



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

**aceq**  
acqua  
ACEA ATO 2 SPA



**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

Ing. PhD Alessia Delle Site

**SUPPORTO AL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO**

Dott. Avv. Vittorio Gennari

Sig.ra Claudia Iacobelli

Ing. Barnaba Paglia

**aceq**  
Ingegneria  
e servizi



**CONSULENTE**

Ing. Biagio Eramo

ELABORATO

A258SIA R010 1

COD. ATO2 AAM10121

DATA APRILE 2022

SCALA

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	06/22	AGGIORNAMENTO ELABORATI CSLLPP	
2			
3			
4			
5			
6			

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** CUP G31B21006920002  
**RADDOPPIO VIII SIFONE – TRATTO CASA  
VALERIA – USCITA GALLERIA RIPOLI  
FASE 1**

(con il finanziamento dell'Unione  
europea – Next Generation EU)



**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA  
ED ECONOMICA**

**TEAM DI PROGETTAZIONE**

**CAPO PROGETTO**

Ing. Angelo Marchetti

**GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA**

Geol. Stefano Tosti

**Hanno collaborato:**

Geol. Simone Febo

Geol. Filippo Arsie

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

## INDICE

<b>1. Premessa .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Riferimenti normativi .....</b>	<b>4</b>
2.1 Terre e rocce da scavo non qualificate come rifiuti .....	4
<b>3. Descrizione delle opere di progetto .....</b>	<b>6</b>
3.1 Descrizione dell'area di cantiere pozzo PZ1.....	9
<b>4. Inquadramento ambientale.....</b>	<b>13</b>
4.1 Inquadramento geografico e cartografico .....	13
4.2 Inquadramento urbanistico .....	15
4.3 Inquadramento geologico.....	17
4.4 Inquadramento geomorfologico .....	22
4.4 Inquadramento idrogeologico.....	24
4.5 Uso del suolo.....	26
4.6 Ricognizione dei siti a potenziale rischio di contaminazione .....	27
<b>5. Attività di origine dei materiali.....</b>	<b>29</b>
5.1 Descrizione della tecnologia di scavo .....	29
5.2 Bilancio del materiale escavato.....	30
5.3 Caratteristiche litologiche dei materiali di scavo .....	32
5.4 Area di deposito temporaneo .....	32
<b>6. Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo .....</b>	<b>35</b>
6.1 Caratteristiche, localizzazione e modalità di esecuzione dei punti di indagine. .	35
<b>8. Conclusioni.....</b>	<b>40</b>

## **1. Premessa**

Il presente documento, costituente il <<*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*>>, è 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, tramite il procedimento di VIA, il giudizio di compatibilità ambientale.

Il Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) del “Raddoppio VIII Sifone Casa Valeria - Uscita galleria Ripoli - Prima Fase Funzionale”, è redatto in conformità a quanto stabilito dal D.Lgs n.50 del 18 aprile 2016 e regolamenti attuativi collegati e nel rispetto delle Linee Guida per la redazione del PFTE approvate dal C.S.LL.PP. in data 29/07/2021 (par. 3.2 – punto 1).

Lo scopo del presente documento è quello di fornire indicazioni per la corretta gestione delle terre provenienti dagli scavi delimitati nell’area di **cantiere n.1 (PZ1)**, in conformità con le previsioni progettuali dell’opera e nel rispetto della normativa vigente.

Il presente documento 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 comma 3 del suddetto regolamento:

- a) Descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo (Capitolo 3 a pag. 6 e Capitolo 5 a pag. 29);
- 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 a pag. 13);
- c) Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’inizio dei lavori (Capitolo 6 a pag. 35);
- d) Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo (Paragrafo 5.2 a pag. 30);

- e) Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito (Capitolo 5 a pag. 29 e Capitolo 8 a pag. 40).

A tale scopo sarà prevista 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 Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo riportato al Capitolo 6 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”*;
- D.P.R. 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 ss.mm.ii..

### 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 ss.mm.ii., riutilizzo “in situ” materiale non contaminato);
2. Gestione come “sottoprodotto” (art. 184-bis del D.lgs. 152/2006 ss.mm.ii.).

Segue un approfondimento sul primo punto citato.

#### **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, 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.

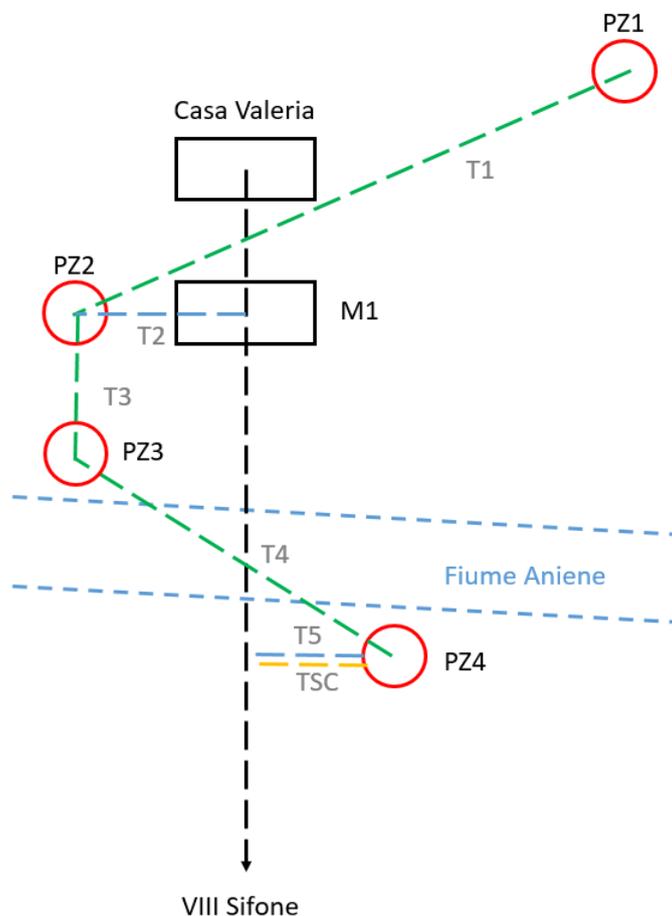
### 3. Descrizione delle opere di progetto

Nel presente capitolo si fornisce una descrizione sommaria degli interventi previsti, con particolare riferimento alle attività di scavo all'interno del **cantiere pozzo PZ1** da cui andranno ad originarsi le terre da utilizzare in situ.

In linea generale, lo 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 ed, 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 spinta MT PZ1 al Pozzo di uscita MT PZ2 (denominato T1)

Tale 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 al fine di limitare eventuali interferenze durante la fase di posa e permettono il collegamento tra il Manufatto PZ1 e le condotte di progetto DN1600 mm posate all'interno dell'opera di attraversamento dell'Aniene.

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

All'interno del manufatto PZ1, i due DN1600 mm sono chiusi con due piatti cechi, 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. In questo segmento di tubazioni non transita portata relativamente al funzionamento previsto per le opere di progetto comprese nella prima fase funzionale, ma risulta propedeutico alla realizzazione delle fasi successive degli interventi previsti sul sistema.

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

Tale tratto T3, di 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.

Durante la fase di cantiere le tubazioni verranno spinte in un primo tratto T3 dal pozzo PZ3, manufatto completamente interrato con un diametro interno di 11 m posto in destra idrografica del Fiume Aniene, verso il Pozzo PZ2 ed un secondo tratto T4 dal Pozzo PZ3 verso il manufatto PZ4.

Tratto di collegamento dal Pozzo di spinta MT PZ3 al Pozzo di uscita MT 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 microtunneling 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, viene anche realizzato 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.

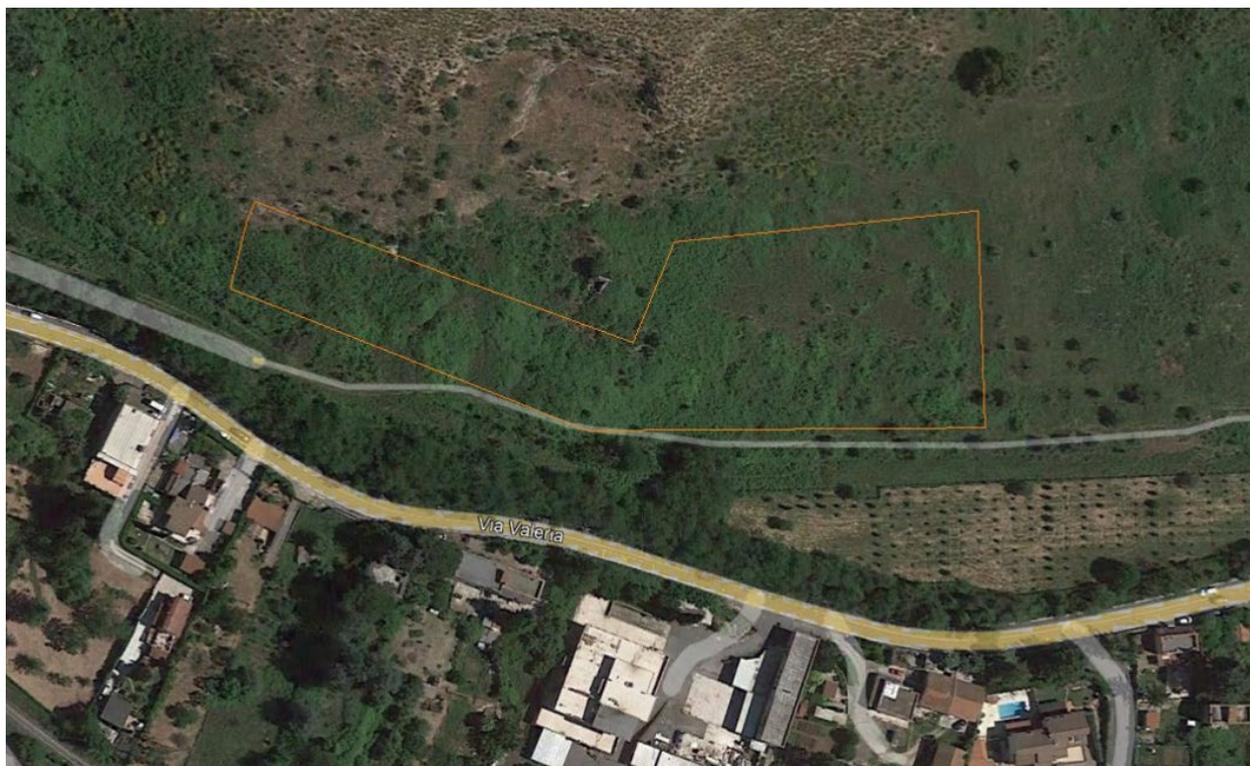
Al fine di ottimizzare le attività di derivazione verso la nuova opera è prevista l'installazione di opportune apparecchiature di sezionamento sia sull'attuale DN1400 mm che costituisce l'VIII Sifone sia sulla nuova derivazione a Y di progetto.

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 9.000 mq. Tale area sarà sede di un cantiere per la spinta del microtunneling 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.

### **Preparazione all'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.

### **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 autogru;
- area deposito olii e carburanti;
- area lavoro e deposito;
- area 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;
- vibrovaglio;
- impianto filtropressa;
- impianto di miscelazione fluido;
- impianto di separazione smarino;
- vasche fluido di perforazione;
- serbatoio acqua;
- gruppo elettrogeno;
- depuratore;

- baraccamenti;
- dormitori;
- refettorio.



**Figura 3** – Layout di cantiere del cantiere n. 1 tratto dall’Elab. A258PDS R017 0 – 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 legati agli aspetti ambientali**

Nell’area di cantiere in oggetto è necessario prevedere:

- 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 risulta necessario prevedere:

- 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 viene 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.

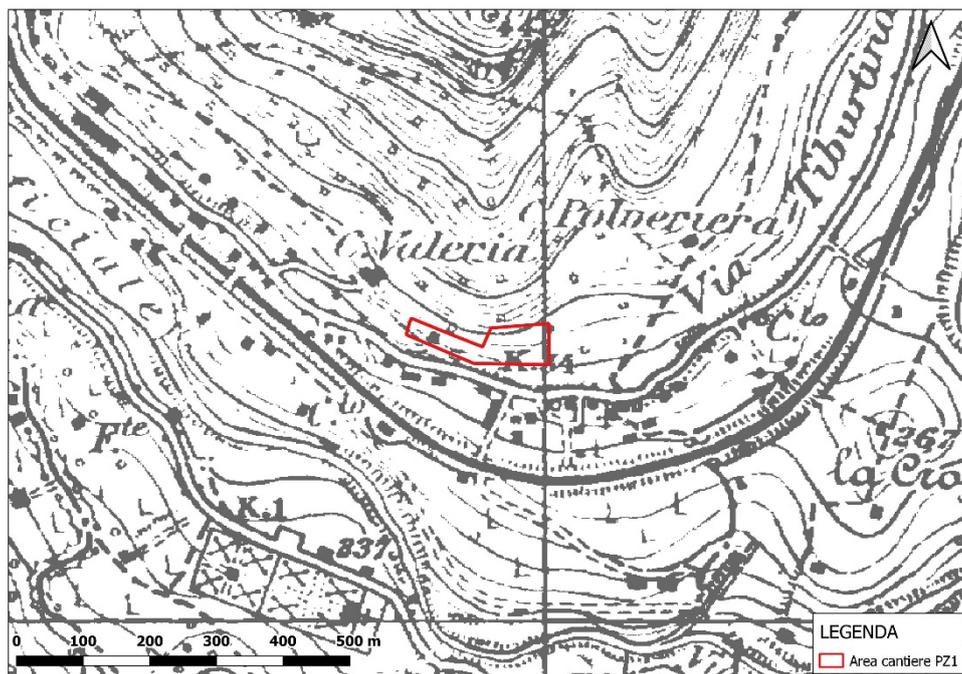
Dal punto di vista cartografico l'area è distinta al:

- 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).

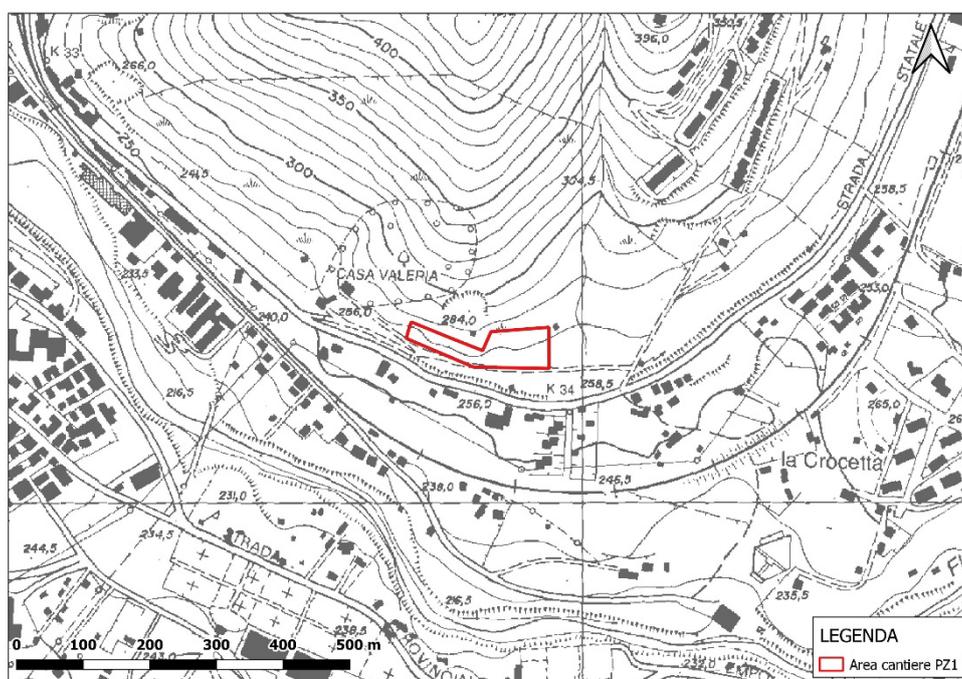
Di seguito le coordinate in gradi decimali (Sistema di riferimento WGS84) dell'ubicazione relativa al Pozzo di spinta del microtunneling denominato PZ1:

**Lat: 41.956422° N**

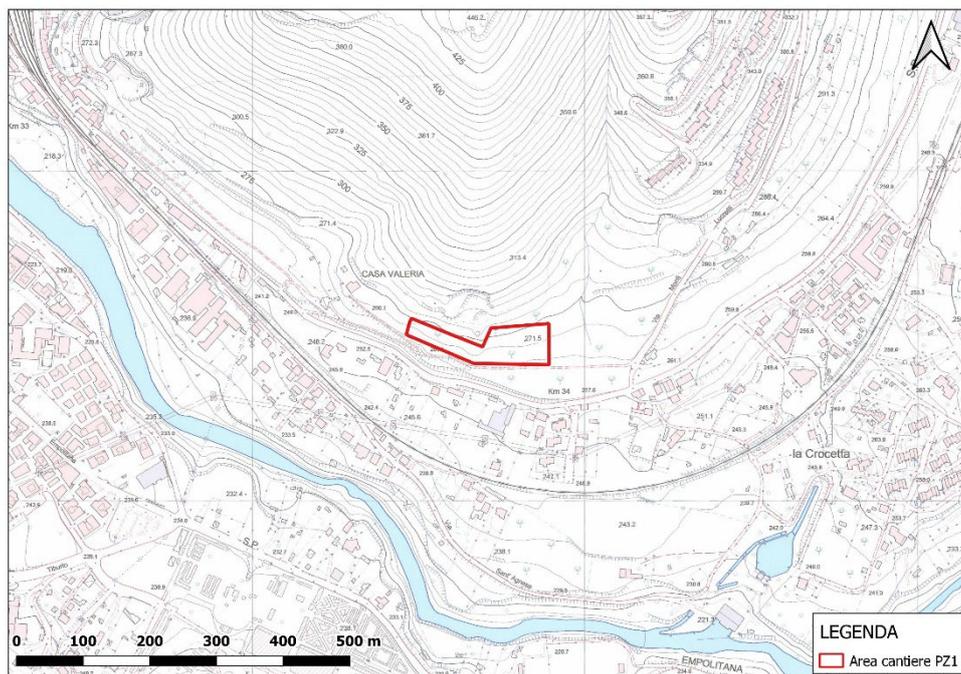
**Long:12.813033° E**



**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 1:5.000.

## 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 E<sub>2</sub> - 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 assicurarae 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 delle aleggge 29/6/1939 n.1497 dovranno essere preventivamente approvati dalle competenti Intendenze ai Monumenti e alle Antichità".*

- Zona R<sub>2</sub> 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 essenedelle alberature esistenti, le esecuzione di sbancamenti e spinamenti scavi o reinterri, 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 relativa pista e parte del tracciato T1.

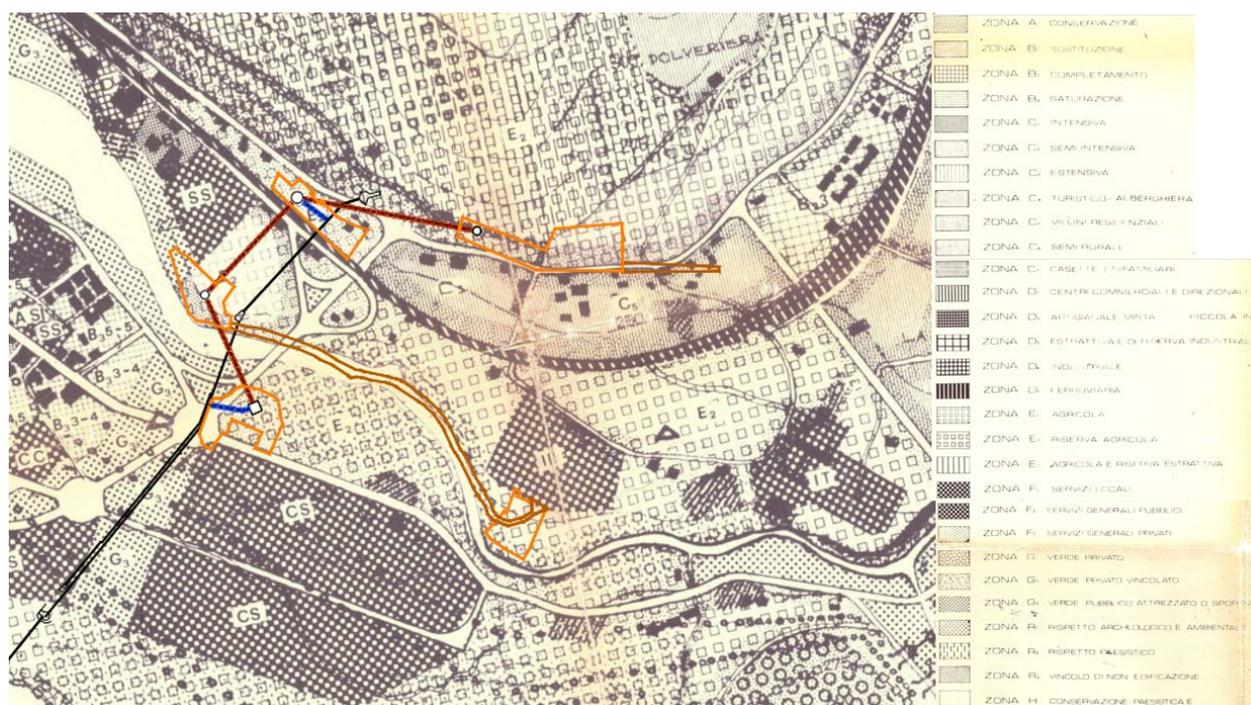
- Zona C (Art. 18 NTA):

*"La Zona C comprende le parti del territorio destinato a nuovi cmoplessi insediativi, che risultino ancora inedificate o nelle quali l'edificazione preesistente non raggiunga i limiti di superficie e di densità stabilitiper 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.

### 4.3 Inquadramento geologico

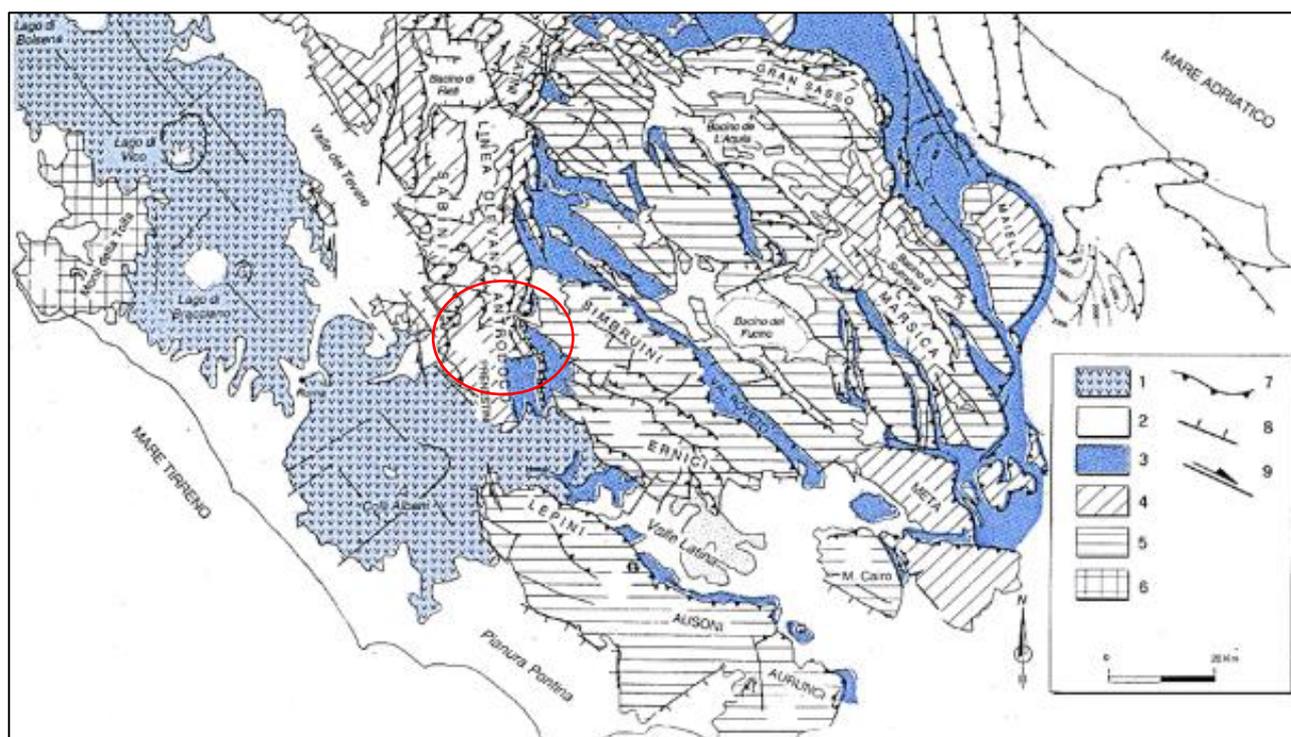
L'area di studio investigata per l'opera di progetto rientra nell'ambito del territorio della Provincia di Roma, interessando dal punto di vista amministrativo il Comune di Tivoli (RM).

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 rettangolo 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]**

Calcari 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 metri.



**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: Supersintema 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 pomice 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.

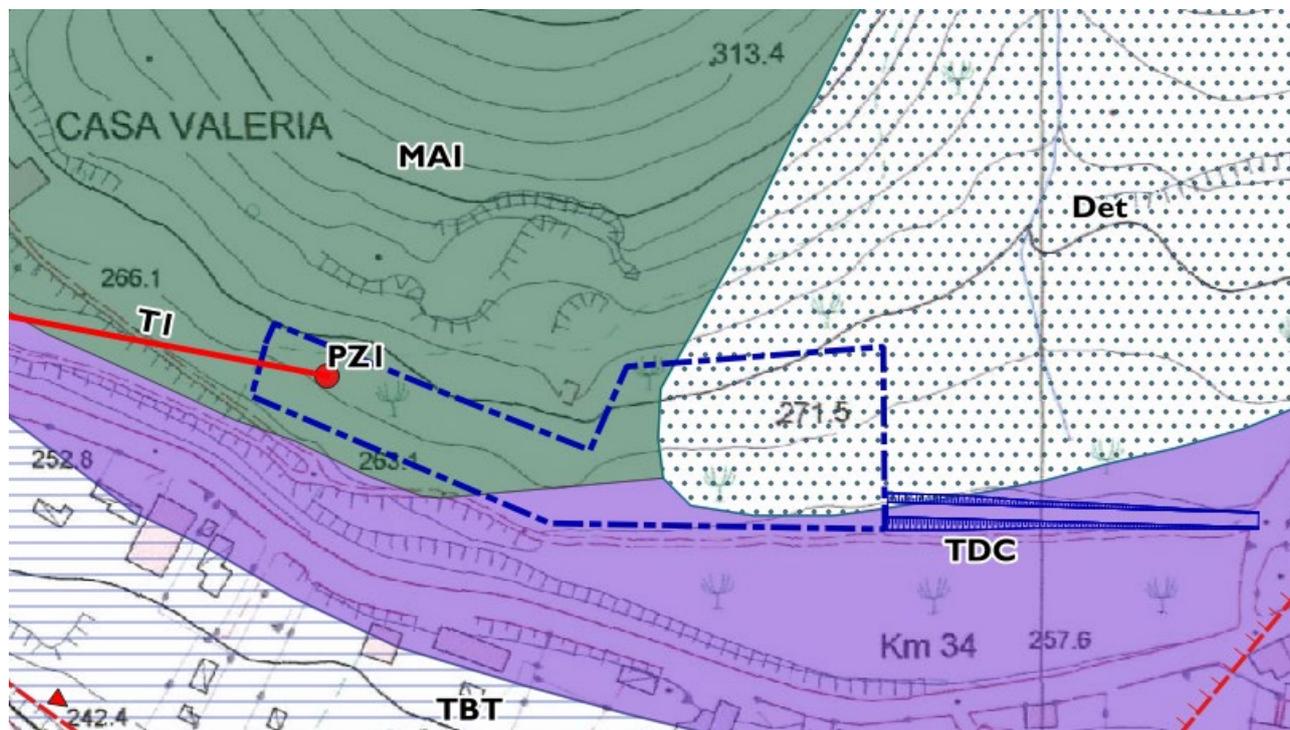


**Figura 11:** TDC con abbondante leucite alchimizzata affiorante nei pressi di S. Balbina.

- 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 riportano di seguito lo stralcio dell'Elab. A258PDS G002 0 – Carta Geologica (Figura 12) in corrispondenza dell'area di cantiere pozzo PZ1.



**Figura 12:** Stralcio fuori scala dell’Elab. A258PDS G002 0 – Carta Geologica. In verde il substrato roccioso della Maiolica, in viola l’unità Tor De Cenci e in bianco con puntini azzurri 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.

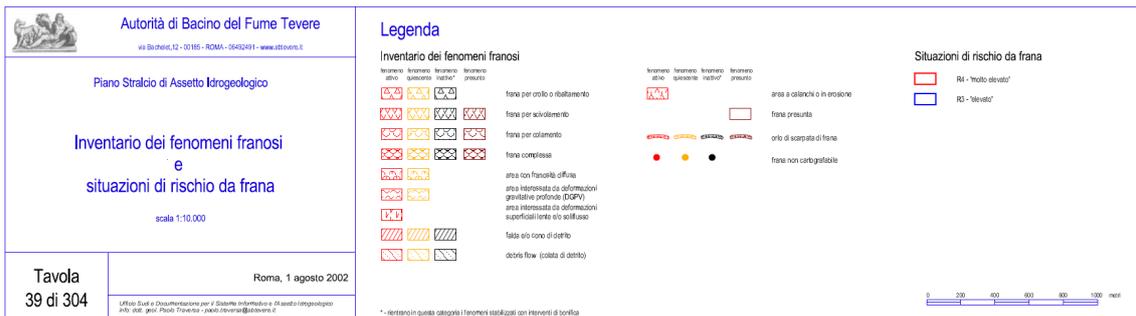
Nei settori occidentali i rilievi carbonatici presentano versanti acclivi che ribassano verso il Bacino delle Acque Albule. Il rilievo di Colle Ripoli è interessato da alcune vallecole ed impluvi, in genere localizzati in corrispondenza delle principali discontinuità tettoniche (faglie), ove si determina 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 14, mostra come nell’area del cantiere PZ1 non sia interessato da alcun fenomeno e/o processo legato ad instabilità gravitativa.

**“Raddoppio VIII Sifone Casa Valeria - Uscita Galleria Ripoli - Prima fase funzionale”**  
**Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti**

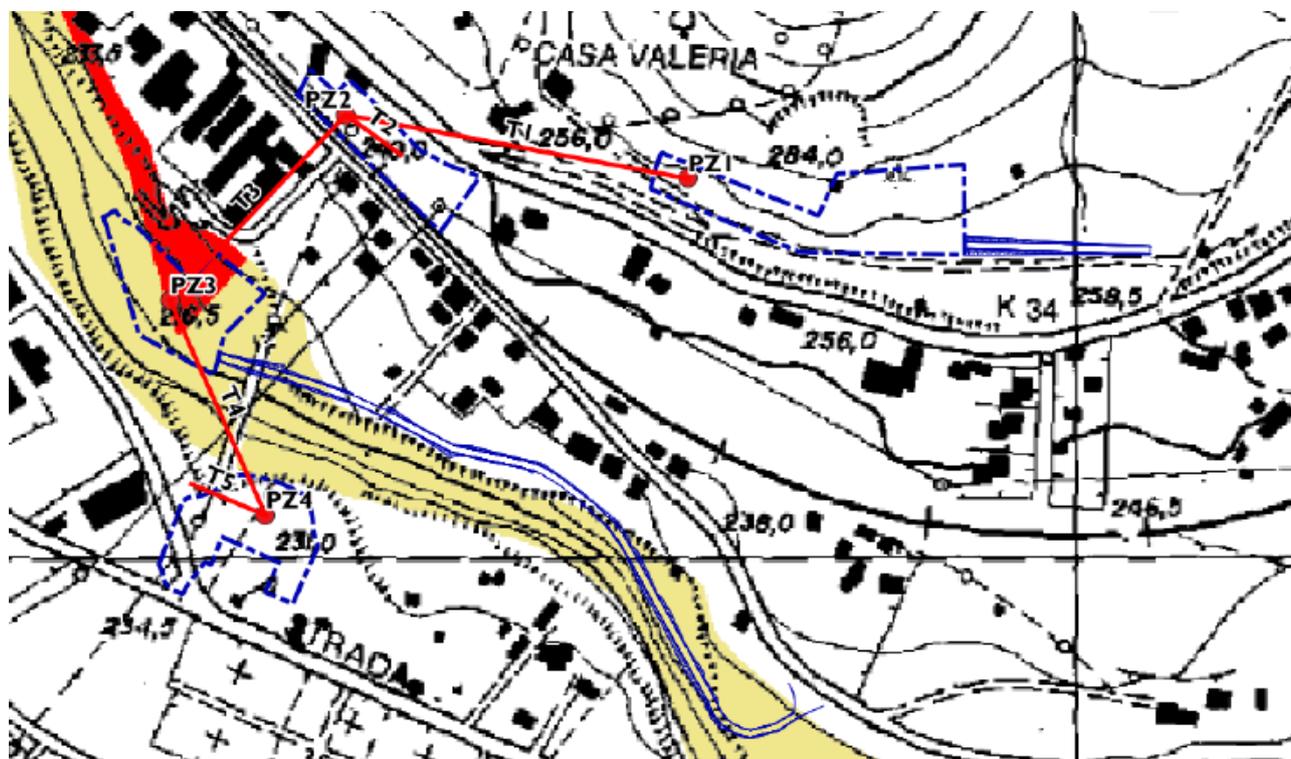


ACEA ELABORI SPA



**Figura 13:** Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico – Autorità di Bacino del Fiume Tevere – Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio da 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.

#### 4.4 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

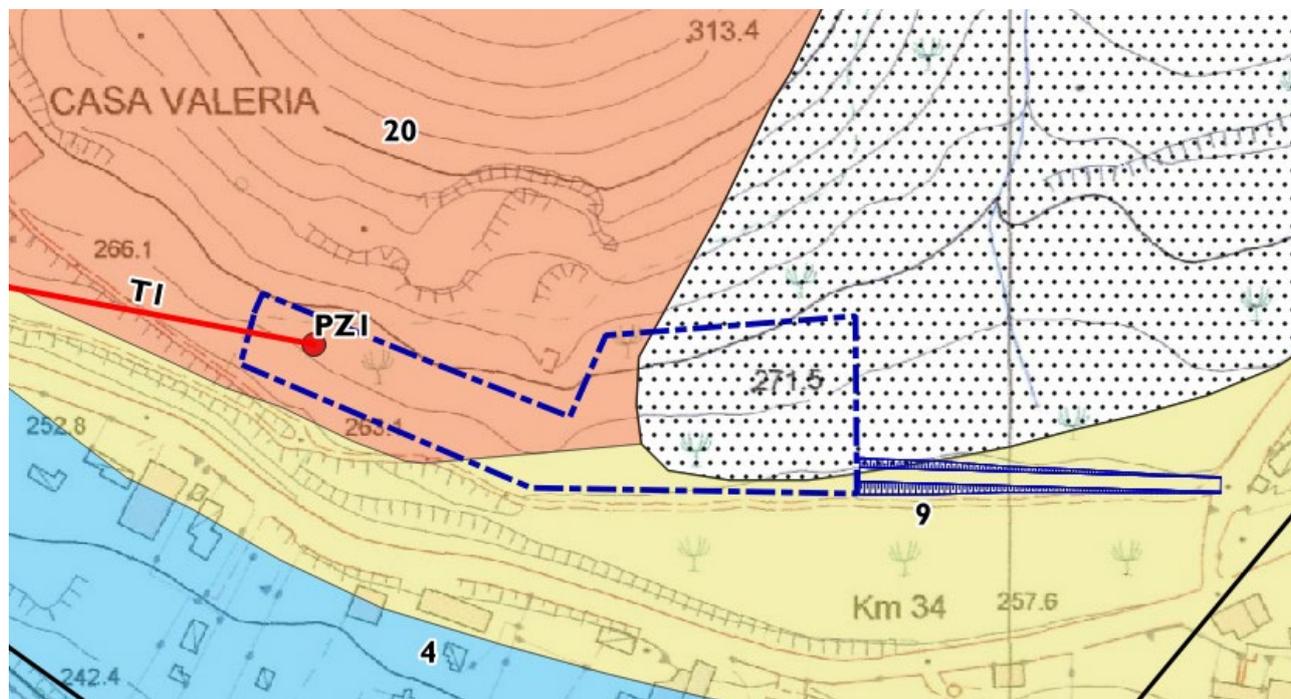
presenza di elementi tettonici associati al thrust regionale (“Linea Olevano Antrodoco”), che interpone i flysch argilloso-arenacei tra le facies di piattaforma riconducibili al dominio Laziale Abruzzese e quelle di transizione della serie Umbro-Marchigiana-Sabina. L’assetto idro-strutturale che ne consegue determina la presenza di grandi idro-strutture 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 multifalda in relazione diretta con il Fiume Aniene e a luoghi alimentato dalle limitrofe dorsali carbonatiche.

In particolare, nell’area di ca settore dell’area interessata dal presente piano di riutilizzo in sito, affiorano principalmente depositi riconducibili ai complessi 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. A258PDS G004 0 – Carta Idrogeologica (Figura 15) in corrispondenza dell’area di progetto.

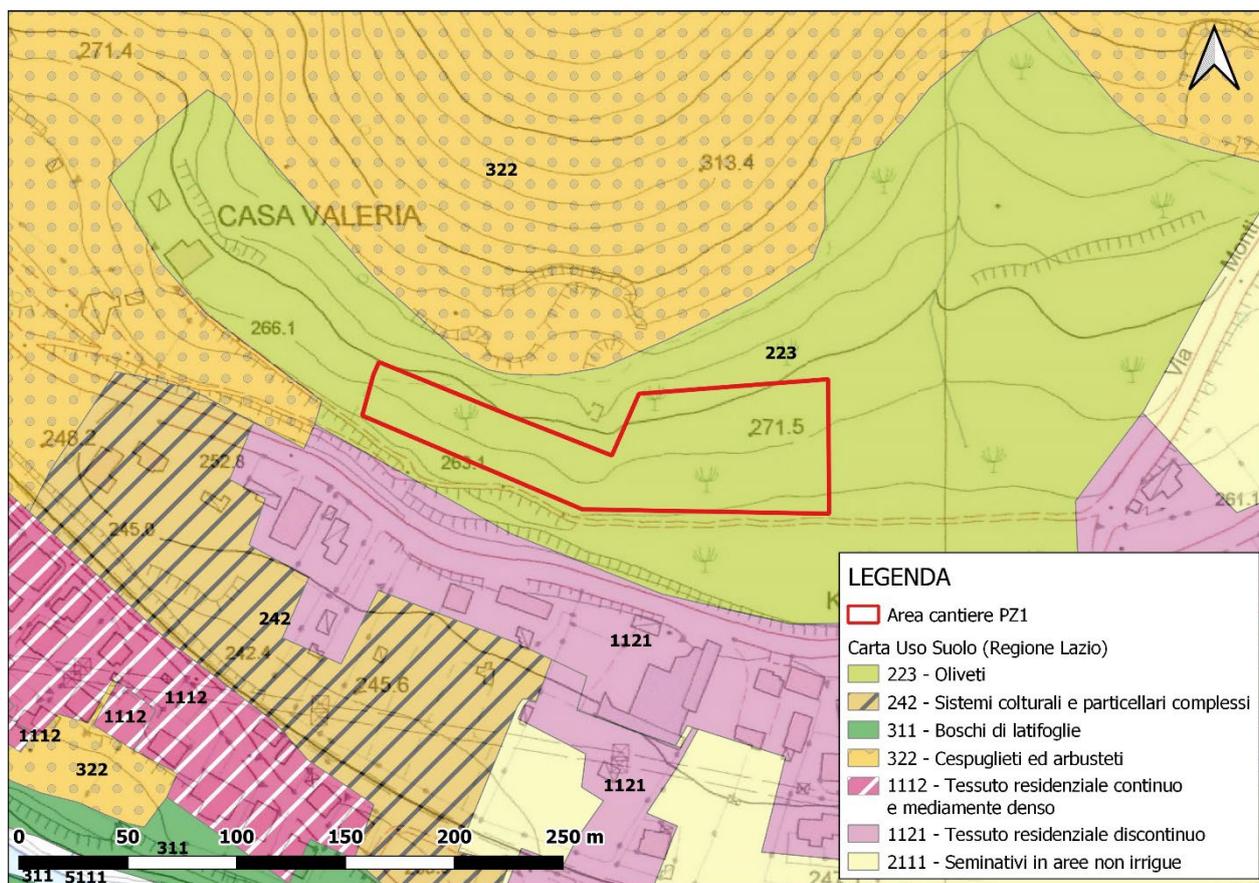


**Figura 15:** Stralcio dell’Elab. A258PDS G004 0 – Carta Idrogeologica. In rosso il complesso idrogeologico della maiolica (20), in giallo il complesso idrogeologico dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche (9).

## 4.5 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.

## 4.6 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;

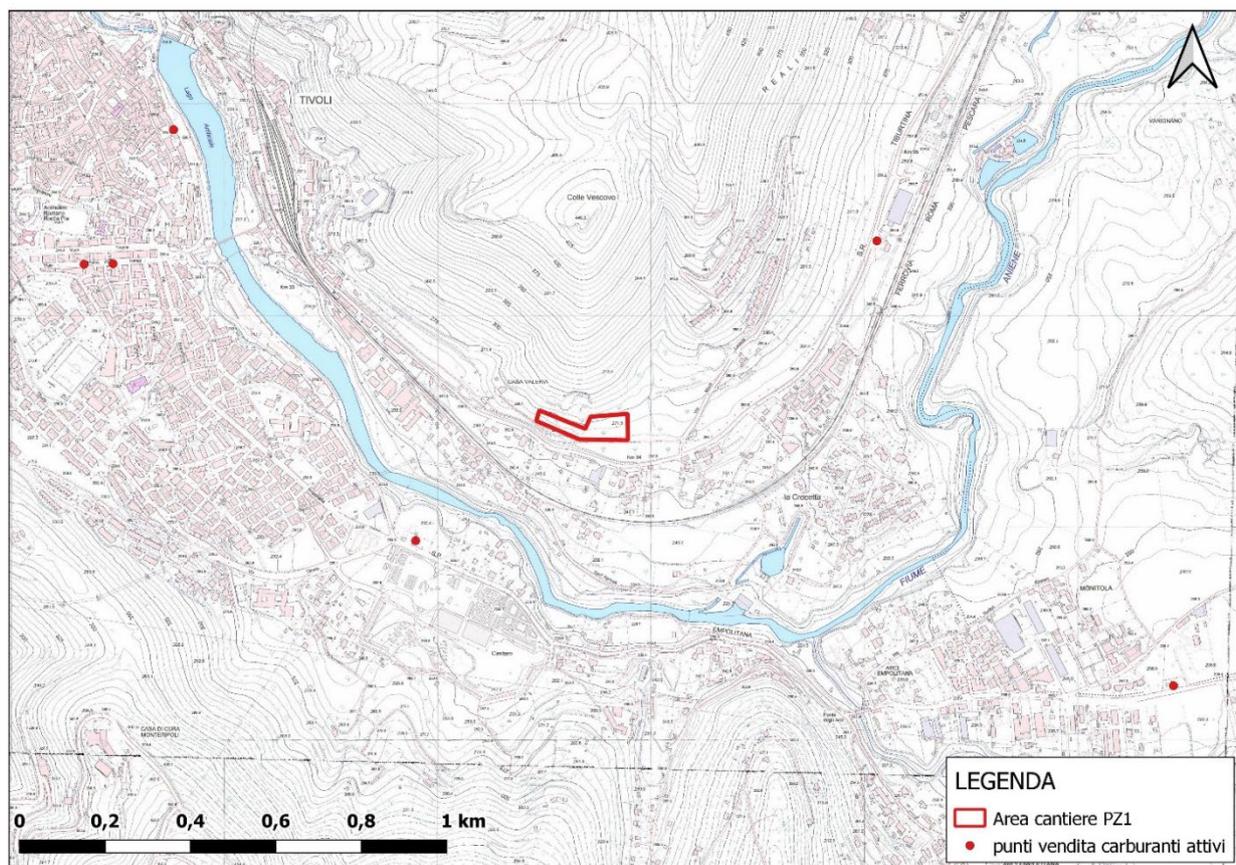
- Piano Regionale delle Bonifiche dei Siti Contaminati (Regione Lazio).

Come osservabile dalla Figura 18 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 e sbanco del pozzo di spinta del microtunneling 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;
3. estrema facilità nell'adeguare il metodo di abbattimento alle caratteristiche dell'ammasso roccioso attraversato;
4. possibilità di eseguire con relativa facilità trattamenti della massa rocciosa in avanzamento rispetto al fronte di scavo.

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.

Lo scavo dei manufatti e dei pozzi di spinta e arrivo dei tratti in microtunneling sarà eseguito con mezzi meccanici e potrà prevedere opere di contenimento degli scavi scelte

in base alle profondità di scavo ed ai limiti tecnologici ad esse connesse. Le opere di contenimento degli scavi saranno eseguite con differenti tecnologie realizzative che possono essere riassunte come di seguito:

- PZ1 – Scavo a foro cieco
- PZ2 - Pali trivellati classici
- PZ3 - Pali compenetrati CSP
- PZ4 – Diaframmi con idrofresa

Per ulteriori dettagli si rimanda all’Elab. A248PDS R004 0 – Relazione Geotecnica. Per i dettagli relativi alle diverse fasi di scavo e al tipo di intervento si rimanda all’Elab. A258PDS R017 0 – Relazione sulla cantierizzazione.

## 5.2 Bilancio del materiale escavato

Si riporta di seguito il valore del volume di materiale escavato per ogni attività interessata dal successivo riutilizzo in sito ed il valore di materiale eccedente che sarà gestito come rifiuto (Tabella 1).

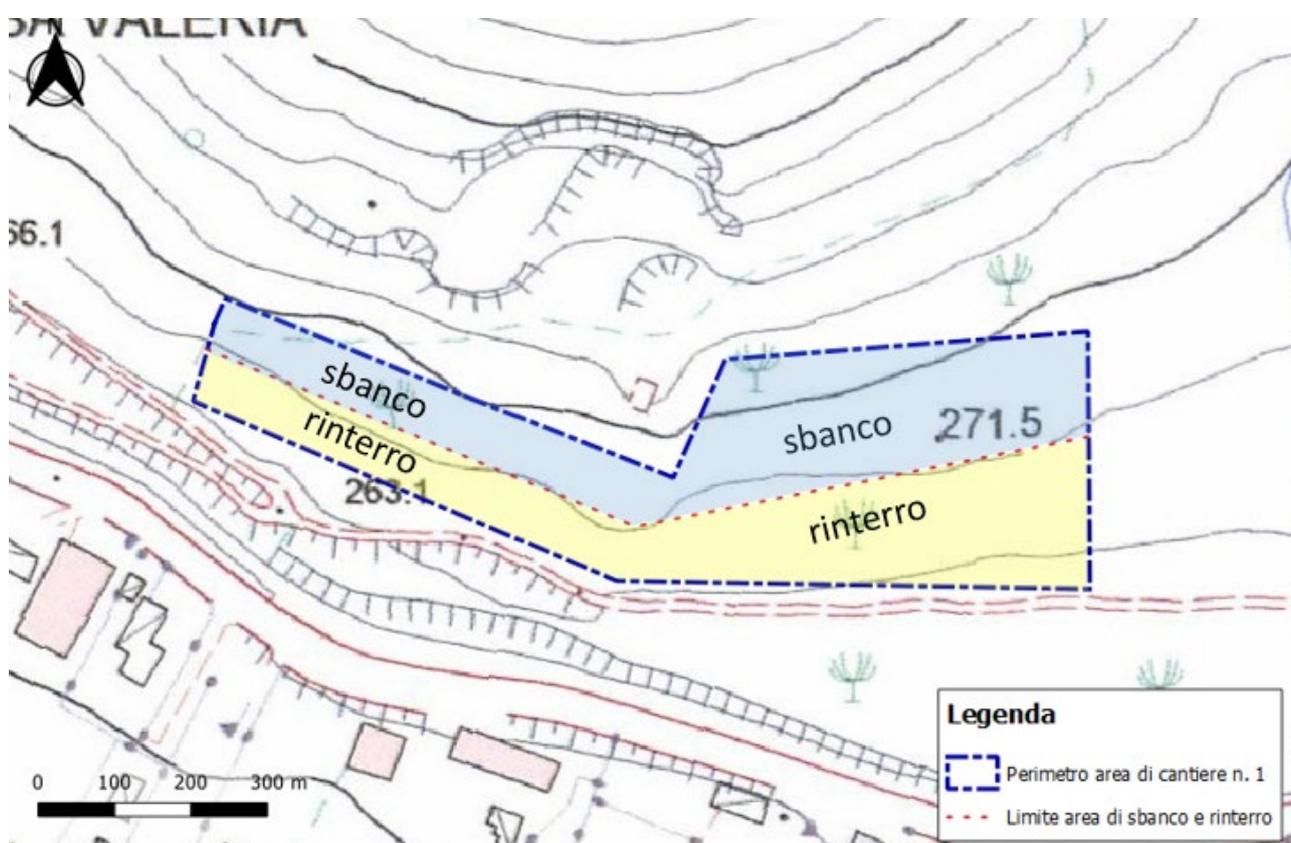
Si precisa che tutte le attività di scavo che non prevedono l’utilizzo in sito (es. smarino del microtunneling del PZ1) non verranno considerate in tale documento. Per ulteriori dettagli in merito alla gestione delle materie relative alle altre lavorazioni di progetto si rimanda all’Elab. A258PDS R015 0 – Relazione sulla gestione delle materie.

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 <sup>3</sup> )	VOLUME RIUTILIZZATO (m <sup>3</sup> )	VOLUME ECCEDENTE (m <sup>3</sup> )
POZZO PZ1	Sbanco e presbanco pozzo di spinta MT – PZ1	Scavo tradizionale	<b>4.273</b>	<b>400</b>	<b>3.873</b>
AREA DI CANTIERE PZ1	Scavo, sbancamento e livellamento dell’area di cantiere PZ1	Scavo tradizionale	<b>985</b>	<b>913</b>	<b>72</b>

**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 **985 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 **913 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 piccola quantità di volume in eccesso pari a **72 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 di spinta 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. A258PDS R003 0 - Relazione geologica.

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 weathering 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 n. 1, le operazioni di riporto del materiale, localizzato a valle dell’area come indicato dalla Figura 18, avverrà 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 destinata 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 dell’area adibita 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.

Poiché all'interno dell'area di cantiere n. 1 verrà raccolto lo smarino relativo alla perforazione del tratto T1 con tecnica di scavo in microtunneling, come indicato nell'Elab. A258PDS R015 0 – Relazione sulla gestione delle materie, si precisa che i terreni destinati al riutilizzo in sito dovranno essere rigorosamente separati all'interno del deposito temporaneo da tutte le terre e rocce da scavo gestite come rifiuto.

Come specificato al paragrafo 3.1, a conclusione delle attività lavorative, sarà 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. A258PDS R017 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 al fine 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 D.P.R. 120/2017.

Tali attività saranno eseguite in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’inizio dei lavori.

Nel presente paragrafo, redatto in conformità a quanto previsto dall’Allegato 4 del D.P.R. 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.**

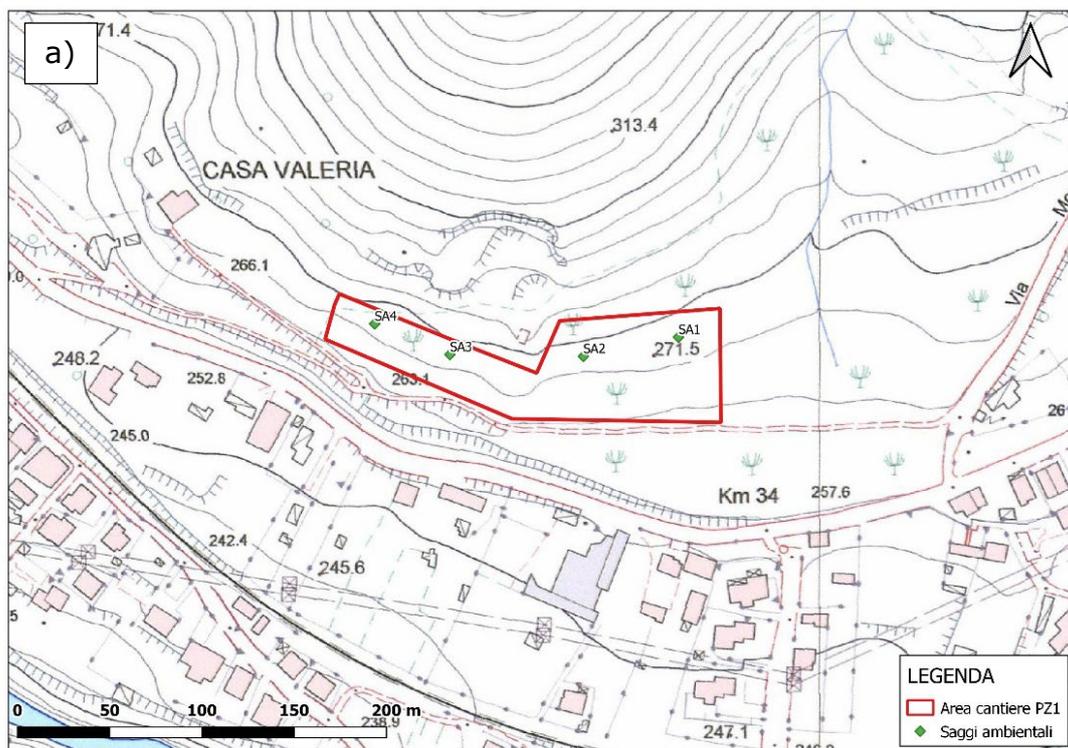
La caratterizzazione ambientale, per la quale si rimanda alla fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’inizio dei lavori, viste le modeste profondità di scavo, sarà effettuata mediante la realizzazione di saggi di scavo.

Nello specifico, in riferimento alla tabella 2.1 dell’Allegato 2 “Procedure di campionamento in fase di progettazione” del D.P.R. 120/17, 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 realizzati verranno prelevati:

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

Di seguito si riportano in tabella e in planimetria, l’ubicazione e la nomenclatura dei punti di indagine previsti:



**Figura 20:** Ubicazione dei punti di indagine su base C.T.R. 5000 (a) ed immagine satellitare (b). In rosso l’area di cantiere PZ1, in verde l’ubicazione dei saggi ambientali.

### **Modalità di esecuzione delle indagini**

I saggi saranno eseguiti mediante un escavatore e saranno spinti fino alla profondità di circa 2 m dal 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 saranno lavate con acqua pulita in pressione, tramite idropulitrice.

Il materiale prodotto durante il corso delle operazioni di scavo, sarà 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.

### **Modalità di prelievo e conservazione dei campioni**

Conformemente a quanto previsto dall'Allegato 4 del D.P.R. n. 120/17, i campioni da portare in laboratorio dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore ai 2 mm.

La procedura per il campionamento ambientale prevedrà, quindi, l'identificazione e lo scarto dei materiali estranei che avrebbero potuto alterare i risultati finali (pezzi di vetro, ciottoli, rami, ecc.) e alla rimozione del materiale più grossolano avente diametro maggiore di 2 mm. Successivamente, si procederà all'omogeneizzazione attraverso operazioni di sminuzzamento e setacciatura. Dopo la miscelazione, si suddividerà il campione in più parti omogenee, adottando i metodi di quartatura riportati nella normativa.

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

Tali campioni dovranno essere prelevati su campioni compositi.

Nello specifico, in corrispondenza dei saggi previsti, si prevede il prelievo di:

- 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 saranno 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 delle analisi.

## **6.2 Set analitico**

Sui campioni di suolo e sottosuolo, che saranno prelevati nel corso delle indagini di caratterizzazione ambientale proposte, dovrà essere 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 (Art.4)" del D.P.R. 120/17, il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sui siti 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 da determinare è stata effettuata sulla base del set analitico minimale di cui alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/17, 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 <sup>-1</sup>
Cadmio	EPA 3052 1996 + EPA 6020B 2014	mg kg <sup>-1</sup>
Cobalto	EPA 3052 1996 + EPA 6020B 2014	mg kg <sup>-1</sup>
Nichel	EPA 3052 1996 + EPA 6010D 2018	mg kg <sup>-1</sup>
Piombo	EPA 3052 1996 + EPA 6010D 2018	mg kg <sup>-1</sup>
Rame	EPA 3052 1996 + EPA 6010D 2018	mg kg <sup>-1</sup>
Zinco	EPA 3052 1996 + EPA 6010D 2018	mg kg <sup>-1</sup>
Mercurio	EPA 7473 2007	mg kg <sup>-1</sup>
Idrocarburi C>12	UNI EN ISO 16703:2011	mg kg <sup>-1</sup>
Cromo totale	EPA 3052 1996 + EPA 6010D 2018	mg kg <sup>-1</sup>
Cromo VI	DM 08/05/2003 Suppl.8 GU n° 116 21/05/03	mg kg <sup>-1</sup>

**Tabella 3:** Set di parametri analitici allo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D. Lgs. 152/2006.

Nello specifico, data la destinazione d’uso delle aree oggetto del presente studio, si farà riferimento ai limiti di Colonna A della Tabella 1, Parte IV, dell’Allegato 5 del D. Lgs. 152/06 (Tabella 4).

ANALITA	CSC (mg kg <sup>-1</sup> )	
	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
Amianto	1000	1000

**Tabella 3:** Set di parametri analitici allo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D. Lgs. 152/2006.

## 7. Conclusioni

Il presente documento, costituente il <<*Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (ai sensi del PDR 120/2017)*>>, 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 D.P.R. 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*”.

Lo scopo del presente documento è quello di fornire indicazioni per la corretta gestione delle terre provenienti dagli scavi delimitati nell’area di **cantiere n.1 (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 9.000 mq. Tale area sarà sede di un cantiere per la spinta del microtunneling 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.

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, sbancamento e livellamento dell’area di cantiere PZ1 – **tot 985 mc**;
- Presbanco e sbanco del pozzo di spinta del microtunneling PZ1 – **tot 4.273 mc**.

L’area di cantiere sarà inoltre sede del deposito temporaneo dello smarino prodotto dallo scavo in microtunneling per la realizzazione del tratto T1, per un volume complessivo di 2.035 mc. Tale materiale sarà gestito come rifiuto come descritto nell’Elab. A248PDS R015 0 – Relazione sulla gestione delle materie.

La realizzazione di tali opere porta quindi ad una produzione complessiva di terre e rocce da scavo pari a **7.293 m<sup>3</sup>** (in banco), così suddivise:

Attività di scavo	Tipologia di scavo	Volumi prodotto (mc)
Area di cantiere PZ1	Scavo tradizionale	985
Realizzazione Pozzo PZ1	Scavo tradizionale	4.273
Gestione smarino MT	Scavo in microtunneling	2.035

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 985 mc, 913 mc dei quali verranno riutilizzati per il successivo livellamento. Nell'ambito della realizzazione del Pozzo PZ1 si prevede il riutilizzo dei terreni escavati durante le fasi di presbanco per un totale di 400 mc.

L'effettiva gestione di tali volumi, in esclusione dal regime dei rifiuti, sarà possibile previa 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, sarà svolta 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 realizzati verranno prelevati:

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

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

Attività di scavo	Tipologia di scavo	Volumi prodotto (mc)	Volume riutilizzato (mc)	Volume eccedente gestito come rifiuto (mc)
Area di cantiere PZ1	Scavo tradizionale	985	913	72
Realizzazione Pozzo PZ1	Scavo tradizionale	4.273	400	3.873
Gestione smarino MT	Scavo in microtunneling	2.035	0	2.035