



**PROVINCIA DI REGGIO EMILIA - Servizio Infrastrutture, Mobilità Sostenibile, Patrimonio ed Edilizia**

**IL DIRIGENTE: Dott.Ing. Valerio Bussei**

**IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Arch. Francesca Guatteri**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**PROGETTAZIONE:**



**COORDINAMENTO STUDI AMBIENTALI**  
Ing. Gildo Tomassetti\*

**RELAZIONE PAESAGGISTICA E VINCA**  
Arch. Camilla Alessi

**STUDIO IMPATTO ACUSTICO**  
Dott.ssa Francesca Rametta\*

**TEAM DI PROGETTO**  
Ing. Francesco Mazza  
Dott. Per. Ind. Juri Albertazzi\*  
Ing. Irene Bugamelli  
Dott. Lorenzo Diani  
Geol. Valeriano Franchi  
Dott. Fabio Montigiani  
Ing. Giacomo Nonino  
Geom. Andrea Barbieri

(\*tecnico acustico competente ai sensi  
della Legge quadro sull'inquinamento acustico  
n° 447 del 1995)

ELABORATO

## STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

PARTE D'OPERA	DISCIPLINA	DOC. E PROG.	FASE REV.
<b>PD</b>	<b>IA</b>	<b>RT02</b>	<b>2 1</b>

Cartella	File name	Prot.	Scala	Formato
00	PDIART06_21_5010	<b>5010</b>	Relazione	A4
5				
4				
3				
2				
1	EMISSIONE IN RISCONTRO ALLE RICHIESTE DI INTEGRAZIONE IN FASE DI PAUR	30.09.2021	IB FR GN JA	G.Tomassetti G.Tomassetti
0	EMISSIONE	15.12.2020	F.Rametta	G.Tomassetti F.Mazza
REV.	DESCRIZIONE	Data	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>INQUINAMENTO ATMOSFERICO.....</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2</b>	<b>GRANDEZZE E INDICATORI DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.3</b>	<b>MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MONITORAGGI E ANALISI DEI RISULTATI .....</b>	<b>4</b>
<b>2.4</b>	<b>SINTESI DEL MONITORAGGIO.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>RUMORE.....</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>8</b>
<b>3.3</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>9</b>
<b>3.4</b>	<b>GRANDEZZE E INDICATORI DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>11</b>
<b>3.5</b>	<b>MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MONITORAGGI E ANALISI DEI RISULTATI .....</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>VIBRAZIONI.....</b>	<b>14</b>
<b>4.1</b>	<b>OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>14</b>
<b>4.2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>14</b>
<b>4.3</b>	<b>GRANDEZZE E INDICATORI DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>15</b>
<b>4.4</b>	<b>MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MONITORAGGI E ANALISI DEI RISULTATI .....</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>SUOLO.....</b>	<b>17</b>
<b>5.1</b>	<b>OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>17</b>
<b>5.2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>17</b>
	5.2.1.1 Individuazione degli ambiti e dei punti di monitoraggio ..	17
<b>5.3</b>	<b>GRANDEZZE E INDICATORI DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>18</b>
<b>5.4</b>	<b>MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MONITORAGGI E ANALISI DEI RISULTATI .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>ACQUE SUPERFICIALI .....</b>	<b>19</b>
<b>6.1</b>	<b>OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>19</b>
<b>6.2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>19</b>
<b>6.3</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>20</b>
<b>6.4</b>	<b>GRANDEZZE E INDICATORI DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>22</b>
<b>6.5</b>	<b>MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MONITORAGGI E ANALISI DEI RISULTATI .....</b>	<b>22</b>
<b>6.6</b>	<b>PRESENTAZIONE DEI RISULTATI -REPORTING.....</b>	<b>22</b>
<b>7</b>	<b>ACQUE SOTTERRANEE.....</b>	<b>24</b>

---

<b>7.1</b>	<b>OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>24</b>
<b>7.2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI .....</b>	<b>24</b>
<b>7.3</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>24</b>
<b>7.4</b>	<b>GRANDEZZE E INDICATORI DI MONITORAGGIO.....</b>	<b>25</b>
<b>7.5</b>	<b>MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MONITORAGGI E ANALISI DEI RISULTATI .....</b>	<b>25</b>
<b>7.6</b>	<b>PRESENTAZIONE DEI RISULTATI -REPORTING.....</b>	<b>25</b>
<b>8</b>	<b>FLORA E FAUNA .....</b>	<b>27</b>
<b>8.1</b>	<b>OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>27</b>
<b>8.2</b>	<b>MONITORAGGIO DEGLI HABITAT.....</b>	<b>27</b>
<b>8.3</b>	<b>MONITORAGGIO DELLA FLORA .....</b>	<b>28</b>
<b>8.4</b>	<b>MONITORAGGIO DELLA FAUNA .....</b>	<b>28</b>

## 1 PREMESSA

Nel presente paragrafo viene riportata una prima proposta di monitoraggio ambientale dell'intervento, redatta sulla base delle analisi e delle evidenze dello Studio condotto e redatta seguendo le indicazioni di cui 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.) predisposte da ISPRA nel giugno 2014.

Il Monitoraggio Ambientale, come processo di raccolta di osservazioni periodiche e ripetitive di uno o più elementi dell'ambiente con la finalità di determinare e stimare le condizioni ambientali e la loro evoluzione, si è consolidato nel corso della prassi applicativa e nei riferimenti legislativi, assumendo diversi significati a cui corrispondono diverse finalità operative:

- il primo aspetto riguarda la finalità originaria, svolta dal monitoraggio nella redazione degli Studi di Impatto Ambientale, cioè la necessità di conoscenza del territorio e dell'ambiente nella fase antecedente l'attuazione dell'azione programmata e la registrazione ed il controllo degli effetti conseguenti a tale attuazione;
- un secondo aspetto riguarda la verifica del rispetto delle prescrizioni e delle raccomandazioni dettate al piano/progetto nella fase di approvazione da parte dell'ente di controllo;
- infine il terzo aspetto riguarda la verifica del raggiungimento degli obiettivi di mitigazione e compensazione previsti nello Studio di Impatto Ambientale e quindi dell'efficacia di tali misure, evidenziando eventualmente la necessità dell'attuazione di misure correttive.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale, sulla base delle norme di riferimento e delle Linee Guida su richiamate, articola il monitoraggio ambientale in tre fasi temporali: ante-operam, realizzazione dell'opera e post-operam.

Si precisa da subito che l'estensione temporale di queste fasi potrà subire i necessari adattamenti sia nella fase di Aggiornamento del Progetto di Monitoraggio Ambientale al progetto esecutivo, sia nella fase di costruzione dell'opera in relazione al reale andamento dei lavori.

Le componenti ed i fattori ambientali presi in esame ai fini delle attività di monitoraggio ambientale in relazione all'opera in oggetto sono i seguenti:

- Atmosfera;
- Rumore;
- Suolo;
- Acque superficiali;
- Acque sotterranee;

## 2 INQUINAMENTO ATMOSFERICO

### 2.1 OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Lo studio della componente Atmosfera effettuato nel SIA, non ha evidenziato nella fase di esercizio dell'opera possibili impatti significativi determinati dal progetto.

Il progetto è mirato a risolvere le criticità esistenti in termini di pressioni ambientali e sicurezza stradale sulle frazioni di Fogliano e Due Maestà; gli interventi previsti contribuiranno alla fluidificazione del traffico veicolare pertanto possono portare ad effetti ambientali migliorativi sulla componente.

Gli impatti in fase di cantiere sono a loro volta limitati nel tempo e possono essere contenuti mediante una programmazione attenta della cantieristica e delle relative attività.

Nonostante quanto premesso, a titolo cautelativo, considerando che il progetto interviene su una arteria stradale e che il traffico è il fattore di impatto principale sulla componente si è previsto un piano di Monitoraggio Atmosferico.

Le attività di monitoraggio relative alla componente atmosfera sono finalizzate a determinare, in conseguenza all'ammodernamento dell'infrastruttura, le eventuali variazioni dello stato di qualità dell'aria per il sito in esame e l'entità dei possibili disturbi in fase di esercizio e di cantiere.

L'estensione temporale del piano di monitoraggio riguarda pertanto il controllo e la verifica delle fasi ANTE Operam AO, Corso d'opera CO, e POST Operam PO.

L'obiettivo del monitoraggio atmosferico è quello di valutare la qualità dell'aria, verificando gli eventuali incrementi nel livello di concentrazione degli inquinanti e le eventuali conseguenze sull'ambiente.

Il monitoraggio della qualità dell'aria prevede quindi:

- raccolta dei dati meteorologici locali;
- monitoraggio dei livelli di concentrazione degli inquinanti emessi durante la fase di costruzione (in particolare PM10, PM2,5 e PTS) in prossimità di ricettori critici posti lungo l'infrastruttura in costruzione, presso i cantieri operativi o in prossimità della viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali necessari alla costruzione dell'infrastruttura;
- monitoraggio dei livelli di concentrazione degli inquinanti prodotti dai motori dei veicoli in transito sulla strada (NOx, CO, Benzene, Benzo(a)pirene, SOx, O3, Metalli pesanti).
- I metalli pesanti rilevati dovranno essere minimo n° 4.
- Nel caso siano presenti in cantiere impianti di bitume si dovrà prevedere la determinazione degli IPA (in particolare del benzo(a)pirene)

Il rilievo dei dati di monitoraggio è previsto con campagne di misura appositamente predisposte, integrando i dati eventualmente disponibili presso gli enti che gestiscono le reti di monitoraggio esistenti.

## 2.2 GRANDEZZE E INDICATORI DI MONITORAGGIO

I campionamenti saranno eseguiti secondo i metodi di riferimento indicati nella specifica normativa di settore per la valutazione della qualità dell'aria in ambiente.

Le misure saranno eseguite con **laboratori mobili** strumentali in grado di rilevare in automatico i parametri richiesti.

I parametri che saranno monitorati sono riportati nella tabella a seguire, nella quale, per ogni inquinante, viene indicato il tempo di campionamento, l'unità di misura e le eventuali elaborazioni statistiche particolari da effettuare sui dati.

Inquinante	Tempi di campionamento	Unità di misura	Elaborazioni	Tipo di campionamento
SO <sub>2</sub>	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
CO	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 1 h/Media su 8 h	Automatico (mezzo mobile)
NO <sub>x</sub>	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
PTS	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
PM <sub>10</sub>	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
PM <sub>2,5</sub>	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
O <sub>3</sub>	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
Benzene	1 h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	Media su 1 h	Automatico (mezzo mobile)
IPA cantiere con impianti di bitume Benzo(a)pirene	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	cromatografia HPLC		
Metalli	Tenore totale di ciascun inquinante presente nella frazione PM <sub>10</sub> del materiale particolato, calcolato come media			

Quindi, i parametri CO, PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, Benzene, PTS, PM<sub>10</sub> e Pm<sub>2,5</sub> verranno rilevati in continuo con apposito laboratorio e restituiti come valore medio orario (o come media su 8 ore laddove richiesto dalla normativa); i parametri PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub> (escluso la fase di cantiere) verranno restituiti come valore medio giornaliero; tra gli IPA, il Benzo(a)pirene sarà determinato

sul campione di PM10, dopo l'avvenuta pesata del particolato, per trattamento chimico e determinazione analitica (cromatografia HPLC).

Per quanto riguarda l'O3, il rilevamento andrà rilevato con attenzione nel periodo estivo, considerando che tale parametro è uno dei principali responsabili dello smog fotochimico.

In parallelo al rilevamento dei parametri di qualità dell'aria dovranno essere rilevati su base oraria i parametri meteorologici di seguito indicati:

- Direzione del vento (gradi sessagesimali);
- Velocità del vento (m/s),
- Temperatura dell'aria (°C);
- Radiazione solare (W/mq);
- Umidità relativa (%);
- Precipitazioni (mm);
- Pressione atmosferica (KPa).

### **2.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MONITORAGGI E ANALISI DEI RISULTATI**

I dati AO e PO devono essere acquisiti in aree rappresentative, prima dell'avvio dei lavori di costruzione e poi successivamente nella fase di esercizio dell'infrastruttura riammodernata; le verifiche da effettuarsi nelle stesse aree (in AO e PO) e negli stessi periodi dell'anno, dovrebbero consentire di quantificare gli impatti dovuti alla fase di esercizio dell'infrastruttura (che non dovrebbero discostare dalla situazione attuale considerando che il progetto riguarda la riqualificazione di un asse esistente).

I dati CO devono essere acquisiti in aree rappresentative dei luoghi e dei momenti più critici delle attività di cantiere. Per ogni ambito, la stazione di monitoraggio sarà posizionata in corrispondenza del ricettore più prossimo alle aree di intervento e/o ai cantieri operativi.

Le centraline mobili dovranno essere in grado di raccogliere i dati in modo continuativo per tutta la durata dei periodi di rilievo.

#### Ante Operam AO

Il monitoraggio inizia e si conclude prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori ed è finalizzato a definire lo scenario del cosiddetto "bianco", rispetto al quale effettuare la valutazione comparata con i controlli effettuati nelle successive fasi del monitoraggio.

Per questo tipo di monitoraggio si ritengono sufficienti due campagne di misura contemporanee della durata di 2 settimane.

Le due campagne bisettimanali saranno ripetute 4 volte nell'arco dell'anno precedente ai lavori in modo tale da coprire tutto il periodo stagionale comprendendo quindi il periodo ritenuto più critico in relazione al traffico veicolare (periodo estivo).

La durata complessiva del monitoraggio AO è quindi di 8 settimane spalmate nell'arco di 1 anno, su due stazioni di campionamento.

#### Corso d'Opera CO

I potenziali impatti sull'atmosfera durante la fase di cantiere sono sostanzialmente riconducibili a:

- sollevamento e dispersione di polveri dalla movimentazione di inerti, dal transito di mezzi d'opera su piste di cantiere, dalle attività di scavo, stabilizzazione a calce;
- inquinanti da traffico emessi dai mezzi d'opera.

Il monitoraggio in fase di cantiere prevede una serie di campagne settimanali di analisi della concentrazione delle polveri sospese o aerodisperse, con particolare attenzione alla frazione respirabile PM10 ed al PM2,5.

Il monitoraggio prevede le seguenti attività:

- raccolta dei dati meteorologici locali;
- monitoraggio dei livelli di concentrazione degli inquinanti emessi durante la fase di costruzione in prossimità di ricettori critici posti lungo i lavori, presso i cantieri operativi.

Per questo tipo di monitoraggio si ritengono sufficienti 6 campagne del **Tipo 1** della durata di 2 settimane da svolgersi in prossimità delle altre lavorazioni più impattanti.

Tutte le campagne CO verranno svolte nelle fasi e nelle aree di lavoro ritenute più critiche in prossimità dei ricettori più vicini al cantiere.

Il monitoraggio in CO comprende il periodo di realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e ripristino dei siti, si svolgerà quindi nell'arco dei 600 giorni previsti di cantiere (1,7 anni circa) prevedendo quindi in totale 4 campagne della durata di due settimane ciascuna da programmare precisamente in funzione delle tempistiche di cantiere.

Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché soggetta all'influenza dalle eventuali modifiche nella localizzazione ed organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatrici dei lavori.

Nel caso siano presenti in cantiere impianti di bitume si dovrà prevedere la determinazione degli IPA (in particolare del benzo(a)pirene) in prossimità di tali impianti-

#### Post Operam PO

Il monitoraggio post-operam è stato previsto a scopo cautelativo dato il contesto prettamente periurbano in cui si snoda parte del tracciato (attraversamento abitati).

I punti di monitoraggio e la temporalità delle campagne sono le medesime della fase ante operam in modo tale da consentire un confronto fra le due fasi.

Per questo tipo di monitoraggio si ritengono quindi sufficienti le due campagne di misura contemporanee di **Tipo 1** della durata di 2 settimane.

Le due campagne bisettimanali saranno ripetute 4 volte nell'arco dell'anno successivo ai lavori in modo tale da coprire tutto il periodo stagionale comprendendo quindi il periodo ritenuto più critico in relazione al traffico veicolare.

La durata complessiva del monitoraggio PO è quindi di 8 settimane spalmate nell'arco del primo anno di messa in esercizio dell'infrastruttura, su due stazioni di campionamento.



## 2.4 SINTESI DEL MONITORAGGIO

I parametri di monitoraggio della componente atmosfera sono di seguito riassunti per fase di progetto. Per ogni fase di progetto sono indicati i relativi punti di campionamento, la frequenza dei rilievi, la durata, il periodo e la strumentazione utilizzata.

### Monitoraggi

Tipo di monitoraggio Parametri monitorati	Numero di campagne e siti di monitoraggio		
	FASE AO	FASE CO	FASE PO
<b>ATM_Tipo 1</b> <i>PTS, PM10, PM2,5, NO, NOX, NO2, CO, SO2, O3, Metalli pesanti, Benzene Benzo(a)pirene, Meteo</i>	2 campagne bisettimanali su due siti di monitoraggio ogni 4 mesi da eseguirsi nell'anno precedente ai lavori ATM_A01 ATM_A02	6 campagna bisettimanale su un sito di monitoraggio da eseguirsi durante i lavori Solo PTS, PM10 e PM 2,5 + Benzo(a)pirene in caso di impianti di bitume ATM_C01	2 campagne bisettimanali ogni 4 mesi da eseguirsi il primo anno di messa in esercizio dell'S.S. 45 riammodernata ATM_P01 ATM_P02

### **3 RUMORE**

#### **3.1 OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO**

Il monitoraggio della componente rumore e vibrazioni si articola nelle fasi ante operam, di costruzione e di esercizio.

Le attività di monitoraggio relative alla fase ante operam sono finalizzate alla caratterizzazione del clima acustico delle aree interessate dall'infrastruttura prima dell'avvio dei lavori per la sua realizzazione.

Nella fase di monitoraggio vengono aggiornate e precisate le informazioni di carattere generale, già acquisite nel corso del S.I.A. riguardanti:

- i dati di progetto e in particolare del progetto di cantierizzazione;
- il censimento dei ricettori posti lungo l'infrastruttura;
- i limiti acustici da considerare con riferimento ai ricettori individuati (per effetto dell'eventuale modifica delle zonizzazioni acustiche comunali o di eventuali nuovi provvedimenti normativi)

Ad eventuale integrazione o aggiornamento dei rilievi effettuati nell'ambito del S.I.A., il monitoraggio ante-operam prevede il rilievo acustico per tutti i ricettori individuati come target per il monitoraggio.

Nel definire la localizzazione dei punti di misura e le modalità di esecuzione (parametri rilevati o elaborati, posizionamento della postazione microfonica, durata ed articolazione dei rilievi) si tiene conto:

- delle indicazioni delle norme di legge e delle norme tecniche di riferimento;
- della localizzazione e delle caratteristiche delle sorgenti di rumore nelle fasi di costruzione e di successivo esercizio.

Le attività di monitoraggio di rumore nella fase di costruzione dell'opera sono finalizzate a verificare i livelli acustici determinati dalle attività di cantiere, intese sia come lavorazioni in linea per la realizzazione del manufatto stradale, che come attività nei cantieri fissi, che, infine, come attività legate all'approvvigionamento delle materie prime (attività di trasporto).

Il monitoraggio in fase di costruzione copre tutti gli effetti prodotti da:

- attività costruttive sui fronti di avanzamento per la realizzazione dell'infrastruttura;
- attività condotte presso i cantieri fissi in particolare di quelli dove si prevede la produzione dei calcestruzzi e dei conglomerati bituminosi;
- attività di trasporto dei materiali e dei macchinari dal punto di approvvigionamento a quello di eventuale stoccaggio intermedio fino a quello di impiego finale, nonché delle attività di trasporto per il conferimento a discarica dei rifiuti prodotti e degli inerti non riutilizzabili.

L'impatto acustico della fase di costruzione presenta caratteristiche sostanzialmente diverse rispetto a quello connesso al futuro esercizio dell'infrastruttura. Tale diversità si manifesta sia in termini di durata (la fase di costruzione si svolge su un arco temporale di 20 mesi, con periodi di diversa durata e intensità, mentre gli impatti relativi alla fase di esercizio possono essere considerati permanenti), sia in termini di aree interessate (la fase di costruzione, con i cantieri, le attività di trasporto, interessa ricettori su un territorio generalmente più esteso), sia, infine,

come caratteristiche delle sorgenti (ovvero in termini di livelli di potenza e relativi spettri, di eventuale impulsività, localizzazione ed articolazione dei periodi di attività delle sorgenti).

In particolare le sorgenti di rumore e vibrazioni durante la fase di costruzione presentano un'elevata variabilità temporale e spaziale, connessa all'evolvere dei lavori. Nel monitoraggio si deve considerare che le sorgenti sono diverse e numerose, e possono realizzare sinergie di emissione acustica quando siano contemporaneamente attive più tipologie lavorative.

Ai fini della protezione dei ricettori dall'esposizione al rumore, le attività di monitoraggio vengono valutate in modo da poter fornire elementi utili per una migliore organizzazione o per l'individuazione dei provvedimenti di mitigazione più opportuni da parte delle imprese costruttrici, tra cui:

- l'adozione di macchinari ed impianti a ridotte emissioni e la loro periodica manutenzione,
- l'organizzazione delle attività di costruzione (localizzazione degli impianti di cantiere, articolazione delle lavorazioni, modalità realizzative, scelta dei percorsi per il trasporto dei materiali, ecc.),
- l'adozione di opere o misure di mitigazione (ad esempio barriere o dune ai bordi dei cantieri o nell'intorno degli impianti più rumorosi, apparati di segnalazione collegati a rilevatori di vibrazioni, ecc.).

Ne consegue che il dato di misura (livelli di pressione, composizione spettrale, livelli statistici, ecc.) è in sé stesso insufficiente e necessita di una stretta correlazione alle condizioni (sorgenti presenti, loro disposizione, ecc.) che lo hanno generato. Queste vengono pertanto registrate ed analizzate congiuntamente ai dati di misura acustica.

Le attività di monitoraggio relative alla fase di esercizio (post-operam) sono finalizzate alla caratterizzazione del clima acustico delle aree interessate dall'infrastruttura in questione a seguito della sua apertura al traffico veicolare, nonché alla verifica della riduzione ottenuta ai margini del tracciato della SP467R attuale.

In particolare, l'obiettivo è quello di verificare le condizioni di rispetto delle norme in materia di esposizione al rumore dei ricettori.

Le attività di monitoraggio devono inoltre permettere di evidenziare la presenza di eventuali situazioni critiche che possono richiedere l'adozione di interventi di mitigazione.

### **3.2 RIFERIMENTI NORMATIVI**

I principali riferimenti legislativi da considerare per il monitoraggio della componente rumore sono i seguenti:

- DLgs 19 agosto 2005, n. 194 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"
- DPR 30 Marzo 2004, n. 142 "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"
- DM 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore, ai sensi dell'art. 10, comma 5, della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge Quadro sull'inquinamento acustico"
- DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- DPCM 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DPCM 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge Regione ER 6 marzo 2007, n. 4 "Adeguamenti normativi in materia ambientale. Modifiche a leggi regionali"
- Del. Giunta RER n. 2004/673 del 14 aprile 2004 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- Del. Giunta RER n. 2002/45 del 21 gennaio 2002 "Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'articolo 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico".
- Del. Giunta RER n. 2001/2053 del 9 ottobre 2001 "Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R. 9 maggio 2001 n. 15 recante disposizione in materia di inquinamento acustico"
- Legge Regione ER 9 maggio 2001, n. 15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"

### **3.3 INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO**

L'individuazione degli ambiti e dei punti di monitoraggio per il rumore viene effettuata sulla base dei livelli di esposizione al rumore a cui saranno soggetti i ricettori, ottenuti dai risultati delle simulazioni modellistiche svolte nell'ambito dello studio di impatto ambientale.

In particolare, per la fase di esercizio, l'ambito di analisi e di conseguenza anche quello di monitoraggio per questa componente è dato dalle norme in materia, in particolare il DPR 30 marzo 2004, n. 142 che detta disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.

Il decreto prevede nel caso di realizzazione di una nuova strada extraurbana secondaria tipo C1, come viene classificata l'opera in progetto, una fascia di pertinenza con larghezza di 250 m misurati dal confine stradale per ciascun lato, con limiti di 65 dB(A) Leq nel periodo diurno e 55 dB(A) Leq in quello notturno salvo per le prime classi (scuole, ospedali, ecc) che mantengono i limiti di 50 dB(A) Leq nel periodo diurno e 40 dB(A) Leq in quello notturno. Il decreto prevede inoltre l'estensione di tale fascia di pertinenza ad una dimensione doppia in caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo.

Al di fuori della fascia di pertinenza, le emissioni generate dal traffico stradale concorrono al raggiungimento dei valori limite stabiliti dal DPCM 14 novembre 1997, risultanti dalla classificazione acustica del territorio comunale.

L'ambito territoriale interessato dalle attività di monitoraggio acustico riguarderà le fasce suddette.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale per questa componente seleziona i ricettori presso i quali prevede postazioni di rilievo, sulla base dei seguenti criteri:

- Per la fase di costruzione dell'opera gli ambiti di monitoraggio acustico indicati sono i seguenti:
  - l'intorno del fronte di avanzamento del cantiere per la realizzazione dell'infrastruttura;
  - l'intorno del perimetro dei cantieri fissi;

Nella fase di costruzione i criteri per la selezione dei ricettori negli ambiti prima indicati sono:

CO.1. una postazione di rilievo sul lato più esposto alla strada per i ricettori in prima classe presenti entro la fascia di 500 m dal confine stradale costituiti dalla scuola primaria Tricolore (cfr. Ricettore 42 Studio di Impatto Acustico);

CO.2. una postazione di rilievo, sul lato più esposto per un ricettore nell'ambito del cantiere base e del cantiere operativo 1: Il cantiere base sarà localizzato nell'area interessata dalle lavorazioni per la realizzazione dello svincolo (elaborato PDCNA002\_20\_5010) di superficie pari a circa 2.900 mq. Il cantiere operativo 1 sarà localizzato nei pressi del campo base, sul lato opposto rispetto alla tangenziale esistente (cfr ricettore 3/4 Studio di Impatto Acustico);

CO.3. una postazione di rilievo, sul lato più esposto per un ricettore nei pressi della "Rotatoria 2"; (cfr ricettore 11 Studio di Impatto Acustico)

CO.4. una postazione di rilievo, sul lato più esposto per un ricettore nell'ambito del cantiere operativo 2, che copre una superficie di circa 7.200 mq e sarà localizzato all'altro capo dell'area di intervento, nei pressi della "Rotatoria 3"; (cfr ricettore 55 Studio di Impatto Acustico)

- per la fase post-operam:

PO.1. una postazione di rilievo sul lato più esposto alla strada per i ricettori in prima classe presenti entro la fascia di 500 m dal confine stradale costituiti dalla scuola primaria Tricolore; (cfr. Ricettore 42 Studio di Impatto Acustico);

PO.2. una postazione di rilievo, sul lato più esposto per un ricettore prossimo al nuovo svincolo sulla Tangenziale Bice Piacentini; tale postazione corrisponde a CO.2;

PO.3. una postazione di rilievo, sul lato più esposto per un ricettore nei pressi della "Rotatoria 2"; tale postazione corrisponde a CO.3;

PO.4. una postazione di rilievo, sul lato più esposto per un ricettore; tale postazione coincide con CO.4

PO.5. una postazione di rilievo, sul lato più esposto per un ricettore posto lungo la SP114, in un tratto che viene scaricato di flussi dalla realizzazione della nuova tangenziale. cfr. Ricettore 37 Studio di Impatto Acustico

- per la fase ante-operam le postazioni di rilievo sono le medesime di quelle indicate per le fasi di costruzione e post operam;

AO.1. una postazione di rilievo sul lato più esposto alla strada per i ricettori in prima classe presenti entro la fascia di 500 m dal confine stradale costituiti dalla scuola primaria Tricolore; tale postazione corrisponde a PO.1;

AO.2. una postazione di rilievo, sul lato più esposto per un ricettore prossimo al nuovo svincolo sulla Tangenziale Bice Piacentini ; tale postazione corrisponde a PO.2;

AO.3. una postazione di rilievo, sul lato più esposto per un ricettore nei pressi della "Rotatoria 2"; tale postazione corrisponde a PO.3;

AO.4. una postazione di rilievo, sul lato più esposto per un ricettore nel tratto dalla "Rotatoria 2" alla "Rotatoria 3"; tale postazione corrisponde a PO.4;

AO.5. una postazione di rilievo, sul lato più esposto per un ricettore posto lungo la

SP467R, in un tratto che viene scaricato di flussi dalla realizzazione della nuova tangenziale. tale postazione corrisponde a PO.5

### **3.4 GRANDEZZE E INDICATORI DI MONITORAGGIO**

I dati acquisiti saranno conformi ai contenuti del Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

In particolare la strumentazione utilizzata dovrà consentire di rilevare per la postazione:

- il Livello acustico equivalente (Leq) nei periodi diurno e notturno in dB(A);
- la time history dei livelli di pressione sonora orari nell'intervallo di rilievo;
- i livelli percentili maggiormente significativi;
- la composizione spettrale in bande di 1/3 di ottava;
- la presenza di componenti impulsive, componenti tonali e componenti tonali in bassa frequenza al fine di verificare la necessità di applicazione dei fattori correttivi al livello ambientale rilevato.

Con riferimento alle indicazioni di cui al citato decreto 16 marzo 1998 (che indica le condizioni meteorologiche richieste per la validità delle misure: assenza di precipitazioni meteorologiche e velocità del vento inferiore a 5 m/s), congiuntamente ai rilievi acustici in continuo, verranno acquisiti i seguenti parametri: temperatura; umidità; precipitazioni; direzione del vento e velocità del vento.

### **3.5 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MONITORAGGI E ANALISI DEI RISULTATI**

La modalità di esecuzione dei monitoraggi acustici con particolare riferimento ai tempi e agli strumenti di misura, vengono definite, trattandosi di rumore generato da infrastrutture di trasporto, in accordo con quanto previsto dal DM 16 marzo 1998 negli specifici allegati:

- Allegato B – Norme tecniche per l'esecuzione delle misure;
- Allegato C – Punto 2 – Metodologia di misura del rumore stradale;
- Allegato D – Presentazione dei risultati.

In merito alle attività temporanee connesse alla cantierizzazione, il riferimento normativo in materia acustica è costituito dal Regolamento comunale per la disciplina delle attività rumorose temporanee redatto in base alla DGR 45/2002 dal Comune di Reggio Emilia, secondo cui:

*Nel territorio comunale le attività rumorose temporanee devono essere effettuate nel rispetto dei limiti e orari qui sotto indicati. Non occorre un'autorizzazione per attività rumorose ma occorre la specifica autorizzazione per il tipo di attività.*

<b>Tipo di attività</b>	<b>Orario</b>	<b>Giorni della settimana</b>
<i>Cantieri edili</i>	8-12 / 14-19	<i>feriali (escluso sabato pomeriggio)</i>
<i>Cantieri stradali</i>	7-20	<i>feriali</i>
<i>Concerti e manifestazioni</i>	8-13 / 16-24	<i>tutti</i>
<i>Macchine da giardino</i>	7:30 -13 / 15-19 9-12 / 16-19	<i>feriali (escluso sabato) sabato e festivi</i>
<i>Altoparlanti su veicoli</i>	8-13 / 15-19	<i>feriali</i>
<i>Cannoncini antistorno (DGR 45/02)</i>	<i>dall'alba al tramonto cadenza sparo &gt;= 3 min., distanza &gt;100 mt da abitazioni</i>	

### **Limiti di rumore**

*Per la tutela della salute dei frequentatori dei concerti, in prossimità della posizione più rumorosa occupabile dal pubblico non deve essere superato il limite massimo - in deroga – di 108 dBA Lasmax (DGR 45/02).*

*Per il contenimento del disturbo dei cittadini, in facciata di edifici con ambienti abitativi non deve essere superato il limite -in deroga- di 70 dBA Laeq con tempo di misura >= 10 minuti, (DGR 45/02).*

*Proprio perchè temporanee, queste attività godono di limiti e orari più permissivi in deroga ai limiti acustici e di orario previsti dalla legge. Alle attività rumorose temporanee infatti non si applicano:*

- *i limiti differenziali,*
- *i limiti di zona,*
- *le penalizzazioni per componenti impulsive e tonali,*
- *gli orari che distinguono il periodo diurno dal notturno (06:00 – 22:00).*

Le attività di cantiere che, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore sopra individuato, possono richiedere specifica deroga presentando una documentazione tecnica.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale stabilisce i periodi, le durate e le metodologie di rilievo come di seguito:

- per la fase ante-operam monitoraggio in continuo per una settimana per ciascuna postazione, i rilievi acustici vengono coordinati con i rilievi dei passaggi dei veicoli sulla

viabilità di riferimento;

- per la fase di costruzione le modalità di esecuzione dei rilievi sono le seguenti:
  - monitoraggio in continuo per 16 ore dalle 6:00 alle 22:00 (nel Piano di cantierizzazione non sono previste attività nel periodo notturno) ripetuto per due giorni consecutivi, nelle postazioni individuate, in correlazione con lo svolgimento delle attività maggiormente rumorose previste dalla programmazione del cantiere ed in funzione degli orari di svolgimento delle operazioni rumorose;
  - I rilievi su indicati si intendono ripetuti con cadenza trimestrale, individuando i giorni di maggiore criticità delle attività da monitorare sulla base dell'effettiva programmazione di cantiere;
- per la fase post-operam:
  - monitoraggio in continuo per una settimana, con cadenza una sola volta; i rilievi acustici vengono coordinati con i rilievi dei passaggi dei veicoli sulla viabilità di riferimento.

I rilievi per ciascuna postazione saranno effettuati a una quota pari a 4 m sul p.c.



## 4 VIBRAZIONI

### 4.1 OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Gli ambiti vengono determinati in funzione della distanza dalla strada.

In particolare, sulla base delle esperienze di opere simili a quella in oggetto, il monitoraggio verrà effettuato con i seguenti nei seguenti ambiti:

- per la fase post-operam:
  - tutti i ricettori posti a una distanza di 30 m dal confine stradale;
  - all'interno della fascia dei 30 m, nel caso di aree densamente insediate o di nuclei insediativi costituiti da ricettori posti a breve distanza reciproca, i punti di rilievo sono limitati ai ricettori maggiormente esposti sul fronte stradale;
- per la fase ante-operam le postazioni di rilievo sono le medesime di quelle indicate per la fase post operam;

Per la fase di costruzione dell'opera gli ambiti di monitoraggio delle vibrazioni indicati sono i seguenti:

- l'intorno del dal fronte di avanzamento del cantiere per la realizzazione dell'infrastruttura;

In questi ambiti, nella fase di costruzione, il monitoraggio delle vibrazioni è previsto su tutti i ricettori presenti (edifici isolati), mentre nel caso di aree densamente insediate o di nuclei insediativi costituiti da ricettori posti a breve distanza reciproca, i punti di rilievo sono limitati ai ricettori maggiormente esposti sul fronte dei lavori.

### 4.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

- UNI 9916:2014 "Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici".
- DIN 4150-3 "Vibrazioni nelle costruzioni Parte 3: Effetti sui manufatti".
- ISO 4866:2010 " Mechanical vibration and shock -- Vibration of fixed structures -- Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on structures. La norma indica i metodi di misura ma non fornisce valori di riferimento, demandando il compito alle normative nazionali".
- UNI 9614:2017 "Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo".
- UNI 11568:2015 "Vibrazioni - Strumentazione e analisi per la misura delle vibrazioni - Strumentazione di misura".
- UNI EN ISO 8041-1:2017 "Risposta degli esseri umani alle vibrazioni - Strumenti di misurazione - Parte 1: Strumenti per la misura di vibrazioni per uso generale".
- UNI ISO 5348 "Vibrazioni meccaniche ed urti - Montaggio meccanico degli accelerometri".
- ISO 2631-2:2003 "Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration - Part 2: Vibration in buildings (1 Hz to 80 Hz)"
- NS 8176.E "Vibration and shock – Measurement of vibration in buildings from land based transport and guidance to evaluation of its effects on human beings".

### **4.3 GRANDEZZE E INDICATORI DI MONITORAGGIO**

Durante le attività di monitoraggio delle vibrazioni vengono rilevati i seguenti parametri:

- i livelli di accelerazione massimi, degli eventi principali, dei valori efficaci ponderati secondo UNI 9614:2017, insieme ai livelli nel tempo ponderati sulle 3 componenti ortogonali, con valutazione del disturbo;
- time history dei livelli efficaci di accelerazione ponderati secondo la UNI 9614:2017 sulle 3 componenti ortogonali;
- i livelli di velocità secondo UNI 9916:2014 e la DIN 4150, con i valori di picco degli eventi e con valutazione del potenziale superamento delle soglie di danno agli edifici;

Degli eventi più significativi viene fornito lo spettro lineare in terzi di ottava del valore RMS dell'accelerazione, per ciascuna delle tre componenti ortogonali, nel range di frequenza da 1 a 1000 Hz (da 1 a 160 Hz per la valutazione di eventuali danni alle strutture mentre da 1 a 1000 Hz per la valutazione del disturbo generato dal rumore trasmesso per via solida).

### **4.4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MONITORAGGI E ANALISI DEI RISULTATI**

La caratterizzazione delle sorgenti di vibrazione presenti sul territorio deve prevedere la misura dei livelli di vibrazione rilevati in prossimità del ricettore.

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale stabilisce i periodi, le durate e le metodologie di rilievo come di seguito:

- per la fase ante-operam le modalità di esecuzione dei rilievi sono le medesime di quelle di seguito indicate per le fasi di cantiere e per la fase post operam ripetute una sola volta per ciascuna postazione.
- per la fase di costruzione le modalità di esecuzione dei rilievi sono le seguenti:
  - fronte avanzamento cantieri: monitoraggio in continuo per 16 ore (nel Piano di cantierizzazione non sono previste attività nel periodo notturno), nelle postazioni indicate, in correlazione con lo svolgimento delle attività maggiormente impattanti previste dalla programmazione del cantiere (es. pali di fondazione, costipamenti terreno, ecc);
- per la fase post-operam:
  - monitoraggio in continuo per una 24 ore nelle postazioni indicate, in questo caso i rilievi delle vibrazioni vengono coordinati con i rilievi dei passaggi dei veicoli sulla viabilità di riferimento.

I rilievi su indicati si intendono ripetuti una sola volta nei periodi mensili indicati nello schema temporale riportato in allegato al presente P.M.A. individuando i giorni di maggiore criticità delle attività da monitorare sulla base dell'effettiva programmazione di cantiere.

I rilievi per ciascuna postazione saranno effettuati alla quota del piano terra e in prossimità del piano più alto dell'edificio (subordinatamente alla disponibilità dei residenti degli edifici interessati).

Le postazioni di rilievo per il monitoraggio delle vibrazioni sono riportate nella tavola allegata al presente P.M.A. (Elaborato A102-00-EF1-P5-IN9-40-010-00). In totale si tratta di n. 2 postazioni individuate con la sigla da Vi-1 a Vi-2 relative a ricettori che si trovano a breve distanza dalle operazioni di cantiere e quindi potenzialmente esposte all’impatto da vibrazioni in alcune fasi della realizzazione della strada e individuate come di seguito specificato:

Ricettore VI-1 (corrispondente a ricettore n. 3/4 dello Studio di Impatto Acustico) : Il ricettore è prossimo al ramo di uscita e immissione del Nuovo svincolo sulla Tangenziale Bice Piacentini e può risentire delle lavorazioni che si svolgono su tale ramo (e in misura minore delle attività che si svolgono nel cantiere base);

Ricettore VI-2 (corrispondente a ricettore n. 11 dello Studio di Impatto Acustico): il ricettore è prossimo alla nuova viabilità nel ramo ricompreso tra la nuova rotatoria su Via Anna Frank e lo svincolo sulla tangenziale Bice Piacentini. Tale ricettore è rappresentativo dei fabbricati che si trovano ad una distanza pari a circa 30 m. dalla nuova tangenziale.

Per entrambi i ricettori è prevista l’esecuzione delle misure sia nella fase Ante Operam (un solo campionamento) che in quella di Costruzione. In fase di esercizio si ritiene la misura non necessaria in quanto la componente è poco significativa. In fase di cantiere la misura dovrà essere effettuata in corrispondenza delle lavorazioni ritenute più critiche per questa matrice ambientale (n. 3 misure durante la fase di costruzione).

## 5 SUOLO

### 5.1 OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Per l'analisi degli impatti sulla componente suolo si fa riferimento al fascicolo PDCNRT01\_Relazione di cantierizzazione, gli impatti sull'ambiente idrico e sulla componente suolo e sottosuolo non costituiscono impatti "certi" e di dimensione valutabile in maniera precisa a priori, ma sono legati a situazioni accidentali, e non sono definibili impatti diretti e sistematici, costituendo dunque piuttosto impatti potenziali.

La campagna di analisi ambientali, riportati nell'elaborato PDIGRT02\_20\_5010 eseguite sui campioni prelevati ed ubicati nell'elaborato PDIGA001\_20\_5010, ha mostrato terreni con parametri rientranti nei limiti normativi della colonna A della tabella 1 dell'allegato 5 titolo V della parte IV del D.Lgs.152/06, a meno di un campione in cui si è rilevato un superamento per il parametro relativo al rame. Pur evidenziando che suddetto superamento rientra nei valori di incertezza del metodo di rilevamento si è ritenuto cautelativo predisporre una campagna di monitoraggio in approfondimento.

Per la realizzazione dell'opera in oggetto è prevista la predisposizione di n.1 cantiere base e di n.2 cantieri operativi, descritti nell'elaborato elaborato PDCNRT1\_20\_5010, oltre ad aree di stoccaggio provvisorio dei terreni provenienti dalle operazioni di scotico, le medesime saranno oggetto di monitoraggio del suolo sia ante che post operam.

### 5.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti legislativi da considerare per il monitoraggio della componente suolo sono i seguenti:

- art. 186 - "Terre e rocce da scavo" del D. Lgs. 152/06, così come modificato dal D.Lgs. 4/2008 e dal Decreto Legge 208 del 30/12/2008 convertito con Legge 27 febbraio 2009 n.13
- D.P.R. n. 120 del 13/06/2017
- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte III - Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche;

#### 5.2.1.1 Individuazione degli ambiti e dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio ambientale della componente "Suolo" sarà effettuato:

- In corrispondenza della zona con campione rappresentativo in cui è stato rilevato un superamento dei limiti normativi, anche se modestissimo e comunque entro l'incertezza della misura (C1) ;
- n.1 cantiere base: Il cantiere base sarà localizzato nell'area interessata dalle lavorazioni per la realizzazione dello svincolo (elaborato PDCNA002\_20\_5010) di superficie pari a circa 2.900 mq (C2),
- n.2 cantieri operativi: Il cantiere operativo 1 sarà localizzato nei pressi del campo base, sul lato opposto rispetto alla tangenziale esistente(C3). Il cantiere operativo 2, che copre una superficie di circa 7.200 mq, sarà localizzato all'altro capo dell'area di intervento, nei pressi della "Rotatoria 3" (C4)

### 5.3 GRANDEZZE E INDICATORI DI MONITORAGGIO

Sui campioni prelevati dagli orizzonti superficiali del terreno, opportunamente miscelati e vagliati, per ogni area d'indagine rispetto ad una maglia di campionamento che prevede n. 3 campioni per le aree di estensione inferiore a 5.000 mq e n. 4 campioni per le aree con estensione maggiore di 5.000mq, saranno effettuate analisi di laboratorio volte a definire le caratteristiche dei terreni (ante operam) e valutarne eventuali modificazione post operam.

Le modalità di analisi sono dettate dal DPR 120/2017: l'individuazione del set analitico riguarda gli indicatori di contaminazione necessari a ricercare i composti derivanti dalle attività di cantiere e quindi: metalli pesanti ed idrocarburi (C>12, C<12).

### 5.4 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MONITORAGGI E ANALISI DEI RISULTATI

Il monitoraggio è costituito da due diverse fasi: ante operam, e post operam. Con riferimento alle singole fasi si può prevedere il seguente programma.

Il progetto di monitoraggio del suolo prevede, in fase di procedura di VIA, la redazione del Piano di utilizzo in conformità all'Allegato 5 DPR120/2017, per attestarne la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale.

In corrispondenza delle aree di cantiere, nelle due distinte fasi di ante-operam, e post-operam, ciascuna delle quali con le finalità che vengono di seguito riportate:

- Monitoraggio ante-operam, finalizzato alla caratterizzazione dello stato del suolo prima dell'inizio dei lavori, in termini qualitativi, con particolare riferimento alla presenza di inquinanti ed alle caratteristiche fisiche; lo svolgimento di tale attività consentirà di determinare il quadro di riferimento iniziale delle caratteristiche dei terreni, al quale confrontare i risultati ottenuti nella successiva fase del monitoraggio e poter quindi verificare l'eventuale insorgere di situazioni di criticità indotte dalla realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto. **Nella fase di ante-operam è prevista un'unica campagna di rilievo, da effettuare prima dell'inizio delle attività di realizzazione dell'infrastruttura stradale di progetto (C1).**
- Monitoraggio post-operam, finalizzato a verificare le eventuali alterazioni delle caratteristiche originarie del terreno in corrispondenza delle aree di indagine, con particolare riferimento ai siti interessati dalle attività di cantiere, in modo da poter prevedere gli opportuni interventi di bonifica superficiale dei terreni superficiali prima della loro risistemazione definitiva. Nel dettaglio, il monitoraggio post-operam avrà inizio dopo che saranno concluse le attività di sgombero del cantiere, ovvero prima delle opere di sistemazione vegetazionale del sito, che prevedono in particolare la rimozione di tutti i materiali dalle aree di cantiere dismesse, lo scotico dello strato superficiale del terreno (per una altezza variabile in funzione del grado di compattazione e di qualità acquisito nel corso delle lavorazioni) e, infine, la posa in opera ed il rimodellamento del terreno vegetale, con caratteristiche chimico-fisiche simili a quelle dei terreni circostanti, nei siti coinvolti dalla cantierizzazione. **Una campagna di misura al termine delle operazioni di smantellamento del cantiere.**

## **6 ACQUE SUPERFICIALI**

### **6.1 OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO**

Le attività di monitoraggio relative alla componente acque superficiali sono finalizzate a determinare, in conseguenza della costruzione e dell'esercizio dell'infrastruttura stradale, le eventuali variazioni dello stato di qualità delle acque superficiali, delle condizioni di deflusso e del rischio idraulico.

Per quanto concerne un'infrastruttura stradale, le problematiche legate alla qualità delle acque superficiali rientrano nel Programma di Monitoraggio Ambientale sia in conseguenza delle attività di cantierizzazione che nella fase di esercizio dell'infrastruttura.

Pertanto l'estensione temporale del piano di monitoraggio riguarda il controllo e la verifica delle fasi ante operam, di costruzione e post-operam.

Per definire la caratterizzazione dello stato qualitativo iniziale, e per poter effettuare in fase di costruzione, un esaustivo controllo delle potenziali alterazioni della qualità e del regime idrico delle acque superficiali, imputabili alle attività di costruzione, il monitoraggio deve essere previsto nelle sezioni a monte e a valle dei corpi idrici principali potenzialmente interessati dagli scarichi di cantiere, al fine di verificare gli effetti delle misure mitigative previste anche in relazione ai potenziali impatti di secondo ordine su flora e fauna.

Il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale si baserà, in accordo con la normativa vigente:

- sull'analisi di parametri chimico-fisici in situ, rilevati direttamente in campo mediante l'utilizzo di apposite sonde multiparametriche;
- sul prelievo di campioni per le analisi in laboratorio di parametri chimici;

### **6.2 RIFERIMENTI NORMATIVI**

I principali riferimenti legislativi da considerare per il monitoraggio della componente acque superficiali sono i seguenti:

- Decreto Legislativo 10 dicembre 2010, n. 219 "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque."
- Decreto Ministeriale 08 novembre 2010 n. 260 "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo."
- Decreto Ministeriale 14 aprile 2009, n. 56 "Regolamento recante "criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'art.75, comma 3, del decreto legislativo medesimo"
- Decreto Ministeriale 16 giugno 2008, n. 131 "Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle

pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: "Norme in materia ambientale", predisposto ai sensi dell'art.75, comma 4, dello stesso."

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"
- Decreto 12 giugno 2003, n. 185: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. "Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152"
- DLgs 2 febbraio 2002, n. 27: "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano"
- Legge Regione ER 6 marzo 2007, n. 4 "Adeguamenti normativi in materia ambientale. Modifiche a leggi regionali"
- Delibera di Giunta Regionale E.R. N. 1860 del 18 Dicembre 2006 "Linee Guida di indirizzo per la gestione acque meteoriche di dilavamento e acque di prima pioggia in attuazione della Deliberazione G.R. N. 286 del 14/02/2005"
- Deliberazione della Giunta Regionale E.R. n. 286 del 14 febbraio 2005 "Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne"
- Delibera n. 40 dell'Assemblea legislativa il 21 dicembre 2005 approvazione Piano Regionale di Tutela Acque

### **6.3 INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO**

La realizzazione dell'infrastruttura determinerà interferenze con diversi tracciati fluviali, che saranno risolte con differenti modalità, anche in funzione della tipologia e valenza del corso d'acqua; in tutti i casi sarà assicurata la continuità funzionale e idraulica di ciascun corso d'acqua attraversato.

I potenziali impatti sono da ricondursi principalmente alle seguenti tipologie:

- costruzione delle opere (Tombini di attraversamento) in alveo e aree destinate alla cantierizzazione che, comportando la movimentazione di terra, possono indurre un intorbidimento delle acque;
- deviazione temporanea del corso d'acqua, negli attraversamenti o per la costruzione di aree di cantiere o di risagomatura dell'alveo, che possono determinare variazioni delle caratteristiche idrologiche, con possibili conseguenze anche sull'ambiente fluviale;
- scarico di acque reflue, deflusso delle acque piovane provenienti dalle aree di cantierizzazione, o sversamenti accidentali di sostanze inquinanti lungo le aree interessate dalle attività di costruzione, potenziali cause di alterazioni di tipo chimico-fisico.
- gestione delle acque di piattaforma: lo scarico di n. 4 impianti di prima pioggia;

Nella fase di esercizio della strada i potenziali impatti su questa componente sono sostanzialmente riconducibili al potenziale deflusso delle acque piovane provenienti dalla

piattaforma stradale o sversamenti accidentali di sostanze inquinanti a seguito di incidenti tra veicoli, potenziali cause di alterazioni di tipo chimico-fisico.

Gli ambiti ed i punti di monitoraggio devono pertanto essere posizionati in corrispondenza dei luoghi più significativi e/o critici per le diverse azioni di progetto previste, con particolare riferimento a:

- il corso d'acqua che riceve le acque di scarico delle aree di cantierizzazione e specialmente in presenza da campi base e villaggi e aree industriali.

Il corpo idrico dovrà dunque essere monitorato a monte e a valle di possibili azioni di impatto dovute ad attività di cantiere.

Nel nostro caso dunque le stazioni della rete di monitoraggio delle acque superficiali previste sono in corrispondenza dell'uscita degli impianti di prima pioggia prima dell'immissione nei 4 bacini di laminazione e a monte e a valle dell'infrastruttura sui corpi idrici ricettori denominati Condotta Bazzarola, Cavo Braiola, Fosso Francesca e Rio Valcavi (vedi elaborati PDIDBA001/2/3\_20\_5010).

#### **6.4 GRANDEZZE E INDICATORI DI MONITORAGGIO**

In accordo con la normativa vigente, per il monitoraggio delle acque superficiali si prevede l'utilizzo dei seguenti parametri:

- parametri generali di laboratorio: materiali in sospensione, torbidità, contenuto in idrocarburi totali, BOD5, COD, nitrati, ammoniaca, fosforo totale, orto fosfati, Escherichia Coli, Metalli pesanti, IPA e Idrocarburi Totali da confrontarsi rispetto ai valori indicati in tabella 3, colonna scarico in acque superficiali, dell'allegato 5 della parte terza del D. Lgs. 152/2006;
- parametri chimico-fisici in situ: T acqua, Ossigeno disciolto e in % di saturazione, Conducibilità elettrica, pH, Potenziale Redox.

#### **6.5 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MONITORAGGI E ANALISI DEI RISULTATI**

Il monitoraggio è costituito da tre diverse fasi: ante operam, di costruzione e di esercizio. Con riferimento alle singole fasi si può prevedere il seguente programma:

- fase ante operam: immediatamente prima della fase di costruzione dell'opera è prevista una campagna preliminare sui punti di controllo previsti dei corsi d'acqua interferiti nei punti individuati a valle dell'infrastruttura in progetto. Questa campagna di rilievi è finalizzata a caratterizzare la situazione esistente dei corsi d'acqua dal punto di vista qualitativo e quantitativo, quale punto di riferimento per individuare eventuali alterazioni causate dalle attività di costruzione e di esercizio;
- fase di costruzione: le attività di monitoraggio proseguono su tutti i punti di monitoraggio, ad esclusione dei 4 punti di scarico delle vasche di prima pioggia, per l'intera durata di costruzione delle opere e di presenza dei cantieri, dall'installazione fino al completo smantellamento, con le seguenti cadenze periodiche:
  - parametri chimico-fisici in situ misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori): cadenza semestrale (un prelievo in periodo di morbida e l'altro in periodo di magra) e in caso di sversamenti accidentali una verifica immediatamente successiva



all'evento.

- parametri generali di laboratorio cadenza trimestrale
- fase di esercizio: per un anno post operam si prevede di ripetere trimestralmente i rilievi su tutti i punti di monitoraggio, controllando i seguenti parametri: Solidi sospesi, COD, Idrocarburi Totali, da confrontarsi rispetto ai valori indicati in tabella 3, colonna scarico in acque superficiali, dell'allegato 5 della parte terza del D. Lgs. 152/2006. Relativamente agli eventuali scarichi oggetto di autorizzazione le attività di monitoraggio avverranno, con la periodicità stabilita dalla stessa.

E' prevista la manutenzione/pulizie dei sistemi depurativi così come previsto nel Piano di Manutenzione dell'opera.

Sono previste due diverse tipologie di controllo nell'ambito del piano di monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali: controllo in situ e controllo in laboratorio.

Il controllo in situ è contraddistinto dall'acquisizione analitica esclusivamente in situ dei parametri individuati attraverso opportune apparecchiature adeguatamente calibrate.

Il controllo in laboratorio si caratterizza per la verifica analitica in laboratorio di tutti gli altri parametri non rilevabili in situ.

In questo secondo caso, durante il controllo, viene effettuato un campionamento di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio. I campioni vengono raccolti in opportuni contenitori e conservati alla temperatura di 4°C fino al momento dell'analisi in laboratorio, in modo da conservare il più possibile inalterate le caratteristiche dei costituenti; le analisi vengono comunque effettuate nei tempi tecnici minimi possibili.

## **6.6 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI -REPORTING**

La documentazione da produrre a seguito del monitoraggio consiste in due tipi di elaborati:

- relazioni tecniche riassuntive delle attività di monitoraggio e dei risultati ottenuti nel periodo di riferimento con la seguente periodicità:
  - al termine della fase ante operam
  - con cadenza annuale nella fase di costruzione
  - al termine della fase di esercizio.
- bollettini periodici elaborati per tutto il periodo di costruzione dell'opera e nella fase post operam con cadenza trimestrale. Essi devono contenere:
  - l'elenco dei punti di monitoraggio in cui è stata effettuata una campagna di misura, con indicazione, per ciascuna postazione, dei parametri misurati, della durata della campagna, del periodo in cui si è svolta;
  - una descrizione delle campagne di misura effettuate;
  - indicazione dei casi in cui si è verificato un superamento dei limiti di norma o di riferimento tale, con evidenziazione delle possibili cause;
  - presentazione di dettaglio dei dati di rilievo;
  - i file contenenti i dati monitorati (in particolare i dati grezzi, le elaborazioni statistiche e i grafici relativamente al periodo di riferimento del bollettino) devono

essere forniti contemporaneamente alla consegna dei bollettini.

Gli esiti analitici dei monitoraggi effettuati saranno opportunamente conservati; si prevede di registrare ed effettuare la segnalazione delle eventuali criticità riscontrate e delle modalità di intervento adottate per la risoluzione delle stesse.

## **7 ACQUE SOTTERRANEE**

### **7.1 OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO**

Le attività di monitoraggio relative alla componente acque superficiali sono finalizzate a determinare, in conseguenza della costruzione e dell'esercizio dell'infrastruttura stradale, le eventuali variazioni dello stato di qualità delle acque sotterranee relativamente alla falda freatica.

Per quanto concerne un'infrastruttura stradale, le problematiche legate alla qualità delle acque sotterranee rientrano nel Programma di Monitoraggio Ambientale sia in conseguenza delle attività di cantierizzazione che nella fase di esercizio dell'infrastruttura.

Pertanto l'estensione temporale del piano di monitoraggio riguarda il controllo e la verifica delle fasi ante operam, di costruzione e post-operam.

Per definire la caratterizzazione dello stato qualitativo iniziale, e per poter effettuare in fase di costruzione, un esaustivo controllo delle potenziali alterazioni della qualità e delle acque sotterranee, imputabili alle attività di costruzione, il monitoraggio è previsto in corrispondenza dei piezometri S1PZ1, PZ4 e PZ2.

Il monitoraggio dell'ambiente idrico si baserà, in accordo con la normativa vigente:

- sul prelievo di campioni per le analisi in laboratorio di parametri chimici di cui alla Tabella 2 allegato 4 D.Lgs. 152/06

### **7.2 RIFERIMENTI NORMATIVI**

I principali riferimenti legislativi da considerare per il monitoraggio della componente acque superficiali sono i seguenti:

- Decreto Legislativo 10 dicembre 2010, n. 219 "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque."
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale"
- Legge Regione ER 6 marzo 2007, n. 4 "Adeguamenti normativi in materia ambientale. Modifiche a leggi regionali"
- Delibera n. 40 dell'Assemblea legislativa il 21 dicembre 2005 approvazione Piano Regionale di Tutela Acque

### **7.3 INDIVIDUAZIONE DEGLI AMBITI E DEI PUNTI DI MONITORAGGIO**

I potenziali impatti nei confronti delle acque sotterranee sono da ricondursi principalmente alle seguenti tipologie:

- costruzione delle opere con fondazioni profonde interferenti con la falda superficiale;
- sversamenti accidentali di sostanze inquinanti lungo le aree interessate dalle attività di costruzione, potenziali cause di alterazioni di tipo chimico-fisico e batteriologico.

Nella fase di esercizio della strada non si ravvisano potenziali impatti

Gli ambiti ed i punti di monitoraggio devono pertanto essere posizionati in corrispondenza dei luoghi più significativi e/o critici per le diverse azioni di progetto previste, con particolare riferimento a:

- piezometro S1PZ, che rappresenta in termini piezometrici il punto a valle del tracciato in progetto, la cui ubicazione è riportata nell'elaborato PDIGA001\_20\_5010,

#### **7.4 GRANDEZZE E INDICATORI DI MONITORAGGIO**

In accordo con la normativa vigente, per il monitoraggio delle acque sotterranee si prevede l'utilizzo dei seguenti parametri:

- parametri generali di laboratorio di cui alla Tabella 2 allegato 5 D.Lgs. 152/06: pH, Temperatura, conducibilità, Metalli pesanti (As, Cd, Co, Crtot, CrIV, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn) e Idrocarburi Totali (come n-Esano)

#### **7.5 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MONITORAGGI E ANALISI DEI RISULTATI**

Il monitoraggio è costituito da tre diverse fasi: ante operam, di costruzione e di esercizio. Con riferimento alle singole fasi si può prevedere il seguente programma:

- fase ante operam: immediatamente prima della fase di costruzione dell'opera è prevista una campagna preliminare sul punto di controllo. Questa campagna di rilievi è finalizzata a caratterizzare la situazione esistente della falda dal punto di vista qualitativo e quantitativo, quale punto di riferimento per individuare eventuali alterazioni causate dalle attività di costruzione e di esercizio;
  - parametri generali di laboratorio prelievo di n. 1 campione
- fase di costruzione: le attività di monitoraggio proseguono per l'intera durata di costruzione delle opere e di presenza dei cantieri, dall'installazione fino al completo smantellamento, con le seguenti cadenze periodiche:
  - parametri generali di laboratorio prelievo di n. 2 campioni da attuarsi prima e durante la realizzazione delle opere con fondazioni profonde.
- fase post operam: le attività di monitoraggio proseguono successivamente alla realizzazione dell'opera con le seguenti cadenze periodiche:
  - parametri generali di laboratorio prelievo di n. 1 campione da attuarsi terminate le operazioni di smantellamento dei cantieri e prima del termine delle opere di compensazione paesaggistica

Il controllo in laboratorio si caratterizza per la verifica analitica in laboratorio di tutti i parametri da normativa, viene effettuato un campionamento di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio. I campioni vengono raccolti in opportuni contenitori e conservati alla temperatura di 4°C fino al momento dell'analisi in laboratorio, in modo da conservare il più possibile inalterate le caratteristiche dei costituenti; le analisi vengono comunque effettuate nei tempi tecnici minimi possibili.

#### **7.6 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI -REPORTING**

La documentazione da produrre a seguito del monitoraggio consiste in due tipi di elaborati:

- relazioni tecniche riassuntive delle attività di monitoraggio e dei risultati ottenuti nel periodo

di riferimento con la seguente periodicità:

- al termine della fase ante operam
  - con cadenza annuale nella fase di costruzione
  - al termine della fase di esercizio.
- bollettini periodici elaborati per tutto il periodo di costruzione dell'opera e nella fase post operam con cadenza trimestrale. Essi devono contenere:
    - l'elenco dei punti di monitoraggio in cui è stata effettuata una campagna di misura, con indicazione, per ciascuna postazione, dei parametri misurati, della durata della campagna, del periodo in cui si è svolta;
    - una descrizione delle campagne di misura effettuate;
    - indicazione dei casi in cui si è verificato un superamento dei limiti di norma o di riferimento tale, con evidenziazione delle possibili cause;
    - presentazione di dettaglio dei dati di rilievo;
    - i file contenenti i dati monitorati (in particolare i dati grezzi, le elaborazioni statistiche e i grafici relativamente al periodo di riferimento del bollettino) devono essere forniti contemporaneamente alla consegna dei bollettini.

## 8 FLORA E FAUNA

### 8.1 OBIETTIVI ED ARTICOLAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Allo scopo di verificare gli impatti effettivi sulla biocenosi del Sito IT4030021 - ZSC - Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo, causati dalla realizzazione della nuova Tangenziale di Fogliano, è necessario effettuare una mirata attività di monitoraggio sia durante la fase ante operam, che di cantiere dell'opera e durante la fase d'esercizio (post operam), soprattutto nel corso dei primi anni.

Il presente monitoraggio si articola, quindi, in tre fasi:

- ANTE OPERAM: i rilievi vengono effettuati prima dell'inizio delle attività di cantiere, per fotografare lo stato del sito prima che venga realizzata l'infrastruttura a progetto;
- CORSO D'OPERA: i rilievi vengono eseguiti durante la realizzazione dell'infrastruttura, dall'apertura del cantiere fino al ripristino dei siti;
- POST OPERAM: i rilievi vengono effettuati durante la fase di esercizio dell'infrastruttura, con durata variabile da 1 a 3 anni a seconda della componente indagata.

Confrontando i risultati ottenuti nelle diverse fasi, il monitoraggio permette di valutare gli effettivi impatti, ipotizzati in fase progettuale, dell'opera realizzata.

Le attività di monitoraggio dovranno essere programmate secondo le indicazioni fornite dalle "Misure di conservazione", dal "Quadro conoscitivo" fornito da Rete Natura 2000 e da "ISPRa Manuali e linee guida - Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia (nelle tre sezioni: animali, vegetali, habitat)".

Si prevede, quindi, un'indagine preliminare in fase ante operam per accertare lo stato attuale delle varie componenti biotiche ed abiotiche presenti nell'area oggetto di valutazione. I rilevamenti saranno poi ripetuti in corso d'opera, per valutare gli impatti dell'attività di cantiere e, successivamente, in fase d'esercizio dell'infrastruttura (post operam), si provvederà con l'ultimo periodo d'indagine per puntualizzare gli impatti reali dell'opera a progetto ed eventualmente apportare idonee modifiche.

A tale scopo si prevede di svolgere i numerosi rilevamenti (di seguito specificati) lungo transetti e/o punti fissi, opportunamente individuati dallo specialista incaricato. Nello specifico, si richiede di analizzare:

- l'area interessata direttamente dal tracciato del nuovo tratto di tangenziale (in diversi punti del percorso), così da individuare gli impatti diretti dell'opera realizzata;
- l'area occupata da habitat di interesse comunitario, per individuare problematiche alla loro conservazione legate alla realizzazione dell'opera;
- le aree di compensazione individuate dal progetto, per verificare la bontà di quanto realizzato e gli effettivi impatti previsti;
- gli ambienti umidi, quali gli invasi artificiali, il Rio Rodano ed i numerosi canali, per individuare gli impatti indiretti dell'opera realizzata.

### 8.2 MONITORAGGIO DEGLI HABITAT

Lo stato di conservazione degli habitat presenti nel sito oggetto d'indagine deve essere definito in base a degli indicatori specificati nei Manuali di interpretazione comunitario (EUR/27) e nazionale. Operando un confronto fra le fasi *ante* e *post operam*, di conseguenza si verifica la presenza di eventuali impatti negativi derivanti dall'infrastruttura.

Fra i più comuni indicatori si ricordano:

- Estensione degli habitat, ovvero la superficie territoriale occupata da ogni singola tipologia di habitat rilevata nell'area protetta.
- Presenza/assenza di specie alloctone e nitrofile nei differenti habitat.
- Presenza di captazioni idriche e scarichi.
- Presenza di specie target dei vari habitat e loro occupazione in termini di superficie.

Tale valutazione dovrà essere svolta una volta l'anno in fase di *ante operam* e una volta terminata l'opera, così da valutare un'eventuale perdita di habitat in termini, sia di qualità, che di superficie. I rilevamenti dovranno essere effettuati su aree campione e/o transetti, individuati all'interno degli habitat segnalati e lungo le aree interessate dall'opera.

### **8.3 MONITORAGGIO DELLA FLORA**

La valutazione dello stato di conservazione degli habitat è strettamente correlato con le indagini relative alle specie vegetali. Fondamentali risultano essere le informazioni di stima della popolazione vegetale ed il numero e distribuzione delle popolazioni all'interno delle aree di Rete Natura 2000. Anche in questo caso si utilizzano indicatori standardizzati per ogni singola specie vegetale osservata in sito e fra i più comuni vi sono:

- Numerosità della popolazione, ovvero il numero di individui rilevati secondo categorie predefinite.
- Numero di individui in riproduzione, ovvero il numero di individui con fiori rilevati secondo categorie predefinite.
- Numero di individui in fruttificazione, ovvero il numero di individui con frutti rilevati secondo categorie predefinite.
- Livello di interconnettività idraulica, ovvero il livello di connessione fra le diverse popolazioni della stessa specie, tramite il reticolo idrografico superficiale.

I rilevamenti dovranno essere ripetuti più volte all'anno per raccogliere i dati necessari per la valutazione, così da poter osservare le varie fasi vegetative in base alla diversa fenologia specifica.

Tale valutazione dovrà essere svolta sia in fase di *ante operam*, che una volta terminata l'opera, così da valutare un'eventuale perdita di diversità vegetale. I rilevamenti dovranno essere effettuati su aree campione e/o transetti, individuati all'interno degli habitat segnalati e lungo le aree interessate dall'opera.

### **8.4 MONITORAGGIO DELLA FAUNA**

Le indagini faunistiche richiedono l'applicazione di differenti tecniche in base alle specie oggetto di verifica. A seconda del *taxon* interessato dalle attività di monitoraggio si prevedono, infatti, specifiche metodologie d'indagine per verificare la presenza di eventuali impatti negativi dell'opera in progetto. Di seguito si indicano le tecniche di monitoraggio da adottare in base al *taxon*.

## **Invertebrati**

Con lo scopo di valutare la presenza/assenza di specie target, ritenute di particolare interesse conservazionistico, nonché di comprenderne la distribuzione e l'abbondanza nell'area protetta si possono effettuare le seguenti indagini:

- Osservazione diretta e cattura con retino entomologico o da sfalcio lungo transetti standardizzati.
- Ricerca attiva di specie di particolare interesse conservazionistico, con particolare attenzione ai Decapodi, ai Coleotteri saproxilici e Carabidi, ai Lepidotteri Ropaloceri ed Odonati.
- Ricerca attiva di specie alloctone (es. *Procambarus clarkii*).

I rilevamenti dovranno essere ripetuti più volte all'anno, svolgendoli dalla primavera all'autunno, così da poter osservare le varie specie d'interesse caratterizzate da una propria fenologia nei diversi habitat e raccogliere i dati necessari per il confronto con le specifiche conoscenze pregresse.

Le indagini dovranno essere ripetute in fase di *ante operam*, in corso d'opera ed in fase di *post operam* lungo transetti e/o punti fissi, opportunamente individuati dallo specialista incaricato.

## **Anfibi**

Allo scopo di ottenere la consistenza delle popolazioni e la relativa distribuzione nell'area protetta delle varie specie di Anfibi, è necessario effettuare indagini ripetute dalla primavera all'autunno, ovvero durante la fase di attività di questi animali. In questo modo si potrà valutare lo stato di conservazione degli Anfibi legati agli ambienti acquatici dell'area protetta. Tali informazioni dovranno essere confrontate con le conoscenze pregresse per comprendere se si sia verificato un cambiamento nell'utilizzo del territorio da parte degli Anfibi, in seguito alla costruzione della Tangenziale di Fogliano. Sarà necessario svolgere:

- Osservazione diretta e cattura temporanea, se necessaria, lungo transetti standardizzati.
- Riconoscimento e stima numerica, al canto, lungo transetti standardizzati.
- Verifica dell'avvenuta riproduzione delle specie anfibie, in tutti i siti noti nella zona interessata dai lavori, e della presenza dei vari stadi di sviluppo delle specie segnalate.
- Rilevamento di esemplari investiti lungo la nuova infrastruttura.

Le indagini dovranno essere ripetute in fase di *ante operam*, in corso d'opera ed in fase di *post operam* lungo transetti e/o punti fissi, opportunamente individuati dallo specialista incaricato.

## **Rettili**

Allo scopo di ottenere la consistenza delle popolazioni e la relativa distribuzione nell'area protetta delle varie specie di Rettili, è necessario effettuare indagini ripetute dalla primavera all'autunno, ovvero durante la fase di attività di questi animali. In questo modo si potrà valutare lo stato di conservazione dei Rettili legati agli ambienti caratteristici dell'area protetta. Tali informazioni dovranno essere confrontate con le conoscenze pregresse per comprendere se si



sia verificato un cambiamento nell'utilizzo del territorio da parte dei Rettili, in seguito alla costruzione della Tangenziale di Fogliano. Sarà necessario svolgere:

- Osservazione diretta e cattura temporanea, se necessaria, lungo transetti standardizzati.
- Rilevamento di esemplari investiti lungo la nuova infrastruttura.

Le indagini dovranno essere ripetute in fase di *ante operam*, in corso d'opera ed in fase di *post operam* lungo transetti e/o punti fissi, opportunamente individuati dallo specialista incaricato.

### **Uccelli**

Allo scopo di ottenere la consistenza delle popolazioni e la relativa distribuzione nell'area protetta delle varie specie di Uccelli, è necessario effettuare indagini ripetute durante tutto l'anno. In questo modo si potrà valutare lo stato di conservazione degli uccelli legati ai vari habitat dell'area protetta. Ripetendo le indagine nelle diverse stagioni si potrà comprendere quali sono le specie stanziali, quali le svernanti, quali le migratrici e, ancora più importante, quelle che scelgono tale area per la nidificazione. Tali informazioni dovranno essere confrontate con le conoscenze pregresse per comprendere se si sia verificato un cambiamento nell'utilizzo del territorio da parte dell'avifauna, in seguito alla costruzione della Tangenziale di Fogliano. Sarà necessario svolgere:

- Rilevamento standardizzato per punti d'ascolto.
- Osservazione diretta lungo transetti standardizzati.
- Ricerca attiva di specie di particolare interesse.
- Rilevamento del numero di coppie nidificanti per ogni specie osservata e loro distribuzione.
- Rilevamento di esemplari investiti lungo la nuova infrastruttura.

Le indagini dovranno essere ripetute in fase di *ante operam*, in corso d'opera ed in fase di *post operam* lungo transetti e/o punti fissi, opportunamente individuati dallo specialista incaricato.

### **Mammiferi**

Allo scopo di ottenere la consistenza delle popolazioni e la relativa distribuzione nell'area protetta delle varie specie di Mammiferi, è necessario effettuare indagini ripetute durante tutto l'anno. In questo modo si potrà valutare lo stato di conservazione dei Mammiferi legati ai vari habitat dell'area protetta. Tali informazioni dovranno essere confrontate con le conoscenze pregresse per comprendere se si sia verificato un cambiamento nell'utilizzo del territorio da parte di questi animali, in seguito alla costruzione della Tangenziale di Fogliano. Sarà necessario svolgere:

- Osservazione diretta lungo transetti standardizzati.
- Osservazione indiretta (tracce, resti, fatte, etc.) lungo transetti standardizzati.
- Rilevamento di esemplari investiti lungo la nuova infrastruttura.
- Per la chiroterofauna è necessario effettuare un'indagine bioacustica con bat detector lungo transetti standardizzati e punti fissi in ogni tipologia di habitat e in prossimità

dell'opera realizzata. I rilevamenti sono da ripetere in tutte le stagioni, fatta eccezione per l'inverno durante il quale i pipistrelli sono in ibernazione/svernamento. Segue poi, l'analisi delle registrazioni per l'identificazione delle specie contattate ed il calcolo dell'indice d'attività.

- Per i micromammiferi è necessario effettuare una campagna di cattura temporanea, a vivo, e successiva identificazione.

Le indagini dovranno essere ripetute in fase di *ante operam*, in corso d'opera ed in fase di *post operam* lungo transetti e/o punti fissi, opportunamente individuati dallo specialista incaricato.

**ALLEGATI**

**A INDIVIDUAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO ARIA RUMORE VIBRAZIONI SUOLO ACQUE**

**B PROGETTO E AREE DI COMPENSAZIONE: AMBITI MONITORAGGIO HABITAT FLORA FAUNA**



**A INDIVIDUAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO ARIA  
 RUMORE VIBRAZIONI SUOLO ACQUE**

**LEGENDA**

VI vibrazioni  
 RU rumore  
 ATM Atmosfera

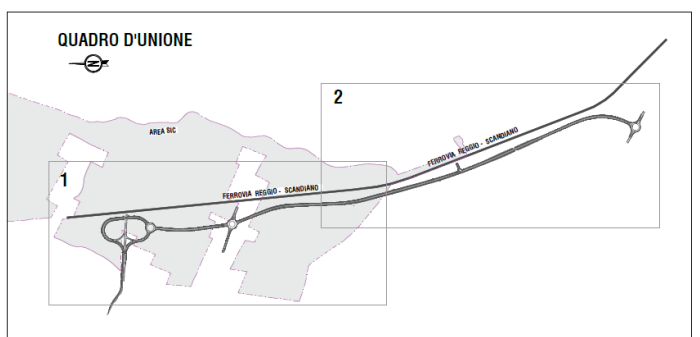
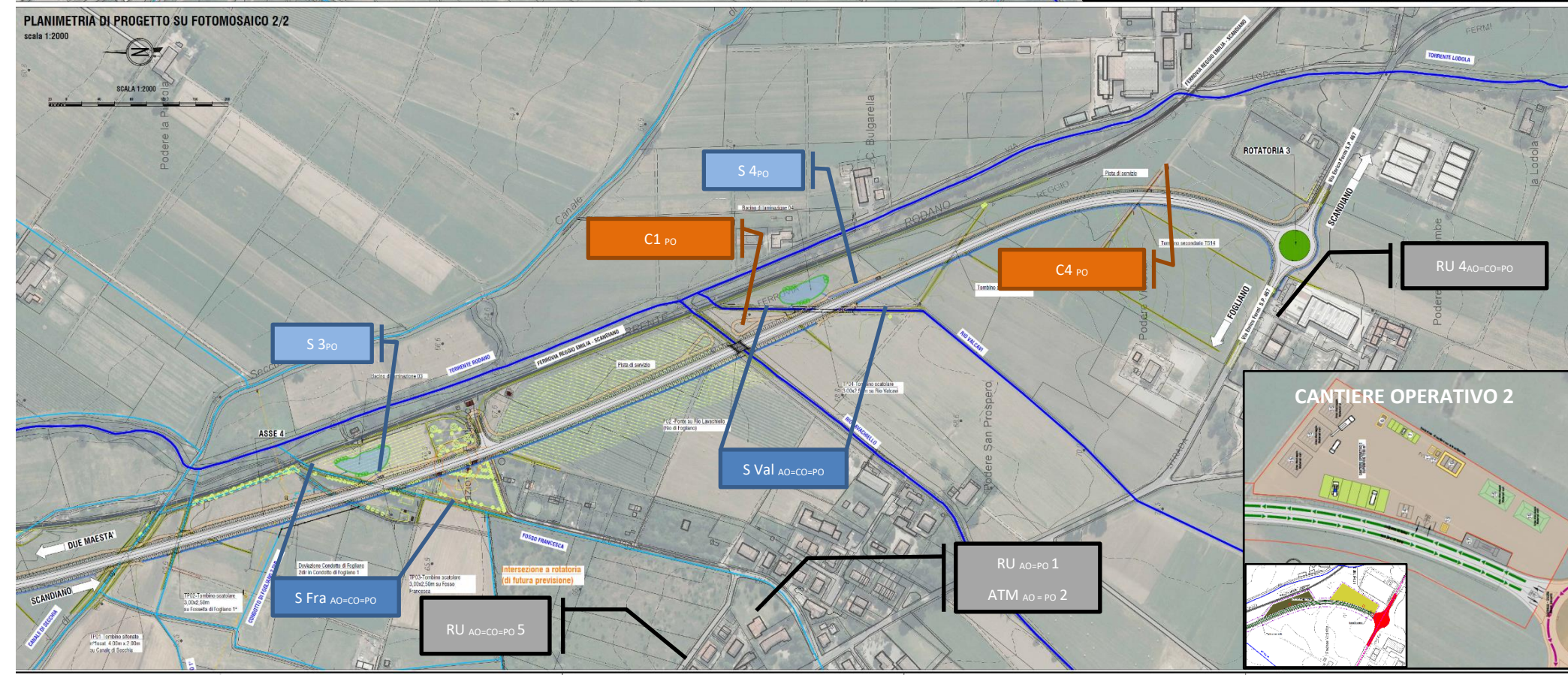
Acque sotterranee  
 Pz1 Pz2 Pz4

Acque superficiali  
 (Punti a valle prima pioggia)  
 S1 S2 S3 S4

Acque superficiali  
 (Punti a Monte/Valle)  
 S Baz = Condotto Bazzarola  
 S Bra = Cavo Braiola  
 S Fra = Fosso Francesca  
 S Val = Rio Valcavi

AO Ante Operam  
 CO Corso Opera  
 PO Post Operam

Per i rilievi ATM non è definita la  
 posizione dei rilievi in corso d'opera





**B PROGETTO E AREE DI COMPENSAZIONE: AMBITI MONITORAGGIO HABITAT FLORA FAUNA**

LEGENDA

- Macchia barriera filtro (A)
  - Bosco misto planiziale (B)
  - Fascia boscata igrofila (C)
  - Saliceto ripariale (D)
  - Fascia arbustiva ripariale con macrofite (E)
  - Prato polifita (PP)
  - Prato stabile (PS)
  - Siepe arbustiva con funzione di inserimento dell'infrastruttura (P1)
  - Siepe arbustiva con funzione di inserimento dell'infrastruttura (P2)
  - Arbusteto (N3)
  - Sistemazione a verde ornamentale rotatorie (R)
  - Idrosemina (I)
  - Gruppo arboreo (G)
  - Potenziamento vegetazione lungo i canali (PV)
  - Attraversamento idraulico/faunistico
  - Bacini di laminazione
  - Area umida di progetto
  - Perimetro di aree già naturalizzate con presenza di verde importante
  - Aree di compensazione
  - Prati stabili esistenti mantenuti
- IT4030021 - ZSC - Rio Rodano, Fontanili di Fogliano e Ariolo e Oasi di Marmirolo
- Superficie SIC (189 ha)
  - 6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine DIR. 92/43/CEE
  - 92A0 - Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba DIR. 92/43/CEE
  - 3150 - Laghi eutrofici naturali con vegetazione del magnopotamion o hydrocharition DIR. 92/43/CEE

NOTA: Il posizionamento di alberi ed arbusti all'interno degli areali individuati nelle presenti planimetrie rispetterà sempre l'art. 892 del Codice Civile, l'art. 16 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada e gli artt. 52 e 55 del DPR 753/1980 "Nuove norme in materia di polizia sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie ed altri servizi di trasporto".

