

COMMITTENTE:

COMUNE DI ARCIDOSO
P.zza Indipendenza, 30



PROVINCIA:

GROSSETO

COMUNE:

ARCIDOSO

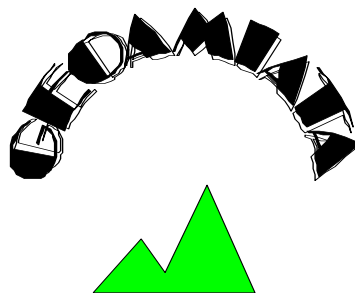
PROGETTO GENERALE:

ESTENSIONE RETE DI
TELERISCALDAMENTO GEOTERMICO A
SERVIZIO DEL COMUNE DI ARCIDOSO

FASE PROGETTUALE:

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

4					
3					
2					
1	-	-	-	-	-
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	CONTROLLATO
TAVOLA:	OGGETTO:			DATA:	
PFTE.GE.06	RELAZIONE GESTIONE TERRE E ROCCE DI SCAVO			SETTEMBRE 2025	
				SCALA:	
PROGETTISTA:					
 <div>Dott. Ing. Gabriele Ghilardi via G. Falcone n.12/14/16 - 24048 Treviolo (Bg) Tel: 035.335813 - e-mail: info@ingsrl.it</div> <div>Studio di consulenza, ingegneria, progettazione e certificazione</div>					
FILE:		REDATTO:	VERIFICATO:	APPROVATO:	
		Dott. Alessandro Nenci	Dott. Alessandro Nenci	Dott. Alessandro Nenci	



*Corso Toscana, 3 - 58031 ARCIDOSO
Tel. 0564/967404- Cell. 393/9478667
a.nenci@geoamiata.it*

**PIANO PRELIMINARE PER LA GESTIONE
DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO PER IL
PROGETTO DI AMPLIAMENTO DELLA RETE
DI TELERISCALDAMENTO DEL COMUNE DI
ARCIDOSO COMPRENDENTE LA
REALIZZAZIONE DI UN TERMODOTTO E LA
REALIZZAZIONE DI UNA SOTTOSTAZIONE
DI SCAMBIO TERMICO.**

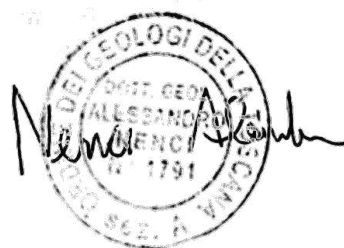
Committente: **ING Solutions s.r.l.**

Località: **Varie**

Comune: **Arcidosso (GR)**

Incarico n.: **30/25**

Data: **SETTEMBRE 2025**



SOMMARIO

1	PREMESSA	3
1.1	<i>Descrizione generale dell'intervento</i>	<i>4</i>
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3	Stima dei volumi di terra e roccia da scavo prodotta nell'ambito del progetto	7
4	modalità di riutilizzo in situ secondo il D.P.R. 120/17	7
4.1	<i>Azione operative per il campionamento</i>	<i>9</i>
4.2	<i>modalità di riutilizzo in sito del materiale scavato</i>	<i>9</i>
4.3	<i>Modalità di utilizzo di materiale destinato a siti diversa da quello di produzione</i>	<i>9</i>
4.4	<i>Se non idoneo a riutilizzo e classificato come rifiuto</i>	<i>10</i>
5	Caratterizzazione chimica preliminare della terra e roccia da scavo..	10
6	Possibile definizione delle alternative di smaltimento e utilizzo	19

FIGURE

FIG.1: CARTA GENERALE DI CAMPIONAMENTO – SCALA 1:20.000.

FIG.2A: CARTA DELLA RAPPRESENTATIVITÀ DEI CAMPIONI PRELEVATI – TRATTO PIAN PERUGINO (STRALCIO DA P.S.) – SCALA 1:5000.

FIG.2B: CARTA DELLA RAPPRESENTATIVITÀ DEI CAMPIONI PRELEVATI – TRATTO MACCHIE ZANCONA SERRA TRONCO 1 (STRALCIO DA P.S.) – SCALA 1:8000.

FIG.2C: CARTA DELLA RAPPRESENTATIVITÀ DEI CAMPIONI PRELEVATI – TRATTO MACCHIE ZANCONA SERRA TRONCO 2 (STRALCIO DA P.S.) – SCALA 1:8000.

FIG.2D: CARTA DELLA RAPPRESENTATIVITÀ DEI CAMPIONI PRELEVATI – TRATTO MERIGAR WEST (STRALCIO DA P.S.) – SCALA 1:8000.

TABELLE

Tabella 1: Localizzazione, Stratigrafia e profondità dei campioni prelevati per analisi ambientale..... 13

Tabella 2: Risultati delle analisi di laboratorio..... 14

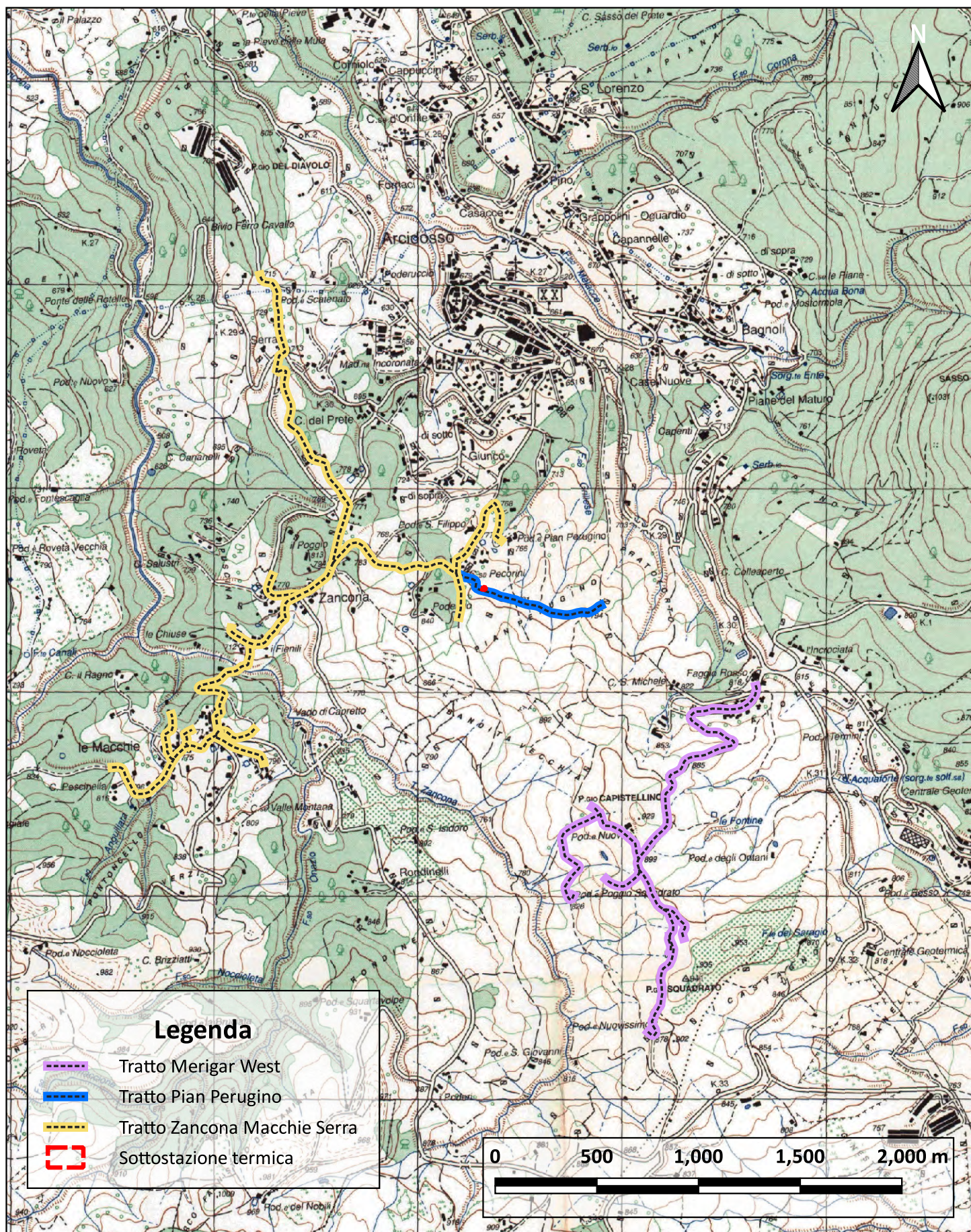
ALLEGATI

ALLEGATO 1: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

ALLEGATO 2: RAPPORTI DI PROVA

LOCALIZZAZIONE DELL'AREA D'INDAGINE

Scala 1:25.000



1 PREMESSA

La presente relazione tecnica, condotta su incarico della ING Solutions S.r.l., costituisce una valutazione preliminare delle terre e rocce da scavo (TRS) generate nell'ambito del progetto di ampliamento della rete di teleriscaldamento del Comune di Arcidosso (GR). Attualmente, la rete di teleriscaldamento principale è in fase di realizzazione nell'ambito di un progetto finanziato dal PNRR – Missione 2, Componente 3, Investimento 3 (M2C3 I.3), con risorse provenienti dai fondi NextGenerationEU. L'infrastruttura attualmente in fase di realizzazione prevede lo sviluppo di un termodotto primario che, a partire dalla centrale geotermoelettrica "Bagnore 3" situata nel territorio del Comune di Santa Fiora, si estende fino alla località Corniolo, posta al confine con il Comune di Castel del Piano.

Il tracciato attuale serve, attraverso tre sottostazioni di rilancio, i centri abitati di Arcidosso, Bagnoli e San Lorenzo, garantendo l'alimentazione energetica a utenze civili e pubbliche. L'ampliamento oggetto del presente studio ha lo scopo di estendere ulteriormente la rete al fine di incrementare il numero di utenti serviti. Gli elementi dell'impianto inseriti in questo nuovo ampliamento sono i seguenti (vedi corografia di pagina precedente):

1. Sottostazione di scambio termico secondaria situata in loc. Pian Perugino;
2. Termodotto interrato della lunghezza complessiva di circa 11.5 km che può essere diviso in tre tratti:
 - Tratto 1 - Pian Perugino: collega il termodotto principale con la sottostazione di scambio termico secondaria (lunghezza circa 800 m)
 - Tratto 2: Zancona Macchie Serra: collega la sottostazione di scambio termico secondario con le frazioni di Macchie, Zancona e Serra (lunghezza circa 6500 m);
 - Tratto 3: Merigar West: Collega il termodotto principale con l'area occupata dalle strutture della comunità Merigar West e altre case isolate posizionate nell'area (lunghezza circa 4000 m);

Questo elaborato è finalizzato a delineare un inquadramento tecnico-normativo e operativo volto a definire le modalità più idonee di gestione dei materiali di scavo, con particolare riferimento alla classificazione, alle potenzialità di riutilizzo e agli eventuali oneri di smaltimento.

In conformità con quanto previsto dal D.P.R. 120/2017 e dalla normativa ambientale vigente, l'analisi ha lo scopo di:

Piano preliminare per la gestione delle terre e rocce da scavo per il progetto di ampliamento della rete di teleriscaldamento del comune di Arcidosso comprendente la realizzazione di un termodotto e la realizzazione di una sottostazione di scambio termico.

- valutare, attraverso indagini preliminari e dati disponibili, le caratteristiche litologiche e chimico-fisiche delle terre e rocce presenti nelle aree d'indagine;
- individuare le possibili opzioni di riutilizzo in sito o in altri siti autorizzati, ai sensi delle disposizioni normative vigenti;
- definire le alternative di smaltimento in caso di materiali non idonei al riutilizzo, stimandone i relativi costi e impatti gestionali.

La valutazione rappresenta uno strumento di supporto decisionale per il Committente e per la Direzione Lavori, consentendo di pianificare sin dalla fase progettuale le strategie più efficaci ed economicamente sostenibili di gestione delle terre e rocce da scavo, garantendo al contempo il rispetto delle prescrizioni ambientali e la minimizzazione degli oneri connessi.

1.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

In fase di realizzazione del termodotto primario (progetto PNRR) è stata prevista la realizzazione di uno stacco all'altezza della strada vicinale del Monumento per consentire la diramazione di un termodotto secondario verso via della Torricella e le frazioni di Zancona, Serra e Macchie. Da questo stacco è quindi possibile proseguire in alta pressione e temperatura (circa 120° C), lungo strada bianca vicinale del Monumento, direzione Pian Perugino (in figura 1 tratto colore blu); in quest'area verrà posizionata la Sottostazione di scambio termico SST4. Da qui il termodotto continuerà lungo la strada vicinale della Crocina e arrivata in loc. Crocina si dividerà in due diversi tronchi uno proseguirà lungo la strada comunale della Zancona in direzione Serra e uno che proseguirà verso la frazione di Zancona, attraverserà il corso d'acqua omonimo e raggiungerà la frazione Macchie (figura 1 tratto colore giallo). Tutto il tratto giallo è in bassa pressione e temperatura (circa 90°).

Per quanto riguarda il tronco Merigar West (figura 1 tratto colore fucsia) questo si allaccerebbe a un tratto di termodotto esistente di proprietà di Enel Green Power che partendo dalla piscina geotermica di Bagnore e passando dalla SP 160 arriva nei pressi dell'albergo toscana wellness resort, questo tratto è già in bassa temperatura e non necessita dunque di una sottostazione di scambio termico. Da qui il termodotto verrà realizzato lungo la strada vicinale dei Poggi e raggiungerà le località Podere poggio Capistellino, podere poggio Squadrato, podere Nuovo, podere Nuovissimo ed altri.

La sottostazione di scambio termico è posizionata in un'area agricola ed è costituita da un edificio a pianta rettangolare e verrà utilizzato per alloggiare macchinari e apparecchiature necessarie alla funzione di scambio termico.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La gestione delle terre e rocce da scavo (TRS) è disciplinata da un articolato quadro normativo che mira a garantire, da un lato, la tutela ambientale e, dall'altro, la possibilità di riutilizzare tali materiali evitando, ove possibile, il loro conferimento a smaltimento come rifiuto.

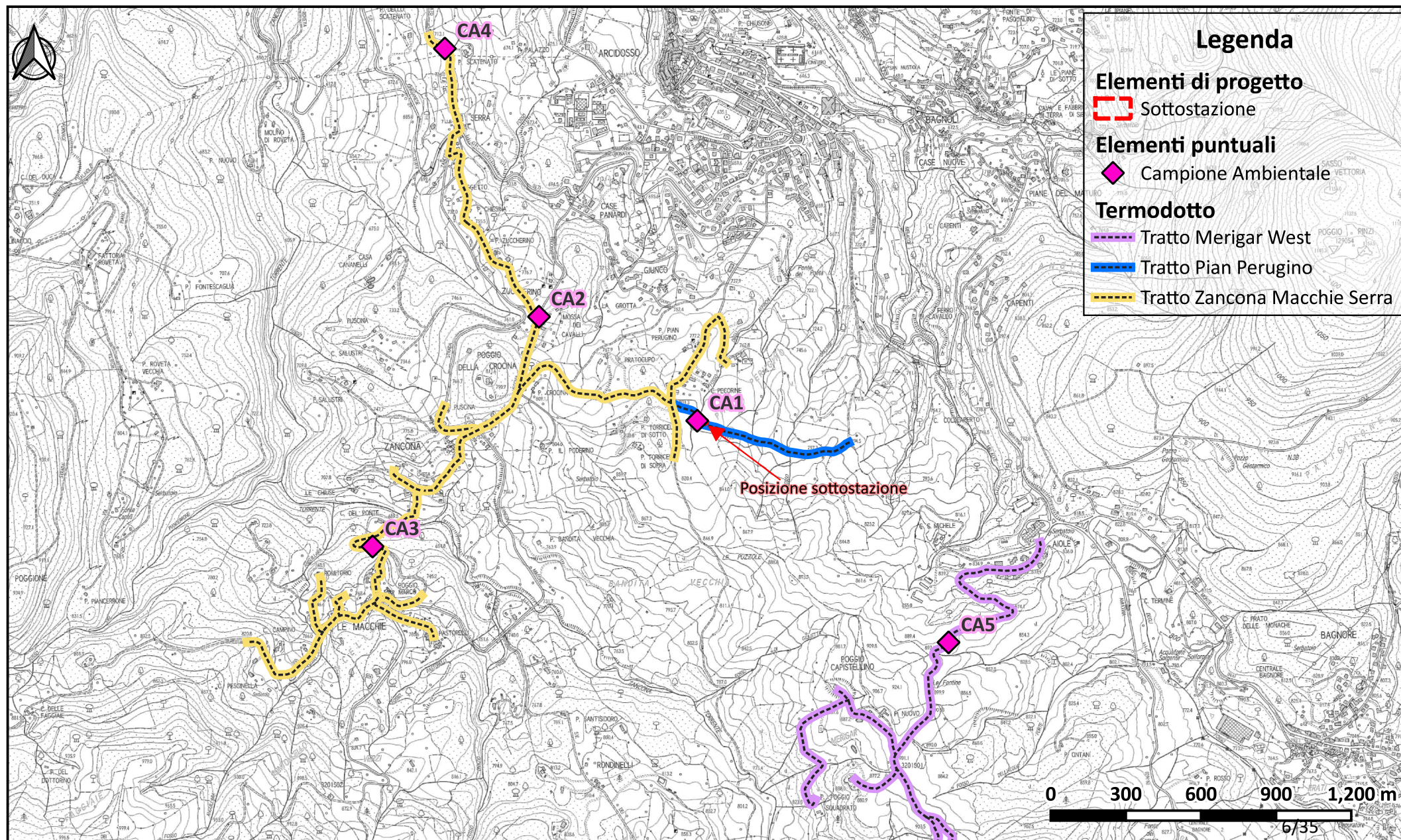
I principali riferimenti normativi sono i seguenti:

1. **Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (Testo Unico Ambientale):** *disciplina generale in materia di rifiuti e bonifiche*. Le TRS, se non riutilizzate secondo le procedure specifiche, sono da considerarsi rifiuti speciali da avviare a recupero o smaltimento.
2. **D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120:** *regolamento recante la disciplina della gestione delle terre e rocce da scavo*, che ha unificato e sostituito la normativa precedente (art. 184-bis del D.Lgs. 152/2006, D.M. 161/2012) In particolare, il regolamento stabilisce:
 - le condizioni per il riconoscimento delle TRS come sottoprodotti e non come rifiuti;
 - le modalità per la redazione e presentazione del Piano di Utilizzo;
 - le procedure semplificate per i cantieri di piccole dimensioni ($\leq 6.000 \text{ m}^3$);
 - gli obblighi di caratterizzazione ambientale e i limiti di concentrazione di contaminanti da rispettare;
 - le modalità di tracciabilità e documentazione.

Carta generale di campionamento su CTR

Fig.1

Scala 1:20.000



3 STIMA DEI VOLUMI DI TERRA E ROCCIA DA SCAVO PRODOTTA NELL'AMBITO DEL PROGETTO

È stato comunicato dalla committenza che il volume previsto di terreno scavato è di circa 10858 m³ e non è previsto l'utilizzo della terra scavata per riempire le trincee di posa delle tubazioni.

4 MODALITÀ DI RIUTILIZZO IN SITU SECONDO IL D.P.R. 120/17

In riferimento al D.P.R. 120/17, per poter riutilizzare il suolo escavato – derivante da attività finalizzate alla realizzazione delle opere edilizie – **in situ** oppure **come sottoprodotto** (ovvero in un sito di destinazione diverso dal sito di produzione), le terre e rocce da scavo devono soddisfare i seguenti requisiti:

- sono generate durante la realizzazione di un'opera il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- sono utilizzate nel corso dell'esecuzione dell'opera stessa o di un'altra opera conformemente a quanto previsto nella dichiarazione di utilizzo;
- sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- devono rispettare i requisiti di qualità ambientale specificati nella Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V della Parte IV del T.U.A. (D. Lgs. 152/06).

Nel D.P.R. 120/2017 si fa una distinzione tra cantieri di piccole dimensioni, in cui il volume del materiale escavato è inferiore ai 6000 m³, e cantieri di grandi dimensioni.

Considerando l'entità delle opere previste nella presente relazione, si ricade nella disciplina dei cantieri di grandi dimensioni che loro volta sono suddivisi in cantieri soggetti a V.I.A. o A.I.A. e cantieri non soggetti. Per la prima casistica si deve fare riferimento all'art. 9 del D.P.R. 120/17 ovvero è necessario produrre un documento denominato piano di utilizzo redatto secondo quanto riportato all'art.9 e all'allegato 5 e va inviato 90 giorni prima dell'inizio lavori all'autorità competente e all'ARPAT.

Per la seconda casistica relativa al cantiere di grandi dimensioni ma non soggetto a V.I.A. o A.I.A. **che riguarda il progetto oggetto della presente** si rimanda all'art.22 del DPR 120/17 che si riporta di seguito: *“Le terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA, come definiti*

Piano preliminare per la gestione delle terre e rocce da scavo per il progetto di ampliamento della rete di teleriscaldamento del comune di Arcidosso comprendente la realizzazione di un termodotto e la realizzazione di una sottostazione di scambio termico.

nell'articolo 2, comma 1, lettera v), per essere qualificate sottoprodotti devono rispettare i requisiti di cui all'articolo 4, nonché i requisiti ambientali indicati nell'articolo 20. Il produttore attesta il rispetto dei requisiti richiesti mediante la predisposizione e la trasmissione della dichiarazione di cui all'articolo 21 secondo le procedure e le modalità indicate negli articoli 20 e 21.”. L'articolo 21 obbliga il produttore delle terre e rocce da scavo ad attestare la sussistenza delle condizioni di cui all'art.4 del DPR 120/17, tramite una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà da inviare al Comune e all'ARPA territorialmente competente almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo.

Nella **Dichiarazione di Utilizzo** devono essere specificati:

- le quantità di terre e rocce da scavo destinate all'utilizzo come sottoprodotto
- l'eventuale sito di deposito intermedio
- il sito di destinazione,
- gli estremi delle autorizzazioni per la realizzazione delle opere,
- i tempi previsti per l'utilizzo (non possono comunque superare un anno a partire dalla data di produzione).
- I certificati analitici che dimostrano il rispetto dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo prodotte (in Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 - indicazioni sulle modalità di accertamento delle qualità ambientali) non devono necessariamente essere allegati alla Dichiarazione di Utilizzo, ma devono essere resi disponibili alle autorità di controllo a seguito di un'eventuale richiesta di verifica.

Come già specificato, il progetto prevede lo scavo di un volume di terreno superiore a 6.000 m³ e non è soggetto a procedura di V.I.A.; pertanto, **non risulta necessario predisporre un Piano di Utilizzo** ai sensi del DPR 120/2017. Le aree interessate dalla posa del termodotto e dalla realizzazione della sottostazione ricadono prevalentemente in contesti rurali, per i quali non sono emerse notizie di contaminazioni puntuali o diffuse, né attuali né storiche.

Da un punto di vista di compatibilità ambientale sulla base dei risultati analitici sarà necessario verificare se il campione è compatibile con il limite fissati dalla colonna A Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e in questo caso il terreno è riutilizzabile in qualsiasi sito per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in

Piano preliminare per la gestione delle terre e rocce da scavo per il progetto di ampliamento della rete di teleriscaldamento del comune di Arcidosso comprendente la realizzazione di un termodotto e la realizzazione di una sottostazione di scambio termico.

sostituzione dei materiali di cava. Se invece il campione è compatibile con il limite fissati dalla colonna B della stessa tabella citata in precedenza allora sarà riutilizzabile solo in aree a destinazione urbanistica commerciale ed industriale. Se non è compatibile con nessuna delle due colonne allora è da considerarsi un rifiuto e va portata in una discarica autorizzata.

Da un punto di vista operativo se la committenza non intende fare un piano di utilizzo (non obbligatorio) allora per ogni cantiere in cui è diviso il progetto si dovrà seguire la seguente procedura.

4.1 Azione operative per il campionamento

- **Pianificazione del campionamento:** Almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo dovrà essere prelevato almeno un campione ogni 500 m lineari di scavo di termodotto, per ciascun metro di profondità massima prevista in progetto, secondo quanto riportato nell'allegato 2 del DPR 120/17.
- **Analisi:** su ogni campione andrà eseguita un'analisi di laboratorio con il set di analiti minimale evidenziato in tab.4.1 (escluso BTEX e IPA) presso un laboratorio certificato, secondo quanto riportato nell'allegato 4 del DPR 120/17.
- **Valutazione:** confronto con le soglie colonna A e B Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Se compatibile con tabella A sarà possibile utilizzarlo ovunque, se compatibile con tabella B sarà possibile utilizzarlo solo in aree con destinazione urbanistica industriale e artigianale e se non compatibile con la tabella B andrà considerato un rifiuto e smaltito secondo quanto descritto nella 152/06.

4.2 modalità di riutilizzo in sito del materiale scavato

Per riutilizzare in sito il materiale scavato si dovrà:

- Verificare che il terreno ricada entro i limiti della colonna A e B altrimenti non è possibile il riutilizzo;
- Verificare che il sito di utilizzo abbia una destinazione urbanistica idonea a ricevere il materiale;
- Stoccaggio temporaneo se necessario e protezione da acque meteoriche;
- Registrazione puntuale delle quantità riutilizzate, posizioni di impiego e data;
- Esecuzione lavori di reinterro/sagomatura secondo progetto.

4.3 Modalità di utilizzo di materiale destinato a siti diversa da quello di produzione

Per riutilizzare fuori dal sito di produzione il materiale scavato si dovrà:

Piano preliminare per la gestione delle terre e rocce da scavo per il progetto di ampliamento della rete di teleriscaldamento del comune di Arcidosso comprendente la realizzazione di un termodotto e la realizzazione di una sottostazione di scambio termico.

- Verificare che il terreno da riutilizzare ricada entro i limiti della colonna A e B altrimenti non è possibile il riutilizzo
- Verificare che il sito di destinazione sia compatibile con i limiti del terreno che deve essere trasportato e che il lavoro di sistemazione del terreno sia autorizzato o comunque ricadente in attività di edilizia libera.
- Predisporre documentazione necessaria al trasporto e alla sistemazione nel sito di destinazione:
 - Dichiarazione di utilizzo (DU) da inviare 15 giorni prima dell'inizio del cantiere al comune e all'ARPA di riferimento e può essere modificata in corso d'opera con varianti che modifichino i volumi trasportati e le date di utilizzo;
 - Documento di trasporto (DDT) per ogni trasporto che viene eseguito;
 - Entro il termine del periodo di utilizzo indicato nella DU sarà necessario redigere la dichiarazione di avvenuto utilizzo (DAU) in cui il produttore attesta l'avvenuto utilizzo delle terre e rocce da scavo secondo quanto previsto dalla DU.

4.4 Se non idoneo a riutilizzo e classificato come rifiuto

Gestione secondo normativa sui rifiuti (raccolta, stoccaggio temporaneo secondo limiti, affido a trasportatori e impianti autorizzati, registri e formulario quando richiesto).

5 CARATTERIZZAZIONE CHIMICA PRELIMINARE DELLA TERRA E ROCCIA DA SCAVO

Come si è visto nel capitolo precedente la normativa e le procedure operative sono complicate e in base ai risultati delle analisi chimiche sui campioni possono variare molto i costi di un'opera. A questo proposito è stata richiesta una valutazione preliminare della qualità delle terre e rocce da scavo per fornire alla committenza tutti gli strumenti per ottimizzare il processo decisionale.

Per valutare preliminarmente la qualità delle terre e rocce da scavo è stata fatta una campagna di campionamento ed analisi per verificare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale specificati nella Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V della Parte IV del T.U.A.. Questo permetterà al committente di avere un quadro completo dei costi relativi alla gestione delle terre e rocce da scavo.

Piano preliminare per la gestione delle terre e rocce da scavo per il progetto di ampliamento della rete di teleriscaldamento del comune di Arcidosso comprendente la realizzazione di un termodotto e la realizzazione di una sottostazione di scambio termico.

Ai fini della definizione del numero di campioni da sottoporre ad analisi preliminare e della tipologia di analiti da ricercare, sono state adottate le indicazioni contenute negli **Allegati 2 e 4 del DPR 120/2017**. In particolare, l'Allegato 2 stabilisce che:

“Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato, ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del Piano di Utilizzo determinata da particolari situazioni locali, quali la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.”

Considerato che l'intervento si colloca nella fase di progetto di fattibilità tecnico-economica (PFTE), si è stabilito di eseguire un campione ogni circa 2 km di tracciato del termodotto. Per quanto riguarda la profondità, in relazione alla sezione di scavo prevista (fino a circa 1,50 m dal piano campagna), si è optato per il prelievo di un unico campione medio (composito) rappresentativo dell'intero spessore interessato, così da ottenere un quadro preliminare affidabile e coerente con il livello progettuale in esame.

Per quanto riguarda gli analiti, siccome non siamo a conoscenza di inquinamenti particolari lungo il tracciato si è utilizzato il set analitico minimale dell'allegato 4 tabella 4.1 del D.P.R. 120/17:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto

I BTEX e gli IPA sono stati tolti dal set minimale perché l'area è distante da infrastrutture viarie di grande comunicazione e da insediamenti produttivi.

La lunghezza complessiva del termodotto in progetto è di circa 11,5 km; per garantire una copertura rappresentativa del tracciato sono stati prelevati cinque campioni distribuiti lungo il termodotto di cui uno

(CA1) è stato prelevato anche nei pressi dell'area destinata alla realizzazione della sottostazione di scambio termico. Il campionamento è stato eseguito mediante una trivella elicoidale montata sul braccio di un escavatore, che ha consentito di raggiungere profondità comprese tra 120 e 150 cm, in linea con la profondità massima di scavo prevista in progetto (150 cm). Tale strumentazione è stata scelta in quanto i punti di prelievo risultavano localizzati in prossimità di strade comunali o vicinali con banchine ridotte, poco idonee per l'esecuzione di trincee e saggi, oppure in terreni privati per i quali erano stati concessi soltanto accessi limitati e non era stato autorizzato, in questa fase, l'impiego di escavatore per indagini ambientali dirette.

La metodologia adottata prevedeva il campionamento composito dei primi 150 cm di terreno, al fine di ottenere un quadro medio-rappresentativo delle caratteristiche chimiche e di intercettare eventuali contaminazioni distribuite a differenti profondità. A tal fine, sono state raccolte aliquote ogni 20 cm a partire da 20 cm di profondità; le aliquote sono state successivamente omogeneizzate mediante quartatura per costituire un unico campione rappresentativo del profilo indagato.

In alcuni casi non è stato possibile raggiungere la profondità massima prevista a causa della presenza di blocchi o trovanti che ostacolavano l'avanzamento della trivella elicoidale.

I campioni ottenuti sono stati confezionati in apposite buste di plastica per campionamento, etichettati con data e punto di prelievo, e trasportati in laboratorio per le analisi chimiche. Le operazioni di campionamento e di consegna al laboratorio sono state effettuate in data 07/08/2025.

Si riporta sotto una tabella in cui si mostra tutte le caratteristiche dei fori eseguiti e dei terreni attraversati

Sigla	Località	Coor. X (EPSG 32632)	Coor. Y (EPSG 32632)	Descrizione	Profondità max (cm)
CA1	Loc. Pian Perugino	707208	4748308	0 - 5 cm terreno vegetale	120
				5 – 120 cm Sabbia con poco limo di colore giallo ocra con scarsi brandelli di arenaria	
CA2	Loc. Mossa	706576	4748724	0 - 5 cm terreno vegetale	120
				5 – 120 cm Sabbia con poco limo di colore giallo ocra con scarsi brandelli di arenaria	

Piano preliminare per la gestione delle terre e rocce da scavo per il progetto di ampliamento della rete di teleriscaldamento del comune di Arcidosso comprendente la realizzazione di un termodotto e la realizzazione di una sottostazione di scambio termico.

	del cavallo				
CA3	Loc. Macchie	705911	4747805	0 - 20 cm Terreno vegetale scuro	120
				20-120 cm Sabbia con ghiaia e poco limo di colore giallo oca chiaro sul fondo e oca scuro marroncino da 40-80 cm	
CA4	Loc. Serra	706200	4749795	0-80 cm Sabbia e ghiaia con poco limo di colore giallo oca e brandelli di arenaria presenti blocchi di arenaria di dimensione anche decimetrica. Difficile escavazione anche con benna stretta	80
CA5	Loc. Merigar West	708212	4747422	0 - 20 cm Massiciata stradale e ghiaia (scartata dal campione), in questo punto è stato eseguito un preforo di circa 40 cm con la benna e poi si è proseguito con la trivella	150
				20-40 cm Argillite fissile di colore grigio giallastro molto compatta	
				40-120 cm sabbia giallastra con poca ghiaia e poco limo	

Tabella 1: Localizzazione, Stratigrafia e profondità dei campioni prelevati per analisi ambientale

Da un punto di vista geologico i campioni CA1, CA2, CA3 e CA4 sono stati prelevati in contesti simili e difatti come visibile in tab.2 hanno anche contenuti in sabbia, limo ed Argilla molto simili mentre il campione CA5 è stato prelevato su un litotipo più argilloso e rappresenta bene tutto il tratto di termodotto Merigar West.

I risultati non hanno evidenziato superamenti per i limiti mostrati in colonna A Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 in nessuno dei campioni analizzati. Si riporta sotto una tabella con le concentrazioni degli analiti misurati e i relativi limiti normativi colonna A e colonna B.

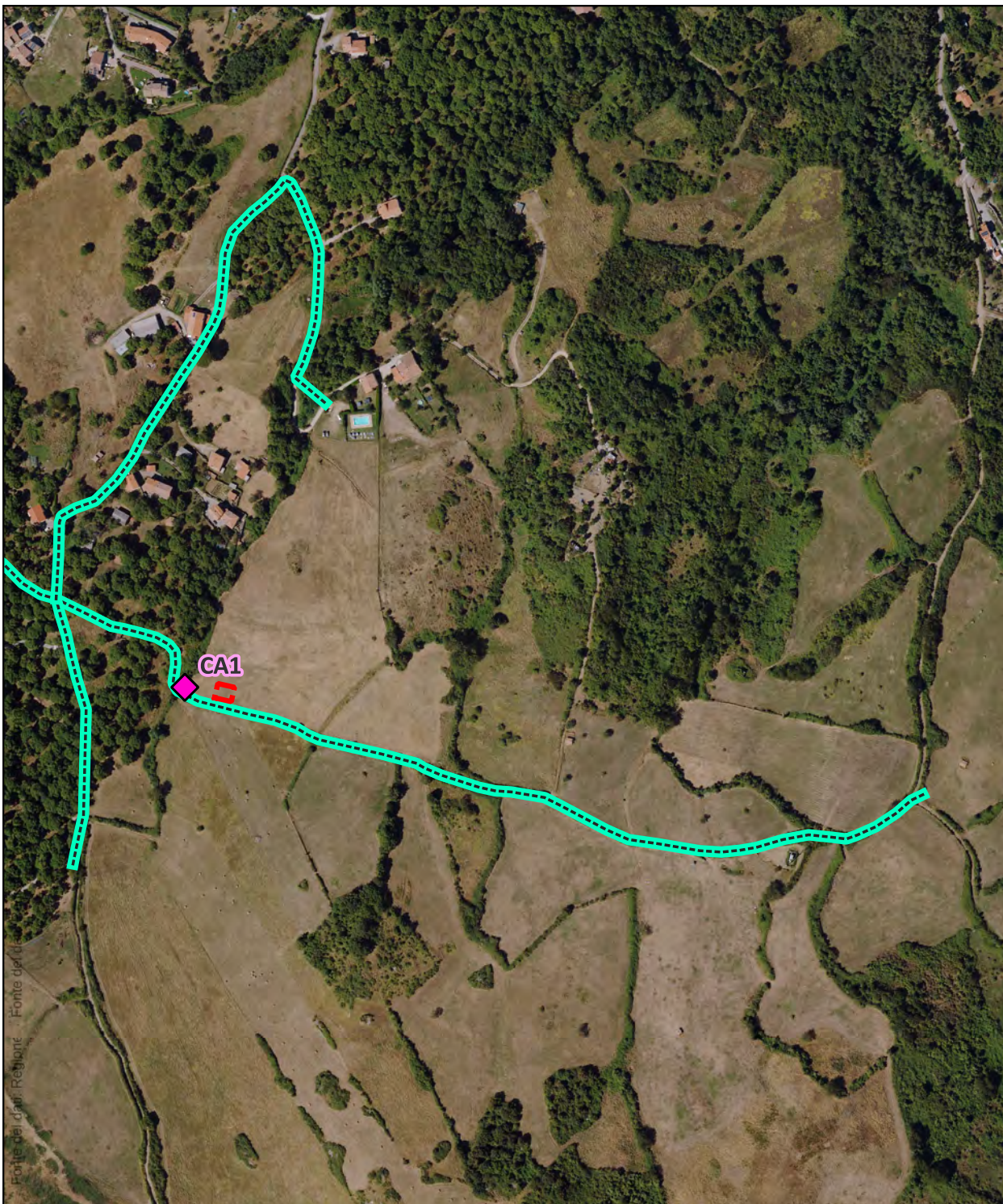
	U.M.	CA1	CA2	CA3	CA4	CA5	Limiti colonna A	Limiti colonna B
Residuo secco	%	91.4	86.3	88.8	92	89	\	\
Scheletro	% s.s.	< 0.1	< 0.1	< 0.1	17.8	< 0.1	\	\
Arsenico	mg/kg	<1.0	3.4	5	<1.0	5	20	50
Cadmio	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	2	15

Piano preliminare per la gestione delle terre e rocce da scavo per il progetto di ampliamento della rete di teleriscaldamento del comune di Arcidosso comprendente la realizzazione di un termodotto e la realizzazione di una sottostazione di scambio termico.

Cobalto	mg/kg	18.6	18.1	14.1	13.2	11.6	20	250
Nichel	mg/kg	38.6	47.3	29.8	46.3	40	120	500
Piombo	mg/kg	14	16.8	19.5	18.9	12.9	100	1000
Rame	mg/kg	32.3	38.3	26.5	52.1	42.9	120	600
Zinco	mg/kg	67.8	57.9	62.9	74.1	58.5	150	1500
Mercurio	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1	5
Idrocarburi Pesanti > 12	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	50	750
Cromo totale	mg/kg	37.4	24.9	23.4	25.3	26.3	150	800
Cromo esavalente	mg/kg	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	2	15
Amianto	mg/kg	As-sente	As-sente	As-sente	As-sente	As-sente	1000	1000
Sabbia	g/kg	523	542	582	560	439	\	\
Limo	g/kg	281	300	293	297	305	\	\
Argilla	g/kg	196	158	125	143	256	\	\

Tabella 2: Risultati delle analisi di laboratorio

Per quanto riguarda la rappresentatività dei campioni rispetto al tracciato del termodotto si rimanda alla figura 2 in cui si è cercato di associare tratti di termodotto a caratteristiche geochimiche del terreno basandoci sul risultato analitico di ogni campione, sulla geologica dell'area e sulla distanza del campione dal tratto di termodotto.




CARTA RAPPRESENTATIVITÀ DEI CAMPIONI AMBIENTALI

Scala 1:5.000

Fig.2a - Tratto Pian Perugino

Legenda

Stazioni termiche

 Sottostazione di scambio termico

Termodotto diviso per rappresentatività dei campioni ambientali

 CA1

 CA2

 CA3

 CA4

 CA5

Elementi puntuali

 Campione Ambientale

CARTA RAPPRESENTATIVITÀ DEI CAMPIONI AMBIENTALI

Scala 1:8.000

Fig.2b - Tratto Macchie Zancona Serra Tronco 1

Legenda

Stazioni termiche



Sottostazione di scambio termico

Termodotto diviso per rappresentatività dei campioni ambientali



CA1



CA2



CA3



CA4

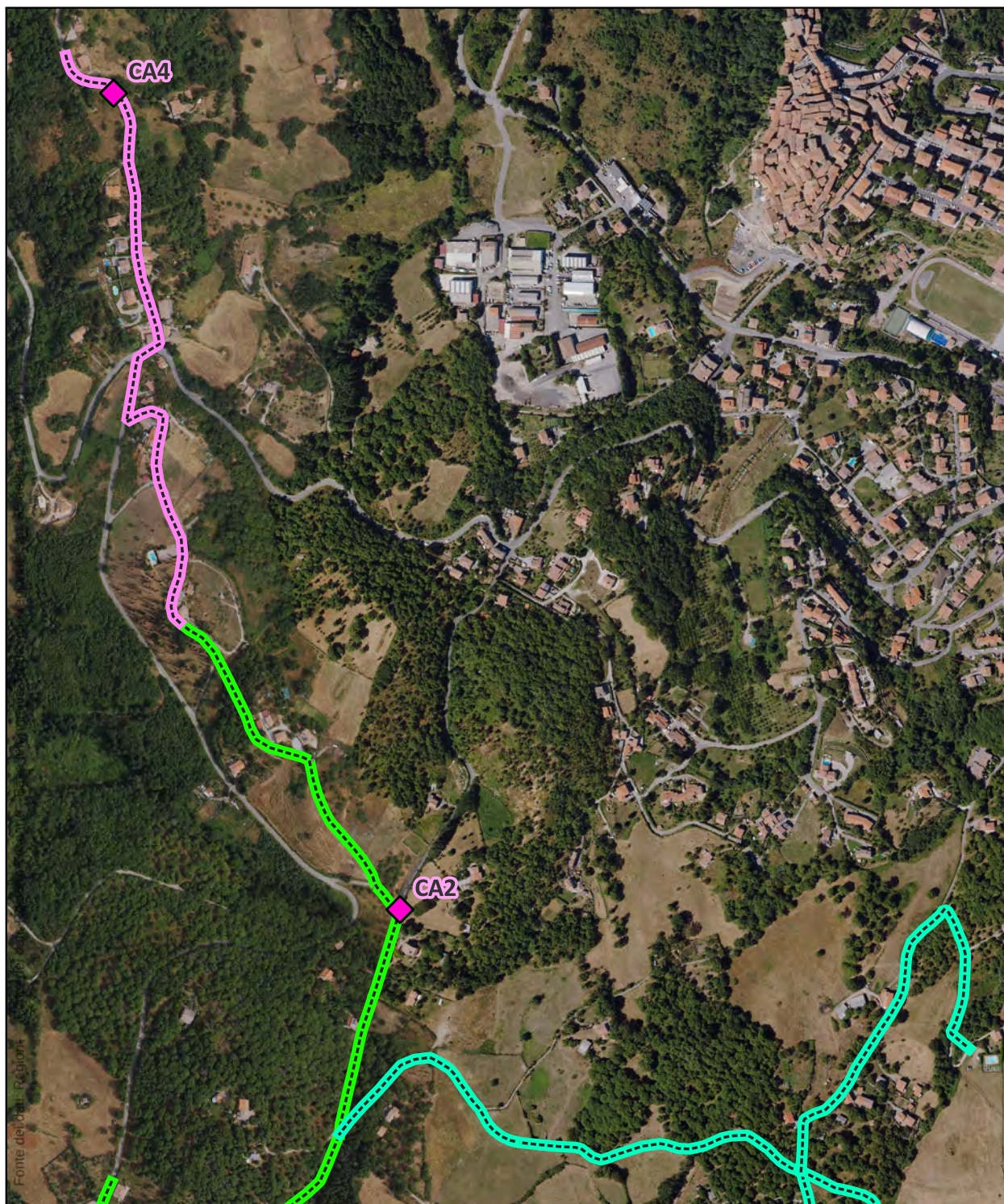


CA5

Elementi puntuali



Campione Ambientale




CARTA RAPPRESENTATIVITÀ DEI CAMPIONI AMBIENTALI

Scala 1:5.000

Fig.2c - Tratto Macchie Zanca Serra Tronco 2

Legenda

Stazioni termiche

 Sottostazione di scambio termico

Termodotto diviso per rappresentatività dei campioni ambientali

 CA1

 CA2

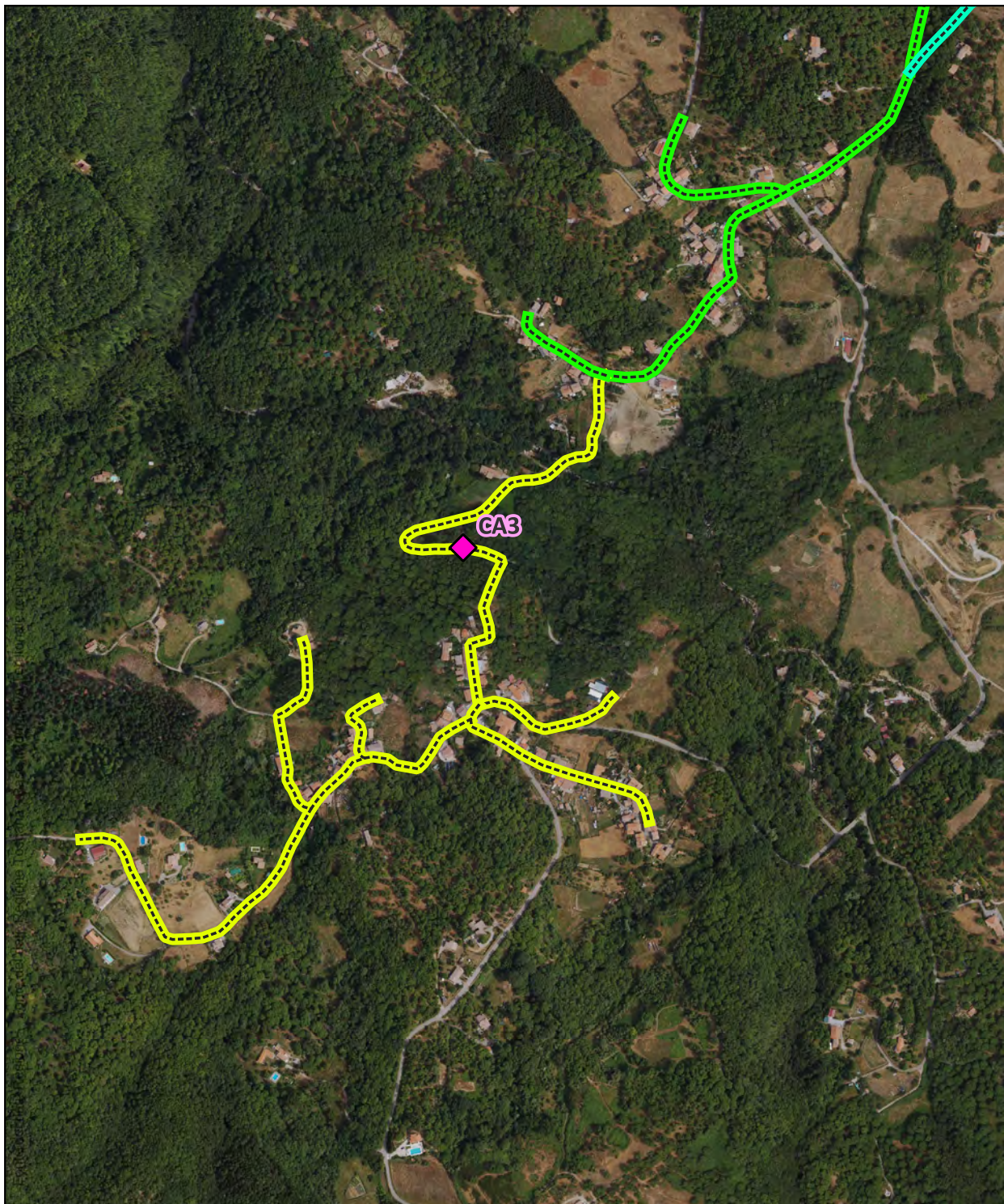
 CA3

 CA4

 CA5

Elementi puntuali

 Campione Ambientale




CARTA RAPPRESENTATIVITÀ DEI CAMPIONI AMBIENTALI

Scala 1:8.000

Fig.2d - Tratto Merigar West

Legenda

Stazioni termiche

 Sottostazione di scambio termico

Termodotto diviso per rappresentatività dei campioni ambientali

 CA1

 CA2

 CA3

 CA4

 CA5

Elementi puntuali

 Campione Ambientale



6 POSSIBILE DEFINIZIONE DELLE ALTERNATIVE DI SMALTIMENTO E UTILIZZO

Osservando quanto evidenziato da questa caratterizzazione preliminare delle terre e rocce da scavo si può concludere che i terreni interessati dagli scavi dell'elettrodotto e della sottostazione non mostrano superamenti per i limiti normativi di colonna A e dunque sembrano riutilizzabili, da un punto di vista chimico sia nel sito dove sono scavati sia in siti diversi anche con destinazione urbanistica residenziale. Il riutilizzo del terreno di scavo deve essere eseguito da un punto di vista idrogeologico secondo quanto riportata al capitolo 5.2 della relazione geologica.

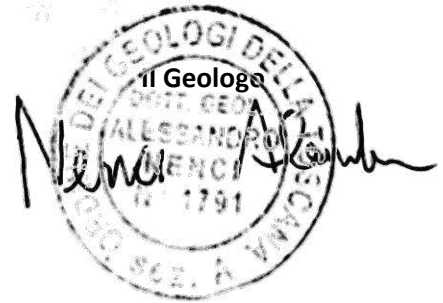
Non si esclude che, nel momento in cui verranno fatti i campionamenti di terra e roccia da scavo in fase esecutiva, possano verificarsi dei superamenti del Cobalto rispetto al limite di colonna A. Come si vede anche dalla tabella 2 il cobalto (soprattutto in CA1 e CA2) si avvicina molto al limite normativo e non sono rari superamenti in questo analita nei terreni di alterazione della formazione della Pietraforte. Se dovessero essere presenti superamenti per il limite di colonna A allora il terreno potrà essere utilizzato solamente in aree che sono classificate da un punto di vista urbanistico come artigianali o industriali. La destinazione urbanistica di un'area o di una strada deve essere definita all'interno di uno strumento di pianificazione comunale, tuttavia, si specifica che le strade comunali e vicinali al di fuori dei centri abitati e delle aree natura 2000 può essere lecito considerarle da un punto di vista urbanistico "aree a destinazione industriale e artigianale" ed dunque possibile utilizzare anche il materiale con analisi chimiche entro i limiti di tabella B. Quando la strada comunale o vicinale passa all'interno di un centro abitato o di un agglomerato di abitazioni allora è cautelativo considerarla da un punto di vista urbanistico come aree residenziale e verde pubblico".

Dal punto di vista della vulnerabilità degli acquiferi tutte le aree attraversate dal termodotto sono considerate in vulnerabilità media o irrilevante. Si consiglia di porre particolare attenzione al riutilizzo di

Piano preliminare per la gestione delle terre e rocce da scavo per il progetto di ampliamento della rete di teleriscaldamento del comune di Arcidosso comprendente la realizzazione di un termodotto e la realizzazione di una sottostazione di scambio termico.

materiale di scavo nei pressi delle due sorgenti captate a scopo acquedottistico e riportate al capitolo 3.3.2. della relazione geologica.

ARCIDOSSO, 23 Settembre 2025



ALLEGATI

ALLEGATO 1: DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

ALLEGATO 2: RAPPORTI DI PROVA

Allegato 1

Allegato 1: documentazione fotografica campioni ambientali

CA 1



CA 2



CA 3



CA 4



CA 5



Allegato 2

RAPPORTO DI PROVA N° 257632

Data emissione 29/08/2025

Spett.le
ING S.R.L.
Via G. Falcone, 12/14/16
24048 TREVIOLO (BG)

Tipo campione terre e rocce da scavo
Data ricevimento campione 07/08/2025
Descrizione campione Terra da scavo CA-1 Loc. Pian Perugino, Arcidosso
Luogo del prelievo Arcidosso (GR)
Campionatore Committente

Data prelievo 07/08/2025

Protocollo Campione		257632 del 07/08/25		Data Inizio Prove: 07/08/2025		Data Fine prove: 29/08/2025	
Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LQ	Limiti (1)	Limiti (2)	Incertezza
RESIDUO SECCO	91,4	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/ Notiziario IRSA 2 2008	0,1			± 0,2
SCHELETRO*	<0,1	% s.s.	D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	0,1			
ARSENICO*	<1,0	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	1,0	20	50	
CADMIO*	<0,1	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,1	2	15	
COBALTO*	18,6	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	20	250	± 3,7
NICHEL *	38,6	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	120	500	± 7,4
PIOMBO*	14,0	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	1,0	100	1000	
RAME*	32,3	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	120	600	± 6,3
ZINCO*	67,8	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	150	1500	± 14,6
MERCURIO*	<0,1	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,1	1	5	
IDROCARBURI PESANTI (C>12)*	<5	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	5	50	750	
CROMO TOTALE*	37,4	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	150	800	± 22,2
CROMO ESAVALENTE*	<0,2	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	0,2	2	15	

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 257632

Data emissione 29/08/2025

Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LQ	Limiti (1)	Limiti (2)	Incertezza
AMIANTO*	Assente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA App III Q 64 Vol 3 1996 + M.U. 1978:06	1000	1000	1000	
In riferimento al Metodo di Prova utilizzato, il risultato "Presente/Assente" è da riferirsi al Limite di Rivelabilità di 1000 mg / kg.							
TESSITURA*			D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II. 5				
Sabbia	523	g / Kg		1			
Limo	281	g / Kg		1			
Argilla	196	g / Kg		1			

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA

Note legislative

(1) D.LGS 152 / 06 e smi - Parte IV - All. 5, Tab. 1, Col. A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale

(2) D.LGS 152 / 06 e smi - Parte IV - All. 5, Tab. 1, Col. B: Siti ad uso commerciale ed industriale

L'incertezza di misura per le prove chimiche è stata valutata impiegando l'approccio metrologico previsto dal documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000 ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura K=2,26 per nove gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel rapporto di prova considerando una misurazione unica. L'incertezza di misura associata alle prove non comprende l'incertezza di campionamento.

Note Le determinazioni analitiche sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. I risultati sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro.

Ecogam non è responsabile del campionamento: i risultati si riferiscono al campione così come è stato ricevuto. Il Laboratorio declina ogni responsabilità per le informazioni fornite dal Committente (descrizione campione, data e luogo prelievo, eventuali dettagli nel campo "Campionatore")

U.M. = Unità di misura

LQ = Limite di Rivelabilità per le prove microbiologiche, Limite di Quantificazione per tutte le altre

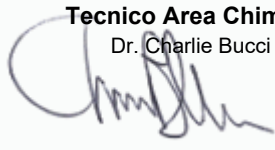
I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del laboratorio.

Fine del Rapporto di Prova

Documento firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs n°82 del 07 marzo 2005 e s.m.i.

Tecnico Area Chimica

Dr. Charlie Bucci

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr.ssa Vanessa Bettini



Pagina 2 di 2

RAPPORTO DI PROVA N° 257633

Data emissione 29/08/2025

Spett.le
ING S.R.L.
Via G. Falcone, 12/14/16
24048 TREVIOLO (BG)

Tipo campione terre e rocce da scavo
Data ricevimento campione 07/08/2025
Descrizione campione Terra da scavo CA-2 Loc. Mossa del Cavallo, Arcidosso
Luogo del prelievo Arcidosso (GR)
Campionatore Committente
Data prelievo 07/08/2025

Protocollo Campione		257633 del 07/08/25		Data Inizio Prove: 07/08/2025		Data Fine prove: 29/08/2025	
Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LQ	Limiti (1)	Limiti (2)	Incertezza
RESIDUO SECCO	86,3	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/ Notiziario IRSA 2 2008	0,1			± 0,3
SCHELETRO*	<0,1	% s.s.	D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	0,1			
ARSENICO*	3,4	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	1,0	20	50	± 3,4
CADMIO*	<0,1	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,1	2	15	
COBALTO*	18,1	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	20	250	± 3,6
NICHEL *	47,3	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	120	500	± 9,2
PIOMBO*	16,8	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	1,0	100	1000	
RAME*	38,3	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	120	600	± 7,5
ZINCO*	57,9	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	150	1500	± 12,8
MERCURIO*	<0,1	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,1	1	5	
IDROCARBURI PESANTI (C>12)*	<5	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	5	50	750	
CROMO TOTALE*	24,9	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	150	800	± 6,6
CROMO ESAVALENTE*	<0,2	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	0,2	2	15	

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 257633

Data emissione 29/08/2025

Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LQ	Limiti (1)	Limiti (2)	Incertezza
AMIANTO*	Assente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA App III Q 64 Vol 3 1996 + M.U. 1978:06	1000	1000	1000	
<i>In riferimento al Metodo di Prova utilizzato, il risultato "Presente/Assente" è da riferirsi al Limite di Rivelabilità di 1000 mg / kg.</i>							
TESSITURA*			D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II. 5				
Sabbia	542	g / Kg		1			
Limo	300	g / Kg		1			
Argilla	158	g / Kg		1			

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA

Note legislative

(1) D.LGS 152 / 06 e smi - Parte IV - All. 5, Tab. 1, Col. A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale

(2) D.LGS 152 / 06 e smi - Parte IV - All. 5, Tab. 1, Col. B: Siti ad uso commerciale ed industriale

L'incertezza di misura per le prove chimiche è stata valutata impiegando l'approccio metrologico previsto dal documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000 ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura K=2,26 per nove gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel rapporto di prova considerando una misurazione unica. L'incertezza di misura associata alle prove non comprende l'incertezza di campionamento.

Note Le determinazioni analitiche sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. I risultati sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro.

Ecogam non è responsabile del campionamento: i risultati si riferiscono al campione così come è stato ricevuto. Il Laboratorio declina ogni responsabilità per le informazioni fornite dal Committente (descrizione campione, data e luogo prelievo, eventuali dettagli nel campo "Campionatore")

U.M. = Unità di misura

LQ = Limite di Rivelabilità per le prove microbiologiche, Limite di Quantificazione per tutte le altre

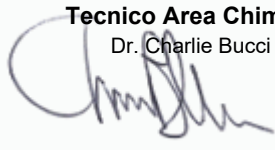
I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del laboratorio.

Fine del Rapporto di Prova

Documento firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs n°82 del 07 marzo 2005 e s.m.i.

Tecnico Area Chimica

Dr. Charlie Bucci

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr.ssa Vanessa Bettini



Pagina 2 di 2

RAPPORTO DI PROVA N° 257634

Data emissione 29/08/2025

Spett.le
ING S.R.L.
Via G. Falcone, 12/14/16
24048 TREVIOLO (BG)

Tipo campione terre e rocce da scavo
Data ricevimento campione 07/08/2025
Descrizione campione Terra da scavo CA-3 Loc. Macchie, Arcidosso
Luogo del prelievo Arcidosso (GR)
Campionatore Committente

Data prelievo 07/08/2025

Protocollo Campione		257634 del 07/08/25		Data Inizio Prove: 07/08/2025		Data Fine prove: 29/08/2025	
Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LQ	Limiti (1)	Limiti (2)	Incertezza
RESIDUO SECCO	88,8	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/ Notiziario IRSA 2 2008	0,1			± 0,3
SCHELETRO*	<0,1	% s.s.	D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	0,1			
ARSENICO*	5,0	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	1,0	20	50	± 4,3
CADMIO*	<0,1	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,1	2	15	
COBALTO*	14,1	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	20	250	± 2,8
NICHEL *	29,8	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	120	500	± 6,4
PIOMBO*	19,5	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	1,0	100	1000	
RAME*	26,5	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	120	600	± 5,1
ZINCO*	62,9	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	150	1500	± 14,0
MERCURIO*	<0,1	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,1	1	5	
IDROCARBURI PESANTI (C>12)*	<5	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	5	50	750	
CROMO TOTALE*	23,4	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	150	800	± 6,6
CROMO ESAVALENTE*	<0,2	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	0,2	2	15	

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 257634

Data emissione 29/08/2025

Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LQ	Limiti (1)	Limiti (2)	Incertezza
AMIANTO*	Assente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA App III Q 64 Vol 3 1996 + M.U. 1978:06	1000	1000	1000	
In riferimento al Metodo di Prova utilizzato, il risultato "Presente/Assente" è da riferirsi al Limite di Rivelabilità di 1000 mg / kg.							
TESSITURA*			D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II. 5				
Sabbia	582	g / Kg		1			
Limo	293	g / Kg		1			
Argilla	125	g / Kg		1			

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA

Note legislative

(1) D.LGS 152 / 06 e smi - Parte IV - All. 5, Tab. 1, Col. A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale

(2) D.LGS 152 / 06 e smi - Parte IV - All. 5, Tab. 1, Col. B: Siti ad uso commerciale ed industriale

L'incertezza di misura per le prove chimiche è stata valutata impiegando l'approccio metrologico previsto dal documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000 ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura K=2,26 per nove gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel rapporto di prova considerando una misurazione unica. L'incertezza di misura associata alle prove non comprende l'incertezza di campionamento.

Note Le determinazioni analitiche sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. I risultati sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro.

Ecogam non è responsabile del campionamento: i risultati si riferiscono al campione così come è stato ricevuto. Il Laboratorio declina ogni responsabilità per le informazioni fornite dal Committente (descrizione campione, data e luogo prelievo, eventuali dettagli nel campo "Campionatore")

U.M. = Unità di misura

LQ = Limite di Rivelabilità per le prove microbiologiche, Limite di Quantificazione per tutte le altre

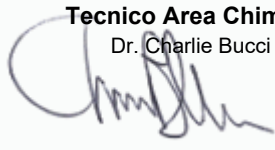
I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del laboratorio.

Fine del Rapporto di Prova

Documento firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs n°82 del 07 marzo 2005 e s.m.i.

Tecnico Area Chimica

Dr. Charlie Bucci

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr.ssa Vanessa Bettini



Pagina 2 di 2

RAPPORTO DI PROVA N° 257635

Data emissione 29/08/2025

Spett.le
ING S.R.L.
Via G. Falcone, 12/14/16
24048 TREVIOLO (BG)

Tipo campione terre e rocce da scavo
Data ricevimento campione 07/08/2025
Descrizione campione Terra da scavo CA-4 Loc. Serra, Arcidosso
Luogo del prelievo Arcidosso (GR)
Campionatore Committente

Data prelievo 07/08/2025

Protocollo Campione		257635 del 07/08/25		Data Inizio Prove: 07/08/2025		Data Fine prove: 29/08/2025	
Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LQ	Limiti (1)	Limiti (2)	Incertezza
RESIDUO SECCO	92,0	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/ Notiziario IRSA 2 2008	0,1			± 0,2
SCHELETRO*	17,8	% s.s.	D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	0,1			
ARSENICO*	<1,0	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	1,0	20	50	
CADMIO*	<0,1	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,1	2	15	
COBALTO*	13,2	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	20	250	± 2,7
NICHEL *	46,3	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	120	500	± 8,8
PIOMBO*	18,9	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	1,0	100	1000	
RAME*	52,1	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	120	600	± 10,2
ZINCO*	74,1	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	150	1500	± 16,2
MERCURIO*	<0,1	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,1	1	5	
IDROCARBURI PESANTI (C>12)*	<5	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	5	50	750	
CROMO TOTALE*	25,3	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	150	800	± 7,0
CROMO ESAVALENTE*	<0,2	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	0,2	2	15	

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 257635

Data emissione 29/08/2025

Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LQ	Limiti (1)	Limiti (2)	Incertezza
AMIANTO*	Assente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA App III Q 64 Vol 3 1996 + M.U. 1978:06	1000	1000	1000	

In riferimento al Metodo di Prova utilizzato, il risultato "Presente/Assente" è da riferirsi al Limite di Rivelabilità di 1000 mg / kg.

TESSITURA*			D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II. 5				
Sabbia	560	g / Kg		1			
Limo	297	g / Kg		1			
Argilla	143	g / Kg		1			

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA

Note legislative

(1) D.LGS 152 / 06 e smi - Parte IV - All. 5, Tab. 1, Col. A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale

(2) D.LGS 152 / 06 e smi - Parte IV - All. 5, Tab. 1, Col. B: Siti ad uso commerciale ed industriale

L'incertezza di misura per le prove chimiche è stata valutata impiegando l'approccio metrologico previsto dal documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000 ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura K=2,26 per nove gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel rapporto di prova considerando una misurazione unica. L'incertezza di misura associata alle prove non comprende l'incertezza di campionamento.

Note Le determinazioni analitiche sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. I risultati sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro.

Ecogam non è responsabile del campionamento: i risultati si riferiscono al campione così come è stato ricevuto. Il Laboratorio declina ogni responsabilità per le informazioni fornite dal Committente (descrizione campione, data e luogo prelievo, eventuali dettagli nel campo "Campionatore")

U.M. = Unità di misura

LQ = Limite di Rivelabilità per le prove microbiologiche, Limite di Quantificazione per tutte le altre

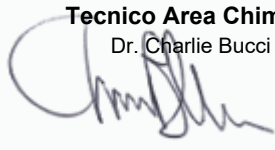
I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del laboratorio.

Fine del Rapporto di Prova

Documento firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs n°82 del 07 marzo 2005 e s.m.i.

Tecnico Area Chimica

Dr. Charlie Bucci

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr.ssa Vanessa Bettini



Pagina 2 di 2

RAPPORTO DI PROVA N° 257636

Data emissione 29/08/2025

Spett.le
ING S.R.L.
Via G. Falcone, 12/14/16
24048 TREVIOLO (BG)

Tipo campione terre e rocce da scavo
Data ricevimento campione 07/08/2025
Descrizione campione Terra da scavo CA-5 Loc. Merigar West, Arcidosso
Luogo del prelievo Arcidosso (GR)
Campionatore Committente

Data prelievo 07/08/2025

Protocollo Campione		257636 del 07/08/25		Data Inizio Prove: 07/08/2025		Data Fine prove: 29/08/2025	
Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LQ	Limiti (1)	Limiti (2)	Incertezza
RESIDUO SECCO	89,0	%	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984/ Notiziario IRSA 2 2008	0,1			± 0,3
SCHELETRO*	<0,1	% s.s.	D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	0,1			
ARSENICO*	5,0	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	1,0	20	50	± 4,2
CADMIO*	<0,1	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,1	2	15	
COBALTO*	11,6	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	20	250	± 2,3
NICHEL *	40,0	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	120	500	± 7,4
PIOMBO*	12,9	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	1,0	100	1000	
RAME*	42,9	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	120	600	± 8,4
ZINCO*	58,5	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	150	1500	± 13,1
MERCURIO*	<0,1	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,1	1	5	
IDROCARBURI PESANTI (C>12)*	<5	mg/Kg s.s.	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007	5	50	750	
CROMO TOTALE*	26,3	mg/Kg s.s.	UNI EN 13657:2004 + APAT CNR IRSA 3020 Man 29 2003	0,5	150	800	± 7,1
CROMO ESAVALENTE*	<0,2	mg/Kg s.s.	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986	0,2	2	15	

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 257636

Data emissione 29/08/2025

Indagine eseguita	Risultato	U.M	Metodo	LQ	Limiti (1)	Limiti (2)	Incertezza
AMIANTO*	Assente	mg/Kg s.s.	CNR IRSA App III Q 64 Vol 3 1996 + M.U. 1978:06	1000	1000	1000	
In riferimento al Metodo di Prova utilizzato, il risultato "Presente/Assente" è da riferirsi al Limite di Rivelabilità di 1000 mg / kg.							
TESSITURA*			D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II. 5				
Sabbia	439	g / Kg		1			
Limo	305	g / Kg		1			
Argilla	256	g / Kg		1			

(*) Prova non accreditata da ACCREDIA

Note legislative

(1) D.LGS 152 / 06 e smi - Parte IV - All. 5, Tab. 1, Col. A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale

(2) D.LGS 152 / 06 e smi - Parte IV - All. 5, Tab. 1, Col. B: Siti ad uso commerciale ed industriale

L'incertezza di misura per le prove chimiche è stata valutata impiegando l'approccio metrologico previsto dal documento ACCREDIA DT-0002 Rev. 1 Febbraio 2000 ed è da intendersi come incertezza estesa con fattore di copertura K=2,26 per nove gradi effettivi di libertà al 95% di probabilità ed è espressa nel rapporto di prova considerando una misurazione unica. L'incertezza di misura associata alle prove non comprende l'incertezza di campionamento.

Note Le determinazioni analitiche sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. I risultati sono riferiti alla totalità dei materiali secchi, comprensivi dello scheletro.

Ecogam non è responsabile del campionamento: i risultati si riferiscono al campione così come è stato ricevuto. Il Laboratorio declina ogni responsabilità per le informazioni fornite dal Committente (descrizione campione, data e luogo prelievo, eventuali dettagli nel campo "Campionatore")

U.M. = Unità di misura

LQ = Limite di Rivelabilità per le prove microbiologiche, Limite di Quantificazione per tutte le altre

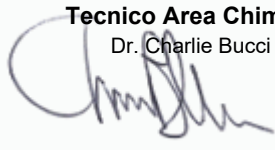
I risultati contenuti nel presente Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi. Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del laboratorio.

Fine del Rapporto di Prova

Documento firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs n°82 del 07 marzo 2005 e s.m.i.

Tecnico Area Chimica

Dr. Charlie Bucci

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dr.ssa Vanessa Bettini



Pagina 2 di 2