERATIVO (C.03) |   |
|---------------------------|---|
| Comune                    | Gallarate   |
| Localizzazione            | In prossimità del sottovia allo svincolo Cardano al Campo (km 5+402)  |
| Accessi                   | Via Cassano Magnago   |
| Superficie                | 11,400 mq   |
| Uso attuale del suolo     | Seminativo  |
| Destinazione urbanistica  | Area agricola   |
| Presenza di vincoli       | Area di rispetto 150m relativa ai fiumi, torrenti, corsi d'acqua tutelati (art. 142, comma 1, lettera c, D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42) Parco lombardo della Valle del Ticino (L.R. n°2 del 09/01/1974 - art 142, comma 1, lettera f, D.Lgs. 22 gennaio 2004, n.42) |
| Morfologia                | Terreno pianeggiante  |
| Ripristino previsto       | Ripristino del sito nelle condizioni attuali  |

Tabella 3-3 Caratteristiche Cantiere base C03



Figura 3-4 Layout del Cantiere Operativo C.03

| AREA DEPOSITO TERRE TEMPORANEO (DT 01) |   |
|--|---|
| Comune                                 | Gallarate   |
| Localizzazione                         | baricentrico rispetto all'intero asse stradale oggetto di cantierizzazione, alla pk 3+500 e poco distante dal campo base C.01 |
| Accessi                                | Via Adige   |
| Superficie                             | 5,300 mq  |
| Uso attuale del suolo                  | Incolto   |
| Destinazione urbanistica               | Area agricola   |
| Presenza di vincoli                    | Parco lombardo della Valle del Ticino (L.R. n°2 del 09/01/1974 – art 142, comma 1, lettera f, D.Lgs. 22 gennaio 2004, n.42)   |
| Morfologia                             | Terreno pianeggiante  |
| Ripristino previsto                    | Ripristino del sito nelle condizioni attuali  |

Tabella 3-4 Caratteristiche Area Deposito Terre Temporaneo DT.01



Figura 3-5 Layout dell'Area Deposito Terre Temporaneo DT.01

## 4 RUMORE

L'obiettivo generale del Monitoraggio Ambientale della Componente Rumore è il controllo dell'inquinamento acustico che potrà essere indotto dalla costruzione e dall'esercizio del tratto stradale e la verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione adottati per la fase di costruzione, se necessari, e per quella di esercizio, in alcuni casi in sostituzione di sistemi obsoleti, in modo da consentire, nel caso sia necessario, l'adozione di ulteriori interventi o accorgimenti di protezione acustica a tutela dei ricettori sensibili presenti nell'area interessata.

In fase di PFTE veniva condotto uno studio acustico che comprendeva:

- 1 il censimento ricettori all'interno della fascia di pertinenza acustica prevista dal DPR 142/04;
- 2 le simulazioni acustiche per la valutazione dei livelli acustici post operam e post mitigazione in corrispondenza di tutti i ricettori ricadenti nella fascia di pertinenza acustica;
- 3 le planimetrie con curve isofoniche post operam e post mitigazione.

### 4.1 INQUADRAMENTO ACUSTICO

#### 4.1.1 *L'analisi dei ricettori*

Al fine di verificare la presenza di ricettori all'interno dell'area di studio è stato condotto un censimento di tutti gli edifici a destinazione d'uso residenziale situati nelle fasce di pertinenza acustica.

L'edificato è stato censito in modo puntuale mediante analisi degli shapefile resi disponibili nel geoportale della Regione Lombardia. È stata inoltre effettuata un'ulteriore verifica delle destinazioni d'uso e delle altezze per mezzo di foto aeree e censimenti in campo.

Al di fuori della fascia dei 250 m è stato censito l'edificato sensibile. I risultati di tale lavoro sono riportati nelle tavole T00IA22AMBPL05A, T00IA22AMBPL06A, T00IA22AMBPL07A e T00IA22AMBPL08A.

#### 4.1.2 *Determinazione dei livelli di immissione acustica allo stato attuale*

Al fine di effettuare la caratterizzazione della rumorosità indotta dal traffico stradale lungo l'asse viario oggetto di analisi nelle condizioni di esercizio attuale, è stata svolta una campagna di rilievi fonometrici attraverso 32 campionamenti in continuo di cui 2 di lunga durata (7 giorni) e 30 della durata di 15 minuti all'interno della fascia A dell'infrastruttura stradale in oggetto. La campagna è stata eseguita tra il 13 ed il 20 settembre 2021.

Per ulteriori dettagli sulla campagna fonometrica si rimanda alla relazione acustica (T00IA22AMBRE01B).

Di seguito si presenta una sintesi dei risultati della campagna di misure fonometriche

Tabella 4-1 sintesi dei risultati della campagna di misure fonometriche

| Punto di misura | Leq [dB(A)]       | Leq [dB(A)]         | Note   |
|-----------------|-------------------|---------------------|--|
|                 | Periodo<br>DIURNO | Periodo<br>NOTTURNO |  |
| T1              | 67.5              | 61.9                | Livelli equivalenti medi settimanali                   |
| T2              | 69.3              | 64.5                | Livelli equivalenti medi settimanali                   |
| M1              | 60.4              | 54.3                | Livelli equivalenti medi stimati da campionamento MAOG |
| M2              | 58.0              | 51.0                | Livelli equivalenti medi stimati da campionamento MAOG |
| M3              | 60.6              | 54.5                | Livelli equivalenti medi stimati da campionamento MAOG |
| M4              | 62.0              | 54.1                | Livelli equivalenti medi stimati da campionamento MAOG |
| M5              | 59.7              | 53.3                | Livelli equivalenti medi stimati da campionamento MAOG |

Nella tabella successiva si riporta una sintesi dei risultati dei rilievi di traffico eseguiti in contemporanea con le misure MAOG nei punti M1, M2, M3, M4 e M5. I dati riportati sono una media (per periodo di riferimento) dei veicoli transitati in entrambi i sensi di marcia.

| Punto di misura | Periodo diurno |               |           | Periodo notturno |               |           |
|-----------------|----------------|---------------|-----------|------------------|---------------|-----------|
|                 | Mezzi leggeri  | Mezzi pesanti | Motocicli | Mezzi leggeri    | Mezzi pesanti | Motocicli |
| M1              | 953            | 54            | 13        | 206              | 5             | 4         |
| M2              | 664            | 41            | 9         | 137              | 6             | 1         |
| M3              |                |               |           |                  |               |           |
| M4              | 710            | 44            | 10        | 168              | 6             | 0         |
| M5              |                |               |           |                  |               |           |

I rilievi hanno individuato allo stato attuale un totale di 50 superamenti, perlopiù relativi ai valori notturni, tranne in tre casi, dove sono stati superati sia i limiti diurni che quelli notturni. Per l'ubicazione dei superamenti presso i ricettori si rimanda alle tavole da T00IA22AMBPL09A a T00IA22AMBPL12A (clima acustico diurno) e da T00IA22AMBPL13A a T00IA22AMBPL16A (clima acustico notturno).

Nel dettaglio, dall'analisi di tale studio acustico si è potuto riscontrare che, per i limiti diurni, la presenza di alcuni superamenti dei limiti post operam per i seguenti ricettori

| Codice | Piano | Fascia | LimD | SDPD |
|--------|-------|--------|------|------|
| R_537  | 3     | A      | 70,0 | 71,3 |

| Codice | Piano | Fascia | LimD | SDPD |
|--------|-------|--------|------|------|
| R_787  | 2     | A      | 70,0 | 71,6 |
| S7     | 1     | A      | 50,0 | 56,4 |
| S7     | 2     | A      | 50,0 | 61,5 |
| T_11   | 2     | A      | 70,0 | 70,3 |
| T_11   | 3     | A      | 70,0 | 70,6 |
| T_11   | 4     | A      | 70,0 | 70,6 |
| T_16   | 5     | A      | 70,0 | 70,2 |
| T_38   | 2     | A      | 70,0 | 70,6 |
| T_41   | 2     | A      | 70,0 | 70,4 |
| T_47   | 2     | A      | 70,0 | 70,4 |
| T_47   | 3     | A      | 70,0 | 70,7 |
| T_51   | 1     | A      | 70,0 | 72,4 |
| T_51   | 2     | A      | 70,0 | 73,2 |

Relativamente ai limiti notturni, invece, la presenza di superamenti dei limiti post operam risulta essere più significativa, come è possibile riscontrare nella seguente tabella.

| Codice | Piano | Fascia | LimN | SDPDN |
|--------|-------|--------|------|-------|
| R_64   | 3     | A      | 60,0 | 63,6  |
| R_84   | 2     | A      | 60,0 | 61,3  |
| R_116  | 2     | A      | 60,0 | 60,2  |
| R_142  | 3     | A      | 60,0 | 60,2  |
| R_142  | 4     | A      | 60,0 | 60,6  |
| R_299  | 1     | A      | 60,0 | 62,1  |
| R_343  | 4     | A      | 57,0 | 57,1  |
| R_343  | 5     | A      | 57,0 | 58,5  |
| R_351  | 2     | A      | 60,0 | 61,0  |

| Codice | Piano | Fascia | LimN | SDPDN |
|--------|-------|--------|------|-------|
| R_351  | 3     | A      | 60,0 | 61,7  |
| R_441  | 3     | A      | 60,0 | 60,7  |
| R_441  | 4     | A      | 60,0 | 61,2  |
| R_537  | 3     | A      | 60,0 | 66,0  |
| R_787  | 2     | A      | 60,0 | 64,9  |
| R_796  | 3     | A      | 60,0 | 60,6  |
| R_838  | 2     | A      | 60,0 | 62,4  |
| R_861  | 3     | A      | 60,0 | 60,6  |
| R_909  | 3     | A      | 60,0 | 60,1  |
| R_909  | 4     | A      | 60,0 | 60,5  |
| R_909  | 5     | A      | 60,0 | 60,8  |
| R_917  | 1     | A      | 60,0 | 61,2  |
| R_917  | 2     | A      | 60,0 | 63,0  |
| R_935  | 2     | A      | 60,0 | 62,8  |
| R_935  | 3     | A      | 60,0 | 62,1  |

Sulla base di tali risultati si è reso necessario l'inserimento di una nuova barriera acustica o una modifica (innalzamento/allungamento) di una esistente, che ha consentito un sostanziale abbattimento dei livelli acustici con valori stimati post mitigazione di gran inferiori alla norma, riducendo quasi totalmente i ricettori che presentavano livelli di supero dei limiti acustici; ad eccezione di solo due edifici, un centro diurno per disabili (codificato S7), e un edificio terziario (codificato T16), che presentano valori diurni post mitigazione superiori, o al limite, rispetto ai limiti di norma.

Per quanto concerne l'edificio S7, avente limite diurno pari a 50 dBA, il livello massimo stimato in facciata è pari a 56.0 dB e per il T16 il livello in facciata è pari a 70.2. Il centro diurno, assimilato a un sensibile, si assume che abbia lo stesso limite interno delle scuole e quindi 45 dBA; assumendo un isolamento di 17 dB dell'involucro edilizio si ottiene un livello interno pari a  $56.0 - 17.0 = 39$  dB, pertanto, non è necessario intervenire direttamente sull'edificio (che tra l'altro risulta di recente edificazione).

Per quanto riguarda il ricettore T16, questo presenta all'ultimo piano una situazione di potenziale criticità in quanto, nonostante gli interventi di mitigazione acustica, presenta valori uguali al limite indicato dalla normativa.

| Codice | Piano | Fascia | LimD | SDPD | SDPBD |
|--------|-------|--------|------|------|-------|
| S7     | 1     | A      | 50,0 | 56,4 | 52,6  |
| S7     | 2     | A      | 50,0 | 61,5 | 56,0  |
| T_16   | 5     | A      | 70,0 | 70,2 | 70,0  |

#### 4.2 FINALITÀ DEL MONITORAGGIO

Il piano di monitoraggio ambientale preliminare è strutturato con lo scopo di verificare l'impatto delle lavorazioni nonché le risultanze dello studio acustico con l'entrata in esercizio dell'infrastruttura a seguito della riqualifica e messa in sicurezza. Lo stesso è articolato nelle tre seguenti "macrofasi" temporali:

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

In particolare, il monitoraggio della fase ante-operam è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- integrare e verificare i risultati del monitoraggio effettuato nel PFTE per meglio testimoniare lo stato dei luoghi precedentemente all'apertura dei cantieri ed al completamento dei lavori, utilizzati come base per lo studio acustico;
- quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare la "situazione di zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera;
- consentire un'agevole valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente eventuali interventi di mitigazione.

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

- documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato ante-operam, dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto;
- 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 ovvero di realizzare adeguati interventi di mitigazione, di tipo temporaneo.

In relazione alla distribuzione dei ricettori sensibili al rumore, si è previsto di rilevare sia il rumore emesso dai cantieri fissi sia quello derivante del fronte lavori lungo il tracciato.

È stata effettuata, pertanto, una valutazione preventiva dei luoghi a maggiore rischio di impatto e delle azioni di progetto più significative nei riguardi dei ricettori presenti, che ha consentito di

individuare le aree di maggiore sensibilità in corrispondenza delle quali si è previsto di realizzare il monitoraggio.

La campagna di monitoraggio potrà, pertanto, consentire di verificare che sia garantito il rispetto dei vincoli previsti dalle normative vigenti, nazionali e comunitarie che prevedono sia limiti del rumore prodotto dalle attrezzature, sia i valori massimi del livello sonoro prodotto ai confini delle aree di cantiere.

Anche per quanto concerne il rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere sulla viabilità ordinaria, il progetto di monitoraggio ambientale potrà consentire la verifica delle simulazioni effettuate nell'ambito dello studio acustico esecutivo ed eventualmente l'esigenza di adottare nuovi e/o più adeguati accorgimenti mitigativi.

Il monitoraggio della fase post-operam è finalizzato a conseguire il confronto degli indicatori definiti nello "stato di zero" con quelli rilevati durante l'esercizio dell'opera in modo da evidenziare l'apporto all'inquinamento ambientale indotto dall'adeguamento dell'infrastruttura e verificare la congruenza tra situazione reale e conclusioni dello studio acustico anche in merito alle barriere acustiche sostituite/implementate.

Il progetto di monitoraggio per la Componente Rumore definisce, in sintesi, i seguenti aspetti di seguito illustrati:

- Le "aree da monitorare" e i punti di misura;
- L'articolazione temporale degli accertamenti;
- I parametri oggetto di rilevamento;
- Le caratteristiche della strumentazione di misura;
- Le specifiche tecniche per l'esecuzione degli accertamenti;
- Le modalità di gestione e rappresentazione dei risultati.

#### 4.3 QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO

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

- DM n.588 del 28.11.1987: "Attuazione delle direttive CEE n.79/113, n.81/1051, n.85/405, n.84/533, n.85/406, n.84/534, n.84/535, n.85/407, n.84/536, n.85/408, n.84/537 e n.85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile";
- DPCM 1.3.91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- DL 27.01.1992 n.135: "Attuazione delle direttive 86/662/CEE e 89/514/CEE in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici";

- DM 4.03.1994 n.316: "Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore
- prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatrici";
- Legge 26.10.95 n. 447: "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 11.12.96: "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- DPCM 14.11.97: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DM Ambiente 16.3.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- Ministero dell'industria del commercio e dell'artigianato Decreto 26.06.1998 n.308: "Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 95/27/CE in materia di limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici, a funi, apripista e pale caricatrici";
- DPR 01.06.04 n. 142: "Regolamento recante 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";
- Decreto Legislativo 17/02/2017 n. 42 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161
- Raccomandazione ISO 1996 Parti 1, 2 e 3 "Caratterizzazione e misura del rumore ambientale";
- Norma UNI 9433 "Valutazione del rumore negli ambienti abitativi";
- Norma UNI 9884 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale".

#### 4.4 OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO, STRUMENTAZIONE DI MISURA E PARAMETRI DA MONITORARE

Per quanto riguarda la componente "rumore" il possibile inquinamento acustico indotto dalle opere di progetto è in relazione sia con la fase di costruzione, sia con la fase di esercizio.

Prima dell'apertura dei cantieri saranno altresì previsti una serie di accertamenti in campo mirati a definire lo stato acustico del territorio interessato sia dalla costruzione ed esercizio della nuova infrastruttura (monitoraggio Ante Operam)

In generale sono previsti i seguenti rischi di impatto:

- inquinamenti sonori dovuti alle attività di cantiere e di realizzazione dell'infrastruttura di progetto;
- inquinamenti sonori dovuti all'aumento del traffico veicolare generato dal passaggio degli autoveicoli per il trasporto dei materiali sulle piste e sulla viabilità nell'area;
- inquinamenti sonori dovuti all'esercizio dell'infrastruttura a completamento dei lavori.

Dal punto di vista dell'impatto della componente rumore, le aree critiche saranno in generale costituite da ricettori sensibili (edifici residenziali) localizzati:

- a ridosso dei cantieri fissi;
- a ridosso delle aree di lavoro;
- in corrispondenza delle residenze interessate dai transiti dei mezzi di trasporto (piste e altre viabilità);
- lungo l'infrastruttura stradale a completamento dei lavori.

Ne deriva che le attività di monitoraggio dovrà prevedere in generale le seguenti attività:

- 1 monitoraggio del rumore in prossimità dei cantieri fissi e delle aree di lavoro: ha lo scopo di determinare il livello di rumore per i ricettori sensibili al rumore derivante dalle attività di costruzione dell'opera (Fase di indagine ante operam e in corso d'opera);
- 2 monitoraggio del rumore da traffico: ha lo scopo di determinare il livello di rumore nelle zone a ridosso della viabilità e delle piste utilizzate dai mezzi addetti al trasporto dei materiali (Fase di indagine ante-operam e in corso d'opera).
- 3 monitoraggio del rumore in prossimità dell'infrastruttura: ha lo scopo di determinare per i ricettori sensibili il livello di rumore prodotto dal traffico veicolare (Fase di indagine post operam).

#### 4.4.1 CRITERI TEMPORALI PER GLI ACCERTAMENTI

L'articolazione temporale delle rilevazioni dei livelli sonori sarà prevista in considerazione della possibile variabilità stagionale e giornaliera delle condizioni al contorno.

I fattori che possono determinare delle variazioni, anche di un certo rilievo, nella rilevazione dei livelli sonori sono rappresentati da:

- presenza di attività produttive;
- variabilità stagionale dei flussi autoveicolari;
- variabilità giornaliera (ciclo settimanale all'interno del periodo stagionale);
- tipologia e contributo energetico delle diverse sorgenti di rumore presenti nell'area di indagine;
- variazione dei parametri cinematici del flusso veicolare conseguente alle diverse condizioni di traffico ed all'incidenza dei veicoli pesanti;
- variabilità dei parametri meteorologici, con particolare riferimento alla velocità e direzione del vento, alla pioggia, alla neve ed alle diverse condizioni di stabilità atmosferica;
- variabilità delle caratteristiche di impedenza superficiale del terreno e delle perdite di inserzione indotte dalla presenza nell'area di indagine di schermature costituite da aree boscate, fasce alberate, arbusti e coltivazioni arboree.

Il fattore più significativo fra quelli elencati è sicuramente rappresentato dalla variabilità delle condizioni di traffico veicolare, anche se durante le rilevazioni devono essere comunque

rispettate le prescrizioni relative agli aspetti meteorologici. Inoltre, è opportuno sottolineare che le misure di rumore non dovranno essere effettuate in corrispondenza di periodi in cui sono generalmente riscontrabili significative alterazioni del traffico, quali ad esempio:

- il mese di agosto;
- le ultime due settimane di luglio;
- le settimane in cui le scuole sono chiuse per le festività di Natale (ultima settimana di dicembre e prima settimana di gennaio) e di Pasqua.
- nei giorni festivi e prefestivi, quando la circolazione dei veicoli pesanti è limitata o estremamente ridotta,
- nei giorni di mercato ed in quelli che coincidono con particolari eventi attrattori di traffico (feste patronali fiere, scioperi degli addetti al trasporto pubblico, ecc.)

Si ritiene, infatti, che una volta escluse queste situazioni particolari, negli altri periodi dell'anno le variazioni dei flussi di traffico in corrispondenza del periodo di riferimento notturno e diurno possano essere contenute nella misura del 10-20%, che corrisponde ad un margine di errore di circa 1,0 dB (A) sui livelli di rumore.

#### 4.4.2 PARAMETRI DA MONITORARE

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

- Parametri acustici;
- Parametri meteorologici;
- Parametri di inquadramento territoriale.

Tali dati saranno raccolti in schede riepilogative per ciascuna zona acustica di indagine, con le modalità che verranno di seguito indicate.

##### 4.4.2.1 Descrittori acustici

Per quanto riguarda i Descrittori Acustici il D.P.C.M 1/03/91 definisce il Livello di pressione sonora al fine di esprimere il valore della pressione acustica associata ad un evento sonoro come:

$$Lp = 10 \log \left( \frac{p}{p_0} \right)^2$$

dove p è il valore efficace della pressione sonora istantanea

$$p = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T p(t)^2 dt}$$

e  $p_0$  è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard.

Il livello di pressione sonora viene espresso in dB.

In accordo con quanto ormai internazionalmente accettato tutte le normative esaminate prescrivono che la valutazione di eventi sonori, variabili nel tempo e non, sia eseguita misurando il livello continuo equivalente di pressione ponderato "A" (espresso in dB(A)):

$$L_{Aeq,T} = 20 \log \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A(t)^2}{p_0^2} dt \right]^{0.5} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A(t)^2}{p_0^2} dt \right]$$

dove:

$p_A(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A (norma IEC n.651);

$p_0$  è la pressione di riferimento come prima definita

T è l'intervallo di tempo di integrazione

$L_{Aeq,T}$  è il valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.

Oltre al  $L_{Aeq,T}$  è necessario acquisire anche i livelli statistici L1, L10, L50, L90, L99 che rappresentano i livelli sonori superati per l'1, il 10, il 50, il 90 e il 99% del tempo di rilevamento. Essi rappresentano la rumorosità di picco (L1), di cresta (L10), media (L50) e di fondo (L90 e, maggiormente, L99).

Per i rilievi in continuo saranno archiviati i seguenti parametri acustici:

- $L_{A,eq}$  con tempo di integrazione di 1 ora;
- I valori su base oraria dei livelli statici L1, L10, L50, L90, L99 (vedi figura);
- $L_{A,eq}$  sul periodo diurno (06-22);
- $L_{A,eq}$  sul periodo notturno (22-06);
- Time history con scansione di 1'

#### 4.4.2.2 Parametri meteorologici

Nel corso della campagna di monitoraggio saranno rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- Temperatura;
- Velocità e direzione del vento;

- Piovosità;
- Umidità

Tali parametri acquisiti in continuo, durante la settimana di misura fonometrica, mediante una centralina meteo saranno effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche, caratteristiche dei bacini acustici di indagine e di verificare il rispetto delle prescrizioni legislative, che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/sec;
- presenza di nebbia, pioggia e di neve.

In particolare, i parametri meteorologici saranno campionati su base oraria. In questo modo si potrà evincere se il dato fonometrico orario prima descritto è stato rilevato con condizioni meteorologiche accettabili.

#### 4.4.2.3 [Traffico veicolare](#)

Contestualmente ai rilievi fonometrici sarà eseguito un monitoraggio del traffico. Il monitoraggio del traffico dovrà essere effettuato in continuo per la medesima durata dell'indagine fonometrica. A tale scopo dovranno essere utilizzati sistemi automatici quali ad esempio analizzatori di traffico portatili a microonde o analizzatori a tubi pneumatici.

I flussi veicolari saranno distinti in categorie:

- transiti di mezzi leggeri
- transiti di mezzi pesanti

I dati saranno forniti su base oraria e giornaliera aggregati per i periodi diurno e notturno.

Sarà inoltre essere prodotta la velocità media di percorrenza per ciascuna categoria veicolare.

Il rilievo veicolare sarà effettuato non solo per la fase post operam ma anche per quella ante operam o di corso d'opera per tutte le postazioni per le quali si prevede una componente di traffico veicolare. È questo, ad esempio, il caso delle postazioni individuate lungo la viabilità ordinaria percorsa dai mezzi di cantiere.

#### 4.4.2.4 [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.

Per ciascun punto di misura saranno prodotte delle schede di monitoraggio che riporteranno le seguenti indicazioni:

- toponimo;
- Comune con relativo codice ISTAT;
- stralcio planimetrico in scala 1:5000;
- zonizzazione acustica da DPCM 1/3/91 o da DPCM 14/11/1997;
- i limiti vigenti;
- la tipologia dell'edificio ricettore (residenziale, commerciale, produttivo ecc.);
- il numero dei piani;
- la geolocalizzazione edificio;
- la geolocalizzazione relativo punto di misura;
- progressiva chilometrica del tracciato di progetto;
- lato dell'infrastruttura dove sono presenti i recettori;
- presenza di altre sorgenti acustiche;
- caratterizzazione acustica di tali sorgenti, riportando ad esempio i flussi e le tipologie di traffico stradale presente sulle arterie viarie, ecc.;
- riferimenti della documentazione fotografica a terra;
- descrizione delle principali caratteristiche del territorio: copertura vegetale, tipologia dell'edificato.

Allo scopo di consentire il riconoscimento ed il riallestimento dei punti di misura nella fase post-operam, durante la realizzazione delle misurazioni fonometriche saranno effettuate delle riprese fotografiche, che permetteranno una immediata individuazione e localizzazione delle postazioni di rilevamento.

#### 4.4.3 STRUMENTAZIONE DI MISURA

Per lo svolgimento delle attività di monitoraggio è stato previsto l'utilizzo di strumentazioni rilocabili. La strumentazione per le misure di rumore deve essere conforme agli standard previsti nell'Allegato B del D.P.C.M. 1 marzo 1991 e nel D.M. 16/3/98 per la misura del rumore ambientale; tali standard richiedono una strumentazione di classe 1 con caratteristiche conformi agli standard EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

La strumentazione utilizzata per i rilievi del rumore deve essere in grado di:

- Misurare i parametri generali di interesse acustico, quali Leq, livelli statistici, SEL, Lmax, Lmin su base oraria;
- Archiviare dati relativi a Time History con scansione di 1';
- Memorizzare i dati per le successive elaborazioni e comunicare con unità di acquisizione e/o trattamento dati esterne.

Oltre alla strumentazione per effettuare i rilievi acustici, è necessario disporre di strumentazione semifissa a funzionamento automatico per i rilievi dei seguenti parametri meteorologici:

- Velocità e direzione del vento;
- Umidità relativa;

- Temperatura
- Piovosità

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore è, pertanto, composta dai seguenti elementi:

- Analizzatore di precisione real time o fonometro integratore con preamplificatore microfonico;
- Microfoni per esterni con schermo antivento;
- Calibratore;
- Cavi di prolunga;
- Cavalletti, Stativi o aste microfoniche;
- Minicabine o valigette stagne, antiurto complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- Centralina meteorologica.

#### 4.4.3.1 [Taratura della strumentazione](#)

La strumentazione, così come indicato nella normativa vigente, deve essere sottoposta a verifica di taratura in appositi centri specializzati (S.I.T.) almeno una volta ogni due anni. Il risultato della taratura effettuata deve essere validato da un apposito certificato.

#### 4.4.3.2 [Calibrazione della strumentazione](#)

Per quanto riguarda la calibrazione degli strumenti, si è fatto riferimento alle modalità operative ed alle prescrizioni indicate nel D.M.A. 16/03/1998 in tema di calibrazione degli strumenti di misura.

A tale proposito, i fonometri e/o gli analizzatori utilizzati per i rilievi dei livelli sonori dovranno essere calibrati con uno strumento il cui grado di precisione non risulti inferiore a quello del fonometro e/o analizzatore stesso.

La calibrazione degli strumenti sarà eseguita prima e dopo ogni ciclo di misura.

Le rilevazioni dei livelli sonori eseguite saranno valide solo se le due calibrazioni effettuate prima e dopo il ciclo di misura differiscono al massimo di  $\pm 0.5$  dB(A).

#### 4.4.3.3 [Validazione del dato fonometrico](#)

Il singolo dato fonometrico orario sarà ritenuto valido nel caso in cui i parametri meteorologici relativi all'ora di riferimento siano in linea con le prescrizioni legislative. Nel caso ciò non accada il dato sarà annullato e sarà escluso dal computo dei LAeq diurni e notturni del giorno di riferimento. Nel caso in cui i valori del LAeq annullati siano superiori al 30% del tempo di misura diurno e notturno l'intera misura eseguita sarà invalidata e dovrà essere ripetuta.

Per le misure del corso d'opera si farà riferimento al periodo di attività del cantiere.

#### 4.4.4 MODALITÀ DI GESTIONE DELLE VARIANZE

Per la Componente Rumore i livelli di riferimento da adottare, nel presente progetto, come soglie di intervento sono quelli dettati nella normativa vigente e di seguito riassunti.

Per la fase Ante Operam, in assenza di infrastruttura, si prenderanno in considerazione i limiti della zonizzazione acustica, mentre in prossimità di eventuali infrastrutture concorsuali saranno considerati i limiti di immissione prescritti dal DPR n.142 del 30 marzo 2004.

Nella fase CO, in cui il rumore è correlato a più fonti, si dovranno raffrontare i dati di rilievo con i limiti della zonizzazione acustica comunale.

Per la fase Post Operam si prenderanno in considerazione i limiti di immissione prescritti dal DPR n.142 del 30 marzo 2004 per i ricettori localizzati all'interno della fascia di pertinenza acustica.

Nella seguente tabella si riassumono, per il progetto in esame, sinteticamente le norme di riferimento per l'individuazione dei limiti da rispettare, nelle diverse fasi di monitoraggio.

| PMA                  |                   |
|----------------------|-------------------|
| Norme di riferimento |                   |
| Fasi di Monitoraggio | Componente rumore |
| Ante Operam          | DPCM 14/11/97     |
|                      | DPR 142/2004      |
| Corso d'Opera        | DPCM 14/11/97     |
| Post Operam          | DPR 142/2004      |
|                      | DPCM 14/11/97     |

Tabella 4-2 Norme di riferimento per il monitoraggio acustico

Per questa componente il superamento dei limiti di immissione riscontrato in corso di monitoraggio determina la necessità di adottare opportune mitigazioni.

Dal punto di vista organizzativo la figura responsabile della gestione delle varianze è il Responsabile Ambientale che ha il compito di interpretare e valutare i risultati delle campagne

di misura e definire tutti i più opportuni interventi correttivi alle attività di cantiere e le eventuali misure di protezione da adottarsi in riferimento al palesarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale.

#### 4.5 SINTESI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

I punti di misura, all'interno delle "aree di monitoraggio" sono stati scelti tenendo conto dei seguenti fattori:

- qualità e sensibilità del ricettore potenziale interferito;
- rilevanza, per la componente in esame, delle azioni di progetto, causa di impatto;
- modalità e tipologia degli accertamenti da effettuare;
- idoneità ad operare il confronto dei valori rilevati nelle fasi AO e PO (corrispondenza del punto di misura scelto con i punti di misura selezionati negli studi ambientali precedenti al PMA).

Le postazioni di misura saranno normalmente collocate in corrispondenza degli edifici residenziali individuati e compatibilmente con la possibilità di poter eventualmente accedere agli appartamenti.

Per quanto concerne il corso d'opera è stata prevista attività di monitoraggio solo per i ricettori posti ad una distanza massima di 100 m dalle aree di fronte avanzamento lavoro/cantieri.

In sintesi, sono stati individuati 12 punti di indagine, distribuiti lungo il tracciato stradale della SS336 e in alcuni dei punti più sensibili dislocati lungo il percorso che conduce alle cave e agli impianti di conferimento, come illustrato di seguito.

| Stazione | Chilometriche | Distanza [m] | Localizzazione/Criteri scelta punto   | Fasi     |
|----------|---------------|--------------|---|----------|
| RUM 01   | 0+500         | 66 m         | La postazione è localizzata in corrispondenza Cantiere Operativo CO2 e in corrispondenza del ricettore residenziale già monitorato e contraddistinto con il codice R668 nello studio acustico | AO CO PO |
| RUM 02   | 2+545         | 24 m         | La postazione è localizzata in corrispondenza del ricettore residenziale già monitorato e contraddistinto con il codice R977 nello studio acustico  | AO CO PO |

| Stazione | Chilometriche | Distanza [m] | Localizzazione/Criteri scelta punto   | Fasi     |
|----------|---------------|--------------|---|----------|
| RUM 03   | 3+210         | 8 m          | La postazione è localizzata in corrispondenza dell'Area Deposito Terre Temporaneo (DT 01) e in corrispondenza del ricevitore residenziale già monitorato e contraddistinto con il codice R788 nello studio acustico | AO CO PO |
| RUM 04   | 3+840         | 34 m         | La postazione è localizzata in corrispondenza Cantiere Operativo CO1 – Campo Base e in corrispondenza del ricevitore residenziale già monitorato e contraddistinto con il codice R769 nello studio acustico         | AO CO PO |
| RUM 05   | 4+315         | 8 m          | La postazione è localizzata in corrispondenza del ricevitore residenziale già monitorato e contraddistinto con il codice R870 nello studio acustico   | AO CO PO |
| RUM 06   | 5+610         | 128 m        | La postazione è localizzata in corrispondenza Cantiere Operativo CO3 e in corrispondenza del ricevitore residenziale già monitorato e contraddistinto con il codice R923 nello studio acustico                      | AO CO PO |
| RUM 07   | 6+225         | 16 m         | La postazione è localizzata in corrispondenza del ricevitore residenziale già monitorato e contraddistinto con il codice R186 nello studio acustico   | AO CO PO |
| RUM 08   | 7+320         | 11 m         | La postazione è localizzata in corrispondenza del ricevitore residenziale già monitorato e  | AO CO PO |

| Stazione | Chilometriche | Distanza [m]  | Localizzazione/Criteri scelta punto   | Fasi     |
|----------|---------------|---|---|----------|
|          |               |   | contraddistinto con il codice S7<br>nello studio acustico   |          |
| RUM 09   | 8+885         | 97 m  | La postazione è localizzata in<br>corrispondenza del ricevitore<br>residenziale già monitorato e<br>contraddistinto con il codice R182<br>nello studio acustico | AO CO PO |
| RUM 10   | -             | 6 m (rispetto<br>all'asse<br>interessato<br>dal trasporto<br>materiale)     | La postazione è localizzata in<br>corrispondenza della scolastico<br>Scuola Primaria E. De Amicis   | AO CO    |
| RUM 11   | -             | 12 m<br>(rispetto<br>all'asse<br>interessato<br>dal trasporto<br>materiale) | La postazione è localizzata in<br>corrispondenza della scolastico<br>Scuola Primaria Alessandro<br>Manzoni  | AO CO    |
| RUM 12   | -             | 41 m<br>(rispetto<br>all'asse<br>interessato<br>dal trasporto<br>materiale) | La postazione è localizzata in<br>corrispondenza della scolastico<br>Scuola Media Padre Igino Lega  | AO CO    |

Tabella 4-3 Descrizione punti di monitoraggio rumore



Figura 4-1 Inquadramento dei punti di monitoraggio rumore

#### 4.6 PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

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

Sono state indicate due tipologie di accertamenti:

- misure in continuo della durata di una settimana da applicare nella fase AO per il monitoraggio delle aree di lavoro interessato dal traffico stradale;
- misure in continuo della durata di 24h da applicare nella fase CO per il monitoraggio delle aree di cantiere e dei percorsi di cantiere utilizzati dai mezzi di approvvigionamento/smaltimento materiali;
- misure della durata di una settimana da applicare nella fase PO.

Le indagini saranno ripetute con cadenza bimestrale nel periodo di attività del singolo cantiere/realizzazione opera.

Per quanto riguarda le misure post operam, le stesse saranno effettuate con una indagine nel secondo semestre dall'apertura dell'infrastruttura che sarà ripetuta dopo 24 mesi per verificare il perdurare nel tempo dell'azione mitigante.

#### 4.7 RIEPILOGO DELLE MISURE

Nella tabella seguente si descrivono in dettaglio il tipo, il numero e la tipologia dei rilievi previsti per la Componente Rumore, in ogni punto di rilievo, secondo l'articolazione temporale (durata e frequenza) illustrata sopra calata nel programma dei lavori specificatamente elaborato.

| PUNTI DI RILIEVO | FASI DI MONITORAGGIO / DURATA |     |              |     |      |     |
|------------------|-------------------------------|-----|--------------|-----|------|-----|
|                  | A.O.                          |     | C.O.*        |     | P.O. |     |
|                  | 24h                           | 7gg | 24h          | 7gg | 24h  | 7gg |
| RUM-01           |                               | X   | Su necessità |     |      | X   |
| RUM-02           |                               | X   | Su necessità |     |      | X   |
| RUM-03           |                               | X   | Su necessità |     |      | X   |
| RUM 04           |                               | X   | Su necessità |     |      | X   |
| RUM 05           |                               | X   | Su necessità |     |      | X   |
| RUM 06           |                               | X   | Su necessità |     |      | X   |
| RUM 07           |                               | X   | Su necessità |     |      | X   |
| RUM 08           |                               | X   | Su necessità |     |      | X   |

| PUNTI DI RILIEVO | FASI DI MONITORAGGIO / DURATA |     |              |     |      |     |
|------------------|-------------------------------|-----|--------------|-----|------|-----|
|                  | A.O.                          |     | C.O.*        |     | P.O. |     |
|                  | 24h                           | 7gg | 24h          | 7gg | 24h  | 7gg |
| RUM 09           |                               | X   | Su necessità |     |      | X   |
| RUM 10           |                               | X   | Su necessità |     |      | X   |
| RUM 11           |                               | X   | Su necessità |     |      | X   |
| RUM 12           |                               | X   | Su necessità |     |      | X   |

Tabella 4-4 Riepilogo misure

\*Il piano di monitoraggio per la fase di cantiere sarà essere sviluppato tenendo conto del cronoprogramma dei lavori, prevedendo adeguate tempistiche e numero di monitoraggi distribuiti nel tempo.

## 5 SUOLO

Il suolo è una matrice ambientale che si sviluppa dalla superficie fino ad una profondità di 1 metro.

Il monitoraggio di questa componente ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni, in particolare quelli dovuti alle attività di cantiere.

Il concetto di "qualità" si riferisce alla fertilità (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati, infiltrazioni, ecc.) e dunque alla capacità agro-produttiva, ma anche a tutte le altre funzioni utili, tra cui principalmente quella di protezione. Più in generale misura la capacità del suolo di favorire la crescita delle piante, di proteggere la struttura idrografica, di regolare le infiltrazioni ed impedire il conseguente inquinamento delle acque.

Le alterazioni della qualità dei suoli possono essere riassunte in tre generiche tipologie:

- alterazioni fisiche;
- alterazione chimiche;
- alterazione biotiche.

Le attività di monitoraggio riguardano tre distinte fasi:

- ante operam, per conoscere le caratteristiche iniziali dei suoli interessati;
- di costruzione o in corso d'opera;
- post operam.

### 5.1 QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO

#### 5.1.1 LEGGI NAZIONALI

- 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.

#### 5.1.2 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
- Linee Guida ISPRA 65.2/2010: "Il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture".

#### 5.1.3 STANDARD PER GLI ACCERTAMENTI:

- Norme IRSA-CNR
- Norme UNICHIM-UNI

### 5.2 RISCHI DI DEGRADAZIONE CHIMICO-FISICA DEL SUOLO – INTERVENTI PER PIANIFICARE MITIGAZIONI E RIPRISTINO

#### 5.2.1 I RISCHI

La qualità del suolo si manifesta principalmente attraverso due aspetti:

- la capacità del suolo a svolgere le funzioni di volta in volta necessarie a garantire il mantenimento di un equilibrio ambientale, economico, sociale, ecc.; tale capacità è legata principalmente alle caratteristiche strutturali ed ecologiche del suolo;
- l'adeguatezza all'uso correlata all'influenza delle attività umane che incidono in maniera più o meno intensa modificando talvolta drasticamente le caratteristiche naturali del suolo.

Secondo l'OCSE i principali processi di degradazione ambientale sono generalmente riconducibili all'erosione del suolo, alla sua sommersione, all'acidificazione, alla salinizzazione, alla sodicizzazione, al compattamento, alla formazione di croste superficiali e di strati compatti lungo il profilo, alla perdita di sostanza organica, al deterioramento della struttura, alla desertificazione, all'accumulo di sostanze tossiche, alla perdita di elementi nutritivi.

I due terzi dei suoli dell'Italia presentano preoccupanti problemi di degradazione, in virtù di una gestione territoriale non sempre corretta. Tali fenomeni di degradazione ambientale si sono più accentuati in quelle aree ove è stata più forte l'attività antropica, la quale non sempre è avvenuta in maniera compatibile con i criteri fondamentali della conservazione del suolo, anche se l'area

su cui insiste la nuova infrastruttura non può ritenersi ricompresa tra quelle ad intensa attività antropica.

L'incremento di superficie adibita a scopo urbano, di infrastrutture e di reti di comunicazione può essere considerato come il principale ed il più evidente tipo di pressione gravante sul territorio. Oltre ad essere direttamente collegati alla perdita della risorsa, gli impatti sul suolo conseguenti a tale incremento si riassumono in perdita di valore qualitativo delle aree rurali, in frammentazione delle unità colturali ed in inquinamento da fonti diffuse diverse da quelle agricole. Il termine di urbanizzazione assume nello specifico il significato di cementificazione e "sigillatura" dei suoli ad opera dell'edificazione del territorio; ciò deriva dal fatto che gli interventi edificatori o infrastrutturali comportano il decorticamento e l'impermeabilizzazione della sede in cui si lavora.

Per le infrastrutture, i problemi che possono essere causati alla matrice pedologica sono di tre categorie:

1. perdita di materiale naturale
2. contaminazione dei suoli dovuta ad incidenti
3. impermeabilizzazione dei terreni.

La perdita del materiale non risulta rilevante, in considerazione dell'entità dell'intervento in progetto. Il tracciato si sviluppa per lo più a raso. In sede di monitoraggio bisognerà fare attenzione al controllo del mantenimento delle caratteristiche strutturali dei suoli nelle aree di cantiere, spesso utilizzate anche come siti di deposito temporaneo.

La contaminazione, sicuramente più probabile nelle aree di cantiere (per questo scelte come sedi dei punti di controllo), può essere tenuta sotto controllo. Normalmente gli sversamenti accidentali, per lo più dovuti ai mezzi di trasporto e di movimentazione, sono evidenti e pertanto si può correre ai ripari in tempi veloci, garantendo un margine elevato di sicurezza.

L'ultimo problema, l'impermeabilizzazione dei suoli, è più legato alle caratteristiche strutturali intrinseche dell'opera che ad episodi specifici. La copertura del terreno con asfalto, il passaggio di mezzi pesanti, l'asportazione del materiale causano asfissia, compattazione o impoverimento del suolo stesso. Da ciò può derivare un'impermeabilizzazione dei terreni difficilmente reversibile.

### 5.2.2 GLI INTERVENTI

Gli interventi di mitigazione e ripristino potranno essere diversi a seconda del tipo di problema incontrato.

Per quanto riguarda la perdita di materiale asportato, bisogna considerare che tutti i terreni utilizzati in sostituzione di questa porzione inerte avranno sicuramente migliori caratteristiche prestazionali, essendo stati scelti appositamente. La porzione eliminata, d'altro canto, sarà stoccata in apposite aree senza creare impatti particolari sul territorio.

Per quanto concerne le eventuali contaminazioni in corso d'opera, saranno chiaramente attivate tutte le misure consolidate di prevenzione nelle aree di cantiere, quali:

- la realizzazione delle vasche di contenimento delle sostanze pericolose
- lo stoccaggio di materiale assorbente
- la predisposizione di aree predisposte per le movimentazioni pericolose
- ecc.

Nel caso dovessero concretizzarsi emergenze impreviste, verrà attivato comunque l'iter procedurale e le metodologie previste nel Testo Unico Ambientale.

L'impermeabilizzazione dei suoli è un rischio difficilmente mitigabile, per evitare il quale ci si avvarrà del miglior utilizzo del sistema di canali, garantendo un buon funzionamento del sistema idraulico del territorio. Ad ogni modo, l'area circostante il tracciato è tuttora naturale e ciò, insieme alle mitigazioni ambientali, favorirà un buon mantenimento delle caratteristiche originarie della struttura pedologica.

## 5.3 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI MISURAZIONE

### 5.3.1 FINALITÀ E PARAMETRI DA DETERMINARE

#### 5.3.1.1 Monitoraggio AO

Il monitoraggio AO ha lo scopo di caratterizzare lo stato del suolo, in termini qualitativi e quantitativi, prima dell'inizio dei lavori. Esso fornirà un quadro di base delle conoscenze delle caratteristiche del terreno che permetterà di definire gli interventi possibili per ristabilire eventuali condizioni di disequilibrio.

Per le finalità esposte, nella fase AO dovranno essere realizzate campagne di indagine, attraverso l'esecuzione di profili, per determinazione delle caratteristiche pedologiche delle aree.

Per ogni campione saranno individuati i seguenti parametri:

- Parametri ambientali: Potenziale REDOX, pH, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Vanadio, Cromo totale, Cromo VI, Idrocarburi C>12 e C<12, BTEX, IPA;
- Parametri agronomici: pH, Capacità di scambio cationico (C.S.C.), Tessitura, Basi scambiabili, Contenuto in carbonio organico, Calcare totale, Calcare attivo, Ntot e P assimilabile.

Per ogni stazione di monitoraggio si prevedono le seguenti attività:

- Profilo pedologico: sarà realizzato uno scavo con mezzo meccanico fino alla profondità di 1,5 m, sarà effettuata la scopertura della parete e quindi verrà prodotto un report fotografico con descrizione degli orizzonti individuati;
- Campionamento: Ogni singolo punto di prelievo in corrispondenza del profilo pedologico sarà interessato dalla formazione di 2 campioni provenienti da 2 profondità differenti: 1 di topsoil e 1 di subsoil;
- Analisi di laboratorio:
  - su tutti i campioni prelevati saranno condotte analisi chimico-fisiche;
  - solo sui campioni superficiali (0-50 cm) saranno condotte analisi agronomiche.

Specificare che per ogni campione saranno individuati i seguenti parametri:

- Parametri ambientali: Potenziale REDOX, pH, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Vanadio, Cromo totale, Cromo VI, Idrocarburi C>12 e C<12, idrocarburi C<12, BTEX, IPA;
- Parametri agronomici: pH, Capacità di scambio cationico (C.S.C.), Tessitura, Basi scambiabili, Contenuto in carbonio organico, Calcare totale, Calcare attivo, Ntot e P assimilabile.

#### 5.3.1.2 Monitoraggio PO

Questa fase ha l'obiettivo di evidenziare, sui punti maggiormente critici in base alla localizzazione delle attività di cantiere, le eventuali alterazioni delle caratteristiche originarie del terreno. Nel caso venissero riscontrate variazioni significative negative, prima della sistemazione finale, si dovrà provvedere alla bonifica del terreno.

Su tutti i terreni campionati nella fase AO verranno ripetute le determinazioni relative ai parametri chimico-fisici e chimici citati in precedenza.

Le medesime determinazioni riguarderanno anche lo spessore di terreno vegetale riportato nelle sistemazioni a verde.

Si ricorda che il ripristino pedologico a conclusione delle lavorazioni avrà come riferimento il suolo presente nella fase precedente le lavorazioni o nelle aree contigue, adottando lo strumento "suolo obiettivo" (Linee Guida ISPRA 65.2/2010), in modo da sviluppare una struttura in continuità pedologica ed ecosistemica con il contesto in cui è inserito.

#### 5.3.2 METODOLOGIE DI RILEVAMENTO

Il termine comunemente usato in pedologia per indicare un'osservazione pedologica nel suo insieme è il profilo ("soil profile" in USDA-SCS 1998), il quale viene ricavato per mezzo di un taglio verticale realizzato a mano o con mezzo meccanico. In alternativa al profilo realizzato con scavo, viene indicata l'esecuzione di una perforazione manuale mediante l'impiego di una trivella (tipo olandese), tramite la quale viene realizzata la "trivellata".

Mediante la tecnica indicata 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;
- 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.

#### 5.3.2.1 [Prelievo di campioni](#)

Per ciascun livello omogeneo verrà ricavato un campione ottenuto mescolando e "quartando" il materiale. Si dovrà così ottenere un quantitativo di circa 500 g da destinare alle analisi chimiche e chimico-fisiche.

#### 5.3.2.2 [Descrizione del profilo](#)

La descrizione del profilo, nonché il rilievo dei parametri fisici e le analisi dei parametri chimici richiesti, saranno effettuati come di seguito descritto.

| Ubicazione                          |   |
|-------------------------------------|---|
| Codifica del punto di campionamento | Ubicazione amministrativa (comune, provincia) |
| Coordinate geografiche              | Progressiva del tracciato stradale            |
| Toponimo di riferimento             | Data  |
| Rilevatore                          | Altre osservazioni                            |

Tabella 5-1 Ubicazione

| Parametri pedologici    |   |
|-------------------------|---|
| Esposizione             |   |
| Pendenza                |   |
| Uso del suolo           | Tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 mq attorno al punto di monitoraggio.  |
| Pietrosità superficiale | Percentuale relativa di frammenti di roccia alterata di dimensioni superiori ai 25 cm) presenti sul suolo nell'intorno areale del punto di monitoraggio, rilevata utilizzando gli appositi codici numerici.               |
| Rocciosità affiorante   | Percentuale di rocce consolidate affioranti entro una superficie di 1000 mq attorno al punto di monitoraggio  |
| Fenditure superficiali  | Indicazione, per un'area di circa 100 mq, del numero, lunghezza, larghezza e profondità in cm delle fessure presenti in superficie.   |
| Vegetazione             | Descrizione, mediante utilizza di unità sintetiche fisionomiche e floristiche, della vegetazione naturale eventualmente presente nell'intorno areale del punto di monitoraggio.   |
| Stato erosivo           | Presenza di fenomeni di erosione/sedimentazione   |
| permeabilità            | Velocità di flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo in direzione verticale, rilevato attraverso la determinazione della classe di permeabilità attribuibile allo strato a granulometria più fine presente nel suolo. |
| Classe di drenaggio     |   |

| Parametri pedologici |   |
|----------------------|---|
| Strato pedogenetico  | Definizione del materiale immediatamente sottostante il suolo e a cui si presume che quest'ultimo sia geneticamente connesso. |

Tabella 5-2 Parametri pedologici

### 5.3.2.3 Designazione degli orizzonti e dei parametri chimico-fisici

Si riferisce al suolo ed al suo profilo e comprende le caratteristiche degli orizzonti individuati e ordinati in sequenza in rapporto alla profondità, seguita dalla descrizione dei parametri fisici degli orizzonti.

| Designazione degli orizzonti e dei parametri chimico-fisici |   |
|---|---|
| Designazione orizzonte                                      | Designazione genetica mediante codici alfanumerici e secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) e SOIL SURVEY STAFF (1998).   |
| Profondità della falda                                      | Profondità del livello della falda stabilizzato.  |
| Limiti di passaggio   | Confine tra un orizzonte e quello immediatamente sottostante, definito quanto a "profondità"m, "tipo" (ampiezza dell'intervallo di passaggio), "andamento" (geometria del limite).                              |
| Colore allo stato secco e umido                             | Mediante confronto con le "tavole Munsell   |
| Tessitura   | Stima della percentuale di sabbia, limo e argilla presenti nella terra fine, (triangolo tessiturale della "Soil Taxonomy - USDA").  |
| Struttura   | Entità e modalità di aggregazione di particelle elementari del suolo che danno unità strutturali naturali relativamente permanenti (aggregati), o meno persistenti quali zolle e frammenti; definire "grado" di |

| Designazione degli orizzonti e dei parametri chimico-fisici |  |
|---|--|
|   | distinguibilità- stabilità, "dimensione" e "forma" degli aggregati.  |
| Consistenza   | Definire il grado di coesione e adesione che in relazione al grado di umidità del suolo, presenta specifiche caratteristiche di resistenza, rottura, cementazione, adesività e plasticità.   |
| Porosità  | Vuoti di diametro superiore a 60 $\mu$ m, definiti quanto a "diametro" e "quantità".   |
| Umidità   | Utilizzo di codici descrittivi (asciutto, poco umido, umido, molto umido, bagnato).  |
| Contenuto in scheletro                                      | Frammenti di roccia consolidata di dimensioni superiori a 2 mm presenti nel suolo, rilevato quanto ad abbondanza (percentuale riferita al totale del suolo, dimensioni (classe dimensionale prevalente), litologia ( natura prevalente dei frammenti di roccia). |
| Concrezioni e noduli  | Presenza di cristalli, noduli, concrezioni, concentrazioni, definite quanto a composizione, tipo, dimensioni e quantità.   |
| Effervescenze saline  | Determinazione indiretta della presenza ( e stima approssimata della quantità) di carbonato di calcio, tramite effervescenza all'HCl.  |
| Fenditure o fessure   | Vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle frammenti, definiti quanto alla "larghezza".  |
| pH  | Rilevato direttamente sul terreno mediante kit oppure determinazione di laboratorio.   |

Tabella 5-3 Parametri chimico - fisici

#### 5.3.2.4 Parametri chimici

In laboratorio si effettueranno le determinazioni dei seguenti parametri, utilizzando i metodi elencati, o altri metodi certificati nei riferimenti normativi (per i dettagli dei metodi si vedano i riferimenti normativi), se non diversamente specificato.

|                                   |
|-----------------------------------|
| Capacità di scambio cationica     |
| Azoto totale                      |
| Fosforo assimilabile              |
| Carbonati totali                  |
| Sostanza organica                 |
| As, Cd, Cr tot. Cr VI, Hg, Pb, Ni |
| Idrocarburi C>12 e C<12           |
| Btex                              |
| Pcb                               |
| IPA                               |

#### 5.4 DEFINIZIONE PUNTUALE DELLE POSTAZIONI DI MONITORAGGIO

Le indagini sono state localizzate nelle zone in cui le attività svolte possano determinare incidenti, sversamenti, accumuli, perdite di sostanze inquinanti, come soprattutto le attività di carico e scarico o di immagazzinamento possono comportare. Il campionamento è stato infatti mirato a controllare il corretto svolgimento delle attività di deposito e di lavorazione dei materiali. Per questo, sono stati selezionati tutti i cantieri come siti d'indagine, essendo le aree fondamentali per tali attività.

Le stazioni di monitoraggio sono localizzate, come indicato nella tabella riassuntiva sotto riportata, nei tre cantieri fissi (Cantiere Operativo C.01 – Campo Base, Cantiere Operativo C.02 e Cantiere Operativo C.03) e nell' Area Deposito Terre Temporaneo DT.01. in posizione baricentrica rispetto all'intero asse stradale oggetto di cantierizzazione, in prossimità della pk 3+500 e poco distante dal campo base C.01.

Relativamente alle Aree Tecniche, aree destinate alle diverse attività operative e che andranno ad ospitare le attrezzature necessarie per lo svolgimento dei lavori, queste sono per lo più

localizzate lungo l'asse stradale della S.S. 336, in quanto le opere di riqualifica riguardano prevalentemente l'allargamento della sede stradale e la riqualifica dello spartitraffico con spostamento dell'illuminazione centrale sui bordi laterali.

Le aree di cantiere saranno descritte dal punto di vista pedologico successivamente alle indagini ante operam con una relazione, in modo da lasciare traccia della situazione di partenza del profilo dei suoli.

| Postazioni di monitoraggio Suolo e sottosuolo |  |             |        |
|---|--|-------------|--------|
| Postazione                                    | Localizzazione                                 | Progressiva | Fasi   |
| SUO-01  | Cantiere Operativo C.02                        | 0+500       | AO, PO |
| SUO-02  | Area Deposito Terre<br>DT.01 – Dep. Temporaneo | 3+420       | AO, PO |
| SUO 03  | Cantiere Operativo C.01 –<br>Campo Base        | 3+840       | AO, PO |
| SUO 04  | Cantiere Operativo C.03                        | 5+640       | AO, PO |

Tabella 5-4 Descrizione punti di monitoraggio suolo



Figura 5-1 Inquadramento dei punti di monitoraggio del suolo

## 5.5 MONITORAGGIO DEGLI INTERVENTI COMPENSATIVI

Il progetto di riqualificazione della strada SS336, nel tratto previsto dal Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, comporterà una sottrazione di superfici permeabili lungo l'infrastruttura esistente di circa 1,77 ettari. A tal proposito, con la finalità di recupero del valore ecologico del suolo perso a causa degli interventi di nuova impermeabilizzazione causati dal progetto, è stato predisposto un apposito studio tramite metodo di cui al D.D.G. 4517/2007 (c.d. metodo STRAIN) per la valutazione delle dimensioni di superficie da proporre a livello compensativo in aree esterne rispetto a quelle di intervento.

In particolare, l'obiettivo dello studio è stato quello di valutare la qualità ambientale dell'area interessata dallo sviluppo del tracciato infrastrutturale e dell'area interessata dai futuri interventi di mitigazione ambientale, nell'ambito del territorio comunale di Cardano al Campo, Gallarate, Samarate, Busto Arsizio e Cassano Magnago, contenuti inoltre all'interno del Parco Lombardo della Valle del Ticino.

Al fine di valutare le eventuali variazioni qualitative dell'area di studio, si è proceduto a stimarne il valore ecologico (VEC), mediante l'applicazione del metodo STRAIN (STudio interdisciplinare sui rapporti tra protezione della natura ed Infrastrutture).

### Individuazione delle unità ambientali

La prima operazione è stata quella di individuare le diverse tipologie di unità ambientali presenti all'interno dell'area in esame, partendo dalle informazioni disponibili relative alla vegetazione e agli habitat, derivanti dallo studio botanico e dalla carta degli habitat.

Gli habitat ricadenti nell'ambito di studio sono elencati di seguito:

| Corine Biotopos | Tipologie ambientali rilevate  | VND | FTR |
|-----------------|--|-----|-----|
| 81,1            | Prati permanenti in pianura  | 3-4 | 1   |
| -               | Cespugli e siepi urbane  | 2-5 | 1   |
| -               | Alberi urbani di specie autoctone  | 4-6 | 1-2 |
| 31.8D           | Novellame di latifoglie autoctone  | 5   | 1   |
| 86.43           | Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori | 0-3 | 1   |

Si fa presente che per l'analisi non sono presi in considerazione le aree di cantiere su superficie boscata.

La superficie totale relativa al progetto in esame è di 18,8 ha. La percentuale maggiore dell'area (circa il 94%) nella quale è previsto il progetto è costituita dalla presenza della rete stradale esistente, mentre il resto dell'area in esame è composto da categoria "Prati permanenti in pianura" e secondariamente da "cespugli e siepi urbane" per quanto riguarda l'area più urbanizzata, mentre nelle aree limitrofe ai boschi si trova la categoria "Novellame di latifoglie autoctone" sul ciglio stradale.

L'intervento compensativo dovrà essere localizzato in aree esterne a quelle di intervento e, prioritariamente, dovranno consistere in interventi di de-impermeabilizzazione di superfici attualmente impermeabili all'interno del territorio dei comuni interessati.

A tal fine, in via preliminare sono state individuate alcune aree potenzialmente utili allo scopo di de-impermeabilizzazione e rinaturalizzazione così da riqualificare il territorio in termini di valore ecologico.

Le impermeabilizzazioni del suolo per via dell'ampliamento della sede stradale della SS336 sono concentrate per lo più nei comuni di Cardano al Campo e di Gallarate; per questo motivo si è focalizzata l'attenzione su aree di questi comuni che maggiormente potrebbero prestarsi ad una de-impermeabilizzazione, pur mantenendo le funzioni attuali di spazi per la collettività ad uso pubblico.

Si fa presente che, tali aree, attualmente destinate a parcheggio, area mercato e aree di servizio zona ferroviaria, ricoprono una superficie totale di circa 3,28 ettari all'interno del comune di Gallarate e potrebbero mantenere le loro funzioni pur diventando aree permeabili, attraverso

l'introduzione di pavimentazione permeabile e zone a prato. Non avendo ancora ricevuto riscontro dagli enti interessati in relazione ai possibili interventi proposti di compensazione, i punti di monitoraggio preliminari sopra indicati si riferiscono ad un'analisi iniziale che ha individuato possibili aree da de-impermeabilizzare per una superficie di 3,28 ettari. Rimangono da individuare ulteriori 1,6 ettari all'interno delle superfici comunali interessate dall'intervento. Si prevede di integrare la documentazione a seguito di confronto con enti territoriali e comuni interessati nelle successive fasi progettuali.

Riguardo la definizione dei parametri di misurazione, si può fare riferimento a quanto riportato nel precedente capitolo 5.3.

#### 5.5.1 Fasi del monitoraggio

In merito all'organizzazione delle fasi di monitoraggio, si prevede la verifica dello stato delle aree precedentemente impermeabilizzate alla fine dei lavori (post operam) al fine di poter valutare lo stato delle aree a seguito delle opere di compensazione.

In particolare, il monitoraggio sarà costituito dall'attività di supporto in termini di verifica e controllo dello stato di salute pedologico delle aree interessate, secondo le modalità indicate nel capitolo 5.3.

#### 5.5.2 Definizione puntuale delle postazioni di monitoraggio

Le attività di monitoraggio dell'intervento compensativo per la verifica nel tempo per la verifica dello stato di salute pedologico delle aree interessate prevede le seguenti aree di monitoraggio:

| Codice area | Corrispondenza progressiva |
|-------------|----------------------------|
| SUO COM 01  | 3+200                      |
| SUO COM 02  | 4+640                      |
| SUO COM 03  | 4+760                      |
| SUO COM 04  | 4+780                      |
| SUO COM 05  | 4+820                      |
| SUO COM 06  | 4+960                      |
| SUO COM 07  | 6+770                      |

| Codice area | Corrispondenza progressiva |
|-------------|----------------------------|
| SUO COM 08  | 6+930                      |

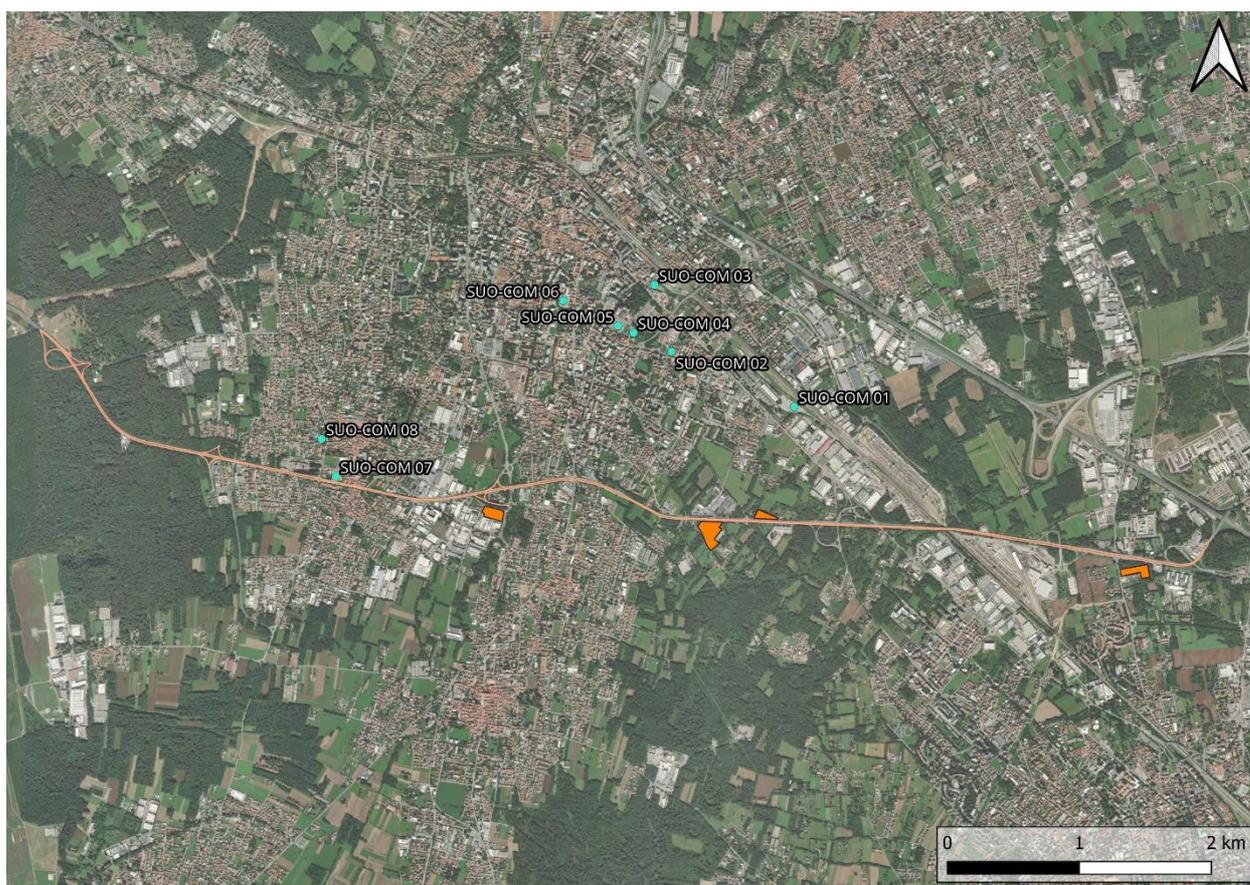


Figura 5-2 Inquadramento dei punti di monitoraggio degli interventi compensativi - suolo

## 5.6 RIEPILOGO DEL PIANO DI MISURE

Nella tabella seguente si descrivono in dettaglio il numero dei rilievi previsti per la Componente Suolo secondo l'articolazione temporale (durata e frequenza) illustrata sopra.

| Tipologia di monitoraggio | AREA          | Fasi di monitoraggio  |          |                       |
|---------------------------|---------------|-----------------------|----------|-----------------------|
|                           |               | AO                    | CO       | PO                    |
|                           |               | Numero di misure      |          |                       |
| Suolo e sottosuolo        | SUO-01        | 1 (2 campioni)        | -        | 1 (2 campioni)        |
|                           | SUO-02        | 1 (2 campioni)        | -        | 1 (2 campioni)        |
|                           | SUO 03        | 1 (2 campioni)        | -        | 1 (2 campioni)        |
|                           | SUO 04        | 1 (2 campioni)        | -        | 1 (2 campioni)        |
|                           | <b>TOTALE</b> | <b>4 (8 campioni)</b> | -        | <b>4 (8 campioni)</b> |
| Interventi compensativi   | SUO COM 01    | 0                     | 0        | 4                     |
|                           | SUO COM 02    | 0                     | 0        | 4                     |
|                           | SUO COM 03    | 0                     | 0        | 4                     |
|                           | SUO COM 04    | 0                     | 0        | 4                     |
|                           | SUO COM 05    | 0                     | 0        | 4                     |
|                           | SUO COM 06    | 0                     | 0        | 4                     |
|                           | SUO COM 07    | 0                     | 0        | 4                     |
|                           | SUO COM 08    | 0                     | 0        | 4                     |
|                           | <b>TOTALE</b> | <b>0</b>              | <b>0</b> | <b>32</b>             |

Tabella 5-5 Riepilogo misure

Si fa presente che durante le attività di cantiere sarà necessario tenere conto delle linee guida di ARPA Lombardia relative a "Gestione e tutela dei suoli nei cantieri delle grandi opere".

## 6 BIODIVERSITÀ - VEGETAZIONE

### 6.1 CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE

L'area in cui è inserita l'opera in progetto è ubicata nell'alta Pianura Padana, nella periferia degli abitati di Busto Arsizio, Gallarate e Cardano al Campo, in un contesto territoriale caratterizzato da un ambiente sostanzialmente pianeggiante e suburbano, dove le principali destinazioni d'uso vegetazionale sono caratterizzate da un'alternanza di aree con una diffusa matrice agricola ed antropica, caratterizzata quest'ultima da vegetazione sinantropica degli insediamenti ed incolti, nella quale si inseriscono elementi sparsi e radi di vegetazione naturale e seminaturale, caratterizzata prevalentemente da boschi e piantagioni a prevalenza di latifoglie non native robinia (*Robinia pseudoacacia*), eucalpti (*Eucalyptus* sp), ailanto (*Alnus altissima*).

Da sottolineare, inoltre, che buona parte del progetto ricade all'interno del Parco Lombardo della Valle del Ticino, un'area protetta di notevoli dimensioni che corre lungo l'asta fluviale dell'omonimo fiume e che l'asse stradale oggetto di intervento attraversa alcuni torrenti dove quello più rilevante è il torrente Arno che passa attraverso la municipalità di Gallarate. Per quanto riguarda principali aree d'interesse classificate come Siti di Importanza Comunitaria (SIC) o Zone di Protezione Speciale (ZPS) afferenti alla Rete Natura 2000, queste sono situate più ad ovest, oltre l'aeroporto di Malpensa, lungo l'asta fluviale del Ticino, che corrisponde al confine naturale tra la Lombardia e il Piemonte.

#### 6.1.1 AREE DI ELEVATO VALORE NATURALISTICO SOGGETTE A REGIMI CONSERVAZIONISTICI

Nell'intorno del progetto sono presenti alcune aree naturali protette, che risultano direttamente o indirettamente interessate dal progetto oggetto di studio. Tali aree sono riportate nella seguente tabella.

| Codice    | Denominazione                                  | Distanza |
|-----------|--|----------|
| EUAP0195  | Parco naturale lombardo della Valle del Ticino | -        |
| IT2010012 | ZSC Brughiera del dosso                        | 2900 m   |
| IT2080301 | ZPS Boschi del Ticino                          | 2900 m   |

Tra queste, l'unica ad essere direttamente interessata dall'intervento di riqualificazione e messa in sicurezza dell'infrastruttura stradale risulta essere l'**EUAP0195 "Parco naturale lombardo della Valle del Ticino"**, istituito il 9 gennaio 1974. Il parco è situato lungo le rive del fiume Ticino e ricade totalmente in territorio lombardo, nelle provincie di Milano, Pavia e Varese.

Il territorio del Parco del Ticino è occupato per quasi il 55 % da aree agricole, il 22% da foreste, il 20 % aree urbanizzate e il 3% reticolo idrografico.

La presenza di un ricco e variegato insieme di ecosistemi, in molti casi ben conservati, fa sì che nel Parco sia presente un elevato patrimonio di biodiversità in termini di ricchezza di specie animali e vegetali.



Figura 6-1 EUAP0195 "Parco naturale lombardo della Valle del Ticino" (fonte: Webgis Parco del Ticino)

Gli ambienti forestali presenti nell'area protetta, e limitrofi la tratta interessata dall'intervento, comprendono ontaneti, saliceti, pioppeti, castagneti e pinete a Pino silvestre, ma tra le tipologie forestali che maggiormente caratterizzano il paesaggio della Valle del Ticino spiccano soprattutto querceti e quercu-carpineti ancora ben conservati e dotati di un corredo originario di specie erbacee ed arbustive; inoltre, tali foreste costituiscono una vasta "area sorgente" per numerose specie animali, oramai rare e localizzate nella Pianura Padana lombarda.

## 6.2 QUADRO DI RIFERIMENTO TECNICO E NORMATIVO

Il quadro normativo di riferimento è costituito da:

- Direttiva Habitat 92/43/CEE del Consiglio del 21/05/1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. GU-CE n.206 del 22/07/1992;
- Regolamento (CE) N.865/2006 della Commissione del 4 maggio 2006 e s.m.i., il quale definisce le modalità di applicazione del regolamento (CE) n. 338/97 del Consiglio relativo

alla protezione di specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio.

Nell'individuazione delle metodiche di monitoraggio si è fatto riferimento, oltre che ai suddetti atti normativi, anche alla seguente documentazione:

- Linee guida per la predisposizione del PMA delle opere soggette a procedure di VIA. Indirizzi metodologici specifici: Biodiversità (Vegetazione, Flora e Fauna);
- Linee guida ISPRA su interventi di compensazione e mitigazione (Vari);
- Rapporto ISPRA 141/2016. Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Dir. 92/43/CEE) in Italia: specie di animali.
- ANPA, 2000. Selezione di indicatori ambientali per i temi relativi alla biosfera, RTI CTN\_CON 1/2000;
- D.P.R. 357 dell'8 settembre 1997 (con successive modifiche ed aggiornamenti, in particolare il D.P.R.120/2003) - "Regolamento recante l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche". Esso recepisce la Direttiva Habitat, compresi gli allegati I, II e IV della Direttiva, per cui gli habitat, le specie animali e vegetali sono oggetto delle medesime forme di tutela anche in Italia;
- Legge 503/1981 - "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 157/1992 - "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio". Essa è stata modificata dalla L. 221/2001 (Integrazioni della L. 157/1992).

Inoltre, per quanto riguarda il quadro normativo in materia di specie aliene invasive, si è fatto riferimento alla seguente documentazione, tra cui quella deliberata dalla Giunta Regionale della Lombardia:

- Regolamento (UE) n. 1143/2014 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
- Specie esotiche invasive di rilevanza unionale
- Decreto Legislativo 15 dicembre 2017, n.230 - Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 1143/2014 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
- Deliberazione della Giunta regionale della Lombardia n. 2658 del 16 dicembre 2019 – Aggiornamento delle liste nere delle specie alloctone animali e vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione (ai sensi dell'art.1, comma 3 della legge regionale 10/2008)
- Deliberazione della Giunta regionale della Lombardia n. 7387 del 21 novembre 2022 – Approvazione della strategia di azione e degli interventi per il controllo e la gestione delle

specie alloctone ai sensi del d.lgs. n. 230/2017 e assegnazione delle risorse per il triennio 2022-2024

### 6.3 MONITORAGGIO DELLA VEGETAZIONE

i monitoraggi sugli effetti diretti determinati dall'opera, che secondo analisi non risultano rilevanti, vengono effettuati su componente vegetazione come segue:

- monitoraggio delle dinamiche di copertura del suolo e della vegetazione reale in relazione alla futura configurazione territoriale derivante dalla sottrazione di suolo nei tratti di nuova realizzazione;
- verifica di eventuale presenza di specie aliene e predisposizione di piano ad hoc per la trattazione;
- verifica della provenienza, dello stato di salute della vegetazione da allocare a seguito di progetto di mitigazione, con particolare riguardo al solo inserimento di specie autoctone;
- monitoraggio dell'efficacia degli interventi a verde e dei ripristini di vegetazione eseguiti.

Il monitoraggio ha come scopo primo fondamentale quello di valutare lo stato quali-quantitativo della vegetazione e, di conseguenza, delle specie vegetazionali e floristiche che potrebbero essere potenzialmente interferite dalla realizzazione e dall'esercizio dell'infrastruttura stradale in progetto a seguito della sua riqualificazione e messa in sicurezza.

Altro obiettivo del monitoraggio ambientale è la verifica della corretta realizzazione ed evoluzione degli interventi delle opere a verde previsti dal progetto e del ripristino delle aree di cantiere. Infatti, qualora a valle di specifiche indagini il livello di attecchimento raggiunto dagli impianti vegetazionali individuati non dovesse dare i risultati previsti, si potranno pianificare azioni per contenere gli effetti negativi o ripianificare gli interventi, con piano di manutenzione ad hoc delle specie, dove, in primis c'è la sostituzione delle fallanze e per tutte le cure colturali

La verifica dell'efficienza degli interventi di inserimento ambientale, infatti, consiste nel valutare nel medio periodo il livello di attecchimento delle piantumazioni previste, sia in relazione all'affermazione dell'impianto (tasso di mortalità), sia allo sviluppo dell'apparato epigeo delle specie, offrendo indicazioni per eventuali interventi di manutenzione (concimazioni, irrigazioni ecc.) oltre che alla sostituzione delle fallanze.

Inoltre, si specifica che il monitoraggio dello stato di salute della vegetazione verrà effettuato anche in corrispondenza degli interventi compensativi proposti, come riportato nello specifico capitolo 6.5.

#### 6.3.1 *Obiettivi del monitoraggio e parametri da monitorare*

##### 6.3.1.1 Fasi del monitoraggio

Il Piano di Monitoraggio Ambientale prevede di indagare nel tempo gli effetti di tutte le attività connesse alla riqualifica e messa in sicurezza dell'infrastruttura stradale sulle componenti

floristiche e vegetazionali. Il PMA stabilisce tempi, modalità ed aree d'indagine significative ad accertare che l'esecuzione e la conduzione dell'opera non comprometta irreversibilmente le componenti naturali e le dinamiche ecologiche presenti nell'area e che, quindi, gli accorgimenti previsti in fase progettuale siano in tal senso di reale efficacia per minimizzarne l'impatto sul territorio.

I punti di monitoraggio lungo il tracciato saranno localizzati quindi in corrispondenza delle aree che si presume possano essere più sensibili agli effetti dell'opera e delle attività di cantiere oltre che in corrispondenza degli interventi a verde previsti.

In particolare, le aree d'interesse ecologico da monitorare sono quelle che presentano una vegetazione più sviluppata e strutturata di valore anche per la fauna che nel caso di specie sono localizzate solo lungo la rete di canali. Le aree di cantiere sono in genere localizzate in aree di ridotto valore ambientale, in ambito agricolo, ma sono una potenziale fonte di disturbo diretto ed indiretto per le biocenosi contigue e quindi necessitano di attenzione.

In particolare, per una corretta gestione del cantiere si citano come riferimento le "Linee guida per il contrasto alla diffusione delle specie alloctone vegetali invasive negli ambienti disturbati da cantieri (maggio 2022)" disponibili nel sito web di ARPA Lombardia. "

In merito all'organizzazione delle fasi di monitoraggio, questo avrà inizio con la verifica dello stato di fatto delle diverse componenti prima dell'inizio dei lavori (ante operam) al fine di poter valutare pienamente il reale impatto dell'opera; per poi proseguire durante tutta la fase realizzativa e di esercizio dell'infrastruttura (in corso d'opera e post operam).

#### 6.3.1.2 [Tipologia di monitoraggio](#)

Definiamo schematicamente, per completezza d'informazione, le caratteristiche e le finalità della metodologia d'indagine scelta, cioè il censimento floristico.

Lo studio floristico deve prevedere l'analisi delle condizioni e dei trend di specie o gruppi di specie vegetali pregiate, la qualità e la ricchezza delle popolazioni. In particolare, l'analisi del rapporto tra specie alloctone, sinantropiche, ruderali e specie autoctone è una fase fondamentale nella valutazione dell'integrità floristica degli ambiti territoriali di interesse in relazione agli impatti determinati dall'opera.

Al fine di valutare l'effettiva presenza delle specie alloctone invasive, nelle aree di realizzazione dell'opera, sui cumuli di terreno vegetale e nelle aree cantiere, si ritiene necessario eseguire un monitoraggio attraverso la metodologia del transetto floristico. L'indagine floristica consiste nel definire itinerari lineari opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi o gli elementi floristici più rappresentativi di ciascuna area d'indagine. Per ogni punto di campionamento i censimenti della flora devono essere realizzati lungo fasce di interesse, di larghezza non superiore ai 30 m e di 100 m per la lunghezza, di cui si annoteranno le coordinate di inizio e di fine.

Le attività di monitoraggio prevedono 2 sessioni annuali in tutte le fasi, 1 nella stagione primaverile e 1 in quella autunnale al fine di coprire il periodo vegetativo della maggior parte delle specie. I dati dovranno essere rilevati durante le tre fasi con riferimento al medesimo periodo stagionale, al fine di renderli confrontabili.

La durata delle attività di monitoraggio, in post operam, sono da considerarsi per un periodo di almeno 2 anni.

La restituzione dei dati consiste in una check-list delle specie presenti prendendo in considerazione i seguenti parametri:

- presenza/assenza di specie target,
- indice di naturalità (rapporto percentuali dei corotipi multizonali o sinantropici e quelli eurimediterranei - Pignatti, 1982), ovvero rapporto specie sinantropiche / totale specie censite (Menichetti, Petrella e Pignatti nel 1989).
- Presenza di specie aliene invasive (IAS) con particolare riferimento a quelle incluse nella Deliberazione della Giunta regionale della Lombardia n. 2658 del 16 dicembre 2019 – Aggiornamento delle liste nere delle specie alloctone animali e vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione (ai sensi dell'art.1, comma 3 della legge regionale 10/2008).
- Deliberazione della Giunta regionale della Lombardia n. 7387 del 21 novembre 2022 – Approvazione della strategia di azione e degli interventi per il controllo e la gestione delle specie alloctone ai sensi del d.lgs. n. 230/2017 e assegnazione delle risorse per il triennio 2022-2024

La metodica di monitoraggio si compone delle fasi di seguito descritte.

- sopralluogo: in tale fase vengono stabilite le posizioni dei punti di misura/transetti destinate al monitoraggio. Le posizioni dei punti di misura dovranno essere georeferenziate e fotografate;
- svolgimento del rilievo. Ogni rilievo prevede la restituzione, su apposita scheda di rilievo, delle informazioni ottenute e l'elaborazione file per caricamento dati output nel Sistema Informativo (GIS, etc.);
- compilazione di Rapporti di misura.

#### 6.3.1.3 [Definizione puntuale delle stazioni di monitoraggio](#)

In funzione dei principi esposti nei paragrafi precedenti e del tipo di indagine da effettuare sono state individuate le seguenti aree di campionamento.

| Codice area | Corrispondenza progressiva   | Localizzazione |
|-------------|------------------------------|----------------|
| BIO 01      | Aree tecniche di lavorazione | 0+155          |
| BIO 02      | Aree tecniche di lavorazione | 0+230          |
| BIO 03      | Aree tecniche di lavorazione | 0+400          |
| BIO 04      | Cantiere Operativo n°2       | 0.+500         |
| BIO 05      | Aree tecniche di lavorazione | 1+620          |
| BIO 06      | Aree tecniche di lavorazione | 1+980          |
| BIO 07      | Aree tecniche di lavorazione | 3+025          |
| BIO 08      | Aree tecniche di lavorazione | 3+100          |
| BIO 09      | Area di stoccaggio           | 3+420          |
| BIO 10      | Aree tecniche di lavorazione | 3+460          |
| BIO 11      | Cantiere Operativo di Base   | 3+840          |
| BIO 12      | Aree tecniche di lavorazione | 4+125          |
| BIO 13      | Aree tecniche di lavorazione | 4+435          |
| BIO 14      | Aree tecniche di lavorazione | 5+320          |
| BIO 15      | Aree tecniche di lavorazione | 5+440          |
| BIO 16      | Cantiere Operativo n°3       | 5+640          |
| BIO 17      | Aree tecniche di lavorazione | 5+640          |
| BIO 18      | Aree tecniche di lavorazione | 6+410          |
| BIO 19      | Aree tecniche di lavorazione | 6+940          |
| BIO 20      | Aree tecniche di lavorazione | 7+080          |
| BIO 21      | Aree tecniche di lavorazione | 7+690          |

| Codice area | Corrispondenza progressiva   | Localizzazione |
|-------------|------------------------------|----------------|
| BIO 22      | Aree tecniche di lavorazione | 8+170          |
| BIO 23      | Aree tecniche di lavorazione | 8+210          |
| BIO 24      | Aree tecniche di lavorazione | 8+695          |
| BIO 25      | Aree tecniche di lavorazione | 9+310          |

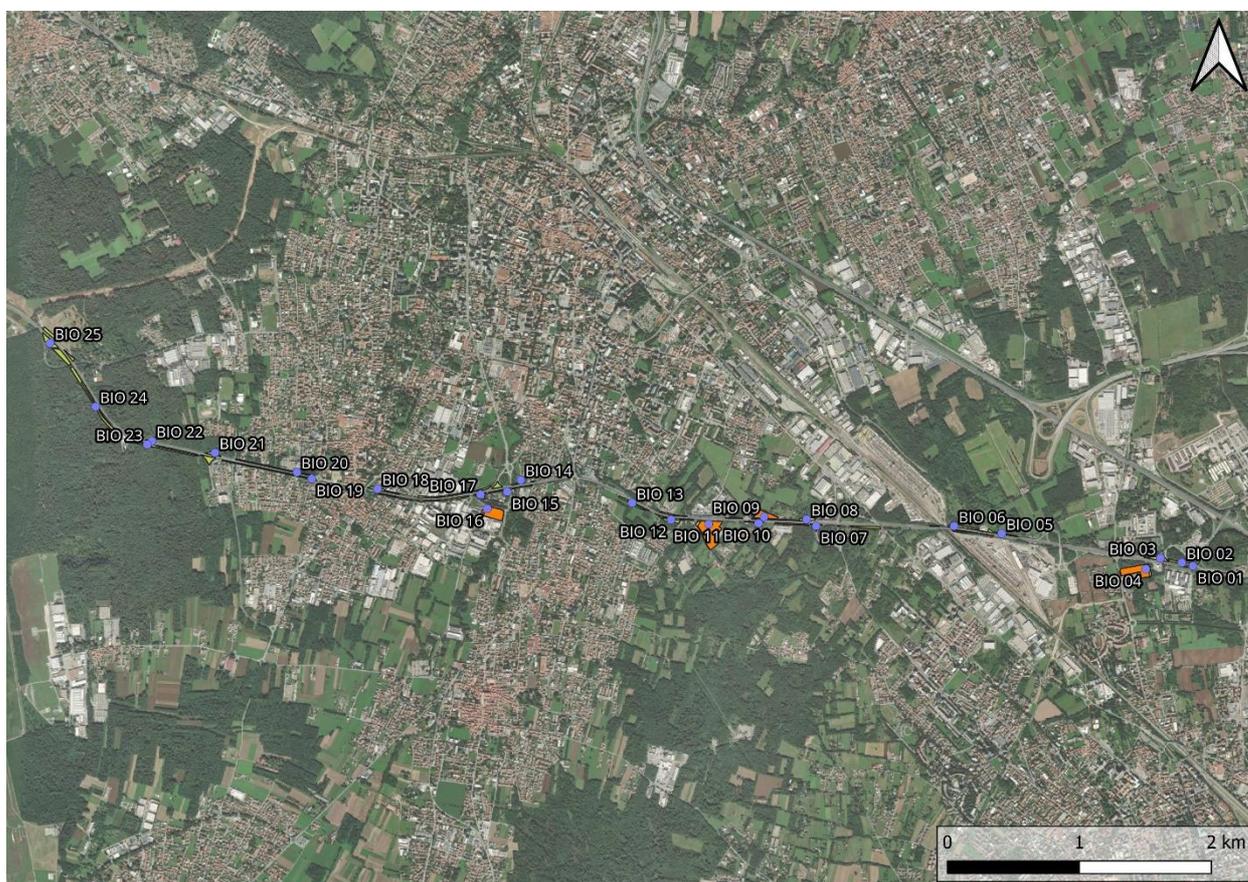


Figura 6-2 Inquadramento dei punti di monitoraggio della vegetazione

#### 6.3.1.4 Programma di monitoraggio

In ciascun sito andranno effettuate le seguenti indagini con il relativo numero di campionamenti: secondo il programma dettagliato in tabella, elaborato sulla base del cronoprogramma di progetto.

| AREA   | INDAGINE A |    |    |
|--------|------------|----|----|
|        | AO         | CO | PO |
| BIO 01 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 02 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 03 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 04 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 05 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 06 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 07 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 08 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 09 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 10 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 11 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 12 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 13 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 14 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 15 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 16 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 17 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 18 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 19 | 2          | 8  | 2  |
| BIO 20 | 2          | 8  | 2  |

| AREA          | INDAGINE A |            |           |
|---------------|------------|------------|-----------|
|               | AO         | CO         | PO        |
| BIO 21        | 2          | 8          | 2         |
| BIO 22        | 2          | 8          | 2         |
| BIO 23        | 2          | 8          | 2         |
| BIO 24        | 2          | 8          | 2         |
| BIO 25        | 2          | 8          | 2         |
| <b>TOTALE</b> | <b>50</b>  | <b>200</b> | <b>50</b> |

I campionamenti, che verranno eseguiti in relazione alle fasi del cronoprogramma, (ante operam, in fase di cantiere e post operam) potranno essere eseguiti nell'arco temporale indicato nella tabella che segue, in presenza di condizioni climatiche nella norma; uno slittamento del periodo indicato potrà infatti essere giustificato a seguito di condizioni climatiche anomale (freddo prolungato ecc.):

| Mesi   |        |        |        |        |           |
|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre |
| X      |        |        |        |        | X         |

#### 6.4 Monitoraggio degli interventi a verde

##### 6.4.1 Obiettivi del monitoraggio, strumentazione di misura e parametri da monitorare

##### 6.4.1.1 Fasi del monitoraggio

Il monitoraggio è limitato alla sola fase post operam e per il periodo corrispondente alla manutenzione Post Impianto. Tale attività di ripristino costituisce l'attività di supporto in termini di verifica e controllo della manutenzione Post Impianto.

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'attecchimento degli interventi a verde si articola su un periodo temporale di 2 anni a partire dalla realizzazione degli stessi. È prevista l'esecuzione di 2 campagne di rilevamento l'anno per un totale di 4 campagne.

#### 6.4.1.2 Tipologia di monitoraggio

La verifica dell'efficienza delle misure di mitigazione ha lo scopo di valutare 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
- 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:

- n° di esemplari per specie;
- n° di esemplari per specie per unità di superficie;
- verifica dell'attecchimento delle piante;
- superficie di sviluppo (livello medio di accrescimento del rampicante sulla parete);
- presenza di parti o branche secche o in sofferenza;
- individuazione e determinazione delle specie target esotiche e ruderali presenti secondo i codici di nomenclatura tassonomica, fino al livello di specie e, ove necessario, di sottospecie e cultivar;
- rapporto % tra specie impiantate e specie esotiche/ruderali;

- indicazioni su modalità tecnico-operative per la risoluzione delle problematiche che compromettono la riuscita dell'intervento, come ad esempio la presenza di eccessive infestanti che compromettono lo sviluppo delle piantumazioni.

Le attività di monitoraggio dovranno altresì evidenziare eventuali situazioni in cui gli interventi a verde previsti da progetto siano minacciati dalla presenza di specie alloctone o aliene invasive rappresentano una delle principali minacce per la biodiversità e i servizi ecosistemici collegati contro le quali la Regione Lombardia sta da tempo portando avanti una lotta alla proliferazione.

Le specie alloctone da segnalare per il contenimento e l'eradicazione sono riportate nella Lista Nera di Regione Lombardia (LR 10/2008; All. E DGR 8/7736) o all'inventario paneuropeo delle 100 specie alloctone invasive più pericolose (Progetto DAISIE).

#### 6.4.1.3 Definizione puntuale delle stazioni di monitoraggio

Le attività di monitoraggio sulla evoluzione degli interventi a verde ed il controllo ed eradicazione delle specie alloctone invasive riguarderanno tutte le aree in cui sono previsti da progetto nuovi impianti vegetali, in cui verrà trattato lo strato superficiale per una profondità di almeno 30 cm, con ripiantumazione delle specie preesistenti.

In funzione dei principi esposti nei paragrafi precedenti e del tipo di indagine da effettuare sono state individuate le seguenti aree di campionamento.

| Codice area | Corrispondenza progressiva   | Localizzazione |
|-------------|------------------------------|----------------|
| OPV 01      | Aree tecniche di lavorazione | 0+155          |
| OPV 02      | Aree tecniche di lavorazione | 0+230          |
| OPV 03      | Aree tecniche di lavorazione | 0+400          |
| OPV 04      | Cantiere Operativo n°2       | 0.+500         |
| OPV 05      | Aree tecniche di lavorazione | 1+620          |
| OPV 06      | Aree tecniche di lavorazione | 1+980          |
| OPV 07      | Aree tecniche di lavorazione | 3+025          |
| OPV 08      | Aree tecniche di lavorazione | 3+100          |

| Codice area | Corrispondenza progressiva   | Localizzazione |
|-------------|------------------------------|----------------|
| OPV 09      | Area di stoccaggio           | 3+420          |
| OPV 10      | Aree tecniche di lavorazione | 3+460          |
| OPV 11      | Cantiere Operativo di Base   | 3+840          |
| OPV 12      | Aree tecniche di lavorazione | 4+125          |
| OPV 13      | Aree tecniche di lavorazione | 4+435          |
| OPV 14      | Aree tecniche di lavorazione | 5+320          |
| OPV 15      | Aree tecniche di lavorazione | 5+440          |
| OPV 16      | Cantiere Operativo n°3       | 5+640          |
| OPV 17      | Aree tecniche di lavorazione | 5+640          |
| OPV 18      | Aree tecniche di lavorazione | 6+410          |
| OPV 19      | Aree tecniche di lavorazione | 6+940          |
| OPV 20      | Aree tecniche di lavorazione | 7+080          |
| OPV 21      | Aree tecniche di lavorazione | 7+690          |
| OPV 22      | Aree tecniche di lavorazione | 8+170          |
| OPV 23      | Aree tecniche di lavorazione | 8+210          |
| OPV 24      | Aree tecniche di lavorazione | 8+695          |
| OPV 25      | Aree tecniche di lavorazione | 9+310          |

#### 6.4.1.4 Programma di monitoraggio

In ciascun sito andranno effettuate n. 4 indagini (2 volte l'anno) per 2 anni successivi all'entrata in esercizio dell'opera da eseguirsi nell'arco temporale indicato nella tabella che segue, in presenza di condizioni climatiche nella norma; uno slittamento del periodo indicato potrà infatti essere giustificato a seguito di condizioni climatiche anomale (freddo prolungato ecc.).

| Mesi   |        |        |        |        |           |
|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre |
| X      |        |        |        |        | X         |

### 6.5 Monitoraggio degli interventi compensativi

Come indicato nel capitolo 5.5 relativo agli interventi compensativi per la componente suolo, al fine di valutare lo stato di salute pedologico, il progetto di riqualificazione della strada SS336, nel tratto previsto dal Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, comporterà una sottrazione di superfici permeabili lungo l'infrastruttura esistente di circa 1,77 ettari. A tal proposito, con la finalità di recupero del valore ecologico del suolo perso a causa degli interventi di nuova impermeabilizzazione causati dal progetto, è stato predisposto un apposito studio tramite metodo di cui al D.D.G. 4517/2007 (c.d. metodo STRAIN) per la valutazione delle dimensioni di superficie da proporre a livello compensativo in aree esterne rispetto a quelle di intervento.

La prima operazione è stata quella di individuare le diverse tipologie di unità ambientali presenti all'interno dell'area in esame, partendo dalle informazioni disponibili relative alla vegetazione e agli habitat, derivanti dallo studio botanico e dalla carta degli habitat.

Gli habitat ricadenti nell'ambito di studio sono elencati di seguito:

| Corine Biotopos | Tipologie ambientali rilevate  | VND | FTR |
|-----------------|--|-----|-----|
| 81,1            | Prati permanenti in pianura  | 3-4 | 1   |
| -               | Cespugli e siepi urbane  | 2-5 | 1   |
| -               | Alberi urbani di specie autoctone  | 4-6 | 1-2 |
| 31.8D           | Novellame di latifoglie autoctone  | 5   | 1   |
| 86.43           | Reti stradali, ferroviarie, aree portuali, aeroporti, eliporti e spazi accessori | 0-3 | 1   |

Si fa presente che per l'analisi non sono presi in considerazione le aree di cantiere su superficie boscata.

La superficie totale relativa al progetto in esame è di 18,8 ha. La percentuale maggiore dell'area (circa il 94%) nella quale è previsto il progetto è costituita dalla presenza della rete stradale esistente, mentre il resto dell'area in esame è composto da categoria "Prati permanenti in pianura" e secondariamente da "cespugli e siepi urbane" per quanto riguarda l'area più

urbanizzata, mentre nelle aree limitrofe ai boschi si trova la categoria "Novellame di latifoglie autoctone" sul ciglio stradale.

L'intervento compensativo dovrà essere localizzato in aree esterne a quelle di intervento e, prioritariamente, dovranno consistere in interventi di de-impermeabilizzazione di superfici attualmente impermeabili all'interno del territorio dei comuni interessati.

A tal fine, in via preliminare sono state individuate alcune aree potenzialmente utili allo scopo di deimpermeabilizzazione e rinaturalizzazione così da riqualificare il territorio in termini di valore ecologico.

Si fa presente che, tali aree, attualmente destinate a parcheggio, area mercato e aree di servizio zona ferroviaria, ricoprono una superficie totale di circa 3,28 ettari all'interno del comune di Gallarate e potrebbero mantenere le loro funzioni pur diventando aree permeabili, attraverso l'introduzione di pavimentazione permeabile e zone a prato. Non avendo ancora ricevuto riscontro dagli enti interessati in relazione ai possibili interventi proposti di compensazione, i punti di monitoraggio preliminari sopra indicati si riferiscono ad un'analisi iniziale che ha individuato possibili aree da de-impermeabilizzare per una superficie di 3,28 ettari. Rimangono da individuare ulteriori 1,6 ettari all'interno delle superfici comunali interessate dall'intervento. Si prevede di integrare la documentazione a seguito di confronto con enti territoriali e comuni interessati nelle successive fasi progettuali.

### *6.5.1 Obiettivi del monitoraggio e parametri da monitorare*

#### *6.5.1.1 Fasi del monitoraggio*

In merito all'organizzazione delle fasi di monitoraggio, questo avrà inizio con la verifica dello stato di fatto delle diverse componenti prima dell'inizio dei lavori (ante operam) al fine di poter valutare lo stato delle aree dove saranno eseguite le opere di compensazione.

A seguito della compensazione, il monitoraggio sarà costituito dall'attività di supporto in termini di verifica e controllo della manutenzione e dell'attecchimento degli interventi a verde, che si articolerà su un periodo temporale di 2 anni a partire dalla realizzazione degli stessi. È prevista l'esecuzione di 2 campagne di rilevamento l'anno per un totale di 4 campagne.

#### *6.5.1.2 Tipologia di monitoraggio*

La verifica dell'efficienza delle misure di mitigazione ha lo scopo di valutare 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:

- n° di esemplari per specie;
- n° di esemplari per specie per unità di superficie;
- verifica dell'attecchimento delle piante;
- superficie di sviluppo (livello medio di accrescimento del rampicante sulla parete);
- presenza di parti o branche secche o in sofferenza;
- individuazione e determinazione delle specie target esotiche e ruderali presenti secondo i codici di nomenclatura tassonomica, fino al livello di specie e, ove necessario, di sottospecie e cultivar;
- rapporto % tra specie impiantate e specie esotiche/ruderali;
- indicazioni su modalità tecnico-operative per la risoluzione delle problematiche che compromettono la riuscita dell'intervento, come ad esempio la presenza di eccessive infestanti che compromettono lo sviluppo delle piantumazioni.

Le attività di monitoraggio dovranno altresì evidenziare eventuali situazioni in cui gli interventi di compensazione previsti da progetto siano minacciati dalla presenza di specie alloctone o aliene invasive rappresentano una delle principali minacce per la biodiversità e i servizi ecosistemici collegati contro le quali la Regione Lombardia sta da tempo portando avanti una lotta alla proliferazione.

Le specie alloctone da segnalare per il contenimento e l'eradicazione sono riportate nella Lista Nera di Regione Lombardia (LR 10/2008; All. E DGR 8/7736) o all'inventario paneuropeo delle 100 specie alloctone invasive più pericolose (Progetto DAISIE).

### 6.5.1.3 Definizione puntuale delle postazioni di monitoraggio

Le attività di monitoraggio sulla evoluzione degli interventi compensativi ed il controllo ed eradicazione delle specie alloctone invasive riguarderanno tutte le aree in cui sono previsti da progetto nuovi impianti vegetali, in cui verrà trattato lo strato superficiale per una profondità di almeno 30 cm, con ripiantumazione delle specie preesistenti.

In funzione dei principi esposti nei paragrafi precedenti e del tipo di indagine da effettuare sono state individuate le seguenti aree di campionamento.

| Codice area | Corrispondenza progressiva |
|-------------|----------------------------|
| BIO COM 01  | 3+200                      |
| BIO COM 02  | 4+640                      |
| BIO COM 03  | 4+760                      |
| BIO COM 04  | 4+780                      |
| BIO COM 05  | 4+820                      |
| BIO COM 06  | 4+960                      |
| BIO COM 07  | 6+770                      |
| BIO COM 08  | 6+930                      |

Si fa presente che, tali aree, attualmente destinate a parcheggio, area mercato e aree di servizio zona ferroviaria, ricoprono una superficie totale di circa 3,28 ettari all'interno del comune di Gallarate e potrebbero mantenere le loro funzioni pur diventando aree permeabili, attraverso l'introduzione di pavimentazione permeabile e zone a prato. Non avendo ancora ricevuto riscontro dagli enti interessati in relazione ai possibili interventi proposti di compensazione, i punti di monitoraggio preliminari sopra indicati si riferiscono ad un'analisi iniziale che ha individuato possibili aree da de-impermeabilizzare per una superficie di 3,28 ettari. Rimangono da individuare ulteriori 1,6 ettari all'interno delle superfici comunali interessate dall'intervento. Si prevede di integrare la documentazione a seguito di confronto con enti territoriali e comuni interessati nelle successive fasi progettuali.



Figura 6-3 Inquadramento dei punti di monitoraggio degli interventi compensativi - vegetazione

#### 6.5.1.4 Programma di monitoraggio

In ciascun sito andranno effettuate n. 4 indagini (2 volte l'anno) per un totale di 32 rilievi complessivi.

I campionamenti in post operam per 2 anni successivi all'entrata in esercizio dell'opera potranno essere eseguiti nell'arco temporale indicato nella tabella che segue, in presenza di condizioni climatiche nella norma; uno slittamento del periodo indicato potrà infatti essere giustificato a seguito di condizioni climatiche anomale (freddo prolungato ecc.).

| Mesi   |        |        |        |        |           |
|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre |
| X      |        |        |        |        | X         |

## 6.6 Riepilogo del piano di misure

Nella tabella seguente si descrivono in dettaglio il tipo, il numero e la tipologia dei rilievi previsti per la Componente vegetazione, in ogni punto di rilievo, secondo l'articolazione temporale (durata e frequenza) illustrata sopra calata nel programma dei lavori specificatamente elaborato.

| Tipologia di monitoraggio | AREA   | Fasi di monitoraggio |    |    |
|---------------------------|--------|----------------------|----|----|
|                           |        | AO                   | CO | PO |
|                           |        | Numero di misure     |    |    |
| Vegetazione esistente     | BIO 01 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 02 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 03 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 04 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 05 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 06 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 07 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 08 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 09 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 10 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 11 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 12 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 13 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 14 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 15 | 2                    | 8  | 2  |
|                           | BIO 16 | 2                    | 8  | 2  |

| Tipologia di monitoraggio | AREA          | Fasi di monitoraggio |            |           |
|---------------------------|---------------|----------------------|------------|-----------|
|                           |               | AO                   | CO         | PO        |
|                           |               | Numero di misure     |            |           |
|                           | BIO 17        | 2                    | 8          | 2         |
|                           | BIO 18        | 2                    | 8          | 2         |
|                           | BIO 19        | 2                    | 8          | 2         |
|                           | BIO 20        | 2                    | 8          | 2         |
|                           | BIO 21        | 2                    | 8          | 2         |
|                           | BIO 22        | 2                    | 8          | 2         |
|                           | BIO 23        | 2                    | 8          | 2         |
|                           | BIO 24        | 2                    | 8          | 2         |
|                           | BIO 25        | 2                    | 8          | 2         |
|                           | <b>TOTALE</b> | <b>50</b>            | <b>200</b> | <b>50</b> |
| Nuovi impianti            | OPV 01        | 0                    | 0          | 4         |
|                           | OPV 02        | 0                    | 0          | 4         |
|                           | OPV 03        | 0                    | 0          | 4         |
|                           | OPV 04        | 0                    | 0          | 4         |
|                           | OPV 05        | 0                    | 0          | 4         |
|                           | OPV 06        | 0                    | 0          | 4         |
|                           | OPV 07        | 0                    | 0          | 4         |
|                           | OPV 08        | 0                    | 0          | 4         |
|                           | OPV 09        | 0                    | 0          | 4         |

| Tipologia di monitoraggio | AREA                    | Fasi di monitoraggio |          |            |   |
|---------------------------|-------------------------|----------------------|----------|------------|---|
|                           |                         | AO                   | CO       | PO         |   |
|                           |                         | Numero di misure     |          |            |   |
|                           | OPV 10                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 11                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 12                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 13                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 14                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 15                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 16                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 17                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 18                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 19                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 20                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 21                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 22                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 23                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 24                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | OPV 25                  | 0                    | 0        | 4          |   |
|                           | <b>TOTALE</b>           | <b>0</b>             | <b>0</b> | <b>200</b> |   |
|                           | Interventi compensativi | BIO COM 01           | 1        | 0          | 4 |
|                           |                         | BIO COM 02           | 1        | 0          | 4 |

| Tipologia di monitoraggio | AREA          | Fasi di monitoraggio |          |           |
|---------------------------|---------------|----------------------|----------|-----------|
|                           |               | AO                   | CO       | PO        |
|                           |               | Numero di misure     |          |           |
|                           | BIO COM 03    | 1                    | 0        | 4         |
|                           | BIO COM 04    | 1                    | 0        | 4         |
|                           | BIO COM 05    | 1                    | 0        | 4         |
|                           | BIO COM 06    | 1                    | 0        | 4         |
|                           | BIO COM 07    | 1                    | 0        | 4         |
|                           | BIO COM 08    | 1                    | 0        | 4         |
|                           | <b>TOTALE</b> | <b>8</b>             | <b>0</b> | <b>32</b> |

## 7 MODALITÀ DI RESTITUZIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO

Le attività del monitoraggio ambientale producono una notevole quantità di dati – ciascuno dei quali è corredato dalle rispettive connotazioni spazio-temporali – che devono essere gestiti per il tempo significativamente esteso, pari a circa 66 mesi, che comprende la durata complessiva delle tre distinte fasi di ante-operam, corso d'opera e post-operam nelle quali è articolato il presente Piano di Monitoraggio Ambientale.

Pertanto, in considerazione della quantità dei dati da archiviare e dell'esigenza che gli stessi dovranno essere consultati ed eventualmente gestiti dagli Enti e dai soggetti competenti, nell'ambito del presente piano di monitoraggio si è reso necessario prevedere un Sistema Informativo Territoriale (SIT), che rappresenta lo strumento tecnologico ed informatico in grado di consentire la gestione e la restituzione dei dati rilevati nel corso delle attività di monitoraggio ambientale.

Nei successivi paragrafi vengono descritte le principali caratteristiche del Sistema Informativo Territoriale, nonché le modalità previste per l'acquisizione, l'archiviazione, la diffusione e la restituzione dei dati provenienti dalle diverse componenti ambientali monitorate nel tempo.

### 7.1 SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE

Il Sistema Informativo Territoriale (SIT) è inteso come l'insieme degli strumenti hardware e software, oltre che delle procedure di amministrazione ed utilizzo, che consentono di effettuare – tramite una struttura di risorse specializzate – il complesso delle operazioni di caricamento (upload), registrazione, validazione, consultazione, elaborazione, scaricamento (download) e pubblicazione dei dati del monitoraggio ambientale e dei documenti ad esso correlati.

#### 7.1.1 OBIETTIVI GENERALI DEL SIT

Il SIT si configura come un vero e proprio strumento di lavoro a supporto della fase attuativa del Monitoraggio e pertanto deve andare a supportare i principali processi di recovery, conoscenza e comunicazione del dato.

Con tale ottica è stato concettualizzato il Sistema e quindi ne è stata definita prima l'architettura generale e successivamente le piattaforme hardware e software e le politiche di gestione idonee al raggiungimento dello scopo.

Nella definizione del progetto del Sistema sono state inoltre prese in considerazione le indicazioni

fornite dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n. 443)" elaborate dalla Commissione Speciale VIA.

Tra le funzionalità implementate per conseguire gli obiettivi perseguiti si annoverano le seguenti:

- "recovery" dei dati in corso di monitoraggio;
- supporto al processo di validazione del dato;
- "recovery" definitivo dei dati validati al termine di ogni campagna di monitoraggio;
- supporto alla comunicazione del dato alla CSVIA del Ministero dell'Ambiente;
- agevolazione dell'accessibilità del dato per gli Enti istituzionalmente coinvolti nella vigilanza ambientale;
- garanzia dell'accessibilità del dato "real time" ai soggetti titolati/autorizzati;
- supporto alla interpretazione e rielaborazione del dato misurato;
- supporto alla gestione delle azioni correttive sul monitoraggio in corso d'opera;
- supporto alla pubblicazione dell'informativa ambientale al territorio (comunicazione "non tecnica").

La soluzione che si propone adottare è un sistema integrato di raccolta, analisi e sintesi di parametri ambientali, che si basa su 2 principale componenti:

- Un sito web per la divulgazione delle informazioni al pubblico relative al progetto stesso, all'avanzamento delle attività, alla pubblicazione di documenti;
- Un sistema informativo per l'implementazione di tutti i dati del monitoraggio ambientale che

saranno organizzati ed opportunamente predisposti all'interno di una banca dati per potere essere immediatamente consultati dall'utente finale che potrà interrogare direttamente ciascun punto della rete di monitoraggio a partire dalla sua rappresentazione planimetrica.

### *7.1.2 REQUISITI DEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE*

Il Sistema Informativo Territoriale è previsto allo scopo di soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- facilità di utilizzo anche da parte di utenti non esperti;
- modularità e trasportabilità;
- manutenibilità ed espandibilità;
- compatibilità con i principali pacchetti software in uso presso MATTM ed ISPRA;
- gestione integrata di dati cartografici e alfanumerici;
- possibilità di analisi spaziale e temporale dei dati.

### *7.1.3 ARCHITETTURA GENERALE DEL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE*

L'architettura generale del SIT, che è articolata allo scopo di conseguire gli obiettivi sopra elencati prevede, da un lato, il ricorso ad una infrastruttura basata su tecnologia GIS e, dall'altro, l'integrazione del Sistema sulla rete WEB intranet.

Nel dettaglio, il SIT sarà quindi strutturato in moduli, tra di loro pienamente interfacciati e costruiti secondo criteri di gestione e consultazione comuni, funzionali a ciascuna delle attività necessaria al monitoraggio ambientale.

La struttura della banca dati che sarà a tal fine realizzata e che di volta in volta verrà implementata in seguito all'avanzamento del monitoraggio stesso, risponde alle seguenti necessità:

- Facilità di archiviazione delle informazioni;
- possibilità di trovare facilmente determinate informazioni;
- possibilità di differenziare le informazioni sulla base della fase di monitoraggio (AO - CO - PO) e del periodo a cui si riferiscono;
- possibilità di visualizzare in breve tempo gli elaborati che descrivono l'andamento dei diversi parametri di monitoraggio nello spazio e nel tempo;
- la possibilità di trasmettere i dati.

I dati di partenza del sistema informativo realizzato sono costituiti dai valori registrati dalle apparecchiature di misura nelle diverse fasi del monitoraggio. Tali dati una volta elaborati ed opportunamente analizzati vengono di volta in volta presentati in specifici elaborati sia cartografici che di report in cui sono descritti e sintetizzati i risultati del monitoraggio.

Per mettere in relazione gli elaborati finali del monitoraggio con i singoli punti di monitoraggio cui si riferiscono il sistema consentirà di :

- centralizzare il luogo di archiviazione delle informazioni;
- assicurare la protezione e la salvaguardia delle informazioni;
- rendere disponibili e fruibili in tempo reale le informazioni, durante tutto il periodo del monitoraggio;
- rendere le informazioni disponibili di facile fruizione;
- garantire la ufficialità delle informazioni disponibili.

La banca dati realizzata risponderà a tali requisiti e permetterà di effettuare diverse selezioni o interrogazioni, sia sui dati pregressi che sulle ultime informazioni inserite, rendendo possibile, all'occorrenza il prelievo parziale o totale dei dati per ogni tematica ambientale.

Le informazioni sono state articolate in base a:

- punti di monitoraggio
- fase di monitoraggio (ante, corso d'opera)
- componente di monitoraggio

I dati saranno organizzati in modo da risultare completamente compatibili con la struttura logica e fisica del DataBase standard ANAS; in particolare, i dati verranno trasmessi ad ANAS, oltre che nell'usuale reportistica, anche in un file MS Access Strutturato secondo lo standard fornito da ANAS.

Il sistema informativo prodotto permetterà di interrogare una mappa georeferenziata con l'ubicazione dei punti di monitoraggio per ciascuna componente ambientale, che sarà elaborata mediante software con funzionalità GIS.

L'intera area di progetto sarà rappresentata mediante layout in cui il tracciato stradale, le aree di cantiere ed i punti di monitoraggio sono evidenziati su base tipo ortofoto.

Per ogni punto di monitoraggio evidenziato sul layout con un particolare simbolo associato alla componente ambientale sarà creata una relazione con la banca dati in cui saranno organizzati tutti

i risultati del monitoraggio sia per la fase Ante-Operam che per la fase di Costruzione.

Da ciascun punto visualizzato sul layout sarà possibile effettuare l'interrogazione dello stesso che sostanzialmente, avviene mediante l'apertura di una scheda collegata al punto e che funziona da menù, perché permette direttamente di aprire e consultare i risultati del monitoraggio che si vogliono visualizzare (Schede – Relazioni di report – Cartografie – Documentazione Fotografica – Rapporti di misura ed altri output di sistemi di analisi).

I punti di monitoraggio saranno forniti anche tre file Shape georeferenziati, suddivisi per tipologia (puntuali, lineari, areali) e datati degli attributi descrittivi necessari alla loro univoca riconoscibilità ed alla relazione con la struttura del database mdb ANAS).

La definizione delle diverse componenti del progetto, architettura dell'infrastruttura, dati, metadati, ecc., è conforme agli standard definiti nell'ambito del Sistema Cartografico di Riferimento e della rete SINAnet, garantendo una piena interoperabilità e la pubblicazione dei risultati nell'ambito del Portale Cartografico Nazionale.

Il suddetto Sistema garantisce la perfetta compatibilità sia con gli standard attualmente in uso presso il Portale Cartografico Nazionale, sia con la Suite di prodotti Software che il Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica ha realizzato per l'utilizzo e l'installazione nei Centri Federati e che, pertanto, potranno essere forniti dal medesimo Ministero per l'implementazione del Sistema Informativo del MASE. La compatibilità di Sistema dovrà essere garantita sia a livello hardware che a livello software, nonché nelle metodologie di accesso e gestione, rispetto al Portale Cartografico Nazionale.

A questo riguardo, il MASE ha infatti predisposto una suite di prodotti per la archiviazione degli strati informativi e dei relativi dati associati, finalizzati alla pubblicazione su web, che potranno essere richiesti allo stesso per l'integrazione con il Sistema Informativo Territoriale in sviluppo.

La base informativa georeferenziata è costituita dagli elementi caratteristici del progetto e delle diverse componenti ambientali, oltre che dal database delle misure e degli indicatori, delle schede di rilevamento, delle analisi e dei riferimenti normativi e progettuali.

Tutti i dati georeferenziati dovranno essere associati ad opportuni file di strato vettoriale per la localizzazione geografica, con suddivisione a livello di limiti amministrativi fino almeno a livello comunale.

La georeferenziazione dei dati deve essere effettuata in sistema WGS-84 (World Geodetic System 1984), avendo altresì provveduto alla implementazione di algoritmi di conversione, al fine di tener conto dei diversi Sistemi di Coordinate utilizzati storicamente in cartografia.

Per quanto riguarda il tipo di proiezione, deve essere adottata la proiezione cilindrica traversa di Gauss, nella versione UTM (Universal Transverse Mercator). Anche tutte le cartografie prodotte, sia in formato vettoriale sia in formato raster, dovranno essere rappresentate secondo il sistema WGS84/UTM che, grazie alla corrispondenza delle relative reti, è perfettamente relazionato col sistema nazionale, in vigore nel passato ed ancora in uso.

Al fine di operare la conversione di file vettoriali da un sistema di riferimento all'altro (datum ROMA40|ED50|WGS84 - fuso 32|33|O|E - coordinate piane/geografiche), è possibile richiedere al MATTM la consegna di apposito software.

L'Italia è interessata da due fusi, vale a dire il 32 ed il 33; in particolare, la Lombardia ove è localizzato l'intervento in progetto, ricade nel fuso 33.

Il sistema deve aderire agli standard definiti nell'ambito della rete SINAnet e del Portale Cartografico Nazionale, nonché delle specifiche in corso di elaborazione a livello di Commissione Europea nell'ambito del progetto INSPIRE.

Si evidenzia, inoltre, che il progetto del Sistema Informativo Territoriale dovrà contenere i dettagli relativi sia alle specifiche dei metadati che di tutto il SIT stesso, con i suoi moduli dedicati alla gestione, visualizzazione ed analisi dei dati della base informativa, di gestione, di accesso e di elaborazione dei dati della base informativa, compresi eventuali modelli previsionali specifici per le varie problematiche ambientali, rese disponibili all'utente in un unico ambiente di accesso ai dati ed alle funzioni del sistema, attraverso un'apposita interfaccia grafica con strumenti comuni di interrogazione, presentazione e visualizzazione interattiva della banca dati sia in forma alfanumerica che grafica, conformi a quanto sopra indicato.

I dati saranno condivisi via Web con le varie reti ambientali presenti sul territorio, con la rete SINAnet e con il MASE, attraverso criteri di interoperabilità con il Portale Cartografico Nazionale; inoltre, sempre via Web, delle opportune elaborazioni dei dati rilevati dovranno essere rese disponibili al pubblico per informazione.

## 7.2 MODALITÀ DI ACQUISIZIONE ED ARCHIVIAZIONE DATI

Nei successivi paragrafi vengono descritte le modalità di acquisizione ed archiviazione dei dati che verranno rilevati nel corso delle attività di monitoraggio ambientale.

### 7.2.1 ACQUISIZIONE DATI

I dati relativi alle diverse componenti ambientali saranno rilevati attraverso la compilazione di schede di rilievo appositamente redatte.

Tali schede, che sono in formato check-list per semplificare il compito del tecnico di rilievo, si interfacciano direttamente con i più comuni format di maschere data-base dei sistemi di acquisizione informatizzati.

Nelle schede compilate verranno riportati sia tutti i parametri necessari per la componente d'interesse, sia la restituzione fotografica e cartografica della campagna di misura per una corretta documentazione espositiva.

I dati rilevati saranno disponibili sia su documenti cartacei (schede archiviate in minuta ed originale), da trasmettere su richiesta agli enti interessati, sia su archivi informatici. Attraverso questi ultimi, sarà possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e, quindi, poter realizzare un sistema per la distribuzione dell'informazione ai vari enti pubblici.

### *7.2.2 ELABORAZIONE DATI IN FORMA CARTACEA*

Per l'acquisizione e la restituzione delle informazioni, saranno predisposte specifiche schede di rilevamento, contenenti elementi relativi al contesto territoriale (caratteristiche morfologiche, distribuzione dell'edificato, sua tipologia, ecc.), alle condizioni al contorno (situazione meteo- climatica, infrastrutture di trasporto e relative caratteristiche di traffico, impianti industriali, attività artigianali, ecc.), all'esatta localizzazione del punto di rilevamento, oltre al dettaglio dei valori numerici delle grandezze oggetto di misurazione ed alle annotazioni di fenomeni singolari che si ritengono non sufficientemente rappresentativi di una condizione media o tipica dell'ambiente in indagine. Nelle diverse fasi del monitoraggio, per ciascuna delle componenti ambientali considerate, saranno redatte delle planimetrie, nelle quali verranno indicate le opere, le infrastrutture, la viabilità ed i punti di monitoraggio. Tali planimetrie dovranno essere integrate e modificate sulla base degli eventuali cambiamenti che il PMA dovesse subire nel corso della costruzione dell'opera.

### *7.2.3 ELABORAZIONE DATI IN FORMA DIGITALE*

Tutti i dati saranno organizzati e predisposti per un loro immediato inserimento in un Sistema Informativo (banca dati), tenendo in considerazione le seguenti necessità:

- la facilità di archiviazione delle informazioni;
- la possibilità di ricercare determinate informazioni;
- la possibilità di costruire grafici per visualizzare l'andamento dei diversi parametri nello spazio e nel tempo;
- la possibilità di trasmettere i dati

Le informazioni consisteranno essenzialmente in dati e valori registrati dalle apparecchiature di misura e, quindi, nelle successive elaborazioni ed analisi.

In particolare, l'organizzazione di dette informazioni prevede le seguenti esigenze:

- centralizzare il luogo di archiviazione delle informazioni;
- assicurare la protezione e la salvaguardia delle informazioni;
- rendere disponibili e fruibili in tempo reale le informazioni, durante tutto il periodo del monitoraggio;

- garantire l'ufficialità delle informazioni disponibili

La soluzione prevista consiste nella realizzazione di un database che consentirà di effettuare diverse selezioni o interrogazioni, sia sui dati pregressi che sulle ultime informazioni inserite nella banca-dati. Sarà possibile prelevare tutto o parte dei dati in formato tabellare, che potranno poi essere manipolati tramite strumenti standard di tipo foglio elettronico o di tipo data-base. Per ogni tematica ambientale, sarà disponibile l'elenco dei siti e punti di monitoraggio, man mano che verranno definiti durante le fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam.

I dati gestiti comprenderanno, oltre ai risultati delle elaborazioni delle misure, tutte le informazioni raccolte nelle aree d'indagine o sui singoli punti del monitoraggio, integrate, quando opportuno, da allegati riportanti gli elaborati grafici, la documentazione fotografica, stralci planimetrici, output di sistemi di analisi (rapporti di misura, grafici, ecc.)

Le informazioni saranno articolate in base a:

- ai punti di monitoraggio;
- alla fase di monitoraggio (ante-operam, corso d'opera e post-operam);
- alla componente oggetto di monitoraggio

I dati verranno strutturati mediante un'organizzazione di archivi, distinti in funzione:

- della fase di monitoraggio;
- delle aree territoriali oggetto d'indagine;
- delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio

### 7.3 MODALITÀ DI DIFFUSIONE E RESTITUZIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

Le modalità previste per la diffusione e l'impiego dei dati che verranno rilevati nell'ambito delle attività di monitoraggio ambientale sono descritte nei successivi paragrafi.

#### 7.3.1 DIFFUSIONE DEI DATI DEL MONITORAGGIO

Lo scopo dell'attività di monitoraggio è quello di fornire efficaci indicazioni non solo al gestore del cantiere ma anche alle istituzioni competenti. A questo fine, tutti i dati derivanti dal monitoraggio saranno resi disponibili e trasferiti all'ARPA Lombardia, alla Provincia (Milano) ed ai Comuni (Abbiategrasso e Albairate) competenti per territorio, ai fini della loro eventuale integrazione nei sistemi informativi ambientali da essi gestiti.

Si evidenzia, inoltre, che per alcuni degli ambiti oggetto del monitoraggio, saranno definite delle soglie di attenzione o di intervento. Il superamento di tali soglie da parte di uno o più dei parametri monitorati, implicherà una situazione inaccettabile per lo stato dell'ambiente e determinerà l'attivazione di apposite procedure, finalizzate a ricondurre gli stessi parametri a valori accettabili.

In caso di superamento di tali soglie, il soggetto titolare dell'attività di monitoraggio provvederà a darne immediata comunicazione agli enti interessati.

### 7.3.2 *RAPPORTI PERIODICI*

Nelle diverse fasi del monitoraggio, per ogni componente ambientale monitorata, verranno prodotti rapporti periodici per i vari punti di misura dopo ogni campagna di monitoraggio. Tali rapporti, oltre ai valori numerici dei diversi parametri misurati, conterranno una descrizione sintetica dello stato della componente monitorata, delle sorgenti di inquinamento eventualmente presenti nella fase di attività in esame, nonché la descrizione delle attività di cantiere svolte e/o in corso.

Nell'ambito dei suddetti rapporti, sarà inoltre riportato il confronto tra le misure rilevate ed i valori di norma e, di conseguenza, verranno evidenziati gli eventuali superamenti dei limiti normativi dei parametri rilevati e le misure correttive che si fosse reso necessario porre in essere.

In particolare, per ciascuna delle componenti ambientali oggetto di monitoraggio verrà redatta la seguente documentazione:

- Schede di misura, redatte per ciascuno dei rilievi effettuati in tutte le fasi del monitoraggio ambientale
- Relazione di fase per l'ante-operam, nell'ambito della quale saranno illustrati i risultati delle rilevazioni effettuate per la caratterizzazione dello stato iniziale delle diverse componenti ambientali prima dell'avvio delle attività di cantiere
- Relazioni annuali per il corso d'opera, in ciascuna delle quali verrà riportata una sintesi dei risultati dei rilievi eseguiti per ciascuno dei due anni solari nei quali si prevede di eseguire l'opera stradale di cui al presente progetto; inoltre, saranno descritte le attività svolte per la realizzazione delle opere ed evidenziate le variazioni indotte dalle attività di cantiere sull'ambiente circostante e le eventuali opere di mitigazione predisposte
- Relazione di fase per il post-operam, nella quale sarà descritto lo stato ambientale indotto a seguito della realizzazione dell'opera di progetto per ciascuna delle componenti considerate; inoltre, verrà verificata l'efficacia degli interventi di mitigazione realizzati e, ove presenti, saranno individuate le eventuali situazioni critiche "residue", per ciascuna delle quali si provvederà a valutare la necessità di prevedere interventi integrativi per risolvere le suddette criticità
- Schede di misura, redatte per ciascuno dei rilievi effettuati in tutte le fasi del monitoraggio ambientale