

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 ESECUTIVO**

**RELAZIONI
PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI**

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE	Consorzio Iricav Due ing. Guido Fratini Data: Dicembre 2020	Valido per costruzione	Data:	

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

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

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma Arch. F. Baiocco	Data Ottobre 2020

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Dott. D. Murgese 	Dicembre 2020	Dott. P. Notaro 	Dicembre 2020	Dott. G. Venturini 	Dicembre 2020	Dott. Geol. Guido Venturini
								Data: Dicembre 2020

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1710EI2RHSB0000001A
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E12RHSB000001	Rev. A	Foglio 2 di 39

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	AMBITO DELLE INDAGINI.....	3
2.1	Approfondimento conoscitivo del Piano di Utilizzo	4
2.2	Elenco dei siti potenzialmente contaminati oggetto di indagine integrativa	4
3	PIANO INDAGINI INTEGRATIVE	5
3.1	Modalità di esecuzione delle indagini	5
3.1.1	Esecuzione dei sondaggi	5
3.1.2	Intervalli di campionamento nei sondaggi.....	6
3.1.3	Modalità di esecuzione delle trincee esplorative	6
3.1.4	Modalità di campionamento e conservazione dei campioni	6
3.1.5	Controllo qualità delle operazioni di campionamento e analisi	8
3.1.6	Campionamento delle acque sotterranee: installazione dei piezometri nei fori di sondaggio	8
3.1.7	Operazioni di spurgo e campionamento	8
3.2	Analisi di laboratorio.....	9
3.2.1	Set dei parametri da analizzare	9
3.2.2	Criteri di esecuzione delle analisi.....	14
3.3	Punti di indagine.....	14
3.3.1	Indagini relative all'approfondimento del quadro conoscitivo per i siti potenzialmente contaminati.....	14
4	VALORI DI FONDO NATURALE.....	17
4.1	Punti di indagine.....	20
	ALLEGATO 1 – UBICAZIONE INDAGINE SITI.....	22
	ALLEGATO 2 – UBICAZIONE INDAGINE VALORE DI FONDO NATURALE.....	34

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSB0000001	Rev. A	Foglio 3 di 39

1 INTRODUZIONE

Nell'ambito della redazione del Progetto Esecutivo per la realizzazione del 1^a Lotto Funzionale Verona-Bivio Vicenza approvato dal Cipe con Delibera n. 84/2017, il presente documento illustra la campagna di indagini ambientali integrativa¹ necessaria per gli approfondimenti di caratterizzazione ambientale relativi a:

- approfondimento delle conoscenze acquisite nel corso degli studi svolti in fase di progetto definitivo ovvero incremento delle conoscenze circa la natura dei terreni e delle caratteristiche ambientali degli stessi;
- aggiornamento delle indagini dal momento che i rapporti di prova sono datati;
- acquisizione delle informazioni utili alla corretta definizione delle procedure di gestione dei siti in esame e dei materiali di scavo;
- attuazione della prescrizione n. 3 della Delibera Cipe n. 84/2017: *Approfondire il Piano di utilizzo, mediante l'esecuzione di ulteriori e specifiche indagini, con l'individuazione dell'eventuale valore di fondo naturale superiore alle concentrazioni soglie di contaminazione di riferimento secondo quanto previsto dall'art. 5 comma 4 del decreto ministeriale n. 161 del 2012, segnalando gli eventuali superamenti e concordando in tal caso con l'Agenzia regionale per la prevenzione e protezione ambientale del Veneto un PdA per definire i valori di fondo da assumere;*
- attuazione della prescrizione n. 4 della Delibera Cipe n. 84/2017: *indagare i siti potenzialmente contaminati che interferiscono con le opere per verificare concretamente la possibilità di riutilizzo dei terreni di scavo da esse provenienti o, se vi siano i presupposti per l'attivazione di altri tipi di procedure previsti dalla parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006.*

Per quanto riguarda l'attività di indagine relativa all'attuazione della prescrizione n. 3 sopra definita, si ricorda che nel corso delle attività di progettazione definitiva sono state eseguite analisi di caratterizzazione ambientale atte a definire lo stato qualitativo dei materiali da scavo provenienti dalla realizzazione delle opere in progetto e la corretta gestione degli stessi, ai sensi del D.M. 161/2012.

Le attività di indagine sono state svolte conformemente ai criteri di caratterizzazione previsti all'Allegato 4 del medesimo D.M. e pertanto - sotto il profilo formale/autorizzativo - forniscono un quadro completo ed esaustivo sulle caratteristiche dei materiali che saranno oggetto di scavo e quindi sulla loro possibile gestione ma sarà oggetto di approfondimento in attuazione della prescrizione n. 3 della Delibera n. 84/2017.

2 AMBITO DELLE INDAGINI

Alla luce delle prescrizioni n. 3 e n. 4 della Delibera Cipe n. 84/2017, gli ambiti delle indagini integrativo sono i seguenti:

- Approfondimento del quadro conoscitivo definito dal Piano di Utilizzo del Progetto Definitivo;
- Approfondimento del quadro conoscitivo relativo ai siti potenzialmente contaminati.

¹ Per maggiori dettagli sulla campagna di indagini realizzata in fase di progetto definitivo, si rimanda alla relazione tecnica di progetto definitivo (cod. elab. IN0D00DI2RGIM0003001B e cod. elab. IN0D02DI2RGIM0003201C) approvata dal Cipe con Delibera n. 84/2017.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E12RHSB000001	Rev. A	Foglio 4 di 39

2.1 Approfondimento conoscitivo del Piano di Utilizzo

Fanno riferimento a questo ambito di intervento, le indagini previste lungo il tracciato in progetto, che non ricadono nei siti indicati al paragrafo successivo.

2.2 Elenco dei siti potenzialmente contaminati oggetto di indagine integrativa

Nella tabella seguente sono riportati i siti per i quali il presente elaborato definisce l'elenco delle indagini integrative.

WBS	DESCRIZIONE WBS3	DESCRIZIONE SITO	PK inizio	PK fine	Comune
SC02	Sito pot. contaminato LF1-02	Area ferroviaria Comune di Verona	2+000,00	2+225,00	Verona
SC07	Sito pot. contaminato LF1-08	Discarica Favorita	27+230,00	27+475,00	Lonigo (VI)
SC09	Sito pot. contaminato LF1-10	Area Ferroviaria di Lonigo	27+980,00	28+105,00	Lonigo (VI)
SC24	Sito pot. contaminato LF2-07 tra la e la pk	Distributore Tamoil	40+275,00	40+375,00	Montecchio Maggiore (VI)
SC01	Sito pot. contaminato LF1-01	Sito Ferroviario Verona - Porta Vescovo	0+125,00	0+775,00	Verona
SC03	Sito pot. contaminato LF1-03	Sito privato tra linea ferroviaria e via campagnole	2+325,00	2+600,00	Verona
SC05/SC28	Sito pot. contaminato LF1-05	Ex cava Case Nuove	4+575,00	5+200,00	San Martino Buon Albergo (VR)
SC06	Sito pot. contaminato LF1-07	Ex Cava Corte Cicogna	16+620,00	17+575,00	Belfiore (VR)
SC08	Sito pot. contaminato LF1-09	Area Ferroviaria di Lonigo, zona parcheggio	27+610,00	27+714,00	Lonigo (VI)
SC20	Sito pot. contaminato LF2-01	Sottostazione elettrica Stazione di Montebello Vicentino	33+075,00	33+250,00	Montebello Vicentino (VI)
SC21	Sito pot. contaminato LF2-02	Zona industriale di Brendola	37+460,00	37+770,00	Brendola (VI)
SC22	Sito pot. contaminato LF2-04	Italpesatura s.n.c.	38+940,00	39+040,00	Montecchio Maggiore (VI)
SC23	Sito pot. contaminato LF2-05	Veneta Tecnologie - Geloj e Castegnaro	39+050,00	39+140,00	Montecchio Maggiore (VI)

Con riferimento ai siti indicati in tabella si segnala quanto segue:

- sito SC01: in data 15/09/2017 si è svolta la Conferenza di Servizi avvenuta a seguito dell'iter di bonifica da parte di RFI/ITF ai sensi della Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/2006 in cui si era stato riscontrato il superamento rispetto alla Colonna B Tab. 1 D. Lgs. 152/2006. Tale iter si è chiuso a seguito di Conferenza dei Servizi in data 27/08/2018 senza necessità di bonifica. Le indagini previste hanno pertanto la finalità di dettagliare i volumi di materiale di scavo gestibili come sottoprodotto e quelli che invece dovranno essere gestiti come rifiuto;
- siti SC02 e SC09, in cui sono stati riscontrati superamenti di colonna B, l'indagine sarà finalizzata a circoscrivere l'area in cui sarà avviato un piano di caratterizzazione ai sensi dell'art. 245 e 242 del D.Lgs. 152/2006 s.m.i. da parte del Consorzio Iricav Due in qualità di soggetto interessato come previsto all'art. 245 del medesimo decreto legislativo. Le indagini previste hanno pertanto la finalità di dettagliare

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E12RHSB000001</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 5 di 39</p>

l'estensione dei settori per i quali, in fase di Progetto Definitivo, le analisi hanno rilevato superamenti di colonna B.

3 PIANO INDAGINI INTEGRATIVE

Nei seguenti paragrafi sono descritte le specifiche operative da seguire per l'esecuzione delle indagini previste dal presente piano.

3.1 Modalità di esecuzione delle indagini

3.1.1 Esecuzione dei sondaggi

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 smi, 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;
- 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

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E12RHSB0000001</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 6 di 39</p>

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.

3.1.2 Intervalli di campionamento nei sondaggi

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.

3.1.3 Modalità di esecuzione delle trincee esplorative

Le trincee esplorative saranno eseguite mediante escavatore con esecuzione delle fasi di approfondimento per intervalli successivi pari a 1 m.

Secondo quanto disposto dal D. Lgs. 152/2006 e smi, nelle trincee esplorative il prelievamento dei campioni deve avvenire garantendo il prelievo dai seguenti intervalli:

- campione 1: da 0 a -1 metro dal piano campagna;
- campione 2: 1 m che comprenda la zona di frangia capillare, o nel caso quest'ultima non venga intercettata, negli ultimi 50 cm di scavo;
- campione 3: 1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti.

Eventuali campionamenti aggiuntivi sono condotti in presenza di evidenze organolettiche come colore, odore, consistenza.

L'attrezzatura di scavo deve essere sottoposta a lavaggio di tutte le componenti tra un punto di intervento e quello successivo, al fine di prevenire fenomeni di contaminazione e alterazione di risultati.

In fase di avanzamento dello scavo deve essere controllata la stabilità delle pareti ed eventualmente predisporre i presidi utili a garantire le condizioni di sicurezza per il personale coinvolto nelle operazioni.

3.1.4 Modalità di campionamento e conservazione dei campioni

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;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 				
<p>PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E12RHSB0000001</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 7 di 39</p>

- 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.

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 almeno le seguenti misure:

- sostituzione ad ogni campionamento del foglio di polietilene usato come base di appoggio;
- impiego di paletta in acciaio inox, bonificata dopo ogni operazione di prelievo mediante lavaggio e asciugatura.

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;

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 		<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 10</p>	<p>Codifica Documento E12RHSB0000001</p>	<p>Rev. A</p>	<p>Foglio 8 di 39</p>

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

3.1.5 Controllo qualità delle operazioni di campionamento e analisi

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 (nel caso di sondaggi) o di scavo (nel caso di trincee esplorative);
- verbale di campionamento.

3.1.6 Campionamento delle acque sotterranee: installazione dei piezometri nei fori di sondaggio

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.

3.1.7 Operazioni di spurgo e campionamento

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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E12RHSB0000001	Rev. A	Foglio 9 di 39

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);
- 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.

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

3.2 Analisi di laboratorio

Nel presente paragrafo sono indicati i parametri da analizzare in laboratorio sui campioni prelevati e le modalità da seguire per l'esecuzione dei differenti set di analisi in funzione dei valori di concentrazione ottenuti.

3.2.1 Set dei parametri da analizzare

Nelle tabelle seguenti sono riportati i set dei parametri da analizzare in funzione delle differenti tipologie di analisi previste.

Tabella A - CARATTERIZZAZIONE SOTTOPRODOTTI Allegato 4 del D.M. 161/2012	
SINGOLA ANALISI SU TERRENO	
DESCRIZIONE	
Prelievo e campionamento	
COMPOSTI ANALITICI	
Arsenico (As)	Mercurio (Hg)
Cadmio (Cd)	Idrocarburi pesanti C>12
Cobalto (Co)	Cromo totale (Cr)
Nichel (Ni)	Cromo esavalente (Cr VI)
Piombo (Pb)	Amianto (SEM)
Rame (Cu)	BTEX*
Zinco (Zn)	IPA*

* Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

Tabella B1 - CARATTERIZZAZIONE TERRENI D.Lgs. 152/2006 e smi	
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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E12RHSB0000001	Rev. A	Foglio 10 di 39

Tabella B1 - CARATTERIZZAZIONE TERRENI D.Lgs. 152/2006 e smi	
SINGOLA ANALISI	
DESCRIZIONE	
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-Trcloroopropano
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	
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI	
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)	Densità apparente
Koc (sost. org.)	
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)	

Tabella B2 - CARATTERIZZAZIONE ACQUE D.Lgs. 152/2006 e smi
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 NH ₄)	Cromo (VI)
Azoto nitrico (come NO ₃)	Magnesio
Cloruri (come Cl)	Mercurio
TOC	Nichel
DOC	Piombo
BOD ₅	Potassio
Alcalinità	Rame
Durezza Totale	Sodio
Fosforo totale	Zinco
Boro	COMPOSTI AROMATICI
Cianuri	Benzene
Floruri	Etilbenzene
Nitriti	Stirene
Solfati (come SO ₄)	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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E12RHSB0000001	Rev. A	Foglio 12 di 39

Tabella B2 - CARATTERIZZAZIONE ACQUE D.Lgs. 152/2006 e smi

SINGOLA ANALISI

Tribromometano (Bromoformio)	1,2,3-Tricloropropano
1,2-Dibromometano	1,1,2,2-Tricloroetano
Dibromoclorometano	ALTRI PARAMETRI
Diclorobromometano	PCB
	Idrocarburi espressi come n-esano
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)	

Tabella C - 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

Tabella C - CARATTERIZZAZIONE RIFIUTO**SINGOLA ANALISI**

1,1,2,2-Tetracloroetano	Benzo(j)flurantene
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
Combureenza	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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E12RHSB0000001	Rev. A	Foglio 14 di 39	

3.2.2 Criteri di esecuzione delle analisi

Siti SC02 e SC09

I campioni prelevati dalle trincee esplorative SC02_TR05, SC02_TR06, SC02_TR07 e SC02_TR08 hanno la finalità di verificare preliminarmente dell'estensione delle condizioni di superamento dei limiti di colonna B, registrati con il Progetto Definitivo per il sondaggio R6bis, per i parametri Hg e Cu. Per questi punti di indagine dovranno essere eseguite le analisi relative ai set di parametri B1.

I campioni prelevati dalle trincee esplorative SC09_TR04, SC09_TR06, SC09_TR07 e SC09_TR08 hanno la finalità di verificare preliminarmente l'estensione delle condizioni di superamento dei limiti di colonna B, registrati con il Progetto Definitivo per il sondaggio R57BIS, per il parametro Idrocarburi C>12. Per questi punti di indagine dovranno essere eseguite le analisi relative ai set di parametri B1.

L'eventuale classificazione del rifiuto e la sua recuperabilità sarà verificata con le analisi dei parametri della tabella C e D.

Siti SC01, SC03, SC06, SC07, SC08, SC09, SC20, SC21, SC22 e SC23

Per le indagini ad integrazione delle investigazioni funzionali alla redazione del progetto esecutivo del Piano di Utilizzo si prevede l'esecuzione delle analisi relative al set di parametri A. Solo in caso di superamento dei limiti della colonna B si procede con l'esecuzione delle analisi relative ai set di parametri B1.

L'eventuale classificazione del rifiuto e la sua recuperabilità sarà verificata con le analisi dei parametri della tabella C e D.

3.3 Punti di indagine

In questa sezione sono riportati i punti di campionamento previsti per ciascun sito investigato con indicazione dell'ubicazione, delle profondità di investigazione e della tipologia di indagine prevista.

Per ciascun punto di indagine sono fornite le coordinate geografiche espresse secondo il sistema di georeferenziazione Gauss-Boaga. Il campionamento andrà condotto secondo le specifiche indicate nei paragrafi precedenti.

3.3.1 Indagini relative all'approfondimento del quadro conoscitivo per i siti potenzialmente contaminati

Nella tabella seguente sono riportati i punti di indagine finalizzati all'approfondimento del quadro conoscitivo del Piano di Utilizzo in accordo con la prescrizione n. 4 della Delibera Cipe n. 84/2017.

Area di indagine	Tipo di indagine	Codice	pk	Coord. X (Gauss-Boaga)	Coord. Y (Gauss-Boaga)	Prof. Max (m dal p.c.)
SC01	Trincea esplorativa	SC01_T01	0+173	1.658.371	5.033.411	2,50
SC01	Trincea esplorativa	SC01_T02	0+300	1.658.614	5.033.459	2,50
SC01	Trincea esplorativa	SC01_T03	0+561	1.658.874	5.033.429	2,50
SC01	Trincea esplorativa	SC01_T04	0+760	1.659.068	5.033.377	2,50
SC02	Trincea esplorativa	SC02_T01	2+078	1.660.080	5.032.631	2,50
SC02	Trincea esplorativa	SC02_T02	2+130	1.660.111	5.032.590	2,50
SC02	Trincea esplorativa	SC02_T03	2+175	1.660.156	5.032.570	2,50
SC02	Trincea esplorativa	SC02_T04	2+224	1.660.189	5.032.538	2,50
SC02	Trincea esplorativa	SC02_T05	2+029	1.660.067	5.032.686	2,50

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 				
PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI		Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSB0000001	Rev. A	Foglio 15 di 39

Area di indagine	Tipo di indagine	Codice	pk	Coord. X (Gauss-Boaga)	Coord. Y (Gauss-Boaga)	Prof. Max (m dal p.c.)
SC02	Trincea esplorativa	SC02_T06	2+033	1.660.074	5.032.683	2,50
SC02	Trincea esplorativa	SC02_T07	2+033	1.660.068	5.032.680	2,50
SC02	Trincea esplorativa	SC02_T08	2+038	1.660.074	5.032.678	2,50
SC03	Trincea esplorativa	SC03_T01	2+347	1.660.288	5.032.461	2,50
SC03	Trincea esplorativa	SC03_T02	2+375	1.660.363	5.032.416	2,50
SC03	Trincea esplorativa	SC03_T03	2+432	1.660.457	5.032.375	2,50
SC03	Trincea esplorativa	SC03_T04	2+485	1.660.502	5.032.359	2,50
SC03	Trincea esplorativa	SC03_T05	2+535	1.660.312	5.032.446	2,50
SC03	Trincea esplorativa	SC03_T05	2+585	1.660.409	5.032.396	2,50
SC05	Sondaggio	SC05_S06	4+625	1.662.429	5.031.790	10,00
SC05	Sondaggio	SC05_S05	4+750	1.662.525	5.031.712	10,00
SC05	Sondaggio	SC05_S02	5+000	1.662.721	5.031.555	15,00
SC05	Sondaggio	SC05_S01	5+105	1.662.804	5.031.489	15,00
SC05	Sondaggio	SC05_S03	5+312	1.662.860	5.031.442	15,00
SC05	Sondaggio	SC05_S04	4+880	1.662.627	5.031.630	5,00
SC05	Trincea esplorativa	SC05_T07	4+862	1.662.561	5.031.586	2,50
SC05	Trincea esplorativa	SC05_T06	4+880	1.662.647	5.031.655	2,50
SC05	Trincea esplorativa	SC05_T03	4+962	1.662.633	5.031.581	2,50
SC05	Trincea esplorativa	SC05_T05	5+000	1.662.748	5.031.590	2,50
SC05	Trincea esplorativa	SC05_T01	5+050	1.662.740	5.031.500	2,50
SC05	Trincea esplorativa	SC05_T02	5+050	1.662.709	5.031.466	2,50
SC05	Trincea esplorativa	SC05_T04	5+232	1.662.931	5.031.442	2,50
SC06	Trincea esplorativa	SC06_T01	17+550	1.674.560	5.028.773	2,50
SC06	Trincea esplorativa	SC06_T02	17+333	1.674.344	5.028.794	2,50
SC06	Trincea esplorativa	SC06_T03	16+905	1.673.921	5.028.852	2,50
SC06	Trincea esplorativa	SC06_T04	16+662	1.673.711	5.028.907	2,50
SC06	Trincea esplorativa	SC06_T05	16+662	1.673.714	5.028.942	2,50
SC06	Trincea esplorativa	SC06_T06	16+762	1.673.782	5.028.947	2,50
SC06	Trincea esplorativa	SC06_T07	16+762	1.673.780	5.028.895	2,50
SC06	Trincea esplorativa	SC06_T08	16+656	1.673.674	5.028.886	2,50
SC06	Trincea esplorativa	SC06_T09	17+100	1.674.113	5.028.823	2,50
SC07	Trincea esplorativa	SC07_S01	27+279	1.683.347	5.031.302	2,50
SC07	Trincea esplorativa	SC07_S02	27+321	1.683.374	5.031.335	2,50
SC07	Trincea esplorativa	SC07_T03	27+350	1.683.393	5.031.359	2,50
SC07	Trincea esplorativa	SC07_T04	27+400	1.683.419	5.031.396	2,50
SC08	Trincea esplorativa	SC08_T01	27+625	1.683.559	5.031.580	2,50
SC08	Trincea esplorativa	SC08_T02	27+625	1.683.579	5.031.570	2,50
SC08	Trincea esplorativa	SC08_T03	27+690	1.683.609	5.031.635	2,50
SC08	Trincea esplorativa	SC08_T04	27+660	1.683.591	5.031.610	2,50
SC09	Trincea esplorativa	SC09_T01	27+993	1.683.783.9	5.031.869.9	2,50
SC09	Trincea esplorativa	SC09_T02	28+070	1.683.829.5	5.031.929.8	2,50
SC09	Trincea esplorativa	SC09_T03	28+095	1.683.846.0	5.031.950.4	2,50
SC09	Trincea esplorativa	SC09_T04	28+040	1.683.815.4	5.031.907.4	2,50
SC09	Trincea esplorativa	SC09_T05	28+088	1.683.849.6	5.031.940.7	2,50
SC09	Trincea esplorativa	SC09_T06	28+050	1.683.825.3	5.031.909.8	2,50
SC09	Trincea esplorativa	SC09_T07	28+039	1.683.825.8	5.031.901.9	2,50
SC09	Trincea esplorativa	SC09_T08	28+036	1.683.817.9	5.031.900.5	2,50
SC20	Trincea esplorativa	SC20_T01	33+992	1.687.029	5.035.924	2,50
SC20	Trincea esplorativa	SC20_T02	33+163	1.687.018	5.035.882	2,50
SC20	Trincea esplorativa	SC20_T03	33+090	1.686.924	5.035.886	2,50

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E12RHSB000001	Rev. A	Foglio 16 di 39

Area di indagine	Tipo di indagine	Codice	pk	Coord. X (Gauss-Boaga)	Coord. Y (Gauss-Boaga)	Prof. Max (m dal p.c.)
SC20	Trincea esplorativa	SC20_T04	33+112	1.686.979	5.035.850	2,50
SC20	Trincea esplorativa	SC20_T05	33+175	1.686.995	5.035.944	2,50
SC20	Trincea esplorativa	SC20_T06	33+212	1.687.013	5.035.960	2,50
SC21	Trincea esplorativa	SC21_T01	37+710	1.689.766	5.039.319	2,50
SC21	Trincea esplorativa	SC21_T02	37+635	1.689.726	5.039.255	2,50
SC21	Trincea esplorativa	SC21_T03	37+565	1.689.689	5.039.197	2,50
SC21	Trincea esplorativa	SC21_T04	37+480	1.689.645	5.039.125	2,50
SC22	Trincea esplorativa	SC22_T01	38+942	1.690.424	5.040.367	2,50
SC22	Trincea esplorativa	SC22_T02	38+058	1.690.429	5.040.376	2,50
SC22	Trincea esplorativa	SC22_T03	39+024	1.690.458	5.040.435	2,50
SC23	Trincea esplorativa	SC23_T01	39+058	1.690.487	5.040.456	2,50
SC23	Trincea esplorativa	SC23_T02	39+060	1.690.518	5.040.529	2,50
SC23	Trincea esplorativa	SC23_T03	39+135	1.690.478	5.040.467	2,50

Nelle figure seguenti sono riportati gli stralci cartografici con indicazione dei punti di indagine. Le tavole sono invece allegate al presente elaborato.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento EI2RHSB0000001	Rev. A	Foglio 17 di 39

4 VALORI DI FONDO NATURALE

In riferimento alle prescrizioni impartite dal CIPE presenti nell'Allegato 1, si prevede tra l'altro di *"Approfondire il Piano di utilizzo, mediante l'esecuzione di ulteriori e specifiche indagini, con l'individuazione dell'eventuale valore di fondo naturale superiore alle concentrazioni soglie di contaminazione di riferimento secondo quanto previsto dall'art. 5 comma 4 del decreto ministeriale n. 161 del 2012, segnalando gli eventuali superamenti e concordando in tal caso con l'Agenzia regionale per la prevenzione e protezione ambientale del Veneto un PdA per definire i valori di fondo da assumere"*.

Nel PUT di Progetto Definitivo si precisa al paragrafo 15.4.5 VALORI DI RIFERIMENTO - FONDO NATURALE che *"non si è ritenuto procedere in questa fase con l'esecuzione di ulteriori e specifiche indagini finalizzate ad individuare un eventuale valore di fondo naturale superiore alle CSC di riferimento secondo quanto previsto all'art. 5 comma 4 del DM 161/2012."*

Ciò premesso, si evidenzia che *"La carta dei valori di fondo di metalli e metalloidi nei suoli del Veneto"*, aggiornata nel 2019, è stata realizzata dal servizio suolo e Bonifiche di ARPA Veneto con l'obiettivo di definire i valori di riferimento a livello regionale secondo la metodologia definita nella DGRV 464/2010. L'origine degli elementi nei suoli è legata alle caratteristiche dei materiali di origine e, in diversa misura, agli apporti legati alle attività industriali e agricole.

I siti di campionamento per lo studio condotto da ARPA Veneto sono stati individuati secondo *l'approccio tipologico*, come definito nella norma ISO 19258/2005, basato sulle caratteristiche del materiale di origine e delle tipologie di suolo. Secondo tale approccio vengono definite le Unità Deposizionali, relative ai materiali alluvionali della pianura, che si originano per processi di trasporto e deposito associati all'attività delle principali aste fluviali, e le Unità Fisiografiche, riferite ai suoli di montagna per i quali i fenomeni di trasporto sono limitati e la genesi degli stessi è intimamente associata ai processi di pedogenesi locale e alle caratteristiche del substrato roccioso sottostante.

Il territorio regionale risulta pertanto suddivisa in 11 Unità Deposizionali (ambito di pianura) e 11 Unità Fisiografiche (ambito montano-collinare).

L'area di progetto ricade in aree caratterizzate dalla presenza di suoli riferibili all'ambito di pianura e ricadenti nelle seguenti Unità Deposizionali: Adige (A), Conoidi Pedemontane del sistema Leogra-Timonchio (CL), Depositi Fluviali del sistema Agno-Guà (CG). Il tracciato in progetto si colloca immediatamente a sud dei lembi meridionali dell'Unità Deposizionale Conoidi Pedemontane Calcareae (CC) all'altezza dei comuni di S. Martino Buon Albergo, Zevio e Caldiero. Nel comune di Altavilla Vicentina, il tracciato si sviluppa in prossimità del limite tra l'Unità Deposizionale Depositi Fluviali del sistema Agno-Guà e l'Unità Fisiografica

Nella figura seguente è riportato il dettaglio della carta *"Metalli e Metalloidi nei suoli del Veneto"*, redatta dall'ARPA Veneto, con indicazione dello sviluppo del tracciato in progetto.

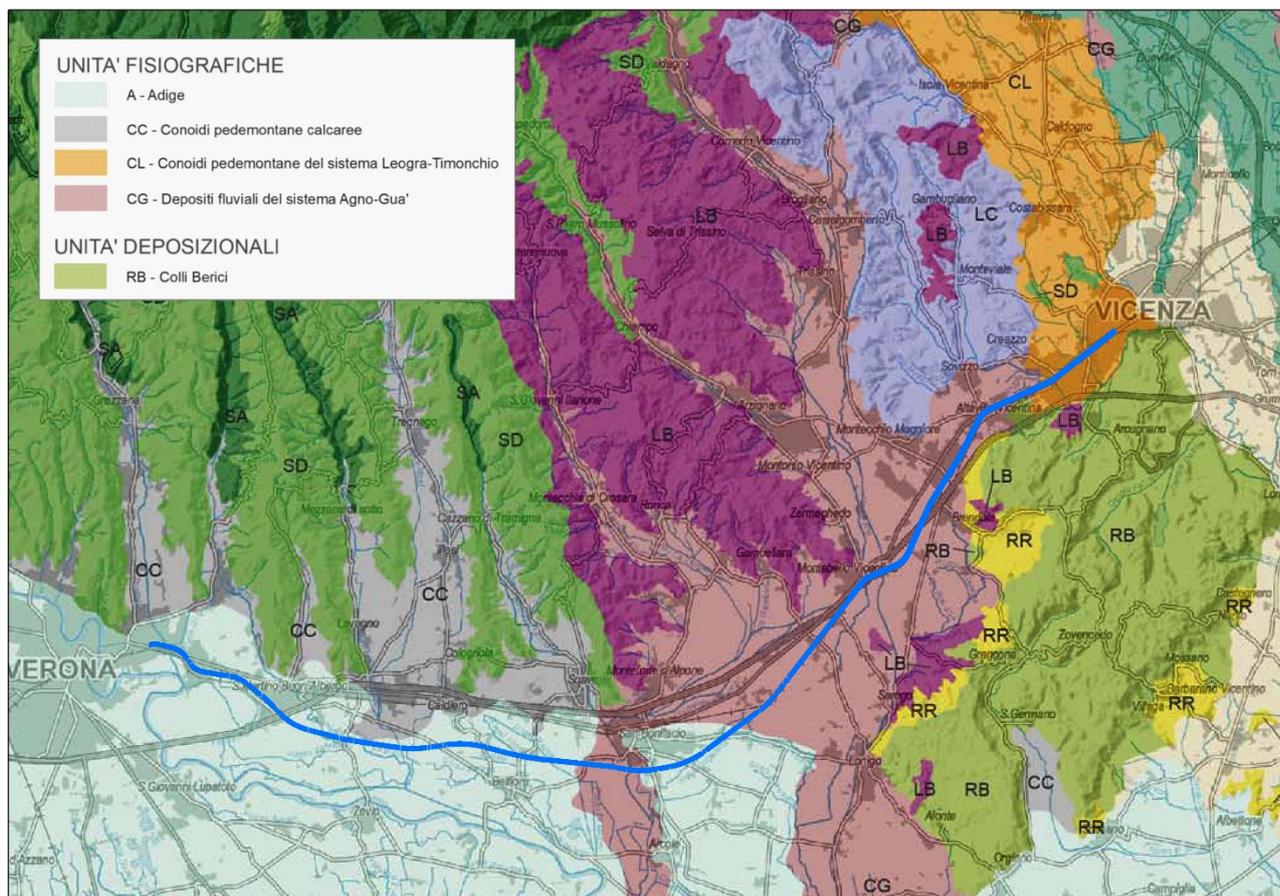


Figura 1 – Stralcio della carta "Metalli e metalloidi nei suoli del Veneto" relativo all'area di progetto. La linea blu indica il tracciato relativo al 1^ Lotto Funzionale Verona-Bivio Vicenza.

Per completezza di informazione, nella tabella che segue si riportano i valori di fondo delle unità deposizionali/fisiografiche del Veneto (fonte ARPAV. Metalli e metalloidi dei suoli del Veneto. 2019). Sono evidenziate da un riquadro rosso le unità interessate, ad un primo sommario esame, dall'opera in progetto.

Unità fisiografiche/deposizionali	Sb	As	Be	Cd	Co	Cr	Hg	Ni	Pb	Cu	Se	Sn	V	Zn
Alpi del basamento cristallino e metamorfico (MA)	2,6*	19*	1,6*	0,52	22	68	0,40*	46	90	48	nd	nd	69*	150
Alpi su dolomia (MD)	2,3*	24*	1,4*	1,6	19	84	0,23*	46	61	39	0,50*	2,9*	96*	138
Alpi su litotipi silicatici (MS)	2,1*	13*	2,2*	0,52*	31	72	0,19*	37	55	72	nd	nd	184*	122
Alpi su Formazione di Werfen (MW)	2,1*	30*	2,2*	1,8	19	73	0,70*	41	128	34	1,1*	2,5*	92*	148
Prealpi su calcari duri (SA)	3,3	27	2,7	3,8	36	123	0,33	92	101	96	1,1	4,9	175	220
Prealpi su calcari marnosi (SD)	2,6	17	2,3	2,2	35	175	0,28	148	133	88	0,81	3,4	138	197
Prealpi su basalti (LB)	1,6	14	2,1	0,56	79	313	0,15	251	57	99	0,47	4,2	212	177
Prealpi su calcareniti (LC)	1,8*	34*	2,7*	1,9*	39*	172*	0,13*	122*	39*	50*	0,74*	3,3*	162*	128*
Rilievi collinari (RR)	1,1	18	1,7	0,90	27	102	0,36	66	48	112	0,59	3,6	100	141
Colline su calcareniti (RA)	3,9	89	2,1	0,96	14	298	0,13	67	57	52	0,55	4,0	303	176
Colli Berici (RB)	4,5	39	2,8	1,8	31	199	0,14	111	72	81	0,59	4,4	226	145
Tagliamento (T)	1,1	15	1,8	0,59	12	68	0,26	43	30	49	0,76	3,1	88	90
Piave (P)	1,0	14	1,6	0,70	15	62	0,26	51	37	192	0,51	3,9	86	120
Brenta (B)	2,0	46	2,1	0,93	16	63	0,51	38	56	110	0,36	6,3	84	143
Adige (A)	1,6	40	1,5	0,93	19	124	0,21	103	57	97	0,75	4,2	80	150
Po (O)	1,3	28	1,7	0,54	20	162	0,08	130	34	66	0,91	3,7	89	111
Conoidi pedemontane calcaree (CC)	0,84	13	1,6	0,92	22	103	0,21	81	42	141	0,40	3,7	84	113
Conoidi dell'Astico (CA)	3,3	25	1,8	0,74	25	84	0,36	66	65	101	0,52	7,2	190	150
Conoidi pedemontane del sistema Leogra-Timonchio (CL)	2,7	28	1,9	0,74	27	90	0,18	47	90	90	0,37	6,0	129	195
Depositi fluviali del sistema Agno-Guà (CG)	1,9	21	1,5	0,66	50	190	0,10	160	88	103	0,42	3,4	151	160
Costiero nord-orientale (DP)	0,6	11	0,6	0,25	6,0	32	0,37	19	38	45	0,32	2,0	43	70
Costiero meridionale (DA)	1,0	23	1,1	0,26	16	166	0,13	105	42	48	0,68	4,7	70	158

Tabella 1. Valori di fondo nelle unità fisiografiche e deposizionali del Veneto. In rosso i valori maggiori delle concentrazioni soglia di contaminazione previsti per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (colonna A) del D. Lgs. 152/2006. *=numero campioni per la determinazione del valore di fondo inferiore a 30, quantità consigliata dalla norma ISO 19258 (2005) nd: valore di fondo non determinato.

Per verificare i valori di fondo naturale (VFN) delle aree interessate dal progetto, saranno effettuati dei campionamenti integrativi allo scopo di confermare i valori di fondo della zona. In particolare, saranno eseguiti un numero massimo di 10 campioni per ciascuna unità deposizionale, per un totale di 30 campioni (allegato 2). Le elaborazioni statistiche dei dati includeranno, oltre ai dati acquisiti con la presente fase progettuale, anche quelli relativi alle analisi già condotte in sede di Progetto Definitivo, consentendo così di definire dei campioni statisticamente rappresentativi per le valutazioni in programma.

Nel corso delle indagini saranno analizzati, a titolo indicativo, i seguenti parametri:

- Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco (più i metalli per i quali il valore di fondo è maggiore della Concentrazione Soglia di Contaminazione).

Al fine di definire un quadro di valori di riferimento per i risultati delle analisi condotte con il Progetto Definitivo e per quelli riferiti alla presente fase progettuale, sarà condotta la valutazione statistica dei valori riferiti ai seguenti parametri:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 				
PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI	Progetto IN17	Lotto 10	Codifica Documento E12RHSB0000001	Rev. A	Foglio 20 di 39

- Idrocarburi Policiclici Aromatici indicati tabella 1, allegato 5, alla parte IV del d.lgs. n. 152/2006;
- Idrocarburi pesanti (C>12);
- Policlorobifenili (PCB);
- BTEX
- Amianto (solo in caso di presenza di materiali di riporto o per scavi eseguiti in vicinanza a strutture in cui sono presenti materiali contenenti amianto, art. 4 commi 3-4 DPR 120/2017).

Per i punti destinati alla determinazione dai valori del fondo naturale potrà essere valutata l'eventuale esecuzione delle analisi di cui al paragrafo 3.2 in funzione di condizioni che ne possano suggerire l'utilità. Inoltre, secondo quanto riportato negli Indirizzi operativi ARPAV per l'accertamento del superamento dei valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. n. 152/2006 e smi, per gli interventi situati nelle unità deposizionali, in cui i valori di fondo di alcuni metalli sono maggiori della Concentrazione Soglia di Contaminazione, dovranno essere eseguite anche le analisi di tali metalli (es. Berillio e Vanadio, cfr tabella che segue).

Di seguito sono riportate le unità presenti in regione con l'indicazione dei metalli aggiuntivi da analizzare:

Unità fisiografiche/deposizionali	Metalli con valore di fondo > CSC
Alpi su dolomia (MD)	Vanadio
Alpi su litotipi silicatici (MS)	Berillio, Vanadio
Alpi su Formazione di Werfen (MW)	Berillio, Vanadio
Prealpi su calcari duri (SA)	Berillio, Vanadio
Prealpi su calcari marnosi (SD)	Berillio, Vanadio
Prealpi su basalti (LB)	Berillio, Vanadio
Prealpi su calcareniti (LC)	Berillio, Vanadio
Rilievi collinari (RR)	Vanadio
Colline su calcareniti (RA)	Berillio, Vanadio
Colli Berici (RB)	Berillio, Vanadio
Brenta (B)	Berillio
Conoidi dell'Astico (CA)	Vanadio
Conoidi pedemontane del sistema Leogra-Timonchio (CL)	Vanadio
Depositi fluviali del sistema Agno-Guà (CG)	Vanadio

4.1 Punti di indagine

I punti di indagine sono indicati nella tabella seguente.

Area di indagine	Tipo di indagine	Codice	pk	Coord. X (Gauss-Boaga)	Coord. Y (Gauss-Boaga)	Prof. Max (m dal p.c.)
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_01	1+260	1.659.555	5.033.230	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_02	1+875	1.660.326	5.032.468	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_03	3+800	1.662.664	5.031.672	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_04	6+825	1.664.063	5.030.321	1,50

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



PIANO DELLE INDAGINI INTEGRATIVE PRELIMINARI

Progetto
IN17Lotto
10Codifica Documento
E12RHSB0000001Rev.
AFoglio
21 di 39

Area di indagine	Tipo di indagine	Codice	pk	Coord. X (Gauss-Boaga)	Coord. Y (Gauss-Boaga)	Prof. Max (m dal p.c.)
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_05	9+580	1.666.696	5.029.565	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_06	10+525	1.667.627	5.029.409	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_07	11+820	1.668.911	5.029.242	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_08	14+650	1.671.722	5.029.345	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_09	15+800	1.672.838	5.029.068	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_10	18+850	1.675.851	5.028.621	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_11	20+400	1.677.389	5.028.435	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_12	26+290	1.682.606	5.030.658	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_13	28+430	1.684.031	5.032.236	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_14	29+500	1.684.674	5.033.086	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_15	31+690	1.686.021	5.034.815	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_16	33+250	1.687.034	5.035.999	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_17	35+300	1.688.726	5.037.144	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_18	38+350	1.690.076	5.039.880	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_19	40+100	1.691.033	5.041.348	1,50
Fondo Naturale	Trincea esplorativa	FN_20	41+750	1.691.847	5.042.754	1,50

ALLEGATO 1 – UBICAZIONE INDAGINE SITI

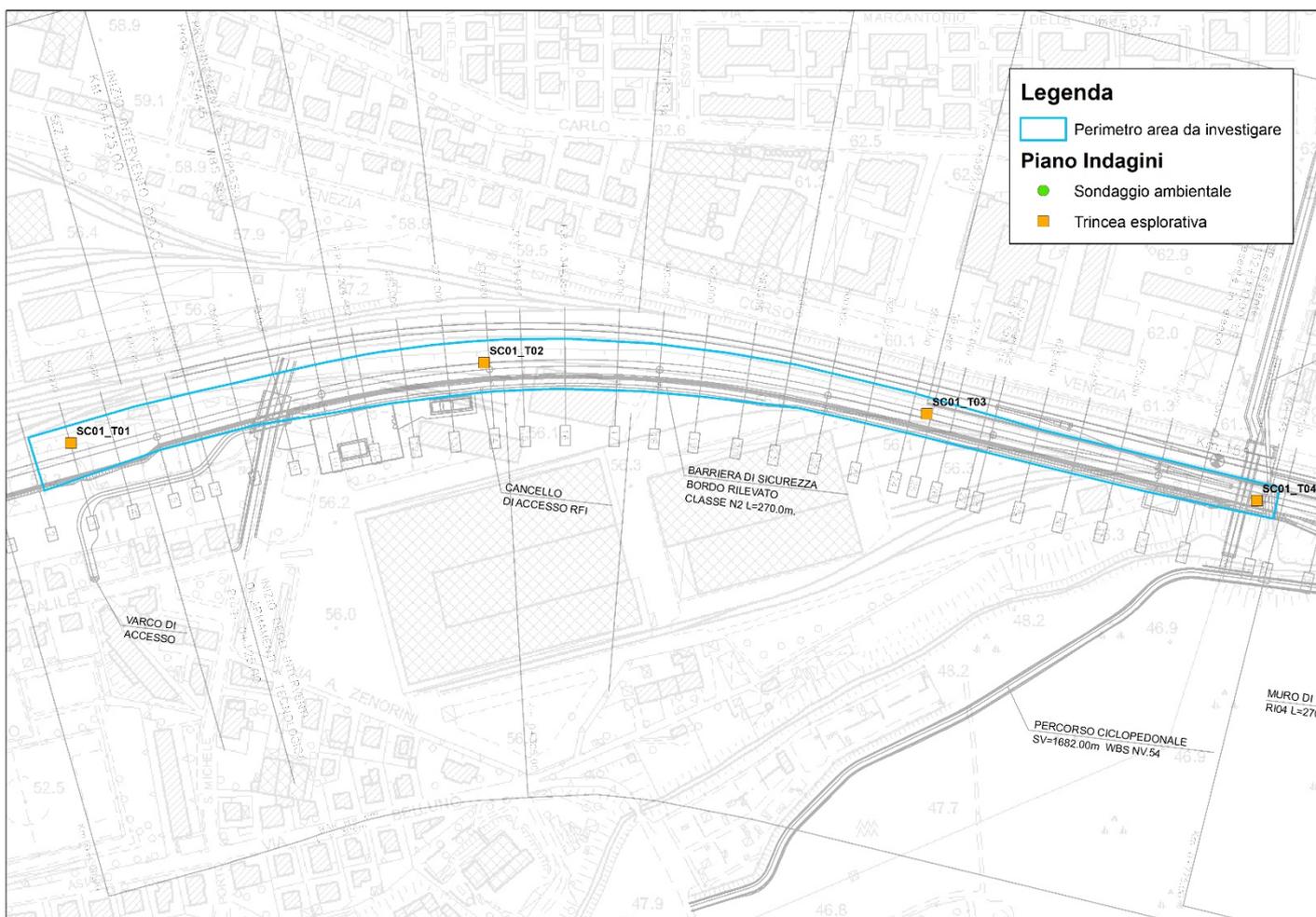


Figura 2 – Area di indagine SC01: indicazione dei punti di indagine distinti per tipologia.

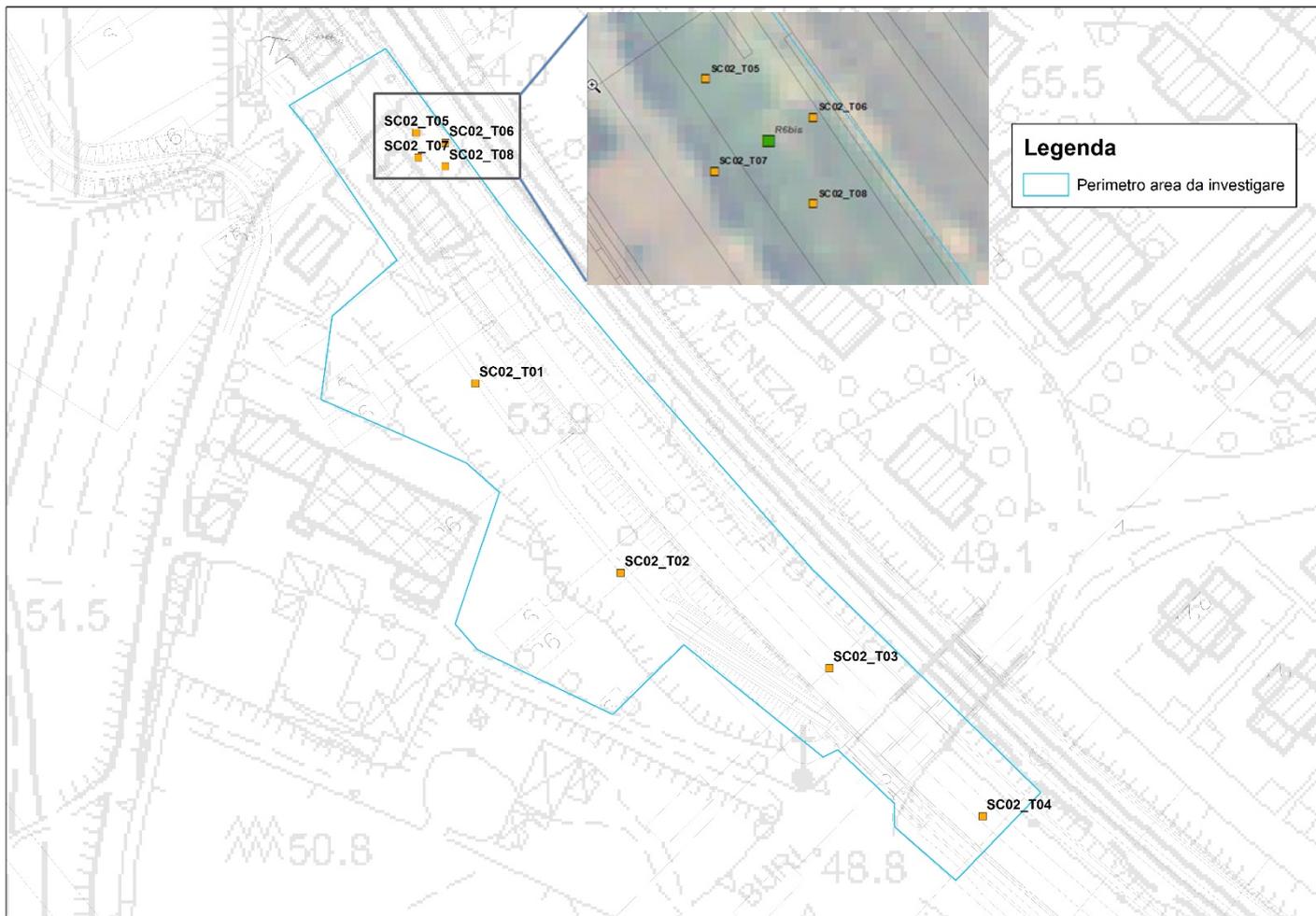


Figura 3 – Area di indagine SC02: indicazione dei punti di indagine distinti per tipologia. Nel riquadro è riportato il dettaglio delle indagini finalizzate all'approfondimento relativo ai superamenti dei limiti di Colonna B per il parametro Idrocarburi C>12 registrati per il sondaggio R6bis in fase di Progetto Definitivo.

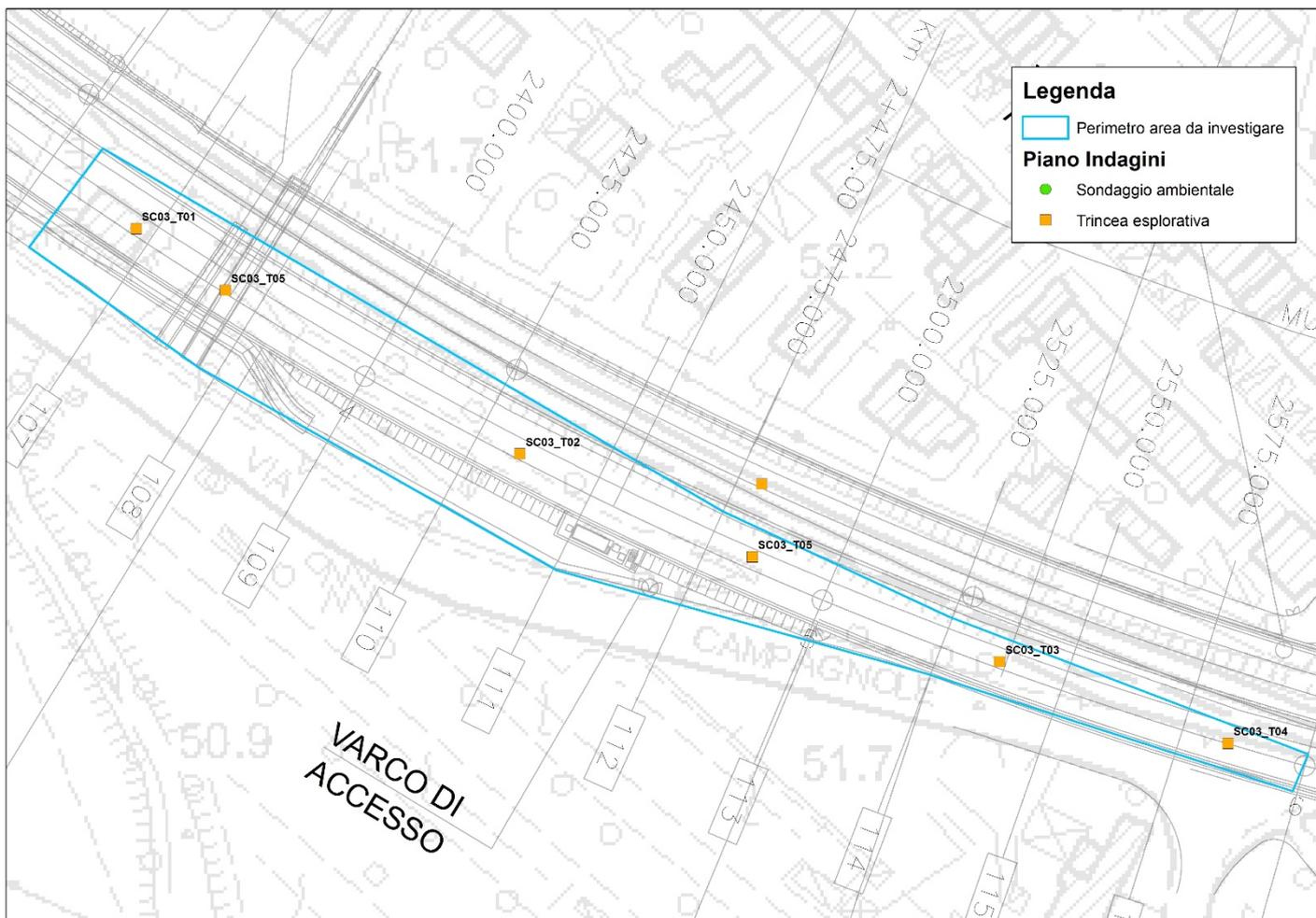


Figura 4 – Area di indagine SC03: indicazione dei punti di indagine distinti per tipologia.

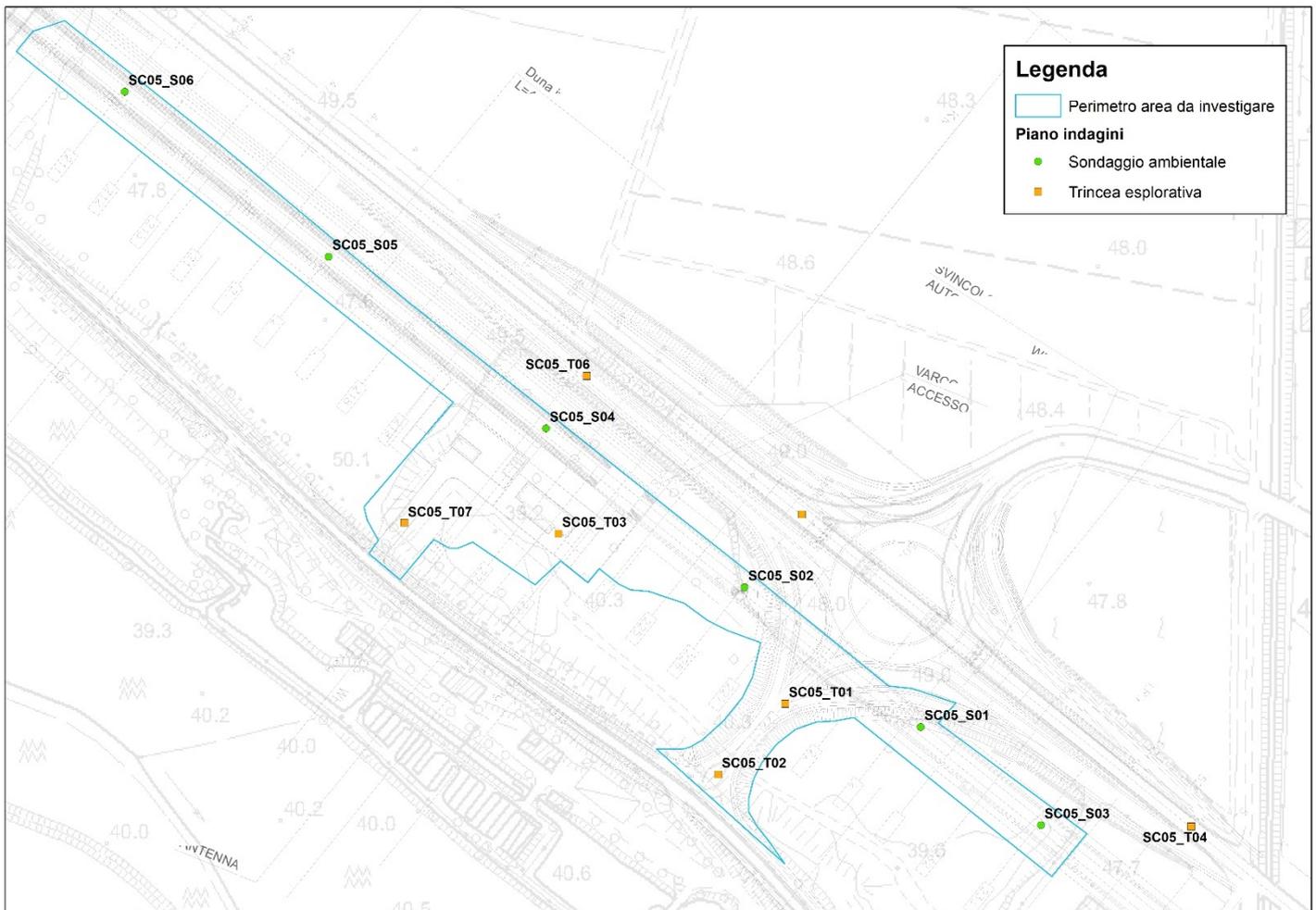


Figura 5 – Area di indagine SC05: indicazione dei punti di indagine distinti per tipologia.

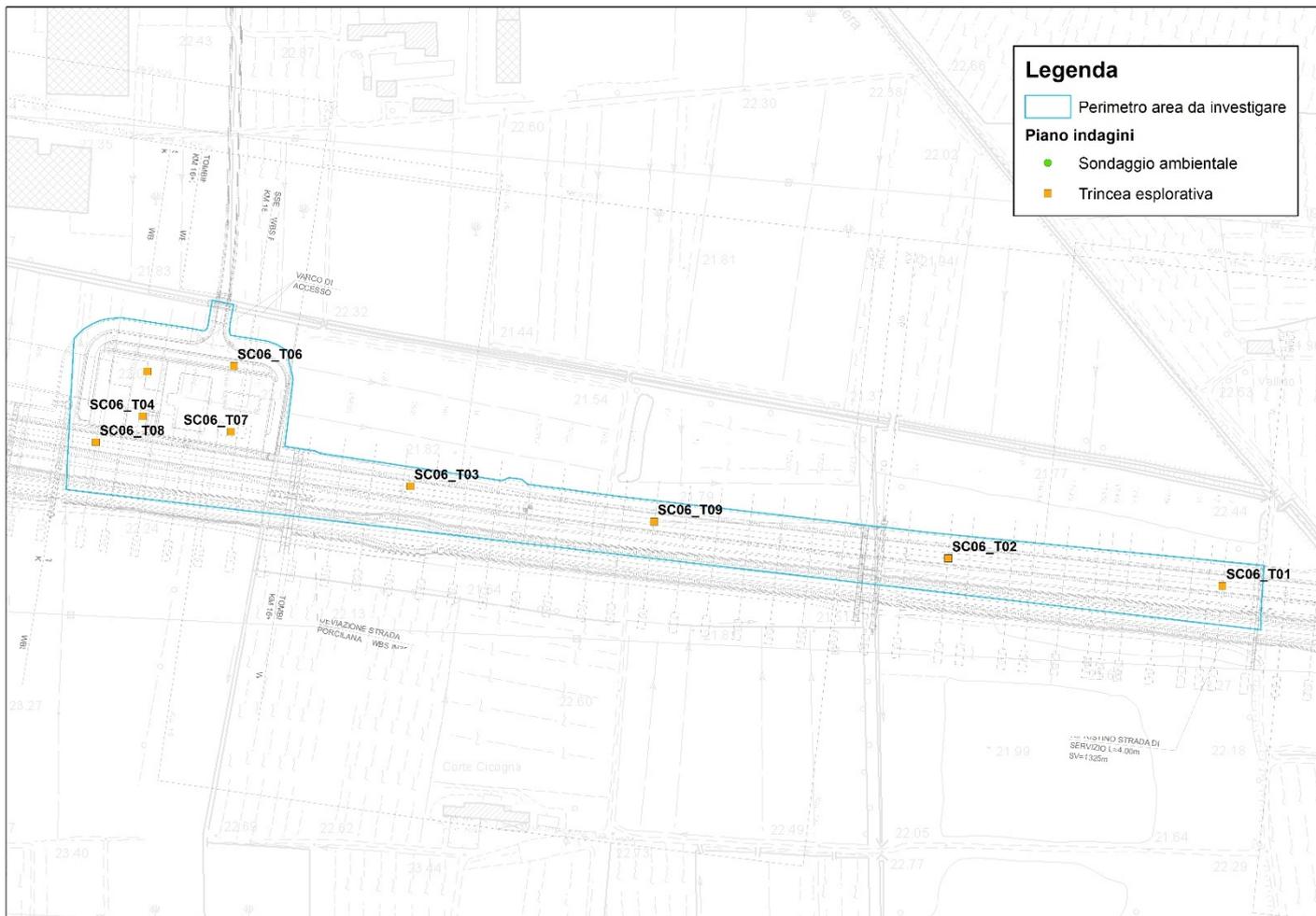


Figura 6 – Area di indagine SC06: indicazione dei punti di indagine distinti per tipologia.

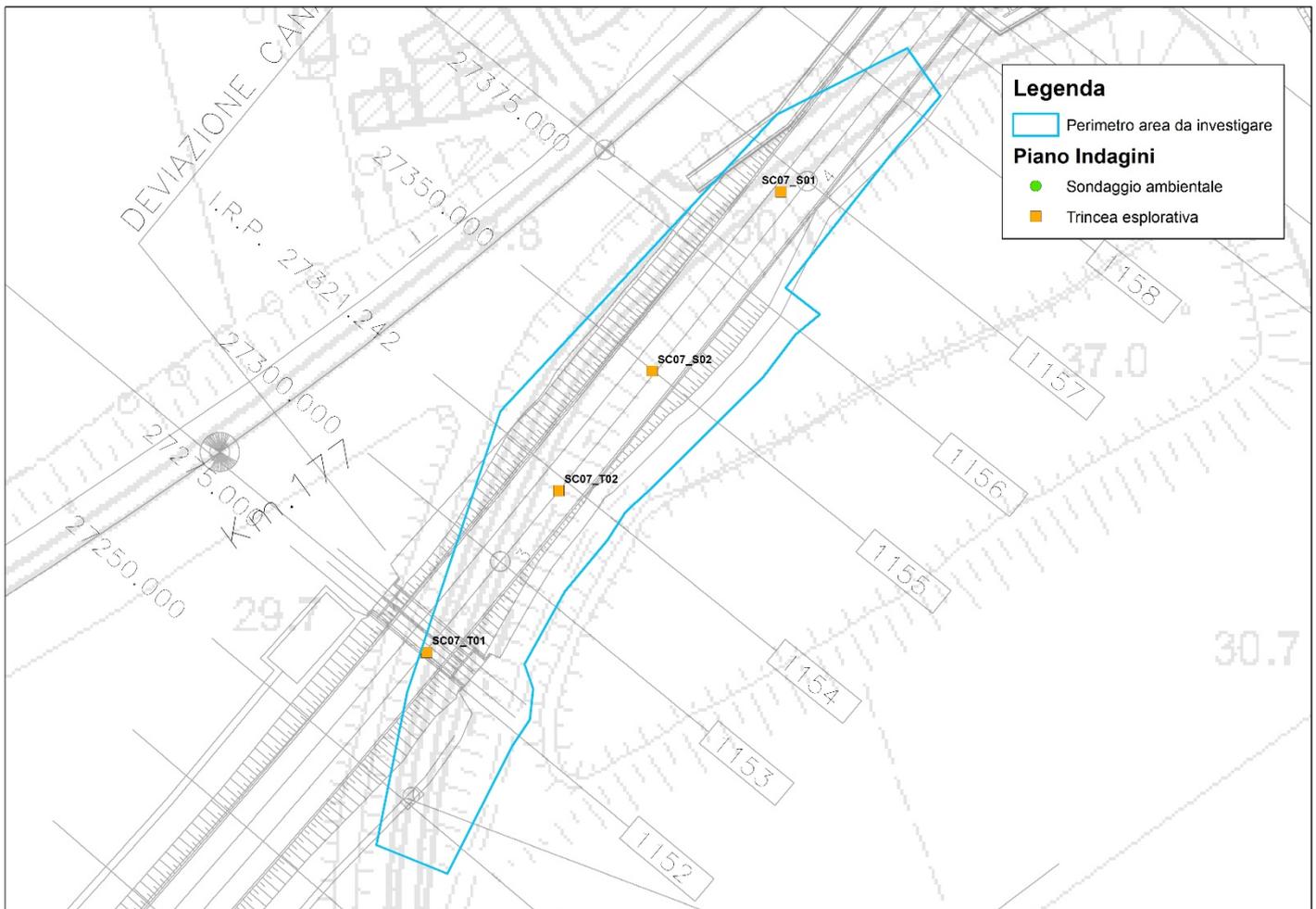


Figura 7 – Area di indagine SC07: indicazione dei punti di indagine distinti per tipologia.

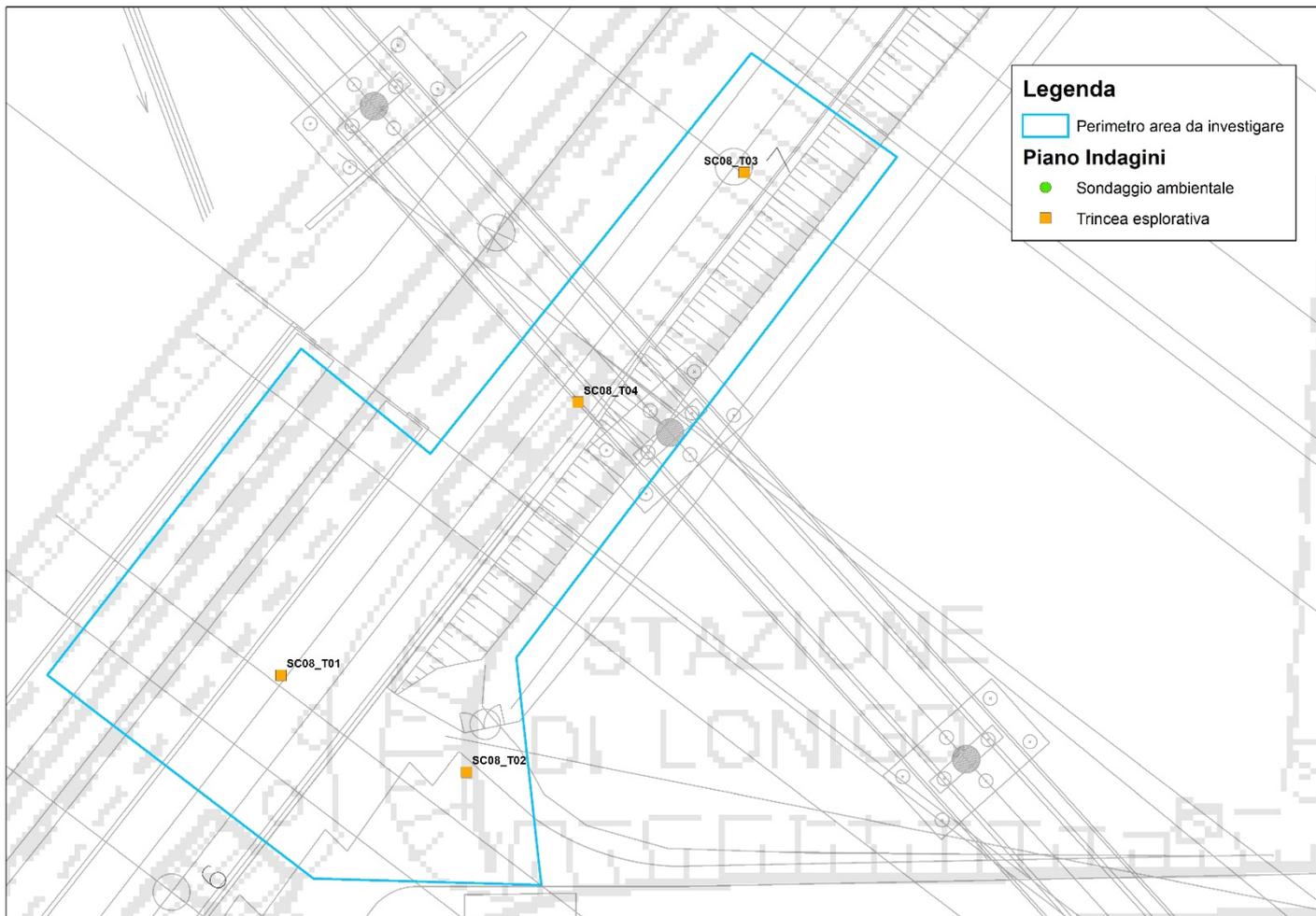


Figura 8 – Area di indagine SC08: indicazione dei punti di indagine distinti per tipologia.

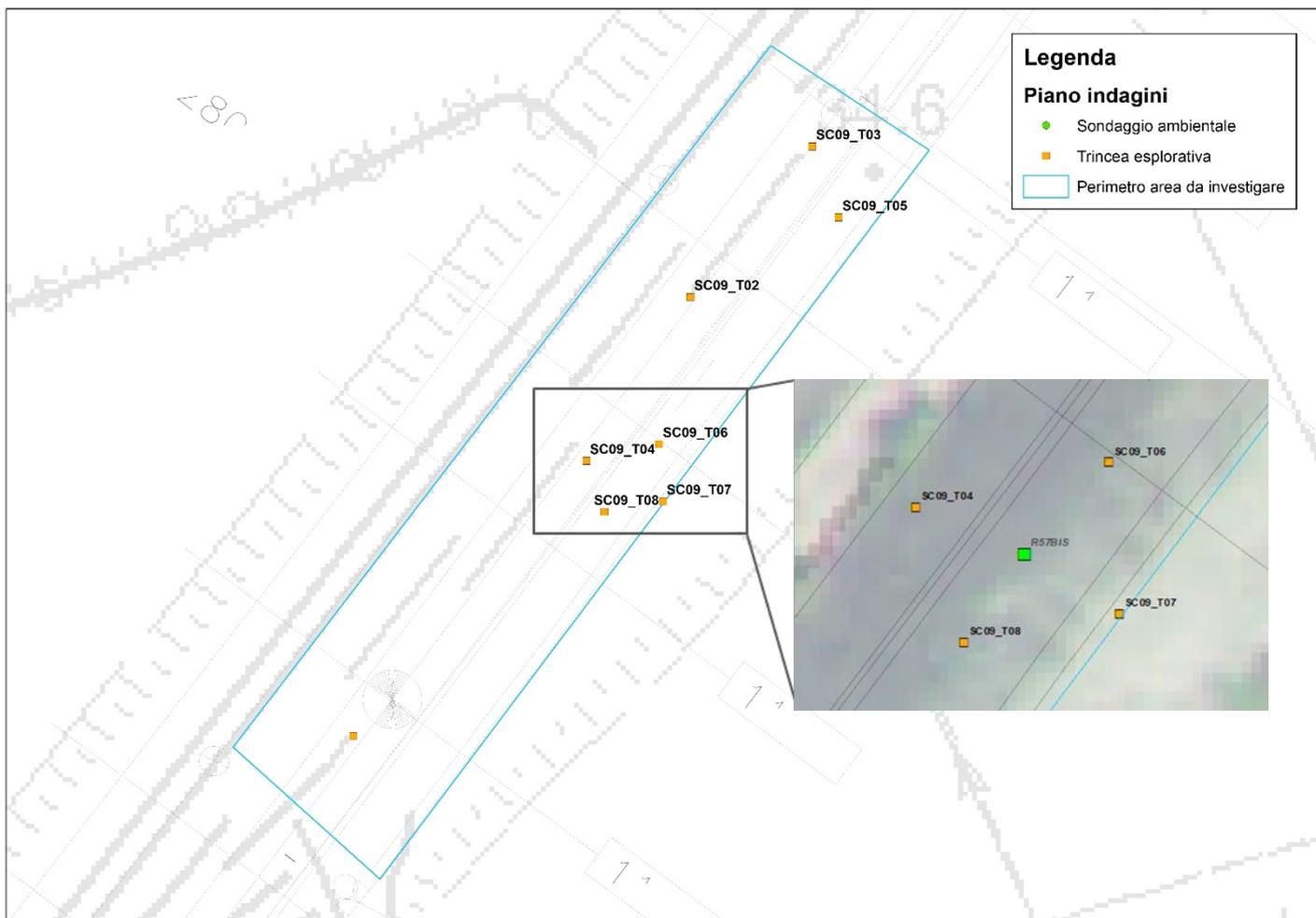


Figura 9 – Area di indagine SC09: indicazione dei punti di investigazione distinti per tipologia. Nel riquadro è riportato il dettaglio delle indagini finalizzate all'approfondimento relativo ai superamenti dei limiti di Colonna B per i parametri Hg e Cu registrati per il sondaggio R57BIS in fase di Progetto Definitivo.

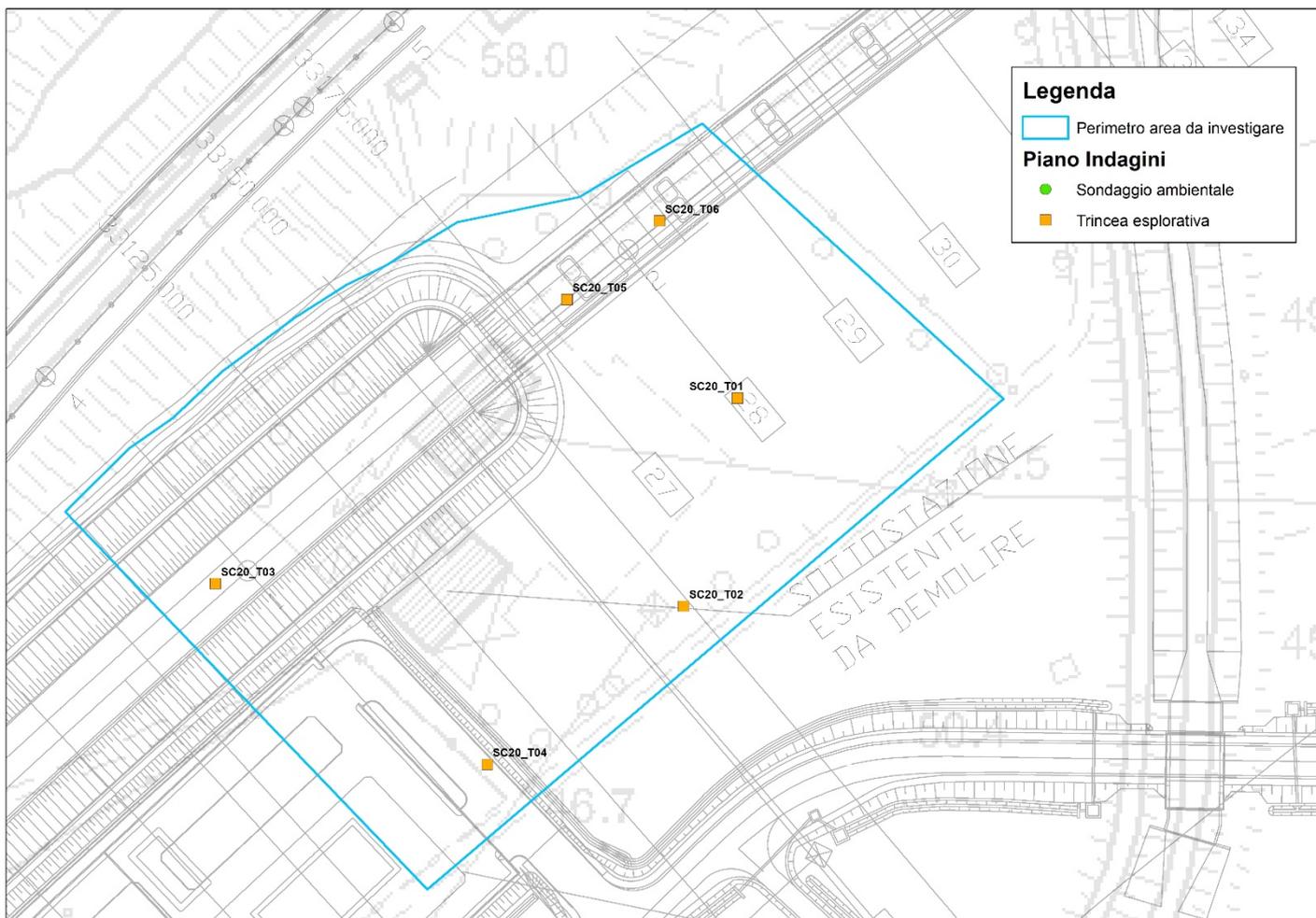


Figura 10 – Area di indagine SC20: indicazione dei punti di indagine distinti per tipologia.

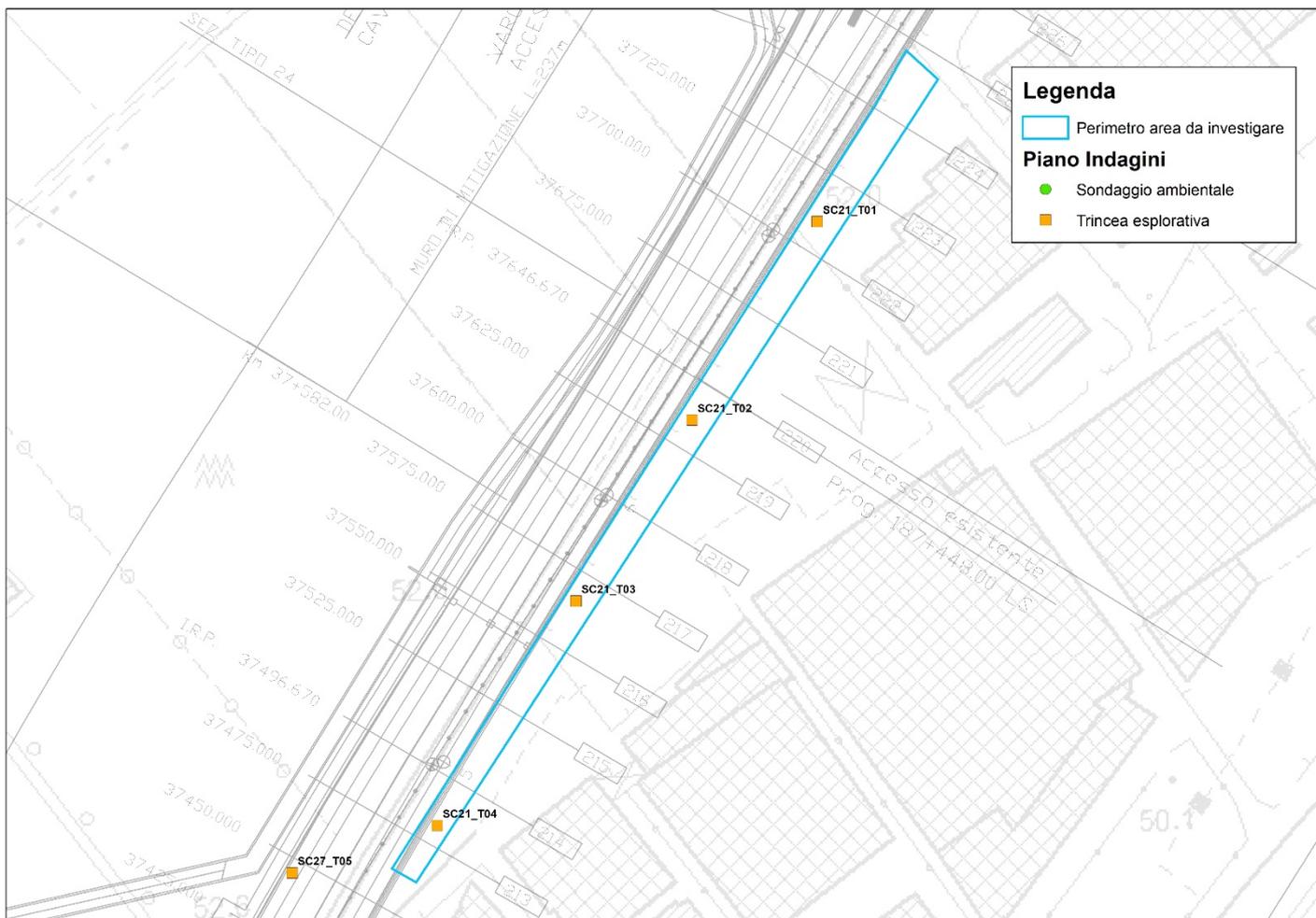


Figura 11 – Area di indagine SC21: indicazione dei punti di indagine distinti per tipologia.

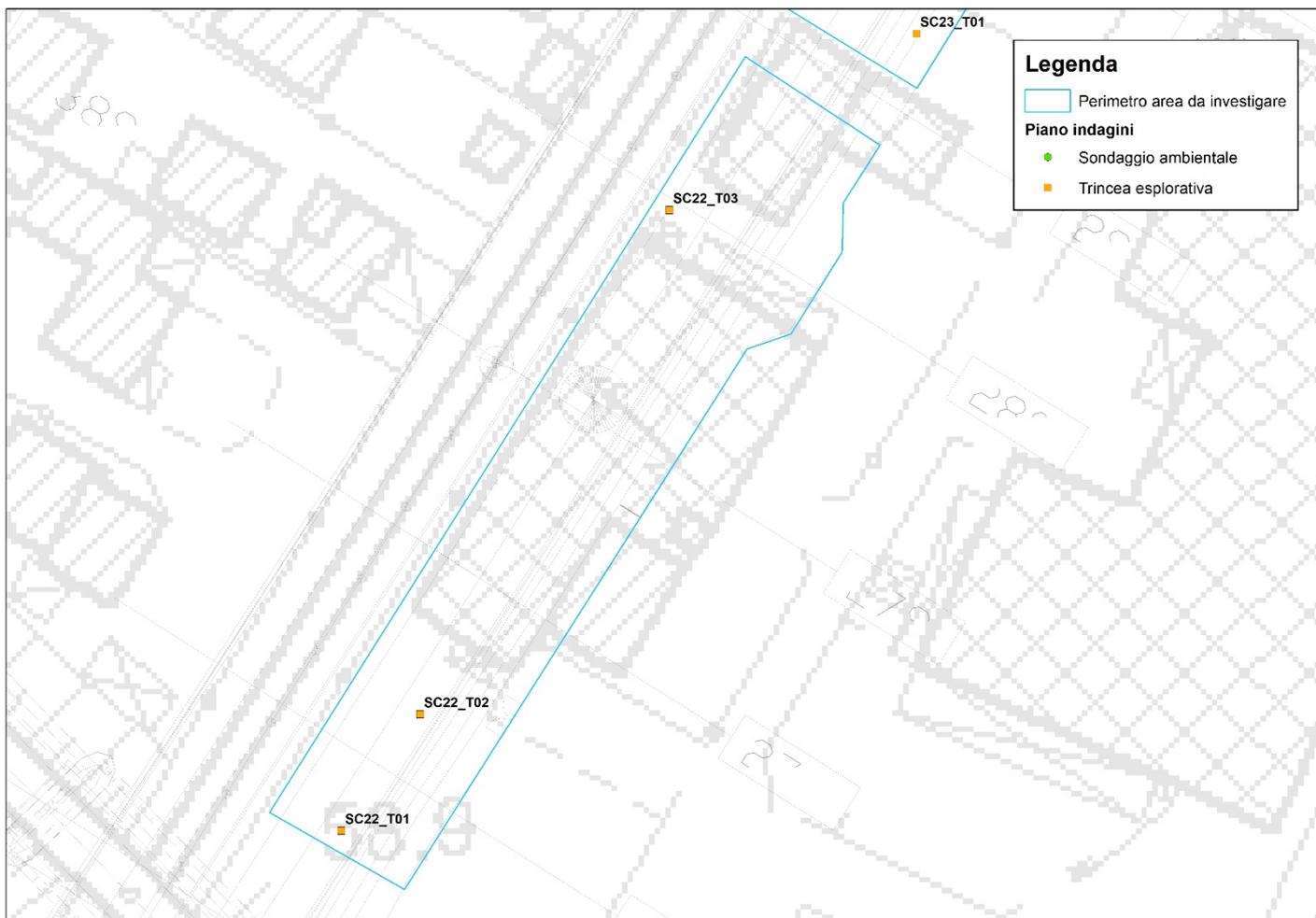


Figura 12 – Aree di indagine SC22: indicazione dei punti di indagine distinti per tipologia.

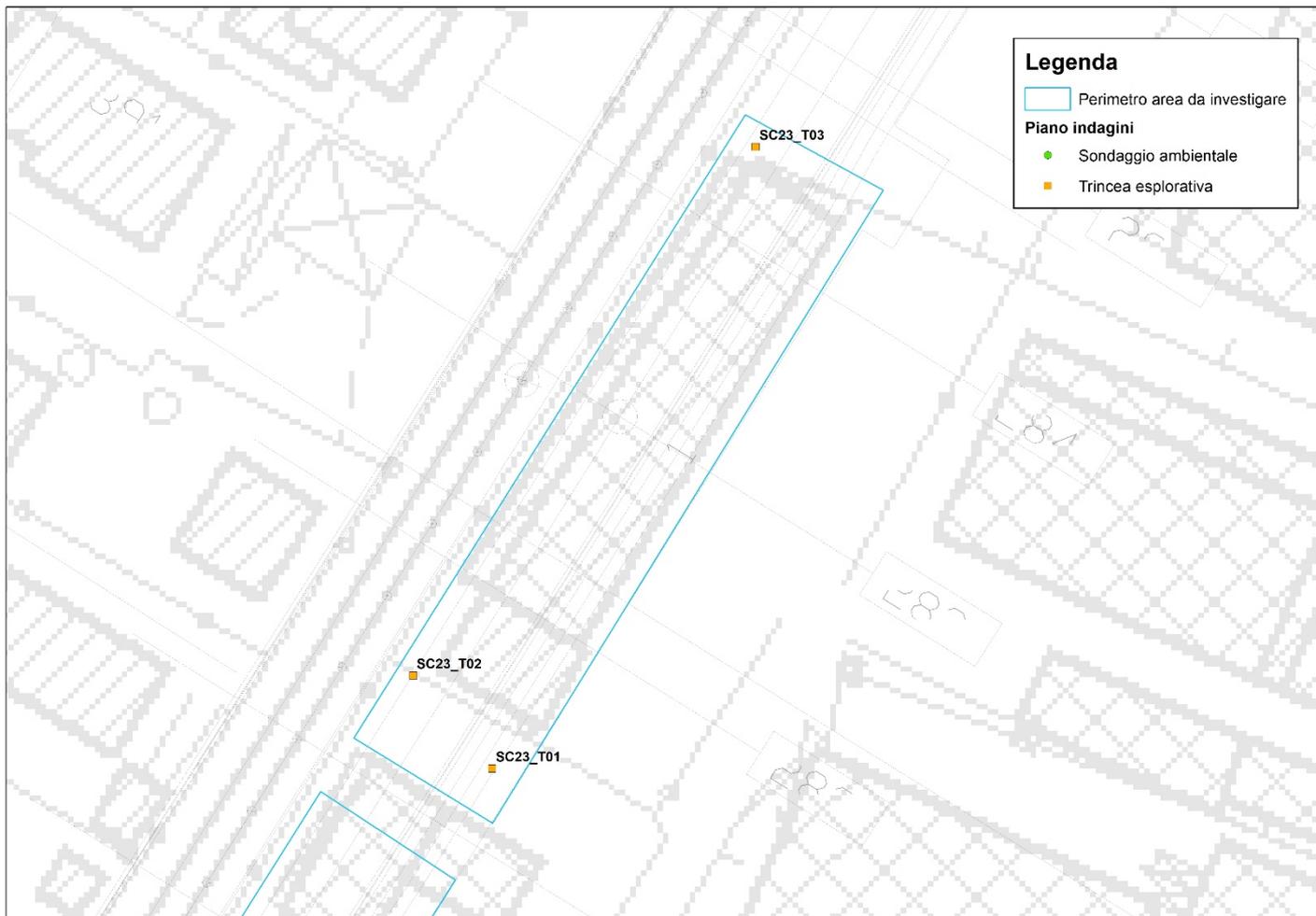


Figura 13 – Aree di indagine SC23: indicazione dei punti di investigazione distinti per tipologia. AGGIUGNERE 2 TRINCEE

ALLEGATO 2 – UBICAZIONE INDAGINE VALORE DI FONDO NATURALE

Figura 14 – Punti di campionamento per la valutazione del Fondo Naturale.



Figura 15 – Punti di campionamento per la valutazione del Fondo Naturale.

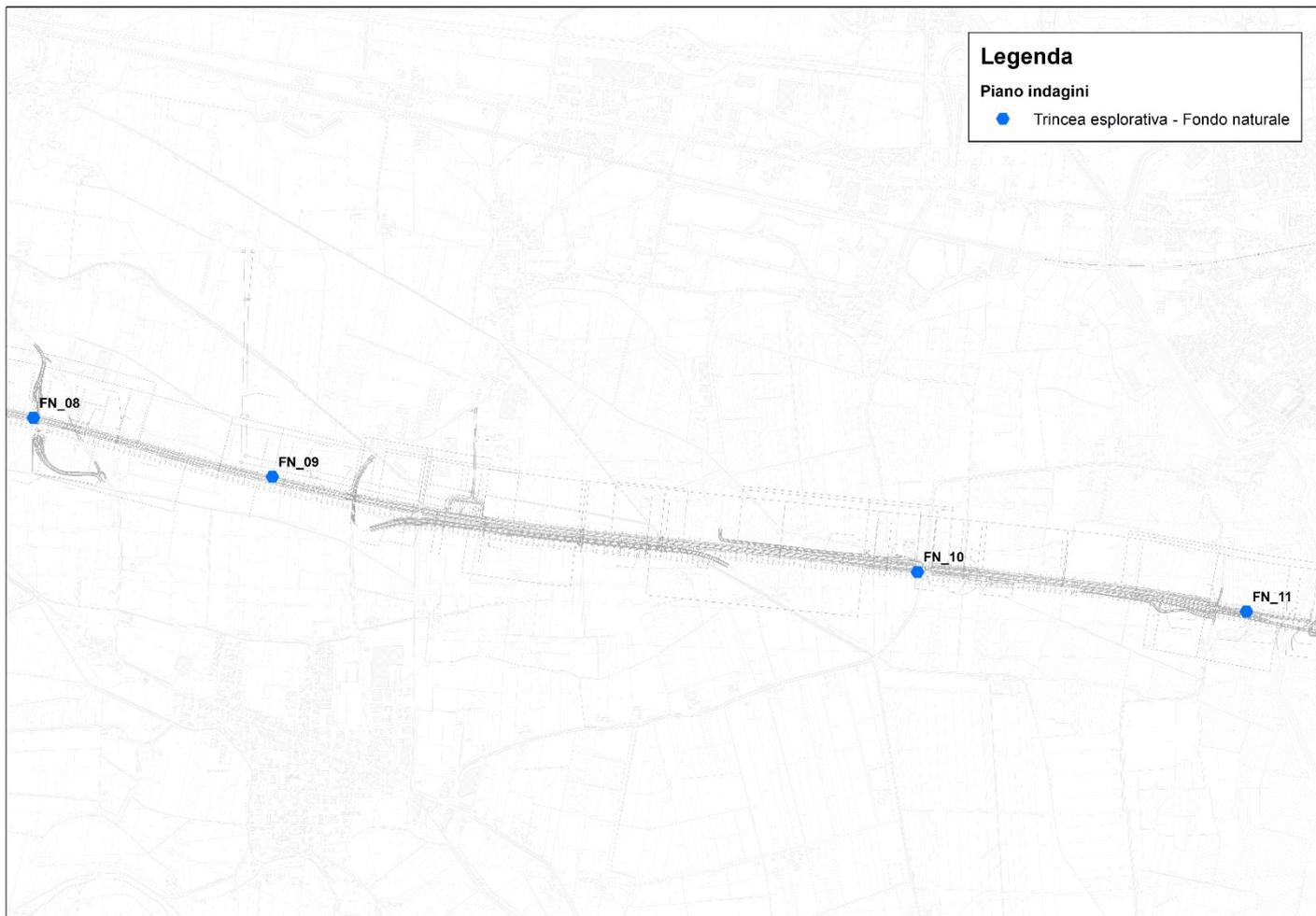


Figura 16 – Punti di campionamento per la valutazione del Fondo Naturale.

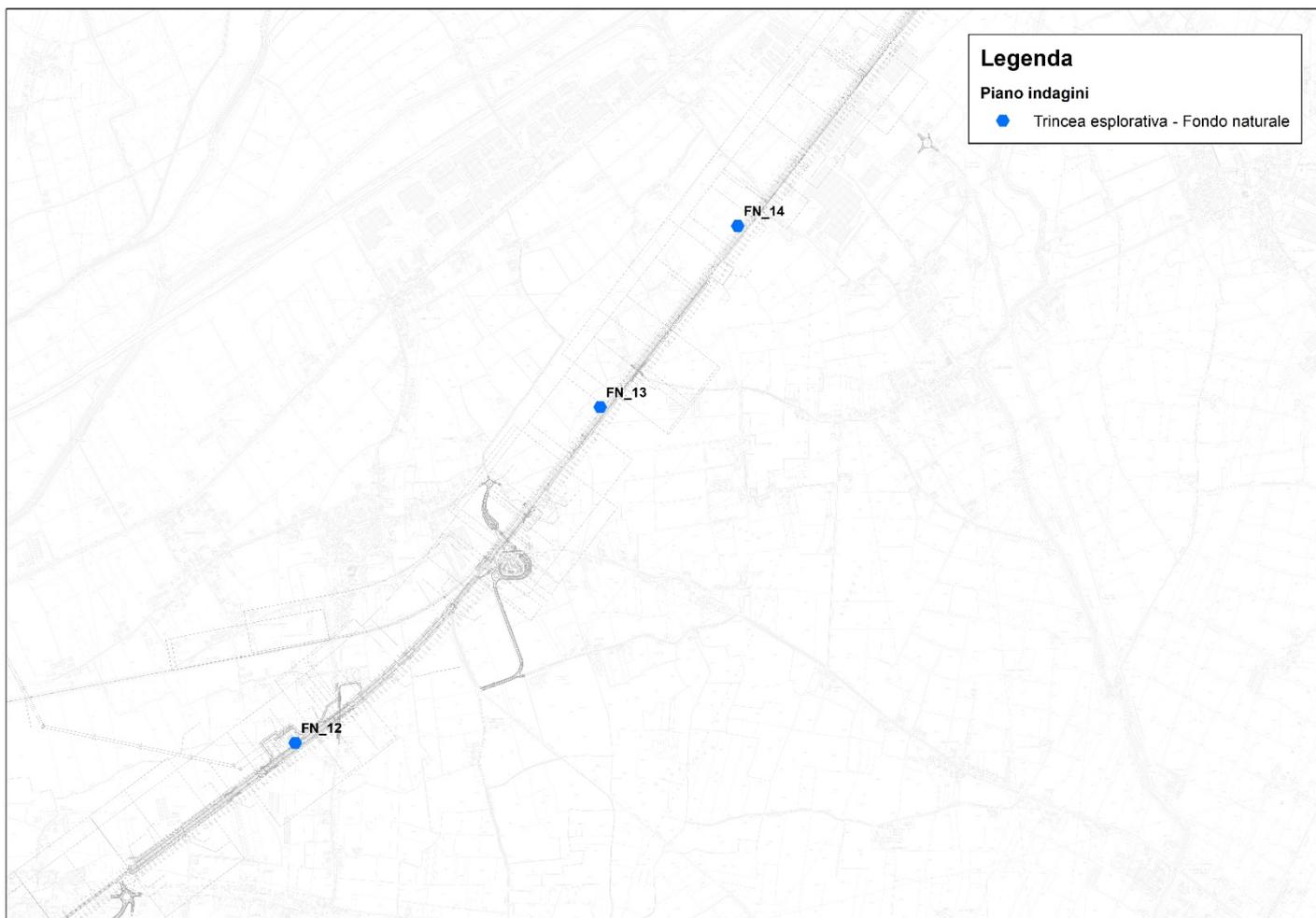


Figura 17 – Punti di campionamento per la valutazione del Fondo Naturale.

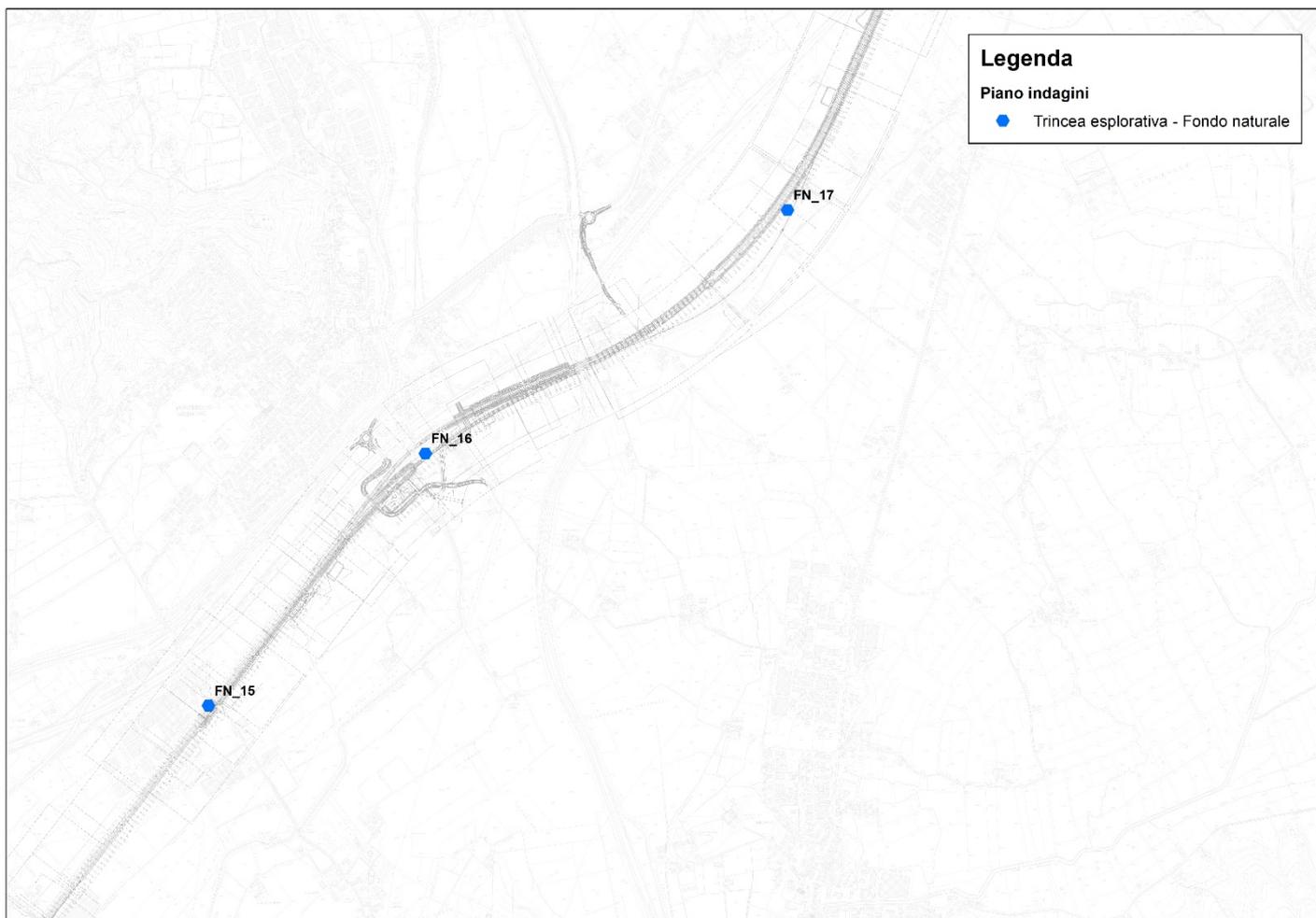


Figura 18 – Punti di campionamento per la valutazione del Fondo Naturale.



Figura 19 – Punti di campionamento per la valutazione del Fondo Naturale.