

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J84H20002450001

DIREZIONE PROGETTAZIONE
U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO
S.O. AMBIENTE ED ENERGY SAVING

PROGETTO DEFINITIVO

LUNETTA DI GORIZIA

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

SCALA:

RELAZIONE GENERALE

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I Z 1 9 0 0 D 2 2 R G M A 0 0 0 0 0 0 1 C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	F. Ventura	Settembre 2021	G.Dajelli A. Cantiello	Settembre 2021	S. Lo Presti	Settembre 2021	C. Ercolani Novembre 2023
B	Emissione esecutiva	A. Cantiello	Luglio 2023	G.Dajelli	Luglio 2023	S. Lo Presti	Luglio 2023	ITALFERR S.p.A. Dott.ssa Cecilia Ercolani Ordine Agrotecnici e Agratecnici L. 10/11/1974 di Roma, N. 151 e Viterbo 6/45
C	Emissione a seguito richieste di integrazione MASE	A. Cantiello	Novembre 2023	G.Dajelli	Novembre 2023	S. Lo Presti	Novembre 2023	

File:IZ1900D22RGMA0000001C

n. Elab.

INDICE

1	PREMESSA	5
1.1	GLI INTERVENTI IN PROGETTO	6
1.2	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE	7
2	RICETTORI, PUNTI DI MISURA, TEMPI E RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	8
2.1	I RICETTORI	8
2.2	PUNTI DI MISURA	8
2.3	TEMPI E FREQUENZE	9
2.4	RESTITUZIONE DEI DATI.....	9
2.5	METADOCUMENTAZIONE	11
2.6	STRUMENTI PER LA CONDIVISIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	12
3	COMPONENTI AMBIENTALI DI MONITORAGGIO	13
3.1	ATMOSFERA.....	13
3.1.1	<i>Obiettivi del monitoraggio.....</i>	13
3.1.2	<i>Normativa di riferimento.....</i>	13
3.1.3	<i>Criteri di individuazione delle aree da monitorare.....</i>	15
3.1.4	<i>Parametri oggetto del monitoraggio.....</i>	18
3.1.5	<i>Metodiche e strumentazione di monitoraggio.....</i>	19
3.1.6	<i>Articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....</i>	24
3.2	RUMORE	27
3.2.1	<i>Obiettivi del monitoraggio.....</i>	27
3.2.2	<i>Normativa di riferimento.....</i>	27

3.2.3	<i>Criteri di individuazione delle aree da monitorare</i>	28
3.2.4	<i>Metodiche e strumentazione di monitoraggio</i>	30
3.2.5	<i>Tipologia di misure e articolazione temporale delle attività di monitoraggio</i>	33
3.3	VIBRAZIONE	34
3.3.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	34
3.3.2	<i>Criteri di individuazione delle aree da monitorare</i>	34
3.3.3	<i>Strumentazione</i>	35
3.3.4	<i>Modalità di monitoraggio e parametri</i>	35
3.3.5	<i>Elaborazioni delle misure</i>	37
3.3.6	<i>Articolazione temporale delle attività di monitoraggio</i>	38
3.4	SUOLO	39
3.4.1	<i>Normativa di riferimento</i>	39
3.4.2	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	39
3.4.3	<i>Criteri metodologici</i>	40
3.4.4	<i>Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio</i>	41
3.4.5	<i>Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio</i>	45
3.4.6	<i>Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio</i>	47
3.5	AMBIENTE IDRICO	49
3.5.1	<i>Normativa di riferimento</i>	49
3.5.2	<i>Acque Sotterranee</i>	49
3.6	BIODIVERSITÀ	59
3.6.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	59
3.6.2	<i>Normativa di riferimento</i>	59
3.6.3	<i>Vegetazione e Flora</i>	60



PROGETTO DEFINITIVO

Lunetta Di Gorizia

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE
RELAZIONE GENERALE

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IZ19	00	D 22 RG	MA 0000 001	C	4 di 64

	PROGETTO DEFINITIVO					
	Lunetta Di Gorizia					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C	FOGLIO 5 di 64

1 PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) fa parte degli elaborati relativi al Progetto Definitivo Lunetta di Gorizia.

Il presente documento è stato redatto ai sensi della Normativa vigente in materia ambientale, e in conformità delle “Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163” (norme tecniche di attuazione dell’allegato XXI) REV. 2 del 23 luglio 2007” predisposte dalla Commissione Speciale VIA, aggiornate nel 2014: “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.) – Indirizzi metodologici generali REV. 1 del 16 giugno 2014”, “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.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV. 1 del 16 giugno 2014”, “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.) – Indirizzi metodologici specifici per componente fattore ambientale: Ambiente idrico REV.1 del 17/06/2015”, “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.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014”, “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.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV. 1 del 13 marzo 2015”.

Il progetto di monitoraggio, in base anche alle risultanze degli studi effettuati a supporto del Progetto Ambientale della Cantierizzazione, individua le principali componenti ambientali da indagare, le modalità e le tempistiche connesse alle attività di monitoraggio. Di seguito si elencano le componenti ambientali del caso:

- Atmosfera;
- Rumore;
- Suolo;
- Ambiente idrico (Acque sotterranee);
- Biodiversità (Vegetazione).

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) indica gli obiettivi, i requisiti ed i criteri metodologici per il Monitoraggio Ante Operam (AO), il Monitoraggio in Corso d’Opera (CO) ed il Monitoraggio Post Operam o in esercizio (PO), tenendo conto della realtà territoriale ed ambientale in cui il progetto dell’opera si inserisce e dei potenziali impatti che esso determina sia in termini positivi che negativi.

1.1 GLI INTERVENTI IN PROGETTO

Il progetto prevede due interventi principali:

- il Binario Gorizia prevede il rifacimento in leggera variante a singolo binario, di parte del binario storico che, dalla stazione di Gorizia, procede in direzione Nova Gorica a partire dalla progressiva al km 1+198.160 del binario esistente; la realizzazione di questo intervento comporta la riduzione del modulo dei binari tronchi appartenenti al fascio esistente posto a est. Il Binario Gorizia vede anche la posa di un deviatoio facente parte della nuova futura comunicazione con il binario di acceso a SDAG.
- Il Binario Trieste consta della realizzazione di un nuovo tratto di linea a singolo binario per un'estesa complessiva di circa 1,1 km con inizio in corrispondenza del nuovo deviatoio alla progressiva km 1+551.179 della linea storica; questo nuovo tratto è necessario per evitare l'inversione di banco nella stazione di Gorizia Centrale dei mezzi che, partendo da Trieste, transitano in direzione Nova Gorica.

Nella realizzazione di questo nuovo asse è prevista anche la realizzazione delle comunicazioni con i binari Pari e Dispari della linea Udine –Trieste.

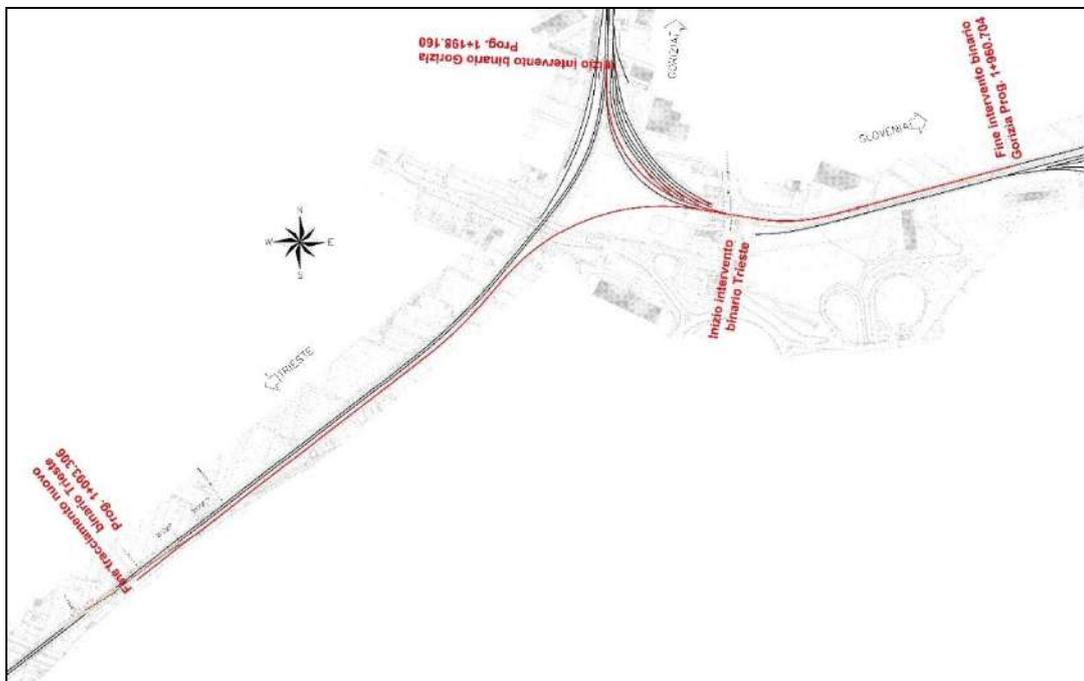


Figura 1-1 Configurazione della linea allo stato di fatto (nero) e di progetto (rosso)

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

1.2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

Per la realizzazione delle opere in progetto, è prevista l'installazione delle seguenti tipologie di cantieri:

- **Cantiere operativo** che contiene gli impianti principali di supporto alle lavorazioni che si svolgono nel lotto, insieme alle aree di stoccaggio dei materiali da costruzione e potrà essere utilizzato per l'assemblaggio e il varo delle opere metalliche;
- **Aree tecniche** che fungono da base per la costruzione di singole opere d'arte e per l'assemblaggio e varo delle opere metalliche;
- **Aree di stoccaggio** che fungono da aree di deposito temporaneo sia dei materiali proveniente dalle demolizioni sia dei materiali necessari alla realizzazione dell'opera.
- **Cantiere base** area con funzione logistica attrezzata per alloggiare le maestranze e gli impiegati che saranno impegnati nella realizzazione delle opere.

Nelle seguenti tabelle si illustra il sistema di cantieri previsto per la realizzazione delle opere.

Tabella 1-1 Sistema dei cantieri e relativa superficie

Codice	Descrizione	Superficie
CO.01	Cantiere operativo	2.700 mq
CB.01	Cantiere Base	2.500 mq
AS.01	Area di Stoccaggio	2.500 mq
AS.02	Area di Stoccaggio	600 mq
AS.03	Area di Stoccaggio	715 mq
AT.01	Area Tecnica	1.300 mq
CA.01	Cantiere armamento	4.300 mq

Le aree di cantiere sono state selezionate sulla base delle seguenti esigenze principali:

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

- disponibilità di aree libere in prossimità delle opere da realizzare;
- lontananza da ricettori critici e da aree densamente abitate;
- facile collegamento con la viabilità esistente, in particolare con quella principale (strada statale ed autostrada);
- minimizzazione del consumo di territorio;
- minimizzazione dell'impatto sull'ambiente naturale ed antropico.
- Interferire il meno possibile con il patrimonio culturale esistente

Relativamente al sistema di cantierizzazione sopra riportato si evidenzia che tutte le aree occupate temporaneamente dai cantieri al termine dei lavori saranno ripristinate allo status quo - ante e restituite al territorio.

2 RICETTORI, PUNTI DI MISURA, TEMPI E RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

2.1 I RICETTORI

I ricettori sono stati individuati sulla base di un'analisi del territorio e degli studi ambientali svolti per il progetto in esame.

Il territorio si presenta caratterizzato da una scarsa densità di ricettori. La densità di ricettori residenziali si presenta modesta e non localizzati nelle immediate vicinanze delle aree di intervento. Sono presenti, infine, diversi ricettori a destinazione terziaria e sono assenti ricettori a destinazione sensibile, quali scuole ed ospedali.

2.2 PUNTI DI MISURA

Nel presente PMA per le aree di controllo e per ciascuna area di cantiere sono state individuate le componenti ambientali da monitorare, la tipologia di monitoraggio (es. orario, giornaliero, settimanale, bisettimanale) e la frequenza delle campagne di misura (es. una sola volta, mensile, trimestrale) nelle diverse fasi di studio, quali ante-operam, corso d'opera e post-operam.

Per ognuna delle componenti ambientali selezionate sono stati individuati i siti presso i quali poter eseguire misure e prelievi, a seconda della componente ambientale considerata: i punti di monitoraggio sono stati posizionati sulla base di analisi di dettaglio sulla rappresentatività della specifica misura a descrivere la componente ambientale da monitorare secondo quanto previsto dal PAC e, al contempo, effettuando una preventiva valutazione sulla accessibilità dei luoghi per l'espletamento delle attività di controllo; si fa presente che l'ubicazione finale in situ potrà subire

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

delle variazioni a seguito di necessità logistiche quali indisponibilità dei proprietari/recettori, indisponibilità di allaccio alla rete elettrica per l'alimentazione della strumentazione di monitoraggio, variazione della posizione dei cantieri in fase esecutiva, ecc. Le postazioni definitive, in ogni caso, dovranno essere condivise con gli Enti di controllo del caso.

La localizzazione dei punti di monitoraggio è riportata nella planimetria allegata al presente PMA (elaborato IZ1900D22N6MA0000001B- Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio).

2.3 TEMPI E FREQUENZE

Nel presente PMA per ogni componente ambientale, in funzione delle aree monitorate sono state individuate le frequenze delle campagne di misura nelle diverse fasi ante-operam, corso d'opera e post-operam.

Per quanto riguarda la durata delle misure, essa è legata generalmente ad aspetti normativi o ad aspetti di significatività e rappresentatività dei dati. In particolare, per la fase corso d'opera le frequenze sono legate soprattutto ai tempi di realizzazione dell'opera o ai tempi di permanenza dei cantieri. La durata complessiva del monitoraggio in corso d'opera, quindi, dipenderà chiaramente dai tempi di realizzazione delle opere stesse ma soprattutto dalla durata delle lavorazioni più impattanti legate alle componenti da monitorare.

2.4 RESTITUZIONE DEI DATI

Le modalità di restituzione dei dati seguiranno 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.) – Indirizzi metodologici generali REV. 1 del 16 giugno 2014", anche ai fini dell'informazione al pubblico, di seguito elencate.

Saranno predisposti idonei rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati del monitoraggio ambientale, sviluppati secondo i contenuti ed i criteri indicati nelle suddette Linee guida.

I dati di monitoraggio saranno strutturati secondo formati idonei alle attività di analisi e valutazione da parte dell'autorità competente.

Saranno restituiti i dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale.

I dati così raccolti saranno condivisi il pubblico. Inoltre, le informazioni ambientali potranno essere riutilizzate per accrescere le conoscenze sullo stato dell'ambiente e sulla sua evoluzione, oltre ad essere riutilizzati per la predisposizione di ulteriori studi ambientali.

I rapporti tecnici conterranno:

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C	FOGLIO 10 di 64

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

Inoltre, i rapporti tecnici includeranno per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite **schede di sintesi** contenenti le seguenti informazioni:

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo (es. ATM_01 per un punto misurazione della qualità dell'aria ambiente), coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;
- area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): codice area di indagine, territori ricadenti nell'area di indagine (es. comuni, province, regioni), destinazioni d'uso previste dagli strumenti di pianificazione e programmazione vigenti (es. residenziale, commerciale, industriale, agricola, naturale), uso reale del suolo, presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);
- ricettori: codice del ricettore (es. RIC_01), localizzazione (indirizzo, comune, provincia, regione), coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89), descrizione (es. civile abitazione, scuola, area naturale protetta, ecc.);
- parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di sintesi sarà inoltre corredata da:

- inquadramento generale che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;
- rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10.000) dei seguenti elementi:
- stazione/punto di monitoraggio;
- elemento progettuale compreso nell'area di indagine (es. porzione di tracciato ferroviario, aree di cantiere, opere di mitigazione);

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

- analisi dei ricettori;
- eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

I dati di monitoraggio contenuti nei rapporti tecnici periodici saranno forniti anche in formato tabellare aperto XLS o CSV. Nelle tabelle sarà riportato:

- codice identificativo della stazione/punto di monitoraggio;
- codice identificativo della campagna di monitoraggio;
- data/periodo di campionamento;
- parametro monitorato e relativa unità di misura;
- valori rilevati;
- range di variabilità individuato per lo specifico parametro;
- valori limite (ove definiti dalla pertinente normativa);
- superamenti dei valori limite o eventuali situazioni critiche/anomale riscontrate.

Con riferimento ai dati territoriali georeferenziati necessari per la localizzazione degli elementi significativi del monitoraggio ambientale, si individuerà quanto segue:

- elementi progettuali significativi per le finalità del monitoraggio ambientale (es. area di cantiere, opera di mitigazione,);
- aree di indagine;
- ricettori sensibili;
- stazioni/punti di monitoraggio.

I dati territoriali saranno predisposti in formato SHP in coordinate geografiche espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 o ETRS89.

2.5 METADOCUMENTAZIONE

La metadocumentazione dei documenti testuali, delle mappe/cartografie e dei dati tabellari sarà effettuata attraverso un elenco elaborati predisposto secondo quanto descritto al capitolo 4.1 delle *"Specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di VAS e VIA ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i."*.

La metadocumentazione dei dati territoriali georiferiti sarà predisposta secondo le indicazioni della Direttiva INSPIRE 2007/2/CE e del Decreto Legislativo 27 gennaio 2010, n.32 *"Attuazione della"*

	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Lunetta Di Gorizia</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>COMMESSA IZ19</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 12 di 64</p>

direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella comunità europea (INSPIRE)".

2.6 STRUMENTI PER LA CONDIVISIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO

Così come specificato nelle "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.) – Indirizzi metodologici generali REV. 1 del 16 giugno 2014", per le opere strategiche di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo), sarà cura del proponente restituire i dati di monitoraggio attraverso un proprio sistema informativo (portale web) con la finalità di garantire l'accesso, la ricerca, la consultazione dei dati di monitoraggio.

A tal proposito, proprio per garantire una più efficace gestione dei dati di monitoraggio e una più rapida consultazione di tutte le informazioni disponibili in relazione alle specifiche opere, Italferr è fornita di una banca dati ambientale, denominata SIGMAP, che, attraverso un portale web GIS, consente la centralizzazione, l'archiviazione, l'analisi e il download sia dei dati territoriali geografici che di quelli cartografici, garantendo la consultazione di mappe tematiche relative in particolare alla Progettazione, al Monitoraggio Ambientale. Tale banca dati è consultabile e visionabile online attraverso un profilo utente, attivabile dagli stakeholder coinvolti nel progetto. All'avvio delle attività di monitoraggio saranno fornite le necessarie credenziali per l'accesso, dandone comunicato al MATTM-DVA.

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

3 COMPONENTI AMBIENTALI DI MONITORAGGIO

3.1 ATMOSFERA

3.1.1 *Obiettivi del monitoraggio*

Le finalità del monitoraggio ambientale per la componente atmosfera sono:

- valutare in termini di emissione l'effettivo contributo sullo stato di qualità dell'aria complessivo connesso alle attività di cantiere;
- fornire ulteriori informazioni evidenziando eventuali variazioni intervenute rispetto alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, con la finalità di procedere per iterazioni successive in corso d'opera ad un aggiornamento della valutazione delle emissioni prodotte in fase di cantiere;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti connessi alle potenziali emissioni prodotte nella fase di cantierizzazione dell'opera;
- fornire dati per l'eventuale taratura e/o adeguamento dei modelli previsionali utilizzati negli studi di impatto ambientale.

I parametri rilevati durante il monitoraggio, opportunamente acquisiti ed elaborati, permetteranno nella fase di cantiere una corretta e tempestiva gestione della componente ambientale in oggetto.

In fase di corso d'opera, si valuterà l'opportunità di eseguire o meno le misure di atmosfera in assenza di attività di cantiere significative svolte nelle immediate vicinanze”

3.1.2 *Normativa di riferimento*

Normativa nazionale

I principali riferimenti sono rappresentati da:

- D.P.C.M. 28/3/1983 - Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e di esposizione relativi ad inquinanti dell'aria nell'ambiente esterno;
- D.P.R. 203/88 (relativamente agli impianti preesistenti) ed altri decreti attuativi - Attuazione Direttive n. 80/779, 82/884, 84/360, 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria relativamente a specifici agenti inquinanti e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali ai sensi dell'art. 15 della Legge 16/4/87 n. 183;

	PROGETTO DEFINITIVO					
	Lunetta Di Gorizia					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C	FOGLIO 14 di 64

- D.M. 15/4/1994 - Norme tecniche in materia di livelli e di stati di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane, ai sensi degli artt. 3 e 4 del D.P.R. 24 maggio 1988, n. 203 e dell'art. 9 del D.M. 20 maggio 1991;
- D.M. 25/11/1994 - Aggiornamento delle norme tecniche in materia di limiti di concentrazione e di livelli di attenzione e di allarme per gli inquinanti atmosferici nelle aree urbane e disposizioni per la misura di alcuni inquinanti di cui al decreto ministeriale 15 aprile 1994;
- D.M. 16/5/1996 - Attivazione di un sistema di sorveglianza di inquinamento da ozono;
- D.Lgs. 4/8/99 n. 351 - Attuazione della direttiva 96/62 in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria;
- D.M. 1/10/2002 n.261 - Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione dei piani e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351;
- D. Lgs. 3/8/2007 n.152 - Attuazione della direttiva 2004/107/CE concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente;
- D. Lgs. 13/8/2010 n.155, Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa;
- D. Lgs. 250/2012, Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155, recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

Normativa regionale Friuli Venezia Giulia

I principali riferimenti sono rappresentati da:

- Legge regionale FVG 17 aprile 2014, n.7 - Disposizioni in materia di dati aperti e loro riutilizzo.- Pubblicato in: B.U.R. Friuli-Venezia Giulia n. 177 del 23 aprile 2014;
- Decreto Presidente della Regione 15 marzo 2013, n.47 - Lr 16/2007 - Dlgs. 152/2006 - approvazione dell'elaborato recante "Aggiornamento del Piano regionale di miglioramento della qualità dell'aria", parte integrante dell'approvato piano regionale di miglioramento della qualità dell'aria - Pubblicato in: Supplemento Ordinario n. 13 del 27 marzo 2013 al B.U.R. Friuli-Venezia Giulia n. 13 del 27 marzo 2013.

Norme tecniche

- UNI EN 12341:2014 - Aria ambiente - Metodo gravimetrico di riferimento per la determinazione della concentrazione in massa di particolato sospeso PM₁₀ o PM_{2,5}.

Come anticipato in premessa, il progetto di monitoraggio della componente atmosfera, descritto di seguito, è stato redatto in conformità delle "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs. 152/2006 e

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV. 1 del 16 giugno 2014”.

Inoltre, il progetto di monitoraggio della componente atmosfera descritto in questo elaborato è stato definito sulla base del documento “Linee Guida per il monitoraggio dell’atmosfera nei cantieri di grandi opere” prodotto da Italferr a giugno 2012.

3.1.3 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

La scelta della localizzazione delle aree di indagine e, nell’ambito di queste, delle postazioni di monitoraggio, è effettuata sulla base delle analisi e delle valutazioni degli impatti sulla qualità dell’aria contenute nello SPA e nel Progetto Ambientale della Cantierizzazione.

Di seguito si elencano i principali criteri per la localizzazione dei punti di monitoraggio nelle diverse fasi (AO, CO e PO), così come riportati nelle Linee Guida ministeriali:

- presenza di ricettori sensibili in relazione alla protezione della salute umana, della vegetazione e degli ecosistemi;
- punti di massima rappresentatività territoriale delle aree potenzialmente interferite e/o dei punti di massima ricaduta degli inquinanti (CO e PO) in base alle analisi e alle valutazioni condotte mediante modelli e stime nell’ambito dello SPA;
- caratteristiche microclimatiche dell’area di indagine (con particolare riferimento all’anemologia);
- eventuale presenza di altre stazioni di monitoraggio afferenti a reti di monitoraggio pubbliche/private che permettano un’efficace correlazione dei dati;
- morfologia dell’area di indagine;
- aspetti logistici e di fattibilità, su macroscala e microscala;
- tipologia di inquinanti e relative caratteristiche fisico-chimiche;
- possibilità di individuare e discriminare eventuali altre fonti emmissive, non imputabili all’opera, che possano generare interferenze con il monitoraggio;
- caratteristiche geometriche (in base alla tipologia - puntuale, lineare, areale, volumetrica) ed emmissive (profilo temporale) della/e sorgente/i (per il monitoraggio CO).

L’ubicazione dei punti di monitoraggio è stata effettuata valutando sia il posizionamento dei ricettori, sia la severità dei potenziali impatti (legata alla tipologia delle lavorazioni e alla sensibilità del territorio) e della durata delle attività connesse alla realizzazione dell’opera.

Il monitoraggio verrà effettuato in alcuni punti significativi denominati “stazioni di monitoraggio”.

Per “stazione” si intende una zona definita in cui si ritiene necessario prevedere la determinazione del potenziale contributo della cantierizzazione in termini di inquinanti atmosferici.

Nel caso in esame, si è previsto di effettuare il monitoraggio in un’area in cui sorgono alcuni

	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Lunetta Di Gorizia</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>COMMESSA IZ19</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 16 di 64</p>

ricettori ad una distanza di circa 50 metri dalle aree di cantiere, e che potrebbe risultare interessata da emissioni atmosferiche prodotte dall'attività di cantiere.

Il numero complessivo dei punti di monitoraggio previsti è quindi pari a 3, due in aree interessate da emissioni in atmosfera prodotte dall'attività di cantiere (area influenzata) ed uno in una postazione di misura equivalente in termini di condizioni ambientali al contorno, ma non influenzata dal cantiere e, ovviamente, non influenzata da altri cantieri o punti di immissione singolare (area non influenzata).

Riassumendo, dalla valutazione sull'estensione delle aree interessate da potenziale impatto emissivo delle attività di cantiere, sul numero di ricettori presenti all'interno delle aree di potenziale impatto e sulla durata delle attività connesse alla realizzazione dell'opera, la rete di monitoraggio sarà composta dai seguenti punti di monitoraggio:

- n. 2 punti di misura di tipo ATC influenzati dalle attività di cantiere;
- n. 1 punti di monitoraggio non influenzati dalle attività di cantiere (ATC_NI).

Il numero complessivo dei punti di monitoraggio previsti è pertanto pari a 3.

Tutti i punti saranno monitorati in fase ante operam, in corso d'opera e nella fase post operam. La localizzazione delle sezioni di monitoraggio con indicazione dei possibili punti di monitoraggio viene rappresentata nella planimetria allegata al presente PMA (elaborato IZ1900D22N6MA0000001B - Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio).

L'ubicazione dei punti di monitoraggio che costituiranno ciascuna stazione è determinata dalla analisi dei risultati delle misure ambientali di progetto e potrà essere modificata durante la fase di corso d'opera con la finalità di monitorare con maggiore efficacia il contributo delle emissioni di cantiere. La stessa ubicazione dei punti di monitoraggio dovrà essere confermata a seguito delle reali aree oggetto di cantierizzazione che sarà effettuata in sede di approfondimento del progetto esecutivo.

Nelle figure seguenti si riporta la posizione indicativa dei 3 punti di misura; nella successiva fase progettuale i punti individuati potranno subire variazioni a seguito di ulteriori affinamenti da prevedersi una volta definito il layout di cantiere esecutivo e di accertamenti sul campo per la verifica della fattibilità logistica (allacci corrente, permessi in aree private, ecc.).

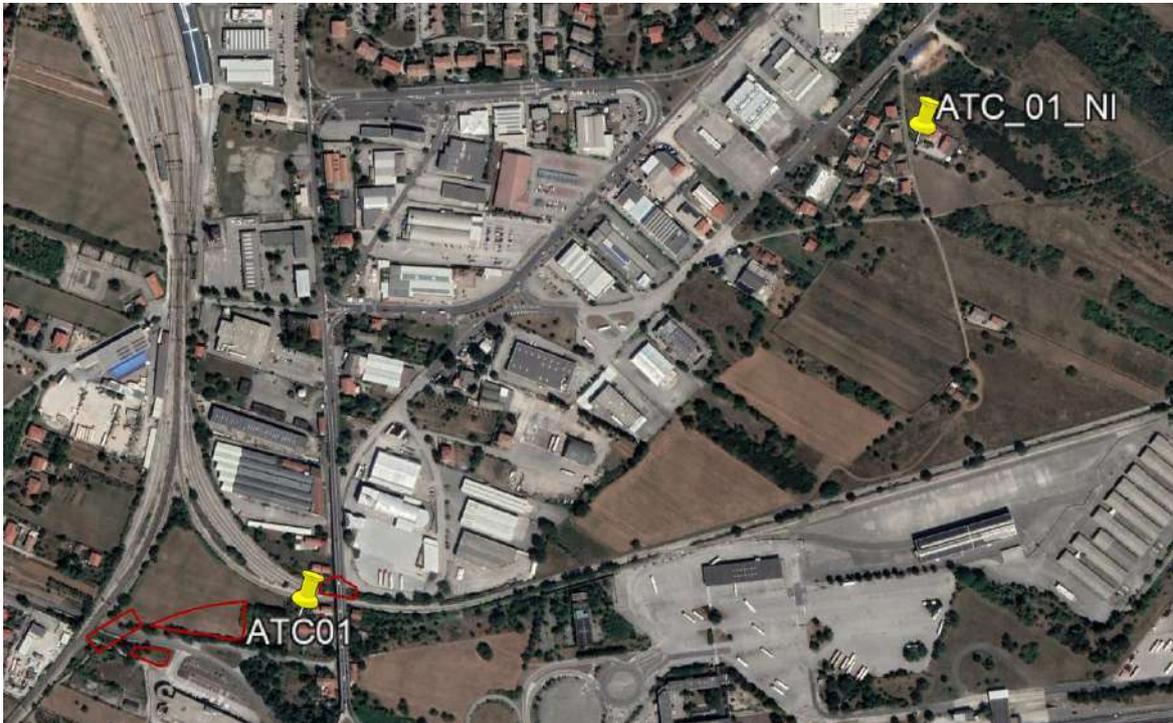


Figura 3-1 Localizzazione delle 2 postazioni di misura ATC_01 e ATC_01_NI



Figura 3-2 Localizzazione della postazione di misura ATC_02

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

3.1.4 Parametri oggetto del monitoraggio

Sulla base del documento “Linee Guida per il monitoraggio dell’atmosfera nei cantieri di grandi opere” prodotto da Italferr a Giugno 2012, i parametri della qualità dell’aria di cui si prevede il monitoraggio sono di due tipi: il primo tipo si riferisce ad inquinanti convenzionali, ovvero quelli inclusi nella legislazione vigente per i quali sono stati stabiliti limiti normativi, mentre il secondo tipo riguarda una serie di parametri ed analisi non convenzionali che non sono previsti dalla vigente legislazione sulla qualità dell’aria ma che sono necessari per definire il potenziale contributo di inquinanti verosimilmente prodotti durante le fasi di cantierizzazione dell’opera.

Nota la finalità del monitoraggio per detta componente i parametri oggetto di indagine sono:

- Parametri convenzionali
 - particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 10 µm (PM₁₀);
 - particolato avente diametro aerodinamico inferiore a 2.5 µm (PM_{2,5}).

- Parametri non convenzionali
 - misura ed interpretazione quali-quantitativa dei dati relativi al particolato sedimentabile (deposizioni);
 - analisi della composizione chimica del particolato sedimentabile (deposizioni) relativamente agli elementi terrigeni;
 - misura simultanea della distribuzione granulometrica del particolato ad alta risoluzione temporale mediante contatori ottici (contaparticelle) e delle polveri con metodo gravimetrico (PM10 e PM2.5).

Sarà inoltre prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare i fenomeni di diffusione e di trasporto a distanza dell’inquinamento atmosferico, e ad avere una base sito specifica dei parametri meteo da utilizzare nelle simulazioni atmosferiche:

- velocità del vento
- direzione del vento
- umidità relativa
- temperatura
- precipitazioni atmosferiche
- pressione barometrica
- radiazione solare

3.1.5 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

3.1.5.1 Metodologia di acquisizione parametri convenzionali

Per l'acquisizione dei dati di monitoraggio atmosferico è necessario utilizzare stazioni di misura conformi, ai sensi dell'art.1 comma 4 lettera g) del D. Lgs. 155/10 e s.m.i., per quanto riguarda:

- i requisiti richiesti per la strumentazione;
- l'utilizzo di metodiche riconosciute o equivalenti a quelle previste da normative;
- l'utilizzo di strumentazione che permetta un'acquisizione e restituzione dei dati utile ad intervenire tempestivamente in caso di anomalie.

In particolare, per il campionamento e le analisi dei parametri sopra indicati vanno utilizzate strumentazione e metodiche previste dalla normativa vigente in materia (D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.) e le principali norme tecniche (ad esempio, la norma UNI EN 12341:2014 per le polveri sottili). In questo modo è possibile ottenere dei dati validati e confrontabili con quelli delle centraline per la determinazione della qualità dell'aria degli Enti territorialmente competenti (ai sensi dell'art. 1 del D. Lgs. 155/10 e s.m.i.), avere delle indicazioni sull'andamento della qualità dell'aria nei territori in cui insistono le lavorazioni e valutare l'eventuale contributo delle attività di realizzazione dell'opera ferroviaria.



Figura 3-3 Campionatore sequenziale automatico

	PROGETTO DEFINITIVO					
	Lunetta Di Gorizia					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C	FOGLIO 20 di 64

L'analisi gravimetrica su base giornaliera (24 ore) viene effettuata con campionatori (vedi ad esempio Figura 3-3) automatici o semiautomatici che impiegano linee di campionamento (teste di taglio comprese) e sistemi di misura dei parametri di campionamento "conformi" alla normativa (D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.). A tale fine, possono essere utilizzati sistemi che consentono la misura diretta basata su principi di tipo fisico (ad es. assorbimento di raggi beta) coerenti con la legislazione attualmente in vigore (con certificazione di equivalenza) o strumenti che prevedono il campionamento su membrane filtranti da sottoporre a misura gravimetrica secondo i dettami della norma UNI EN 12341:2014. La corretta esecuzione delle procedure ivi descritte è garantita dalla Certificazione del Laboratorio e dal Sistema di Gestione della Qualità dell'Azienda che le svolge, ai sensi della norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 (Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura).

Le membrane filtranti (dette anche "filtri") possono essere composte di vari materiali (vetro, quarzo, PTFE, ecc.) ma sempre con caratteristiche conformi alla norma UNI EN 12341:2014 e sono preparate in laboratorio secondo quanto previsto dalla medesima norma mediante l'utilizzo di pinzette smussate al fine di evitare contaminazione e/o danni. Di seguito si riportano le procedure di preparazione dei filtri:

- controllo dei filtri per rilevare imperfezioni o possibile contaminazione dovuta al trasporto;
- condizionamento dei filtri per 48 ore su speciali piatti forati, protetti dal materiale particellare presente nell'aria all'interno di una camera di pesata con aria condizionata ed esposti a condizioni di termogravimetriche di $20\pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidità relativa di $50\pm 5\%$ costanti;
- pesata dei filtri usando una bilancia con risoluzione di almeno $10\ \mu\text{g}$;
- conservazione dei filtri in cassette etichettate e sigillate;
- redazione di un rapporto di laboratorio dove è indicato il peso del filtro.

Tali filtri "bianchi" sono successivamente caricati nei campionatori automatici per effettuare il monitoraggio e al termine della campagna sono inviati al laboratorio per essere nuovamente sottoposti alla procedura illustrata sopra e determinarne il peso a seguito del campionamento.

La differenza in peso pre e post campionamento, congiuntamente al valore del volume campionato (restituito dal campionatore automatico) permette di determinare delle concentrazioni PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$. In Figura 3-4 è riportata una fotografia di esempio di un filtro bianco e un filtro campionato a confronto.



Figura 3-4 - Filtro campionato (sinistra) – Filtro bianco (destra)

3.1.5.2 Metodologia di acquisizione parametri non convenzionali

3.1.5.2.1 Deposizione e microscopia

Per l'analisi del particolato sedimentabile è previsto l'utilizzo di un campionatore e della microscopia ottica.

Nella fase di campionamento viene impiegata un'apparecchiatura Wet-Dry (deposimetro, vedi ad esempio Figura 3-5) in modalità "Dry-Only", al fine di raccogliere il materiale sedimentabile in assenza di precipitazioni.

Tale materiale viene successivamente valutato per microscopia ottica automatica dopo essere stato raccolto su adeguato vetrino di osservazione. La Figura 3-6 riportata di seguito si riferisce ad un campione di particolato atmosferico sedimentato.



Figura 3-5 Campionatore Wet-Dry

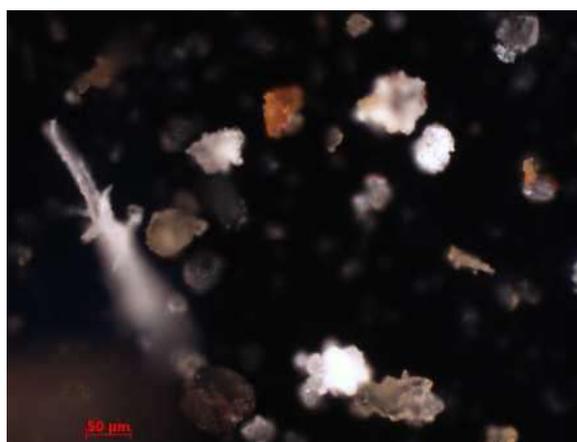


Figura 3-6 Campione di particolato atmosferico al microscopio

Questa tecnica combinata prevede il campionamento su periodi prolungati (tipicamente 7 - 10 gg) del particolato atmosferico sedimentabile, ossia la frazione più pesante del particolato

aerotrasportato. In questo modo vengono acquisiti i dati di deposizione di massa ($\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{giorno}$) delle polveri e, attraverso l'utilizzo di vetrini e microscopio ottico, viene effettuata l'osservazione qualitativa della natura e della distribuzione in termini di colore, aspetto e dimensione delle polveri. Tale osservazione si riferisce, in pratica, a particelle sedimentate di dimensioni superiori a $3 \mu\text{m}$ circa.

L'analisi automatica dell'immagine permette di acquisire informazioni relative alla distribuzione granulometrica delle polveri e alla loro classificazione/suddivisione in classi di "colore". Tali informazioni vengono tipicamente riportate in tabelle (vedi Tabella 3-1 di esempio) ove sono mostrate 8 classi granulometriche da 1 a $200 \mu\text{m}$ di diametro e tre classi di colore (nero, bianco, marrone).

		Class 1 1 10	Class 2 10 20	Class 3 20 30	Class 4 30 40	Class 5 40 50	Class 6 50 100	Class 7 100 200	Class 8 >200
WHITE ELEMENTS	site 7	4152	634	276	144	95	141	27	4
	site 10	3058	483	212	118	72	141	32	4
	site 4	2500	417	207	87	54	47	7	2
	site 9	246	45	30	7	9	3	2	1
BLACK ELEMENTS	site 7	8696	1140	306	90	37	33	3	1
	site 10	6852	1623	665	276	124	92	5	0
	site 4	10576	3468	1674	611	229	134	8	0
	site 9	2222	436	169	97	38	55	11	2
BROWN ELEMENTS	site 7	9403	717	241	104	53	90	19	1
	site 10	5831	537	195	114	54	86	6	2
	site 4	2412	176	70	34	12	18	1	0
	site 9	1928	37	7	3	4	5	2	1

Tabella 3-1 Esempio di tabella per analisi dimensionale e di colore

L'analisi del colore delle deposizioni atmosferiche avviene tramite il confronto con la tavola dei colori del sistema R.A.L. e la conseguente suddivisione secondo le 3 sopracitate classi di colore, così caratterizzate:

- grigio/nero: associabile principalmente a particolato connesso a sorgenti di tipo antropico, quali emissioni derivanti dall'uso di combustibili fossili (autoveicoli, camini domestici e non), dall'usura di pneumatici, freni e manto stradale, da processi industriali, da termovalorizzazione di rifiuti, ecc.;
- bianco: associabile principalmente a un particolato connesso a sale marino, polvere domestica, materiale da erosione di rocce, ecc.;

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

- marrone: associabile principalmente a un particolato connesso a lavorazioni agricole con dispersione in atmosfera di terra (sabbia, limo, argilla tipicamente di colore giallastro-marrone), a piante (pollini e residui vegetali) e spore, a materiale di erosione di rocce, ecc.

Resta inteso che la colorazione delle polveri va contestualizzata nell'area di indagine prendendo in considerazione le caratteristiche del territorio monitorato e le attività ivi presenti.

3.1.5.2.2 Composizione chimica (elementi terrigeni)

Per determinare la concentrazione di elementi di origine terrigena (Silicio, Alluminio, Ferro, Calcio, Magnesio, Potassio, Titanio, Fosforo ed altri eventuali) viene effettuata un'analisi chimica del particolato con la tecnica XRF (X-Ray Fluorescence), che consente di individuare gli elementi chimici costitutivi di un campione grazie all'analisi della radiazione X (fluorescenza X caratteristica) emessa dallo stesso in seguito ad eccitazione atomica con opportuna energia. L'analisi è non distruttiva, non richiede alcun tipo di preparazione del campione, può operare in aria e non altera il materiale analizzato.

Nel caso in esame può essere effettuata un'analisi XRF a dispersione di energia (acronimo ED-XRF) con un opportuno spettrometro o, in alternativa, può essere utilizzato un microscopio elettronico a scansione (SEM), nel qual caso l'analisi viene definita SEM-EDX (Energy Dispersive X-ray Analysis). Tali metodiche permettono un'analisi simultanea di molti elementi anche su piccolissime parti di campione, quali quelle derivanti dal campionamento del particolato sedimentabile (deposizioni) su opportuni supporti.

L'analisi qualitativa prevede l'identificazione delle righe X caratteristiche di emissione di ogni elemento chimico (disponibili nella bibliografia scientifica di settore), mentre l'analisi quantitativa richiede di correlare i dati di intensità delle diverse righe X emesse con le analoghe emissioni di campioni standard contenenti quantità conosciute dell'elemento da stimare.

In questo modo viene eseguita la determinazione dei principali elementi terrigeni e l'analisi di detti elementi sotto forma di ossidi per la valutazione della percentuale in massa delle polveri terrigene rispetto alla massa complessiva di particolato. Si prevede di eseguire tali analisi sulla polvere raccolta con lo strumento deposimetro, ma se necessario questo tipo di analisi può essere svolta anche sulle frazioni PM₁₀ e PM_{2.5} del particolato raccolto tramite campionatori gravimetrici.

3.1.5.2.3 Distribuzione granulometrica

L'analisi della distribuzione granulometrica delle polveri compatibilmente alle variazioni dei parametri meteo ed emissivi viene effettuata con contatori ottici (contaparticelle, vedi Figura 3-7) ad alta risoluzione temporale (tipicamente 1 dato al secondo) che coprono l'intervallo sotteso dalle PM₁₀ e PM_{2.5}.

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C



Figura 3-7 – Contaparticelle

Al fine di determinare il rapporto tra particelle fini e grossolane e verificare la loro evoluzione nel tempo, i contaparticelle sfruttano metodi ottici di diffusione/scattering della luce, dove un fascio laser emesso da un diodo (fonte di luce) investe un flusso d'aria di portata nota contenente le particelle in sospensione, mentre al contempo un sensore ottico misura la luce diffusa per restituire il diametro ottico delle particelle e non il diametro aerodinamico equivalente (utilizzato dai campionatori gravimetrici quale metodo di selezione dimensionale). Tali contatori sono generalmente in grado di misurare particelle aventi un diametro minimo di 0.3 μm e un diametro massimo di 10 μm . Alcuni di questi strumenti sono in grado di calcolare la concentrazione di massa equivalente per le frazioni PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$ utilizzando apposite curve di calibrazione. Tali misure consentono di verificare il rapporto tra particelle fini e grossolane in integrazione alle analisi gravimetriche e chimiche.

3.1.6 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Il monitoraggio della componente atmosfera viene svolto nelle fasi di:

- Ante operam: in assenza di attività di cantiere;
- Corso d'opera: durante il periodo di realizzazione dell'Opera;
- Post operam: a seguito dell'entrata in esercizio dell'Opera.

Di seguito si riporta il dettaglio delle attività di monitoraggio previste, delle misure e le relative frequenze riferite alle diverse metodiche di rilievo selezionate.

Monitoraggio ante-operam

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di AO sono così definite:

- analisi bibliografica e conoscitiva;

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

- sopralluogo e identificazione dei punti di monitoraggio;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari;
- esecuzione delle campagne di rilievo;
- analisi ed elaborazione dei risultati;
- restituzione dei risultati secondo quanto indicato nelle schede di rilevamento;
- produzione del rapporto descrittivo e inserimento dei dati nel sistema informativo.

Si prevede di effettuare le misure della fase ante operam entro la fase di prima cantierizzazione e comunque non oltre l'effettivo inizio delle lavorazioni nei cantieri.

Monitoraggio corso d'opera

Le attività di monitoraggio dovranno essere precedute da un'analisi dell'effettiva cantierizzazione che sarà eseguita in fase di progetto esecutivo.

Italferr provvederà a confermare o eventualmente modificare le ubicazioni delle sezioni di monitoraggio e a comunicarle agli Enti competenti. Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di CO sono da eseguirsi per ogni anno di durata dei lavori e sono così definite:

- verifica della tempistica di campionamento in funzione delle fasi di costruzione dell'opera e delle relative attività di lavorazione;
- sopralluogo e riconoscimento dei punti di monitoraggio;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari con particolare riferimento all'installazione delle centraline per il monitoraggio in continuo;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati.

Monitoraggio post operam

Le attività previste per lo svolgimento del monitoraggio nella fase di PO sono così definite:

- sopralluogo e verifica della fattibilità delle misure nei punti di monitoraggio già individuati nelle fasi precedenti;
- espletamento di tutte le attività relative al reperimento in situ delle connessioni alle reti necessarie alla strumentazione e all'ottenimento dei permessi necessari con particolare riferimento all'installazione delle centraline per il monitoraggio in continuo;
- esecuzione delle campagne di rilievo secondo quanto descritto nelle specifiche tecniche;
- restituzione dei risultati nelle schede di rilievo;
- valutazione dei risultati.

Le misure saranno condotte con le metodiche di riferimento indicate nel relativo paragrafo con durata e frequenza come di seguito riportato:

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

Fase ante operam (AO)

- Durata: 6 mesi;
- Frequenza: trimestrale, 2 volte nei sei mesi precedenti l'inizio lavori per postazione.

Fase corso d'opera (CO)

- Durata: per tutta la durata dei lavori
- Frequenza: trimestrale per tutta la durata dei lavori

Fase post operam (PO)

- Durata: 6 mesi;
- Frequenza: trimestrale, 2 volte nei sei mesi successivi all'entrata in esercizio dell'infrastruttura.

Le campagne di misura in ciascun punto di monitoraggio avranno durata di 15 giorni; la tabella che segue riporta il numero di campagne di monitoraggio previste per ogni fase, considerando la fase CO con una durata di 18 mesi.

Tabella 3-2 Atmosfera: Programmazione del monitoraggio

CODICE PUNTO	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ATC_01	Monitoraggio in continuo di durata pari a 15 giorni	Trimestrale 2 volte all'anno	Trimestrale 4 volte all'anno	Trimestrale 2 volte all'anno	2	6	2
ATC_02	Monitoraggio in continuo di durata pari a 15 giorni	Trimestrale 2 volte all'anno	Trimestrale 4 volte all'anno	Trimestrale 2 volte all'anno	2	6	2
ATC_01_NI	Monitoraggio in continuo di durata pari a 15 giorni	Trimestrale 2 volte all'anno	Trimestrale 4 volte all'anno	Trimestrale 2 volte all'anno	2	6	2

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

3.2 RUMORE

3.2.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di controllare l'impatto acustico generato dai cantieri durante la costruzione dell'opera in progetto ed alla verifica del rumore prodotto dall'esercizio della nuova infrastruttura in ottemperanza dei limiti normativi vigenti.

Il monitoraggio di corso d'opera è finalizzato alla misura dei livelli di rumore prodotti dalle lavorazioni di cantiere e impattanti sui ricettori ubicati nelle aree limitrofe ai cantieri e, nel caso fossero verificati dei superamenti dei limiti normativi (norme nazionali e/o locali), a consentire l'attuazione dei sistemi di mitigazione disponibili per ridurre l'impatto acustico delle sorgenti di rumore di cantiere. Nella fase post operam il monitoraggio acustico è finalizzato alla misura dei livelli di rumore generati dal transito dei veicoli sulla nuova infrastruttura nel rispetto della normativa vigente. In fase di corso d'opera le misure di rumore non verranno eseguite in assenza di attività di cantiere significative svolte nelle immediate vicinanze dei ricettori monitorati.

3.2.2 Normativa di riferimento

Leggi nazionali

- D. Lgs. 19/08/05 n. 194 Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (GU n. 222 del 23-9-2005) Testo coordinato del Decreto-Legge n. 194 del 19 agosto 2005 (G.U. n. 239 del 13/10/2005) Ripubblicazione del testo del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194, recante: «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale», corredato delle relative note. (Decreto legislativo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 222 del 23 settembre 2005);
- Presidenza del Consiglio dei Ministri 30 giugno 2005: Parere ai sensi dell'art.9 comma 3 del decreto legislativo 28 agosto 1997 n.281 sullo schema di decreto legislativo recante recepimento della Direttiva 2002/49CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa alla determinazione e gestione del rumore ambientale;
- Circolare 6 Settembre 2004 – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004);
- Decreto 1° aprile 2004 Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni di impatto ambientale (GU n. 84 del 9-4-2004);
- DECRETO LEGISLATIVO 4 settembre 2002, n.262 Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

- Decreto Presidente della Repubblica n.142, in data 30 marzo 2004, che fissa le “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 Ministeriale 16 marzo 1998 -Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO";
- Il DPCM 1/3/91 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

3.2.3 Criteri di individuazione delle aree da monitorare

Il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante operam, corso d'opera e post operam) si svolge secondo i seguenti stadi:

- sopralluoghi, acquisizione permessi e posizionamento strumentazione;
- monitoraggio per il rilievo in corrispondenza dei punti di misura;
- elaborazione dei dati;
- emissioni di reportistica ed inserimento in banca dati.

La metodica di misura si fonda sul rilievo del rumore in postazioni di differenti tipologie:

- Monitoraggio settimanale per il rilievo di punti di misura limitrofi alla viabilità di cantiere (RUL);
- Misura di 24 ore per rilievo dei livelli equivalenti in corrispondenza di punti di misura limitrofi alle aree di cantiere (RUC);
- misure effettuate in corrispondenza dei ricettori limitrofi la futura linea ferroviaria (RUF).

La dislocazione dei punti tiene conto della disposizione dei ricettori rispetto alle sorgenti di rumore, della classificazione acustica e della densità abitativa dell'area.

Le postazioni di misura sono volte a monitorare gli effetti acustici prodotti dalle lavorazioni condotte nelle aree di cantiere e sono localizzate in corrispondenza dei ricettori abitativi più prossimi alle aree di lavorazione e quindi maggiormente esposti alle attività di realizzazione delle opere.

Le misure RUL saranno effettuate prima dell'inizio dei lavori (fase AO) e durante la fase di corso d'opera (fase CO), con frequenza trimestrale, in prossimità del punto individuato, con misure in continuo di durata settimanale.

Le misure RUC saranno effettuate prima dell'inizio dei lavori (fase AO) e, con frequenza trimestrale, e per tutta la durata dei lavori in prossimità del punto individuato, con misure in continuo di durata 24 ore.

Le misure RUF prevedono rilievi di 24 ore che saranno condotte in Ante Operam e nella fase Post Operam, dopo che il traffico sulla nuova linea ferroviaria avrà raggiunto una condizione di regime.

In parallelo alle misurazioni dei parametri acustici sono effettuate le misurazioni dei parametri meteorologici, allo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e di valutare gli effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono. Vengono misurati i seguenti parametri meteorologici: temperatura dell'aria, umidità relativa, pioggia, velocità massima e direzione prevalente del vento.

Nelle figure seguenti si riporta la posizione indicativa dei 4 punti di misura individuati; nella successiva fase progettuale i punti individuati potranno subire variazioni a seguito di ulteriori affinamenti da prevedersi una volta definito il layout di cantiere esecutivo e di accertamenti sul campo per la verifica della fattibilità logistica (allacci corrente, permessi in aree private, ecc.).



Figura 3-8 Localizzazione delle 3 postazioni di misura RUM_01, RUM_02 e RUM_03.



Figura 3-9 Localizzazione della postazione di misura RUM_04.

3.2.4 Metodiche e strumentazione di monitoraggio

L'esecuzione dei rilievi avviene a mezzo di fonometri, che registrano, nel tempo, i livelli di potenza sonora (espressi in dB(A)) e le frequenze a cui il rumore viene emesso.

Nella tabella seguente sono indicati i principali parametri acustici oggetto del monitoraggio.

Distanza	distanza del microfono dalla sorgente
Altezza	altezza del microfono rispetto al piano campagna
LAeq, TR	<p>è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento. Si calcola dalla formula seguente:</p> $L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1(L_{AFi})} - k$ <p>dove:</p> <p>TR è il periodo di riferimento diurno o notturno;</p> <p>n è il numero di transiti avvenuti nel periodo TR;</p> <p>k = 47,6 dB(A) nel periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e k = 44,6 dB(A) nel periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).</p>

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

LA	(livello di rumore ambientale) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Esso deve essere distinto tra periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) e periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).
LR	(livello di rumore residuo) è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici. Nel nostro caso è il livello ambientale depurato dal contributo sonoro di tutti i transiti ferroviari.

Tabella 3-3: Parametri acustici oggetto del monitoraggio

Il monitoraggio acustico nelle diverse fasi (ante operam, corso d'opera e post operam) si svolgerà secondo i seguenti stadi:

- sopralluoghi, acquisizione permessi e posizionamento strumentazione;
- monitoraggio per il rilievo in corrispondenza dei punti di misura;
- elaborazione dei dati;
- emissione di reportistica ed inserimento in banca dati.

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

- parametri acustici;
- parametri meteorologici (temperatura, velocità e direzione del vento, piovosità, umidità);
- parametri di inquadramento territoriale (localizzazione, classificazione acustica prevista dalla zonizzazione, documentazione fotografica, principali caratteristiche territoriali).

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

- analizzatori di precisione real time o fonometri integratori;
- microfoni per esterni con schermo antivento;
- calibratori;
- cavalletti, stativi o aste microfoniche;
- minicabine o valigette stagne, antiurto, complete di batterie e per il ricovero della strumentazione;
- centralina meteorologica.

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

In dettaglio, per la tipologia di misure **RUC** e **RUL**, saranno determinati i seguenti indicatori:

Indicatori primari

- LA,eq sul periodo di riferimento (24 ore);
- LA,eq sul periodo diurno (06-22) del periodo di riferimento (24 ore);
- LA,eq sul periodo notturno (22-06) del periodo di riferimento (24 ore).

Indicatori secondari

- LA,eq con tempo di integrazione di 1 ora;
- i valori dei livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95; L99;
- spettro in bande normalizzate in 1/3 di ottava per il riconoscimento di eventuali componenti tonali. Le rilevazioni effettuate saranno mirate ad indagare la presenza di eventuali componenti tonali impulsive ed in bassa frequenza.
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAI_{max}, LAF_{max}, LAS_{max}) per il riconoscimento di eventuali componenti impulsive.

Per la tipologia di misure **RUF**, saranno determinati i seguenti indicatori:

Indicatori primari

- LA,eq sul periodo di riferimento (24 ore);
- LA,eq sul periodo diurno (06-22) del periodo di riferimento (24 ore);
- LA,eq sul periodo notturno (22-06) del periodo di riferimento (24 ore).

Indicatori secondari

- LA,eq con tempo di integrazione di 1 ora;
- i valori dei livelli statici cumulativi L1, L10, L50, L90, L95; L99;
- spettro in bande normalizzate in 1/3 di ottava per il riconoscimento di eventuali componenti tonali;
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAI_{max}, LAF_{max}, LAS_{max}) per il riconoscimento di eventuali componenti impulsive.

In fase di AO e PO saranno inoltre rilevati:

- l'istante d'inizio passaggio;
- LAF;
- il valore del livello di esposizione sonora (SEL-10);
- la durata del transito (secondi);
- tipologia (viaggiatori, merci);
- lunghezza e/o composizione (n. carrozze o carri);
- velocità;
- eventuali fatti accidentali (fischio, frenata, ecc.).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

3.2.5 Tipologia di misure e articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Nella tabella seguente si riportano i punti di monitoraggio della componente rumore, nonché la tipologia di punto. L'ubicazione dei punti di monitoraggio è riportata nella planimetria allegata al presente PMA (elaborato IZ1900D22N6MA0000001B - Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio).

Nel complesso si prevedono 4 postazioni di misura, in cui andranno eseguite le seguenti tipologie di misura:

- n. 2 misure di tipo RUL;
- n. 4 misure di tipo RUC;
- n. 3 misure di tipo RUF.

La tabella che segue riporta il numero di campagne di monitoraggio previste per ogni fase, considerando la fase CO con una durata di 18 mesi.

POSTAZIONE	TIPO MISURA	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI		
			AO	CO	PO	AO	CO	PO
RUM_01	RUL	Misura settimanale	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	6	1
	RUC	Misura di 24 ore cantiere	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	6	1
RUM_02	RUL	Misura settimanale	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	6	1
	RUC	Misura di 24 ore cantiere	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	6	1
	RUF	Misura di 24 ore ferroviaria	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	6	1
RUM_03	RUC	Misura di 24 ore cantiere	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	6	1
	RUF	Misura di 24 ore ferroviaria	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	6	1
RUM_04	RUC	Misura di 24 ore cantiere	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	6	1
	RUF	Misura di 24 ore ferroviaria	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	6	1

Tabella 3-4: Programma di monitoraggio – componente Rumore

Per ciascuna delle postazioni individuate, per la caratterizzazione della fase ante operam si prevede una campagna di misura da effettuare una tantum nell'anno precedente l'inizio delle lavorazioni. Per la fase di corso d'opera, si prevedono delle misure trimestrali; ciascun punto sarà indagato per tutta la durata dei cantieri presenti nelle vicinanze. Per la fase di esercizio si prevede una misura una tantum da effettuare all'interno dell'anno di entrata in esercizio dell'Opera.

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

3.3 VIBRAZIONE

3.3.1 *Obiettivi del monitoraggio*

L'obiettivo del monitoraggio vibrazionale proposto nel presente PMA è quello di prevenire e controllare il disturbo indotto sugli edifici e sulla popolazione provocato dall'esposizione alle sorgenti vibrazionali, verificandolo, per la fase costruttiva, secondo quanto previsto dalla norma UNI 9614:2017, ed in quella di esercizio, rispetto alla norma UNI 9614:1990.

3.3.2 *Criteri di individuazione delle aree da monitorare*

In termini generali, per la definizione della rete di monitoraggio sono state considerate le aree sensibili, tenendo conto dei ricettori posti nella fascia di territorio circostante le fonti di emissione e dei seguenti parametri:

- tipo di fonte di vibrazioni (livelli, spettro, durata nel tempo, etc.);
- condizioni geolitologiche e singolarità geolitologiche (caratteristiche geomeccaniche delle formazioni in posto, bancate di strati a maggiore consistenza, falde, etc.);
- presenza di infrastrutture sotterranee tali da interferire nella distribuzione del campo vibrazionale (tunnels, opere in fondazione, etc.);
- sensibilità dei ricettori dipendente da: destinazione d'uso, valore storico testimoniale;
- svolgimento di funzioni di servizio pubblico (ad es.: ospedali), etc.

Ai fini del monitoraggio delle vibrazioni, sempre in termini generali, sono previste tre tipologie di postazioni di misura:

- Postazioni di tipo VIC, specifiche per la verifica degli effetti delle attività di cantiere, da monitorare nelle fasi AO e CO;
- Postazioni di tipo VIL, specifiche per la verifica degli effetti delle attività del fronte avanzamento lavori, da monitorare nella fase CO
- Postazioni di tipo VIF, specifiche per la verifica degli effetti derivanti dal transito ferroviario, da monitorare nelle fasi AO e PO

Nel caso in esame, stanti la localizzazione delle aree di cantiere fisso/aree di lavoro, le lavorazioni previste e la distribuzione dei ricettori all'interno del contesto di localizzazione dell'opera in progetto, sono state previste le seguenti tipologie di misure:

- VIL – monitoraggio delle vibrazioni prodotte specifiche delle attività del fronte avanzamento lavori

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

- VIF – monitoraggio delle vibrazioni prodotte dal transito ferroviario

3.3.3 **Strumentazione**

La valutazione del disturbo può essere effettuata con l'impiego di strumentazione dedicata che, oltre alla acquisizione e registrazione del segnale accelerometrico, esegue l'elaborazione in linea dei dati. In alternativa è possibile far ricorso a sistemi acquisizione dati che memorizzano la storia temporale della accelerazione in forma digitale e di un software specifico per l'elaborazione fuori linea. Di tale software, degli algoritmi, delle librerie utilizzate e della loro versione deve essere riportata indicazione nei rapporti di misurazione, ferma rimanendo la rispondenza alle caratteristiche di analisi richieste dalla UNI EN ISO 8041-1.

Le caratteristiche metrologiche della catena di misura (sensore + sistema di acquisizione e di condizionamento del segnale) quali: curva di risposta in frequenza, dinamica del sistema di acquisizione, rumore di fondo della catena ecc. devono essere conformi alla UNI EN ISO 8041-1. Devono essere implementati i filtri "band limiting" con le caratteristiche indicate nella UNI EN ISO 8041-1 e di ponderazione W_m definita dalla ISO 2631-2 [3].

Più in particolare sono da rispettare i seguenti requisiti:

- sensibilità nominale non minore di 10 mV/(m/s²);
- risposta in frequenza della catena di misura, comprensiva dell'acquisizione, lineare con tolleranza $\pm 5\%$ da 0,5 Hz a 250 Hz;
- acquisizione in forma digitale con frequenza di campionamento non minore di 1 500 Hz, presenza di filtro anti-aliasing con frequenza non minore di 600 Hz, risoluzione preferenziale di 24 bit e minima di 16 bit;
- valore efficace del rumore strumentale, legato al complesso di fenomeni di natura casuale presenti nella catena di misurazione e non dipendenti né dalle vibrazioni immesse né da quelle residue, almeno cinque volte inferiore al minimo valore efficace dei segnali da misurare.

3.3.4 **Modalità di monitoraggio e parametri**

I rilievi sono eseguiti posizionando la strumentazione al centro della stanza, le postazioni di misurazione devono essere scelte sulla base delle reali condizioni di utilizzo degli ambienti da parte degli abitanti. Le modalità di rilevamento possono variare da caso a caso e, in generale, dipendono dai seguenti fattori:

- tipologia delle fonti di vibrazione;
- evoluzione temporale del fenomeno vibratorio (vibrazioni stazionarie o transitorie);

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

- tipologia del macchinario da misurare;
- natura del suolo su cui viene effettuato il rilevamento.

Dall'analisi delle misure il valore che viene estrapolato ai fini del confronto con i limiti è $a_{w,95}$ ovvero il livello di massima accelerazione ponderata statistica stimata al 95° percentile della distribuzione cumulata di probabilità della massima accelerazione ponderata $a_{w,max}$,

$$a_{w,95} = \overline{a_{w,max}} + 1,8 \cdot \sigma$$

Equazione 1 Massima accelerazione ponderata al 95° percentile

Dove:

$\overline{a_{w,max}}$ = è la media aritmetica delle massime accelerazioni ponderate relative gli eventi considerati (minimo 15) ovvero:

$$a_{w,max,j} = \max(a_w(t))$$

Equazione 2 accelerazione massima

σ = è lo scarto tipo della distribuzione delle massime accelerazioni ponderate $a_{w,max,j}$ calcolate mediante l'equazione:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (a_{w,max,j} - \overline{a_{w,max}})^2}{N - 1}}$$

Equazione 3 Scarto tipo della distribuzione delle massime accelerazioni (N è il numero degli eventi misurati)

Mentre:

$a_w(t)$ = è il valore istantaneo del modulo del vettore accelerazione calcolato come somma vettoriale delle sue tre componenti cartesiane, la w sta per la ponderazione in frequenza ottenuta utilizzando la curva W_m

$$a_w(t) = \sqrt{a_{w,rms,x}^2(t) + a_{w,rms,y}^2(t) + a_{w,rms,z}^2(t)}$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

Equazione 4 Accelerazione ponderata globale lungo i tre assi

$a_{w,rms,j}(t)$ = Valore efficace totale valutato all'istante t sui tre assi di $a_{w,j}(t)$ calcolato in conformità alla

UNI EN ISO 8041-1:2017 punto 3.1.2.3

$$a_{w,rms,j}(t) = \sqrt{\frac{1}{\tau} \left(\int_{t-\tau}^t a_{w,j}^2(\varepsilon) d\varepsilon \right)}$$

per j = x, y, z; e $\tau = 1s$

Equazione 5 Calcolo del valore efficace dell'accelerazione ponderata

3.3.5 **Elaborazioni delle misure**

Per il calcolo delle vibrazioni associate alla sorgente oggetto di indagine è necessario procedere alla misurazione delle Vibrazioni immesse (V_{imm}) e di quelle residue (V_{res}). Entrambi i valori sono determinati dal valore dell'accelerazione $a_{w,95}$ (Equazione 1), nello specifico le vibrazioni immesse (V_{imm}) sono le vibrazioni rilevate all'interno dell'edificio generate da tutte le sorgenti attive di qualsiasi origine, mentre le vibrazioni residue vengono misurate in assenza della specifica sorgente oggetto di indagine.

Al fine di determinare le vibrazioni residue, risulta rilevante lo studio preliminare della sorgente in esame, nel caso in cui si tratti di un cantiere è fondamentale individuare i momenti della giornata in cui la sorgente non è in funzione, durante la pausa pranzo, ad esempio, in caso di lavorazioni continue è necessaria una misura in fase di Ante Operam. Conseguentemente la misurazione delle vibrazioni immesse verrà svolta con sorgente attiva.

In entrambe le rilevazioni è indispensabile discretizzare gli eventi (minimo 15). In generale così come riportato dalla norma UNI stessa, un evento si distingue da un altro quando il valore efficace dell'accelerazione ponderata, $a_w(t)$ decresce di almeno il 30% fra i due eventi.

Per esempio, se la storia temporale di $a_w(t)$ ha due massimi relativi con valore 10 mm/s^2 e 12 mm/s^2 rispettivamente, si è in presenza di due eventi distinti se fra i due massimi relativi il valore istantaneo di $a_w(t)$ ha un minimo relativo non superiore a 7 mm/s^2 .

Una volta misurati i 15 eventi per le vibrazioni residue e 15 eventi per quelle immesse, si procede con il calcolo delle vibrazioni generate dalla sorgente (V_{sor}) come da seguente formula:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

$$V_{sor} = \sqrt{V_{imm}^2 - V_{res}^2}$$

Equazione 6 Calcolo delle vibrazioni generate dalla sorgente oggetto di indagine

Ad evidenza della buona applicazione della metodica è importante riportare, in formato tabellare nella scheda elaborazione della misura, sia per le vibrazioni residue (V_{res}) che per quelle immesse (V_{imm}), tutti gli eventi individuati con i rispettivi valori efficaci totali valutati all'istante t sui tre assi $a_{w,rms,j}(t)$ da cui è possibile ricavare, previo calcolo dello scarto tipo della distribuzione (σ) delle massime accelerazioni ponderate di accelerazione ($a_{w,max,j}$), il rispettivo valore dell'accelerazione $a_{w,95}$ (Equazione 1) da associare sia per le Vibrazioni residue (V_{res}) che per quelle immesse (V_{imm}).

Si precisa che qualora le vibrazioni residue V_{res} abbiano un valore maggiore del 50% di quelle immesse di V_{imm} allora il disturbo prodotto della Vibrazione della sorgente V_{sor} è da considera trascurabile

3.3.6 Articolazione temporale delle attività di monitoraggio

Nella Tabella 3-5 si riportano i punti di monitoraggio per la verifica delle emissioni vibrazionali, nonché la tipologia di punto (VIC, VIL, VIF).

Nel complesso si prevedono:

- n. 1 punto di monitoraggio di tipo VIL
- n. 1 punto di monitoraggio di tipo VIF

per un totale di 2 postazioni di misura

L'ubicazione dei punti di misura è riportata nella planimetria allegata al presente PMA (codifica doc. IZ1900D22N6MA0000001B)

Nella fase Ante Operam sarà svolta una campagna di misura per la caratterizzazione del fondo vibrazionale del sito mentre nella fase Cordo d'opera è prevista una campagna di misura da effettuarsi nel periodo di massimo disturbo prodotto dalle attività di cantiere sul territorio circostante.

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

La tabella seguente riporta l'indicazione delle postazioni di rilievo, e la frequenza e durata del monitoraggio nelle diverse fasi.

Tabella 3-5 Vibrazioni: Quadro riepilogativo delle attività di monitoraggio

PUNTO	OPERA DA MONITORARE	FASE	N. CAMPAGNE	DURATA
VIF.01	VI01	AO	1	24 h
		PO	1	24 h
VIL01	VI01	AO	1	24 h
		CO	1	24 h

3.4 SUOLO

3.4.1 Normativa di riferimento

Nella presente sede si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti tecnici e normativi:

- D.P.R. 120/2017 - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del Decreto Legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla Legge 11 novembre 2014, n. 164
- D.Lgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale;
- 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.).

3.4.2 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio della componente suolo ha lo scopo di analizzare e caratterizzare dal punto di vista pedologico e chimico i terreni interessati dalle attività di cantiere. Obiettivo principale dell'attività è il controllo delle possibili alterazioni di tali caratteristiche, a valle delle operazioni di impianto dei cantieri stessi e delle relative lavorazioni in corso d'opera, al momento della restituzione dei terreni stessi al precedente uso. Quindi il monitoraggio verrà realizzato nella fase ante operam, in modo da fornire un quadro base delle caratteristiche del terreno e nella fase post operam, con lo scopo di verificare il ripristino delle condizioni iniziali.

	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Lunetta Di Gorizia</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>COMMESSA IZ19</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 40 di 64</p>

3.4.3 Criteri metodologici

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica sono state svolte le seguenti attività:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorare: si tratta di parametri pedologici e fisico-chimici da verificare per la componente suolo in situ e in laboratorio sulla base della sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto;
- Scelta delle aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale Ante operam e Post operam.

Identificazione degli impatti da monitorare

In linea generale i problemi che possono essere causati alla matrice pedologica sono di tre tipi:

- perdita di materiale naturale;
- contaminazione dei suoli in caso di eventi accidentali;
- impermeabilizzazione dei terreni.

In sede di monitoraggio si dovrà verificare pertanto il mantenimento delle caratteristiche strutturali dei suoli nelle zone di cantierizzazione, ostacolato dai fenomeni di asportazione di materiale dovuti alle caratteristiche dell'opera. Nelle aree di cantierizzazione risulta inoltre possibile la contaminazione del suolo dovuta a sversamenti accidentali causati da mezzi di trasporto e movimentazione, che può in ogni caso essere tenuta sotto controllo intervenendo nell'eventualità di incidente in tempi veloci; in caso di contaminazioni accidentali sono comunque previste indagini extra e specifiche.

Non essendo un elemento prevedibile, e quindi mitigabile a priori, la contaminazione delle aree di cantiere sarà l'elemento maggiormente soggetto a monitoraggio.

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

3.4.4 Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio

I parametri da raccogliere per la componente suolo dovranno essere di tre tipi:

- Parametri stazionali dei punti di indagine, dati dall'uso attuale del suolo e dalle pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere;
- Descrizione dei profili di suolo attraverso apposite schede, classificazione pedologica e prelievo dei campioni;
- Analisi di laboratorio per i campioni prelevati.

Le indagini saranno effettuate nella fase ante operam e in quella post operam, con il fine di poter effettuare il confronto degli esiti delle medesime e di poter trarre valutazioni circa gli eventuali interventi di mitigazione da porre in opera, anche in relazione alle soglie normative vigenti (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

È stata quindi stabilita una campagna di indagini pedologiche di dettaglio da effettuare in situ prima dell'inizio dei lavori e in post operam, in corrispondenza delle aree di cantiere. L'indagine standard prevista per questo tipo di indagine è quella della caratterizzazione mediante profili pedologici.

Dapprima si raccoglieranno le informazioni relative all'uso attuale del suolo, capacità d'uso, classificazione pedologica e pratiche colturali precedenti all'insediamento del cantiere. Successivamente, la descrizione delle aree di monitoraggio integrerà le informazioni raccolte con la definizione dei seguenti parametri:

- esposizione;
- pendenza;
- microrilievo;
- pietrosità superficiale;
- rocciosità affiorante;
- fenditure superficiali;
- vegetazione;
- stato erosivo;
- substrato pedogenetico.

La caratterizzazione chimica e pedologica dei terreni, da realizzare in corrispondenza di ogni punto di indagine in laboratorio, comporterà poi la descrizione del profilo del suolo e la determinazione dei seguenti parametri sugli orizzonti maggiormente rappresentativi del profilo:

- colore allo stato secco e umido;
- tessitura;
- struttura;

	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Lunetta Di Gorizia</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>COMMESSA IZ19</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 42 di 64</p>

- consistenza;
- porosità;
- umidità;
- contenuto in scheletro;
- pH;
- capacità di scambio cationico (CSC);
- azoto assimilabile e fosforo assimilabili;
- sostanza organica;
- basi di scambio (Ca, Mg, K, Na, H)
- idrocarburi (con scorporo in C<12 e C>12);
- metalli pesanti (Cd, Co, Cr tot, Mn, Ni, Pb, Cu, Zn);
- solventi aromatici;
- IPA.

Profilo pedologico

Il profilo pedologico ha come obiettivo la caratterizzazione dettagliata delle principali tipologie di suolo, con descrizione completa di tutte le caratteristiche e proprietà del suolo, fotografia del profilo e campionamento degli orizzonti pedologici per le analisi di laboratorio.

Lo scavo del profilo deve essere possibilmente orientato in modo tale che il sole lo illumini per l'intera sua profondità; in inverno è invece preferibile orientare il profilo in modo tale che sia completamente in ombra (ma non controluce), affinché le condizioni di illuminazione siano tali da non permettere mai l'intera illuminazione del profilo.

La larghezza standard del profilo è compresa fra 100 e 150 cm; per la lunghezza dello scavo si deve considerare minimo un valore pari a 150 cm, tenendo presente che una maggiore lunghezza garantisce migliori condizioni fotografiche.

Durante le operazioni di scavo, occorre accertarsi che l'operatore della pala meccanica separi il topsoil dal subsoil, così da poter richiudere il profilo mantenendo inalterata la successione degli orizzonti.

La superficie del profilo deve essere, almeno in parte, levigata con la vanga dopo le operazioni di scavo per meglio individuare i limiti fra i diversi orizzonti e le differenze di colore; questa operazione può compiersi su due terzi della superficie del profilo. Si consiglia altresì di lavorare

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

con un coltello la rimanente parte della superficie, per meglio cogliere l'aggregazione fra le particelle di suolo.

Estremamente importante è la fotografia del profilo pedologico, scattata in duplice copia prima di procedere alla compilazione della scheda di campagna. A proposito della descrizione del profilo del suolo è opportuno rammentare ancora quanto segue:

- nella descrizione del colore occorre porsi con il sole alle spalle ed osservare campioni di suolo di dimensioni piuttosto importanti, così da riuscire a cogliere i diversi colori che il suolo presenta;
- il giudizio su ogni carattere del suolo deve essere fornito dallo stesso rilevatore per tutti gli orizzonti;
- si deve sempre effettuare il disegno del profilo colorandolo per strofinamento con particelle di suolo dei diversi orizzonti;
- registrare sulla scheda, se possibile, particolari curiosi che possono permettere, anche a distanza di anni, di ricordare l'osservazione.

Descritte tutte le caratteristiche del profilo, si può procedere al campionamento degli orizzonti del suolo. Tale operazione si svolge a partire dall'orizzonte più profondo verso quello di superficie per evitare la commistione di parti-celle di orizzonti diversi.

Campionamento

Il suolo deve essere introdotto in sacchetti puliti di dimensioni minime 35x25cm; la quantità di suolo minima da raccogliere deve essere sufficiente per eseguire le analisi dei parametri indicati in precedenza. Nel sacchetto si deve introdurre il preposto cartellino per campionamenti compilato, preferibilmente a matita, in tutte le sue parti. Qualora si preveda di non poter aprire il sacchetto di suolo per alcuni giorni è auspicabile isolare il cartellino di riconoscimento dal campione di suolo mediante una doppia chiusura. I sacchetti devono essere chiusi possibilmente con lacciolo metallico (tipo freezer).

Indagini di laboratorio

In ottemperanza alla normativa vigente, le indagini di laboratorio previste comportano la determinazione dei seguenti parametri.

SOSTANZE	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss)
-----------------	---

SOSTANZE	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss)
COMPOSTI INORGANICI	
Antimonio	30
Arsenico	50
Berillio	10
Cadmio	15
Cobalto	250
Cromo totale	800
Cromo VI	15
Mercurio	5
Nichel	500
Piombo	1000
Rame	600
Selenio	15
Stagno	350
Tallio	10
Vanadio	250
Zinco	1500
Cianuri (liberi)	100
Fluoruri	2000
AROMATICI	
Benzene	2
*Etilbenzene	50
*Stirene	50
*Toluene	50
*Xilene	50
Sommatoria organici aromatici (*)	100
AROMATICI POLICICLICI	
*Benzo(a)antracene	10
*Benzo(a)pirene	10

SOSTANZE	Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss)
*Benzo(b)fluorantene	10
*Benzo(k,)fluorantene	10
*Benzo(g, h, i,)terilene	10
*Crisene	50
*Dibenzo(a,e)pirene	10
*Dibenzo(a,l)pirene	10
*Dibenzo(a,i)pirene	10
*Dibenzo(a,h)pirene.	10
Dibenzo(a,h)antracene	10
Indenopirene	5
Pirene	50
Sommatoria policiclici aromatici (*)	100
IDROCARBURI	
Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	250
Idrocarburi pesanti C superiore a 12	750

3.4.5 Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio

Gli impatti conseguenti all'impianto ed alle lavorazioni di cantiere ed il successivo ripristino consistono nell'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni (compattazione dei terreni, modificazioni delle caratteristiche di drenaggio, rimescolamento degli strati costitutivi, presenza di sostanze chimiche, etc.).

Il monitoraggio del suolo per la componente Geologia, si realizza in corrispondenza delle aree di cantiere. La seguente tabella riporta l'insieme dei punti di rilievo del monitoraggio della componente suolo definiti e la tipologia di indagine da eseguire.

Tabella 3-6 Punti di monitoraggio della componente suolo e sottosuolo

Codice punto di monitoraggio	Ubicazione	Tipologia punto di misura e campionamento
SUO 01	CB.01	Profilo

Codice punto di monitoraggio	Ubicazione	Tipologia punto di misura e campionamento
SUO 02	AS.03	Profilo
SUO 03	CO.01	Profilo
SUO 04	AT.01	Profilo
SUO 05	AS.02	Profilo
SUO 06	AS.01	Profilo

Nella figura seguente sono indicate le posizioni dei punti di monitoraggio del suolo.

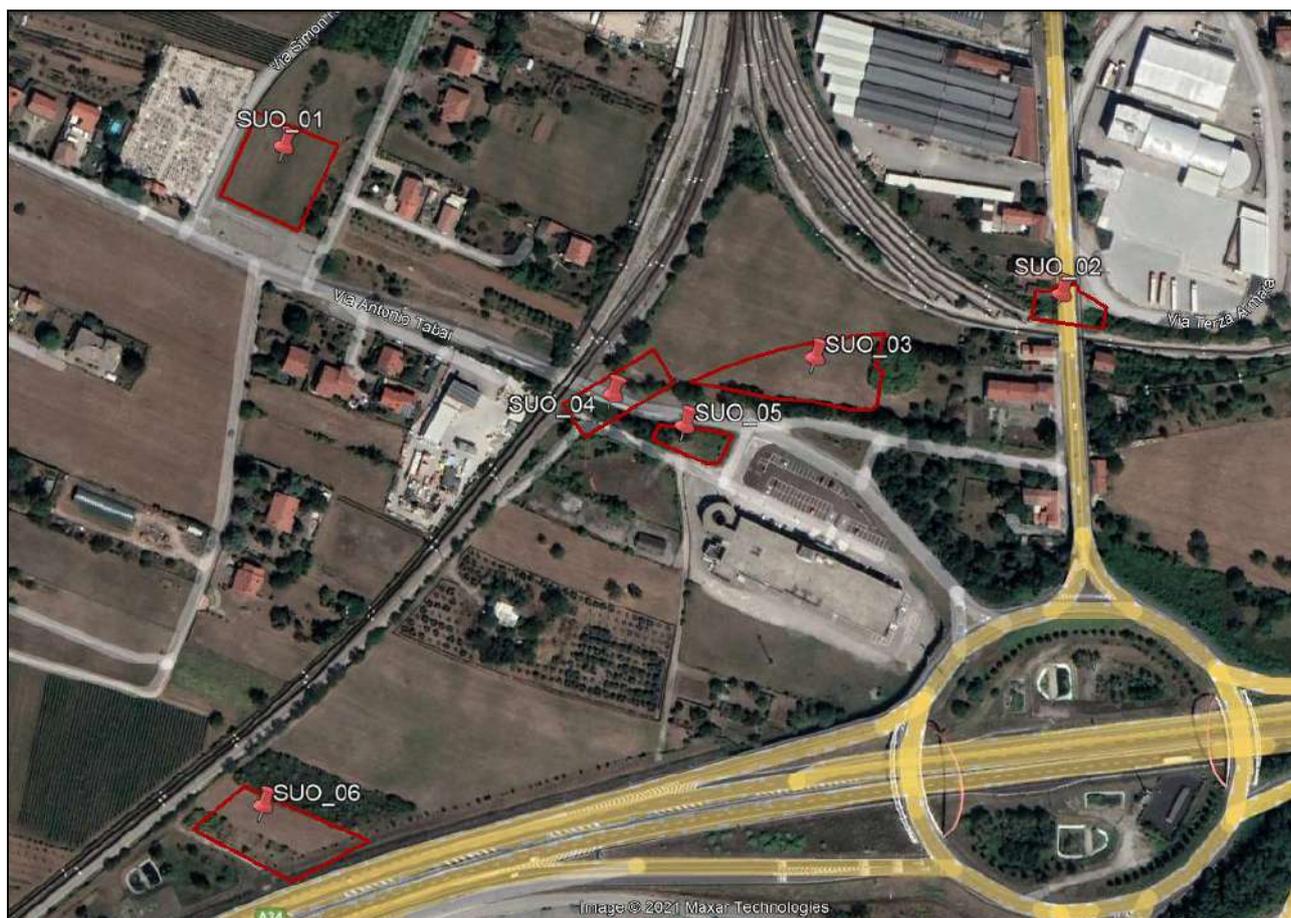


Figura 3-10 Postazione di monitoraggio – componente Suolo - SUO 01 (CB.01), SUO 02 (AS.03), SUO 03 (CO.01), SUO 04 (AT.01), SUO 05 (AS.02), SUO 06 (AS.01)

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

3.4.6 Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio

Il monitoraggio ante operam consiste nell'esecuzione di una campagna di indagini pedologiche da effettuare prima dell'inizio dei lavori.

Il monitoraggio post operam, che ha lo scopo di analizzare le variazioni delle caratteristiche dei terreni a seguito dell'impianto dei cantieri e dell'esecuzione delle lavorazioni, si realizzerà ad ultimazione dell'opera dopo il ripristino delle aree di cantiere, mediante un'unica campagna di misure. I risultati del monitoraggio post operam saranno confrontati con quelli relativi alla situazione di "bianco" accertata nella fase ante operam e con i limiti stabiliti dalla normativa vigente (D.Lgs. 152/2006 s.m.i.), con il fine di predisporre l'eventuale adozione di interventi di mitigazione.

Tabella 3-7 Punti di monitoraggio della componente suolo e sottosuolo

Codice punto di monitoraggio	Ubicazione	AO (6 mesi)	PO (6 mesi)
SUO 01	CB.01	1 volta	1 volta
SUO 02	AS.03	1 volta	1 volta
SUO 03	CO.01	1 volta	1 volta
SUO 04	AT.01	1 volta	1 volta
SUO 05	AS.02	1 volta	1 volta
SUO 06	AS.01	1 volta	1 volta

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento.

Valutazione di soglie di attenzione e di intervento

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi dei suoli saranno quelli indicati nell'Allegato 5 – Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione di uso dei siti", del D.Lgs. 152/2006, che costituiscono i valori di concentrazione limite accettabili nei suoli, a seconda della specifica destinazione d'uso. Il superamento di uno o più di tali valori di concentrazione porterà a considerare il sito "potenzialmente inquinato", in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario-ambientale sito specifica, la quale permette di determinarne lo stato di contaminazione sulla base delle "concentrazioni soglia di rischio". Un sito è definito contaminato infatti nel caso in cui i valori delle concentrazioni soglia di rischio, determinate appunto con l'analisi di rischio, risultino superati.

Qualora, nell'ambito del monitoraggio ambientale, si riscontrassero dei valori dei parametri monitorati al di sopra delle soglie di norma, l'operatore interessato dovrà mettere in atto, tempestivamente, le procedure riportate al Titolo II – Parte VI del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

3.5 AMBIENTE IDRICO

3.5.1 Normativa di riferimento

Il processo di classificazione della qualità dei corpi idrici ha origine con l'emanazione della Direttiva quadro Acque 2000/60/CE, fortemente ispirata a principi di tutela ecologica della risorsa idrica, cui è seguito l'atto di recepimento nella normativa italiana con il D. Lgs 152/2006.

Ad integrazione del citato provvedimento normativo, sono stati emanati, nel corso del 2008, 2009 e 2010, una serie di decreti attuativi del D.Lgs. 152/2006 che hanno dettato i criteri tecnici per sviluppare le diverse fasi che conducono alla classificazione dei corpi idrici.

Nella presente sede si è fatto riferimento ai seguenti riferimenti tecnici e normativi:

- D.Lgs. 152/2006 - Norme in materia ambientale;
- Linee guida SNPA 13/2018 – Il campionamento delle acque interne finalizzato alla determinazione dei parametri chimici e misure in campo dei parametri chimico fisici di base per la direttiva quadro sulle acque.
- 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.)

3.5.2 Acque Sotterranee

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo consiste nella caratterizzazione della qualità degli acquiferi in relazione alle possibili interferenze dovute alle attività di costruzione.

Il monitoraggio ante operam avrà lo scopo di ricostruire lo stato di fatto della componente attraverso la predisposizione di specifiche campagne di misura e la ricostruzione aggiornata del quadro idrogeologico, desunto dai rilevamenti di dettaglio e dalle indagini di caratterizzazione svolte ai fini della progettazione.

Il monitoraggio in corso d'opera avrà lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione degli interventi in progetto non induca alterazioni dei caratteri qualitativi del sistema delle acque sotterranee e di fornire le informazioni utili per attivare tempestivamente le eventuali azioni correttive in caso di interferenza con la componente.

Infine, il monitoraggio post operam avrà lo scopo di accertare eventuali modificazioni indotte dalla costruzione dell'opera tramite il confronto con le caratteristiche ambientali rilevate durante la fase ante operam.

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

3.5.2.1 Criteri metodologici

Nella redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale per la componente specifica sono state seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Definizione del quadro informativo esistente;
- Identificazione dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la de-terminazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorare: livello statico dell'acquifero superficiale, caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee;
- Scelta dei punti/aree da monitorare per la tutela della salute della popolazione e dell'ambiente;
- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale ante operam, in corso d'opera e post operam.

3.5.2.2 Identificazione degli impatti da monitorare

Tenendo conto dei caratteri di reversibilità/temporaneità e/o di irreversibilità/permanenza degli effetti, sono state prese in esame le seguenti possibilità di interferenza per la componente idrogeologica:

- sversamento accidentale di fluidi inquinanti sul suolo che possono percolare negli acquiferi;
- realizzazione di fondazioni profonde in terreni sede di acquiferi;

Verranno dunque considerate variazioni di carattere quantitativo e qualitativo.

Per variazioni quantitative verranno considerate le variazioni, positive o negative, dei parametri idraulici indotte negli acquiferi, le quali possono verificarsi, per esempio, in seguito ad una minore infiltrazione delle acque meteoriche nel terreno a causa dell'impermeabilizzazione delle aree oggetto di cantierizzazione. Dall'incrocio delle caratteristiche idrogeologiche intrinseche delle formazioni acquifere presenti nell'area di studio e delle diverse tipologie di opere derivano i possibili scenari di interferenza per la componente, che consentono la definizione delle aree e dei siti ove localizzare le attività di monitoraggio.

Per variazioni qualitative si intendono invece le variazioni delle caratteristiche chimiche delle acque, che possono verificarsi in seguito a sversamento accidentale di sostanze nocive, ad azioni di inquinamento diffuso ricollegabili alle attività di cantiere o all'apporto nel terreno di sostanze necessarie al miglioramento delle caratteristiche geotecniche dello stesso.

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

3.5.2.3 Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio

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

- sull'analisi di parametri chimico-fisici in situ, rilevati direttamente mediante l'utilizzo di un freatimetro e di sonde multiparametriche nei piezometri;
- sul prelievo di campioni per le analisi di laboratorio di parametri chimici;

È previsto quindi l'utilizzo dei seguenti parametri di monitoraggio, che potranno dare indicazioni tempestive in caso di alterazioni o criticità direttamente connesse alle attività di cantiere:

- Parametri idrogeologici (Livello statico e portata): sono necessari per desumere informazioni riguardo eventuali modificazioni del regime idraulico o variazioni dello stato quantitativo della risorsa;
- Parametri chimico-fisici in situ: sono i principali parametri, misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);
- Parametri chimico-fisici di laboratorio: sono stati scelti parametri significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione.

Per l'identificazione dei parametri sopracitati verranno applicate le metodologie disposte dalle "Linee guida SNPA 13/2018 – Il campionamento delle acque interne finalizzato alla determinazione dei parametri chimici e misure in campo dei parametri chimico fisici di base per la direttiva quadro sulle acque" e di seguito sintetizzate.

Misure piezometriche

Il livello della falda sarà rilevato utilizzando un sondino piezometrico (di opportuna lunghezza rispetto al livello statico da misurare) a punta elettrica, munita di avvisatore acustico e/o ottico.

Sarà cura dell'operatore eseguire:

- la corretta identificazione della stazione di misura (pozzo, piezometro);
- la verifica dell'integrità della chiusura del pozzetto di protezione di bocca foro (per i piezometri);
- l'immediata annotazione su apposita modulistica delle misure rilevate.

La scheda di campo dovrà contenere:

- la codifica del presidio monitorato;

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

- la misura rilevata in quota relativa e assoluta (in metri, con almeno due cifre decimali);
- la data della misura.

Prelievo di campioni per misure in situ e analisi di laboratorio

Al fine di prelevare campioni d'acqua il più possibile rappresentativi della situazione idrochimica sotterranea, si procederà ad operazioni di spurgo del piezometro; un'accurata procedura di spurgo è funzione anche delle caratteristiche idrauliche del pozzo e della produttività dell'acquifero.

Il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. indica di effettuare uno spurgo di un volume da 3 a 5 volte il volume di acqua contenuta nel piezometro. Indicazione del reale rinnovo dell'acqua contenuta nel piezometro e del fatto che il volume d'acqua in esso contenuto sia rappresentativo delle reali condizioni chimico-fisiche dell'acquifero è la stabilizzazione di parametri quali la temperatura, il pH, la conducibilità elettrica e il potenziale di ossido-riduzione misurati prima dell'inizio e durante le operazioni di spurgo. È possibile effettuare il prelievo di acqua solo quando questi parametri sono stabilizzati su valori pressoché costanti.

È buona norma, inoltre, ad integrazione dai criteri sopra citati, protrarre lo spurgo fino alla chiarificazione, ovvero fintanto che l'acqua non si presenta priva di particelle in sospensione.

Campionamento

Le attrezzature per il campionamento devono essere di materiale inerte (acciaio inossidabile, vetro e resine fluorocarboniche inerti) tali da non adsorbire inquinanti, non desorbire i suoi componenti e non alterare la conducibilità elettrica e il pH. I campionatori suggeriti sono di tipo statico.

Dovrà essere posta attenzione nel preservare da qualsiasi tipo di contaminazione le attrezzature destinate al prelievo, sia nelle fasi di trasporto che in quelle che precedono il prelievo stesso.

Nel caso di campionamenti consecutivi da piezometri diversi dovranno essere impiegati campionatori singoli per ogni pozzo oppure le attrezzature dovranno essere pulite ogni qualvolta verranno riutilizzate.

Il campionatore dovrà essere calato lentamente nel foro avendo cura di non causare spruzzi al suo interno. Durante le operazioni di campionamento non dovrà essere provocata l'agitazione del campione e la sua esposizione all'aria dovrà essere ridotta al minimo.

La quantità di campione prelevato dovrà essere sufficiente alla realizzazione delle analisi complete di laboratorio. Il passaggio dal campionatore al contenitore sarà fatto immediatamente dopo il recupero e con molta precauzione, fuori dell'azione diretta dei raggi solari o di altri agenti di disturbo, riducendo all'indispensabile il contatto con l'aria e versando l'acqua con molta dolcezza, senza spruzzi; nel contenitore una volta chiuso non deve rimanere aria. In generale il campione di acqua prelevato sarà inserito in contenitori preferibilmente in polietilene e vetro sterili, chiusi da tappi ermetici in materiale inerte e esternamente ricoperti dai raggi solari.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DEFINITIVO</p> <p>Lunetta Di Gorizia</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>COMMESSA IZ19</p>	<p>LOTTO 00</p>	<p>CODIFICA D 22 RG</p>	<p>DOCUMENTO MA 0000 001</p>	<p>REV. C</p>	<p>FOGLIO 53 di 64</p>

Etichettatura dei contenitori

I contenitori utilizzati dovranno essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- sigla identificativa del pozzo o del piezometro;
- profondità di prelievo;
- data e ora del campionamento.

Conservazione e spedizione

I contenitori saranno tenuti in ombra e protetti da ogni possibile contaminazione, preferibilmente in frigorifero alla temperatura di 4°C, fino alla consegna presso il laboratorio di analisi (entro 12 ore dal prelievo). Qualora la consegna avvenga a maggior distanza di tempo dal prelievo (comunque entro le 24 ore) i contenitori saranno tassativamente conservati in frigorifero.

Misure con sonda multiparametrica

Utilizzando i metodi di campionamento descritti in precedenza, saranno misurati i parametri chimico-fisici delle acque in situ mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica immersa direttamente nel contenitore, al fine di disturbare il meno possibile il campione (soprattutto per la misurazione dell'ossigeno disciolto). L'operatore avrà cura di annotare immediatamente sulla scheda di campo:

- i parametri chimico-fisici misurati (temperatura aria, temperatura acqua, pH, potenziale redox, conducibilità elettrica, ossigeno disciolto, nitrati, ione ammonio);
- il tipo di strumento utilizzato;
- l'unità di misura utilizzata;
- la grandezza misurata;
- la data della misura.

Analisi chimiche di laboratorio

Ai fini del monitoraggio dei corpi idrici sotterranei, nella presente sede si farà riferimento all'Allegato 5 Titolo V alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e alle indicazioni riportate sull'istruttoria, prendendo in considerazione i seguenti parametri:

SOSTANZE	Valore limite (µ/l)
METALLI	
Alluminio	200
Arsenico	10
Cadmio	5
Cromo totale	50
Cromo (VI)	5
Ferro	200
Mercurio	1
Nichel	20
Piombo	10
Rame	1000
Manganese	50
Zinco	3000
INQUINANTI INORGANICI	
Boro	1000
Calcio	
Magnesio	
Sodio	
Potassio	
Cianuri liberi	50
Cloruri	
Fluoruri	1500
Solfati (mg/L)	250
Nitrati	
Nitriti	500
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	
Benzene	1
Etilbenzene	50
Stirene	25
Toluene	15
para-Xilene	10
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)	
Benzo(a) antracene	0.1
Benzo (a) pirene	0.01
*Benzo (b) fluorantene	0.1
*Benzo (k,) fluorantene	0.05
*Benzo (g, h, i) perilene	0.01

SOSTANZE	Valore limite (µ/l)
Crisene	5
Dibenzo (a, h) antracene	0.01
*Indeno (1,2,3 - c, d) pirene	0.1
Pirene	50
Sommatoria (*)	0.1
SOLVENTI CLORURATI	
Triclorometano	0.15
Cloruro di Vinile	0.5
1,2-Dicloroetano	3
Tricloroetilene	1.5
Tetracloroetilene	1.1
Esaclorobutadiene	0.15
Sommatoria organoalogenati	10
1,2-Dicloroetilene	60
Dibromoclorometano	0.13
Bromodiclorometano	0.17
ALTRI PARAMETRI	
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	350
MTBE	20-40

3.5.2.4 Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono stati posizionati con l'obiettivo di creare una rete di punti diffusa nelle aree interessate dalle opere e dalla presenza delle aree di cantiere, in maniera tale da consentire il controllo della qualità nell'ambito dell'intera area interessata dalle lavorazioni.

Il monitoraggio delle acque sotterraneo verrà effettuato tramite la realizzazione di nuovi piezometri a tubo aperto, appositamente predisposti, aventi di diametro pari a 3".

Di seguito si riporta l'elenco completo dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee.

Codice punto di monitoraggio	Cantiere con punto di monitoraggio
ASOT 01	CA.01
ASOT 02	CA.01
ASOT 03	CB.01
ASOT 04	AS.03
ASOT 05	CO.01
ASOT 06	AT.01
ASOT 07	AS.02
ASOT 08	AS.01

La rete di monitoraggio è costituita da n. 8 postazioni di rilievo.

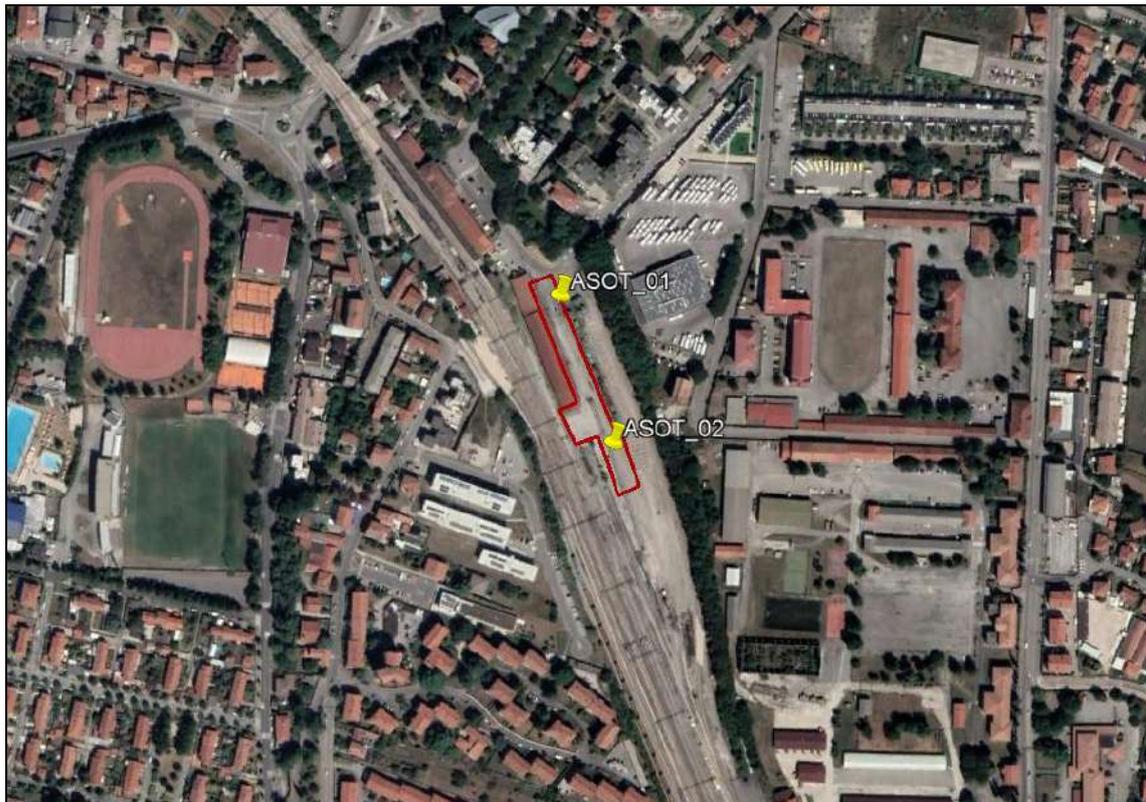


Figura 3.11 - Ubicazione Punti di monitoraggio acque sotterranee – ASOT 01, ASOT 02 (CA-01)

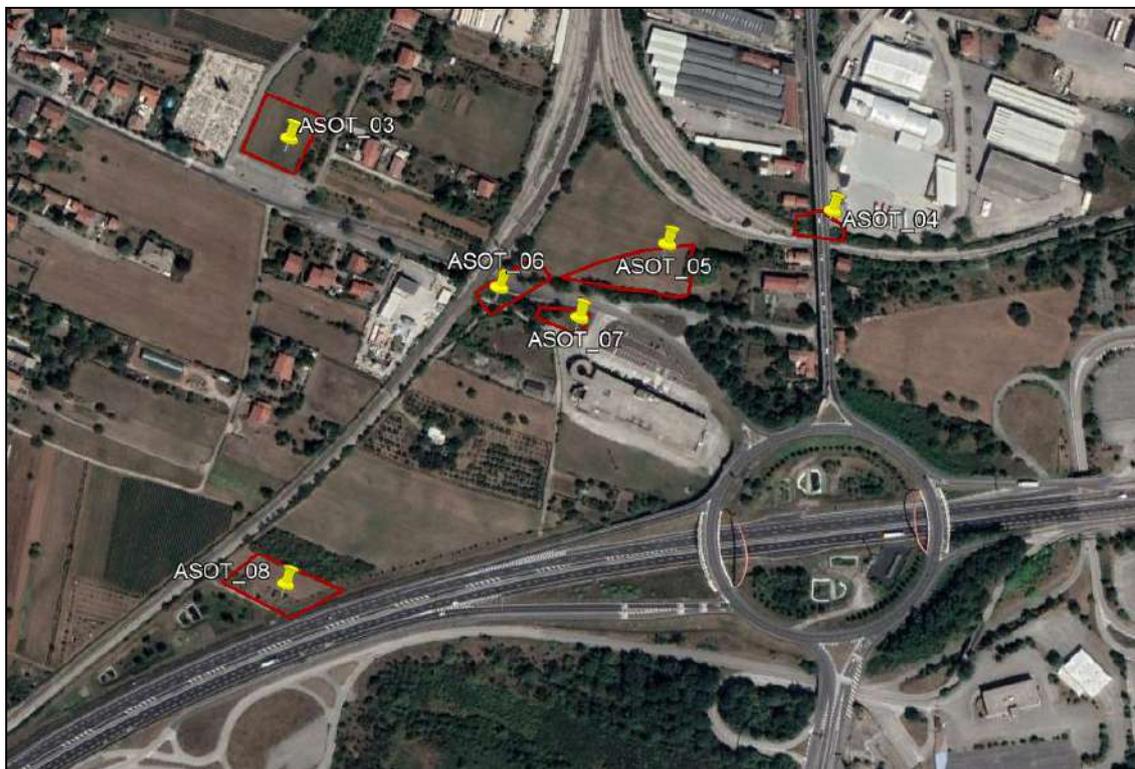


Figura 3-12 Localizzazione dei Punti di monitoraggio acque sotterranee – ASOT 03 (CB.01), ASOT 04 (AS.03), ASOT 05 (CO.01), ASOT 06 (AT.01), ASOT 07 (AS.02), ASOT 08 (AS.01)

3.5.2.5 Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio

La fase di monitoraggio ante operam, da realizzare prima dell'inizio dei lavori, è caratterizzata da:

- una campagna di misura delle caratteristiche chimiche di laboratorio;
- campagne con cadenza trimestrale di misura del livello statico e di analisi delle caratteristiche chimico-fisiche con sonda multiparametrica.

In questa fase di monitoraggio verranno allestiti i nuovi piezometri necessari alle misurazioni.

Le attività di monitoraggio in corso d'opera avranno una durata pari a quella delle attività di cantiere e cadenza trimestrale.

Si ipotizzano infine, per le attività di post operam, campagne di misura con le stesse modalità realizzate nella fase ante operam.

Le misure rilevate verranno elaborate mediante reportistica, elaborata al termine di ciascuna campagna di rilevamento, durante il corso dell'anno e da relazioni di sintesi finale a cadenza annuale.

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

Tabella 3-8 Acque sotterranee: Programmazione del monitoraggio

Codice punto	Area di cantiere	N° campagne Ante Operam	N° campagne Corso d'opera (CO = 18 mesi)	N° campagne Post Operam
ASOT 01	CA.01	2	6	2
ASOT 02	CA.01	2	6	2
ASOT 03	CB.01	2	6	2
ASOT 04	AS.03	2	6	2
ASOT 05	CO.01	2	6	2
ASOT 06	AT.01	2	6	2
ASOT 07	AS.02	2	6	2
ASOT 08	AS.01	2	6	2

Valutazione di soglie di attenzione e di intervento

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi delle acque sotterranee saranno quelli indicati nell' "Allegato 5 – Concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione di uso dei siti", del D.Lgs. 152/2006, che costituiscono i valori di concentrazione limite accettabili nelle acque sotterranee. Il superamento di uno o più di tali valori di concentrazione porterà a considerare il sito "potenzialmente inquinato", in attesa di espletare le operazioni di caratterizzazione e di analisi di rischio sanitario-ambientale, che permette di determinarne lo stato di contaminazione sulla base delle "concentrazioni soglia di rischio".

Riguardo le variazioni quantitative del livello statico della stessa nel tempo, risulta necessario il confronto con i parametri definiti nella fase ante operam, che comunque dovrà costituire un parametro di confronto aggiuntivo anche nel caso delle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee.

Qualora, nell'ambito del monitoraggio ambientale, si riscontrassero dei valori dei parametri monitorati al di sopra delle soglie di norma, l'operatore interessato dovrà mettere in atto, tempestivamente, le procedure riportate al Titolo II – Parte VI del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

3.6 BIODIVERSITÀ

3.6.1 *Obiettivi del monitoraggio*

Il presente capitolo definisce le attività per il monitoraggio delle biocenosi presenti nell'area di intervento, rappresentate dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie floristiche.

Il monitoraggio ambientale della vegetazione viene eseguito al fine di tenere sotto controllo gli effetti dovuti alle attività di costruzione, sia in termini di interferenze dirette che indirette.

Gli obiettivi del monitoraggio consistono:

- verifica delle eventuali variazioni indotte dalle attività di cantiere sulla componente vegetazione;
- nel valutare la comparsa o aumento delle specie ruderali-sinantropiche;
- nel valutare l'efficacia degli interventi di ripristino nella fase post operam.

3.6.2 *Normativa di riferimento*

Si riporta in seguito i principali elementi normativi di interesse considerati per la redazione del presente progetto di monitoraggio:

Normativa comunitaria

- Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997: G.U.C.E. n. L 305 dell'8/11/97, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva CEE 79/409 del Consiglio, 2 aprile 1979, G.U.C.E 25 aprile 1979, n. L 103 (e ss.mm.ii. Conservazione degli uccelli selvatici);
- Regolamento CEE 1390/97 della Commissione del 18/07/97 (G.U.C.E. 19/07/97, L. 190) che modifica il Regolamento CEE 1021/94 della Commissione relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 1091/94 della Commissione del 29/04/94 (G.U.C.E 18/06/94 L.126) relativo, alle modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/89 del Consiglio sulla protezione foreste delle Comunità contro l'inquinamento atmosferico;
- Regolamento CEE 2157/92 del Consiglio del 23/07/92 (G.U.C.E. 31/07/92, L. 217) che modifica il Regolamento CEE 3528/89 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico;

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

Normativa nazionale

Il principale riferimento normativo che ha guidato l'elaborazione del presente PMA è costituito dalle "Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163" (norme tecniche di attuazione dell'allegato XXI) REV.2 del 23 luglio 2007" predisposte dalla Commissione Speciale VIA e dagli aggiornamenti del 2014:

- "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.) – Indirizzi metodologici generali REV. 1 del 16 giugno 2014",
- "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.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV.1 del 16 giugno 2014",
- "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.) – Indirizzi metodologici specifici per componente / fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV.1 del 30 dicembre 2014"
- "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedura di VIA (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/ fattore ambientale: Biodiversità (Vegetazione, Flora, Fauna) REV.1 del 13 marzo 2015".

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale è stato inoltre redatto in conformità alle principali normative nazionali applicabili alle finalità del presente studio.

In particolare, il riferimento normativo a tutte le componenti ambientali è rappresentato dal Testo Unico Ambientale D. Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.

3.6.3 Vegetazione e Flora

3.6.3.1 Identificazione dei punti di monitoraggio

L'individuazione delle aree e delle postazioni di misura in corrispondenza dei quali il presente piano di monitoraggio prevede l'esecuzione delle indagini relativamente alla componente ambientale "Vegetazione e Flora" è stata effettuata in considerazione dei parametri di seguito indicati:

- rappresentatività del sito;
- sensibilità del sito, con particolare riferimento a quelli che risultano avere particolari caratteristiche di sensibilità in relazione al valore naturalistico e/o alla fragilità degli equilibri in atto;
- significatività del sito, in termini di superficie interessata da interventi di compensazione;
- facile accessibilità.

Nello specifico è stato individuato 1 punti di misura, per le fasi ante, **corso** e post operam, in prossimità delle aree ritenute più sensibili dal punto di vista vegetazionale connesse con i lavori di realizzazione dell'opera.

Il monitoraggio della componente vegetazione si realizza negli ambiti identificati nell' elaborato "Planimetria punti di monitoraggio" con codice identificativo VEG.

Punto di monitoraggio	Localizzazione (Pk)	Coordinate (in gradi decimali)	
VEG_01	0+125	45.920631°	13.611289°

Tabella 3-9 Punti di monitoraggio componente vegetazione e flora

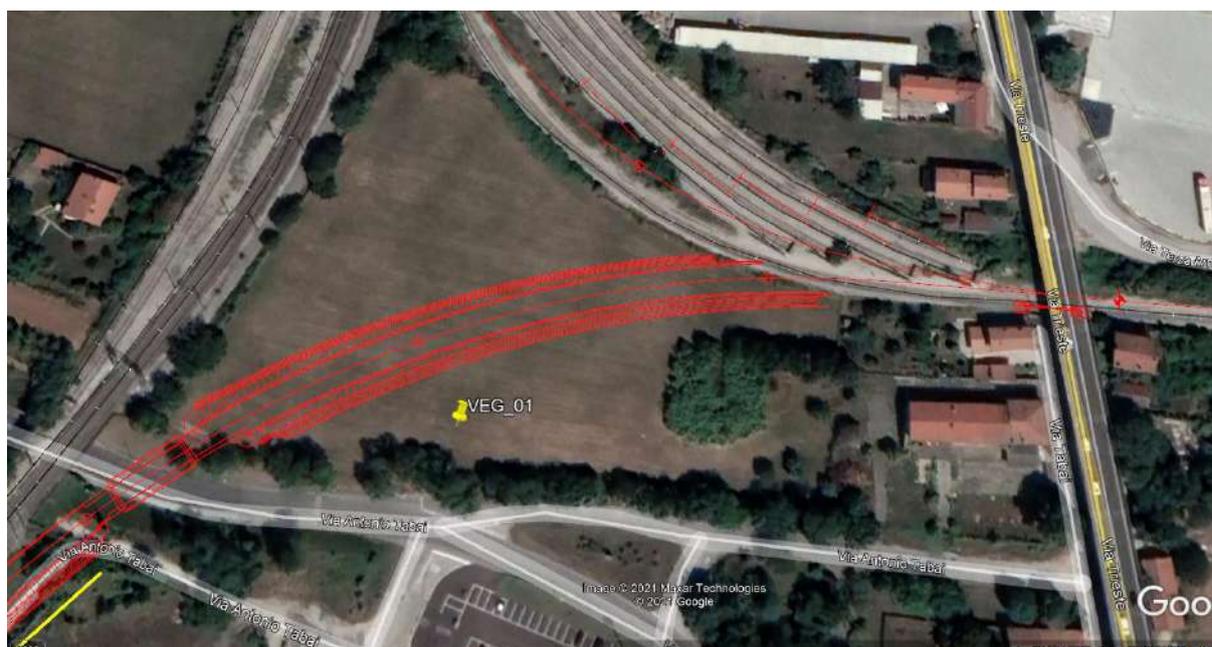


Tabella 3-10 Localizzazione su ortofoto punto di monitoraggio vegetazione

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

Per dettagli relativi la localizzazione delle postazioni di monitoraggio si rimanda all'elaborato grafico allegato al documento (Planimetrie di localizzazione punti di monitoraggio IZ1900D22N6MA0000001B).

3.6.3.2 Parametri di monitoraggio

Nell'ambito del presente studio, sono state rilevate aree a copertura erbacea di valenza naturalistica. Tali aree, infatti, rientrano nella lista dei Prati Stabili, tutelati ai sensi della FVG L.R. 9/2005 "Norme regionali per la tutela dei prati stabili naturali".

Le analisi effettuate hanno permesso di individuare delle criticità su aree destinate a Prati Stabili derivanti dall'allestimento dell'area cantiere denominata CO01.

Al fine di valutare l'effettiva interferenza relativa alle specie erbacee coinvolte, si ritiene necessario valutare per la fase AO e PO la presenza di specie guida dei Prati rientranti nella categoria "Arrenatereti" secondo la L.R. 9/2005.

Nello specifico il monitoraggio ha come scopo:

- AO: Caratterizzare dal punto di vista naturalistico le specie presenti e valutare l'effettiva presenza di specie guida per le quali viene definita un'area come "Arrenatereto".
- CO: **Consentire la redazione di una lista delle specie reperite sul cumulo, specificando per ciascuna di esse l'eventuale carattere sinantropico-opportunista-ruderale**
- PO: Verificare l'efficacia degli interventi di ripristino.

Di seguito vengono riportate le modalità e le tecniche che saranno utilizzate nel corso delle operazioni di monitoraggio:

Censimento floristico

Per questo tipo di indagine sarà necessario definire itinerari lineari paralleli alla linea lungo i quali realizzare i censimenti della flora. Le fasce saranno 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, poste ai lati del tracciato dell'opera opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi più rappresentative di ciascuna area d'indagine. Si procede per tratti successivi di 100 m con percorsi ad "U".

I rilevamenti si considerano conclusi quando l'incremento delle specie censite, con il procedere dei tratti, è inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

i parametri da rilevare sono:

- presenza/assenza di specie target;

	PROGETTO DEFINITIVO Lunetta Di Gorizia					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	COMMESSA IZ19	LOTTO 00	CODIFICA D 22 RG	DOCUMENTO MA 0000 001	REV. C

- presenza / assenza di specie invasive;
- 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).

Specie guida presenti negli Arrenatereti	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	<i>Achillea roseo alba</i>
<i>Trisetum flavescens</i>	<i>Rumex acetosa</i>
<i>Festuca pratensis</i>	<i>Centaurea nigrescens/nigrescens</i>
<i>Festuca arundinacea</i>	<i>Ranunculus acris</i>
<i>Poa pratensis</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Daucus carota</i>
<i>Galium album</i>	<i>Silene alba/latifolia</i>
<i>Taraxacum sect. Taraxacum</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
<i>Galium mollugo</i>	

3.6.3.3 Programma delle attività

Le attività di monitoraggio saranno programmate ed eseguite da naturalisti professionisti, in grado di elaborare schede di osservazione, report e interpretazione dei risultati in maniera sistematica e direttamente confrontabile nelle diverse fasi (AO, CO, PO).

Le indagini vegetazionali e floristiche prevedono due sessioni di monitoraggio nell'arco di un anno, nel periodo primaverile e autunnale con lo scopo di ricoprire 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 programmazione delle attività per le due fasi ante e post opera è riportata nella successiva tabella di sintesi.

Le verifiche sui cumuli dovranno essere effettuate con cadenza semestrale durante i 18 mesi di corso d'opera.

POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
VEG_01	Censimento floristico	2 volte all'anno	-	2 volte all'anno	2	-	2
	Monitoraggio dello stato di conservazione dei cumuli di materiale vegetale depositati in cantiere	-	2 volte all'anno (3 campagne)	-	-	2 volte all'anno (3 campagne)	-

Tabella 3-11 Biodiversità: Programmazione del monitoraggio componente vegetazione