

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto funzionale Brescia-Verona

PROGETTO ESECUTIVO

SB41 - PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE SITO CL-02

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI
Consorzio Cepav due Consorzio Cepav due Il Direttore del Consorzio (Ing. T. Taranta) Data: 29 MAG 2020	 Data:

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

I N O R 1 2 E E 2 R O S B 4 1 0 0 0 0 1 A

PROGETTAZIONE

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista	Data
A	EMISSIONE	Bellizzi	29/04/20	Lazzari	29/04/20	Ing. Roberto Lazzari Ingegnere N° 23076	29/04/20
B							
C							



CIG. 751447334A File: IN0R12EE2ROSB4100001A_01.doc



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

Stampato dal Service di plottaggio ITALFERR S.p.A. ALBA s.r.l.

CUP: F81H9100000008



INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
2.1	Aspetto litostratigrafico e idrogeologico.....	5
2.2	Modello concettuale sito specifico.....	5
2.2.1	Sorgenti della contaminazione potenziale.....	6
2.2.2	Vettori di trasporto.....	6
2.2.3	Bersagli della contaminazione	7
2.2.4	Modalità di migrazione di eventuali contaminanti.....	7
	CRITERI GENERALI ADOTTATI NELLE INDAGINI	8
2.3	Mezzi d'opera.....	9
3	ESECUZIONE DELLE INDAGINI SUI MATERIALI DA SCAVO	9
3.1	Esecuzione dei sondaggi	10
3.2	Misure Radioattività.....	11
3.3	Modalità di campionamento	13
3.4	Confezionamento dei campioni.....	14
3.5	Determinazioni analitiche sui terreni.....	15
3.6	Caratterizzazione del riporto di origine antropica e dei rifiuti in fase di indagine.....	18
3.6.1	Modalità esecutive dell'indagine	18
3.6.2	Modalità di campionamento.....	18
3.6.3	Determinazioni analitiche sul riporto	19
3.7	Limiti di riferimento.....	19
3.7.1	Limiti di riferimento per i terreni.....	19
3.7.2	Limiti di riferimento per i materiali di riporto/rifiuti.....	20
3.8	Gestione dei materiali di risulta delle attività in campo.....	20
4	RESTITUZIONE DEI DATI	21
4.1	Dati derivanti dall'esecuzione di sondaggi.....	21
4.2	Dati analitici di laboratorio.....	22
5	DOCUMENTI ACCESSORI	25
	ANNESSO 1 Scheda descrittiva del sito	



1 Premessa

Il presente Piano delle Indagini definisce le attività finalizzate alla caratterizzazione ambientale dei materiali da scavo derivanti dal sito non conforme **CL-02**, volto al censimento delle aree potenzialmente inquinate e critiche sotto il profilo ambientale, che interferiscono con la linea ferroviaria AV/AC Torino-Venezia, tratta Milano-Verona, Lotto funzionale Brescia Est-Verona.

Tale attività rientra tra quelle previste al fine di definire eventuali presenze di superi di CSC nel futuro materiale di scavo per la realizzazione dell'opera od eventuali flussi migratori di contaminazione interferente con le attività di scavo della stessa. Nel caso di presenza di materiali con elementi di origine antropica ("riporti" ai sensi del D.M. 161/2012, art. 1 e Allegato 9) si procederà a verificarne la compatibilità al riutilizzo sotto il profilo ambientale, ai sensi del DM 161/12.

Nell'ambito dell'intera opera progettuale, comprendente il tratto in esame, l'area esaminata per il censimento coinvolge l'impronta di esproprio della linea ferroviaria ed include pertanto oltre al sedime dell'opera, anche le aree a verde, i pubblici servizi, le opere interferenziali e di attraversamento (cavalcaferrovia e sottopassi) e le aree intercluse tra il tracciato della linea e l'autostrada ACP. Saranno inoltre oggetto di verifica le aree di futura sede dei tratti in galleria con spessore della copertura inferiore ai 15 m.

Il censimento e la successiva perimetrazione del sito è basata sulle informazioni ricavate dall'analisi delle foto aeree, per confronto dei voli relativi agli anni '70 con quelli del 1992, del 2000 e del 2013, e sulle evidenze emerse nel corso dei sopralluoghi effettuati sul territorio, l'ultimo dei quali è stato effettuato dagli scriventi nel mese di Settembre 2018.

Le indagini proposte nel presente piano sono volte, pertanto, ad una fase di conoscenza esecutiva delle condizioni del suolo e sottosuolo del sito, ai fini dell'accertamento di eventuali superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) e, per i riporti individuati, di superamenti dei test di cessione ai sensi dell'Allegato 3 al D.M. 5.2.98 e s.m.i. confrontando gli esiti anche con i limiti previsti dalla Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, parte IV del D.Lgs. 152/06 smi.

2 Inquadramento territoriale

Il sito in oggetto (CL-02) ricade nel comprensorio comunale di Calcinato (BS). Catastalmente ricade nei seguenti riferimenti:

- F11 MAP. 143, 173: AUTOSTRADA BRESCIA VERONA VICENZA PADOVA S.P.A. - Verona;
- F11 MAP. 142: Comune di Calcinato;
- F11 MAP. 107: ABENI Adelina nata a CASTENEDOLO il 03/08/1946

L'area interferisce con le opere progettuali tra le progressive chilometriche 108+900 e 109+060 della Interconnessione Brescia Est in cui è prevista la realizzazione di un tratto in rilevato con presenza di cavalcaferrovia. Tale interferenza è estesa circa 4.480 mq. Per i dettagli si veda la scheda in annesso al presente elaborato.

Attualmente in corrispondenza del sito ricade un'area attrezzata al ricovero di cani randagi e abbandonati (canile), in esercizio. I sopralluoghi svolti non hanno permesso di riscontrare alcuna evidenza di situazioni critiche, se non associabili alla presenza dello stesso canile (rete fognaria di scolo dei piazzali di ricovero dei cani). L'area in passato era una zona di cava e determinate informazioni pervenute al Comune da ignoti, portano a presupporre che tale area sia stata colmata con rifiuti industriali di varia origine, pertanto l'area è stata censita come discarica abusiva (DU).

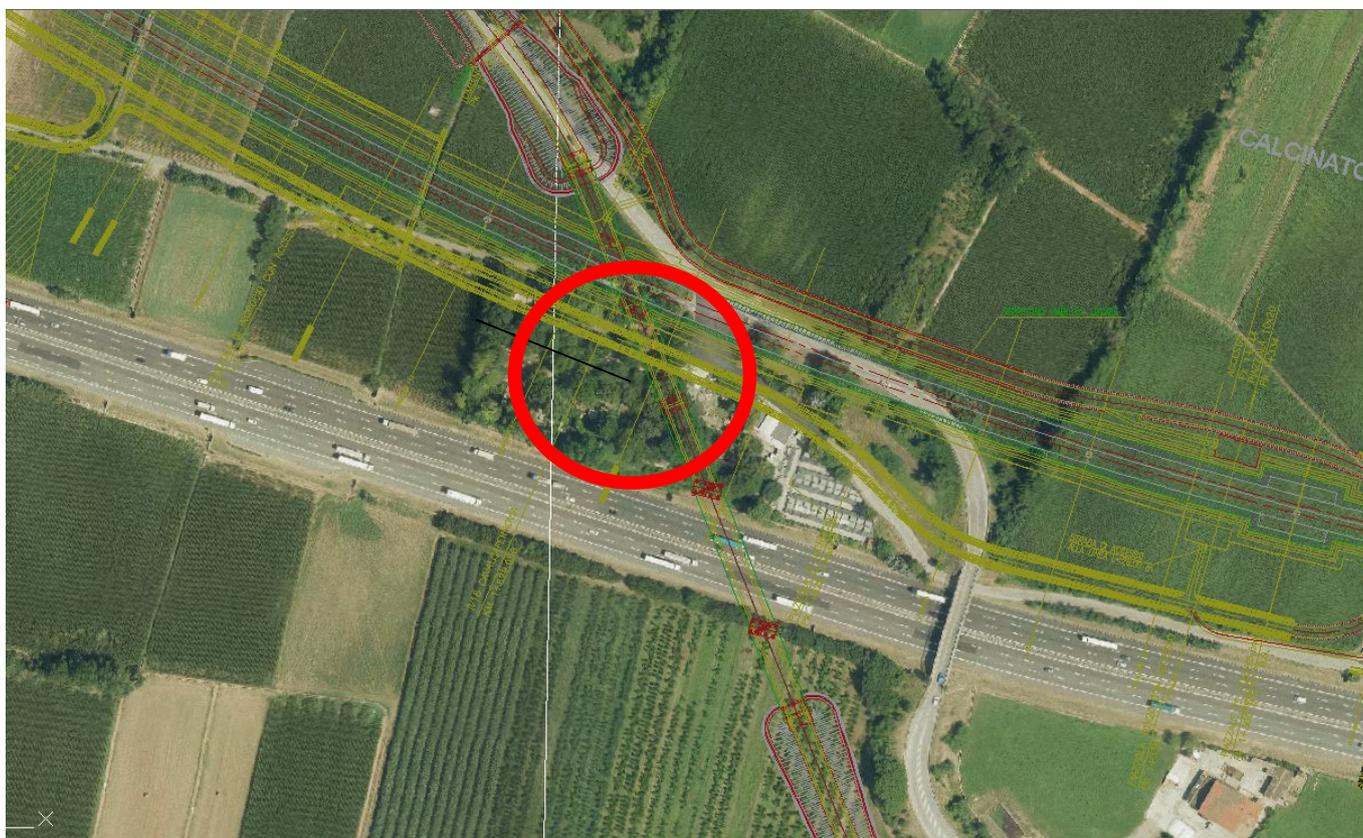


Figura 1 – Immagine satellitare dell'area in cui ricade il sito in oggetto (evidenziato dall'ellisse rossa).



Le indagini proposte nel presente piano sono volte alla definizione del Modello Concettuale del sito, esposto sinteticamente nella scheda in annesso al presente elaborato. Tale scheda descrittiva del sito riporta i seguenti elementi:

- Elenco dei punti di indagine da effettuare;
- Descrizione di eventuali evidenze riscontrate;
- Descrizione di eventuali sorgenti effettive o potenziali riscontrate;
- Corografia del sito, immagine satellitare e planimetria su ortofoto;
- Documentazione fotografica;
- Stralcio cartografico geologico e idrogeologico;
- Set analitici da eseguire sui vari campioni da prelevare;
- Planimetria con ubicazione dei punti di indagine ed elementi del modello concettuale (direzione della falda, presenza di sorgenti di contaminazione ecc.).

2.1 Assetto litostratigrafico e idrogeologico

La successione stratigrafica osservata in un sondaggio, ubicato in prossimità del sito, è caratterizzata da un primo livello di terreno agricolo, spesso 0,7 m, costituito da sabbia fine limoso ghiaiosa seguito da un secondo livello di ghiaia con sabbia, spesso 12 m, con clasti subarrotondati di diametro massimo di 9 cm. Al di sotto è presente un terzo livello, spesso 12 m, di sabbie medie con piccole intercalazioni di ghiaie seguito da un quarto livello, spesso 12 m, costituito da ghiaie medie subarrotondate (diametro massimo di 9 cm) con sabbie. Al di sotto ancora è presente un sesto livello, osservato fino alla profondità indagata di 50 m, costituito da sabbie fini ghiaiose con intercalazioni decimetriche di limo compatto e argille debolmente limose.

Dal punto di vista idrogeologico, il sito ricade in un'area a permeabilità elevata e con una vulnerabilità di medio grado. Gli studi condotti in seno alla progettazione definitiva e quanto riscontrato in campo hanno evidenziato la soggiacenza della falda ad una profondità superiore ai 30 m da p.c., con la direzione di deflusso che è orientata all'incirca NE-SO.

2.2 Modello concettuale sito specifico

L'obiettivo della formulazione esecutiva del modello concettuale generalmente, per un sito potenzialmente contaminato, è quello di raccogliere tutti gli elementi che servono a definire:

- l'estensione dell'eventuale area da bonificare;



- i volumi di suolo eventualmente contaminato;
- le caratteristiche rilevanti dell'ambiente naturale e costruito;
- il grado di eventuale inquinamento delle diverse matrici ambientali;
- le vie di esposizione e le caratteristiche della popolazione su cui possono manifestarsi gli effetti dell'inquinamento potenziale.

A tal fine, per quanto riguarda il sito in esame, dato che non siamo in presenza di un sito in cui sia stata effettivamente riscontrata contaminazione, si è proceduto all'analisi dei vari aspetti riguardanti:

- le sorgenti della contaminazione potenziale;
- i vettori di trasporto della eventuale contaminazione;
- i possibili bersagli della eventuale contaminazione;
- le modalità di migrazione della eventuale contaminazione e la sua evoluzione nel tempo e nello spazio.

2.2.1 Sorgenti della contaminazione potenziale

Le sorgenti di contaminazione si suddividono in primarie e secondarie. Le prime sono quelle da cui deriva direttamente la contaminazione (ad es. mezzi o fusti da cui derivano eventuali sversamenti di olio o carburante), le seconde, invece, sono quelle che ricevono la contaminazione dalle sorgenti primarie e nel tempo rilasciano tale contaminazione (terreni contaminati, falde acquifere ecc.).

Il sito in esame è caratterizzato, per quanto riguarda i terreni di sedime, dalla presenza di materiali incoerenti sciolti, quali sabbie, limi e ghiaie. Allo stato attuale il sito non è sottoposto a procedure di cui al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006. Non sono visibilmente presenti sorgenti primarie, mentre le sorgenti secondarie potrebbero essere costituite dai terreni e dalle acque sotterranee soggiacenti il sito, eventualmente contaminati.

Le indagini da svolgere saranno, pertanto, volte alla verifica della presenza di eventuale contaminazione, derivante dalle situazioni riscontrate preliminarmente in sito.

Le acque sotterranee, viste le locali condizioni idrogeologiche (permeabilità elevata, alta vulnerabilità della falda e soggiacenza con profondità superiore ai 30 m rispetto al p.c. medio), non sono direttamente interessate dalle attività progettuali riguardanti la realizzazione della linea ferroviaria.

2.2.2 Vettori di trasporto

Nel sito, viste le caratteristiche riscontrate e le sorgenti di contaminazione potenzialmente individuabili, il fenomeno prevalente di contaminazione riscontrabile è quello derivante dalla migrazione dai terreni eventualmente contaminati agli strati più profondi e verso la falda.

Pertanto i vettori di trasporto sono associabili alle componenti verticali di migrazione verso la falda sottostante, nelle zone con spessori di insaturo significative, a quelle sub-orizzontali di deflusso della falda idrica sotterranea immediatamente soggiacente l'area, che in corrispondenza del sito sono orientate prevalentemente in direzione SO.



2.2.3 Bersagli della contaminazione

Data la contaminazione potenzialmente riscontrabile e la destinazione d'uso dell'area, nel sito i bersagli della contaminazione nei terreni sono individuabili:

- a) allo stato attuale: nei lavoratori che operano nell'area e nella falda idrica sotterranea, nel caso in cui la contaminazione venga idroveicolata sino a tale matrice e successivamente sia oggetto di migrazione e dispersione;
- b) in fase di esecuzione delle opere progettuali: nei lavoratori che saranno addetti al cantiere, per via aerea (inalazione) da eventuali vapori risalenti dal sottosuolo oppure nel caso di scavi e successivo contatto con i terreni eventualmente contaminati e/o inalazione dai medesimi.

2.2.4 Modalità di migrazione di eventuali contaminanti

La migrazione delle sostanze idroveicolate (anche se non miscibili), potenzialmente provenienti dal sito in oggetto, avverrebbe principalmente in seguito a tre differenti fenomeni:

- la convezione,
- la diffusione,
- la dispersione.

Fenomeni che differiscono sostanzialmente gli uni dagli altri così che, in funzione delle caratteristiche di permeabilità del mezzo interessato dal flusso, quest'ultimo può essere il risultato di più componenti di trasporto. Si definisce "convezione" il trasporto di un contaminante che si manifesta a seguito di un gradiente idraulico (il contaminante si dice idroveicolato); la "diffusione" consiste invece nella migrazione in risposta ad un gradiente nella concentrazione dell'inquinante e può avvenire anche in assenza di flusso idraulico; la "dispersione", infine, è il fenomeno di trasporto provocato da un gradiente nella velocità di filtrazione del solvente in cui il contaminante è disciolto e si manifesta laddove esistono alte velocità di deflusso (ad esempio negli acquiferi).

Pertanto sotto l'ipotesi che il terreno dell'area in esame sia insaturo per un determinato spessore (oltre i 30 m), è verosimile supporre che la migrazione dalle presunte sorgenti di contaminazione secondarie verso le matrici ambientali sia dominata dai meccanismi di trasporto convettivi, eventualmente sostituiti da meccanismi di tipo dispersivo laddove si arrivi sino in falda. In particolare tale migrazione avverrebbe direttamente per infiltrazione nel sottosuolo, che provvederebbe a veicolare il contaminante con determinati percorsi (nell'ordine dei 30 metri e più) sino al livello della falda (in questo caso la componente prevalente è quella sub-orizzontale).



Criteri generali adottati nelle indagini

In ossequio ai criteri generali riportati nel Piano di Utilizzo cui è riferito il presente Piano, i campioni di suolo e sottosuolo nel sito in oggetto (CL-02), data la natura dei terreni e le profondità da raggiungere, saranno prelevati tramite l'esecuzione di sondaggi geognostici a carattere ambientale.

Il numero dei suddetti punti è stabilito in base ai criteri di cui all'Allegato 2 al D.M. 161/2012 esposti nella seguente tabella, in cui si riporta il numero di indagini minime in funzione dell'estensione superficiale del sito.

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti

Tab. 1 - Criteri di caratterizzazione areale ai sensi del D.M. 161/2012

La loro ubicazione è subordinata alla eventuale presenza di elementi associabili a sorgenti di contaminazione potenziale o effettiva (cfr. Annesso).

Riguardo alle profondità previste nei suddetti punti di indagine ci si spingerà alle profondità ritenute opportune per raggiungere gli scopi prefissati ossia:

- in base alle quote di scavo previste per la realizzazione delle opere in progetto, che nel caso specifico devono considerare le quote attuali di abbancamento della discarica (cfr. Scheda in annesso);
- verificare l'eventuale presenza di contaminazione (superamenti delle CSC di cui alle colonne A e B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.);
- constatare i valori di fondo naturali di eventuali sostanze/composti con superamenti oltre le suddette CSC.

Tendenzialmente i punti di indagine investigheranno tutto lo spessore del terreno/materiale di cui è prevista l'escavazione; la profondità di esecuzione delle indagini sarà pertanto estesa almeno oltre un metro di profondità rispetto alla base o punto più basso del terreno/materiale da escavare. Bisogna considerare, inoltre, la situazione della sospetta presenza di materiali interrati, quindi la profondità di indagine sarà spinta almeno fino ai 5 m dall'attuale p.c.

Per quanto attiene il prelievo dei campioni da sottoporre ad analisi, indicativamente per i sondaggi a carotaggio continuo a secco, il campione sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media. In particolare per ogni sondaggio si procederà al prelievo di campioni compositi nella seguente maniera:

- Campione 1: costituito da n. 3 incrementi prelevati da 0 a 1 m dal piano campagna;
- Campione 2: costituito da n. 3 incrementi prelevati nell'ultimo metro del sondaggio;



- Campione 3: costituito da n. 3 incrementi prelevati per ogni metro nel tratto intermedio tra i precedenti campioni.

In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

Le carote estratte (sempre a secco) saranno riposte in apposite cassette catalogatrice da riporre, a fine indagine, in apposito magazzino indicato dalla committenza.

Poiché la soggiacenza della falda idrica sotterranea nel sito in oggetto risulta molto maggiore rispetto alla profondità di indagine dei punti proposti, non si procederà alla investigazione delle acque sotterranee soggiacenti il sito.

Nel caso in cui nel sito in oggetto si riscontri la presenza di riporti di materiali antropici, il prelievo dei campioni di tale materiale, nei punti ricadenti in corrispondenza, sarà effettuato come specificato in dettaglio nell'apposito paragrafo riportato nel seguito.

2.3 Mezzi d'opera

Le indagini verranno eseguite con trivella a rotazione o roto-percussione con carotiere DN 101 (preferibilmente ad apertura longitudinale) e con metodologia di perforazione a carotaggio in continuo a secco senza utilizzo di fluidi di perforazione.

3 Esecuzione delle indagini sui materiali da scavo

Le indagini sul suolo e sottosuolo nel sito in oggetto saranno, pertanto, espletate con la seguente modalità:

- 1) **Sondaggi a carotaggio continuo (n. 4):** al fine raggiungere le profondità di scavo progettualmente previste e, contemporaneamente, verificare lo stato del sottosuolo data la sospetta presenza di materiali contaminati interrati.

Il quantitativo totale di punti di indagine, pari a **n. 4**, è basato, sull'estensione dell'area oggetto di interferenza da parte delle opere progettuali, che in corrispondenza del sito in oggetto è pari a **circa 4.480 mq.**

In annesso alla presente relazione si riporta la tabella dei punti di indagine e la planimetria con le ubicazioni di ognuno di essi.

L'allocazione dei singoli punti potrà essere, in fase di esecuzione, oggetto di spostamenti in dipendenza delle esigenze e condizioni riscontrabili in campo. Si potrà, pertanto, procedere allo spostamento del punto per distanze non superiori ai 10 m e mantenendosi in corrispondenza delle opere progettuali.



3.1 Esecuzione dei sondaggi

I sondaggi previsti (n. 4) sono indicati in Annesso. La perforazione dovrà essere eseguita a carotaggio continuo, a secco, con diametro del carotiere pari a 101 mm e diametro minimo del rivestimento 127 mm, sino alle profondità indicate in annesso (almeno 5 m da p.c.).

Durante l'esecuzione del sondaggio si deve evitare l'uso di fluidi di perforazione e l'utilizzo di grassi sintetici o minerali per le aste di perforazione, adottando solo margarina vegetale.

Si privilegia l'uso del carotiere ad apertura longitudinale (tipo "TS1"), al fine di facilitare le operazioni di scarotamento e posizionamento nell'apposita cassetta catalogatrice.

Devono evitarsi, inoltre, fenomeni di surriscaldamento del materiale onde evitare la conseguente perdita di contaminanti volatili o termodegradabili, operando a bassa velocità.

Le percentuali di recupero del carotaggio devono essere superiori al 90% nei terreni coesivi e non inferiori al 75 % nei materiali sciolti.

Le carote di terreno estratte devono essere conservate in apposite cassette catalogatrici in PVC, suddivise in cinque scomparti a vaschetta da un metro, sulle quali è stato riportato la sigla del sondaggio e l'intervallo di perforazione corrispondente: Al loro completamento, devono essere oggetto di rilievi fotografici. In seguito saranno conservate in ambiente coperto.

Sulle cassette catalogatrici dovranno essere annotate con pennarello indelebile le informazioni riguardanti il codice identificativo del sito e del sondaggio, la data di esecuzione dello stesso e l'intervallo di profondità.

Chiusura dei sondaggi

Al termine delle operazioni di perforazione tutti i sondaggi, non attrezzati a piezometro, devono essere sigillati entro la giornata di ultimazione, con bentonite espansa in pellets e boiaccia cementizia allo scopo di impedire contaminazioni accidentali.

Logs di perforazione

Per ogni perforazione il tecnico presente alle operazioni deve provvedere ad annotare la descrizione del materiale recuperato, indicando colore, composizione litologica, dettagli sulle attrezzature di perforazione, presenza di eventuale falda durante la fase di perforazione.

Al termine delle attività di cantiere deve essere redatta, per ogni sondaggio, una stratigrafia riassuntiva, a cura di un geologo, basata sull'esame diretto delle carote e sulla raccolta di tutte le informazioni ottenute durante la perforazione, riportata in allegato alla presente.

Georeferenziazione

Tutti i sondaggi devono essere georeferenziati tramite rilievo eseguito da topografi incaricati dalla ditta esecutrice.

Decontaminazione delle attrezzature di perforazione

Al fine di evitare la diffusione della contaminazione nell'ambiente circostante e nella matrice ambientale perforata e



campionata (cross-contamination), si deve procedere a:

- Controllare l'assenza di perdite di oli lubrificanti e altre sostanze dai macchinari, dagli impianti e da tutte le attrezzature utilizzate durante il campionamento;
- Non utilizzare lubrificanti e/o grassi a base di idrocarburi per l'ingrassaggio delle attrezzature, prediligendo l'uso di grassi vegetali (ad es. margarina);
- Effettuare il lavaggio di aste e carotieri al termine di ogni sondaggio, con idropulitrice a vapore, al fine di evitare la produzione di eccessive quantità di fluidi di lavaggio;
- In tutte le operazioni di decontaminazione utilizzare acqua non contaminata (potabile);
- Predisporre, per la decontaminazione delle attrezzature tramite lavaggio, una vasca di dimensioni opportune in PE o materiale simile, posta ad una distanza dall'area di campionamento sufficiente ad evitare la diffusione dell'inquinamento alle matrici campionate;
- Nel maneggiare le attrezzature di campionamento devono utilizzarsi guanti monouso.

3.2 Misure Radioattività

Nel sito CL-02, come da Piano delle Indagini, sono state effettuate delle indagini radiometriche, al fine di misurare il livello di radiazione ambientale presente, a livello superficiale, con lo scopo di individuare "anomalie" radiometriche derivanti dalla eventuale presenza di materiali radioattivi nel terreno, dal momento che sono pervenute indicazioni circa la presenza, nel sottosuolo, di rifiuti industriali di vario genere.

L'indagine radiometrica è stata condotta dall'Esperto Qualificato LAZZARI Cesare n. 1032 II° dell'Elenco Nazionale, in data 3 febbraio 2015.

Le misurazioni radiometriche hanno interessato, oltreché le aree sopra menzionate, anche alcune cassette in cui sono stati raccolte le carote provenienti dalle attività di sondaggio eseguite nell'area. Ciò al fine di individuare materiali contenenti radionuclidi naturali e/o artificiali eventualmente presenti e non immediatamente individuabili, anche per il fatto di trovarsi nel sottosuolo. La strumentazione utilizzata è stata la seguente:

- misure di rateo di dose esterna (nSv/h) - strumentazione portatile AUTOMESS mod. 6150 AD6-b/H s/n 115082 dotata di rivelatore plastico con cristallo scintillatore organico 3" X 3" con densità 1,032 g/cm³.
Lo strumento fornisce la misura di H*(10) con dipendenza dall'energia nominale rispettivamente di:
 - o 20 KeV ÷ 7 MeV senza cappuccio protettivo
 - o 38 KeV ÷ 7 MeV con cappuccio protettivo
- misure di irraggiamento (c.p.s.) - strumentazione portatile SAPYHMO STEL mod. SPP 2NF s/n 24-3473 dotata di cristallo (NaI) da 2" X 2". Lo strumento fornisce la misura con energia minima rilevabile per radiazioni gamma di 30 KeV. Lo strumento è in grado di rilevare contaminazioni variabili da 0 c.p.s. a 15.000 c.p.s..



Al fine di valutare il valore di fondo ambientale presente all'esterno del canile e di poter quindi comparare i risultati delle misurazioni effettuate successivamente sull'area indagata, è stato determinato il valore del "Fondo Tipico della Metodologia" (F.T.M.).

Tale valore è espressione di una serie di fattori che, indipendentemente dalla presenza di materiali radioattivi, danno luogo ad un conteggio spurio che non deve essere considerato ai fini della misura. Il valore medio delle letture del "fondo ambientale" X_m (nSv/h) e la relativa deviazione standard σ (nSv/h) contribuiscono a determinare il "Fondo tipico della Metodologia" che è stato così calcolato:

- Valore medio del "fondo ambientale" = X_n

I valori compresi nell'intervallo del $X_m + 3\sigma$ sono stati considerati fluttuazioni statistiche del fondo ambientale.

Il valore di $X_m + 3\sigma$ (nSv/h) ha costituito invece il Livello di Decisione della Metodologia, che ha rappresentato la discriminante per l'effettuazione di un'eventuale approfondimento di indagine.

AREA ESTERNA AL CANILE IDENTIFICAZIONE PUNTO	VALORE MIS SAPHYMO (c.p.s)
Identificazione punto	c.p.s
Lato N, a circa 10 m dall'area indagata, sul terreno	50
Lato N-E, oltre la strada asfaltata, sul terreno	60
Lato W-W, oltre la strada asfaltata, sul terreno	45
Lato W, a circa 10 m dall'area indagata, sul terreno	50
VALORE MEDIO DI FONDO AMBIENTALE $\pm \sigma$	51,2 \pm 6

Livello di Decisione della Metodologia = 87,5 (nSv/h) + 3

Risultati delle misurazioni effettuate sull'area indagata

Nella sottostante tabella sono riportati i dati misurati nei vari punti, a fondo ambientale.

IDENTIFICAZIONE PUNTO (n. identificativo carotaggio)	VALORE MISURATO SAPHYMO STEL (c.p.s.)
0001	50

**Commento tecnico alle misurazioni effettuate**

Dall'esame generale della situazione dosimetrica riscontrata si possono avanzare le seguenti considerazioni di radioprotezione :

- la totalità delle misure effettuate ha fornito valori di rateo di dose esterna che sono risultati inferiori al Livello di Decisione della Metodologia ($< \text{valore medio fondo ambientale} + 3 \sigma$); non sussistono pertanto problematiche di esposizione esterna alle radiazioni ionizzanti da parte di lavoratori e/o persone del pubblico, anche per una frequentazione continuativa dell'area indagata;
- le misurazioni effettuate su alcune carote di terreno provenienti dai sondaggi effettuati il giorno 3 febbraio 2015, hanno fornito valori di rateo di dose esterna inferiori al Livello di Decisione della Metodologia ($< \text{valore medio fondo ambientale} + 3 \sigma$);
- le misurazioni effettuate non evidenziano la presenza diffusa, nel sottosuolo, di materiali contenenti radioattività naturale e/o artificiale in concentrazioni significative.

Conclusioni

Le misure di rateo di dose effettuate sull'area oggetto di indagine non hanno evidenziato situazioni "anomale" di esposizione esterna alle radiazioni ionizzanti, rispetto a quelle del fondo ambientale, da parte di lavoratori incaricati dell'esecuzione dei carotaggi.

Per quanto sopra esposto, nello stato di fatto dei luoghi al momento dell'esecuzione dell'indagine radiometrica, l'area indagata non ha presentato alcun vincolo di natura radiologica.

3.3 Modalità di campionamento

Il prelievo dei campioni del terreno da sottoporre ad analisi quantitativa, sarà effettuato in accordo ai criteri contenuti nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006, alla sezione "Campionamenti terreni e acque sotterranee"

CAMPIONAMENTO DELLE CAROTE DI SONDAGGIO

Per ogni sondaggio si provvederà al prelievo di almeno n° 3 campioni compositi di terreno:

- uno rappresentativo del primo metro;
- il secondo rappresentativo dell'orizzonte compreso tra il primo metro ed il metro terminale;
- il terzo rappresentativo dell'ultimo metro.

Nel caso in cui a livello organolettico si evidenzi la presenza di contaminazione sul fondo del sondaggio, si procederà per un altro metro, con prelievo di campione singolo per ogni metro, e così via sino a non avere più evidenze di contaminazione. La medesima modalità di prelievo di campione singolo sarà adottata nel caso si riscontrino durante



l'esecuzione del sondaggio eventuali orizzonti con evidenze di contaminazione.

Le modalità di prelievo saranno le seguenti:

- dopo il raggiungimento della profondità di 1 m, si preleveranno n. 3 campioni elementari (incrementi) dalla carota rappresentativa di tale tratto; tali campioni saranno tutti depositi su un telo nuovo in PE per procedere alla loro omogeneizzazione e quartatura; ogni singolo campione composito, derivante dalla omogeneizzazione e quartatura dei campioni elementari, si denominerà "Sigla sondaggio_Sigla Sito /1", dove per "1" si intende il numero di campione del punto indagato;
- al completamento della quota corrispondente al secondo intervallo di prelievo (tratto intermedio tra il primo metro e l'ultimo), si procederà al prelievo di almeno n. 1 campione elementare per ogni metro delle carote rappresentative di tale tratto; tali incrementi saranno depositi su un telo pulito in PE per procedere alla loro omogeneizzazione e quartatura; ogni singolo campione composito, derivante dalla omogeneizzazione e quartatura dei campioni elementari, si denominerà "Sigla sondaggio_Sigla Sito /2", dove per "2" si intende il numero di campione del punto indagato;
- al raggiungimento della quota corrispondente all'ultimo metro di perforazione (cfr. Annesso), si procederà al prelievo di almeno n. 3 campioni elementari dalla carota rappresentativa di tale tratto; tali incrementi saranno depositi su un telo pulito in PE per procedere alla loro omogeneizzazione e quartatura; ogni singolo campione composito, derivante dalla omogeneizzazione e quartatura dei campioni elementari, si denominerà "Sigla sondaggio_Sigla Sito /3", dove per "3" si intende il numero di campione del punto indagato.

Le modalità sopra indicate si riferiscono al prelievo finalizzato alla formazione dei campioni per la determinazione dei composti non volatili. Nel caso dei composti volatili, i campioni elementari, prelevati con apposito campionatore e con i medesimi criteri numerici di incremento sopra indicati, saranno posti direttamente dentro al contenitore, senza procedere ad omogeneizzazione e quartatura.

3.4 Confezionamento dei campioni

La formazione dei campioni per le analisi sarà effettuata secondo la seguente sequenza operativa:

- Prelievo e preparazione dei campioni per l'analisi dei composti non volatili. Il terreno sarà prelevato e collocato in un contenitore di vetro a chiusura ermetica del volume di circa 1000 ml. I contenitori saranno conservati in ambiente refrigerato a 4°C;
- Prelievo e preparazione dei campioni per l'analisi dei composti volatili. Il campionamento avverrà immediatamente dopo la deposizione della carota nella cassetta catalogatrice o, nel caso di pozzetti esplorativi, direttamente dalla benna dell'escavatore, e sarà effettuato mediante minicampionatori monouso (*subcorer*) attraverso i quali il materiale verrà direttamente estruso all'interno della *vial*, senza attività preparatorie di omogeneizzazione e vagliatura. I contenitori saranno conservati in ambiente refrigerato a 4°C.



Ogni campione sarà suddiviso in n. 3 aliquote di pari dimensione da destinare:

- 1) una al laboratorio incaricato;
- 2) una da conservare a cura del laboratorio, da conservare per l'Ente di controllo ai fini di una eventuale validazione, da disporre in sacchetti opportunamente sigillati;
- 3) una per la conservazione, a cura del laboratorio, per eventuale contraddittorio, da disporre in sacchetti opportunamente sigillati.

La consegna in laboratorio dovrà avvenire entro 24 ore dal campionamento.

I campioni di terreno da consegnare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

3.5 Determinazioni analitiche sui terreni

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera (al fine di attuare il confronto ante e post).

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera (al fine di attuare il confronto ante e post).

In relazione alle attività di caratterizzazione ante operam, è opportuno includere in taluni casi, nei set analitici delle terre, oltre ai parametri richiesti nell'Allegato 4 al D.M. 161/2012 (includendo anche BTEX e IPA data l'elevata antropizzazione delle aree), specifici parametri collegati alle attività svolte sul sito od alla determinazione di valore di fondo in zone oggetto di particolari modalità di scavo in sede di esecuzione delle opere. In particolare è stata considerata la situazione di presenza di coltivazioni agricole intensive in prossimità del sito, per cui si è aggiunto il pacchetto analitico dei fitofarmaci. Ulteriori set analitici sono stati aggiunti in riferimento alla situazioni paventate (sospetta presenza di materiali contaminanti sepolti).

Sulla base di quanto sopra esposto, i parametri e le metodiche da considerare sono i seguenti (si devono intendere le metodiche indicate come indicative, potranno essere proposte metodiche alternative purché equivalenti):

SET ANALITICO BASE (q.tà campioni: 4 x 3 = 12)

PROVA ANALITICA	METODO DI PROVA
SCHELETRO (2 mm – 2 cm)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1
RESIDUO A 105°C	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
RESIDUO A 105°C DELLA FRAZIONE FINE SECCA ALL'ARIA	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
ANTIMONIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
ARSENICO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
BERILLIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
CADMIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
COBALTO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
CROMO TOTALE	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
CROMO ESAVALENTE	UNI EN ISO 15192:2007
MERCURIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
NICHEL	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
PIOMBO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
RAME	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
SELENIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
TALLIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
VANADIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
ZINCO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI	EPA 5035 A 2002 bassa concentrazione + EPA 8260C 2006
Benzene	
Etilbenzene	
Stirene	
Toluene	
Xilene	
Sommatoria medium bound solventi organici aromatici (da 20 a 23)	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007
Benzo(a)antracene	
Benzo(a)pirene	
Benzo(b)fluorantene	
Benzo(k)fluorantene	
Benzo(g,h,i)perilene	
Crisene	
Dibenzo(a,e)pirene	
Dibenzo(a,l)pirene	
Dibenzo(a,i)pirene	
Dibenzo(a,h)pirene	
Dibenzo(a,h)antraene	



Indeno(1,2,3-cd)pirene

Pirene

Sommatoria medium bound idrocarburi policiclici
aromatici (da 25 a 37)

Naftalene

Acenaftilene

Acenaftene

Fluorene

Fenantrene

Antracene

Fluorantene

IDROCARBURI LEGGERI C ≤ 12

EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007

IDROCARBURI PESANTI C > 12

UNI EN ISO 16703:2011

AMIANTO

DM 06/09/94 GU n° 288 10/12/1994 All. 1 Met B

FITOFARMACI

EPA 3535A 2007 + EPA 8270D 2007

Alaclor; Aldrin; Atrazina; a-esacloroetano; b-
esacloroetano; g-esacloroetano (lindano); Clordano;

DDD, DDT, DDE; Dieldrin; Endrin

AMIANTO

DM 06/06/1994 GU n° 288 10/12/1994 All. 1 Met B

SET ANALITICO AGGIUNTIVO SITO-SPECIFICO (q.tà campioni: 4 x 3 = 12)**PROVA ANALITICA****METODO DI PROVA**

ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI

EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006

Colorometano

Diclorometano

Triclorometano

Cloruro di vinile

1,2-Dicloroetano

1,1-Dicloroetilene

Tricloroetilene

Tetracloroetilene

ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI

EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006

1,1-Dicloroetano

1,2-Dicloroetilene

1,1,1-Tricloroetano

1,2-Dicloropropano

1,1,2-Tricloroetano

1,2,3-Tricloropropano

1,1,2,2-Tetracloroetano

ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI

EPA 5035A 2002 + EPA 8260C 2006

Tribromometano

1,2-Dibromometano

Dibromoclorometano

Bromodiclorometano

FENOLI NON CLORURATI

EPA 3545A 2007 + EPA8270D 2007

Metilfenolo (o-, m-, p-), fenolo

FENOLI CLORURATI

EPA 3545A 2007 + EPA8270D 2007

2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-
triclorofenolo, pentaclorofenolo

NITROBENZENI

EPA 3545A 2007 + EPA8270D 2007

Nitrobenzene, 1,2-dinitrobenzene, 1,3-
dinitrobenzene, cloronitrobenzeni

CLOROBENZENI

EPA 3545A 2007 + EPA8270D 2007 (clorobenzeni
semivolatili)EPA 5035A 2002 bassa concentrazione + EPA 8260C
2006 (clorobenzeni volatili)Monoclorobenzene, diclorobenzeni non
cancerogeni (1,2-diclorobenzene),
diclorobenzeni cancerogeni (1,4-
diclorobenzene), 1,2,4-triclorobenzene,
1,2,4,5-tetraclorobenzene,
pentaclorobenzene, esaclorobenzene

DIOSSINE E FURANI

EPA 1613B 1994



Sommatoria PCDD, PCDF

PCB

EPA 3545A 2007 + EPA 8082A 2007

COMPOSTI ORGANOSTANNICI

UNI EN ISO 23161:2011

Monobutilstagno, Dibutilstagno, Tributilstagno,
 Monoottilstagno, Diottilstagno, Trifenilstagno,
 Tricicloesilstagno, Tetrabutilstagno, Sommatoria
 medium bound composti organostannici

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B della Tabella 1 in Allegato 5 al Titolo V Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i..

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del Decreto Legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti e conseguentemente in conformità all'art. 4, comma 1 del D.M. 161/2012, sarà pertanto garantito accertando che il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle Concentrazioni soglia di contaminazione (Csc), di cui alle colonne A e B della Tabella 1 in Allegato 5, al Titolo V Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione urbanistica del sito di destinazione, salvo eventuali rilevamenti di valori di fondo naturali superiori alle CSC di riferimento per il sito stesso.

3.6 Caratterizzazione del riporto di origine antropica e dei rifiuti in fase di indagine

3.6.1 Modalità esecutive dell'indagine

Sondaggio

Durante l'esecuzione dei sondaggi, in corrispondenza di eventuali orizzonti di riporto non si procederà in maniera differente rispetto alla esecuzione del sondaggio ambientale sopra descritta.

3.6.2 Modalità di campionamento

In caso di attraversamento di orizzonti di riporto di origine antropica tramite **sondaggio**, il campione sarà rappresentato dall'intero tratto di carota corrispondente all'intervallo del riporto.

Il campionamento sarà corredato dal relativo verbale, compilato secondo le indicazioni previste dalla norma UNI 10802 il quale dovrà indicare:

- data e ora di campionamento;
- identificazione del cumulo di riporto a cui si riferisce;
- descrizione della materia campionata, con identificazione preliminare di massima delle percentuali di materiali costituenti l'aggregato;



- metodo di campionamento.

Dal campionamento si otterrà un'unica aliquota da riporre all'interno di un apposito contenitore con chiusura ermetica da inviare al laboratorio, per essere analizzata come specifico campione.

3.6.3 Determinazioni analitiche sul riporto

Sui campioni così formati si procederà poi all'analisi come descritto a seguire.

1. Il terreno, parte integrante della miscela eterogenea costituente il "materiale di riporto/rifiuto", privato della frazione maggiore di 2 cm, verrà sottoposto per l'aliquota di granulometria inferiore ai 2 mm ai test chimici ai sensi dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.lgs. 152/2006 Tabella 1, determinando la concentrazione riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro (Allegato 2 al Titolo V), **con riferimento esclusivo ai parametri elencati nel precedente.**
2. Il campione tal quale di riporto/rifiuto, non setacciato, verrà sottoposto secondo le metodiche standardizzate o riconosciute valide a livello nazionale, comunitario o internazionale; per la determinazione del test di cessione si applicherà l'Appendice A alla norma UNI 10802, secondo la metodica prevista dalla norma UNI EN 12457-2.

I criteri di conformità del riporto che dovranno essere accertati per un suo utilizzo sono i seguenti:

- 1) rispetto delle CSC della Tabella 1 del D.Lgs. 152/06 – Allegato 5, per i parametri indicati nel precedente § 3.5, con riferimento alla colonna B o A, a seconda della destinazione d'utilizzo ipotizzato (**non previsto nel caso del rifiuto**);
- 2) Rispetto delle concentrazioni limite previste dalla Tabella di cui all'Allegato 3 al DM 05/02/98 e s.m.i. per tutti i parametri in essa riportati, compreso il rispetto dei limiti imposti dalla Tabella 2, allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 smi.

3.7 Limiti di riferimento

3.7.1 Limiti di riferimento per i terreni

Gli esiti analitici dei campioni di suolo, sottosuolo ed eventuali materiali di riporto di origine antropica prelevati saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1 di Allegato 5, al Titolo V Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 e successive modificazioni.

In considerazione della natura delle opere, la destinazione d'uso prevista per il riutilizzo nelle aree interne al Progetto, è quella commerciale/industriale e pertanto i limiti di riferimento saranno quelli di colonna B della citata Tab. 1. Tuttavia, così come previsto dal D.M. 161/2012 qualora il ritombamento avvenga in condizioni di falda affiorante o subaffiorante, al fine di salvaguardare le acque sotterranee ed assicurare un elevato grado di tutela ambientale, dal fondo sino alla quota



di massima escursione della falda più un metro di franco, il materiale da scavo dovrà essere conforme ai limiti di cui alla colonna A.

Per le aliquote di materiale che non soddisfano le condizioni dettate dalla normativa, con esclusione dei valori di fondo naturali o antropici sito-specifici per la cui connotazione si rimanda al prossimo paragrafo, la gestione del materiale da scavo avverrà al di fuori del Piano di Utilizzo.

3.7.2 Limiti di riferimento per i materiali di riporto/rifiuti

Per le matrici materiali di riporto dovrà essere verificata la conformità al test di cessione di cui al D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. e ai valori riportati nella Tabella 2, allegato 5, Titolo V, Parte IV del D.Lgs. 152/06 smi., oltre al rispetto delle CSC della Tabella 1 del D.Lgs. 152/2006 – Allegato 5 per i parametri oggetto di indagine.

3.8 Gestione dei materiali di risulta delle attività in campo

Gli eventuali rifiuti derivanti dalle attività di cantiere, quali rifiuti generici (tute, guanti, mascherine, materiali per la pulizia delle attrezzature ecc.), terreni di risulta derivanti dalla realizzazione dei sondaggi e degli scavi dovranno essere gestiti dall'esecutore, ai sensi della vigente normativa in materia ed avviati a smaltimento previa apposita caratterizzazione.

In particolare le acque emunte durante le operazioni di spurgo dovranno essere raccolte in apposite cisternette, di capienza tale da soddisfare le specifiche tecniche di spurgo. Le cisternette, una volta riempite dovranno essere lasciate nel sito di prelievo, dotandole di apposita segnalazione riportante rifiuto in fase di caratterizzazione, sino ad ottenimento degli esiti della caratterizzazione che permetterà l'attribuzione del codice CER e la conseguente definizione della destinazione finale, ai sensi della vigente normativa.

L'avvio a centro di smaltimento/recupero autorizzato dovrà essere effettuato nei minimi tempi tecnici necessari alla caratterizzazione del rifiuto.



4 Restituzione dei dati

4.1 Dati derivanti dall'esecuzione di sondaggi

I dati provenienti dalla campagna di indagini dovranno essere restituiti al fine di ottenere un quadro coordinato quanto più plausibile della situazione emersa. In particolare dovrà essere prodotta per ogni tipologia di indagine una tabella riepilogativa (in formato editabile in excel) dei punti di indagine eseguiti ove, per ogni punto, siano riportate le seguenti informazioni:

- 1) Sigla del punto di indagine;
- 2) Coordinate metriche UTM (non necessariamente di elevata precisione);
- 3) Profondità raggiunta dall'indagine;
- 4) N° di campioni prelevati e loro sigle;
- 5) Eventuale presenza di riporti antropici;
- 6) Eventuale presenza di acqua di falda, con indicazione della profondità riscontrate;
- 7) Rimando alla scheda descrittiva del punto di indagine.

In merito al punto 7 si specifica che per ogni punto dovrà essere prodotta una scheda descrittiva che contenga quanto segue:

- a) Sigla del punto di indagine;
- b) Localizzazione del punto con indicazione della località (via, strada, comune), coordinate metriche UTM non necessariamente di elevata precisione (± 3 m);
- c) Descrizione della tipologia di indagine (sondaggio o trincea);
- d) Profondità raggiunta;
- e) Eventuali fonti inquinanti presenti nelle vicinanze;
- f) Eventuale rinvenimento di materiale di riporto e descrizione della tipologia riscontrata con stima dell'intervallo di profondità;
- g) Eventuale presenza di acqua di falda;
- h) Numero e sigle dei campioni prelevati con quote di prelievo;
- i) Data di campionamento;
- j) Nominativi dei tecnici prelevatori;



- k) Descrizione della tecnica di campionamento (ad es. campionamento composto da singoli incrementi prelevati a quote differenti o dalle pareti dello scavo o dal fondo scavo ecc.);
- l) Eventuali note;
- m) Rilievi fotografici (inserire anche eventuali foto di orizzonti con riporti antropici);
- n) Stralcio planimetrico ed aerofotogrammetrico (od immagine satellitare) della zona indagata;
- o) Stratigrafia dello scavo o del sondaggio eseguito.

4.2 Dati analitici di laboratorio

Tutti i dati analitici dovranno essere restituiti oltre che nei relativi Rapporti di Prova per ogni singolo campione, in tabelle riassuntive (in formato excel), distinte per i terreni e per le acque, contenenti:

- 1) Sito di prelievo
- 2) Sigla del punto di prelievo
- 3) Sigla campione
- 4) Matrice
- 5) Profondità di prelievo (se terreni)
- 6) Numero di RdP
- 7) Risultati analitici

In riferimento alle attività da porre in essere oltre la produzione dei rapporti di prova per i campioni analizzati, dovranno essere prodotte le seguenti tabelle riepilogative.

1) Per ogni pacchetto analitico eseguito è necessario riportare in tabella la prova analitica ed il metodo di prova utilizzato:

Pacchetto analitico eseguito sui terreni – riporti – acque- ecc.ecc.:

PROVA ANALITICA (esempio)	METODO DI PROVA (esempio)
SCHELETRO (2 mm – 2 cm)	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1
RESIDUO A 105°C	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
RESIDUO A 105°C DELLA FRAZIONE FINE SECCA ALL'ARIA	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
ARSENICO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
CADMIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
COBALTO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
CROMO TOTALE	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
CROMO ESAVALENTE	UNI EN ISO 15192:2007
MERCURIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
NICHEL	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999

	Met XI.1 + EPA 6010C 2007
PIOMBO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
RAME	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
SELENIO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
STAGNO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
ZINCO	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010C 2007
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI	EPA 5035 A 2002 + EPA 8260C 2006
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI	EPA 3545A 2007 + EPA 8270D 2007
IDROCARBURI PESANTI C > 12	+ UNI EN ISO 16703:2011
AMIANTO	DM 06/09/94 GU n° 288 10/12/1994 All. 1 Met B

2) Per ogni area omogenea oggetto di indagine dovrà essere riportato in tabella, nome del punto codificato, coordinate GPS e tipologia campione prelevato 1/1 al primo metro, 1/2 al secondo metro e così via:

Area xxx			
PUNTO esempio	COORDINATE GPS	CAMPIONE PRELEVATO esempio	DATA PRELIEVO esempio
SC1	N 37°58'15,45697" E 14°06'32,18779"	SC1/1	12.2.14
		SC1/2	12.2.14
SC2	N 37°58'18,29534" E 14°06'27,94620"	SC2/1	12.2.14
		SC2/2	12.2.14

3) Per ogni sito oggetto di indagine dovrà essere predisposta una tabella indicante eventuali superi riscontrati (escluso i riporti) e parametri connessi, come da esempio sotto riportato, con nome del punto codificato, quota di prelievo numero rapporto di prova, risultanze riscontrate e data prelievo:

AREA xxx TABELLA SUPERI				
Punto di Prelievo (esempio)	Quota di prelievo (esempio)	Nr. Rapporto di Prova (esempio)	Risultanze riscontrate (esempio)	Data prelievo (esempio)
SC2/1	top soil	11913 – 13 del 11/12/2014	Non Conforme per Colonna A Tab.1. per il parametro Idrocarburi C>12. Idrocarburi: 54 mg/kg	28/11/2013
SC2/2	top soil	11914 – 13 del 11/12/2014	Non Conforme per Colonna A Tab.1. per i parametri Arsenico e Idrocarburi C>12. Idrocarburi: 78 mg/kg	28/11/2013
SC2/3	da 0 a 1 mt.	11749 – 13 del 11/12/2014	Non Conforme per Colonna A Tab.1. per il parametro Arsenico. Arsenico: 25,9 mg/kg	27/11/2013

4) Per ogni area omogenea oggetto d'indagine per quanto riguarda i riporti dovrà essere predisposta una tabella indicante tutti i riporti riscontrati e una tabella riportante esclusivamente i punti in supero (se presenti) per i parametri analitici oggetto di indagine, come da esempi sottostanti:

AREA xxx - TABELLA RIPORTI RISCONTRATI			
Punto di Prelievo (esempio)	Quota di prelievo (esempio)	Riporto riscontrato	Data prelievo (esempio)
SC2/1	top soil	presente	28/11/2013
SC4/2	Fondo scavo	presente	28/11/2013



AREA xxx - TABELLA RIPORTI RISCONTRATI CON SUPERI

Punto di Prelievo (esempio)	Quota di prelievo (esempio)	Nr. Rapporto di Prova (esempio)	Risultanze riscontrate (esempio)	Data prelievo (esempio)
SC2/1	top soil	11913 – 13 del 11/12/2014	Prove analitiche non conformi pe i seguenti parametri sul tal quale : Idrocarburi: 78 mg/kg test di cessione : fluoruri 15 mg/l	28/11/2013
SC3/1	0-1 mt	11918 – 13 del 11/12/2014	Prove analitiche non conformi pe i seguenti parametri sul tal quale : Idrocarburi: 98 mg/kg test di cessione : fluoruri 12 mg/l	28/11/2013



5 Documenti accessori

Con riferimento ai dettami normativi del D.Lgs 152/06 e smi ed in considerazione di quanto previsto dalla Delibera CIPE n. 42/2017, viene proposto un cronoprogramma per fasi per il presente sito non conforme:

Attività generali (salvo diverse indicazioni degli enti competenti)		Stima della durata (gg)
Fase 1	Effettuazione prelievi ed analisi, come da piano d'indagine	120
	Relazione di caratterizzazione e comunicazione agli enti competenti	
	Individuazione e sviluppo documentale dell'iter amministrativo	
FASE 2	Picchettamento e perimetrazione delle aree di cantiere	60
	Allestimento logistica generale di cantiere	
	Allestimento piazzole di caratterizzazione rifiuti speciali/materiali da scavo	
	Scavo, carico e deposito rifiuti speciali/materiali da scavo	
	Caratterizzazione cumuli per definire la tipologia del materiale	
FASE 3	Installazione cartellonistica identificativa in piazzola secondo SGA, a valle di RDP	60
	Omologa del rifiuto speciale	
	Conferimento rifiuto speciale a destino autorizzato	
FASE 4	Collaudo pareti e fondo scavo	60
	Relazione conclusiva di gestione ambientale del sito	
	Chiusura da parte Ente competente dell'iter amministrativo individuato	
	Ripristino dei luoghi di lavoro	

L'area attualmente si trova nello stato descritto dalla seguente documentazione fotografica:



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
12

Codifica Documento
EE2ROSB4100001

Rev.
A

Foglio
26 di 27



GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
INOR

Lotto
12

Codifica Documento
EE2ROSB4100001

Rev.
A

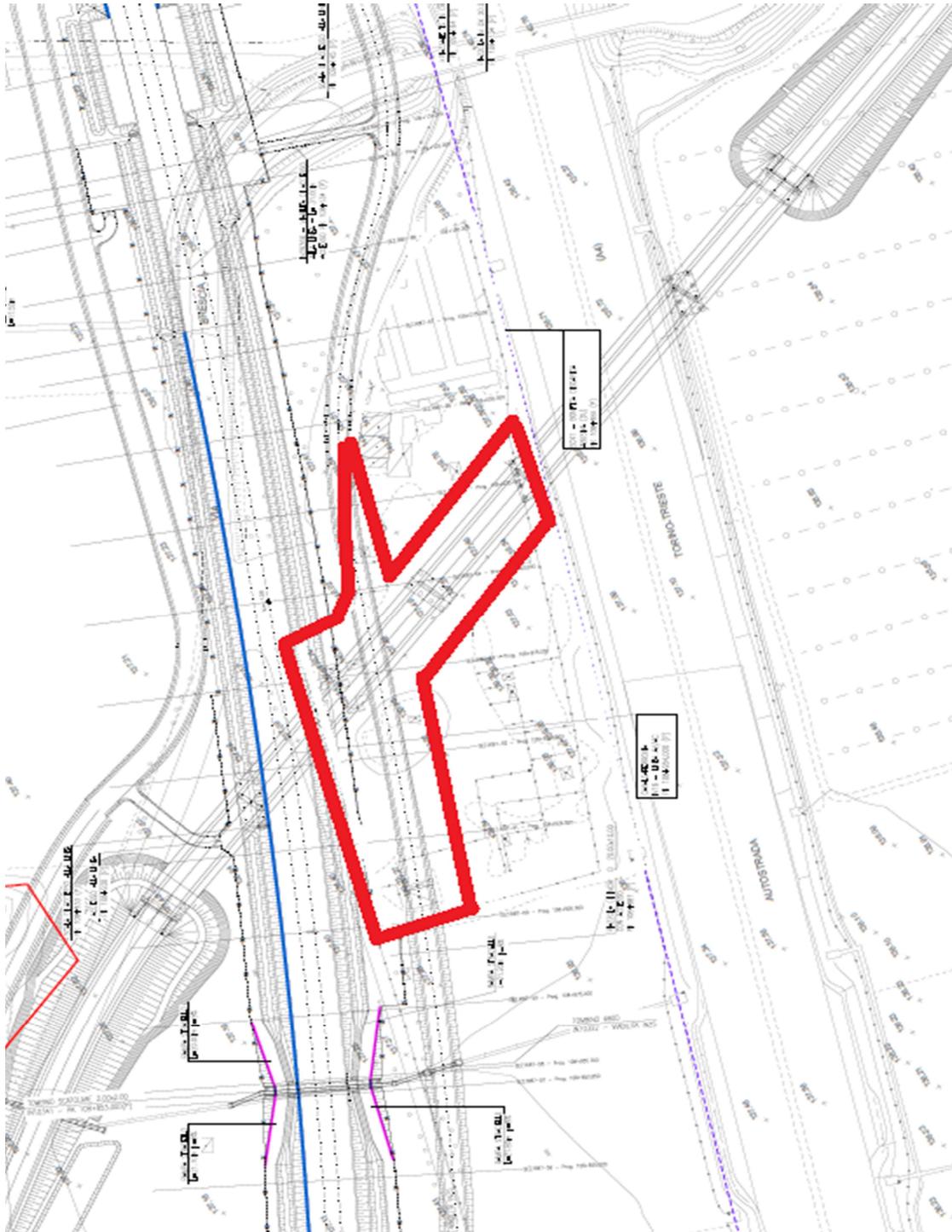
Foglio
27 di 27

ANNESSO 1

Scheda descrittiva del sito

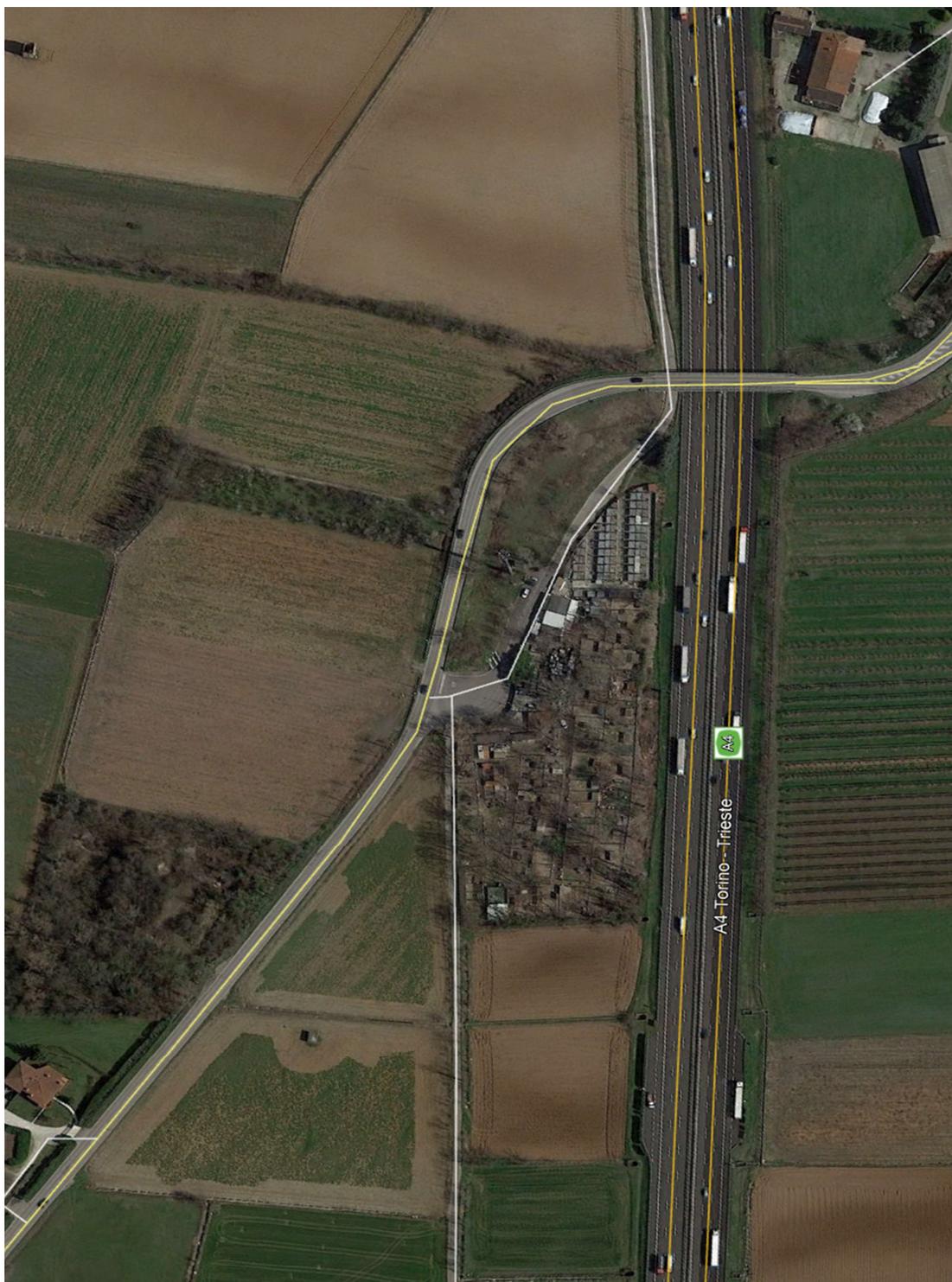
CODICE SITO: CL-02

COROGRAFIA



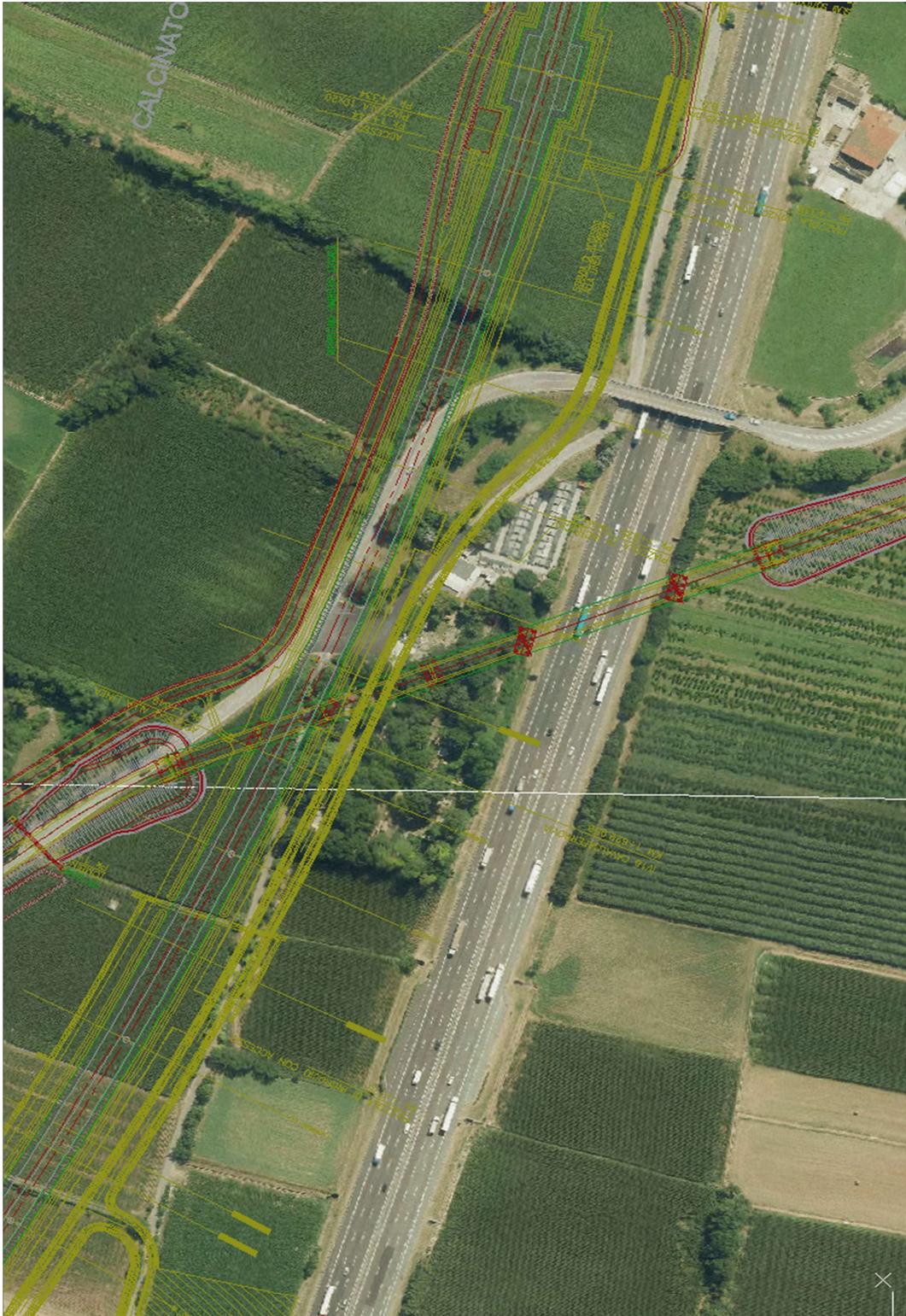
CODICE SITO: CL-02

Vista satellitare del sito



CODICE SITO: CL-02

Interferenza sito-linea su ortofoto



CODICE SITO: CL-02

Report fotografico



Foto 1 - Particolare del sito, area sud-est.



Foto 2 - Particolare del sito, area sud-est.

CODICE SITO: CL-02

Report fotografico



Foto 3 - Particolare del sito, area nord-ovest.



Foto 4 - Particolare del sito, area nord-ovest.

CODICE SITO: CL-02

Carta della Pianificazione Comunale



-  ZONA ANT - area di non trasformabilità
-  ZONA SP - servizi pubblici da Piano dei Servizi
-  ZONA ASP - attrezzature sportive private
-  ZONA p.priv. - parcheggi privati
-  elementi idrografici

CODICE SITO: CL-02

ANALISI DA ESEGUIRE SUI CAMPIONI

Campione	Intervallo di prelievo	Pacchetto analitico terre
SC-01	0-1	1+3
	1-4	1+3
	4-5	1+3
SC-02	0-1	1+3
	1-4	1+3
	4-5	1+3
SC-03	0-1	1+3
	1-4	1+3
	4-5	1+3
SC-04	0-1	1+3
	1-4	1+3
	4-5	1+3

CODICE SITO: CL-02

PACCHETTO ANALITICO 1: DATASET

SCHELETRO (2 mm – 2 cm)

RESIDUO A 105°C

RESIDUO A 105°C DELLA FRAZIONE FINE SECCA ALL'ARIA

ANTIMONIO

ARSENICO

BERILLIO

CADMIO

COBALTO

CROMO TOTALE

CROMO ESAVALENTE

MERCURIO

NICHEL

PIOMBO

RAME

SELENIO

TALLIO

VANADIO

ZINCO

SOLVENTI ORGANICI AROMATICI

Benzene

Etilbenzene

Stirene

Toluene

Xilene

Sommatoria medium bound solventi organici aromatici (da 20 a 23)

IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI

Benzo(a)antracene

Benzo(a)pirene

Benzo(b)fluorantene

Benzo(k)fluorantene

Benzo(g,h,i)perilene

Crisene

Dibenzo(a,e)pirene

Dibenzo(a,l)pirene

Dibenzo(a,i)pirene

Dibenzo(a,h)pirene

Dibenzo(a,h)antracene

Indeno(1,2,3-cd)pirene

Pirene

Sommatoria medium bound idrocarburi policiclici aromatici (da 25 a 37)

Naftalene

Acenaftilene

Acenaftene

Fluorene

Fenantrene

Antracene

Fluorantene

IDROCARBURI LEGGERI C ≤ 12

IDROCARBURI PESANTI C > 12

AMIANTO

FITOFARMACI

Aclor; Aldrin; Atrazina; α -esacloroesano; β -esacloroesano; γ -esacloroesano (lindano); Clordano; DDD, DDT, DDE; Dieldrin; Endrin

CODICE SITO: CL-02

PACCHETTO ANALITICO 3: DATASET

ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI

Colorometano

Diclorometano

Tricolorometano

Cloruro di vinile

1,2-Dicloroetano

1,1-Dicloroetilene

Tricloroetilene

Tetracloroetilene

ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI

1,1-Dicloroetano

1,2-Dicloroetilene

1,1,1-Tricloroetano

1,2-Dicloropropano

1,1,2-Tricloroetano

1,2,3-Tricloropropano

1,1,1,2-Tetracloroetano

ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI

Tribromometano

1,2-Dibromometano

Dibromoclorometano

Bromodiclorometano

FENOLI NON CLORURATI

Metilfenolo (o-, m-, p-), fenolo

FENOLI CLORURATI

2-clorofenolo, 2,4-diclorofenolo, 2,4,6-triclorofenolo, pentaclorofenolo

NITROBENZENI

Nitrobenzene, 1,2-dinitrobenzene, 1,3-dinitrobenzene, cloronitrobenzeni

CLOROBENZENI

Monoclorobenzene, diclorobenzene non cancerogeni (1,2-diclorobenzene), diclorobenzene cancerogeni (1,4-diclorobenzene), 1,2,4-triclorobenzene, 1,2,4,5-tetraclorobenzene, pentaclorobenzene, esaclorobenzene

DIOSSINE E FURANI

Sommatoria PCDD, PCDF

PCB

COMPOSTO ORGANOSTANNICI

Monobutilstagno, Dibutilstagno, Tributilstagno, Monoottilstagno, Diottilstagno, Trifenilstagno, Tricicloesilstagno, Tetrabutylstagno, Sommatoria medium bound composti organostannici

ANALISI RADIOMETRICA

L'indagine radiometrica è stata condotta dall'Esperto Qualificato LAZZARI Cesare n. 1032 II° dell'Elenco Nazionale, in data 3 febbraio 2015. La strumentazione utilizzata è stata la seguente:

Misure di rateo di dose esterna (nSv/h) - strumentazione portatile AUTOMESS mod. 6150 AD6- b/H s/n 115082 dotata di rivelatore plastico con cristallo scintillatore organico 3" X 3" con densità 1,032 g/cm³.

Misure di irraggiamento (c.p.s.) - strumentazione portatile SAPYHMO STEL mod. SPP 2NF s/n 24-3473 dotata di cristallo (NaI) da 2" X 2". Lo strumento fornisce la misura con energia minima rilevabile per radiazioni gamma di 30 KeV. Lo strumento è in grado di rilevare contaminazioni variabili da 0 c.p.s. a 15.000 c.p.s..

Al fine di valutare il valore di fondo ambientale presente all'esterno del canile e di poter quindi comparare i risultati delle misurazioni effettuate successivamente sull'area indagata, è stato determinato il valore del "Fondo Tipico della Metodologia" (F.T.M.).

Le misure di rateo di dose effettuate sull'area oggetto di indagine non hanno evidenziato situazioni "anomale" di esposizione esterna alle radiazioni ionizzanti, rispetto a quelle del fondo ambientale, da parte di lavoratori incaricati dell'esecuzione dei carotaggi. **Per quanto sopra esposto, nello stato di fatto dei luoghi al momento dell'esecuzione dell'indagine radiometrica, l'area indagata non ha presentato alcun vincolo di natura radiologica.**

CODICE SITO: CL-02

PUNTI DI INDAGINE

