



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
 MESSA IN SICUREZZA DEL SISTEMA
 ACQUEDOTTISTICO DEL PESCHIERA PER
 L'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO
 DI ROMA CAPITALE E DELL'AREA METROPOLITANA

IL COMMISSARIO STRAORDINARIO ING. PhD MASSIMO SESSA

SUB COMMISSARIO ING. MASSIMO PATERNOSTRO

acea
 acqua
 ACEA ATO 2 SPA

Member of ISO
 9001
RIR
 CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
 ISO 9001-ISO 14001
 BS OHSAS 18001
 ISO 50001

acea
 engineering & infrastructure
 projects

Member of ISO
 9001
RIR
 CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
 ISO 9001-ISO 14001
 ISO 45001

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. PhD Alessia Delle Site

SUPPORTO AL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Ing. Daniela Ilii

Ing. Michele Sartori

Dott. Avv. Vittorio Gennari

Sig.ra Claudia Iacobelli

Ing. D'Agostini Martina

ELABORATO
A258PE TRS 01 0

COD. ATO2 AAM10121

DATA NOVEMBRE 2023

SCALA

Progetto di sicurezza e ammodernamento
 dell'approvvigionamento della città
 metropolitana di Roma
 "Messa in sicurezza e ammodernamento del sistema
 idrico del Peschiera",
 L.n.108/2021, ex DL n.77/2021 art. 44 Allegato IV

Sottoprogetto
RADDOPPIO VIII SIFONE
TRATTO CASA VALERIA – USCITA GALLERIA RIPOLI
FASE 1
 (con il finanziamento dell'Unione
 europea – Next Generation EU)

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	30/11/23	PRIMA EMISSIONE	
2			
3			
4			
5			
6			

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE UNITÀ COSTRUZIONE
 Ing. Marco Meroni

IL DIRETTORE DEI LAVORI
 Ing. Paolo Piccioli

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE
 Ing. Enrico Domenici

**Piano di utilizzo in sito delle terre
 e rocce da scavo escluse
 dalla disciplina dei rifiuti**

RTP DI PROGETTAZIONE

3AS
 CONSORZIO TRA:
3TI
 PROGETTI
ALCOTEC
SPERI
 (MANDATARIA)

IMPRESE

IRCOPI
 COSTRUZIONI GENERALI
 (MANDATARIA)

IN RTI CON (MANDANTI)

MONACO S.p.A.
 Costruzioni generali

IN RTI CON (MANDANTI)

ambiente s.p.a.

PATO
 PERFORAZIONI

RESPONSABILE DELLA PROGETTAZIONE ESECUTIVA
 Ing. Stefano Possati – 3ti
 Ordine degli Ingegneri della provincia di Roma n. A20809

3TI ITALIA S.p.A.
 DIRETTORE TECNICO
 Ing. Stefano Luca Possati
 Ordine degli Ingegneri
 Provincia di Roma n. A20809

GEOLOGO
 Dott. Fabio Oliva – SPERI
 Ordine dei Geologi dell'Emilia Romagna n.1313

AGRONOMO
 Dott. Raffaele Fabozzi
 Ordine degli Agronomi e Forestali di Roma n.1216

A258PE_TRS_01_0

**PIANO DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

INDICE

1	Premessa	1
2	Riferimenti Normativi.....	2
2.1	Terre e rocce da scavo non qualificate come rifiuti	2
2.1.1	Riutilizzo in sito	2
3	Descrizione delle opere di progetto.....	4
3.1	Descrizione dell'area di cantiere pozzo PZ1	6
3.1.1	Preparazione dell'area di cantiere	7
3.1.2	Organizzazione dell'area tecnica di cantiere.....	7
4	Inquadramento ambientale	10
4.1	Inquadramento geografico e cartografico	10
4.2	Inquadramento urbanistico	12
4.3	Inquadramento geologico	14
4.4	Inquadramento geomorfologico	18
4.5	Inquadramento idrogeologico.....	21
4.6	Uso del suolo	22
4.7	Ricognizione dei siti a potenziale rischio di contaminazione	22
5	Attività di origine dei materiali.....	24
5.1	Descrizione della tecnologia di scavo	24
5.2	Bilancio del materiale di escavato	24
5.3	Caratteristiche litologiche dei materiali di scavo	25
5.4	Area di deposito temporaneo	26
6	Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo.....	28
6.1	Caratteristiche, localizzazione e modalità di esecuzione dei punti di indagine	28

6.1.1	Modalità di esecuzione delle indagini	30
6.1.2	Modalità di prelievo e conservazione dei campioni	30
6.2	Set analitico	30
7	Risultati delle analisi chimiche di laboratorio	33
7.1	Indagini del 02/11/2023	33
8	Conclusioni	35
	Allegato 1.....	37
	Rapporti di prova dei campioni di terreno prelevati	37

1 Premessa

Il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti era stato redatto nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale relativo al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) del "Raddoppio VIII Sifone Casa Valeria - Uscita galleria Ripoli - Prima Fase Funzionale" al fine di ottenere il giudizio di compatibilità ambientale nell'ambito della procedura di VIA. Il presente documento è stato redatto nell'ambito della fase di progettazione esecutiva per ottemperare al comma 4 dell'art.24 del DPR 120/2017 e per rispondere al parere della Commissione Tecnica PNRR-PNIEC n. 105 del 15 dicembre 2022 in cui è stato richiesto di presentare, almeno 60 giorni prima l'inizio dei lavori, l'aggiornamento del Piano in recepimento della Condizione Ambientale n. 8.

Come per il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) del "Raddoppio VIII Sifone Casa Valeria - Uscita galleria Ripoli - Prima Fase Funzionale", anche il presente documento è redatto in conformità a quanto stabilito dal D.lgs. n.50 del 18 aprile 2016 e regolamenti attuativi collegati.

Lo scopo del presente documento è quello di fornire indicazioni per la corretta gestione delle terre e rocce da scavo provenienti dagli scavi delimitati nell'area di **cantiere PZ1**, in conformità con le previsioni progettuali dell'opera e nel rispetto della normativa vigente e nel rispetto delle prescrizioni ricevute.

Il presente documento, come detto, è stato redatto ai sensi di quanto disposto dal Titolo IV "Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti" del DPR 13/06/2017, n.120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n.133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164". Tale studio presenta difatti tutti i contenuti minimi elencati nell'art. 24 del suddetto regolamento:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo (capitoli 3 e 5);
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento) (capitolo 4);
- c) piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo eseguito in fase di progettazione esecutiva, prima dell'inizio dei lavori (capitolo 6);
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo (paragrafo 5.2);
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito (capitolo 5 e capitolo 8).

A tale scopo è stata effettuata un'adeguata attività di caratterizzazione del suolo e sottosuolo, al fine di accertare i requisiti ambientali dei materiali escavati ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.lgs. 152/06 e s.m.i. ovvero l'esclusione degli stessi dal regime dei rifiuti. Le modalità di tale caratterizzazione sono descritte nel capitolo 6 ("Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo") ed hanno lo scopo di verificare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali derivanti dalle operazioni di scavo connesse alle attività di realizzazione dell'opera in progetto.

2 Riferimenti Normativi

Si riporta di seguito l'elenco delle principali norme che regolano la gestione dei materiali da scavo sul territorio nazionale:

- D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 *“Norme in materia ambientale”*;
- DPR 13 giugno 2017, n. 120 *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014 n. 164”*.

Nel seguito viene riportata una sintesi normativa sulla gestione delle Terre e Rocce da scavo da escludere dal regime dei rifiuti e da riutilizzare in situ ex art.185 D.lgs. 152/06 e s.m.i..

2.1 Terre e rocce da scavo non qualificate come rifiuti

Esistono determinate condizioni alle quali le terre e rocce da scavo possono essere gestite in deroga alla normativa in materia di rifiuti, con ovvie conseguenze sui benefici economici ed operativi delle imprese di settore, fermi restando i principi quadro europei di rispetto di tutela della salute umana e dell’ambiente naturale sotto la cui egida muove la normativa nazionale.

Sinteticamente, le eccezioni possono essere di due generi:

1. Esclusione effettiva dal campo di applicazione della normativa dei rifiuti (art. 185 del D.lgs. 152/2006 s.m.i., riutilizzo “in sito” del materiale non contaminato);
2. Gestione come “sottoprodotto” (art. 184-bis del D.lgs. 152/2006 s.m.i.).

Segue un approfondimento sul primo punto citato.

2.1.1 Riutilizzo in sito

Il riutilizzo delle terre e rocce nel medesimo sito è sempre consentito qualora le concentrazioni riscontrate siano inferiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) con riferimento alla specifica destinazione d’uso urbanistica.

Nel caso in cui sia quindi verificata, con riferimento alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui al Titolo V della Parte IV del D.lgs.152/2006, l’assenza di contaminazione per il suolo o altro materiale allo stato naturale, questo può pertanto essere riutilizzato a fini di costruzione nello stesso sito esulando dal campo di applicazione della normativa dei rifiuti.

Si ricorda infatti che l’art.185 permette la deroga alla gestione ai sensi della Parte IV per il solo *“suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”*. Previa verifica dei requisiti di cui all’art.185 del D.lgs. 152/06 e s.m.i. attraverso le procedure di cui all’Allegato 4 al DPR 120/17, le terre e rocce possono quindi essere utilmente riutilizzate nel sito di produzione senza particolari obblighi di adempimenti da parte del Proponente.

Qualora il riutilizzo sia invece previsto in siti diversi, il comma 4 del medesimo art.185 rimanda invece alla normativa sui rifiuti e alle definizioni di *“rifiuto”* e *“sottoprodotto”* da essa previste.

Qualora le concentrazioni non fossero conformi alle CSC, ma inferiori alle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) di cui all'Analisi di Rischio sito specifica prevista dall'art.242, il riutilizzo nel medesimo sito è possibile alle seguenti condizioni:

- le CSR devono essere preventivamente approvate dall'Autorità Competente nell'ambito della CdS prevista dagli articoli 242 o 252 del D.lgs.152/06;
- le terre e rocce conformi alle CSR sono riutilizzate nella medesima area assoggettata all'analisi di rischio e nel rispetto del modello concettuale preso come riferimento per l'elaborazione dell'analisi di rischio. Non è consentito l'impiego di T&R conformi alle concentrazioni soglia di rischio in sub-aree nelle quali è stato accertato il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione;
- qualora ai fini del calcolo delle CSR non sia stato preso in considerazione il percorso di lisciviazione in falda, l'utilizzo delle terre e rocce è consentito solo nel rispetto delle condizioni e delle limitazioni d'uso indicate all'atto dell'approvazione dell'analisi di rischio da parte dell'Autorità Competente.

3 Descrizione delle opere di progetto

Nel presente capitolo si fornisce una descrizione sommaria degli interventi previsti per la formazione del **cantiere pozzo PZ1** da cui andranno ad originarsi le terre e rocce da scavo da utilizzare in situ.

Scopo del seguente intervento, facente parte della prima fase funzionale del Raddoppio dell'VIII Sifone tra Casa Valeria e l'Uscita Galleria Ripoli, è quello di realizzare un raddoppio della prima tratta dell'attuale VIII Sifone, oggi costituita da un ponte canale in pressione di attraversamento del Fiume Aniene, lasciando inalterate le attuali modalità di esercizio in termini di pressione e portata e, al contempo, consentendo la funzionalità anche con il futuro assetto previsto per il quadrante. Dai dati reperibili dall'esperienza gestionale di Acea dell'infrastruttura, attualmente la pressione di funzionamento media all'imbocco dell'VIII Sifone presso Casa Valeria è pari a circa 250 m s.l.m. mentre i valori di portata derivata dal 1° e 2° Acquedotto Marcio all'interno dell'VIII Sifone oscillano in un range complessivo compreso tra i 1300 l/s e i 2500 l/s.

Ai fini delle verifiche idrauliche, come specificato nella relazione idraulica a cui si rimanda per un maggior dettaglio, si fa riferimento ad una portata di progetto pari a 2500 l/s, ad un livello piezometrico minimo di partenza al nodo di Casa Valeria pari a 250 m s.l.m. e ad un livello piezometrico minimo in uscita dalle nuove opere tale da alimentare il calice dell'VIII Sifone alle sue pressioni odierne.

Di seguito si riporta una descrizione delle opere in progetto facenti parte della prima fase funzionale del Raddoppio dell'VIII Sifone Casa Valeria – Uscita Galleria Ripoli. In particolare, vengono descritti i macro-tratti in cui è stato suddiviso il progetto, secondo lo schema riportato nella figura seguente (Figura 1):

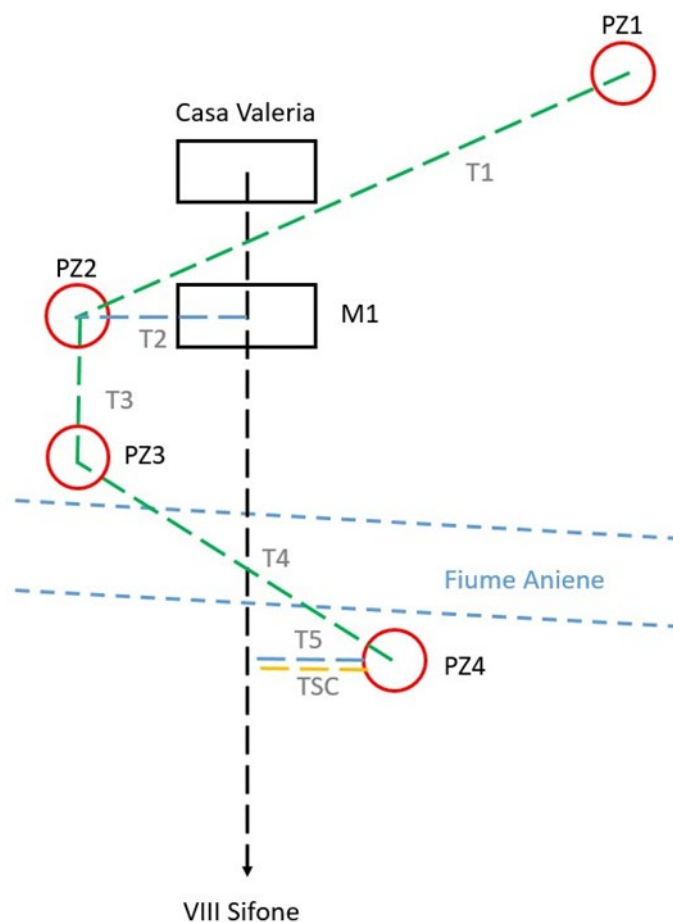


Figura 1 - Schema delle opere di progetto

Tratto di collegamento dal Pozzo di uscita PZ1 al Pozzo di arrivo PZ2 (denominato T1)

Il tratto T1, di lunghezza complessiva di circa 240 m, è costituito da due condotte DN1600 mm in acciaio rivestite con tubo camicia in cls DN2000 mm posate mediante microtunneling.

I pozzi PZ1 e PZ2 sono costituiti da manufatti circolari completamente interrati con un diametro interno di 11,80 m e 15 m rispettivamente. Il pozzo PZ1 è realizzato sul piazzale limitrofo al manufatto di Casa Valeria, mentre il pozzo PZ2 è posizionato tra la Via Tiburtina Valeria e la ferrovia Roma-Pescara in adiacenza all'esistente manufatto d'ispezione dell'VIII Sifone M1.

All'interno del manufatto PZ1, le due condotte DN1600 mm sono chiuse con due piatti ciechi, in modo da costituire una predisposizione per un futuro punto di allaccio in grado di intercettare il 1° e il 2° Acquedotto Marcio bypassando così il nodo di Casa Valeria.

Tratto di collegamento dal Pozzo di uscita PZ2 al Pozzo di spinta PZ3 (denominato T3)

Il tratto T3, avente una lunghezza complessiva di circa 180 m, è costituito da due condotte DN1600 mm in acciaio rivestite con tubo camicia in cls DN2000 mm posate mediante microtunneling.

Le condotte in acciaio verranno spinte dal pozzo PZ3, manufatto completamente interrato con un diametro interno di 11 m posto in destra idrografica del Fiume Aniene, verso il Pozzo PZ2.

Tratto di collegamento dal Pozzo di uscita PZ3 al Pozzo di spinta PZ4 (denominato T4)

Tale tratto T4, di lunghezza complessiva di circa 160 m, è costituito da due condotte DN1600 mm in acciaio rivestite con tubo camicia in cls DN2000 mm posate mediante microtunnelling al fine di permettere l'attraversamento in subalveo del Fiume Aniene.

All'interno del manufatto circolare PZ4, completamente interrato e con una dimensione interna di 14 m x 14 m, è previsto il collegamento per lo scarico dell'intero sistema costituente il Nuovo VIII Sifone (Tratto TSC).

Tratto di collegamento tra il manufatto M1 alla connessione con le condotte in arrivo al nodo PZ2 (denominato T2) e dall'VIII Sifone al nodo PZ4 (denominato T5)

Tali tratti sono costituiti da due condotte DN1400 mm in acciaio che permettono di derivare la risorsa idrica in uscita dal tronco dell'VIII Sifone esistente alle nuove condotte di progetto al nodo di connessione PZ2 posto tra la Via Tiburtina Valeria e la ferrovia ed al nodo PZ4 in sinistra idrografica del Fiume Aniene.

All'interno del manufatto PZ2, collocato in adiacenza all'esistente manufatto d'ispezione dell'VIII Sifone M1, e del manufatto PZ4 viene realizzata la presa in carico dall'attuale VIII Sifone mediante un primo tratto di tubazione DN1400 mm che si suddivide successivamente in due tubazioni distinte, ognuna delle quali alimenta una canna del nuovo VIII Sifone.

Al fine di ottimizzare le attività di derivazione verso la nuova opera è prevista l'installazione di opportune apparecchiature di sezionamento sia sull'attuale DN1400 mm che costituisce l'VIII Sifone sia sulla nuova derivazione a Y di progetto.

I due tratti di connessione T2 e T5 vengono posati con scavo a cielo aperto, per una lunghezza complessiva pari a circa 50 m e 55 m rispettivamente.

3.1 Descrizione dell'area di cantiere pozzo PZ1

Sull'area del pozzo PZ1 verrà allestito un cantiere base, di circa 7.600 mq. Tale area sarà sede di un cantiere per la spinta del microtunnelling verso il pozzo PZ2; essa si trova in una zona a verde con vegetazione spontanea (rovi).

L'accesso all'area è previsto da Via dei Monti Lucretili, attraverso la realizzazione di una pista di cantiere di circa 125 m. L'area di cantiere è stata progettata in maniera tale da evitare la rimozione delle alberature presenti in loco, che si trovano principalmente nella zona adiacente la pista di accesso (Figura 2).

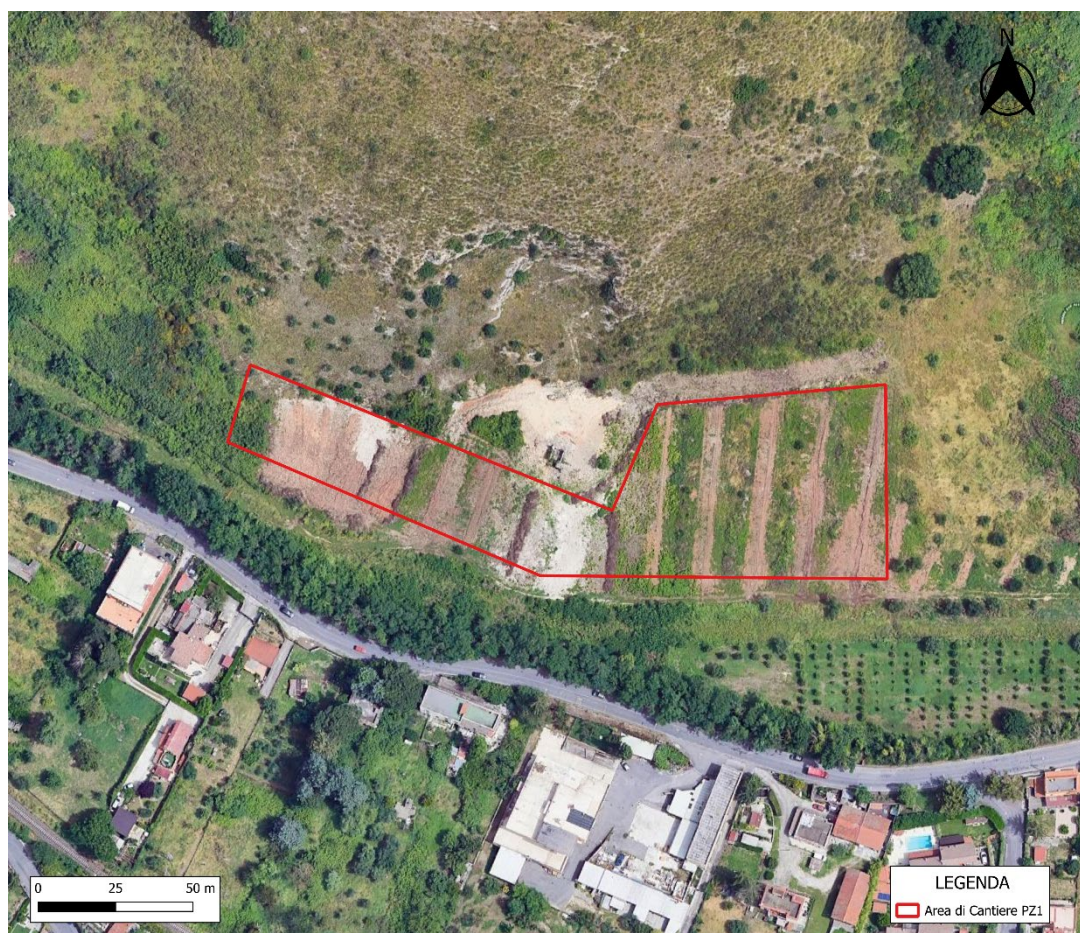


Figura 2 - Immagine satellitare riportante il perimetro dell'area di cantiere n°1

3.1.1 Preparazione dell'area di cantiere

Preventivamente all'installazione del cantiere, si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- bonifica ordigni bellici;
- rimozione dell'eventuale vegetazione spontanea;
- **scotico e livellamento della superficie, con accantonamento in sito del terreno vegetale;**
- realizzazione area e pista di cantiere con misto arido;
- installazione della recinzione e dei cancelli di accesso al cantiere.

3.1.2 Organizzazione dell'area tecnica di cantiere

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- impianto lavaggio ruote;
- box guardiania;
- magazzino;
- officina;
- parcheggio automezzi/mezzi d'opera;
- area posizionamento autogrù;
- area deposito olii e carburanti;
- area lavoro e deposito;

- area di stoccaggio terreno di scavo;
- area stoccaggio terreno vegetale di scotico per successivo riutilizzo;
- area stoccaggio eventuali materiali pericolosi;
- area deposito rifiuti;
- serbatoi per il trattamento di acqua e fango;
- serbatoio acqua;
- gruppo elettrogeno;
- depuratore;
- baraccamenti;
- dormitorio;
- refettorio.



Figura 3 – Stralcio del layout di cantiere PZ1 tratto dall'Elab. A258PE_REL_10_ – Relazione sulla cantierizzazione

Impianti di cantiere

L'area di cantiere ospiterà i seguenti impianti:

- illuminazione di cantiere con tecnologie a basso impatto ambientale;
- collegamento elettrico alla rete elettrica esistente del centro idrico di Casa Valeria;
- collegamento idrico potabile alla rete esistente del centro idrico di Casa Valeria;
- impianto di scarico per lavaggio autobetoniere;
- rete di messa a terra.

Prescrizioni e misure legate agli aspetti ambientali

Nell'area di cantiere in oggetto sono state previste:

- misure per l'abbattimento delle polveri nelle aree di lavorazione tramite irrorazione;
- realizzazione di zone distinte per la collocazione e la selezione dei rifiuti di cantiere;
- misure necessarie per la protezione delle specie arboree autoctone, in adiacenza alla pista di accesso al cantiere;
- misure di controllo e verifica degli sversamenti accidentali.

Diversamente, non sono state previste, poiché non necessarie:

- misure per l'abbattimento del rumore.

Risistemazione dell'area

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-operam dell'area, secondo quanto previsto in progetto, con i seguenti accorgimenti:

- smobilizzo dei baraccamenti di cantiere;
- rimozione impianti di cantiere;
- rimozione del materiale arido per le piste e le aree di cantiere;
- rimodellazione del terreno precedentemente accantonato per ripristinare lo stato ante-operam dell'area, con le relative pendenze;
- rimozione reti, recinzioni e cancelli;
- **riallocazione del materiale vegetale precedentemente accantonato con fresatura e risemina.**

4 Inquadramento ambientale

Nei seguenti paragrafi descritto il quadro ambientale relativo al territorio interessato dall'opera in progetto, con specifico riferimento agli aspetti di carattere geografico, urbanistico, geologico, geomorfologico, idrografico/idrogeologico e pedologico/pedochimico, al fine di definire con dettaglio il contesto ambientale nel quale saranno gestiti i materiali da scavo derivanti dalla realizzazione dell'opera di progetto.

Come si accennava nel capitolo precedente, il presente elaborato porta l'attenzione sull'area relativa alle opere e alle lavorazioni delimitate nel **cantiere PZ1**.

4.1 Inquadramento geografico e cartografico

L'area di cantiere PZ1, interessata dal futuro utilizzo in sito delle terre e rocce prodotte, si colloca ad Est del centro abitato del Comune di Tivoli, in provincia di Roma.

L'area interessata dalle lavorazioni, è posta subito a monte della SS 5 'Via Tiburtina Valeria', ad una quota di circa 270 m.s.l.m. Tale area è posta in destra idrografica del Fiume Aniene, in un punto di raccordo tra la valle ed il versante.

Dal punto di vista cartografico l'area è distinta al:

- Foglio 150, Quadrante 1, Tavola NO, "Tivoli", sulla Cartografia IGM in scala 1: 25.000 (Figura 4);
- Sezione n.375020 "Tivoli" nella Carta tecnica regionale C.T.R. in scale 1:10.000 (Figura 5);
- Elemento n.375022 nella Carta tecnica regionale in scale 1:5.000 (Figura 6).

Di seguito le coordinate in gradi decimali (Sistema di riferimento WGS84) dell'ubicazione relativa al Pozzo denominato PZ1:

Lat: 41.956422° N

Long: 12.813033° E

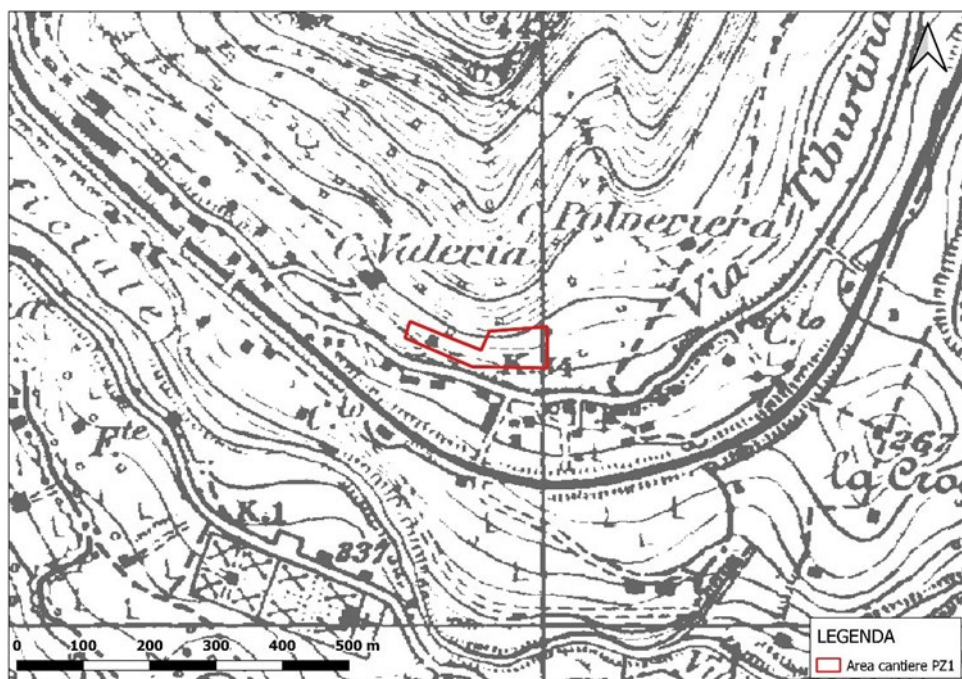


Figura 4 – Stralcio fuori scala del Foglio 150, Quadrante 1, Tavola NO, “Tivoli” sulla cartografia IGM 25.000

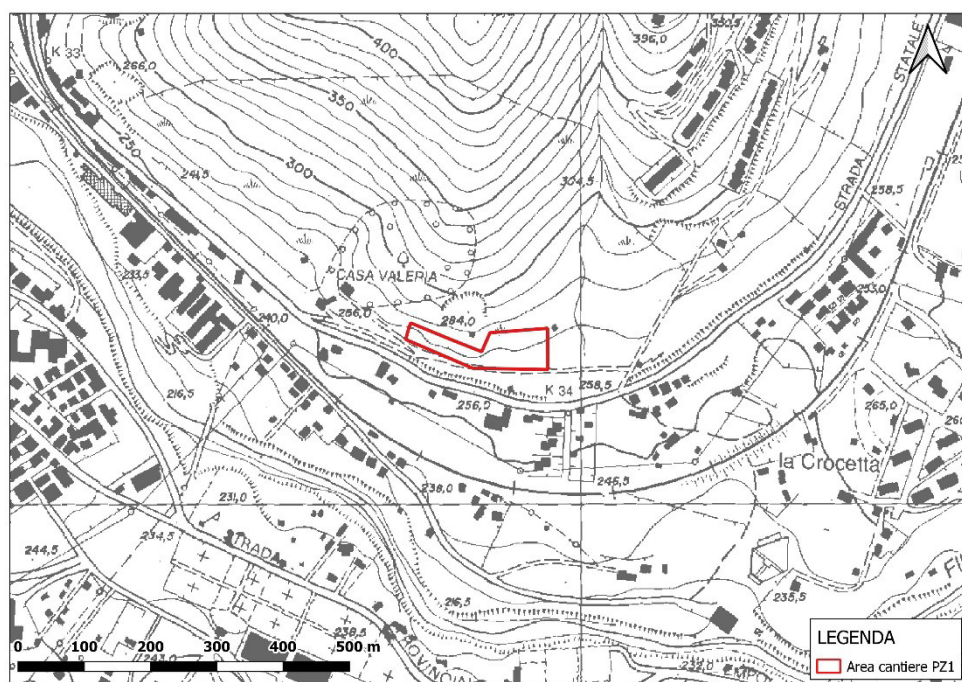


Figura 5 – Stralcio fuori scala dell’elemento n. 375020 nella Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000

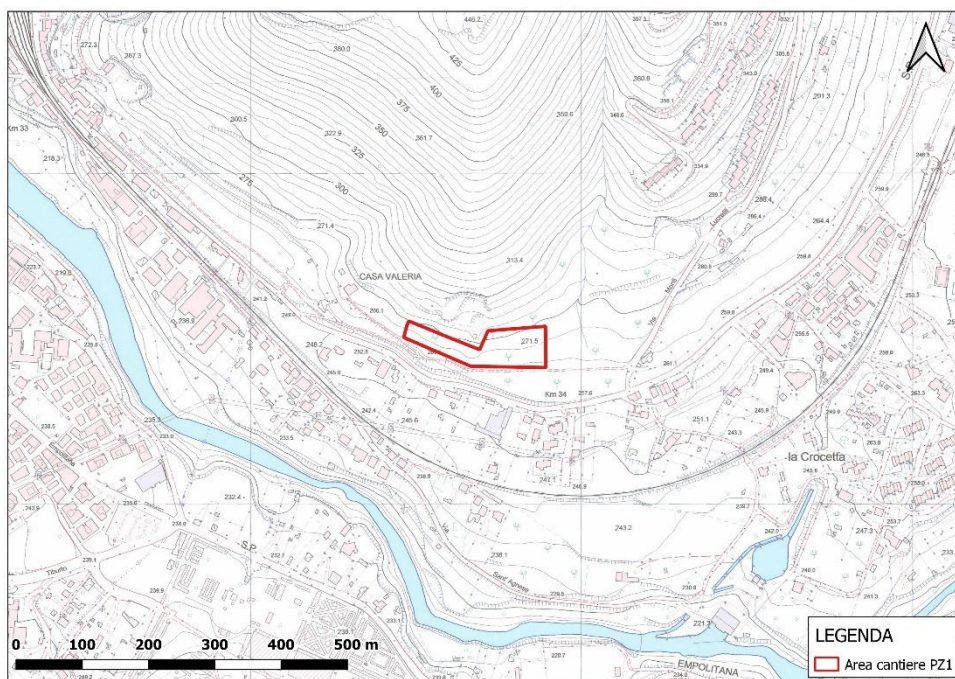


Figura 6 - Stralcio fuori scala della sezione n. 375022 nella Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000

4.2 Inquadramento urbanistico

Il progetto del raddoppio dell'VIII Sifone ricade all'interno del Comune di Tivoli dotato di Piano Regolatore Generale (PRG) approvato con DGR n. 956 del 06/07/1973 e relative NTA Norme Tecniche di Attuazione, successivamente coordinate con la variante afferente alla Deliberazione n.19 del 26/04/2007 con oggetto la modifica degli artt. 7, 23, 24 e 25 delle NTA relativi alle tipologie edilizie della Zona C (nuovi complessi insediativi) e nello specifico delle sottozone C5, C6 e C7.

Si riporta in Figura 7 uno stralcio cartografico di piano, relativo alla zonizzazione del territorio comunale con l'individuazione dell'area oggetto di intervento, che ricade per la quasi totalità in area classificata dal PRG come Zona E (Art. 31 NTA) "parti del territorio destinate esclusivamente ad uso agricolo" e nello specifico nella Sottozona E2 - Riserva Agricola. Nell'ambito di tutta la zona E e delle relative sottozone è consentita la costruzione di fabbricati destinati unicamente alla residenza rurale, oltre alle eventuali costruzioni di servizio non abitabili per le attrezzature necessarie per lo sfruttamento agricolo dei fondi, (stalle, magazzini, depositi rimesse ecc..).

L'area di progetto interessa inoltre aree così classificate da PRG:

- Aree di rispetto R (Art.45 NTA):

"Aree aventi già una propria normativa di zona nelle quali sarà vietata la modificazione dell'assetto naturale dei luoghi e delle alberature esistenti la costruzione di nuovi manufatti onde assicurare la necessaria distanza dalle strade, ed altri servizi, attrezzature e infrastrutture, nonché dai monumenti e assicurare la conservazione e salvaguardia dei luoghi. I progetti di tutti gli interventi da attuare nell'ambito delle zone vincolate, agli effetti della legge 1/6/1939 n.1089 e della legge 29/6/1939 n.1497 dovranno essere preventivamente approvati dalle competenti Intendenze ai Monumenti e alle Antichità".

- Zona R₂ Rispetto Paesistico (Art. 47 NTA) "Nelle aree interessate dal presente vincolo e in tutta la zona H non sarà in particolare ammesso alcun intervento che comporti la modificazione dell'assetto e dell'andamento e la sostituzione con diverse essenze delle alberature esistenti, le esecuzione di sbancamenti e spianamenti scavi o rinterri, la costruzione di altri muri di sostegno o di recinzione, l'apertura o lo sfruttamento di cave ecc."

In questa zona ricadono in parte l'area di **cantiere PZ1** e la relativa pista e parte del tracciato T1.

- Zona C (Art. 18 NTA):

"La Zona C comprende le parti del territorio destinato a nuovi complessi insediativi, che risultino ancora inedificate o nelle quali l'edificazione preesistente non raggiunga i limiti di superficie e di densità stabiliti per la zona B. Nell'ambito dell'intera zona C potranno essere sviluppati i nuovi quartieri o complessi residenziali secondo gli indici stabiliti dal PRG per le varie sottozone."

- Zona C5 Villini residenziali (Art. 23 NTA)

La sottozona C5 nello specifico riguarda aree destinate a residenze uni o bifamiliari isolate e circondate da giardino privato.

In questa zona ricade parte della **pista di cantiere PZ1**.



Figura 7 – Stralcio fuori scala del piano relativo alla zonizzazione del territorio comunale con l'individuazione dell'area oggetto di intervento - tratto dall'Elab. A258PE_IA_01_0 – Relazione sulla cantierizzazione

4.3 Inquadramento geologico

L'area di studio investigata per l'opera di progetto rientra nell'ambito del territorio della Provincia di Roma, interessando dal punto di vista amministrativo il Comune di Tivoli (RM).

L'area di progetto è localizzata in corrispondenza dei Monti Tiburtini, i quali rappresentano i primi rilievi occidentali che strutturano la catena appenninica. Quest'ultima è sostanzialmente rappresentata da depositi calcarei e calcareo-marnosi di età meso-cenozoica, depositi in prossimità del margine africano della Tetide, e rappresentati da varie litologie che fanno riferimento alle classiche facies di Piattaforma carbonatica Laziale- Abruzzese, di Soglia e di Bacino Umbro-Marchigiano.

Nell'area in studio sono presenti litotipi localizzabili al passaggio fra la facies di soglia e la facies Umbro-Marchigiana di mare profondo.

L'Appennino Centrale è un sistema catena-avanfossa vergente verso il Mare Adriatico (Bally et al., 1986; Patacca et al., 1991; Cosentino et al., 2010) e la sua strutturazione avviene per effetto della subduzione verso Ovest della crosta continentale che costituisce l'avampaese adriatico (Doglioni et al., 1996) (Figura 8).

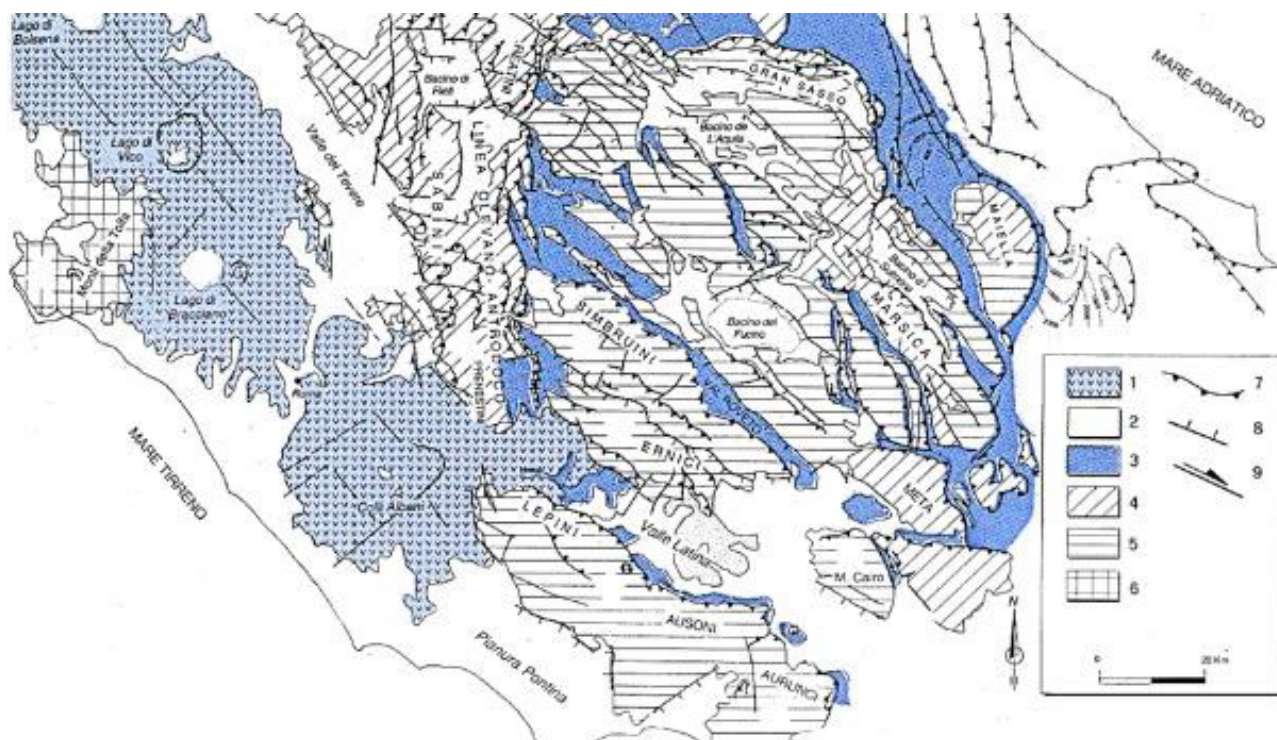


Figura 8 – Schema geologico dell'Appennino Centrale; il cerchio rosso indica l'area oggetto del presente studio.

Legenda: 1- vulcaniti pleistoceniche; 2- depositi continentali plio-quadernari; 3- depositi silico-clastici mio-pliocenici; 4- depositi di transizione (Dominio Sabino); 5- depositi di piattaforma Laziale-Abruzzese; 6- Complesso Tolfetano-Cerite; 7- Principali sovrascorrimenti; 8- Faglie dirette; 9- Faglie trascorrenti (da Bigi et al., 1990, modificato)

La fase orogenica compressiva ha inizio nel Miocene e procede tramite la migrazione verso NE del fronte compressivo, tuttora in atto (Bally et al., 1986; Boccaletti et al., 1990; Patacca et al., 1991). Durante la fase orogenica giocano un ruolo molto importante le numerose faglie dirette pre-orogeniche che controllano la fisiografia dei bacini di avanfossa e influiscono sulle traiettorie dei sovrascorrimenti più importanti (Bigi & Costa Pisani, 2005; Tavarnelli et al., 2004; Carminati et al., 2014). A partire dal Pliocene superiore (Galadini & Galli, 2000) le porzioni più interne della catena sono interessate da un'intensa tettonica distensiva, collegata all'apertura del Mar Tirreno, che ribassa i settori sud-occidentali della stessa con rigetti di centinaia di metri. A questa fase deformativa è legata una intensa attività vulcanica pleistocenica nei settori peritirrenici (Peccerillo, 1985; Chiarabba et al., 1997; Carminati et al., 2012).

Attualmente, nella maggior parte della catena appenninica predomina quest'ultimo regime distensivo, mentre la compressione è limitata alla stretta fascia frontale periadriatica. In tale contesto anche le zone di massimo sollevamento della catena, di solito associate alla costruzione della struttura compressiva, sono invece caratterizzate da un regime estensionale (Carminati & Doglioni, 2012).

Tali processi tettonici hanno alterato e modificato gli originari rapporti spaziali delle varie unità sedimentarie, introducendo fattori di raccorciamento e accavallamento di varie unità litologiche, con la formazione di faglie dirette, inverse e di movimenti traslativi fra blocchi. Questo complesso quadro tettonico è leggibile in corrispondenza dell'area in studio, ove unità calcaree e calcareo-marnose di età giurassica, cretacea ed eocenica sono scompagnate ed accavallate anche con sequenze inverse e separate da discontinuità tettoniche.

Nel dettaglio, l'**area di cantiere del pozzo PZ1** è posta in una zona di raccordo tra la valle del fiume Aniene ed il versante carbonatico, pertanto, si riporta brevemente la descrizione litologica dell'unità litostratigrafica che si incontrerà durante gli scavi.

- Depositi pre-orogenici: Successione del Dominio Sabino: **MAI - Maiolica [Titonico superiore – Aptiano inferiore]**

Calcarei micritici di colore bianco e avana organizzati in strati di spessore variabile fra i 10 e i 40 cm (Figura 9), con liste e noduli di selce chiara. Sono subordinati calcari finemente detritici di colore bianco. Il contenuto fossilifero è costituito da radiolari e calpionelle. Il tetto della formazione è caratterizzato da calcari grigiastri bioturbati con selce nera e intercalazioni di livelli pelitici scuri; questo intervallo è spesso interessato da fenomeni di slumping (Cosentino, 1986). L'unità affiora estesamente tra Tivoli, San Polo dei Cavalieri e Vicovaro. Lo spessore è di circa 300-350 m.



Figura 9 - Maiolica affiorante nei pressi di Tivoli, in una cava dismessa lungo il versante meridionale di Colle Vescovo

- Depositi post-orogenici – Unità sedimentarie post-orogeniche continentali: Supersistema Tiburtino: TBT – Travertino di Bagni di Tivoli [Pleistocene superiore – Olocene]

Travertino da vacuolare a scarsamente poroso, da litoide a scarsamente cementato, fitotermale. Drappeggia il substrato, o può caratterizzare zone di soglia di paleo-depressioni nell'area del centro abitato di Tivoli (Figura 10). Lo spessore è variabile, da pochi metri fino a 40 m.



Figura 10 - TBT affiorante nella gola dell'Aniene presso il centro abitato di Tivoli

- **Depositi post-orogenici - Unità vulcaniche: TDC - Unità di Tor de' Cenci [Pleistocene medio p.p.]**
 Deposito piroclastico, grigio-giallastro, cineritico, da massivo e caotico a stratificato, con lapilli accrezionali di cenere sia nella matrice che in livelli stratificati. Lo scheletro è composto da pomici e litici lavici centimetrici, cristalli di leucite analcimizzata, clinopirosseno e biotite (Figura 11). Alla base è presente un deposito di scorie da ricaduta. Affiora estesamente nella valle del Fiume Aniene, tra Tivoli e Santa Balbina. Lo spessore massimo è di 10- 15 m.



Figura 11 - TDC con abbondante leucite analcimizzata affiorante nei pressi di S. Balbina

- **Depositi post-orogenici - Depositi ubiquitari: Det – Detrito di versante [Pleistocene medio p.p.]**
 Coltri dovute ad alterazione chimico-fisica della roccia madre sottostante. Sono generalmente situati sulle cime dei rilievi o in zone depresse non prossime a versanti.

Si riporta di seguito lo stralcio dell'Elab. A258PE_GEO_00_1 – Carta Geologica (Figura 12) in corrispondenza dell'area di cantiere pozzo PZ1.

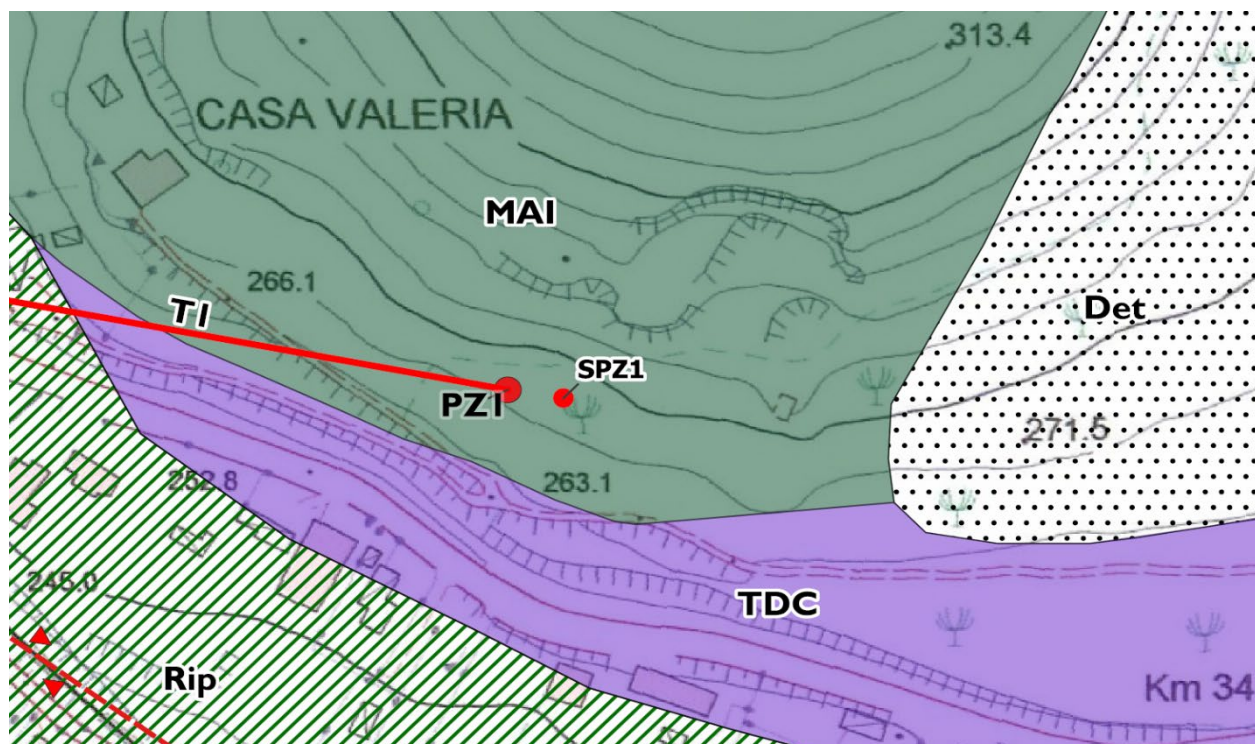


Figura 12 - Stralcio fuori scala dell'Elab. A258PE_GEO_00_1 - Carta Geologica. In verde il substrato roccioso della Maiolica, in viola l'unità Tor de Cenci e in bianco con puntini neri il detrito di versante di origine carbonatica.

4.4 Inquadramento geomorfologico

L'area interessata dal progetto è caratterizzata da rilievi carbonatici piuttosto acclivi che sono stati incisi, in corrispondenza di linee di debolezza tettonica, dal Fiume Aniene, il quale, nel settore di interesse si presenta notevolmente incassato, con una relativa quota fondovalle intorno a circa 215-220 m s.l.m.

Nei settori occidentali i rilievi carbonatici presentano versanti acclivi che ribassano verso il Bacino delle Acque Albule. Il rilievo di Colle Ripoli è interessato da alcune vallecole ed impluvi, in genere localizzati in corrispondenza delle principali discontinuità tettoniche (faglie), ove si determina una maggiore erodibilità dei terreni. L'area del cantiere PZ1, si ubica in destra idrografica del fiume Aniene, ai piedi del versante, ad una quota di 270 m.s.l.m.

La consultazione dal *Piano stralcio per l'assetto idrogeologico – Autorità di Bacino del Fiume Tevere – Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio da frana – Tavola 39*, il cui stralcio è di seguito riportato in Figura 13, mostra come nell'area del cantiere PZ1 non sia interessato da alcun fenomeno e/o processo legato ad instabilità gravitativa.

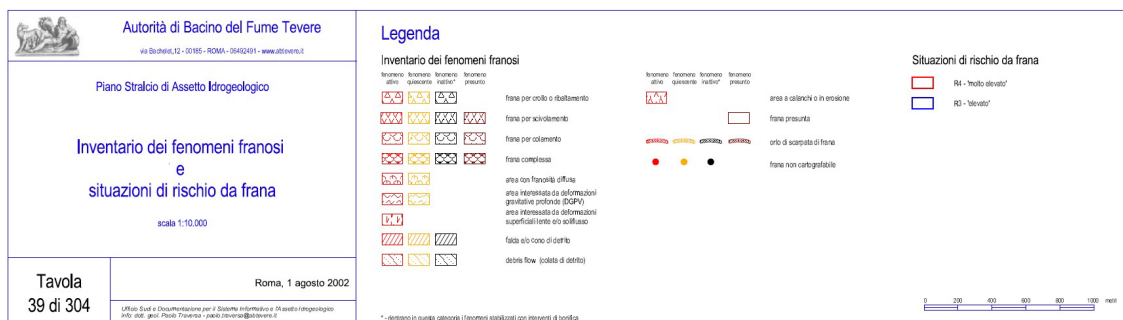
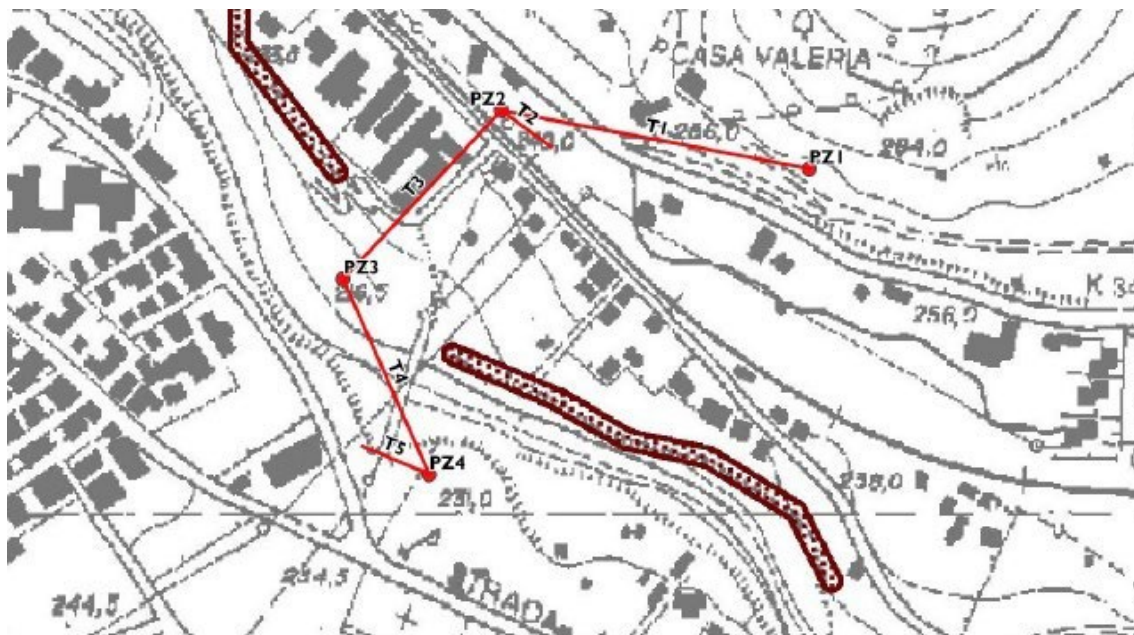


Figura 13 – Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico – Autorità di bacino del Fiume Tevere – Inventario dei fenomeni franosi e situazioni da rischio di frana – Tavola 39 – stralcio fuori scala

La consultazione del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico – Autorità di Bacino del Fiume Tevere – Fasce fluviali e zone a rischio – Tav. 48, il cui stralcio è di seguito riportato in Figura 14, mostra come l’area di cantiere del pozzo PZ1 non interferisca con aree a rischio idraulico.

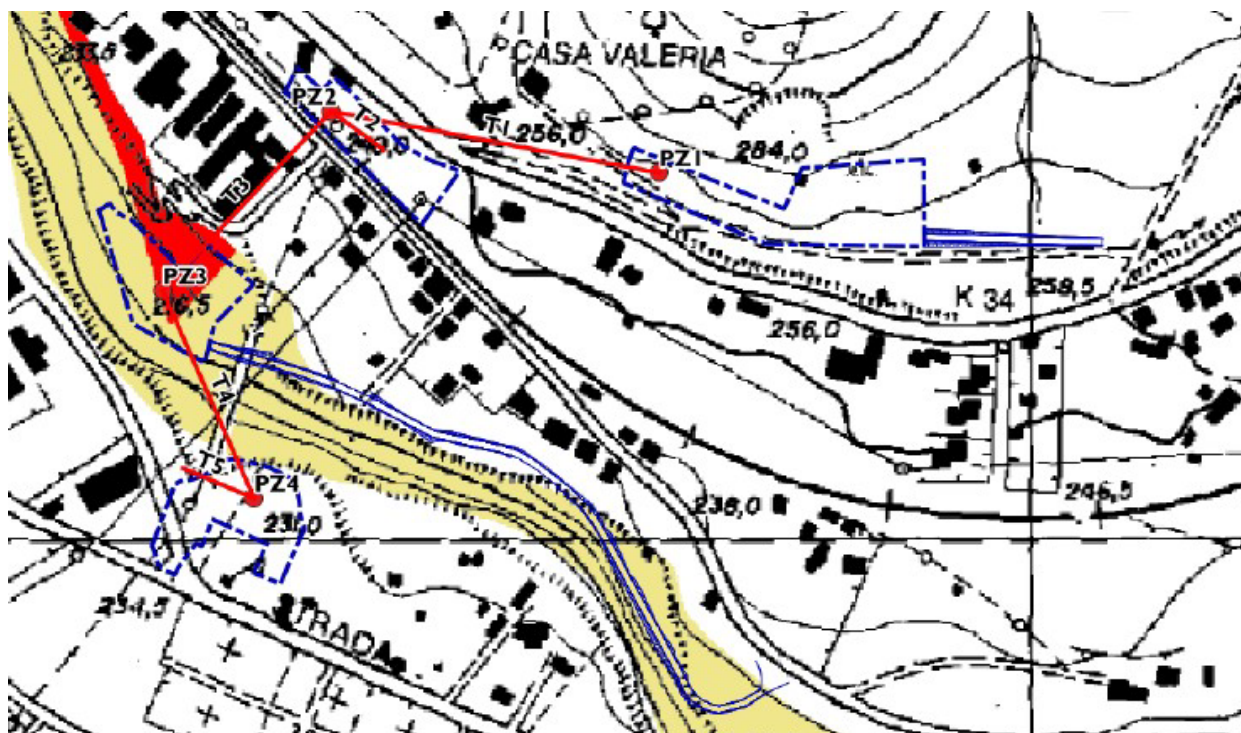


Figura 14 - Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico - Autorità di Bacino del Fiume Tevere - Fasce fluviali e zone a rischio - Tav. 48 - stralcio fuori scala

Le osservazioni effettuate durante i sopralluoghi risultano avvalorate altresì dall'*Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI)*, dove sono rappresentati e distinti per tipologia i dissesti geomorfologici, in base al quale vengono confermati i fenomeni e i processi già evidenziati e cartografati dal PAI.

Infine, la consultazione del *Progetto Sinkholes*, sviluppato dall'ISPRA, ha permesso di osservare come l'area in esame non sia ubicata in vicinanza di aree soggette a fenomeni di sinkhole.

4.5 Inquadramento idrogeologico

Il contesto idrogeologico della media valle del Fiume Aniene risulta essere fortemente influenzato dall'assetto geologico-strutturale dell'area, a sua volta condizionato dalla presenza di elementi tettonici associati al thrust regionale ("Linea Olevano Antrodoco"), che interpone i flysch argilloso-arenacei tra le facies di piattaforma riconducibili al dominio Laziale Abruzzese e quelle di transizione della serie Umbro-Marchigiana-Sabina. L'assetto idro-strutturale che ne consegue determina la presenza di grandi idrostrutture carbonatiche meso-cenozoiche con circolazioni idriche regionali, i cui principali punti di recapito sono localizzati nel bacino del Fiume Aniene tra la zona di Agosta e Tivoli.

Di conseguenza il fondovalle alluvionale, di spessore e ampiezza variabile in funzione dell'assetto dei depositi pre-quadernari, rappresenta un ulteriore elemento idrogeologico significativo, ospitando localmente un acquifero in relazione diretta con il Fiume Aniene e a luoghi alimentato dalle limitrofe dorsali carbonatiche.

In particolare, nell'area interessata dal presente piano di utilizzo in sito, affiorano principalmente depositi riconducibili ai complessi idrogeologici di seguito descritti:

- *Complesso della Maiolica*, con potenzialità acquifera alta, costituito da calcari micritici bianchi, selciferi e ben stratificati;
- *Complesso dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche*, con potenzialità acquifera bassa, costituito da tufi stratificati, tufi terrosi e breccie piroclastiche.

Si riporta di seguito lo stralcio dell'Elab. A258PE_GEO_07_1 – Carta Idrogeologica (Figura 15) in corrispondenza dell'area di progetto.

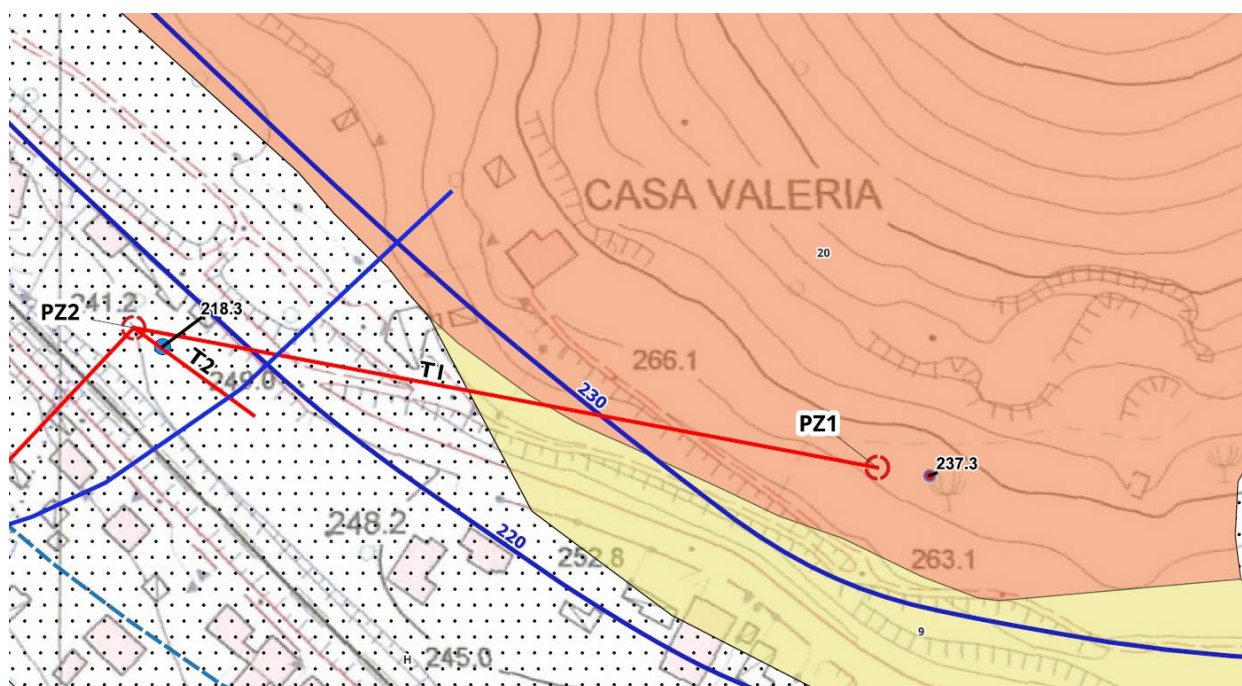


Figura 15 - Stralcio dell'Elab. A258PE_GEO_07_1 – Carta Idrogeologica. In rosso il complesso idrogeologico della Maiolica (20), in giallo il complesso idrogeologico dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche (9)

4.6 Uso del suolo

Al fine di identificare l'uso dei suoli interessati dall'area di cantiere PZ1 è stata consultata la Carta dell'Uso del Suolo della Regione Lazio (CUS). Questa carta, sul progetto comunitario CORINE Land Cover, è stata sviluppata mediante la fotointerpretazione di ortofoto ed immagini satellitari Landsat. La carta di base è stata successivamente verificata tramite l'utilizzo di software GIS e sopralluoghi specifici.

Da quanto appena detto è stato possibile verificare come l'area di pertinenza del cantiere PZ1 interessi totalmente aree adibite ad oliveti - 223 (Figura 16):

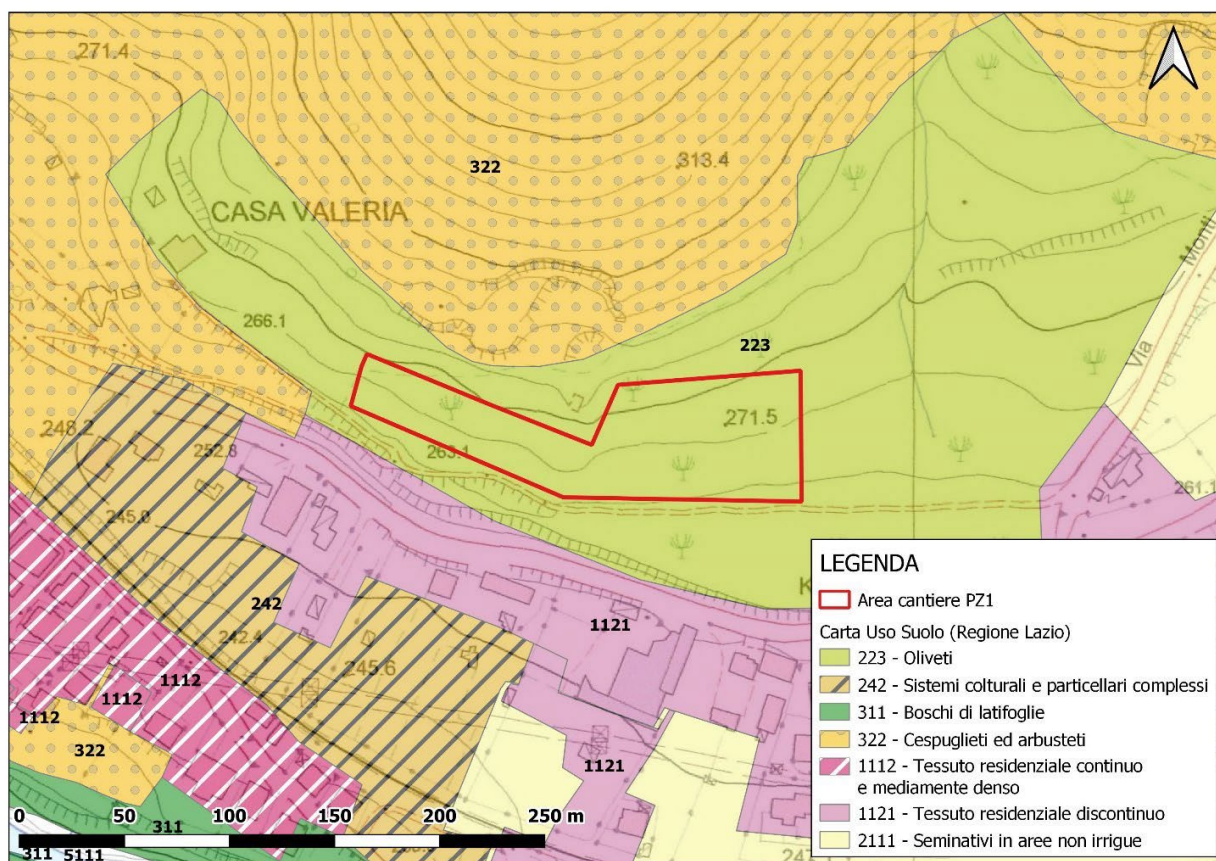


Figura 16 - Carta dell'uso del suolo della Regione Lazio (CUS) - in rosso l'area di cantiere PZ1

4.7 Ricognizione dei siti a potenziale rischio di contaminazione

Nell'ambito del presente studio è stato condotto un censimento allo scopo di individuare eventuali siti a rischio potenziale di contaminazione tali da produrre effetti sulle matrici ambientali interessate dal piano di campionamento ed analisi.

Tale censimento è stato eseguito basandosi su banche dati pubblicamente disponibili, le quali vengono di seguito elencate:

- infrastrutture viarie di grande comunicazione, quali strade provinciali, regionali, autostrade (ANAS SpA, Astral SpA);
- anagrafe dei punti vendita carburante (Ministero dello Sviluppo Economico);
- principali attività industriali tramite la Carta dell'Uso Suolo (Regione Lazio) e sitografia;
- Piano Regionale delle Bonifiche dei Siti Contaminati (Regione Lazio).

Come osservabile dalla Figura 17 di seguito riportata, e come già precedentemente accennato, l'area di cantiere PZ1 è posta circa a 50 metri di distanza dalla Strada Statale SS5 "Tiburtina Valeria".

L'analisi dei punti vendita carburante, integrata con un'analisi svolta sulle aree limitrofe al cantiere PZ1 ha permesso di constatare come siano presenti 2 punti vendita carburante attivi nel raggio di 1 km, di cui uno di essi distante circa 500 m.

Riguardo il Piano Regionale delle Bonifiche dei Siti Contaminati non si segnalano siti in prossimità dell'area interessata dal presente piano.

La verifica di eventuali attività industriali presenti ha permesso di riscontrare come queste non risultino presenti in un intorno significativo dell'area di studio.

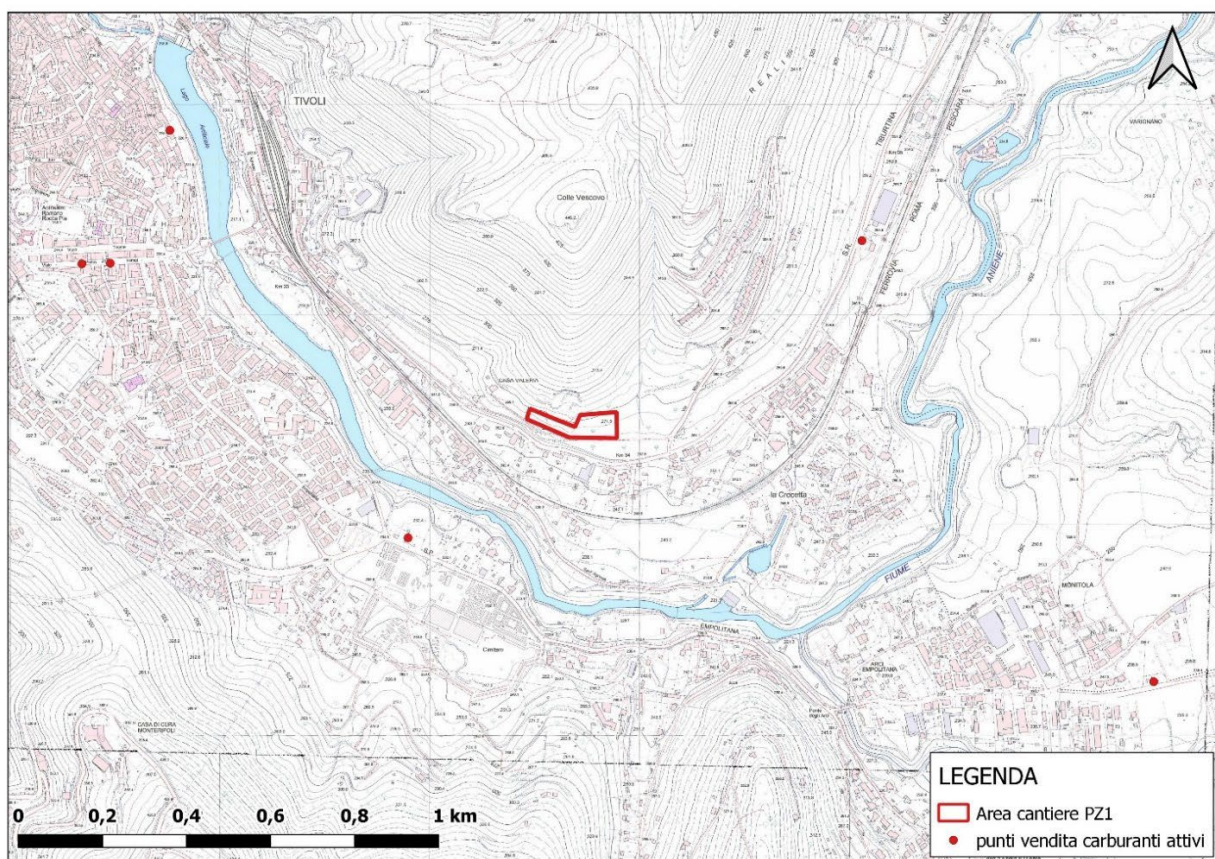


Figura 17 – Planimetria con indicazione dei siti a potenziale rischio di contaminazione

5 Attività di origine dei materiali

Sinteticamente vengono presentate le modalità di scavo che si attueranno nell'area di cantiere PZ1 ed il bilancio dei materiali escavati.

5.1 Descrizione della tecnologia di scavo

La tecnologia di scavo scelta è quella "tradizionale", che verrà utilizzata per le seguenti lavorazioni:

- scavo, sbancamento e livellamento dell'area di cantiere PZ1;
- presbanco del pozzo PZ1.

Lo scavo tradizionale, anche detto scavo a cielo aperto, rappresenta un metodo di scavo flessibile che si rivela molto efficace in presenza di ammassi rocciosi instabili e mutevoli, in caso di geometrie delle sezioni di dimensioni variabili e complesse e nei casi in cui non sia tecnicamente ed economicamente conveniente realizzare lo scavo utilizzando tecnologie no dig.

Questo metodo di scavo è da sempre utilizzato per la sua economicità e flessibilità in termini di:

1. geometrie di scavo dalla forma e dimensione qualsiasi e variabili nell'ambito di pochi metri: al fine di realizzare grandi sezioni è infatti possibile parzializzare gli scavi attraverso l'utilizzo di strutture temporanee;
2. possibilità di adeguare le dimensioni dello scavo anche in funzione delle deformazioni attese.

Le operazioni di scavo sopra elencate saranno eseguite con esclusivo uso di mezzi meccanici senza far ricorso all'utilizzo di additivi o sostanze chimiche durante l'esecuzione degli stessi.

5.2 Bilancio del materiale di escavato

Si riporta di seguito il volume di materiale proveniente dagli scavi che prevedono il successivo riutilizzo in sito ed il valore di materiale eccedente che sarà gestito come rifiuto (Tabella 1).

Le attività di scavo che non prevedono il riutilizzo in sito (es. materiale di scavo del pozzo PZ1) non vengono qui considerate.

Nel dettaglio, per il materiale di scavo eccedente è previsto il conferimento a discarica di rifiuti inerti entro i limiti dell'allegato 4 del D.lgs. 36/2003 tab. 2, 3 e 4.

NOME	DESCRIZIONE	TECNOLOGIA	VOLUME ESCAVATO (m ³)	VOLUME RIUTILIZZATO (m ³)	VOLUME ECCEDENTE (m ³)
POZZO PZ1	Sbanco e presbanco pozzo PZ1	Scavo tradizionale	4.273	400	3.873
AREA DI CANTIERE PZ1	Scavo, sbancamento e livellamento dell'area di cantiere PZ1	Scavo tradizionale	13.372	5.982	7.390
AREA DI CANTIERE PZ1	Scavo di scotico	Scavo tradizionale	2.667	2.667	0

Tabella 1 - Volumi di scavo interessati da riutilizzo in sito nell'area di cantiere PZ1

Si precisa che in merito allo scavo dell'area di cantiere PZ1, per un volume pari a circa **13.372 mc**, è previsto lo sbancamento della porzione rocciosa a monte dell'area di cantiere. Tale materiale escavato verrà riutilizzato in sito, per un totale di circa **5.982 mc**, per colmare la porzione più depressa posta a valle. Tale operazione consentirà di livellare idoneamente l'area di cantiere per le successive lavorazioni. Da tale bilancio emerge una quantità di volume in eccesso pari a **7.390 mc** circa che sarà gestito come rifiuto (Figura 18).

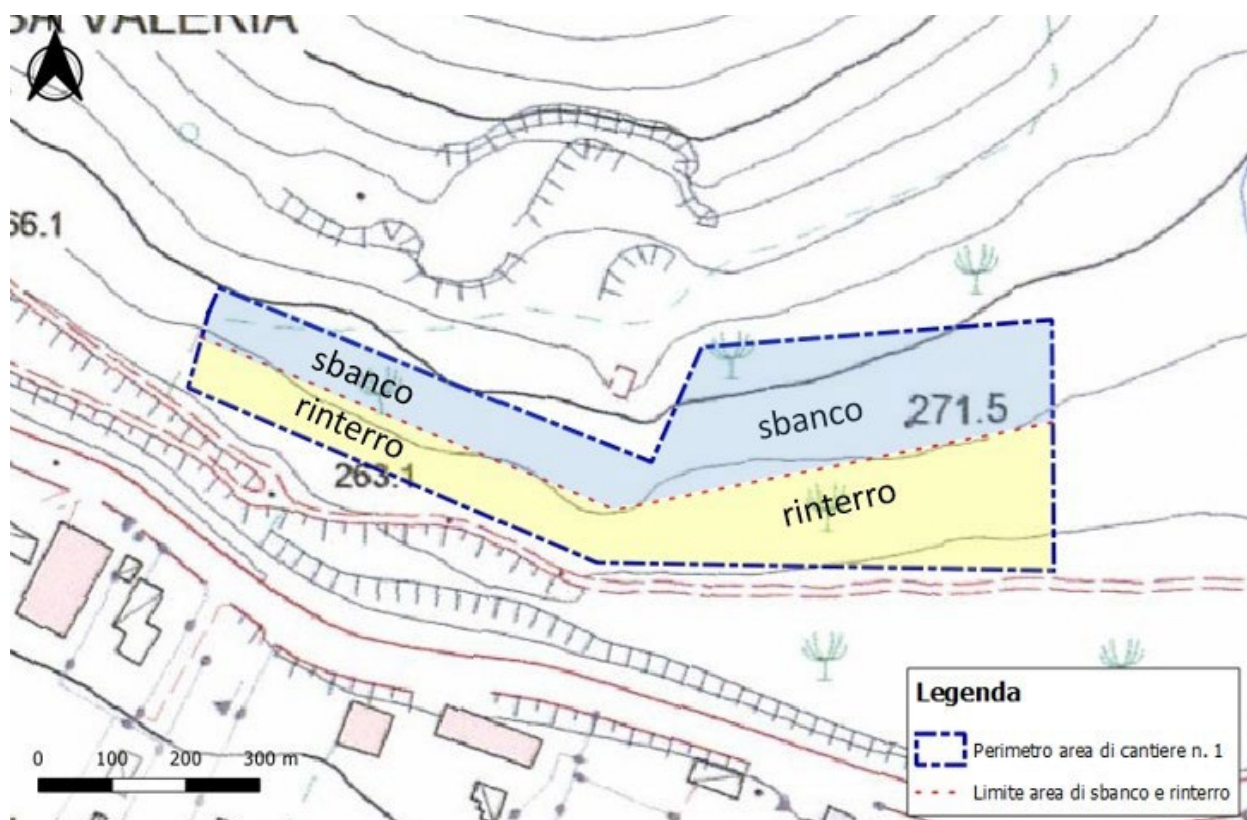


Figura 18 – Schema relativo allo scavo, sbancamento e livellamento dell'area di cantiere PZ1

Relativamente allo sbanco e al presbanco del pozzo PZ1, tale lavorazione produrrà un volume di materiale escavato pari a 4.273 mc circa. Tale materiale sarà riutilizzato in sito per rinterrare il manufatto stesso per un totale di 400 mc. Da tale bilancio emerge un volume di 3.873 mc che sarà gestito come rifiuto.

5.3 Caratteristiche litologiche dei materiali di scavo

In questo paragrafo si vengono a descrivere brevemente le caratteristiche litologiche dei materiali escavati sulla base della ricostruzione dell'assetto stratigrafico descritto nell'Elab. A258PE_REL_03_0 - Relazione geologica e idrogeologica.

La quasi totalità dell'area di cantiere PZ1 è interessata dalla presenza di litotipi calcarei riconducibili alla formazione geologica della Maiolica e secondariamente a depositi detritici di versante. Si sottolinea come la porzione superficiale dei litotipi calcarei sia caratterizzata da una fascia di alterazione legata alla degradazione chimico - fisica derivante dai processi di alterazione presenti.

Area di scavo	Tipologia di scavo	Unità litotecnica
Pozzo PZ1	Scavo tradizionale	Litotipi calcarei
Area di Cantiere PZ1	Scavo tradizionale	Litotipi calcarei e depositi detritici

Tabella 2 - Unità litologiche che si incontreranno durante gli scavi previsti per l'area di cantiere PZ1

5.4 Area di deposito temporaneo

In merito agli scavi previsti per il livellamento dell'area di cantiere PZ1, le operazioni di riporto del materiale, localizzato a valle dell'area come indicato dalla Figura 18, avverranno contestualmente alla fase di scavo, localizzata a monte dell'area stessa.

Al termine della preparazione dell'area di cantiere, saranno predisposte idonee aree di deposito temporaneo destinate allo stoccaggio delle terre e rocce da scavo all'interno dell'area di cantiere prevista per lo sbanco e presbanco del pozzo PZ1.

La predisposizione delle aree adibite al deposito temporaneo sarà tale da garantire:

- la minimizzazione delle distanze percorse dai mezzi adibiti al carico e scarico di queste ultime;
- la tutela delle acque superficiali e sotterranee presenti mediante utilizzo di appositi teli impermeabili;
- l'eventuale bagnatura dei cumuli nel caso in cui la loro natura sia tale da portare alla dispersione di polveri.

I cumuli prodotti all'interno delle suddette aree saranno suddivisi per tipologia di terreno escavato e le cui massime altezze saranno funzione dell'angolo di riposo dei suddetti depositi.

Questi ultimi dovranno inoltre essere disposti in modo tale da non essere di ostacolo durante le fasi di lavorazione, permettendo l'esecuzione dei lavori in sicurezza.

Come specificato al paragrafo 3.1, a conclusione delle attività lavorative, è previsto il ripristino allo stato ante-operam dell'area di cantiere PZ1. La risistemazione dell'area prevede dunque la rimodellazione del terreno precedentemente accantonato con le pendenze originali.

Tale ripristino sarà garantito inoltre dalla riallocazione della porzione più superficiale del suolo e sottosuolo, precedentemente accantonato, con fresatura e risemina. Tale porzione costituisce i primi 30-60 cm di terreno dell'area di scavo. I cumuli della porzione più superficiale di suolo e sottosuolo saranno idoneamente separati all'interno del deposito temporaneo.

Al fine di garantire la conservazione dello strato pedologico superficiale, su tali cumuli si dovranno eseguire le seguenti pratiche agronomiche:

- ricoprimento dei cumuli di terreno tramite pacciamatura (paccime naturale o artificiale biodegradabile);
- conservazione del contenuto d'acqua naturale del terreno tramite irrigazione periodica;
- apporto di elementi nutritivi adeguato alla natura del suolo.

Si riporta di seguito lo schema del cantiere n. 1 riportante le diverse aree di deposito temporaneo, tratto dall'Elab. A258PE_REL10_0 – Relazione sulla cantierizzazione (Figura 19):



Figura 19 - Schema dell'area di cantiere PZ1 con indicazione delle aree di deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo

6 Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

Nel presente capitolo vengono illustrate le attività di caratterizzazione ambientale svolte durante la progettazione esecutiva in data 02/11/2023 con lo scopo di definire i requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo, prodotte nell'ambito della realizzazione del progetto in esame, al fine del loro riutilizzo in sito, ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017.

Nel paragrafo successivo, redatto in conformità a quanto previsto dall'Allegato 4 del DPR 120/2017, vengono descritti:

- il numero e le caratteristiche dei punti d'indagine;
- le modalità di esecuzione delle indagini;
- le modalità di formazione e di conservazione dei campioni;
- il set analitico da determinare;
- le relative metodiche analitiche.

6.1 *Caratteristiche, localizzazione e modalità di esecuzione dei punti di indagine*

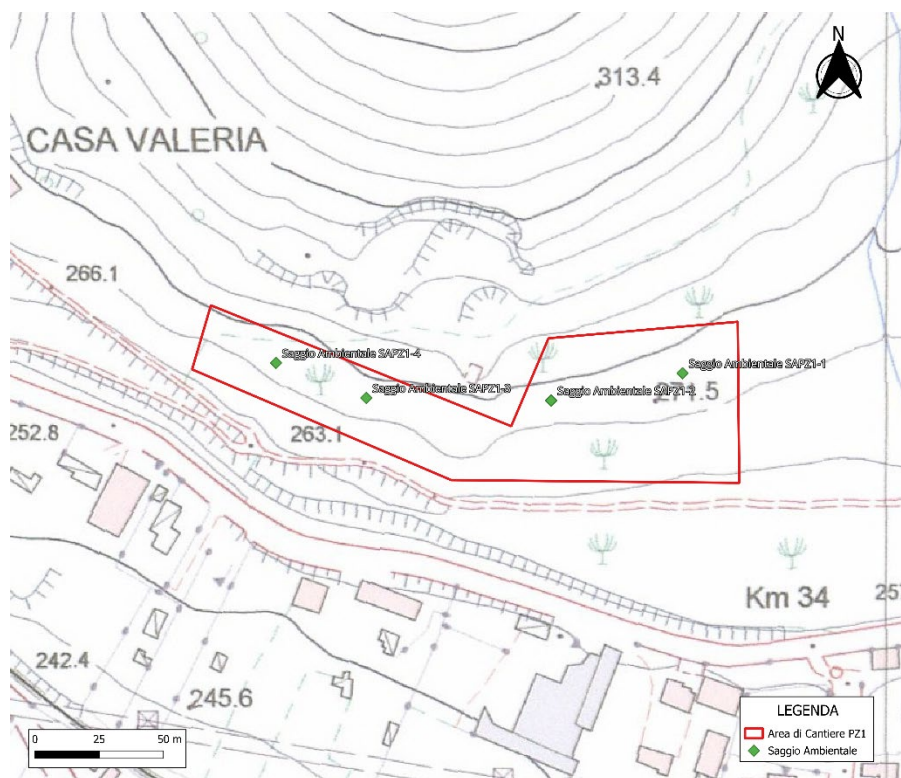
In riferimento alla Tabella 2.1 dell'Allegato 2 "Procedure di campionamento in fase di progettazione" del DPR 120/2017, in base alla superficie interessata dagli scavi, sono stati individuati n. 4 punti di prelievo presso i quali sono stati realizzati saggi di scavo spinti fino alla profondità di 2 m da p.c..

In ognuno dei saggi di scavo realizzati sono stati prelevati:

- n.1 campione nell'intervallo 0-1 m da p.c.;
- n.1 campione nell'intervallo 1-2 m d p.c..

In Figura 20 si riporta l'ubicazione e la nomenclatura dei punti di indagine in cui sono stati prelevati i campioni:

a)



b)

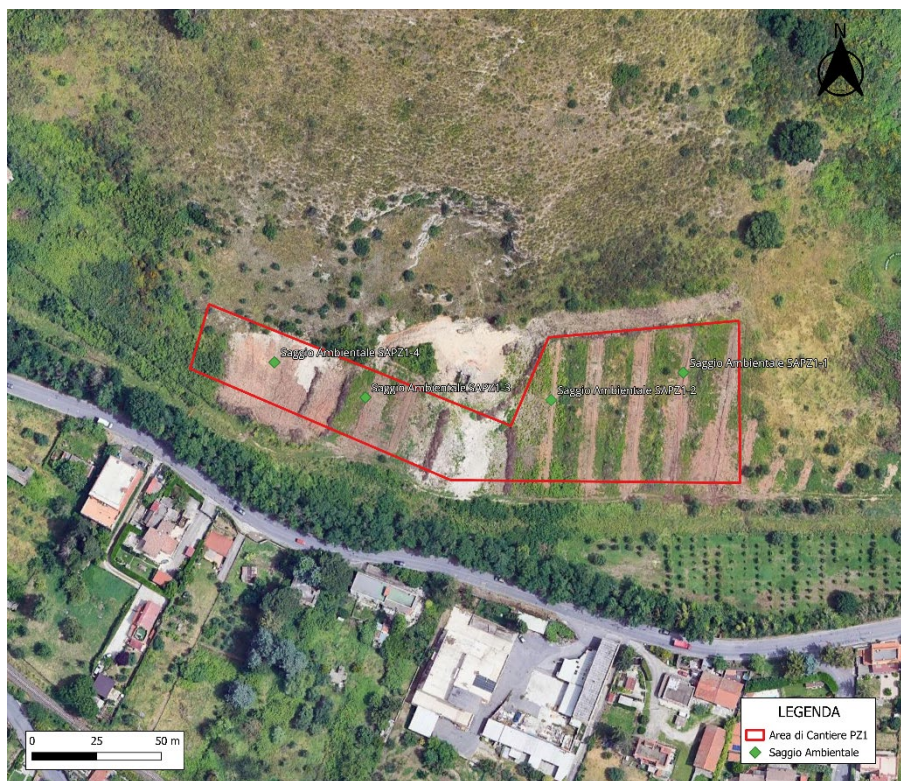


Figura 20 – Ubicazione dei punti di indagine su base CTR 5000 (a) e su immagine satellitare (b) – in rosso l'area di cantiere PZ1, in verde l'ubicazione dei saggi ambientali

6.1.1 Modalità di esecuzione delle indagini

I saggi sono stati eseguiti mediante un escavatore e spinti fino alla profondità di circa 2 m da p.c..

Al fine di evitare fenomeni di contaminazione incrociata, tra un saggio di scavo e quello successivo, tutte le attrezzature a diretto contatto con i terreni sono state lavate con acqua pulita in pressione, tramite idropulitrice.

Il materiale prodotto durante il corso delle operazioni di scavo è stato sottoposto ad analisi chimiche di laboratorio al fine di accertarne i requisiti ambientali, attraverso l'analisi di uno specifico set di parametri analitici, verificati in rapporto ai limiti previsti dal D.lgs. 152/2006.

6.1.2 Modalità di prelievo e conservazione dei campioni

In conformità a quanto riportato nell'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" del DPR 120/2017, i campioni conferiti al laboratorio sono stati privati della frazione maggiore di 2 cm (scartata in campo), mentre le determinazioni analitiche in laboratorio sono state condotte sull'aliquota di granulometria inferiore ai 2 mm.

Di seguito si riportano i principali passaggi svolti durante la procedura di campionamento ambientale:

- identificazione e scarto degli eventuali materiali estranei (pezzi di vetro, ciottoli, rami, ecc.);
- rimozione del materiale avente diametro maggiore di 2 cm;
- omogeneizzazione del materiale attraverso operazioni di sminuzzamento e setacciatura;
- dopo la miscelazione, il campione è stato suddiviso in più parti omogenee con i metodi della quartatura riportati nella normativa.

La concentrazione del campione è stata determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

I campioni sono stati prelevati su campioni compositi.

Nello specifico, in corrispondenza dei saggi sono stati prelevati:

- un campione composito dell'intervallo 0 – 1 m da p.c.;
- un campione composito dell'intervallo 1 – 2 m da p.c..

I campioni prelevati sono stati posti in idonei contenitori, etichettati, accompagnati dalla scheda di campionamento (catena di custodia) e conservati alla temperatura di 4°C in frigobox portatili, fino all'inizio dell'analisi.

6.2 *Set analitico*

Sui campioni di suolo e sottosuolo che sono stati prelevati nel corso delle indagini di caratterizzazione ambientale, è stato analizzato un set mirato di parametri analitici allo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D.lgs. 152/2006 (Tabella 3).

Come definito nell'Allegato 4 "Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali" del DPR 120/2017, il set di parametri analitici ricercato è stato definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

La selezione delle sostanze indicatrici determinate è stata effettuata sulla base del set analitico minimale di cui alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/2017, che viene di seguito riportata.

A tal riguardo si specifica che non sono stati considerati i parametri BTEX e IPA in quanto l'area di cantiere si pone ad una distanza superiore ai 20 metri da infrastrutture viarie di grande comunicazione e insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

Non è stato altresì considerato il parametro amianto in quanto i terreni interessati dalle opere non presentano riporto antropico ed i litotipi presenti non fanno presupporre alla presenza naturale di tale elemento.

ANALITA	Metodo analitico di riferimento	Unità di misura
Arsenico	EPA 3052 1996 + EPA 6020B 2014	mg kg ⁻¹
Cadmio	EPA 3052 1996 + EPA 6020B 2014	mg kg ⁻¹
Cobalto	EPA 3052 1996 + EPA 6020B 2014	mg kg ⁻¹
Nichel	EPA 3052 1996 + EPA 6010D 2018	mg kg ⁻¹
Piombo	EPA 3052 1996 + EPA 6010D 2018	mg kg ⁻¹
Rame	EPA 3052 1996 + EPA 6010D 2018	mg kg ⁻¹
Zinco	EPA 3052 1996 + EPA 6010D 2018	mg kg ⁻¹
Mercurio	EPA 7473 2007	mg kg ⁻¹
Idrocarburi C>12	UNI EN ISO 16703:2011	mg kg ⁻¹
Cromo totale	EPA 3052 1996 + EPA 6010D 2018	mg kg ⁻¹
Cromo VI	DM 08/05/2003 Suppl.8 GU n° 116 21/05/03	mg kg ⁻¹

Tabella 3 - Set di parametri analitici applicati con lo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D.lgs. 152/06

Nello specifico, data la destinazione d'uso delle aree oggetto del presente studio, sono stati considerati come riferimento i limiti di colonna A della Tabella 1, Parte IV, dell'Allegato 5 del D.lgs. 152/06 (Tabella 4).

ANALITA	CSC (mg kg ⁻¹)	
	A (siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale)	B (siti ad uso commerciale ed industriale)
Arsenico	20	50
Cadmio	2	15
Cobalto	20	250
Nichel	120	500
Piombo	100	1000
Rame	120	600
Zinco	150	1500
Mercurio	1	5
Idrocarburi C>12	50	750
Cromo totale	150	800
Cromo VI	2	15

Tabella 4 - Set analitico applicato con lo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D.lgs. 152/06

7 Risultati delle analisi chimiche di laboratorio

7.1 Indagini del 02/11/2023

Dalla lettura dei rapporti di prova (riportati in Allegato 1 al presente documento) relativi alle analisi chimiche svolte sui campioni prelevati in data 02/11/2023, emerge che negli 8 campioni analizzati i valori di tutti i parametri sono inferiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Colonna B della Tabella 1 – Allegato 5 alla parte IV del D.lgs. 152/06 e s.m.i. (Siti ad uso commerciale ed industriale).

I rapporti di prova mostrano inoltre che 3 campioni su 8 presentano valori conformi alle CSC di cui alla Colonna A della Tabella 1 – Allegato 5 alla parte IV del D.lgs. 152/06 e s.m.i. (Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale), mentre 5 campioni presentano valori non conformi a tali CSC, come riportato in Tabella 5.

Punto di indagine	Campione	Profondità da p.c.	Conformità alle Col. A e B di Tab. 1 All. 5, Parte IV D.lgs. 152/06	Parametro Superamento Colonna A	Valore (mg kg ⁻¹)	CSC Col. A (mg kg ⁻¹)
SAPZ1-3	A	0,70 m	B	Arsenico	22 ± 7	20
SAPZ1-3	B	1,4 m	B	Arsenico	21 ± 6	20
SAPZ1-2	B	1,4 m	B	Cobalto	21 ± 6	20
SAPZ1-1	A	0,70 m	B	Arsenico	30 ± 9	20
SAPZ1-1	B	1,4 m	B	Arsenico	28 ± 8	20

Tabella 5 - Campioni che presentano superamenti delle CSC di Colonna A della Tab. 1 - Allegato 5 alla Parte IV del D.lgs. 152/06

Tuttavia, i superamenti delle CSC di Colonna A riscontrati (relativi al parametro Arsenico in 4 campioni e al parametro Cobalto in 1 campione), si ritengono compatibili con la geologia dell'area e legati ai valori di fondo naturale dell'area in esame.

A tal proposito la società IRCOP S.p.A., in qualità di soggetto interessato non responsabile della potenziale contaminazione (art. 245 del D.lgs. 152/06 e s.m.i.), comunicherà agli Enti di Controllo il rilevamento del superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (ai sensi dell'art. 245 c.2 del D.lgs. 152/06 e s.m.i.) dichiarando di aver accertato il non superamento dei valori di fondo per la matrice ambientale interessata. Tale notifica verrà espletata con l'invio agli Enti di Controllo dei Moduli A, B ed F di cui alla DGR n. 296/2019.

I requisiti ambientali per il riutilizzo in sito dei materiali in accordo a quanto indicato nell'art. 185, comma 1, lettera c) del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., verranno pertanto confermati quando le CSC riscontrate saranno ricondotte ai valori di fondo naturale da parte di Arpa Lazio (art. 242 c.13-ter del D.lgs. 152/06 e s.m.i.).

8 Conclusioni

Il presente documento è stato redatto con lo scopo di integrare quanto previsto nel Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, redatto nell’ambito dello Studio di Impatto Ambientale relativo al Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) del “Raddoppio VIII Sifone Casa Valeria - Uscita galleria Ripoli - Prima Fase Funzionale”, al fine di ottenere, tramite il procedimento di VIA, il giudizio di compatibilità ambientale. L’aggiornamento del documento del PFTE è legato alla necessità di rispondere al parere della Commissione Tecnica PNRR-PNIEC n. 105 del 15 dicembre 2022 nel quale è stato richiesto di presentare, almeno 60 giorni prima l’inizio dei lavori, l’aggiornamento del Piano in recepimento della Condizione Ambientale n. 8.

Lo scopo del presente documento è quello di fornire indicazioni per la corretta gestione delle terre provenienti dagli scavi delimitati nell’area di **cantiere PZ1**, in conformità con le previsioni progettuali dell’opera e nel rispetto della normativa vigente.

Sull’area del pozzo PZ1 verrà allestito un cantiere base, di circa 7.600 mq. Tale area si trova in una zona a verde con vegetazione spontanea (rovi). L’accesso all’area è previsto da Via dei Monti Lucretili, attraverso la realizzazione di una pista di cantiere di circa 125 m. L’area di cantiere è stata progettata in maniera tale da evitare la rimozione delle alberature presenti in loco, che si trovano principalmente nella zona adiacente la pista di accesso.

La tecnologia di scavo “tradizionale”, per la quale è previsto l’utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo, verrà utilizzata per le seguenti lavorazioni:

- Scavo di scotico dell’area di cantiere PZ1 (accatastato in sito per successivo riutilizzo) – tot **2.667** mc;
- Scavo di sbancamento e livellamento dell’area di cantiere PZ1 - tot **13.372** mc;
- Presbanco del pozzo PZ1 – tot **4.273** mc.

La realizzazione di tali opere porta quindi ad una produzione complessiva di terre e rocce da scavo pari a **20.312 mc** (in banco), così suddivise:

Attività di scavo	Tipologia di scavo	Volume prodotto (mc)
Area di cantiere PZ1	Scavo di scotico	2.667
Area di cantiere PZ1	Scavo tradizionale	13.372
Realizzazione pozzo PZ1	Scavo tradizionale	4.273

Nello specifico, in merito alla gestione dei volumi di scavo esclusi dal regime dei rifiuti, la realizzazione dell’area di cantiere PZ1 prevede uno scavo di 976 mc e uno scotico di 2.686 mc, parte dei quali verranno riutilizzati per il successivo ripristino delle aree post-operam. Nell’ambito della realizzazione del Pozzo PZ1 si prevede il riutilizzo dei terreni scavati durante le fasi di presbanco per un totale di 400 mc.

L’effettiva gestione di tali volumi, in esclusione dal regime dei rifiuti, è possibile grazie alla verifica dei requisiti ambientali per il riutilizzo in sito dei materiali in accordo a quanto indicato nell’art. 185, comma 1, lettera c) del D. Lgs. 152/06 e s.m.i..

Tale verifica, è stata effettuata attraverso la realizzazione di un opportuno piano di caratterizzazione in accordo con la tabella 2.1 dell’Allegato 2 “Procedure di campionamento in fase di progettazione” del

D.P.R. 120/17. Nello specifico, vista la superficie interessata dagli scavi, sono stati individuati n. 4 punti di prelievo presso i quali realizzare saggi di scavo spinti fino alla profondità di 2 m da p.c.

Per ognuno dei saggi di scavo sono stati prelevati:

- n.1 campione nell'intervallo 0-1 metro da p.c.;
- n.1 campione nell'intervallo 1-2 metri da p.c.

I requisiti ambientali per il riutilizzo in sito dei materiali in accordo a quanto indicato nell'art. 185, comma 1, lettera c) del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., verranno confermati quando le CSC riscontrate saranno ricondotte ai valori di fondo naturale da parte di Arpa Lazio (art. 242 c.13-ter del D.lgs. 152/06 e s.m.i.).

Si riassumono di seguito i quantitativi di materiale movimentato ed escavato, previsti per le lavorazioni di progetto:

Attività di scavo	Tipologia di scavo	Volume prodotto (mc)	Volume riutilizzato (mc)	Volume eccedente gestito come rifiuto (mc)
Area di cantiere PZ1	Scavo di scotico	2.667	2.667	0
Area di cantiere PZ1	Scavo tradizionale	13.372	5.982	7.390
Realizzazione pozzo PZ1	Scavo tradizionale	4.273	400	3.873

Allegato 1

Rapporti di prova dei campioni di terreno prelevati