

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza
PROGETTO

SC24 – Indagini preliminari

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Paolo Carmona Data: 21/07/2021	Valido per costruzione	Data:	

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

I	N	1	7	1	2	E	I	2	R	H	S	B	2	4	0	0	0	0	2	A	-	-	-	P	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
		21/07/2021

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Murgese	21/07/21	Notaro	21/07/21	Venturini	21/07/21	
								Data: 21/07/2021

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2RHSB2400002A.DOCX
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 2 di 22

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	5
3	PIANO DELLE INDAGINI PRELIMINARI.....	7
3.1	Inquadramento geologico-geomorfologico e idrogeologico.....	7
3.2	Tipologia di indagini da eseguire e ubicazione dei punti di investigazione	10
3.2.1	Ubicazione dei punti di indagine	10
3.3	Specifiche di realizzazione delle indagini in sito.....	12
3.3.1	Sondaggi a carotaggio continuo	12
	Esecuzione	12
	Intervalli di campionamento	13
	Modalità di campionamento e conservazione dei campioni	13
	Controllo qualità delle operazioni di campionamento	14
3.3.2	Piezometri.....	15
	Installazione	15
	Operazioni di spurgo e campionamento.....	15
	Controllo qualità delle operazioni di campionamento	16
3.3.3	Analisi gas interstiziali da eseguire nel caso in cui i dati dei sondaggi in sito indichino una prevalenza di terreni incoerenti	16
	Controllo qualità delle operazioni di campionamento	17
3.4	Set dei parametri da analizzare	18
3.4.1	Analisi dei terreni	18
3.4.2	Analisi delle acque sotterranee.....	19
3.4.3	Caratterizzazione rifiuto	21
3.4.1	Analisi gas interstiziali.....	22

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 3 di 22

1 PREMESSA

Il 1° Lotto Funzionale Verona-Bivio Vicenza è ricompreso tra le progressive pk. 0+000 e pk. 44+250, che interessa 13 Comuni, di cui 8 in provincia di Verona (Verona, San Martino Buon Albergo, Zevio, Caldiero, Belfiore, S. Bonifacio, Arcole e Monteforte d'Alpone) e 5 in provincia di Vicenza (Lonigo, Montebello Vicentino, Brendola, Montecchio Maggiore e Altavilla Vicentina).

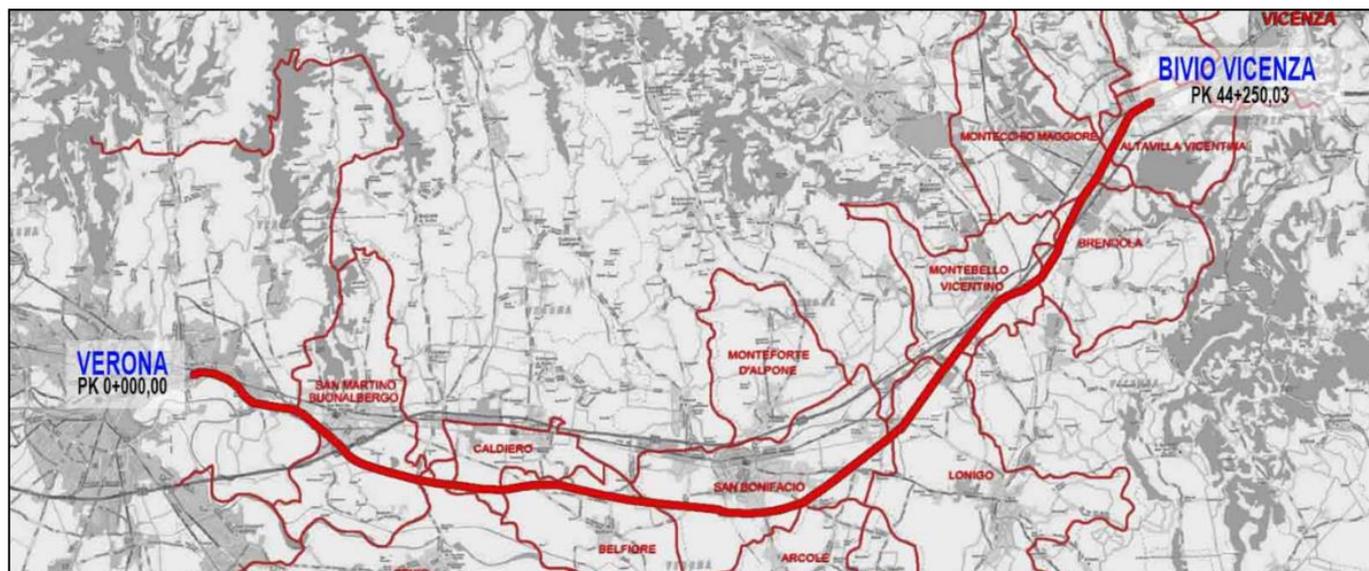


Figura 1 – Tracciato 1 Lotto Funzionale Verona-Bivio Vicenza.

Il Consorzio IRICAV DUE è stato incaricato da T.A.V. S.p.A. (ora Rete Ferroviaria Italiana S.p.A.), in qualità di General Contractor, alla progettazione e realizzazione delle opere afferenti alla linea ferroviaria ad Alta Capacità ed Alta Velocità nella tratta Verona – Padova, giusta Convenzione del 15.10.1991.

Con Delibera n. 94/2006 il CIPE ha approvato con prescrizioni e raccomandazioni il progetto preliminare “del collegamento ferroviario AV/AC Verona-Padova”.

In data 29-30 ottobre 2015 il MIT, la Regione Veneto, RFI, il Comune di Vicenza e la CCIAA di Vicenza hanno sottoscritto un Addendum al Protocollo d'Intesa del luglio 2014, con il quale le parti hanno altresì convenuto di riarticolare, nell'ambito dell'aggiornamento in corso il Contratto di Programma 2012-2016 parte investimenti, i lotti funzionali della Verona-Padova come segue:

- Lotto Funzionale 1: da Verona a Bivio Vicenza (inclusi gli interventi funzionali all'ingresso della tratta AV/AC nel nodo di Verona);
- Lotto Funzionale 2: attraversamento di Vicenza;
- Lotto Funzionale 3: da Vicenza a Padova.

Con Delibera n. 84/2017 (pubblicata in Gazzetta Ufficiale al n. 165 del 18.07.2018) il CIPE ha approvato il progetto Definitivo della nuova linea AV/AC Verona-Vicenza-Padova limitatamente al primo Lotto Funzionale Verona-Bivio Vicenza – escluso il Nodo di Verona est – di competenza del Contraente Generale Iricav Due ed ha autorizzato la realizzazione delle opere del primo lotto costruttivo con impegno programmatico a finanziare l'intera opera.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 4 di 22

Ad agosto 2020 è stato firmato il contratto per l'avvio dei lavori del 1^ Lotto Funzionale della linea alta velocità ed alta capacità (AV/AC) Verona-Padova, nella tratta Verona - Bivio di Vicenza. Il primo lotto funzionale, commissionato da Rete Ferroviaria Italiana – RFI (Gruppo FS Italiane), sarà realizzato dal consorzio IRICAV DUE che si avvarrà dell'affidamento degli appalti principali, pari al 60% delle opere civili e di armamento dell'Opera.

Il presente elaborato costituisce il piano delle indagini preliminari previste dal piano di dismissione del distributore presente nel sito SC24 "Distributore Tamoi" (rif. IN1712EI2RHSB2400001A), localizzato nel Comune di Montecchio Maggiore in provincia di Vicenza, tra le pk 40+275 e pk 40+375 del tracciato. Nel presente documento sono fornite le seguenti informazioni:

- Quadro normativo di riferimento
- Elementi del modello geologico e idrogeologico alla base della scelta della tipologia di indagini e dell'ubicazione dei punti di investigazione
- Specifiche tecniche per l'esecuzione delle indagini
- Set dei parametri da analizzare

L'ubicazione dei punti di indagine è fornita nella tavola "SC24 – Distributore carburante: indagini ambientali" (rif. IN1712EI2G7SB2400004A).

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 5 di 22

2 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.
- L. 24 agosto 2017, n. 124 “Legge annuale per il mercato e la concorrenza.”
- L.R. 23 ottobre 2003, n. 23 “Norme per la realizzazione e l’ammodernamento della rete distributiva di carburanti.”
- DGRV n. 497 del 18 febbraio 2005 “Criteri e direttive per l’individuazione, da parte dei comuni, dei requisiti e delle caratteristiche delle aree sulle quali possono essere installati i distributori di carburanti (art. 4, comma 2, lett. a), l.r. 23 ottobre 2003, n. 23) nonché norme tecniche di P.R.C. per l’installazione di impianti di distribuzione di carburanti.”
- DGRV n. 3964 del 10 dicembre 2004 “Adozione delle modalità e dei criteri per la rimozione di serbatoi interrati presso gli impianti stradali di carburanti, compresi quelli ad uso privato, di cui alla DGR n. 1562 in data 26 maggio 2004 _ L.R. 23/03, D. Lgs. 22/97, D.M. 471/99.”
- DGRV n. 1562 del 26 MAG. 2004 “Criteri e direttive per la razionalizzazione e l’ammodernamento della rete distributiva di carburanti (art. 4, legge regionale 23 ottobre 2003, n. 23).”
- DGRV n. 2922 del 03 ottobre 2003 “D.Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 - D.M. 25 ottobre 1999, n. 471. Definizione delle linee guida per il campionamento e l’analisi dei campioni dei siti inquinati. Protocollo operativo – Approvazione.”
- DECRETO 12 febbraio 2015, n. 31 “Regolamento recante criteri semplificati per la caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica dei punti vendita carburanti, ai sensi dell’articolo 252, comma 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”
- Legge n. 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, recante “disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia” (c.d. “decreto fare”);
- D. Lgs. 3 settembre 2020, n. 121 “Attuazione della direttiva (UE) 2018/850, che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”;
- D. Lgs. del 13 gennaio 2003, n. 36 “Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti” e s.m.i.;
- Decreto 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22” e s.m.i.;
- Reg. 1357/2014/UE del 18 dicembre 2014 che sostituisce l’allegato III della direttiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive;
- Parere dell’Istituto Superiore di Sanità n.36565 del 5/7/2006 (II integrazione) “Procedure di classificazione dei rifiuti contenenti idrocarburi e metalli pesanti”
- Parere dell’Istituto Superiore di Sanità n.40832 del 29/09/2011 “Attribuzione della caratteristica H14 “Ecotossico” – Parere approvato di concerto con l’Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra)”.
- RFI Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili. Parte II – Sezione 20 “Gestione delle Terre e Rocce da Scavo”

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 6 di 22

- Norma UNI EN 14899 “Caratterizzazione dei rifiuti - Campionamento dei rifiuti - Schema quadro di riferimento per la preparazione e l’applicazione di un piano di campionamento”
- Norma UNI 10802 “Rifiuti - Campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati”
- Norma ISO/IEC “Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e di taratura”
- Regione Lombardia (2013) “Linee guida sui serbatoi interrati”

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 7 di 22	

3 PIANO DELLE INDAGINI PRELIMINARI

Il Piano delle indagini preliminari, previsto dal piano di dismissione del distributore di carburante del sito SC24, è definito per i seguenti scopi:

- approfondimento dello stato di conoscenza del modello geologico concettuale anche in relazione all'esecuzione dei campionamenti previsti dal Piano dei campionamenti (rif. IN1712EI2RHSB2400001A) in corrispondenza dei serbatoi interrati;
- definizione dello stato delle matrici ambientali per verificare eventuali situazioni di contaminazione.

3.1 Inquadramento geologico-geomorfologico e idrogeologico

Il sito SC24 ricade in un settore per il quale la “Carta dei Suoli alla scala 1:50.000” della Regione Veneto indica la presenza di suoli franco argillosi, scarsamente ghiaiosi, caratterizzati da permeabilità medio-bassa (da 3,6 mm/h a 36 mm/h) e per una capacità protettiva moderatamente alta.

I dati del modello geologico di riferimento del progetto definitivo (rif. IN0D00DI2RHGE0000009A) indicano per l'area del sito SC24 la presenza di materiali riferibili alle Alluvioni antiche dei Bacini Lessinei (Olocene), costituite da alternanze grossolane e fini, da ghiaiose a limoso-sabbiose.

La “Carta geologica e geomorfologica e profilo geolitologico” (Tav. 10/11) del progetto definitivo riporta la stratigrafia del sondaggio S74, realizzato all'altezza del sito SC24, a W del tracciato, e quella del sondaggio S75, realizzato a N del sito. Per questi sondaggi è indicata la presenza di 6.5 m di argille limose, limi argillosi, limi sabbiosi e sabbie limose, a cui seguono ghiaie grossolane con sabbia e sporadici ciottoli”. Localmente sono presenti corpi lentiformi di sabbie fini e corpi argilloso limosi (rif. IN0D02DI2G5GE0002010B).

La “Carta idrogeologica e profilo idrogeologico – Tav 10/11” del progetto definitivo (rif. IN0D02DI2G5GE0002010C) indica che questi materiali ospitano una falda libera, la cui superficie si colloca a circa 9-10 m dal piano campagna e che viene alimentata dalle precipitazioni che si infiltrano dalla superficie. La direzione del flusso è verso N, con un gradiente contenuto (circa 0,008 m/m).

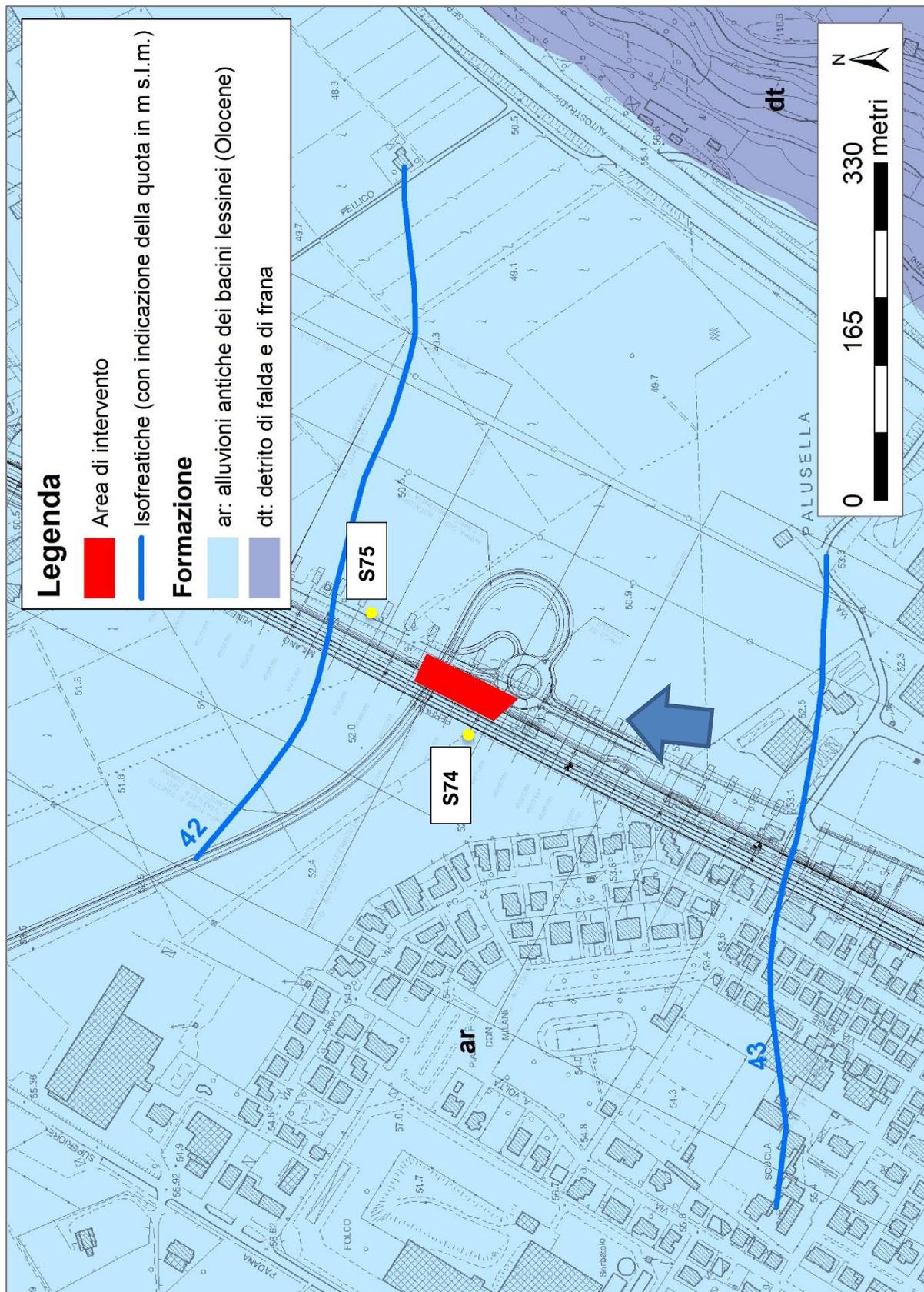


Figura 2 – Stralcio della “Carta geologica e geomorfologica e profilo geolitologico” (Tav. 10/11) con indicazione dell’ubicazione del sito SC24. I cerchi gialli indicano la posizione dei sondaggi realizzati in fase di progetto definitivo.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>IRICAV2</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>				
<p>SC24 – INDAGINI PRELIMINARI</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica Documento EI2 RH SB2400 002</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 9 di 22</p>

Legenda

-  Sabbie fini e medie da debolmente limose a limose
-  Argilla limosa, limo argilloso, limi sabbiosi e sabbie da debolmente limose a limose generalmente sciolte e poco addensate
-  Chiaie fini e sabbie grossolane con sporadica presenza di ciottoli
-  Livello di falda

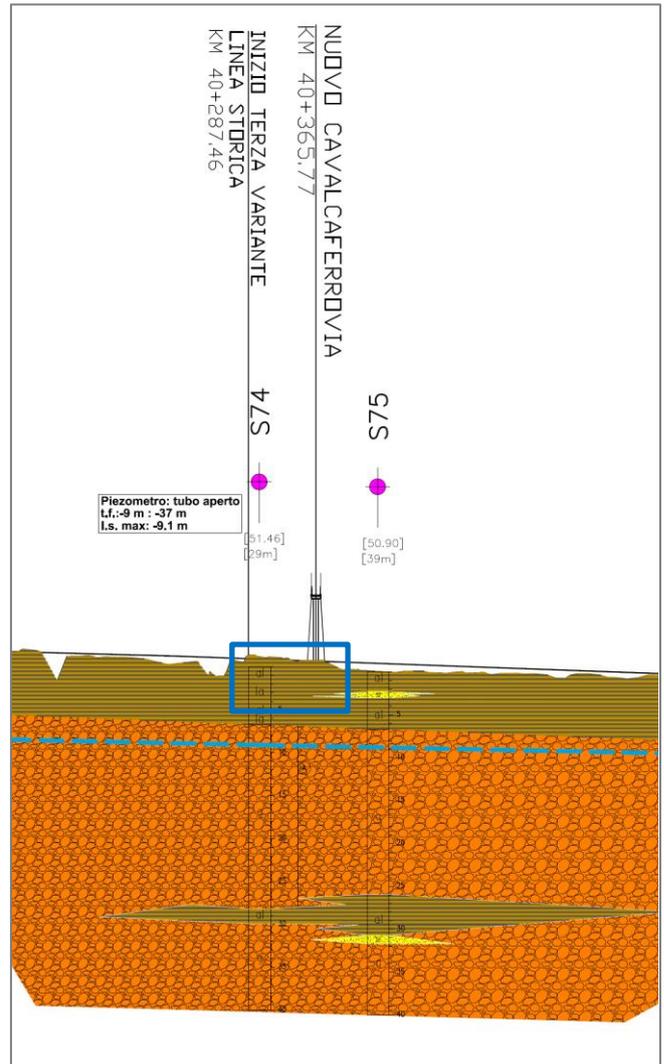


Figura 3 – Stralcio del profilo geolitologico della “Carta geologica e geomorfologica e profilo geolitologico” (Tav. 10/11) per la porzione ove ricade il sito SC24 (rettangolo blu).

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 10 di 22	

3.2 Tipologia di indagini da eseguire e ubicazione dei punti di investigazione

Le indagini da eseguire e la loro ubicazione sono individuate sulla base di quanto previsto dalla DGRV n. 3964 alla luce del modello geologico-idrogeologico descritto nel paragrafo precedente.

Nella tabella seguente sono riportati i requisiti della DGRV n. 3694 e le soluzioni adottate per il presente piano indagini.

Sezione Allegato alla DGRV 3694	Tipologia di indagine	Finalità	Requisiti	Soluzione adottata nel presente Piano Indagini Preliminari
Sezione 2.1	Sondaggi	Ricostruzione del modello stratigrafico e idrogeologico dell'area. Verifica della granulometria e delle caratteristiche ambientali dei terreni.	Almeno un sondaggio per superfici < 5.000 m ² Almeno 2 sondaggi per superfici > 5.000 m ² Profondità sondaggi ≥ 3 volte diametro serbatoio maggiore	Realizzazione di 2 sondaggi spinti alla profondità di 9,00 m dal piano campagna (Ø serbatoio maggiore pari a 3,00 m). Si prevede la realizzazione di un sondaggio nel settore ove sono ubicati i serbatoi di carburante e un sondaggio nel settore dove è indicata la presenza di un serbatoio per la raccolta degli oli esausti nella zona del ponte sollevatore.
Sezione 2.2	Piezometri	Ricostruzione del modello stratigrafico e idrogeologico dell'area. Esecuzione di campionamenti ed analisi al fine di verificare lo stato qualitativo delle acque sotterranee	Almeno 3 piezometri se la direzione di deflusso della falda non è nota. 2 piezometri (uno a monte e uno a valle del sito) se la direzione di deflusso della falda è nota	Realizzazione di 2 piezometri, di cui uno a monte e uno a valle del sito, rispetto alla direzione della falda, che sulla base dei dati del progetto definitivo presenta un deflusso verso N.

I dati dei sondaggi considerati per la definizione del modello geologico di riferimento del sito, uniti ai dati pedologici della carta regionale dei suoli, indicano la presenza di terreni fini (argille limose, limi argillosi, limi sabbiosi e sabbie limose) che portano ad escludere la necessità di procedere alla rilevazione di gas interstiziali. Nel caso in cui gli approfondimenti derivanti dalle analisi granulometriche sui campioni delle carote dei sondaggi previsti dal presente piano indagini indichino la prevalenza di terreni incoerenti (sabbie, ghiaie o limi sabbiosi) si procederà alla rilevazione dei gas interstiziali. Le specifiche da seguire in questa eventualità sono riportate nel presente piano indagini.

3.2.1 Ubicazione dei punti di indagine

Nella tabella seguente sono riportati i punti di indagine con indicazione della tipologia e della profondità.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17 Lotto 12 Codifica Documento E12 RH SB2400 002 Rev. A Foglio 11 di 22

Codice	Tipo di indagine	Finalità	pk	Coord. X (Gauss-Boaga)	Coord. Y (Gauss-Boaga)	Prof. Max (m dal p.c.)
SC24_P01	Sondaggio attrezzato a piezometro a monte del sito rispetto alla direzione di deflusso della falda	<ul style="list-style-type: none"> • Ricostruzione stratigrafia del sito; • valutazione granulometria dei terreni; • rilevazione livello piezometrico; • valutazione stato qualitativo delle acque sotterranee; • valutazione eventuali fenomeni di contaminazione nella zona insatura. 	40+290	1691081	5041535	15,00
SC24_P02	Sondaggio attrezzato a piezometro a valle del sito rispetto alla direzione di deflusso della falda		40+373	1691125	5041606	15,00
SC24_S01	Sondaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Ricostruzione stratigrafia del sito; • valutazione granulometria dei terreni • verifica eventuali fenomeni di contaminazione dei terreni in prossimità dei serbatoi di carburante 	40+333	1691119	5041565	9,00
SC24_S02	Sondaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Ricostruzione stratigrafia del sito; • valutazione granulometria dei terreni • verifica eventuali fenomeni di contaminazione dei terreni in prossimità del serbatoio per oli esausti in prossimità della zona del ponte sollevatore. 	40+301	1691088	5041544	9,00

Di seguito sono riportate le indagini per la rilevazione dei gas interstiziali da eseguire qualora le analisi granulometriche sui campioni delle carote dei sondaggi del presente piano rilevino una prevalenza di terreni incoerenti. Il numero di verticali proposte è definito in base alla natura prevista per i terreni del sito (che come detto sono rappresentati da materiali fini). Tale quantità potrà essere oggetto di affinamento sulla base dei dati granulometrici acquisiti con le indagini.

Codice	Tipo di indagine	pk	Coord. X (Gauss-Boaga)	Coord. Y (Gauss-Boaga)	Prof. Max (m dal p.c.)
SC24_G01	Soil gas	40+327	1691117	5041560	6,00
SC24_G02	Soil gas	40+313	1691111	5041547	6,00
SC24_G03	Soil gas	40+299	1691106	5041532	6,00

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 12 di 22

3.3 Specifiche di realizzazione delle indagini in sito

Le tipologie di indagini in sito previste sono le seguenti:

- sondaggi a carotaggio continuo;
- piezometri.

3.3.1 Sondaggi a carotaggio continuo

Esecuzione

L'esecuzione dei sondaggi sarà condotta adottando tutte le misure necessarie a prevenire la contaminazione delle matrici investigate e ad evitare la diffusione di eventuali inquinanti presenti, provvedendo a limitare o ridurre la profondità del sondaggio qualora la sua esecuzione dovesse determinare un rischio di contaminazione per gli orizzonti di terreno e per gli acquiferi sottostanti.

I sondaggi meccanici a carotaggio continuo sono eseguiti mediante perforazione a secco, senza impiego di fluido di circolazione, secondo quanto disposto dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., impiegano un carotiere con diametro 101 mm.

Al fine di prevenire fenomeni di contaminazione, si procederà alla rimozione di lubrificanti dalle zone filettate, all'impiego di rivestimenti metallici e corone non verniciate, all'eliminazione di gocciolamenti di olii dalle componenti idrauliche e alla pulizia di contenitori per acque e di tutte le attrezzature.

I prelievi dei campioni saranno eseguiti generando il minor disturbo possibile prevenendo qualsiasi possibilità di contaminazione degli stessi da parte dell'operatore incaricato.

I sondaggi saranno realizzati in modo da assicurare il rispetto dei seguenti requisiti:

- raggiungimento della profondità di 1,0 m inferiore alla quota di fondo scavo di progetto;
- esecuzione del sondaggio mantenendo una velocità di rotazione moderata al fine di limitare l'attrito tra terreno e campionatore ed il surriscaldamento di quest'ultimo;
- assenza di fanghi di circolazione;
- per prevenire fenomeni di contaminazione del campione il carotiere è sottoposto ad accurata pulizia, così come i rivestimenti, le parti filettate, le parti meccaniche, le strumentazioni e l'equipaggiamento utilizzato dagli operatori tra i vari punti di esecuzione dei sondaggi. La pulizia è condotta mediante impiego di idropulitrice con acqua ed eventuale aggiunta di sostanze biodegradabili, che dovranno comunque garantire l'assenza di interferenze con i risultati delle analisi di laboratorio;
- all'estrusione della carota i materiali prelevati saranno collocati in apposite cassette catalogatrici sterili. La lunghezza delle manovre deve essere adeguata alla natura e alle caratteristiche dei terreni attraversati;
- i materiali disposti nelle cassette catalogatrici sono riportati in apposito verbale di perforazione da un geologo abilitato, con descrizione della litologia e la produzione della documentazione fotografica a colori;

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 13 di 22	

- la fase di campionamento avviene identificando le sezioni di prelievo, anche a seguito di confronto con i funzionari dell'Ente di controllo eventualmente presenti. In fase di campionamento devono essere attuate tutte le misure atte a prevenire o limitare al massimo l'eventuale disturbo sul campione, facendo attenzione ad evitare miscelazione dei terreni lungo la carota;
- l'intervallo di campionamento potrà subire variazioni in funzione delle osservazioni dirette in presenza di eventuali evidenze o sospetti di fenomeni di contaminazione o di precise richieste da parte dei funzionari dell'Ente di controllo eventualmente presenti.

Intervalli di campionamento

L'operatore addetto alle operazioni di campionamento deve attenersi alle seguenti specifiche:

- prelievo per analisi di laboratorio in funzione di definiti intervalli di profondità. Per in sondaggi indicati nel presente piano indagini si prevede un intervallo di campionamento pari a 1 m;
- prelievo per analisi di laboratorio in funzione di variazione della litologia;
- prelievo per analisi di laboratorio in presenza di evidenze organolettiche come colore, odore, consistenza.

Modalità di campionamento e conservazione dei campioni

Ferme restando le disposizioni previste dalla DGRV n. 2922 "D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 - D.M. 25 ottobre 1999, n. 471. Definizione delle linee guida per il campionamento e l'analisi dei campioni dei siti inquinati. Protocollo operativo – Approvazione", sono di seguito riportate le specifiche di campionamento e conservazione dei campioni di terreno prelevati dalle carote di sondaggio.

L'esecuzione del campionamento deve avvenire assicurandosi di attuare tutte le misure atte a prevenire eventuali fenomeni di contaminazione dei campioni e della matrice di prelievo.

I dispositivi da utilizzare per le operazioni di prelievo e le misure di sicurezza adottate devono essere conformi alle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali e alla pericolosità e tossicità degli inquinanti eventualmente presenti. Le modalità di prelievo, stoccaggio, trasporto e conservazione dei campioni devono essere tali da garantire la corretta conservazione degli stessi.

In fase di esecuzione delle operazioni devono essere rispettati i seguenti requisiti:

- assenza di contaminazione connessa all'ambiente circostante o legata alla eventuale scorretta gestione della strumentazione utilizzata;
- assenza di perdite di sostanze inquinanti lungo le pareti dei campionatori o dei contenitori dei campioni;
- protezione del campione da fenomeni di cessione da parte dei contenitori;
- adeguata temperatura al momento del prelievo per evitare la dispersione di sostanze volatili;
- adeguata temperatura di conservazione del campione;
- assenza di alterazione biologiche in fase di stoccaggio e conservazione;
- assenza di alterazioni chimico-fisiche del campione;
- pulizia degli strumenti di prelievo, campionamento, trasporto e conservazione dei campioni;
- conservazione dei campioni in ambiente refrigerato.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 14 di 22

Il campionamento avviene conformemente a quanto previsto dalle norme tecniche UNI 10802.

Immediatamente dopo il prelievo per l'analisi delle sostanze volatili si devono seguire le metodiche ASTM D4547-91 o EPA5035A 2002 o metodiche equivalenti in termini di prestazioni. Successivamente, il campione sarà preparato mediante omogeneizzazione secondo quanto previsto dalla norma UNI 10802. Nelle operazioni di formazione del campione devono essere evitate azioni che possano determinare casi di *cross contamination*, prevedendo la pulizia della strumentazione utilizzata e se necessario la sostituzione degli strumenti non più idonei.

Il prelievo del campione è condotto in accordo alle seguenti specifiche:

- in caso di prelievo da carota di sondaggio, il campione dovrà essere prelevato seguendo le evitando le porzioni soggette ad eventuale surriscaldamento della carota;
- dovrà essere scartata in campo la frazione grossolana (> 2 cm) mediante setacciatura con setaccio di maglia apposita;
- allontanamento del materiale estraneo che possa alterare il risultato delle analisi (vetro, fogliame, ciottoli, ecc...), indicandone la presenza e la tipologia nel verbale di campionamento;
- omogeneizzazione del campione secondo le specifiche della norma UNI 10802;
- impiego di contenitori in vetro o in teflon che dovranno essere completamente riempiti di materiale campionato, sigillati, etichettati in modo indelebile, conservati in ambiente refrigerato e inviati celermente al laboratorio di analisi indicato dalla Direzione Lavori, unitamente al verbale di campionamento.

L'etichettatura dei campioni deve prevedere almeno le seguenti informazioni:

- sito di prelievo;
- WBS;
- data e ora di prelievo;
- sigla del sondaggio o della trincea esplorativa;
- sigla del campione;
- numero dell'aliquota;
- quota/intervallo di prelievo;

Il campionamento deve prevedere la formazione, sigillatura e conservazione delle seguenti aliquote:

- aliquota da destinare alle analisi di laboratorio accreditato;
- aliquota da destinare all'Ente di controllo per eventuale analisi da parte dello stesso;
- aliquota da conservare per eventuali analisi in contraddittorio.

Controllo qualità delle operazioni di campionamento

Al fine di documentare il corretto svolgimento delle operazioni di indagine e garantire la tracciabilità dei campioni devono essere previsti almeno i seguenti documenti:

- Verbale di perforazione;
- verbale di campionamento.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 15 di 22

3.3.2 Piezometri

Installazione

Nei fori di sondaggio destinati anche all'investigazione delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee è prevista l'installazione di tubi piezometrici atti consentire il rilevamento dei parametri previsti dal piano indagini.

Il tubo piezometrico, di diametro conforme al foro di sondaggio e utile ad effettuare le operazioni di campionamento, deve essere in PVC atossico, con tratti ciechi e tratti fenestrati in funzione dell'assetto idrogeologico del sito di indagine.

Il tubo piezometrico è installato nel tubo di rivestimento, con rimozione progressiva dello stesso ed immissione graduale di ghiaia silicea calibrata per la realizzazione del filtro. Il filtro è protetto in superficie mediante messa in opera di uno strato impermeabile e un tappo di miscela cementizia. I materiali impiegati devono essere atossici e accompagnati da debita documentazione di tali caratteristiche, da sottoporre per approvazione alla Direzione Lavori.

La testa dei piezometri è protetta da adeguato chiusino opportunamente segnalato onde evitare danneggiamenti accidentali.

Operazioni di spurgo e campionamento

Ferme restando le disposizioni previste dalla DGRV n. 2922 "D. Lgs. 5 febbraio 1997, n. 22 - D.M. 25 ottobre 1999, n. 471. Definizione delle linee guida per il campionamento e l'analisi dei campioni dei siti inquinati. Protocollo operativo – Approvazione", sono di seguito riportate le specifiche di campionamento e conservazione dei campioni di acqua sotterranea.

Le operazioni di campionamento devono essere precedute da spurgo adeguato del piezometro, avendo cura di rimuovere almeno un volume pari a 3 volte il volume della colonna d'acqua all'interno del piezometro in condizioni indisturbate.

L'acqua di spurgo è conservata in un contenitore di volume noto per confermare la rimozione. Il volume di spurgo è annotato nel verbale di campionamento.

Prima di iniziare le operazioni di campionamento deve essere rilevato il livello della falda in condizioni indisturbate, attendendo dunque il ristabilirsi delle condizioni idrodinamiche naturali alterate dalle operazioni di spurgo.

Il campionamento avviene mediante pompa ad immersione con pompaggio a basso flusso per prevenire formazione di flussi turbolenti e alterazione delle caratteristiche chimiche delle acque prelevate.

In prima analisi si procede alla misura dei parametri chimico-fisici in sito mediante sonda multiparametrica (T acqua, Conducibilità elettrica, pH, potenziale Redox, Ossigeno disciolto). Allo stabilizzarsi dei valori dei parametri, questi sono annotati nel verbale di campionamento e si procede al prelievo dei campioni in idonei contenitori dotati di tappo con guarnizione in teflon, adeguatamente puliti e di natura differente in funzione dei parametri da rilevare. Ogni campione è essere costituito dal numero adeguato di aliquote in funzione degli analiti da rilevare in laboratorio, prevedendo l'impiego delle seguenti tipologie di contenitori:

- bottiglie in vetro brunito (volume 1000 ml);

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 16 di 22

- bottiglie in PET (2000 ml e 250 ml);
- vials (40 ml).

La tipologia, il numero dei contenitori ed il volume degli stessi possono variare in funzione delle specifiche fornite dal laboratorio di analisi e condivise con la Direzione Lavori.

Controllo qualità delle operazioni di campionamento

I campioni prelevati sono conservati in ambiente refrigerato a 4°C e inviati celermente a laboratorio di analisi accreditato, accompagnati dal verbale di campionamento opportunamente compilato durante le operazioni in campo.

3.3.3 Analisi gas interstiziali da eseguire nel caso in cui i dati dei sondaggi in sito indichino una prevalenza di terreni incoerenti

Facendo riferimento a quanto previsto dalla DGRV n. 3964 del 10 dicembre 1994, nel caso in cui le analisi granulometriche sui campioni prelevati dalle carote dei sondaggi previsti dal presente piano indichino la presenza di materiali prevalentemente incoerenti (sabbie, ghiaie, limi sabbiosi) sarà effettuato il rilievo dei gas interstiziali del sottosuolo (Soil Gas Survey).

La profondità d'indagine deve essere spinta fino ad almeno a due volte il diametro D del serbatoio maggiore dal piano campagna; in corrispondenza di ogni serbatoio dovranno essere eseguite, lungo almeno 2 verticali, 3 misure di gas interstiziali a profondità diverse in base alla supposta stratigrafia; in ogni caso una misura dovrà essere effettuata alla quota di base del serbatoio; nel caso la falda sia presente ad una profondità inferiore a 2D la profondità dell'indagine sarà pari alla profondità della falda stessa. Nel caso di parchi serbatoi costituiti da due o più serbatoi accostati, il numero delle perforazioni necessarie per la misura dei gas interstiziali potrà essere ridotto previo accordo con ARPA Veneto.

L'allegato 1 della DGRV n. 3964 specifica le modalità di esecuzione delle indagini. Di seguito sono fornite le specifiche realizzative dei punti di investigazione che fanno anche riferimento a quanto indicato nelle "Linee guida per il monitoraggio attivo dei fas interstiziali del terreno (soil gas)" redatte dall'ARPA Veneto. Le modalità realizzative, che potranno subire variazioni documentate in funzione delle condizioni locali del terreno, sono le seguenti:

- infissione della sonda mediante sistema a percussione direct-push;
- preliminarmente alle operazioni di campionamento deve essere eseguito un test di tenuta per verificare l'impermeabilità ai gas della linea di campionamento;
- attesa del tempo di riequilibrio, che per la tecnologia di infissione indicata è stimabile in alcune ore;
- spurgo della sonda a basso flusso con portata non superiore a 200 ml/min, aspirando un volume pari a circa 2 VLC (volume della linea di campionamento);
- prelievo del campione fino alla formazione del campione rappresentativo;
- il campione conservato in apposito contenitore etichettato è quindi destinato ad analisi di laboratorio per la rilevazione delle concentrazioni dei Composti Organici Volatili.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2	ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE				
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 17 di 22

Le operazioni di realizzazione dei punti indagini sono documentate mediante apposito verbale di realizzazione.

Controllo qualità delle operazioni di campionamento

Ogni rilevazione deve essere documentata mediante verbale di campionamento.

La fase di conservazione e trasporto a laboratorio analisi è invece documentata mediante verbale di consegna.

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 18 di 22

3.4 Set dei parametri da analizzare

Nel presente paragrafo sono definiti i parametri per la valutazione della presenza di eventuali fenomeni di contaminazione dei terreni e delle acque sotterranee.

Per definire il quadro completo degli scenari di gestione dei materiali di scavo nelle fasi operative di dismissione dell'impianto sono forniti anche i parametri utili alla caratterizzazione dei terreni come rifiuto. Infine, nell'eventualità in cui risulti necessaria la rilevazione dei gas interstiziali viene fornito il relativo set di parametri da analizzare.

3.4.1 Analisi dei terreni

Tabella A - CARATTERIZZAZIONE TERRENI D.Lgs. 152/2006 e smi e DECRETO 12 febbraio 2015, n. 31	
SINGOLA ANALISI	
DESCRIZIONE	
Prelievo e campionamento	Scheletro 2mm + 2 cm (g/kg)
Residuo a 105°C	Scheletro 2 mm (g/kg)
COMPOSTI INORGANICI	COMPOSTI AROMATICI
Arsenico	Benzene
Berillio	Etilbenzene
Cadmio	Stirene
Cobalto	Toluene
Cromo totale	Xilene
Cromo (VI)	Sommatoria organici aromatici BTEXS
Mercurio	ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
Nichel	Clorometano
Piombo	Diclorometano
Rame	Cloruro di Vinile
Zinco	1,2-Dicloroetano
Vanadio	1,1-Dicloroetilene
COMPOSTI POLICICLICI AROMATICI	Tricloroetilene
Benzo (a) antracene	Tetracloroetilene (PCE)
Benzo (a) pirene	ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI
Benzo (b) fluorantene	1,1-Dicloroetano
Benzo (k)fluorantene	1,1-Dicloroetilene (cis+trans)
Benzo (g,h,i) perilene	1,1,1-Tricloroetano
Crisene	1,2-Dicloropropano
Dibenzo (a,e) pirene	1,1,2-Tricloroetano
Dibenzo (a,l) pirene	1,2,3-Tricloropropano
Dibenzo (a,i) pirene	1,1,2,2-Tricloroetano
Dibenzo (a,h) pirene	ALTRI PARAMETRI
Dibenzo (a,h) antracene	PCB
Indenopirene	Idrocarburi C>12
Pirene	Idrocarburi C<12
Sommatoria IPA	MTBE

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 19 di 22

Tabella A - CARATTERIZZAZIONE TERRENI D.Lgs. 152/2006 e smi e DECRETO 12 febbraio 2015, n. 31

SINGOLA ANALISI	
DESCRIZIONE	
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	ETBE
Tribromometano (Bromoformio)	
1,2-Dibromometano	
Dibromoclorometano	
Diclorobromometano	
PARAMETRI ADDIZIONALI PER ANALISI DI RISCHIO IN CASO DI SUPERAMENTO DELLE CSC	
Frazione organica di carbonio organico (FOC)	Analisi granulometrica
Kd (metalli)	Tessitura
Koc (sost. org.)	Densità apparente
Speciazione idrocarburi (alifatici C5-C8, aromatici C9-C10, alifatici C9-C18, aromatici C11-C22, alifatici C19-C36 (qualora le concentrazioni degli idrocarburi rilevate lo permettano) Speciazione MADEP (C12-C40) solo su maggiormente rappresentativo che presenta superamento delle CSC Idrocarburi C < 12 per Idrocarburi C < 12 e C > 12, in considerazione delle sorgenti individuate.	Piombo (tetraetile)

3.4.2 Analisi delle acque sotterranee

Tabella B - CARATTERIZZAZIONE ACQUE D.Lgs. 152/2006 e smi e DECRETO 12 febbraio 2015, n. 31	
SINGOLA ANALISI	
DESCRIZIONE	
Prelievo e campionamento	COMPOSTI INORGANICI
pH	Arsenico
Conducibilità	Berillio
Temperatura	Cadmio
Residuo fisso	Calcio
Potenziale Redox	Cobalto
Ossigeno disciolto	Cromo totale
Azoto ammoniacale (come NH4)	Cromo (VI)
Azoto nitrico (come NO3)	Magnesio
Cloruri (come Cl)	Mercurio
TOC	Nichel
DOC	Piombo
BOD5	Potassio
Alcalinità	Rame
Durezza Totale	Sodio
Fosforo totale	Zinco

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 20 di 22

Tabella B - CARATTERIZZAZIONE ACQUE D.Lgs. 152/2006 e smi e DECRETO 12 febbraio 2015, n. 31

SINGOLA ANALISI

Boro	COMPOSTI AROMATICI
Cianuri	Benzene
Floruri	Etilbenzene
Nitriti	Stirene
Solfati (come SO4)	Toluene
COMPOSTI POLICICLICI AROMATICI	Xilene
Benzo (a) antracene	Sommatoria organici aromatici BTEXS
Benzo (a) pirene	ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
Benzo (b) fluorantene	Clorometano
Benzo (k)fluorantene	Diclorometano
Benzo (g,h,i) perilene	Cloruro di Vinile
Crisene	1,2-Dicloroetano
Dibenzo (a,e) pirene	1,1-Dicloroetilene
Dibenzo (a,l) pirene	Tricloroetilene
Dibenzo (a,i) pirene	Tetracloroetilene (PCE)
Dibenzo (a,h) pirene	ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI
Dibenzo (a,h) antracene	1,1-Dicloroetano
Indenopirene	1,1-Dicloroetilene (cis+trans)
Pirene	1,1,1-Tricloroetano
Sommatoria IPA	1,2-Dicloropropano
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	1,1,2-Tricloroetano
Tribromometano (Bromoformio)	1,2,3-Trcloroopropano
1,2-Dibromometano	1,1,2,2-Tricloroetano
Dibromoclorometano	ALTRI PARAMETRI
Diclorobromometano	PCB
	Idrocarburi espressi come n-esano
	MTBE
	ETBE
	Piombo tetraetile

PARAMETRI ADDIZIONALI PER ANALISI DI RISCHIO IN CASO DI SUPERAMENTO DELLE CSC

Speciazione idrocarburi (alifatici C5-C8, aromatici C9-C10, alifatici C9-C18, aromatici C11-C22, alifatici C19-C36 (qualora le concentrazioni degli idrocarburi rilevate lo permettano))
Speciazione MADEP solo su campione maggiormente rappresentativo che presenta superamento delle CSC per Idrocarburi Totali espressi come n-esano, in considerazione delle sorgenti individuate

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 21 di 22

3.4.3 Caratterizzazione rifiuto

D - CARATTERIZZAZIONE RIFIUTO	
SINGOLA ANALISI	
DESCRIZIONE	METALLI
Prelievo e campionamento	Arsenico
CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE	Cadmio
Aspetto	Cromo totale
Colore	Mercurio
Stato fisico	Nichel
Odore	Piombo
PARAMETRI CHIMICO FISICI ED ALTRI RICHIESTI	Rame
pH	Selenio
Residuo secco a 105°C	Zinco
Residuo secco a 600°C	COMPOSTI AROMATICI
Infiammabilità	Benzene
TOC	Isopropilbenzene
Fenolo	Stirene
Acidità titolabile	Toluene
Alcalinità titolabile	Xilene
SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI	Etilbenzene
Clorometano	Xilene
Clorovinile	Sommatoria organici aromatici BTEXS
1,1-Dicloroetano	Chetoni ed esteri irritanti (sommatoria)
1,1-Dicloroetilene	IDROCARBURI TOTALI E OLI MARKERS
2-Cloroetano	Idrocarburi leggeri (C5-C8)
1,2-Diclorobenzene	Idrocarburi (C10-C40)
1,2-Dicloroetano	Dipentene
Diclorometano	1,3-Butadiene
1,2-Dicloropropano	Benzo(a)antracene
Clorobenzene	Benzo(b)fluorantene
1,1,1-Tricloroetano	Benzo(k)fluorantene
1,1,2,2-Tetracloroetano	Benzo(j)fluorantene
1,2-Dicloroetilene	Benzo(e)pirene
Tetracloroetilene	Crisene
1,1,2-Tricloroetano	Benzo(a)pirene
1,2,3-Tricloropropano	Dibenzo(a,h)antracene
Tricloroetilene	Naftalene
Triclorometano	Sommatoria IPA (markers)
Bromoformio	PARAMETRI REG. 997/17
1,2-Dibromoetano	Bromometano
Dibromoclorometano	Tetraclorometano
Bromodiclorometano	1,1-Dicloro-1-fluoroetano
PARAMETRI REG. 1357/14	DIOSSINE E ALTRE SOSTANZE
Esplosività	PCB

GENERAL CONTRACTOR  IRICAV2		ALTA SORVEGLIANZA  ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE			
SC24 – INDAGINI PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica Documento EI2 RH SB2400 002	Rev. A	Foglio 22 di 22

D - CARATTERIZZAZIONE RIFIUTO	
SINGOLA ANALISI	
Comburenze	PCDD/PCDF
Idroreattività	Amianto SEM (ricerca quantitativa)
Piroficità/autoriscaldamento	Amianto SEM (ricerca qualitativa)
Liberazione di gas	
Viscosità a 40°C	

Tabella D - TEST DI LISCIVIAZIONE DM 5 febbraio 1998 e smi	
SINGOLA ANALISI	
DESCRIZIONE	
Umidità	METALLI
Conducibilità	Bario
pH	Rame
Nitrati	Zinco
Fluoruri	Berillio
Solfati	Cobalto
Cloruri	Nichel
Cianuri	Vanadio
DOC	Arsenico
	Cadmio
	Cromo totale
	Piombo
	Selenio
	Mercurio

3.4.1 Analisi gas interstiziali

Tabella C - CARATTERIZZAZIONE GAS INTERSTIZIALI	
SINGOLA ANALISI	
DESCRIZIONE	
PARAMETRO	PARAMETRO
Idrocarburi C>12	Alifatici C5-C8
Idrocarburi C<12	Alifatici C9-C12
Benzene	Alifatici C13-C18
Toluene	Alifatici C19-C36
Etilbenzene	Aromatici C9-C10
Xileni	Aromatici C11-C12