

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



CUP J34H16000620009

DIREZIONE TECNICA
U.O. ARCHITETTURA, AMBIENTE E TERRITORIO
S.O. AMBIENTE

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE
Posti di Movimento e Varianti di Tracciato

PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Relazione generale

SCALA:

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

I Z 0 4 0 0 R 2 2 R G M A 0 0 0 0 1 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	F. Ventura	Luglio 2021	G. Dioli A. Cantello	Luglio 2021	S. Lo Presti	Luglio 2021	Carolini Ercolani Luglio 2021

ITALFERR S.p.A.
Dot.ssa Carolina Ercolani
Ordine Agrotecnici e Agrotecnici Laureati
di Roma, Rieti e Viterbo
07645

File: IZ0400R22RGMA0000101A.doc

n. Elab.

INDICE

1	PREMESSA	4
1.1	GLI INTERVENTI IN PROGETTO	5
1.2	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE	7
2	RICETTORI, PUNTI DI MISURA, TEMPI E RESTITUZIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	10
2.1	I RICETTORI	10
2.2	PUNTI DI MISURA	10
2.3	TEMPI E FREQUENZE	11
2.4	RESTITUZIONE DEI DATI	11
2.5	METADOCUMENTAZIONE	13
2.6	STRUMENTI PER LA CONDIVISIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO	13
3	COMPONENTI AMBIENTALI DI MONITORAGGIO	15
3.1	ATMOSFERA	15
3.1.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	15
3.1.2	<i>Normativa di riferimento</i>	15
3.1.3	<i>Criteri di individuazione delle aree da monitorare</i>	17
3.1.4	<i>Parametri oggetto del monitoraggio</i>	21
3.1.5	<i>Metodiche e strumentazione di monitoraggio</i>	22
3.1.6	<i>Articolazione temporale delle attività di monitoraggio</i>	28
3.2	RUMORE	31
3.2.1	<i>Obiettivi del monitoraggio</i>	31
3.2.2	<i>Normativa di riferimento</i>	31
3.2.3	<i>Criteri di individuazione delle aree da monitorare</i>	32
3.2.4	<i>Metodiche e strumentazione di monitoraggio</i>	33

3.2.5	<i>Tipologia di misure e articolazione temporale delle attività di monitoraggio.....</i>	35
3.3	SUOLO.....	37
3.3.1	<i>Normativa di riferimento.....</i>	37
3.3.2	<i>Obiettivi del monitoraggio.....</i>	37
3.3.3	<i>Criteri metodologici</i>	38
3.3.4	<i>Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio</i>	39
3.3.5	<i>Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio.....</i>	43
3.3.6	<i>Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio</i>	47
3.4	AMBIENTE IDRICO	49
3.4.1	<i>Normativa di riferimento.....</i>	49
3.4.2	<i>Acque superficiali</i>	50
3.4.3	<i>Acque Sotterranee</i>	62
3.5	BIODIVERSITÀ.....	79
3.5.1	<i>Obiettivi del monitoraggio.....</i>	79
3.5.2	<i>Normativa di riferimento.....</i>	80
3.5.3	<i>Vegetazione e Flora</i>	81
3.5.4	<i>Fauna</i>	85

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato												
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IZ04</td> <td>00 R 22</td> <td>RG</td> <td>MA0000101</td> <td>A</td> <td>4 di 92</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	4 di 92
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	4 di 92								

1 PREMESSA

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) fa parte degli elaborati relativi al Progetto di fattibilità tecnica ed economica per la velocizzazione e il potenziamento della linea ferroviaria Venezia-Trieste.

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;
- Biodiversità (Vegetazione e Fauna).

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.

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A

1.1 GLI INTERVENTI IN PROGETTO

Gli interventi oggetto del presente studio riguardano la velocizzazione e il potenziamento della linea ferroviaria Venezia-Trieste e consistono in quattro differenti Opere, dislocate in diverse aree delle regioni Friuli Venezia Giulia e Veneto.

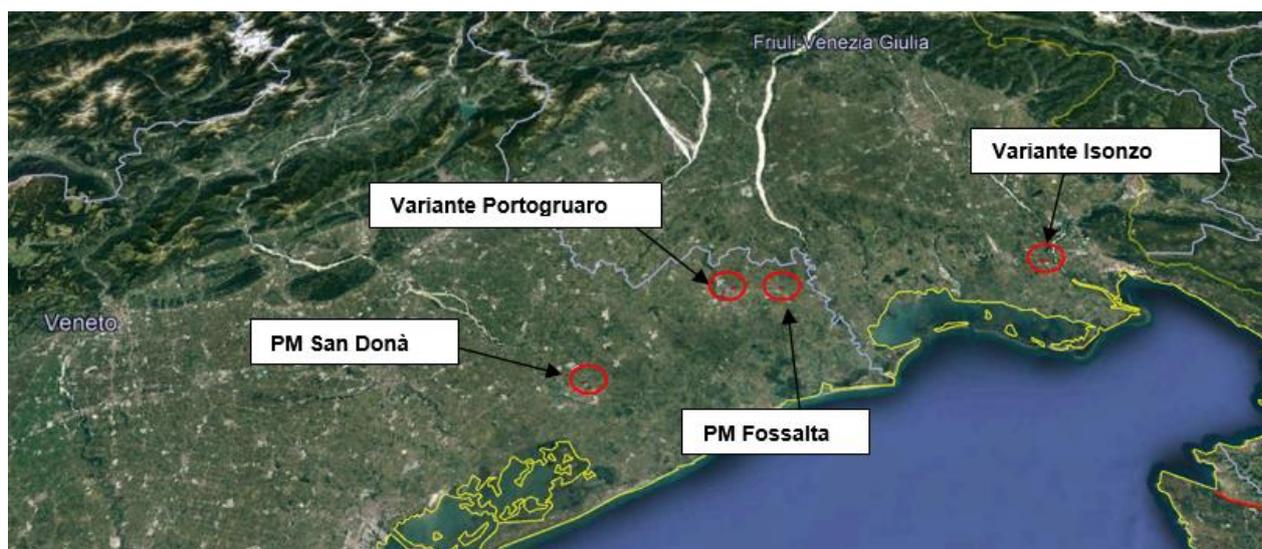


Figura 1-1 Inquadramento dell'intervento nel contesto territoriale

In linea generale, il progetto si pone l'obiettivo di potenziare e velocizzare la linea tra Venezia e Trieste attraverso la realizzazione di interventi puntuali sulle caratteristiche del tracciato per elevare le caratteristiche prestazionali (sopraelevazione, raccordi parabolici e lievi rettifiche delle curve), interventi di modifica/adequamento delle opere civili e adeguamento della Trazione Elettrica, la realizzazione di un importante potenziamento tecnologico e la realizzazione di varianti di tracciato fuori sede per elevare le caratteristiche prestazionali in alcuni punti singolari.

I quattro macro-interventi sono rappresentati dalle seguenti attività:

- realizzazione del nuovo Posto di Movimento a modulo 750 m di San Donà di Piave;
- realizzazione del nuovo Posto di Movimento a modulo 750 m in località Fossalta di Portogruaro;
- variante di tracciato a Portogruaro, con inizio al km 59 circa dell'attuale linea Venezia-Trieste;
- variante di tracciato sul fiume Isonzo (nei comuni di Fiumicello - Villa Vicentina, Ruda, Turriaco e San Canzian d'Isonzo).

Nella seguente tabella si riporta la localizzazione dei diversi interventi:

Regione	Provincia	Comune	Intervento
Veneto	Città metropolitana di Venezia	San Donà di Piave	PM San Donà di Piave
		Portogruaro	Variante Portogruaro
		Fossalta di Portogruaro	PM Fossalta
Friuli-Venezia Giulia	Udine	Villa Vicentina	Variante Isonzo
		Ruda	
		Fiumicello	
	Gorizia	Turriaco	
	San Canzian d'Isonzo		

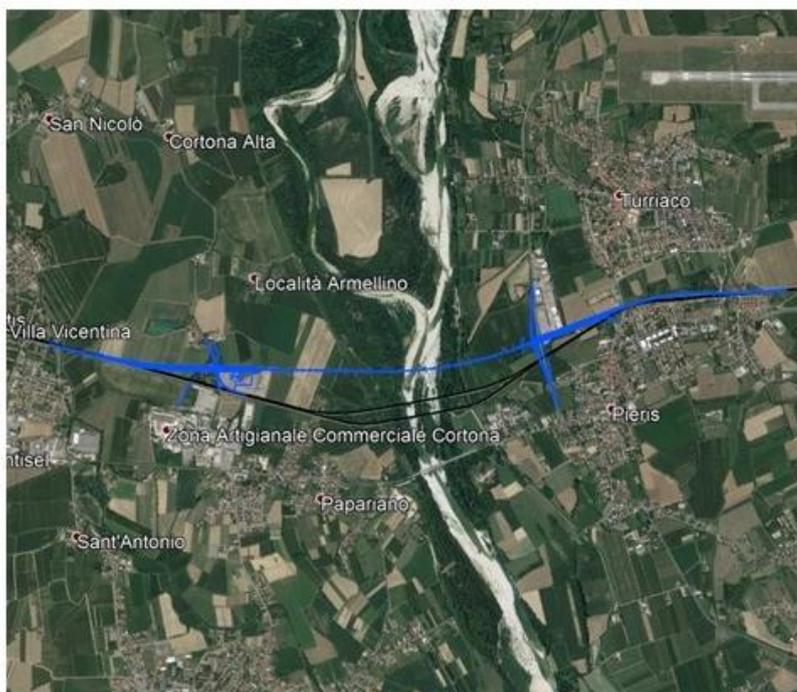
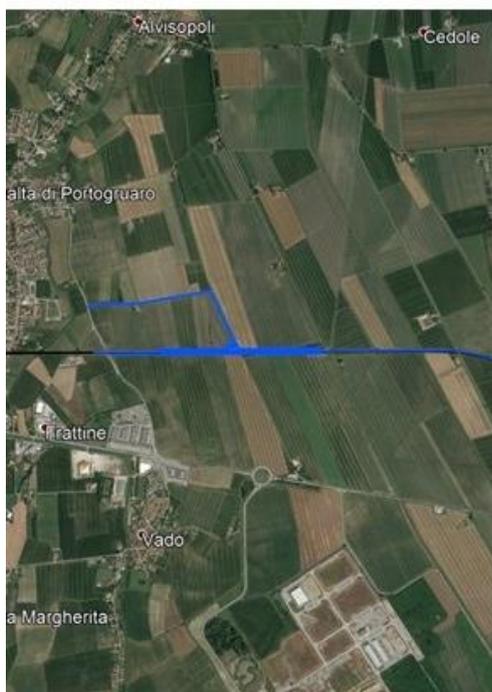
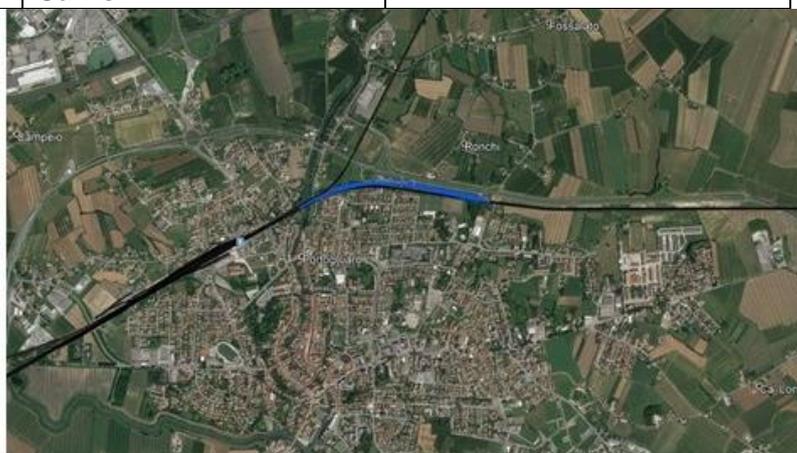


Figura 1-2 PdM San Donà di Piave (in alto a sinistra); variante di Portogruaro (in alto a destra); PdM Fossalta di Portogruaro (in basso a destra); variante Isonzo (in basso a sinistra)

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A

1.2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

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

- **cantiere base (CB):** fungono da supporto logistico per tutte le attività relative alla realizzazione degli interventi in oggetto;
- **cantiere operativo (CO):** contiene gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree tecniche (AT):** risultano essere quei cantieri funzionali in particolare alla realizzazione di singole opere (viadotti, cavalcaferrovia, opere di imbocco). Al loro interno sono contenuti gli impianti ed i depositi di materiali necessari per assicurare lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere;
- **aree di stoccaggio (AS):** sono quelle aree di cantiere destinate allo stoccaggio del materiale proveniente da scotico, scavi, demolizioni, ecc., in attesa di eventuale caratterizzazione chimica e successivo allontanamento per riutilizzo in cantiere, conferimento a siti esterni per attività di rimodellamento o recupero/smaltimento presso impianti esterni autorizzati.

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

Tabella 1-1 Sistema dei cantieri per il Posto di Movimento di San Donà

Posto di Movimento di San Donà			
Codice	Descrizione	Comune	Superficie
CB.01	Cantiere Base	San Donà	2.400 mq
CO.01	Cantiere operativo	San Donà	4.200 mq
CO.02	Cantiere operativo	Cessalto	3.000 mq
AS.01	Area di Stoccaggio	San Donà	6.200 mq
AR.01	Cantiere armamento	San Donà	1.150 mq

Tabella 1-2 Sistema dei cantieri per il Posto di Movimento di Fossalta

Posto di Movimento di Fossalta			
Codice	Descrizione	Comune	Superficie
CB.01	Cantiere Base	Fossalta di Portogruaro	2.500 mq
CO.01	Cantiere operativo	Fossalta di Portogruaro	4.500 mq
CO.02	Cantiere operativo	Latisana	2.300 mq
AS.01	Area di Stoccaggio	Fossalta di Portogruaro	2.800 mq
AR.01	Cantiere armamento	Portogruaro	2.300 mq
AT.01	Area Tecnica	Fossalta di Portogruaro	3.400 mq

Tabella 1-3 Sistema dei cantieri per la Variante di Portogruaro

Variante di Portogruaro			
Codice	Descrizione	Comune	Superficie
CB.01	Cantiere Base	Portogruaro	2.150 mq
CO.01	Cantiere operativo	Portogruaro	4.450 mq
AS.01	Area di Stoccaggio	Portogruaro	5.200 mq
AR.01	Cantiere armamento	Portogruaro	3.500 mq
AT.01	Area Tecnica	Portogruaro	1.000 mq
AT.02	Area Tecnica	Portogruaro	1.000 mq
AT.03	Area Tecnica	Portogruaro	1.000 mq

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A

Tabella 1-4 Sistema dei cantieri per Variante Isonzo

Variante Isonzo			
Codice	Descrizione	Comune	Superficie
CB.01	Cantiere Base	Villa Vicentina	20.000 mq
CO.01	Cantiere operativo	Villa Vicentina	20.800 mq
CO.02	Cantiere operativo	Pieris	18.200 mq
AS.01	Area di Stoccaggio	Villa Vicentina	7.200 mq
AS.02	Area di Stoccaggio	Pieris	5.600 mq
AS.03	Area di Stoccaggio	Pieris	2.000 mq
AR.01	Cantiere armamento	Cervignano del Friuli	4.400 mq
AT.01	Area Tecnica	Villa Vicentina	3.100 mq
AT.02	Area Tecnica	Pieris	2.000 mq

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

- 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.

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 10 di 92

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 tracciato di progetto si sviluppa in quattro differenti aree, localizzate sia nella regione Veneto che nella regione Friuli Venezia Giulia.

I ricettori presenti sul territorio attraversato dalle opere in progetto, nonché dal sistema di cantierizzazione progettato, individuati all'interno di una fascia di 250 m dall'asse del tracciato, sono costituiti principalmente da edifici residenziali raggruppati in piccoli nuclei abitati. L'indagine è stata estesa anche oltre tale fascia, fino a 500 m, per la ricerca di eventuali edifici a destinazione d'uso sensibile (scuole, ospedali, case di cura).

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 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 nelle planimetrie allegate al presente PMA (elaborati da IZ0400R22N5MA0000102 a IZ0400R22N5MA0000105 Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato												
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IZ04</td> <td>00 R 22</td> <td>RG</td> <td>MA0000101</td> <td>A</td> <td>11 di 92</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	11 di 92
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	11 di 92								

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:

- 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;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IZ04</p>	<p>LOTTO 00 R 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MA0000101</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 12 di 92</p>

- 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);
- 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:

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 13 di 92

- 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 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.*

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato												
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IZ04</td> <td>00 R 22</td> <td>RG</td> <td>MA0000101</td> <td>A</td> <td>14 di 92</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	14 di 92
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	14 di 92								

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.

Infine, per garantire la condivisione delle informazioni, la documentazione relativa al monitoraggio ambientale (PMA, rapporti tecnici, dati di monitoraggio, dati territoriali) sarà predisposta e trasmessa al MATTM secondo le *“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.”*.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IZ04</p>	<p>LOTTO 00 R 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MA0000101</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 15 di 92</p>

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;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 16 di 92

- 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.

Normativa regionale Veneto

I principali riferimenti sono rappresentati da:

- DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO REGIONALE n. 90 del 19 aprile 2016: Aggiornamento del Piano regionale di tutela e risanamento dell'atmosfera. D.lgs. 152/2006 s.m.i. - D.lgs. 155/2010.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 17 di 92

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 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 nel SIA 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 SIA;
- 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).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 18 di 92

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 alcune aree territoriali significative denominate "sezioni" di monitoraggio.

Per "sezione" si intende una area territoriale in cui si ritiene necessario prevedere la determinazione del potenziale contributo della cantierizzazione in termini di inquinanti atmosferici mediante l'utilizzo di punti di misura di specifici parametri atmosferici.

Per il caso specifico, si evidenzia come siano state definite 3 sezioni di monitoraggio sempre secondo le finalità definite sopra, nelle quali si prevede complessivamente l'ubicazione di 7 punti di monitoraggio, in particolare:

- **San Donà di Piave:** 2 punti di monitoraggio (ATC_01 e ATC_01_NI), il primo in un'area interessata da emissioni in atmosfera prodotte dall'attività di cantiere (area influenzata) ed un secondo 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);
- **variante Portogruaro:** 2 punti di monitoraggio (ATC_02 e ATC_02_NI), il primo in un'area interessata da emissioni in atmosfera prodotte dall'attività di cantiere (area influenzata) ed un secondo 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);
- **variante Isonzo:** 3 punti di monitoraggio (ATC_03, ATC_04 e ATC_03_NI), il primo e il secondo in due aree interessate da emissioni in atmosfera prodotte dall'attività di cantiere (aree influenzate) ed un terzo punto 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).

Per le opere in Fossalta di Portogruaro non si prevede il monitoraggio della componente atmosfera, in quanto il centro abitato sorge a distanze elevate dalle aree di lavorazione e il tracciato dell'opera attraversa un territorio caratterizzato da rari edifici ricettori posti a distanze molto elevate dai cantieri.

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. 4 punti di misura di tipo ATC influenzati dalle attività di cantiere;
- n. 3 punti di monitoraggio non influenzati dalle attività di cantiere (ATC_NI)

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IZ04</p>	<p>LOTTO 00 R 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MA0000101</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 19 di 92</p>

Il numero complessivo dei punti di monitoraggio previsti è pertanto pari a 7.

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 nelle planimetrie allegate al presente PMA (elaborati da IZ0400R22N5MA0000102 a IZ0400R22N5MA0000105 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 7 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 in San Donà di Piave



Figura 3-2 Localizzazione delle 2 postazioni di misura per la variante Portogruaro

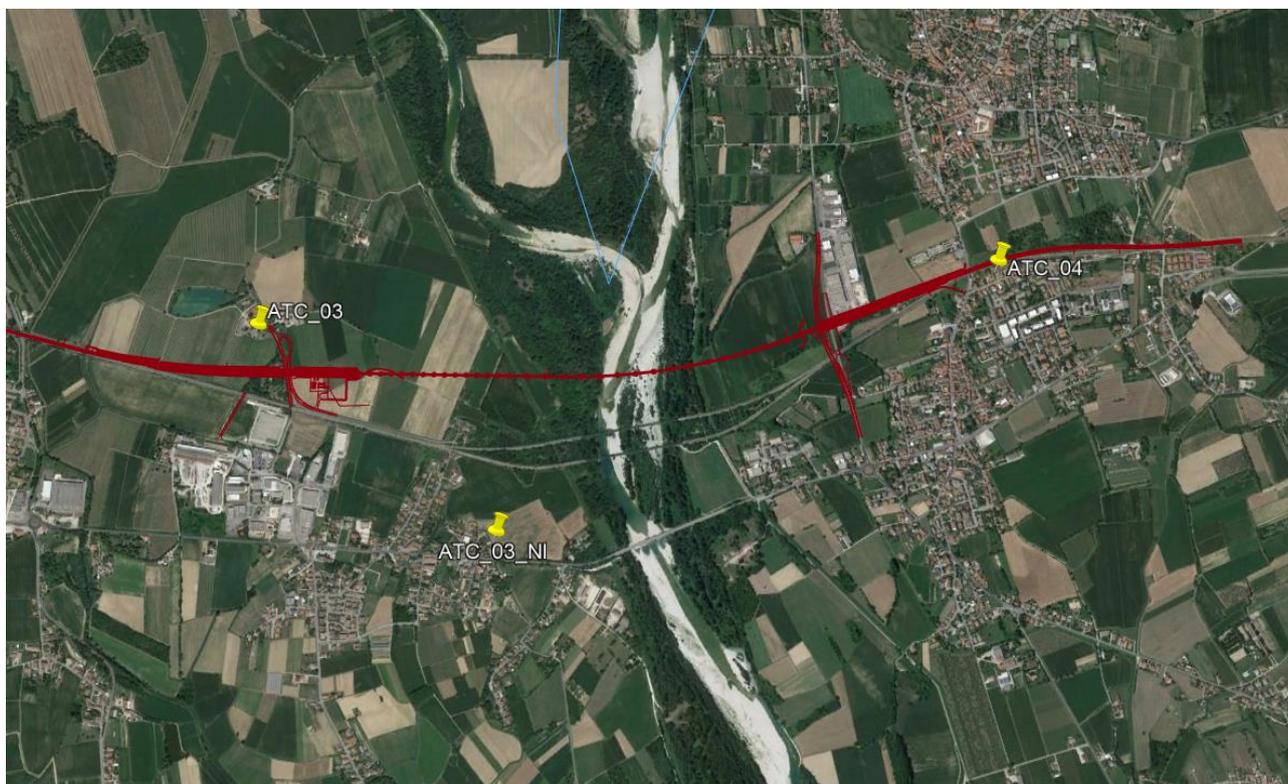


Figura 3-3 Localizzazione delle postazioni di misura per la variante Isonzo

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}).

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IZ04</p>	<p>LOTTO 00 R 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MA0000101</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 22 di 92</p>

- 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 3-4 Campionatore sequenziale automatico

L'analisi gravimetrica su base giornaliera (24 ore) viene effettuata con campionatori (vedi ad esempio Figura 3-4) automatici o semiautomatici che impiegano linee di campionamento (teste di taglio compresse) 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

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 24 di 92

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 termoigrometriche 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 3-5 è riportata una fotografia di esempio di un filtro bianco e un filtro campionato a confronto.

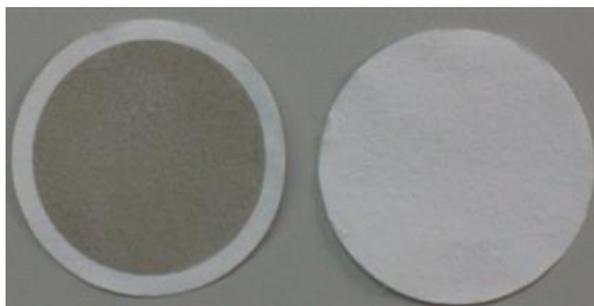


Figura 3-5 - Filtro campionato (sinistra) – Filtro bianco (destra)

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 3-6) 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 3-7 riportata di seguito si riferisce ad un campione di particolato atmosferico sedimentato.



Figura 3-6 Campionatore Wet-Dry

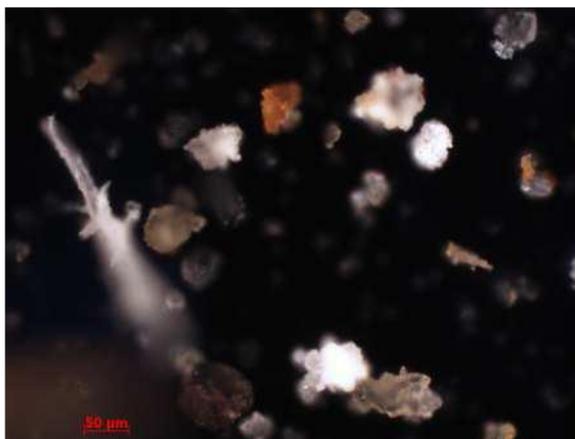


Figura 3-7 Campione di particolato atmosferico al microscopio

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	Class 2	Class 3	Class 4	Class 5	Class 6	Class 7	Class 8
		1 10	10 20	20 30	30 40	40 50	50 100	100 200	>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.;
- 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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 27 di 92

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 PM_{10} 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 3-8) ad alta risoluzione temporale (tipicamente 1 dato al secondo) che coprono l'intervallo sotteso dalle PM_{10} e $PM_{2.5}$.



Figura 3-8 – Contaparticelle

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IZ04</p>	<p>LOTTO 00 R 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MA0000101</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 28 di 92</p>

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 PM₁₀ e 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;
- 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.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IZ04</p>	<p>LOTTO 00 R 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MA0000101</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 29 di 92</p>

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:

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A

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 diversificata a seconda delle opere, come di seguito:

- San Donà di Piave (Postazioni ATC_01 e ATC_01_NI): fase CO pari a 22 mesi (8 trimestri);
- Variante Portogruaro (Postazioni ATC_02 e ATC_02_NI): fase CO pari a 27 mesi (9 trimestri);
- Variante Isonzo (Postazioni ATC_03, ATC_04 e ATC_03_NI): fase CO pari a 42 mesi¹ (14 trimestri).

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	8	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	8	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	9	2
ATC_02_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	9	2
ATC_03	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	14	2
ATC_04	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	14	2
ATC_03_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	14	2

¹ La durata del Corso d'Opera (CO) pari a 42 mesi è stata dedotta dal Programma lavori per la Variante Isonzo. Sono state escluse le attività CVT/ANSF e le successive fasi non ritenute significative ai fini del monitoraggio.

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 31 di 92

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;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato												
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IZ04</td> <td>00 R 22</td> <td>RG</td> <td>MA0000101</td> <td>A</td> <td>32 di 92</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	32 di 92
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	32 di 92								

- 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A

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.

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>
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:

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 34 di 92

- 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.

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:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato												
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IZ04</td> <td>00 R 22</td> <td>RG</td> <td>MA0000101</td> <td>A</td> <td>35 di 92</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	35 di 92
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	35 di 92								

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.).

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 D22N5MA0000001A - Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio).

Nel complesso si prevedono 10 postazioni di misura, in cui andranno eseguite le seguenti tipologie di misura:

- n. 3 misure di tipo RUL;
- n. 10 misure di tipo RUC;
- n. 10 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 diversificata a seconda delle opere, come di seguito:

- San Donà di Piave (Postazioni RUM_01 e RUM_02): fase CO pari a 22 mesi (8 trimestri);

- Variante Portogruaro (Postazioni RUM_03, RUM_04 e RUM_05): fase CO pari a 27 mesi (9 trimestri);
- Fossalta di Portogruaro (Postazione RUM_06): fase CO pari a 22 mesi (8 trimestri);
- Variante Isonzo (Postazioni RUM_07, RUM_08, RUM_09 e RUM_10): fase CO pari a 42 mesi (14 trimestri).

POSTAZIONE	TIPO MISURA	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI		
			AO	CO	PO	AO	CO	PO
RUM_01	RUF	Misura di 24 ore ferroviaria	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	8	1
	RUC	Misura di 24 ore cantiere	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	8	1
RUM_02	RUF	Misura di 24 ore ferroviaria	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	8	1
	RUC	Misura di 24 ore cantiere	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	8	1
RUM_03	RUF	Misura di 24 ore ferroviaria	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	9	1
	RUL	Misura settimanale	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	9	1
	RUC	Misura di 24 ore cantiere	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	9	1
RUM_04	RUF	Misura di 24 ore ferroviaria	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	9	1
	RUC	Misura di 24 ore cantiere	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	9	1
RUM_05	RUF	Misura di 24 ore ferroviaria	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	9	1
	RUC	Misura di 24 ore cantiere	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	9	1
RUM_06	RUF	Misura di 24 ore ferroviaria	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	8	1
	RUC	Misura di 24 ore cantiere	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	8	1
RUM_07	RUF	Misura di 24 ore ferroviaria	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	14	1
	RUL	Misura settimanale	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	14	1
	RUC	Misura di 24 ore cantiere	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	14	1
RUM_08	RUF	Misura di 24 ore ferroviaria	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	14	1
	RUL	Misura settimanale	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	14	1
	RUC	Misura di 24 ore cantiere	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	14	1
RUM_09	RUF	Misura di 24 ore ferroviaria	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	14	1
	RUC	Misura di 24 ore cantiere	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	14	1

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A

POSTAZIONE	TIPO MISURA	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI		
			AO	CO	PO	AO	CO	PO
RUM_10	RUF	Misura di 24 ore ferroviaria	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	14	1
	RUC	Misura di 24 ore cantiere	Una tantum	Trimestrale	Una tantum	1	14	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.

3.3 SUOLO

3.3.1 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.).

3.3.2 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, in corso d'opera, finalizzato al controllo

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 38 di 92

di eventuali eventi accidentali, e nella fase post operam, con lo scopo di verificare il ripristino delle condizioni iniziali.

3.3.3 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 de-terminazione 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, in Corso d'opera e Post operam.

3.3.4 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 39 di 92

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

I problemi che possono essere causati alla matrice sottosuolo sono invece legati all'eventuale consolidamento e impermeabilizzazione dei terreni presenti nell'area interessata dall'opera. Si provvederà quindi al monitoraggio relativamente alle zone più problematiche del tracciato, verificando l'interazione tra l'opera in fase di realizzazione e le ipotesi progettuali.

3.3.5 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, in quella in corso d'opera 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.).

E' 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;
- 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.

Una seconda campagna di "analisi speditive" è stata ipotizzata per la fase in corso d'opera, durante la quale verranno quindi effettuate solamente le determinazioni chimiche sul suolo (campionato mediante trivella pedologica) per i seguenti parametri: idrocarburi (con scorporo in C<12 e C>12), metalli pesanti (Cd, Co, Cr tot., Mn, Ni, Pb, Cu, Zn), solventi aromatici, IPA. Per questa fase di indagini è stato previsto di effettuare la caratterizzazione mediante trivellate pedologiche.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IZ04</p>	<p>LOTTO 00 R 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MA0000101</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 41 di 92</p>

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 foto-grafiche.

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 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)
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
*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

3.3.6 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.).

Nel presente caso, il monitoraggio del suolo per la componente Geologia si realizza nell'aree occupate dal cantiere.

La seguente tabella riporta i punti di rilievo del monitoraggio della componente suolo definiti e la tipologia di indagine da eseguire.

Si specifica che la lettera anteposta al numero indica l'ambito di intervento, come di seguito specificato:

- SUO-S00: PdM San Donà di Piave
- SUO-F00: PdM Fossalta di Portogruaro
- SUO-P00: Variante Portogruaro
- SUO-I00: Variante Isonzo

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento
SUO-S01	Profilo e trivellate
SUO-S02	Profilo e trivellate
SUO-S03	Profilo e trivellate
SUO-S04	Profilo e trivellate
SUO-F01	Profilo e trivellate
SUO-F02	Profilo e trivellate
SUO-F03	Profilo e trivellate
SUO-F04	Profilo e trivellate
SUO-F05	Profilo e trivellate
SUO-P01	Profilo e trivellate
SUO-P02	Profilo e trivellate
SUO-P03	Profilo e trivellate
SUO-P04	Profilo e trivellate
SUO-I01	Profilo e trivellate
SUO-I02	Profilo e trivellate
SUO-I03	Profilo e trivellate

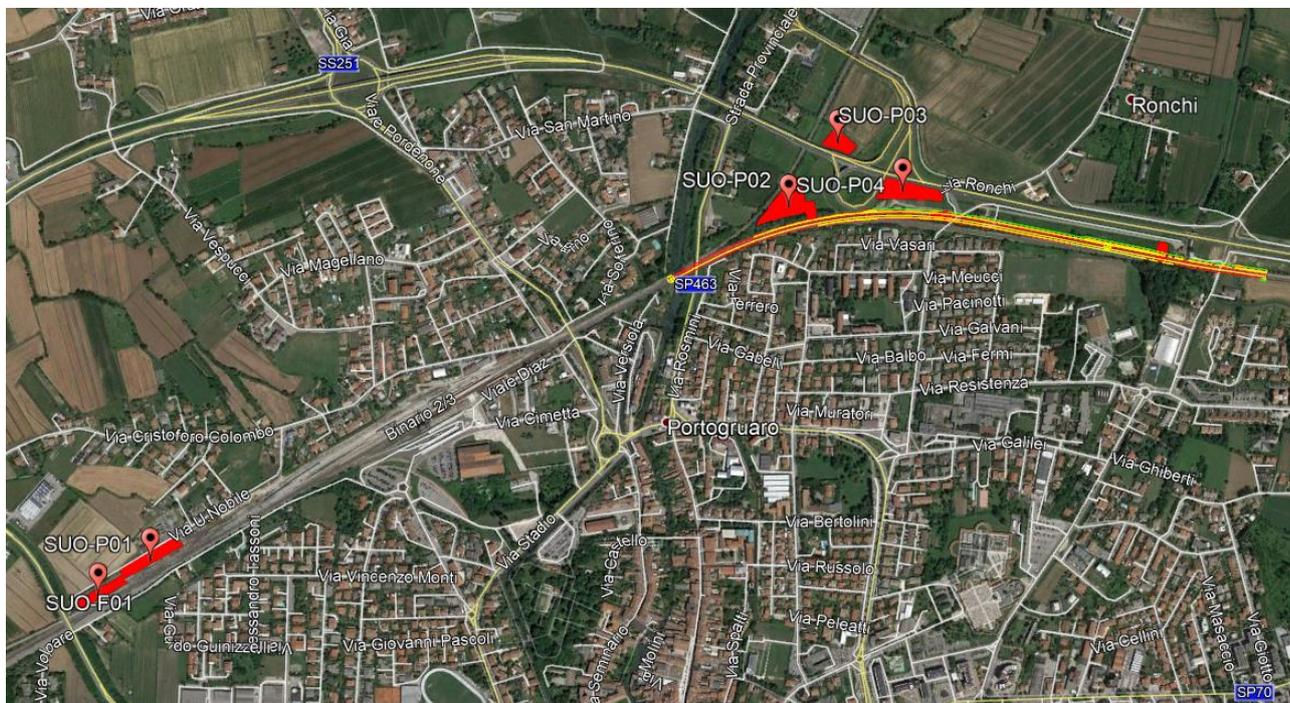


Figura 3-10- Ubicazione dei punti di indagine Suolo (SUO-S). Variante Portogruaro

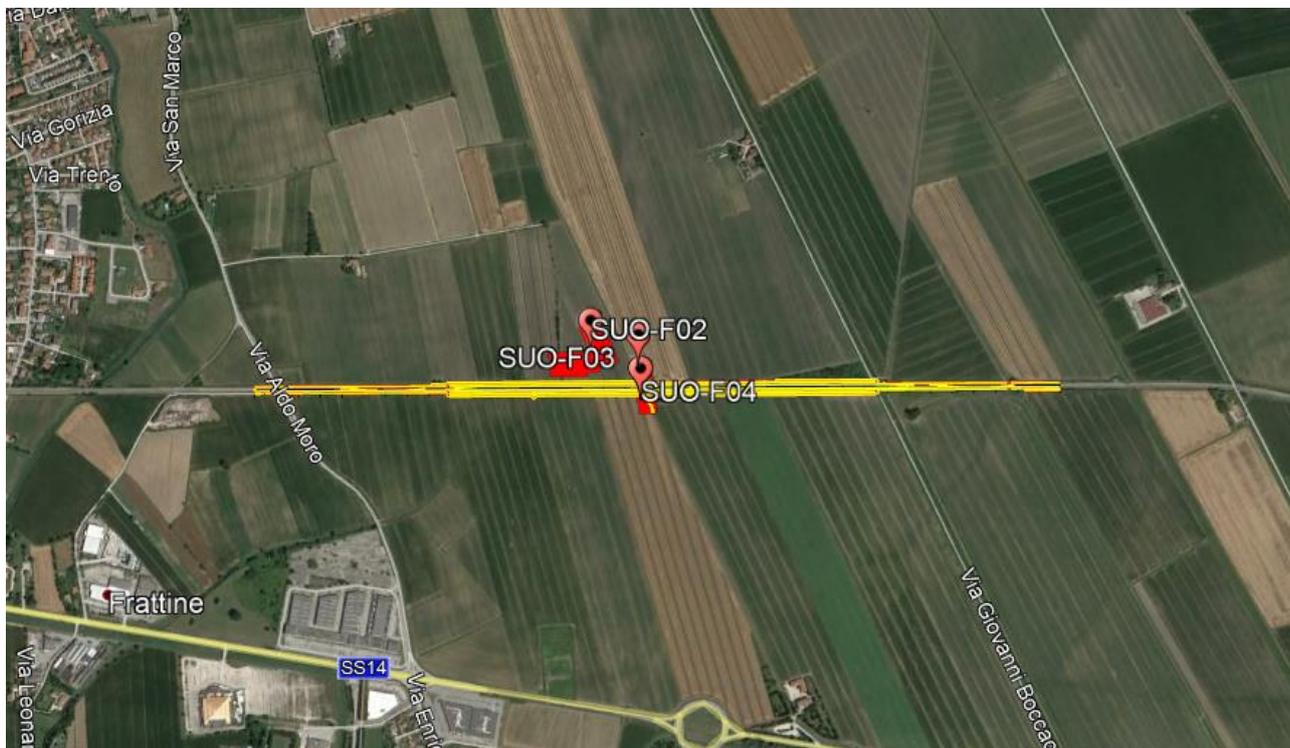


Figura 3-11- Ubicazione dei punti di indagine Suolo (SUO-S). PdM Fossalta di Portogruaro

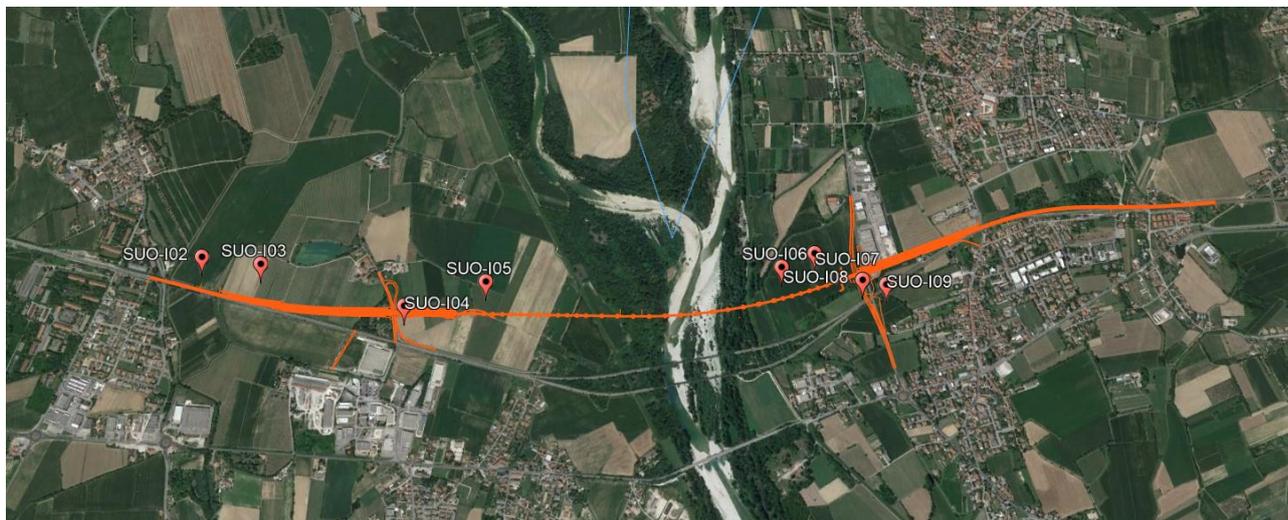


Figura 3-12- Ubicazione dei punti di indagine Suolo (SUO-S). Variante Isonzo

3.3.7 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.

In corso d'opera non saranno effettuate indagini, in quanto si ha la presenza del cantiere.

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 in caso di necessità.

Punti di indagine	Tipologia analisi	Frequenza		
		AO	CO	PO
SUO-S01, SUO-S02, SUO-S03, SUO-S04,	Caratterizzazione pedologica e chimica	annuale		annuale
SUO-F01, SUO-F02, SUO-F03, SUO-F04, SUO-F05,	Caratterizzazione pedologica e chimica	annuale		annuale
SUO-P01, SUO-P02, SUO-P03, SUO-P04	Caratterizzazione pedologica e chimica	annuale		annuale
SUO-I01, SUO-I02, SUO-I03, SUO-I04, SUO-I05, SUO-I06, SUO-I07, SUO-I08, SUO-I09	Caratterizzazione pedologica e chimica	annuale		annuale

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 (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

Codice punto	N° campagne Ante Operam	N° campagne Corso d'opera	N° campagne Post Operam
SUO-S01, SUO-S02, SUO-S03, SUO-S04	1		1
SUO-F01, SUO-F02, SUO-F03, SUO-F04, SUO-F05	1		1
SUO-P01, SUO-P02, SUO-P03, SUO-P04	1		1
SUO-I01, SUO-I02, SUO-I03, SUO-I04, SUO-I05, SUO-I06, SUO-I07, SUO-I08, SUO-I09	1		1

Tabella 3.5 - Geologia: Programmazione del monitoraggio

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IZ04</p>	<p>LOTTO 00 R 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MA0000101</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 49 di 92</p>

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.

3.4 AMBIENTE IDRICO

3.4.1 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;
- DM 260/2010 - Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo;
- Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010 (ISPRA);

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 50 di 92

- 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.)

3.4.2 Acque superficiali

Le principali problematiche a carico della componente “Ambiente idrico superficiale”, in fase di costruzione, derivano dalle attività di realizzazione delle opere di attraversamento dei corsi d’acqua, per le quali è prevedibile un’interferenza diretta con il corpo idrico.

I potenziali impatti si esprimono sia in termini di alterazione temporanea delle caratteristiche chimico-fisiche e biologiche delle acque, sia di variazione del regime idrologico. Pertanto il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni, risalendone, ove possibile, alle cause.

3.4.2.1 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: parametri idrologici, parametri chimico-fisici in situ, parametri chimici di laboratorio;
- 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 opera, in corso d’opera e post opera.

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 51 di 92

3.4.2.2 Identificazione degli impatti da monitorare

La finalità delle campagne di misura consiste nel determinare se le variazioni rilevate siano imputabili alla realizzazione dell'opera e nel suggerire gli eventuali correttivi da porre in atto, in modo da ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con l'ambiente idrico preesistente.

Le interferenze sul sistema delle acque superficiali indotte dalla realizzazione dell'opera possono essere discriminate considerando i seguenti criteri:

- presenza di aree destinate alla cantierizzazione che, provocando la movimentazione di terra, possono indurre un intorbidamento delle acque o nelle quali possono verificarsi sversamenti accidentali di sostanze inquinanti;
- durata delle attività che interessano il corpo idrico;
- scarico di acque reflue e recapito delle acque piovane provenienti dalle aree di cantiere.

3.4.2.3 Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio

Il monitoraggio dell'ambiente idrico superficiale si baserà su:

- Misure di portata e analisi di parametri chimico-fisici in situ, rilevati direttamente mediante l'utilizzo di un mulinello (o galleggianti) e di sonde multiparametriche;
- prelievo di campioni per le analisi chimiche di laboratorio;
- determinazione dell'indice STAR-IMCi
- determinazione dell'indice LIMeco

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 idrologici (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 fisico-chimici, misurabili istantaneamente mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica (o di singoli strumenti dotati degli appositi sensori);
- Parametri chimici di laboratorio: sono stati scelti parametri significativi in relazione alla tipologia della cantierizzazione.

Per l'identificazione dei parametri sopracitati verranno applicate le metodologie di seguito sintetizzate.

Misure di portata dei flussi a pelo libero

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato												
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IZ04</td> <td>00 R 22</td> <td>RG</td> <td>MA0000101</td> <td>A</td> <td>52 di 92</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	52 di 92
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	52 di 92								

Le misure di portata potranno essere effettuate con metodo correntometrico (operando da passerella, da ponte o al guado) mediante mulinelli intestati su aste. Il numero complessivo delle verticali e dei punti di misura, il loro posizionamento reciproco e i tempi di esposizione del mulinello dovranno essere scelti in modo da definire correttamente il campo di velocità, dopo aver eseguito il rilievo geometrico della sezione d'alveo. Solo nel caso di piccoli torrenti e fossi, quando è impossibile l'uso del mulinello a causa di stati idrologici di magra o in situazioni con portate inferiori a 0,5 m³/s, la misura viene effettuata con galleggiante, determinando la velocità superficiale e osservando il tempo necessario ad un galleggiante per transitare tra sezioni a distanza nota e di cui si conosce la geometria, o con metodo volumetrico. In caso un fosso o un torrente rimanga secco le misure di portata non verranno eseguite e tale condizione verrà annotata nella scheda di campo.

L'esecuzione delle misure di portata con il metodo correntometrico (mulinello) dovrà essere effettuata in due sezioni di monte e di valle, ricercando le condizioni migliori.

Dovrà essere curata la pulizia della sezione di misura rimuovendo gli ostacoli che dovessero ingombrarla e pulendola, nei limiti del possibile, dalla vegetazione. Prima di ogni campagna di misura dovrà essere verificata l'efficienza e la manutenzione della strumentazione. Ogni sezione dovrà essere completata utilizzando la stessa strumentazione. In caso di sostituzione degli apparecchi nel corso della misura, la sezione dovrà essere iniziata di nuovo.

La definizione della distanza tra le verticali e il loro posizionamento nella sezione è lasciata all'esperienza dell'operatore; in linea di massima il numero di verticali sarà maggiore quanto più la sezione risulti accidentata. Per ciascuna verticale è necessario effettuare una misura di velocità al fondo, una in superficie e una o più intermedie (in base alla profondità dell'alveo del corso d'acqua).

L'elaborazione dei dati correntometrici dovrà quindi fornire, partendo dalla matrice dei giri/secondo misurati:

- la matrice delle velocità;
- il poligono delle velocità per ogni verticale;
- la portata totale.

La sezione del corso d'acqua verrà dunque divisa idealmente in conci verticali, con lo scopo di ottenere sezioni caratterizzate da velocità omogenea, per i quali verrà calcolata una velocità media, derivante dalla media delle velocità misurata nelle diverse profondità del corso d'acqua; dalle misure della velocità media e dell'area delle sezioni potrà essere calcolata la portata per ogni sezione. Infine è possibile ottenere la portata totale del corso d'acqua sommando le portate delle singole sezioni.

Campionamento

Il monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali prevede campionamenti periodici, nei punti prestabiliti,

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IZ04</p>	<p>LOTTO 00 R 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MA0000101</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 53 di 92</p>

di un quantitativo d'acqua sufficiente per il corretto svolgimento delle analisi di laboratorio.

Saranno effettuati campionamenti manuali, poiché nei campioni possono essere presenti elevate concentrazioni delle diverse specie di microinquinanti nella componente solida sospesa e/o in quella disciolta; inoltre non è necessario disporre di elevati volumi di acqua. Il campionamento manuale permette di raccogliere diverse aliquote di campioni in uno o più contenitori per poter essere successivamente filtrati ed analizzati in laboratorio.

Il prelievo dei campioni di acqua può essere effettuato con sistemi di campionamento costituiti da bottiglie verticali o orizzontali, così come previsto dai "Metodi analitici per le acque – ISPRA, IRSA-CNR", immerse nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero.

Si dovranno preferire punti ad elevata turbolenza, evitando zone di ristagno e zone dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere. I campioni saranno prelevati procedendo per campionamenti puntuali lungo verticali di misura della sezione. Il campionamento sarà quindi di tipo medio-continuo, raccogliendo in successione continua aliquote parziali, permettendo di avere un campione rappresentativo della sezione indagata.

I contenitori utilizzati dovranno essere di materiale inerte tale da non adsorbire inquinanti, non desorbire i suoi componenti e non alterare la conducibilità elettrica e il pH.

Etichettatura dei contenitori

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

- punto di prelievo (nome del corso d'acqua);
- sezione del corso d'acqua su cui si effettua il prelievo;
- data e ora del campionamento.

Conservazione e spedizione

I campioni vengono raccolti in opportuni contenitori e conservati alla temperatura di 4°C fino alla consegna al laboratorio analisi, la quale dovrà avvenire entro 24 ore dal prelievo. Dovranno inoltre essere conservati in frigorifero fino al momento dell'analisi in laboratorio, in modo da conservare il più possibile inalterate le caratteristiche dei costituenti. Le analisi saranno comunque effettuate nei tempi tecnici minimi possibili.

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). I parametri chimico-fisici misurati saranno: temperatura, pH, potenziale redox, conducibilità e ossigeno disciolto. I valori rilevati saranno restituiti dalla media di tre determinazioni consecutive; le misure saranno effettuate previa taratura degli strumenti.

Analisi fisico-chimiche e batteriologiche

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

PARAMETRI	Unità di misura	Scarico in acque superficiali
pH		5,5-9,5
temperatura	°C	
colore		non percettibile con diluizione 1:20
odore		non deve essere causa di molestie
BOD5	mg/L	≤40
COD	mg/L	≤160
Alluminio	mg/L	≤1
Arsenico	mg/L	≤0,5
Bario	mg/L	≤20
Boro	mg/L	≤2
Cadmio	mg/L	≤0,02
Cromo totale	mg/L	≤2
Cromo VI	mg/L	≤0,2
Ferro	mg/L	≤2
Manganese	mg/L	≤2
Mercurio	mg/L	≤0,005
Nichel	mg/L	≤2
Piombo	mg/L	≤0,2
Rame	mg/L	≤0,1
Selenio	mg/L	≤0,03
Stagno	mg/L	≤10
Zinco	mg/L	≤0,5
Solfuri	mg/L	≤1
Solfiti	mg/L	≤1
Solfati	mg/L	≤1000
cloruri	mg/L	≤1200
Fluoruri	mg/L	≤6
fosforo totale	mg/L	≤10
azoto nitrico	mg/L	≤20
azoto nitroso	mg/L	≤0,6
azoto ammoniacale	mg/L	≤15
idrocarburi totali	mg/L	≤5
tensioattivi totali	mg/L	≤2
Escherichia coli	UFC/ 100 m L	< 5000

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 55 di 92

Indice STAR-IMCi

Il controllo biologico di qualità degli ambienti di acque correnti, basato sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati (l'insieme di popolamenti di invertebrati visibili ad occhio nudo che vivono per almeno una parte della loro vita su substrati sommersi), rappresenta un approccio complementare al controllo fisico-chimico ed è in grado di fornire un giudizio sintetico sulla qualità complessiva dell'ambiente e di stimare l'impatto che le differenti cause di alterazione determinano sulle comunità che colonizzano i corsi d'acqua. A questo scopo è utilizzato l'indice STAR_ICMi, introdotto dal D.Lgs. 152/06 e successivamente modificato dal DM 260/2010.

Il DM 260/2010 sostituisce integralmente l'allegato I alla parte III del D.Lgs. 152/06, modificando in particolare il punto "Classificazione e presentazione dello stato ecologico", per renderlo conforme agli obblighi comunitari, attraverso l'inserimento di criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici.

Con riferimento alle indicazioni fornite dal suddetto decreto, vengono elaborati gli elenchi faunistici e le relative abbondanze.

Il sistema di classificazione per i macroinvertebrati, denominato MacrOper, è basato sul calcolo dell'indice denominato Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione (STAR_ICMi), che consente di derivare una classe di qualità per gli organismi macrobentonici per la definizione dello Stato Ecologico. Si tratta di un indice multimetrico composto da 6 metriche (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) che descrivono i principali aspetti su cui la 2000/60/CE pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità).

Lo STAR_ICMi è applicabile anche ai corsi d'acqua artificiali e fortemente modificati.

Ai fini della determinazione dell'indice STAR-ICMi si dovrà fare riferimento, oltre che alle disposizioni del DM 260/2010, agli indirizzi dettati dalle "Linee guida per la valutazione della componente macrobentonica fluviale ai sensi del DM 260/2010", edita dall'ISPRA sulla base dei contributi predisposti dall'IRSA.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A

Nome della Metrica	Taxa considerati nella metrica	Peso
ASPT	Average Score Per Taxon: intera comunità (livello di famiglia)	0.334
Log ₁₀ (Sel_EPTD +1)	Log ₁₀ (somma abbondanze di Heptageniidae, Ephemeridae, Leptophlebiidae, Brachycentridae, Goeridae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Odontoceridae, Dolichopodidae, Stratyomidae, Dixidae, Empididae, Athericidae e Nemouridae +1)	0.266
1-GOLD	1 - (Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	0.067
Numero totale di Famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	0.167
Numero di Famiglie di EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	0.083
Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{s-w} = - \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{A} \right) \cdot \ln \left(\frac{n_i}{A} \right)$	0.083

Figura 3-13- Metriche che compongono lo STAR_ICMi e peso loro attribuito nel calcolo (da CNR-IRSA, 2007; 2008).

Indice LIMeco

L'indice LIMeco, introdotto dal D.M. 260/2010 (che modifica le norme tecniche del D.Lgs. 152/2006), è un descrittore dello stato trofico del fiume, che considera quattro parametri: tre nutrienti (azoto ammoniacale, azoto nitrico, fosforo totale) e il livello di ossigeno disciolto espresso come percentuale di saturazione. La procedura di calcolo prevede l'attribuzione di un punteggio alla concentrazione di ogni parametro sulla base della tabella 4.1.2/a del D.M. 260/2010 e il calcolo del LIMeco di ciascun campionamento come media dei punteggi attribuiti ai singoli parametri, quindi il calcolo del LIMeco del sito nell'anno in esame come media ponderata dei singoli LIMeco di ciascun campionamento. Il calcolo del LIMeco da attribuire al corpo idrico è dato dalla media dei valori ottenuti per il triennio 2010-2012. Qualora nel medesimo corpo idrico si monitorino, più siti il valore del LIMeco è calcolato come media ponderata (in base alla percentuale di corpo idrico rappresentata da ciascun sito) tra i valori di LIMeco ottenuti nei diversi siti; infine l'attribuzione della classe di qualità al corpo idrico avviene secondo i limiti previsti dalla tabella 4.1.2/b del D.M. 260/2010. La qualità, espressa in cinque classi, può variare da Elevato a Cattivo (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Per la determinazione dello Stato Ecologico l'indice LIMeco non scende sotto il livello Sufficiente.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A

Stato	LIMeco
Elevato *	$\geq 0,66$
Buono	$\geq 0,50$
Sufficiente	$\geq 0,33$
Scarso	$\geq 0,17$
Cattivo	$< 0,17$

Figura 3-14- Tab. 4.1.2/b - Classificazione di qualità secondo i valori di LIMeco (D.M. 260/2010)

Ai fini della determinazione dell'indice LIMeco si farà riferimento a quanto disposto dal DM 260/2010.

3.4.2.4 Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio

La scelta dei punti da monitorare è stata realizzata valutando l'interferenza tra il tracciato ed il reticolo idrografico. Sono stati considerati punti maggiormente esposti a potenziali modifiche quelli in corrispondenza degli attraversamenti dei principali corsi d'acqua e quelli in corrispondenza delle aree fisse di cantiere situate in prossimità dei corsi d'acqua, che potrebbero essere quindi interessati da fenomeni di inquinamento derivante da stoccaggio di materiali, lavorazioni pericolose, etc..

La definizione dei punti di monitoraggio tra i corsi d'acqua interferenti con il tracciato ha considerato inoltre l'importanza del corpo idrico, la quale si può tradurre in un rilevante livello di fruizione antropica oppure in interesse naturalistico.

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

Si specifica che la lettera anteposta al numero indica l'ambito di intervento, come di seguito specificato:

- ASup-S00: PdM San Donà di Piave
- ASup-F00: PdM Fossalta di Portogruaro
- ASup-P00: Variante Portogruaro
- ASup-I00: Variante Isonzo

Codice punti di monitoraggio	Corso d'acqua
ASup-S01 e ASup-S02	Canale Circognello
ASup-P01 e ASup-P02	Fiume Lemene
ASup-P03 e ASup-P04	Canale



Figura 3-16 - Ubicazione punti di indagine Acque superficiali (ASup-Sn). Variante Portogruaro

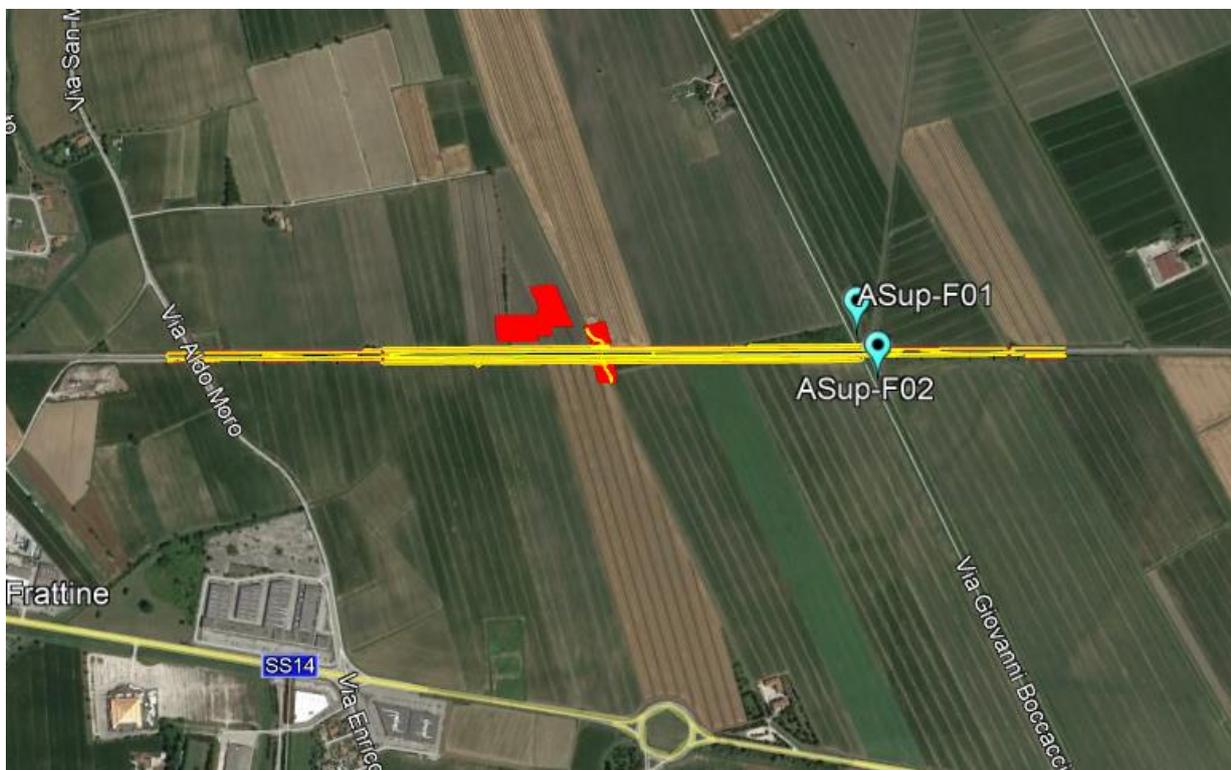


Figura 3-17- Ubicazione punti di indagine Acque superficiali (ASup-Sn). PdM Fossalta di Portogruaro

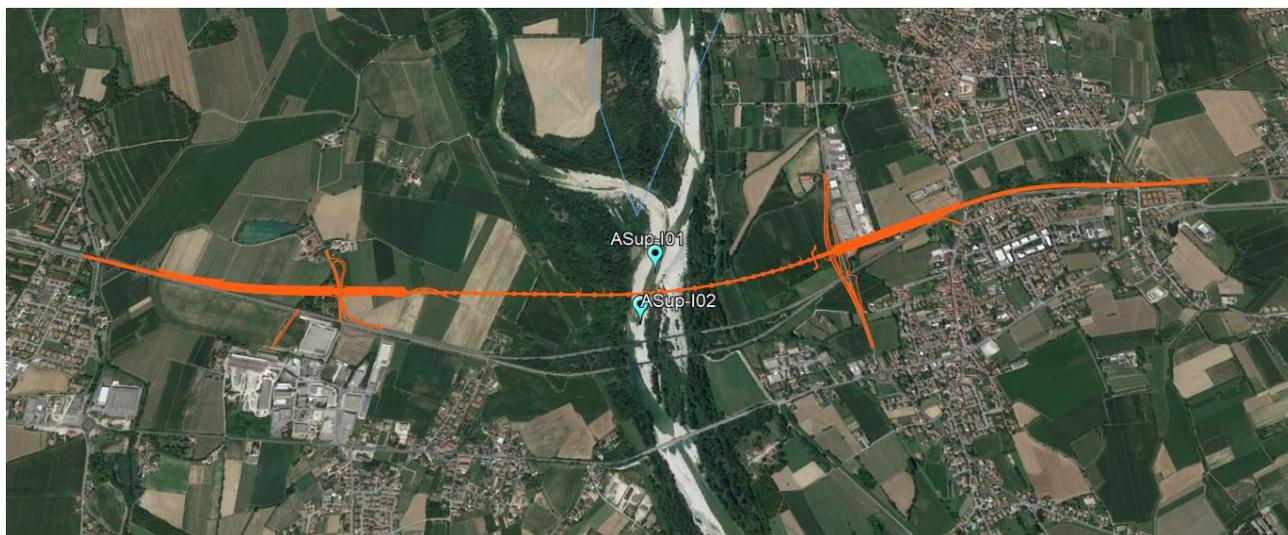


Figura 3-18 -Ubicazione punti di indagine Acque superficiali (ASup-Sn). Variante Isonzo

3.4.2.5 Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio

La fase di monitoraggio ante operam è caratterizzata per ciascun punto da due campagne di misure fisico-chimiche con cadenza semestrale, da un'unica campagna di analisi chimico-batteriologiche e da una campagna di determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco, da realizzare prima dell'inizio dei lavori.

Le attività di monitoraggio in corso d'opera avranno una durata pari a quella delle attività di cantiere, ed una cadenza bimestrale per le misure fisico-chimiche e batteriologiche, e semestrale per la determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco .

Per le attività di monitoraggio post operam è stata prevista una sola campagna di monitoraggio per le misure fisico-chimiche e batteriologiche, e per la determinazione dell'indice STAR-ICMi e LIMeco.

Nella tabella seguente sono riepilogate le frequenze delle attività di monitoraggio in ante operam, corso d'opera e post operam.

Si specifica che il totale delle analisi da effettuare è calcolato sulla durata del CO come di seguito specificato:

- San Donà di Piave: fase CO pari a 22 mesi;
- Variante Portogruaro: fase CO pari a 27 mesi;
- Fossalta di Portogruaro: fase CO pari a 22 mesi;
- Variante Isonzo: fase CO pari a 42 mesi.

Punti di indagine	Tipologia analisi	Frequenza			Totale analisi		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ASup-S01 ASup-S02	misure fisico-chimiche e battereologiche	annuale	bimestrale	annuale	2	22	2
	dell'indice STAR-ICMi LIMeco	annuale	semestrale	annuale	2	8	2
ASup-P01 ASup-P02 ASup-P03 ASup-P04	misure fisico-chimiche e battereologiche	annuale	bimestrale	annuale	4	56	4
	dell'indice STAR-ICMi LIMeco	annuale	semestrale	annuale	4	20	4
ASup-F01 ASup-F02	misure fisico-chimiche e battereologiche	annuale	bimestrale	annuale	2	22	2
	dell'indice STAR-ICMi LIMeco	annuale	semestrale	annuale	2	8	2
ASup-I01 ASup-I02	misure fisico-chimiche e battereologiche	annuale	bimestrale	annuale	2	42	2
	dell'indice STAR-ICMi LIMeco	annuale	semestrale	annuale	2	14	2

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 (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

Valutazione di soglie di attenzione e di intervento

I livelli di criticità da considerare per gli aspetti qualitativi e quantitativi delle acque superficiali deriveranno dai parametri chimici e fisici misurati per i corpi idrici durante la fase ante opera; in corso d'opera un primo confronto, per escludere l'ipotesi di interferenza da monte, verrà realizzato dal confronto dei parametri misurati in un due punti rispettivamente a valle e a monte rispetto al tracciato

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 62 di 92

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.

3.4.3 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.

3.4.3.1 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 determinazione 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;

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 63 di 92

3.4.3.2 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.

3.4.3.3 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 freatometro 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;

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 64 di 92

- 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;
- 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. E' possibile effettuare il prelievo di acqua solo quando questi parametri sono stabilizzati su valori pressoché costanti.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato												
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IZ04</td> <td>00 R 22</td> <td>RG</td> <td>MA0000101</td> <td>A</td> <td>65 di 92</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	65 di 92
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	65 di 92								

E' 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 sin-goli 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.

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato												
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IZ04</td> <td>00 R 22</td> <td>RG</td> <td>MA0000101</td> <td>A</td> <td>66 di 92</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	66 di 92
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	66 di 92								

dal prelievo). Qualora la consegna avvenga a maggior distanza di tempo dal prelievo (comunque entro le 24 ore) i contenitori saranno tassativa-mente 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
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
TOC (mg/l)	
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
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
TOC (mg/l)	
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
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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato												
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <tr> <td>PROGETTO</td> <td>LOTTO</td> <td>CODIFICA</td> <td>DOCUMENTO</td> <td>REV.</td> <td>FOGLIO</td> </tr> <tr> <td>IZ04</td> <td>00 R 22</td> <td>RG</td> <td>MA0000101</td> <td>A</td> <td>73 di 92</td> </tr> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	73 di 92
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	73 di 92								

3.4.3.4 Criteri di identificazione dei punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono stati posizionati con l'obiettivo di creare una rete di punti a cavallo del tracciato, nelle zone in cui sono localizzati gli interventi che risultano potenzialmente impattanti per le falde acquifere.

I punti di indagine sono posti a valle idrogeologica delle aree da monitorare, in modo tale da consentire il controllo di tutta l'area potenzialmente influenzata da flussi idrici provenienti da monte.

L'ambiente idrico sotterraneo verrà pertanto monitorato:

- nell'intorno dei cantieri e lungo il tracciato, specificatamente nelle zone in cui è prevista la realizzazione di fondazioni profonde;
- nei siti in cui i lavori interessano le acque di falda.

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.

Si specifica che la lettera anteposta al numero indica l'ambito di intervento, come di seguito specificato:

- ASot-S00: PdM San Donà di Piave
- ASot-F00: PdM Fossalta di Portogruaro
- ASot-P00: Variante Portogruaro
- ASot-I00: Variante Isonzo

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento
ASot-S01	Piezometro T.A.
ASot-S02	Piezometro T.A.
ASot-S03	Piezometro T.A.
ASot-S04	Piezometro T.A.
ASot-S05	Piezometro T.A.
ASot-F01	Piezometro T.A.
ASot-F02	Piezometro T.A.
ASot-F03	Piezometro T.A.
ASot-F04	Piezometro T.A.

Codice punto di monitoraggio	Tipologia punto di misura e campionamento
ASot-F05	Piezometro T.A.
ASot-P01	Piezometro T.A.
ASot-P02	Piezometro T.A.
ASot-P03	Piezometro T.A.
ASot-P04	Piezometro T.A.
ASot-P05	Piezometro T.A.
ASot-P06	Piezometro T.A.
ASot-P07	Piezometro T.A.
ASot-P08	Piezometro T.A.
ASot-I01	Piezometro T.A.
ASot-I02	Piezometro T.A.
ASot-I03	Piezometro T.A.
ASot-I04	Piezometro T.A.
ASot-I05	Piezometro T.A.
ASot-I06	Piezometro T.A.
ASot-I07	Piezometro T.A.
ASot-I08	Piezometro T.A.
ASot-I09	Piezometro T.A.
ASot-I10	Piezometro T.A.
ASot-I11	Piezometro T.A.
ASot-I12	Piezometro T.A.
ASot-I13	Piezometro T.A.

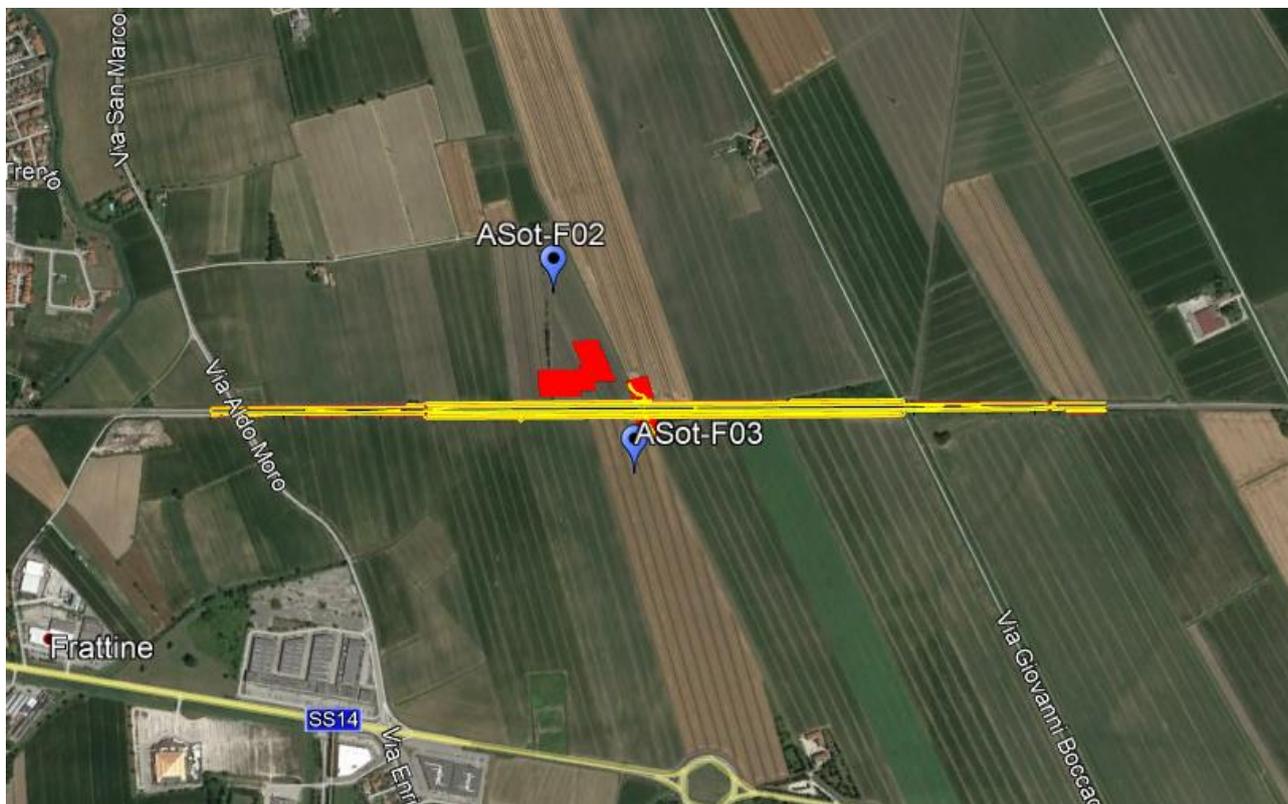


Figura 3-21- Ubicazione punti di indagine Acque sotterranee (ASot-n). PdM Fossalta di Portogruaro



Figura 3-22 - Ubicazione punti di indagine Acque sotterranee (ASot-n). Variante Isonzo

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 77 di 92

3.4.3.5 Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio

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

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

In questa fase di monitoraggio verranno, inoltre, 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 sia per le analisi delle caratteristiche chimiche di laboratorio che per la misura del livello statico e di analisi delle caratteristiche chimico-fisiche con sonda multiparametrica.

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

Nelle tabelle seguenti sono riepilogate le attività di monitoraggio da eseguire per ogni punto individuato e la loro frequenza in ante opera, corso d'opera e post opera:

Tipologia analisi	Frequenza		
	AO	CO	PO
misura delle caratteristiche chimiche di laboratorio	annuale	trimestrale	annuale
misura del livello statico e misure chimico-fisiche in situ	annuale	trimestrale	annuale

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 (per i parametri indagati con frequenza annuale verrà solamente realizzata la relazione finale).

Si specifica che il totale delle analisi da effettuare è calcolato sulla durata del CO come di seguito specificato:

- San Donà di Piave: fase CO pari a 22 mesi;
- Variante Portogruaro: fase CO pari a 27 mesi;
- Fossalta di Portogruaro: fase CO pari a 22 mesi;

- Variante Isonzo: fase CO pari a 42 mesi.

Punti di indagine	Tipologia analisi	Frequenza			Totale analisi		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
ASot-S01	Chimiche di laboratorio	annuale	trimestrale	annuale	5	40	5
ASot-S02							
ASot-S03	Livello. Statico e misure in situ	annuale	trimestrale	annuale	5	40	5
ASot-S04							
ASot-S05							
ASot-P01	Chimiche di laboratorio	annuale	trimestrale	annuale	8	72	8
ASot- P02							
ASot- P03	Livello. Statico e misure in situ	annuale	trimestrale	annuale	8	72	8
ASot- P04							
ASot- P05							
ASot- P06							
ASot- P07							
ASot- P08							
ASot-F01	Chimiche di laboratorio	annuale	trimestrale	annuale	5	40	5
ASot-F02							
ASot-F03	Livello. Statico e misure in situ	annuale	trimestrale	annuale	5	40	5
ASot-F04							
ASot-F05							
ASot-I01	Chimiche di laboratorio	annuale	trimestrale	annuale	13	182	13
ASot-I02							
ASot-I03							
ASot-I04							
ASot-I05							
ASot-I06							
ASot-I07	Livello. Statico e misure in situ	annuale	trimestrale	annuale	13	182	13
ASot-I08							
ASot-I09							
ASot-I10							
ASot-I11							
ASot-I12							
ASot-I13							

Tabella 3.6 - Acque sotterranee: Programmazione del monitoraggio.

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato</p>					
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<p>PROGETTO IZ04</p>	<p>LOTTO 00 R 22</p>	<p>CODIFICA RG</p>	<p>DOCUMENTO MA0000101</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 79 di 92</p>

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.

3.5 BIODIVERSITÀ

3.5.1 Obiettivi del monitoraggio

Il presente capitolo definisce le attività per il monitoraggio delle comunità biologiche o 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:

- nel caratterizzare lo stato della componente nella fase ante operam in relazione alla copertura del suolo e allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale presente sia nelle aree direttamente interessate dai lavori che nelle aree limitrofe;
- verifica delle eventuali variazioni indotte dalle attività di cantiere sulla componente vegetazione;
- nel valutare la comparsa o aumento delle specie ruderali-sinantropiche;
- valutare la comparsa delle specie aliene invasive (IAS);
- caratterizzare la situazione ante operam in relazione alla fauna delle aree interessate dai lavori e le aree sensibili o di particolare pregio ambientale;

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 80 di 92

- monitorare l'evoluzione della fauna durante le fasi progettuali in corso d'opera e in fase post operam;

- mettere in atto misure di mitigazione e salvaguardia della fauna qualora si verificassero danni imputabili ai lavori.

3.5.2 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;

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 81 di 92

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.

3.5.3 Vegetazione e Flora

3.5.3.1 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 in relazione alle diverse unità di vegetazione;
- 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 e di numero di piante messa a dimora come interventi di mitigazione ambientale;
- facile accessibilità.

Nello specifico sono stati individuati 3 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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A

Il monitoraggio della componente vegetazione si realizza negli ambiti identificati nelle planimetrie allegate al presente PMA (elaborati da IZ0400R22N5MA0000102 a IZ0400R22N5MA0000105 Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio), con codice identificativo VEG.

Punto di monitoraggio	Localizzazione (Pk)	Intervento di progetto	Coordinate	
			(in gradi decimali)	
VEG_01	Pk 67+417	PM Fossalta	45.783823°	12.934388°
VEG_02	Pk 1+995	Variante Isonzo	45.814954°	13.423089°
VEG_03	Pk 2+765	Variante Isonzo	45.811911°	13.431506°

Tabella 3-7 Punti di monitoraggio componente vegetazione e flora

Si precisa che le postazioni indicate nella Planimetria indicano la localizzazione di indagini di tipo transetti; l'indicazione del simbolo è da intendersi come punto di inizio del transetto, in fase esecutiva verrà stabilita la corretta e precisa localizzazione dei percorsi da effettuare per lo svolgimento dei rilievi.

3.5.3.2 Parametri di monitoraggio

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

Avifauna

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;
- presenza / assenza di specie invasive;

	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 83 di 92

- 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).

Rilievo fitosociologico

È possibile effettuare un controllo sulle comunità vegetali, mediante rilievi fitosociologici con il metodo Braun-Blanquet. Il rilievo fitosociologico (metodo di valutazione quali-quantitativa) si differenzia dal rilievo strettamente floristico (metodo qualitativo) perché, accanto ad ogni specie, si annotano i valori di "abbondanza-dominanza".

Per ogni punto di campionamento si procederà secondo le seguenti indicazioni: nella superficie campione (stazione di rilevamento), circoscritta nel perimetro di un quadrato di almeno 10 x 10 m di lato, si effettua il censimento delle entità floristiche presenti, che viene riportato sulla relativa scheda di rilevamento, unitamente alla percentuale di terreno coperta da ciascuna specie. Si specificano inoltre i parametri stazionali (altezza, esposizione, inclinazione), morfometrici (altezza degli alberi, diametro) con breve cenno sulle caratteristiche pedologiche, informazioni che completano la caratterizzazione della stazione. Per la stima del grado di copertura della singola specie si utilizza il metodo di Braun-Blanquet (1928), secondo il seguente schema:

+	< 1%
1	1- 5%
2	5- 25%
3	25 - 50%
4	50 - 75%
5	75 - 100%

Nel caso di vegetazione pluristratificata, le specie dei diversi strati vanno rilevate separatamente (strato arboreo, arbustivo ed erbaceo). L'indagine in questione viene eseguita, in condizioni stagionali e meteo-climatiche adatte, in una giornata di lavoro ed è da considerarsi rappresentativa per anno di monitoraggio.

L'indagine verrà svolta in ambiti di elevato valore naturalistico quali formazioni boschive presenti a lungo la linea ferroviaria e lungo le sponde del Fiume Isonzo. Lo scopo principale è quello di caratterizzare qualitativamente e quantitativamente la vegetazione presente e monitorare le possibili interferenze sulla componente causate dalle attività di cantiere.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A

3.5.3.3 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 tre fasi ante, in e post opera è riportata nella successiva tabella di sintesi.

Lotto 2 - PM FOSSALTA							
POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 22 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
VEG_01	Censimento floristico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	3	2
	Analisi fitosociologica	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	3	2

Lotto 4 - VARIANTE ISONZO							
POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 42 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
VEG_02	Censimento floristico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	7	2
	Analisi fitosociologica	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	7	2
VEG_03	Censimento floristico	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	7	2
	Analisi fitosociologica	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2 volte all'anno	2	7	2

Tabella 3-8 Biodiversità: Programmazione del monitoraggio componente vegetazione

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A

3.5.4 Fauna

3.5.4.1 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 "Fauna" 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;
- Presenza di attività connesse alla costruzione dell'opera particolarmente critiche per la fauna (aree cantiere);
- facile accessibilità.

Nello specifico sono stati individuati 6 punti di misura, per le fasi ante, corso e post operam, in prossimità delle aree ritenute più sensibili dal punto di vista faunistico connesse con i lavori di realizzazione dell'opera.

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

Punto di monitoraggio	Localizzazione (Pk)	Intervento di progetto	Coordinate	
FAU_01	pk 59+818	Variante di Portogruaro	45.783560°	12.837379°
FAU_02	pk 66+930	PM Fossalta	45.783091°	12.928451°
FAU_03	pk 67+458	PM Fossalta	45.782904°	12.935651°
FAU_04	pk 0+313	Variante Isonzo	45.811685°	13.402197°
FAU_05	Pk 1+995	Variante Isonzo	45.815005°	13.422761°
FAU_06	Pk 2+765	Variante Isonzo	45.812235°	13.431636°

Tabella 3-9 Postazioni di monitoraggio componente FAUNA

Per la localizzazione delle postazioni di monitoraggio si rimanda alle planimetrie allegate al presente PMA (elaborati da IZ0400R22N5MA0000102 a IZ0400R22N5MA0000105 Planimetrie localizzazione punti di monitoraggio).

Si precisa che le postazioni indicate nella Planimetria indicano la localizzazione di indagini di tipo transetti; l'indicazione del simbolo è da intendersi come punto di inizio del transetto, in fase

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato												
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IZ04</td> <td>00 R 22</td> <td>RG</td> <td>MA0000101</td> <td>A</td> <td>86 di 92</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	86 di 92
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	86 di 92								

esecutiva verrà stabilita la corretta e precisa localizzazione dei percorsi da effettuare per lo svolgimento dei rilievi.

3.5.4.2 Parametri di monitoraggio

Le indagini, ritenute idonee ai fini della valutazione dello stato ecologico delle specie legati ai sistemi ambientali interessati dal progetto, sono le seguenti:

- AV_ Indagine popolamenti ornitici – Uccelli
- MT_ Indagine della fauna mobile terrestre- Mammiferi
- AN_ Indagine Anfibi

AV Indagine dei popolamenti ornitici

L'indagine relativa all'avifauna si basa sulla metodica dei transetti lineari. I rilievi andranno compiuti lungo percorsi prestabiliti, di lunghezza pari ad almeno 300 m, tracciati in maniera da ricadere il più possibile in ambienti omogenei e da assicurare la copertura di superfici rappresentative degli habitat di specie più significativi presenti nell'area vasta di indagine.

È necessario Individuare e conteggiare, annotandoli su apposita scheda, tutti gli individui osservati e uditi, in verso o in canto, durante il tempo impiegato per percorrere l'intero transetto, in una fascia di almeno 100 m a destra e a sinistra del rilevatore. Durante i sopralluoghi raccogliere informazioni sulle variabili ambientali caratterizzanti l'area e utili per la caratterizzazione degli habitat utilizzati dalle specie quali siti di sosta, alimentazione e riproduzione. Cercare e annotare la posizione di eventuali nidi, ai fini di successiva mappatura. Fotografare gli esemplari individuati dove possibile.

Le indagini saranno svolte nelle prime ore del giorno, per 3 giorni consecutivi, 2 nel periodo primaverile, 1 in quello autunnale e 1 in quello invernale, così da coprire il periodo migratorio, lo svernante e quello della nidificazione.

I dati raccolti saranno registrati opportunamente su un'apposita scheda di rilevamento, riportando il numero di individui, il tipo di attività, il substrato, la distanza dall'operatore, la data e l'ora di contatto.

I parametri e gli indici che dovranno essere considerati ed elaborati sono i seguenti:

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
	PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A

PARAMETRI DELLA COMUNITA' COMUNITA' ORNITICA

PARAMETRO	DESCRIZIONE
S	RICCHEZZA DI SPECIE (NUMERO DI SPECIE TOTALI PRESENTI LUNGO IL TRANSETTO)
H	INDICE DI DIVERSITÀ $H = -\sum p_i \ln p_i$ (p_i = FREQUENZA DELL'I-ESIMA SPECIE, LN LOGARITMO NATURALE) E MISURA LA PROBABILITÀ DI INCONTRARE INDIVIDUI DIVERSI NEL CORSO DEL CAMPIONAMENTO;
J	INDICE DI EQUIREPARTIZIONE $J = H/H_{MAX}$ (H_{MAX} = LN DEL NUMERO DI SPECIE) MISURA IL GRADO DI RIPARTIZIONE DELLE FREQUENZE DELLE DIVERSE SPECIE NELLA COMUNITÀ;
% NON PASSERIFORMI	N° NON PASSERIFORMI/NUMERO DI SPECIE TOTALI IL NUMERO DI NON-PASSERIFORMI È CORRELATO AL GRADO DI MATURITÀ DELLA SUCCESSIONE ECOLOGICA;
DOMINANZA	N° DI SPECIE CON FREQUENZA MAGGIORE O UGUALE A 0,05 LE SPECIE DOMINANTI DIMINUISCONO CON L'AUMENTARE DEL GRADO DI COMPLESSITÀ E DI MATURITÀ DEI BIOTOP;
ABBONDANZA	NUMERO DI INDIVIDUI IN 15' O NUMERO DI INDIVIDUI/1000 M

Figura 3-23 Parametri della comunità ornitica da rilevare

Oltre ai dati ornitologici i rilevatori sono tenuti a riportare le caratteristiche ambientali entro un raggio di 100 m dall'osservatore nonché informazioni di carattere generale relative al rilevamento (ad esempio codice identificativo, data e orario, condizioni meteorologiche).

Si riportano di seguito una sintesi delle informazioni che si ritiene opportuno annotare nel corso del rilievo.

Indicazioni generali	Nome e cognome del rilevatore Numero dell'unità di rilevamento Toponimo Coordinate del punto in cui si rileva Data e ora Quota Esposizione
Indicazioni faunistiche	Nome comune della specie Nome scientifico della specie Individui osservati entro i 100 metri dal punto di rilevamento Individui osservati oltre i 100 metri dal punto di rilevamento

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato</p>												
<p>PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IZ04</td> <td>00 R 22</td> <td>RG</td> <td>MA0000101</td> <td>A</td> <td>88 di 92</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	88 di 92
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
IZ04	00 R 22	RG	MA0000101	A	88 di 92								

	<p>Eventuali informazioni aggiuntive:</p> <p>C maschio in canto o mostrante qualche altra manifestazione territoriale</p> <p>M maschio non in canto</p> <p>F femmina</p> <p>j giovani non atti al volo o appena involati (indicare quanti)</p> <p>r attività riproduttiva (trasporto imbeccata, asportazione di sacche fecali, trasporto di materiale per il nido, ecc.)</p> <p>V soggetti in volo di trasferimento, la cui presenza non è strettamente connessa alla stazione di rilevamento</p> <p>1, 2, ... n numero dei soggetti osservati non in attività, isolati (1) o in gruppo (>1)</p>
<p>Indicazioni ambientali</p>	<p>Aspetti da indicare nel raggio di 100m dal punto di rilevamento:</p> <p>presenza percentuale delle diverse variabili ambientali</p> <p>descrizione dell'habitat in cui viene effettuato il rilievo</p> <p>distribuzione degli elementi arborei o arbustivi</p> <p>struttura della rete viaria</p> <p>colture dominanti (nel caso di zone agricole)</p>

Tabella 3-10: informazioni da annotare in sito durante il rilievo

L'indagine del popolamento ornitico nelle tre fasi (AO, CO, PO) ha come scopo principale quello di monitorare eventuali cambiamenti di presenza o delle migrazioni stagionali dell'avifauna presente nel territorio di indagine. Il monitoraggio verrà svolto nelle aree ritenute più sensibili dal punto di vista ornitico come piccoli (ambiti fluviali del Lemene e del Reghena) e grandi corsi d'acqua (Fiume Isonzo), formazioni boschive presenti nel sito.

MT Fauna mobile terrestre –Mammiferi

La classe dei mammiferi verrà indagata attraverso rilievi in campo riguardanti la microteriofauna (insettivori e piccoli roditori, esclusi i Chiroterri) e la mesoteriofauna.

Tale indagine è finalizzata alla verifica di eventuali effetti di interruzione della continuità faunistica da parte dell'opera e all'individuazione di opportune azioni di tutela degli habitat che ospitano specie di pregio.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 89 di 92

Le metodologie impiegate differiscono a seconda dell'oggetto del monitoraggio.

La microteriofauna sarà indagata mediante transetti lungo i quali verranno posizionate 50 trappole distanti 15 m ciascuna; saranno impiegate trappole a vivo a cattura multipla (Multicatch tipo Longmeadow) per i roditori e trappole a caduta tipo "pit-fall" per gli insettivori. In ciascuna area di monitoraggio sarà realizzato un transetto individuato in relazione alle diverse tipologie ambientali. I punti in cui verranno localizzate le trappole saranno georeferenziati. Ogni esemplare catturato sarà determinato sul posto, verrà verificato il sesso e infine sarà rilasciato. Per ciascun esemplare verrà redatta un'apposita scheda contenente tutte le informazioni rilevate in campo. Saranno inoltre annotati il ritrovamento di animali morti e l'occasionale osservazione diretta degli esemplari lungo i transetti.

La mesoteriofauna sarà indagata attraverso l'osservazione diretta o indiretta mediante l'utilizzo dei cosiddetti segni di presenza (Tane, tracce, feci ecc), soprattutto per i mammiferi con abitudini notturne.

Sarà realizzato 1 transetto per area di 1 km di lunghezza e saranno rilevati tutti gli indici oggettivi di presenza delle specie monitorate. Le impronte rilevate saranno misurate, fotografate con un indice di riferimento (scala metrica), cartografate e immediatamente cancellate. Gli escrementi, se non immediatamente riconosciuti saranno raccolti, seccati all'aria o conservati in congelatore e studiati in laboratorio allo scopo di definire la specie produttrice. Eventuali resti di pasti ed eventuali altre tracce (tane, scavi, sentieri) saranno fotografati.

Al termine dei rilievi in campo i dati raccolti verranno criticamente analizzati anche grazie all'impiego di indici di abbondanza di particolari specie bersaglio più o meno selettive che diano informazioni sullo stato di conservazione dei diversi habitat e che consentano di monitorare le alterazioni strutturali nelle aree indagate. Per le specie bersaglio più rilevanti, individuate nelle aree di monitoraggio, saranno prodotte carte tematiche di distribuzione della specie, in modo da permetterne un confronto nelle diverse fasi di monitoraggio.

Nel caso in cui l'area di monitoraggio non consenta di realizzare un transetto lineare di lunghezza pari a 1 km potranno essere previsti transetti non lineari della stessa lunghezza.

Il monitoraggio della fauna mobile terrestre in ante e in corso d'operam ha come scopo principale quello di indentificare l'eventuale presenza e cambiamenti della mammalofauna derivante dalle lavorazioni di cantiere; in post operam l'indagine ha come scopo principale quello di verificare la continuità ecologica grazie alla presenza di sottopassi faunistici.

AN Indagine Anfibi

Il monitoraggio relativo agli Anfibi è stato impostato sulla base della conoscenza degli habitat di alimentazione nel periodo riproduttivo e degli habitat preferenziali di riproduzione delle principali specie segnalate nell'ambito dei Siti Rete Natura presenti nell'area di indagine.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA POTENZIAMENTO LINEA VENEZIA-TRIESTE Posti di Movimento e Varianti di Tracciato					
PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PROGETTO IZ04	LOTTO 00 R 22	CODIFICA RG	DOCUMENTO MA0000101	REV. A	FOGLIO 90 di 92

L'indagine relativa alla Batracofauna consisterà nel censimento delle ovature presso i siti riproduttivi (pozze temporanee ecc.) e il censimento al canto nel periodo riproduttivo.

Il periodo ottimale per il monitoraggio degli Anfibi è quello riproduttivo, che ha inizio con la primavera (periodo marzo – maggio). Sono previste 3 sessioni di cattura nel periodo indicato.

Sulle schede sarà sempre annotato: l'ora di inizio e fine del campionamento, il numero di maschi cantori e il numero di individui osservati, il sesso e l'età (giovane o adulto),

Il rilevamento viene condotto presso i siti ecologicamente adatti alla deposizione delle uova (raccolte d'acqua ferma o lentamente corrente). In tali siti è possibile effettuare rilevamenti anche sulle uova e sulle larve, che sono talvolta osservabili in numeri enormemente maggiori rispetto agli adulti. Nello specifico l'indagine si realizza in corrispondenza degli attraversamenti della linea ferroviaria con gli ambiti fluviali del Reghena e del Lemene.

3.5.4.3 Programma delle attività

Il monitoraggio sulla componente fauna nelle diverse fasi (ante operam, corso e post operam) si svolge secondo i seguenti stadi:

- Verifica dei luoghi mediante fotointerpretazione;
- Scelta degli ambiti territoriali nei quali eseguire i rilievi;
- Rilievi faunistici in campo;
- Elaborazione dei dati ed emissione di reportistica

Considerando le fasi fenologiche del ciclo vitale della componente oggetto di indagine e i tempi medio lunghi con cui, in generale, si manifestano negli organismi le variazioni delle tendenze evolutive, si è ritenuto opportuno programmare il monitoraggio con le seguenti tempistiche:

- ante operam, per almeno 1 anno,
- corso d'opera, per tutta la durata dei lavori,
- post opera, per almeno 2 anni.

Il monitoraggio della avifauna consiste nella realizzazione di una campagna annuale con quattro sessioni di rilievo ciascuna, da effettuare nel periodo primaverile (Aprile-Giugno), tardo estivo (Settembre), autunnale (Novembre) e invernale (Gennaio-Febrero), così da individuare tutte le fasi fenologiche della componente ornitica ovvero i migratori, i nidificanti e gli svernanti.

Il monitoraggio della fauna mobile terrestre (mammiferi) prevede una campagna annuale con 3 sessioni di rilievo per i rettili da svolgersi nel periodo primaverile (aprile-giugno) e 3 sessioni per i mammiferi da svolgersi nel periodo primavera-estate-autunno (da aprile ad ottobre).

Per quanto riguarda gli anfibi è prevista una campagna annuale con tre sessioni di rilievo ciascuna, da effettuare prima dell'inizio dei lavori preferibilmente nel periodo primaverile (marzo-maggio).

Si riporta di seguito l'articolazione temporale delle indagini avifaunistiche relativamente a tutte le fasi e saranno le stesse per tutte e tre le fasi (AO, CO, PO):

LOTTO 3 – VARIANTE DI PORTOGRUARO							
POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 27 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
FAU_01	AV_ Analisi del popolamento ornitico	2 volte l'anno	2 volte l'anno	2 volte l'anno	2	5	4
	AN_ Indagine anfibi	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	7	6

LOTTO 2 – PM FOSSALTA							
POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 22 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
FAU_02	MT_ Fauna mobile terrestre	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	5	6
	AN_ Indagine Anfibi	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	5	6
FAU_03	AV_ Analisi del popolamento ornitico	2 volte l'anno	2 volte l'anno	2 volte l'anno	2	3	4
	AN_ Indagine anfibi	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	5	6

LOTTO 4 – VARIANTE ISONZO							
POSTAZIONE	TIPOLOGIA ANALISI	FREQUENZA			TOTALE ANALISI (C.O. 42 mesi)		
		AO	CO	PO	AO	CO	PO
FAU_04	MT_ Fauna mobile terrestre	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	10	6
	AN_ Indagine Anfibi	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	10	6

FAU_05	AV_ Analisi del popolamento ornitico	2 volte l'anno	2 volte l'anno	2 volte l'anno	2	7	4
	MT_ Fauna mobile terrestre	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	10	6
	AN_ Indagine Anfibi	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	10	6
FAU_06	AV_ Analisi del popolamento ornitico	2 volte l'anno	2 volte l'anno	2 volte l'anno	2	7	4
	MT_ Fauna mobile terrestre	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	10	6
	AN_ Indagine Anfibi	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3 volte l'anno	3	10	6

Tabella 3-11 Biodiversità: Programmazione del monitoraggio componente fauna

Al termine della campagna di monitoraggio verrà redatto un unico documento, nel quale saranno presentate per ciascun gruppo faunistico esaminato, le metodologie di campionamento e i risultati delle indagini compiute nell'arco dell'anno.