



TITOLO-TITLE:

LINGUE DISPONIBILI - AVAILABLE LANGUAGE: IT

## CONCESSIONE "TRAVALE"

### POSTAZIONE GEOTERMICA "MONTIERI 7"

### Progetto Definitivo

## RELAZIONE DESCRITTIVA PROGETTO, FASI DI LAVORAZIONE, MEZZI D'OPERA E MAESTRANZE

### Caratteristiche dei cantieri ai sensi dell'Art.40 ter del DPGR 46/R/2008 e ss.mm.ii

File: M07016\_Rprog

00	30/11/2023	Prima Emissione	R. Pellegrini		AMB F. Cappelli	B. Saighetti
			ISMES		EGP	EGP
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED by	COLLABORATORS	VERIFIED by	VALIDATED by
PROJECT / PLANT		GRE CODE				
		GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY
		GRE	EEC	R	2	8
					I	T
					G	1
					3	4
					0	5
					0	0
					0	0
					0	3
					0	0
CLASSIFICATION		PUBLIC <input type="checkbox"/>	CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/>		UTILIZATION SCOPE	
		COMPANY <input checked="" type="checkbox"/>	RESTRICTED <input type="checkbox"/>		Basic Design, Detailed Design, Issue for Construction, etc.	
This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.						

RAPPORTO

USO RISERVATO

APPROVATO

C3300482

**Cliente** Enel Green Power Italia S.r.l.

**Oggetto** CONCESSIONE "TRAVALLE"  
POSTAZIONE GEOTERMICA "MONTIERI 7"  
Progetto definitivo delle Opere Civili  
**Relazione descrittiva del progetto, fasi di lavorazione, mezzi d'opera e maestranze**  
**Caratteristiche dei cantieri ai sensi dell'Art.40 ter del DPGR 46/R/2008 e ss.mm.ii**

**Ordine** Contratto Aperto n° JA10125351  
Attivazione n° 3500444421 del 03/05/2023

**Note** Rev. 00 – WBS A1300004499 – Lettera di accompagnamento Prot. C3300422

Progettista civile: Ing. Francesco Carnevale Direttore Tecnico ISMES

La parziale riproduzione di questo documento è permessa solo con l'autorizzazione scritta di ISMES.

**N. pagine** 54

**N. pagine fuori testo** -

**Data** 30/11/2023

**Elaborato** Pellegrini Rita (ISMES SCS), Montanelli Cesare (ISMES SCS)  
C3300482 115018 AUT C3300482 115002 AUT

**Verificato** Pellegrini Rita (ISMES SCS), Bonalumi Pamela (ISMES TCD)  
C3300482 115018 VER C3300482 3340407 VER

**Approvato** Carnevale Francesco (ISMES IAD)  
C3300482 3194063 APP

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO DEFINITIVO E RIFERIMENTI .....</b>	<b>5</b>
2.1	Elenco elaborati delle Opere Civili .....	5
2.2	Riferimenti normativi .....	5
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE SINTETICA DEL SITO DI INTERVENTO: STATO ATTUALE E POTENZIALITA' .....</b>	<b>7</b>
3.1	Accessi all'area .....	7
3.2	Riferimenti cartografici.....	8
3.2.1	Proprietà.....	8
3.3	Inquadramento rispetto agli strumenti di governo del territorio.....	8
3.3.1	Vincolo idrogeologico.....	8
3.3.2	Destinazione d'uso urbanistica .....	9
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE DEI TERRENI INTERESSATI.....</b>	<b>11</b>
4.1	Caratteristiche geologiche.....	11
4.2	Caratteristiche Idrologiche e Idrogeologiche .....	17
<b>5</b>	<b>CARICHI AMBIENTALI .....</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA .....</b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE NEL PROGETTO .....</b>	<b>20</b>
7.1	Postazione Montieri 7 .....	21
7.1.1	Stato di fatto e Interferenze .....	21
7.1.2	Stato di progetto .....	23
7.1.3	Bretelle di accesso .....	25
7.1.4	Adeguamenti viabilità pubblica di accesso.....	28
7.1.5	Regimazione Idraulica interna ed esterna dei piazzali .....	29
7.1.6	Materiali .....	30
7.1.7	Cavidotti .....	31
7.1.8	Rete di terra.....	31
7.1.9	Cantiere .....	31
7.1.10	Opere di mitigazione .....	34
7.1.11	Dismissione e ripristino dei luoghi .....	35
<b>8</b>	<b>OPERE A RETE .....</b>	<b>35</b>
8.1	Acquedotti.....	36
8.2	Opere a rete trasporto fluidi geotermici .....	38
8.2.1	Vapordotti .....	38
8.2.2	Piste di servizio .....	39
<b>9</b>	<b>CRONOPROGRAMMA .....</b>	<b>40</b>
<b>10</b>	<b>MOVIMENTI TERRA.....</b>	<b>41</b>
10.1	Postazione e opere a rete .....	41

<b>11</b>	<b>FASI DI LAVORAZIONE, MEZZI D'OPERA E MAESTRANZE.....</b>	<b>43</b>
<b>12</b>	<b>ACCORGIMENTI PROGETTUALI PER MINIMIZZARE L'IMPATTO AMBIENTALE DURANTE I LAVORI</b>	<b>45</b>
<b>13</b>	<b>DISPIEGAMENTO CANTIERI.....</b>	<b>46</b>
13.1	CANTIERE DELLA POSTAZIONE .....	46
13.2	Aree dedicate alla gestione del materiale di scavo: criteri per il dimensionamento.....	46
13.2.1	Postazione Montieri 7 .....	47
13.2.2	Detriti e rifiuti .....	47
<b>14</b>	<b>CARATTERISTICHE DEI CANTIERI AI SENSI DELL'ART. 40 TER DEL DPGR 46/R 2008 E SS.MM.II... </b>	<b>48</b>
14.1	Ambito normativo .....	48
14.1.1	Aree di cantiere postazione Montieri 7.....	49
14.1.2	Aree permeabili .....	50
14.1.3	Aree impermeabili .....	50
14.1.4	Aree di cantiere per le opere a rete .....	51
14.2	Postazione lavaggio automezzi .....	51
14.3	Gestione delle acque di ingresso.....	52
14.4	Conclusioni .....	52
<b>15</b>	<b>SICUREZZA .....</b>	<b>53</b>
<b>16</b>	<b>APPENDICE .....</b>	<b>54</b>

## STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
00	30/11/2023	C3300482	Prima emissione

## **1 PREMESSA**

Enel Green Power Italia s.r.l. (di seguito denominata EGPI) ha avviato l'iter autorizzativo per lo sfruttamento di risorsa geotermica nell'ambito della Concessione di Coltivazione fluidi geotermici denominata "Travale".

Le opere afferenti alla suddetta Concessione sono 3 postazioni di perforazione e i vapordotti ed acquedotti di collegamento alla rete EGPI esistente. Le tre postazioni sono denominate Radicondoli 35, Radicondoli 36 e Montieri 7: le prime due ricadono nel Comune di Radicondoli (SI); Montieri 7 ricade in Comune di Montieri (GR).

In tale contesto è prevista la costruzione di una nuova postazione di perforazione geotermica denominata Montieri 7, nonché la realizzazione delle relative opere a rete, vapordotto, acquedotto, bifasedotto, necessarie per il funzionamento dell'impianto ed il collegamento con la rete già esistente in prossimità delle Centrali di Travale 3 e Travale 4.

Questo rapporto costituisce la relazione descrittiva delle opere civili necessarie per la realizzazione del progetto.

## **2 ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO DEFINITIVO E RIFERIMENTI**

### **2.1 Elenco elaborati delle Opere Civili**

Il progetto definitivo delle opere civili descritto nei capitoli che seguono è costituito dagli elaborati elencati nell' Elenco Elaborati documento di progetto GRE.EEC.L.25.IT.G.13405.00.001.00.

### **2.2 Riferimenti normativi**

La progettazione delle opere civili è svolta in accordo a:

- [1] Legge n. 1086 del 5/11/71 - "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica"
- [2] Legge n. 64 del 2/2/74 - "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"
- [3] Decreto Ministeriale 14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni"
- [4] Decreto Ministeriale del 17/01/2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni"
- [5] Circolare 02.02.09 n° 617 Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.08".
- [6] Bozza della "Circolare Esplicativa con le Istruzioni alle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018", approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici il 27/07/2018  
Congruentemente con le indicazioni delle stesse NTC, si fa riferimento anche alle indicazioni riportate nei seguenti documenti:
  - Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN, con le precisazioni riportate nelle Appendici Nazionali o, in mancanza di esse, nella forma internazionale EN;
  - Norme UNI EN armonizzate i cui riferimenti siano pubblicati su Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea;
  - Norme per prove, materiali e prodotti pubblicate da UNI;
  - Istruzioni del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;
  - Linee Guida del Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici;

- Istruzioni e documenti tecnici del Consiglio Nazionale delle Ricerche (C.N.R.). In particolare, CNR-10021-85 – Strutture in acciaio per apparecchi di sollevamento. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione.

- [7] Legge Regionale Regione Toscana n.1, Norme di governo del territorio, 3 gennaio 2005
- [8] Legge Regionale n.39, 21 marzo 2000 Legge Forestale della Toscana
- [9] DPGR 48/3, 8 agosto 2003, Regolamento Forestale della Toscana
- [10] DPGR n.48 del 2008 e s.m.i, contenente il regolamento attuativo della legge della Regione Toscana 31 maggio 2006, n.20 *Norma per la tutela delle acque dall'inquinamento*
- [11] D.Lgs 42/04 22 gennaio 2004 'Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137'
- [12] D.Lgs 18/04/2016 n. 50 "Codice dei contratti pubblici" e ss.mm.ii
- [13] ARPAT Regione Toscana, Linee guida per la gestione dei cantieri ai fini della protezione ambientale, seconda edizione, Gennaio 2018.
- [14] DPGR n.1R, 19 Gennaio 2022. Regolamento di attuazione dell'articolo 181 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65 (Norme per il governo del territorio). *Disciplina sulle modalità di svolgimento dell'attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico.*

### 3 DESCRIZIONE SINTETICA DEL SITO DI INTERVENTO: STATO ATTUALE E POTENZIALITA'

Il sito in cui EGPI intende realizzare la nuova postazione Montieri 7 è interamente compreso nel territorio comunale di Montieri, Provincia di Grosseto, Regione Toscana. Con riferimento alla Carta Tecnica Regionale, in scala 1:10.000, l'area della postazione Montieri 7 è interamente ricompresa nella sezione 307010.

Il Comune di Montieri è caratterizzato da un territorio collinare situato nella zona delle *Colline metallifere* tra Siena e il Mar Tirreno, ad un'altitudine media di circa 400 m s.l.m.

A nord confina con il Comune di Radicondoli, a est con il Comune di Chiusdino, a Sud con il Comune di Roccastrada e a Ovest con i Comuni di Massa Marittima e Monterotondo Marittimo.

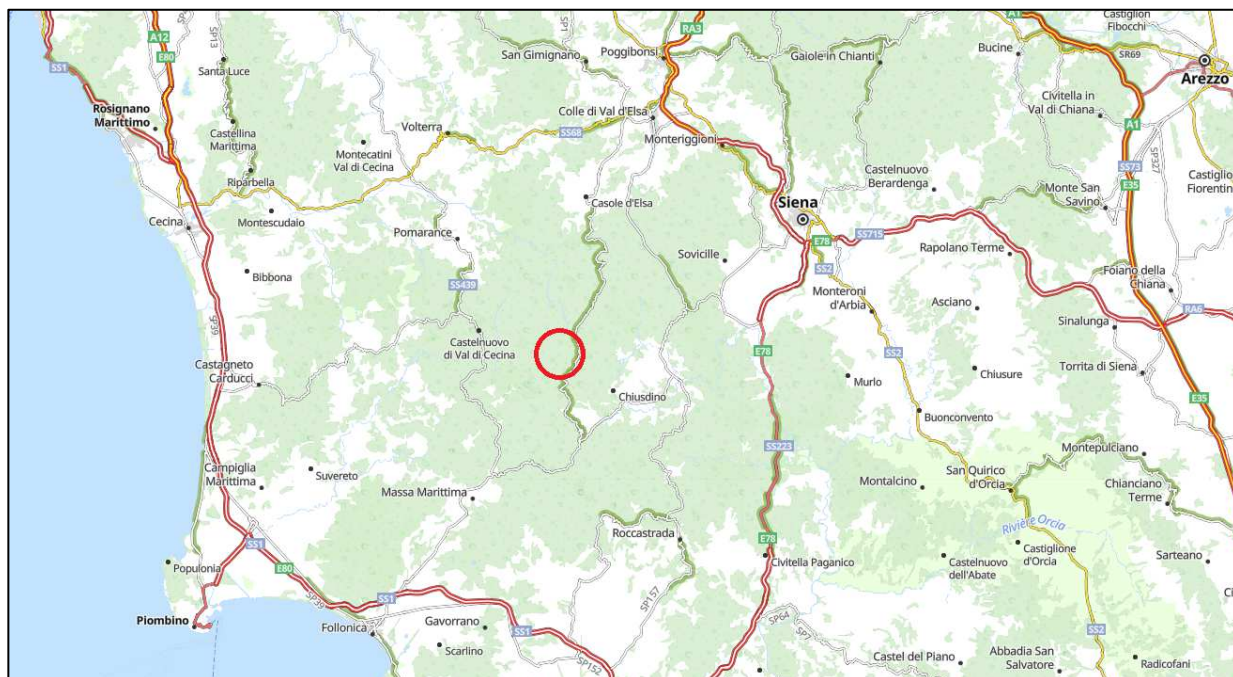


Figura 3-1 Localizzazione di Montieri 7 a scala Regionale

#### 3.1 Accessi all'area

Per accedere al sito di progetto della Postazione, Figura 3-2, la via di accesso principale per il traffico pesante è costituita dalla S.P. 3 delle Galleraie che collega il Comune di Casole d'Elsa al Comune di Montieri.

In particolare, all'area di ubicazione del nuovo piazzale di Perforazione, si accede percorrendo la Strada Vicinale di Travale che s'innesta alla S.P. 3 delle Galleraie, sopra citata, nel tratto compreso tra l'abitato di Radicondoli e Travale al Km 12 circa, e che dopo 2 Km circa conduce alla postazione stessa.

Il tratto di viabilità sopra descritto si presenta asfaltato, con pendenza media del 7-8% che in alcuni tratti raggiunge il 12%.

L'intera viabilità è percorribile con normali mezzi.

La viabilità attuale è prevalentemente impiegata per accedere alle vicine postazioni di perforazione e alle Centrali di Travale 3 e 4 di EGPI.



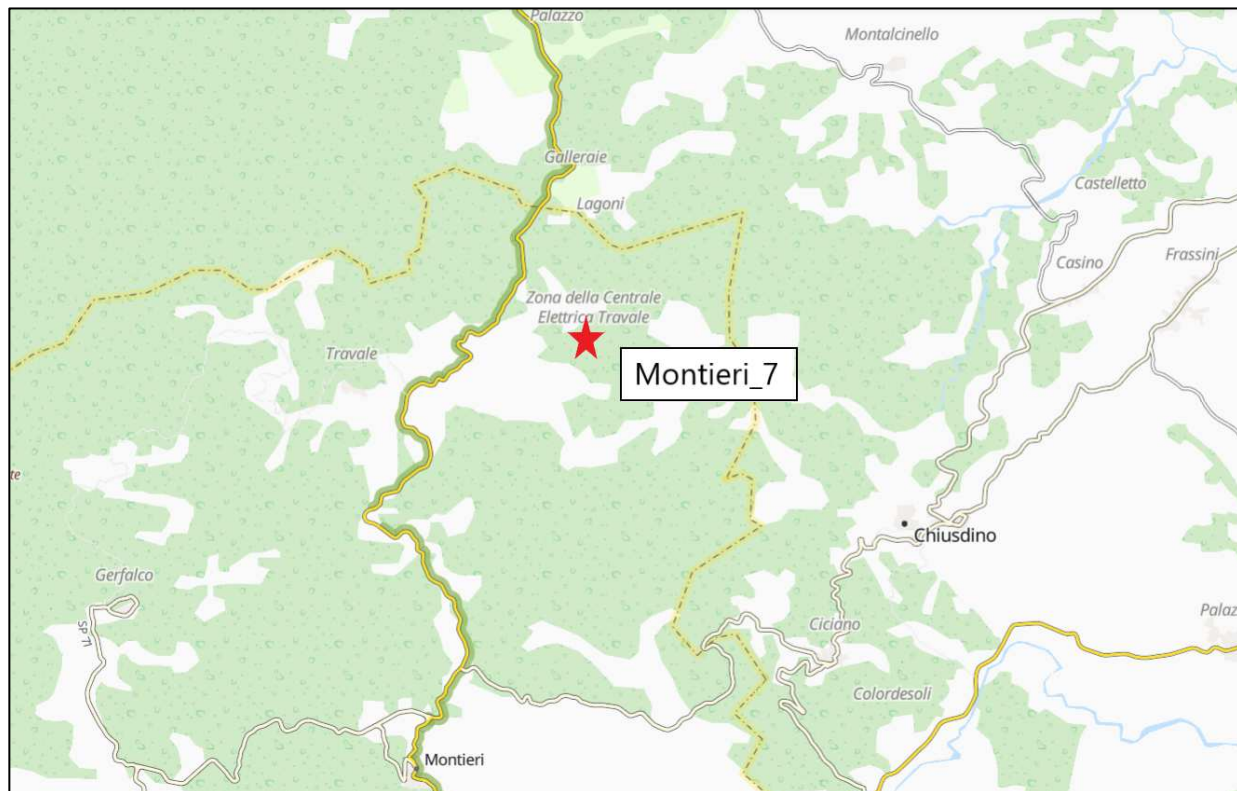


Figura 3-2: Stralcio cartografia stradale delle vie principali di accesso all'area.

### 3.2 Riferimenti cartografici

L'area su cui sono distribuiti gli elementi che compongono l'impianto in progettazione è posta tra le coordinate cartografiche 1665616-1666145 E 4781979-4782352 N nel sistema Gauss Boaga Datum ROMA 1940 fuso W.

Più in dettaglio lo 0.0 degli assi di riferimento X, Y della postazione Montieri 7 (asse primo pozzo MON\_07) si trova alle coordinate E = 1665921.88 N = 4782261.46.

#### 3.2.1 Proprietà

Le particelle catastali interessate dagli interventi e l'elenco proprietari sono elencati nel documento Postazione e Opere di rete: Piano Particellare (elaborato GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.009.00).

### 3.3 Inquadramento rispetto agli strumenti di governo del territorio

#### 3.3.1 Vincolo idrogeologico

Il vincolo idrogeologico (Regio Decreto Legge n° 3267 del 30/12/1923, 'Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani' e successive modifiche e integrazioni) si rivolge ad aree delicate dal punto di vista della morfologia e della natura del terreno ed è finalizzato, essenzialmente, ad assicurare che le trasformazioni operate su tali aree non producano dissesti, o distruggano gli equilibri raggiunti e consolidati, a seguito di modifica delle pendenze legate all'uso ed alla inefficace regimazione delle acque meteoriche o di falda. La presenza del vincolo comporta la necessità di una specifica autorizzazione per tutte le opere che presuppongono movimenti di terra. La necessità di tale autorizzazione riguarda anche gli interventi di trasformazione culturale agraria che comportano modifiche nell'assetto morfologico dell'area, o intervengono in profondità su quei terreni. Le aree

interessate dal vincolo di cui al R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267 per quanto disposto dalla L.R. 23 gennaio 1989 n. 10, dalla L.R. n. 39 del 21 marzo 2000 (Legge forestale della Toscana) e sue successive modifiche, sono soggette ad autorizzazione (art. 42 comma 5 della L.R.T. 39/2000 ed art. 101 DPGRT 48/R/2003 – Regolamento forestale).

Le aree interessate dagli interventi in progetto sono soggette a vincolo idrogeologico.

### 3.3.2 Destinazione d'uso urbanistica

Le aree interessate dalle opere in Progetto ricadono in parte in aree rurali secondo il Piano Operativo Intercomunale dei Comuni di Montieri e di Monterotondo Marittimo (POiC MM) e in parte nell'area rurale a destinazione speciale (ARDS) n.3 di Montieri. Le aree ARDS, pur ospitando funzioni non agricole, non costituiscono territorio urbanizzato.

Parte del sedime della Postazione Monterotondo 7 ricade nella ARDS n.3 Zona serricola Travale, area in cui è previsto il consumo di nuovo suolo per attività florovivaistica che sfrutterebbe la disponibilità di calore geotermico.

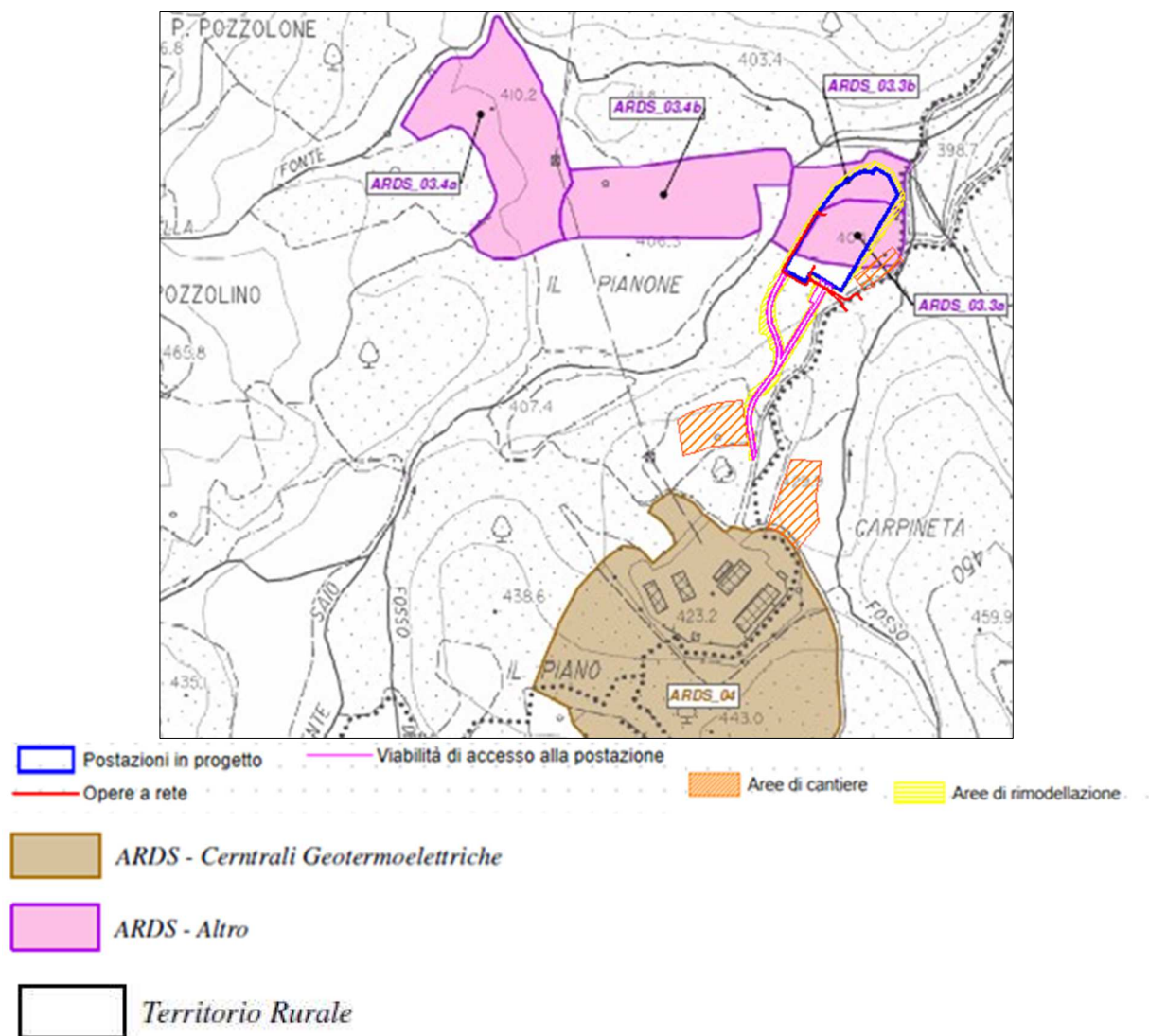


Figura 3-3 TAV.01B.00 POiC MM Ambiti del territorio rurale e beni archeologici.



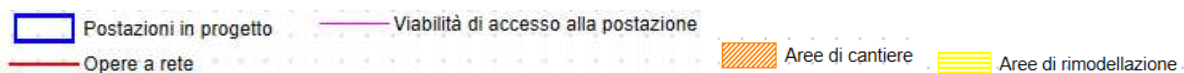
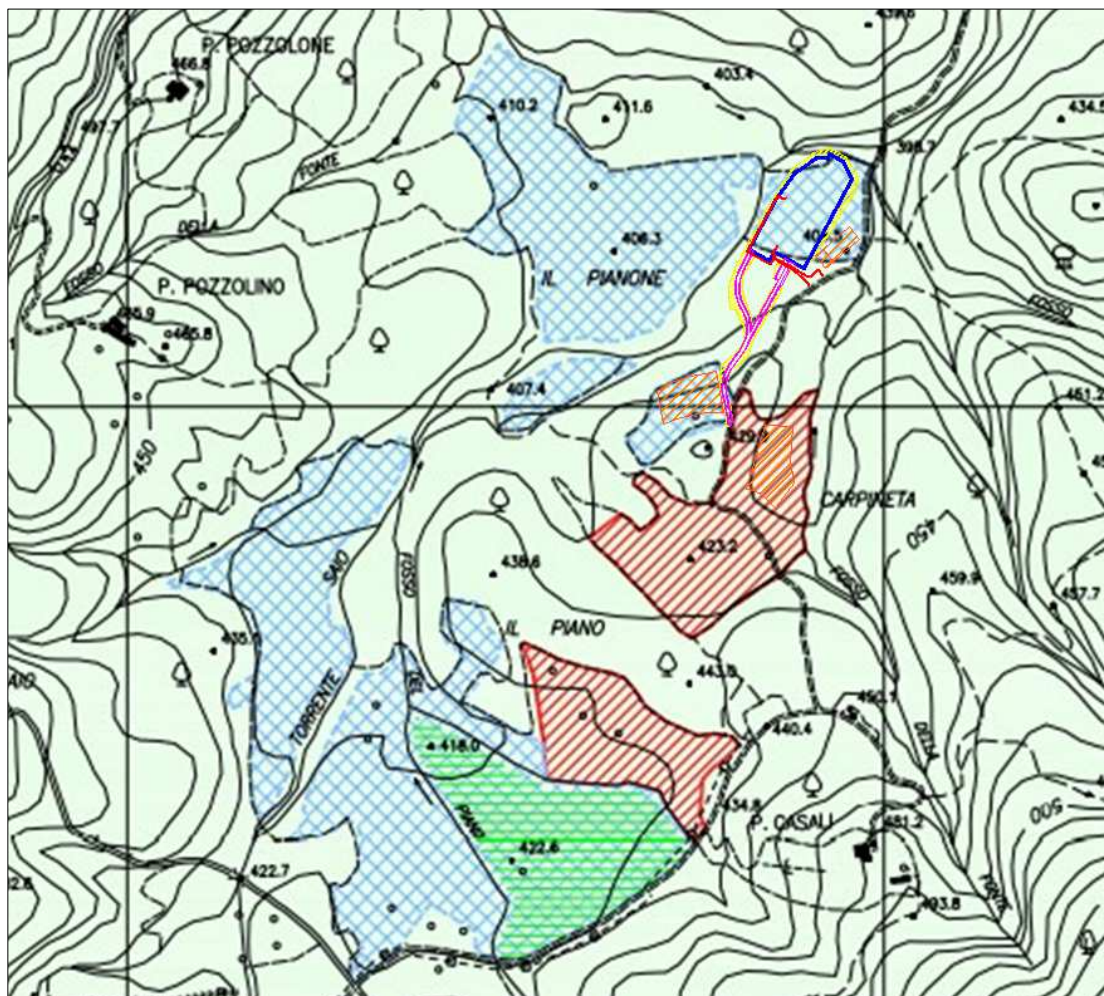


Figura 3-4 Stralcio della tavola interventi sul territorio rurale.

## 4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE DEI TERRENI INTERESSATI

Va premesso che le valutazioni espresse nel documento GRE.EEC.R.28.IT.G.13405.00.001 "RELAZIONE GEOLOGICA POSTAZIONE E LINEE FLUIDI", da cui sono estratte le informazioni contenute nel presente capitolo, al momento si avvalgono di un set di dati unicamente desunto da banche dati e documentazione pregressa, e dalle osservazioni effettuate durante le attività di rilievo in sito condotte in aprile 2023 e nei mesi precedenti.

Le indagini previste, descritte al Cap. 6.6 della relazione Geologica sopra citata, sono in corso di esecuzione da parte di EGPI e potranno eventualmente affinare il quadro conoscitivo attualmente noto.

Elaborati di progetto:

GRE.EEC.R.28.IT.G.13405.00.001.00	Postazione e Linee Fluidi: Relazione Geologica
-----------------------------------	--

### 4.1 Caratteristiche geologiche

Il territorio rilevato a livello comunale è geologicamente complesso ed è costituito da depositi di vario genere.

Nella figura seguente

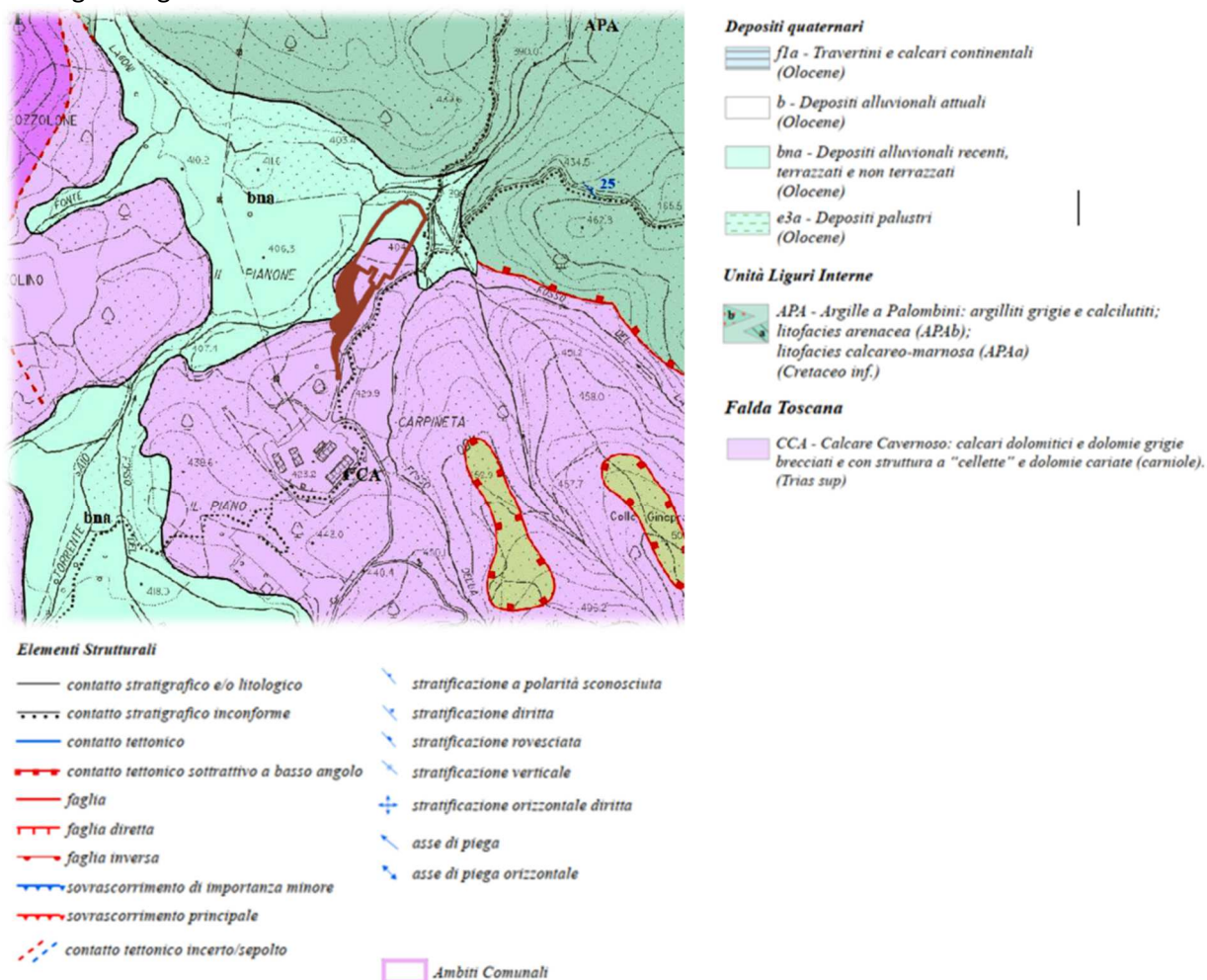
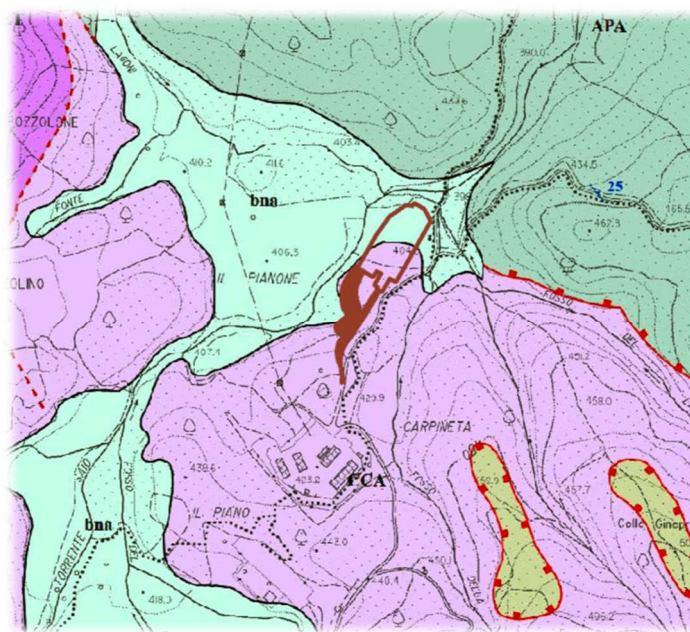


Figura 4-1





#### Depositi quaternari

- fl a - Travertini e calcari continentali (Olocene)
- b - Depositi alluvionali attuali (Olocene)
- bna - Depositi alluvionali recenti, terrazzati e non terrazzati (Olocene)
- e3a - Depositi palustri (Olocene)

#### Unità Liguri Interne

- APA - Argille a Palombini: argilliti grigie e calcilutiti; litofacies arenacea (APAb); litofacies calcareo-marnosa (APAA) (Cretaceo inf.)

#### Falda Toscana

- CCA - Calcare Cavernoso: calcari dolomitici e dolomie grigie brecciate e con struttura a "cellette" e dolomie cariate (carniole). (Trias sup)

#### Elementi Strutturali

- contatto stratigrafico e/o litologico
- contatto stratigrafico inconforme
- contatto tettonico
- contatto tettonico sottrattivo a basso angolo
- faglia
- faglia diretta
- faglia inversa
- sovrascorrimento di importanza minore
- sovrascorrimento principale
- contatto tettonico incerto/sepolto
- stratificazione a polarità sconosciuta
- stratificazione diretta
- stratificazione rovesciata
- stratificazione verticale
- stratificazione orizzontale diretta
- asse di piega
- asse di piega orizzontale

Ambiti Comunali

Figura 4-1 Stralcio Carta geologica del PSC (Q.G01.5).

Dall'osservazione della carta geologico-strutturale si nota che l'area in esame è strutturalmente caratterizzata dalla presenza dei Calcari Cavernosi della Falda Toscana, sovrascorsi in contatto tettonico sottrattivo a basso angolo dalla formazione della Argille a Palombini appartenenti alle Unità Liguridi Interne.

Nell'area di imposta della postazione, gli ammassi sono coperti da depositi eluvio colluviali e detritici di versante, e da depositi alluvionali recenti di probabile potenza decametrica.

I Calcari Cavernosi sono distribuiti nella porzione meridionale dell'area in studio e definiscono i principali modesti rilievi dell'area. In particolare, la postazione in studio con annessa viabilità di accesso è posizionata in parte nei depositi alluvionali del Torrente Saio ed in parte sulla copertura eluviale, colluviale e detritica che copre i Calcari Cavernosi, che definiscono una dorsale in modesto rilievo che si estende in direzione SSO verso le Centrali di Travale 3 e 4.

Morfologicamente, l'area di imposta della postazione è subpianeggiante, e non presenta variazioni di pendenza significative, cui corrisponde la mancanza di dissesti gravitativi come attestano, oltre al rilievo di sito, anche le cartografie geomorfologiche disponibili nel database della Regione Toscana che nell'inventario dei fenomeni franosi IFFI.

Il tracciato delle linee fluidi è di lunghezza di circa 100m e raggiunge le vicine linee fluidi esistenti lungo un percorso pianeggiante e privo di criticità.

Dal punto di vista della pericolosità geologica, la carta relativa presente nel Piano Strutturale Intercomunale, segnala che il sito in esame ricade all'interno di un'area perimetrata quale area con tasso di subsidenza maggiore o uguale a 2mm/anno.

### Assetto stratigrafico del sito

Al momento della stesura del presente documento non sono disponibili le indagini geognostiche e geotecniche previste da EGPI, la cui campagna indagini è attualmente in corso.

Ai fini della caratterizzazione litostratigrafica del sito in esame si è fatto riferimento alla campagna indagini eseguita da ENEL nel 1996, nel merito delle attività di progettazione della Centrale Geotermica di Travale 3. Lo studio di progettazione si è avvalso di 5 sondaggi geognostici eseguiti a carotaggio continuo a profondità sino a 30m, corredato di prove di laboratorio per la caratterizzazione dei materiali campionati. L'ubicazione dei sondaggi eseguiti è mostrata in Figura 4-2 da cui si evince la distanza di circa 500m in un contesto litologico potenzialmente confrontabile.

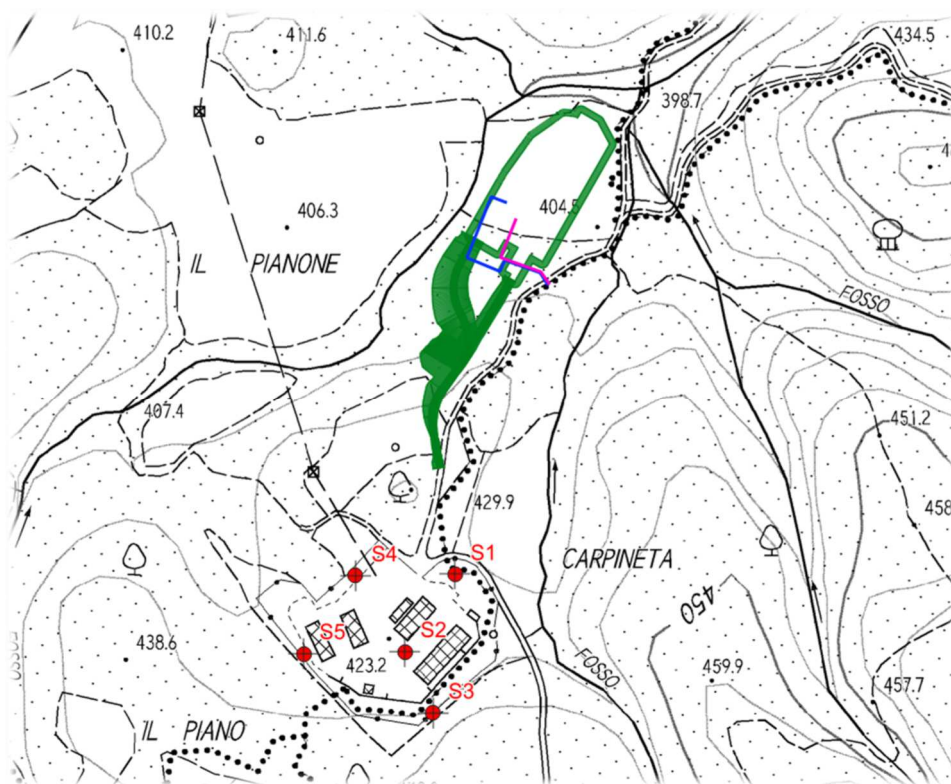


Figura 4-2 – Ubicazione dei sondaggi eseguiti a corredo della progettazione della centrale Geotermica di Travale 3 (1996). In verde la postazione di perforazione di Montieri 7

L'esame dei materiali estratti dalle perforazioni ha posto in evidenza la presenza di potenti coltri detritiche e alluvionali, spesse decine di metri, che ricoprono il basamento costituito dai Calcari Cavernosi.

La sintesi delle stratigrafie risultanti dalla campagna indagini è riportata nella seguente Figura 4-3. In Figura 4-4 sono riportate le caratteristiche geotecniche dei materiali campionati, utilizzati per il modello geologico di riferimento della Centrale di Travale 3.

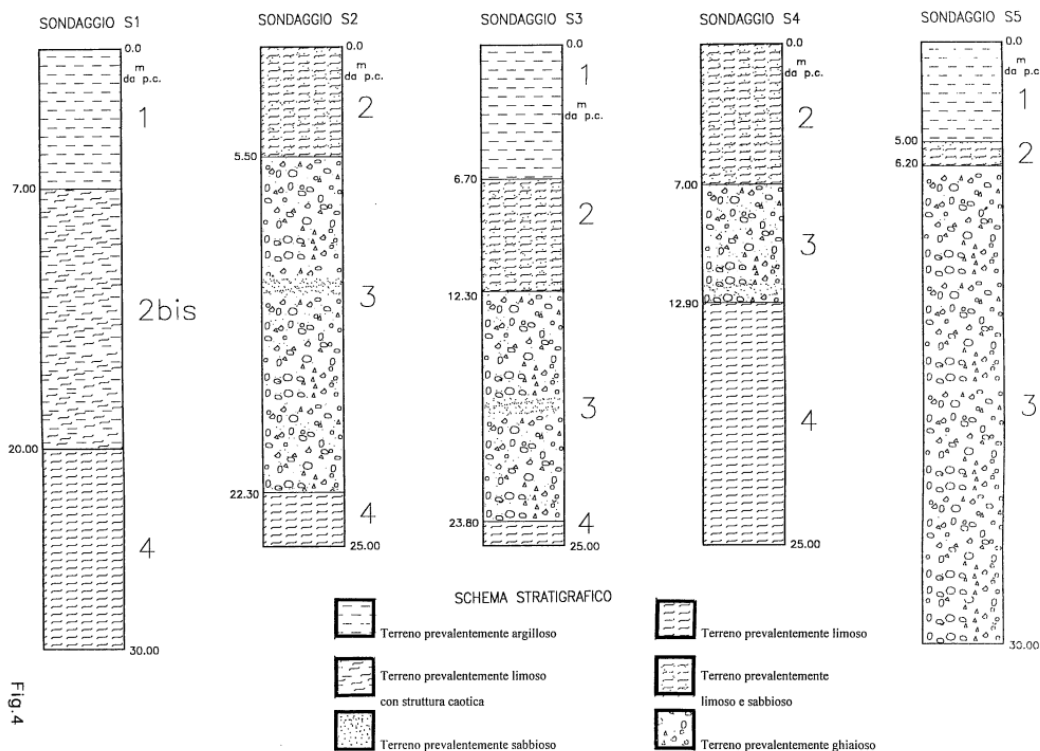


Figura 4-3 – Sintesi delle stratigrafie eseguite nella campagna indagini (Centrale Geotermica Travale 3)

TERRENO	PESO DI VOLUME $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	CARATTERISTICHE DI RESISTENZA			CARATTERISTICHE DI DEFORMABILITA'	
		DRENATE		NON DRENATE $c_u$ [kPa]	DRENATE $E'$ [MPa]	NON DRENATE $E_u$ [MPa]
		$c'$ [kPa]	$\phi'$ [grad]			
1	20	1	24	50	4	5
2	20	1	32	100	6	10
2BIS	20	1	28	150	12	45
3	21	0	35	\\	50	\\
4	20	0	28	75	8	75

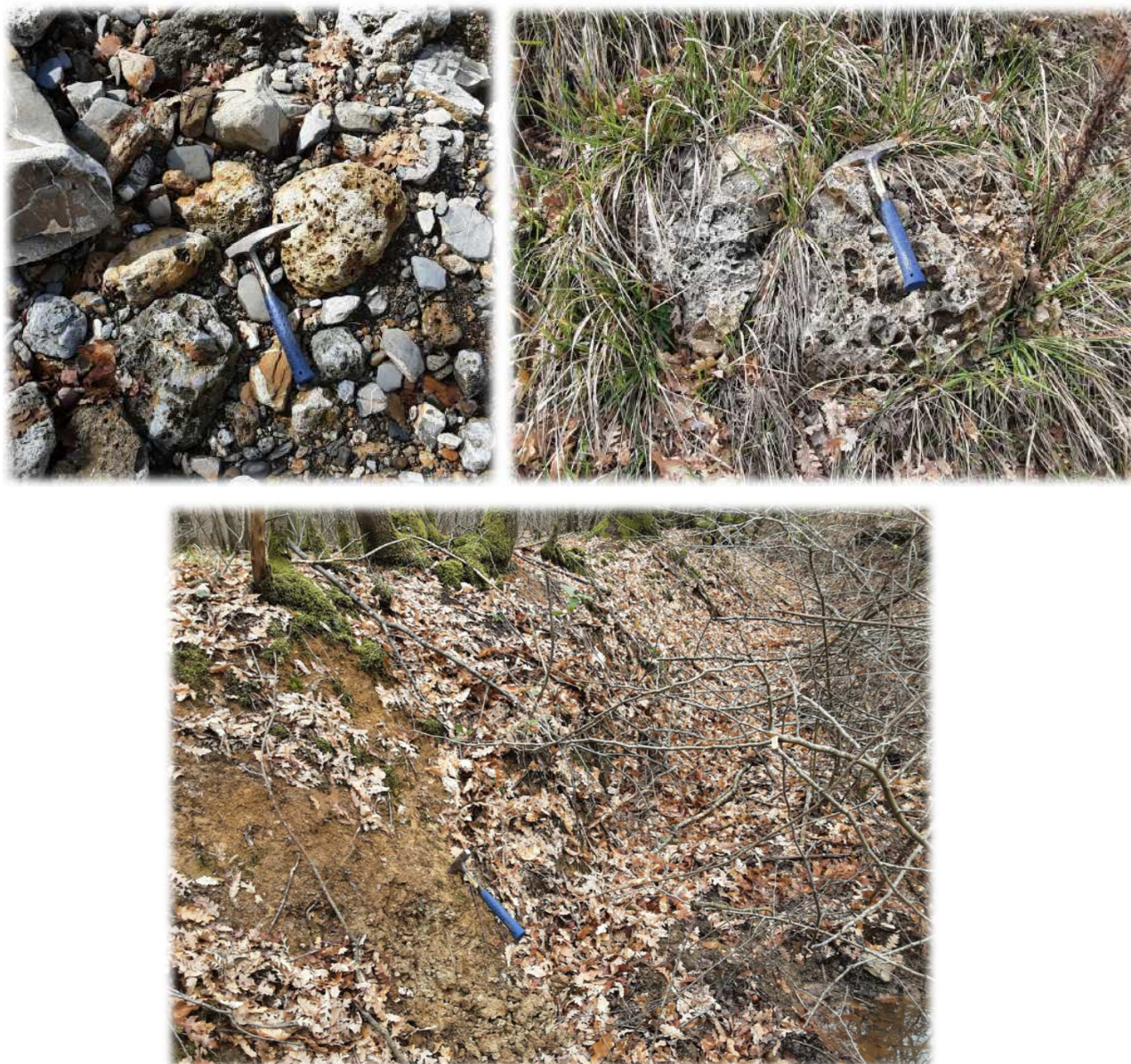
Figura 4-4 – Sintesi delle caratteristiche geotecniche dei terreni detritici di copertura prelevati nel corso della campagna indagini (Centrale Geotermica Travale 3)

Dall'analisi di quanto sopra esposto si deduce che le coltri di copertura detritica sono particolarmente potenti, raggiungendo le decine di metri, ed inoltre che la porzione definibile come detrito di versante potrebbe configurarsi quale alterazione eluviale, anche molto profonda, del substrato calcareo cavernoso. Pertanto, questi assunti determinano una particolare aleatorietà nel definire gli spessori delle coperture, in assenza di indagini dirette.

Pur considerando tali incertezze, è stato comunque realizzato il profilo geologico di dettaglio presentato nella Figura 4-6. Il profilo propone la coltre detritica di versante e l'alterazione eluviale dei Calcari Cavernosi indifferenziate, appunto per l'impossibilità di definirne gli spessori, attribuendone quindi una



potenza complessiva nell'ordine delle decine di metri, in accordo a quanto emerso nella campagna indagini Travale 3. Nel dettaglio, l'area di postazione non interessa direttamente nessuna delle due unità geologiche in quanto al contatto diretto si interpongono appunto i depositi di versante indistinti dalla porzione eluviale di alterazione del substrato carbonatico. Sono rappresentati inoltre i depositi alluvionali recenti del Torrente Saio che concorrono, questi ultimi in modo prevalente, a definire il toponimo *il Pianone*, dove è allocata la postazione.



*Figura 4-5 – Esempi di Calcarei Cavernosi nei ciottoli del torrente Saio (in alto a sinistra) e nei depositi di copertura (in alto a destra) e di Coltre eluviale prevalentemente argilloso limosa di spessore metrico (in basso)*



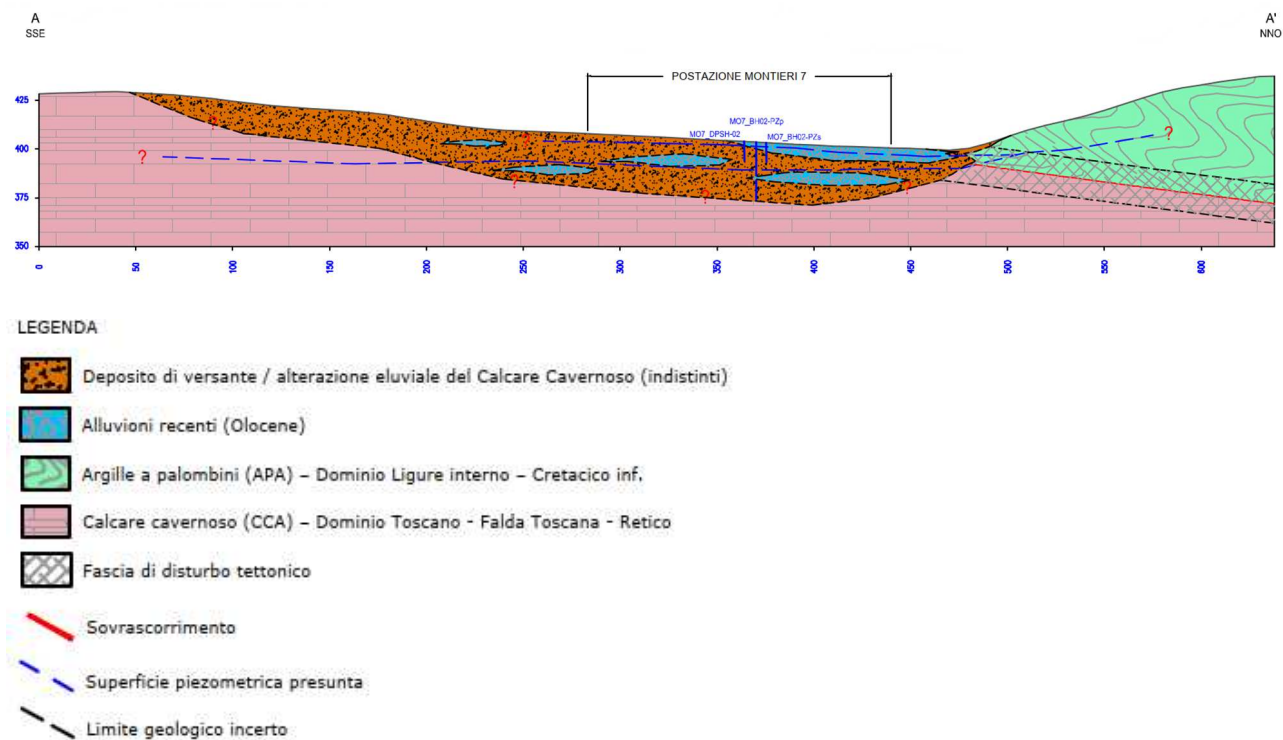


Figura 4-6 - Profilo geologico di dettaglio dell'area in esame. Dall'elaborato di progetto GRE.EEC.R.28.IT.G.13405.00.001.00

## 4.2 Caratteristiche Idrologiche e Idrogeologiche

Dal punto vista idrologico l'area in studio ricade all'interno del bacino idrografico del Torrente Saio, affluente di destra del Fiume Feccia, all'interno del bacino idrografico amministrativo Ombrone, con lunghezza di circa 11 km. Appena a Nord della postazione il Fosso della Fonte confluisce nel Torrente Saio e, complice la presenza dei due corsi d'acqua e la conformazione pianeggiante del sito di imposta dell'opera in esame, la postazione interessa un'area a media probabilità di esondazione classificata P2 definendo pertanto una criticità idraulica, Figura 4-7.

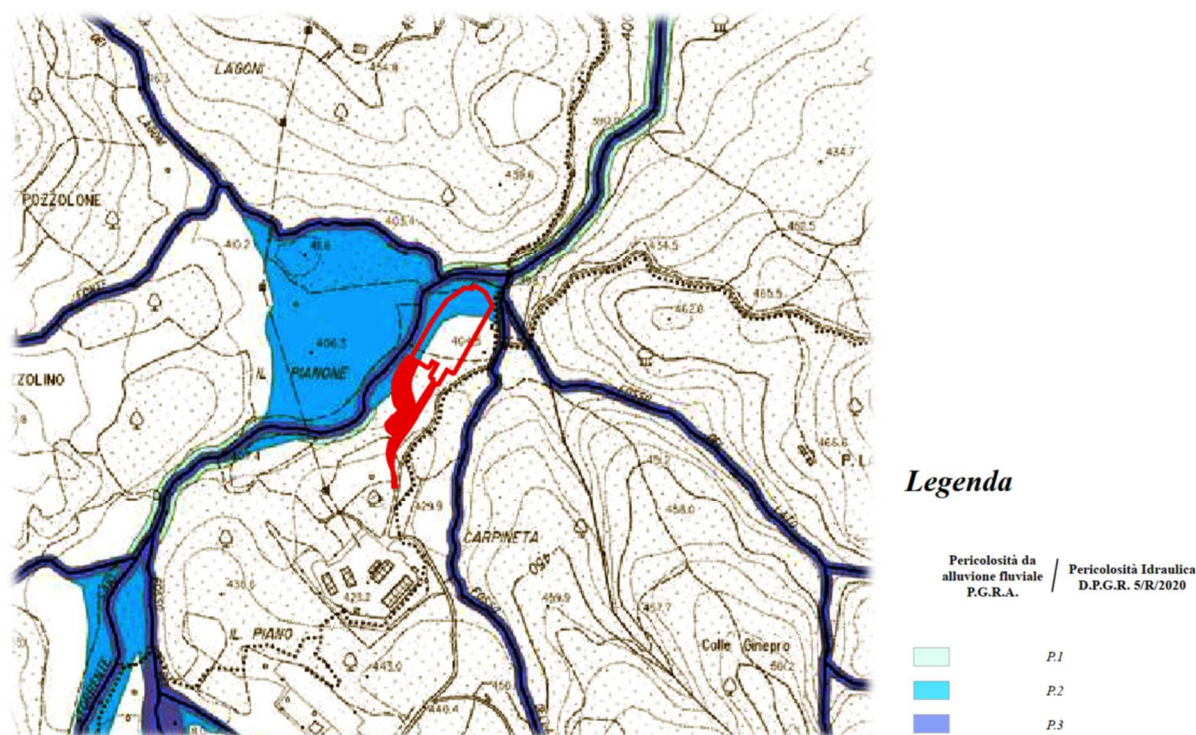


Figura 4-7 - Pericolosità da alluvione del distretto Appennino Settentrionale (PGR)-dominio fluviale. Riferimento:15/12/2022-DSG142-143/22-revisione-Autorità di Bacino del Fiume Arno (riferimento più recente). In rosso la postazione di perforazione in progetto Montieri 7.

Per quanto concerne le acque sotterranee, in assenza di dati diretti, che saranno disponibili in un secondo momento al termine delle indagini in corso di esecuzione, si stima che il sottosuolo sia interessato da un sistema multifalda legato alla presenza di passate ghiaiose separate da aquicludi limosi, correlati alle divagazioni del Torrente Saio in epoche passate. In assenza di informazioni sito specifiche, in ragione del principio di cautela, si considera la presenza di una falda superficiale con soggiacenza di 2-3m da piano campagna, condizione che porta a valutare le eventuali attività di scavo da eseguirsi sottofalda. Ciò comporterà quindi la necessità di provvedere ad adeguate opere di sostegno in caso di operazioni di scavo profonde.

La permeabilità dei terreni di copertura, costituiti dai depositi di versante e dalle coltri alluvionali recenti variano da permeabile a molto permeabile. La permeabilità degli ammassi sottostanti sono dipendenti dalla litologia: molto elevata per i Calcari Cavernosi; bassa per le Argille a Palombini.

## 5 CARICHI AMBIENTALI

In accordo a quanto previsto dalle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. del 17/01/2018), per la definizione dell'azione sismica di progetto, si può ricorrere a un approccio semplificato, basato sull'individuazione della categoria di sottosuolo di riferimento. Come indicato in GRE.EEC.R.28.IT.G.13405.00.001, il sito della Postazione e il sedime della linea vapore possono essere classificati di categoria stratigrafica B.

Operando con la mappa interattiva dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, pubblicata sul sito <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>, per Comune di Montieri si ricavano i seguenti valori medi dei parametri sismici di base al *bedrock* sismico (Tabella 5-1):

$T_r$ (anni)	$a_{g(475)}$ [g]	$F_o$ [-]	$T_c^*$ [s]
475	0,138	2,467	0,271

Tabella 5-1– Valori di  $a_g$  al *bedrock* del Comune di Montieri

Con riferimento alla Zonazione istituita dalla Regione Toscana, il Comune di Montieri ricade in Zona 3: ( $0.05 < a_g < 0.15g$ ). Nei Comuni inseriti in questa zona 'i forti terremoti sono meno probabili rispetto alla Zona 1 e 2'.

Per il calcolo dell'azione sismica da utilizzare per le verifiche ai sensi delle NTC18 è stata assunta una vita nominale ( $V_N$ ) pari a 50 anni. È stata inoltre assunta la classe d'uso II, pertinente alle opere ordinarie. Il recente Regolamento 1/R/2022 della Regione Toscana prevede infatti (ALLEGATO A - Art. 11 c. 1) che le centrali elettriche da fonte geotermica non siano opere strategiche e che solo quelle con taglia nominale superiore a 25 MW siano classificate rilevanti (classe III). Tutte le altre (di taglia uguale o inferiore a 25MW) risultano di conseguenza di classe II.

Tenendo conto di ciò, e delle caratteristiche stratigrafiche (B) e topografiche del terreno (T1) il valore dell'accelerazione di ancoraggio dello spettro SLV diventa  $a_g(475) = 0,165g$ . Lo spettro di risposta per lo stato limite SLV è quello presentato nella seguente Figura 5-1

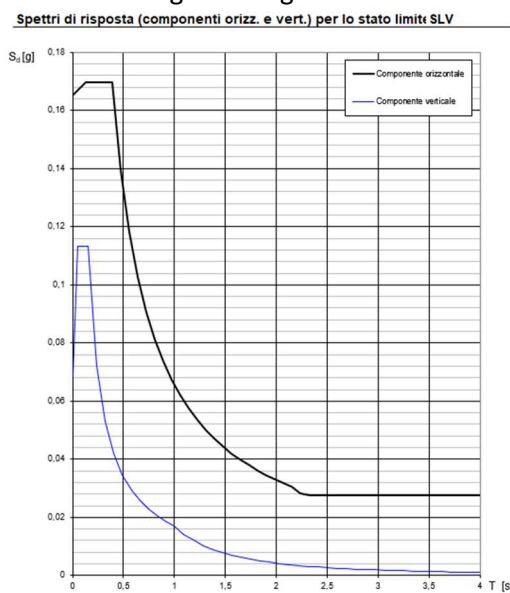


Figura 5-1 Spettro di risposta orizzontale e verticale SLV.

L'azione del vento è valutata in base alle prescrizioni riportate nelle Norme Tecniche delle Costruzioni (NTC 2018). La velocità di riferimento del vento è definita in funzione della zona geografica. La Regione Toscana ricade in Zona 3, secondo tabella 3.3.I NTC 2018. Applicando i parametri relativi al sito della Postazione che sorgerà alla quota massima di 407 m s.l.m. (altitudine < 500m s.l.m.) si ottiene una velocità di riferimento,  $v_{ref}$ , pari a 27 m/s.

L'azione della neve è descritta come pressione, con valore di riferimento al suolo per la Zona di riferimento del sito della Postazione (Zona III secondo D.M. 17/01/2018) pari a:

$$q_s = 1,675 \text{ kN/m}^2.$$

## 6 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

L'analisi dei dati registrati lungo le verticali di indagine considerate, unitamente alle evidenze raccolte in sito durante la fase di sopralluogo, ha permesso di definire il modello geotecnico preliminare di sottosuolo e la sezione geologico-tecnica sito specifici di seguito proposti.

### **Unità A - Depositi di versante:**

Litologia prevalente = *elementi ghiaiosi e ciottoli in matrice limo argillosa*

Peso di volume naturale  $\gamma_N = 18 \div 19 \text{ kN/m}^3$

Coesione non drenata  $c_u = 60 \div 150 \text{ kPa}$

Angolo di attrito efficace  $\phi' = 25 \div 35^\circ$

Modulo di deformabilità  $E_d = 15 \div 30 \text{ MPa}$

Spessore =  $20 \div 40 \text{ m}$

### **Unità B – Depositi alluvionali recenti:**

Litologia prevalente = *ghiaie ciottoli in matrice sabbioso limosa*

Peso di volume naturale  $\gamma_N = 19 \div 21 \text{ kN/m}^3$

Angolo di attrito  $\phi = 30 \div 38^\circ$

Modulo di deformabilità  $E_d = 30 \div 50 \text{ MPa}$

Spessore =  $5 \div 20 \text{ m}$

### **Unità C - Substrato argillitico alterato (Argille a Palombini)**

Peso di volume naturale  $\gamma_N = 20 \div 22 \text{ kN/m}^3$

Coesione non drenata  $c_u = 80 \div 120 \text{ kPa}$

Coesione efficace  $c' = 5 \div 10 \text{ kPa}$

Angolo di attrito efficace  $\phi' = 25 \div 28^\circ$

Modulo edometrico  $E = 30 \div 50 \text{ MPa}$

Velocità delle onde di taglio  $V_s = 500 \div 650 \text{ m/s}$

### **Unità D – Substrato calcareo alterato (Calcarei Cavernosi)**

Per la stima delle proprietà e delle caratteristiche di resistenza della facies lapidea ascrivibile alla formazione del Calcarei Cavernosi si è utilizzato il metodo di classificazione GSI (Geological Strength Index) che ha portato alla stima delle seguenti caratteristiche di ammasso:

Parametro	Valore	Origine del dato
GSI	$20 \pm 5$	Stimato in sito
Resistenza alla compressione monoassiale $\sigma_{ci}$	$1 \pm 5$ MPa	Stimato in sito
Parametro di Hoek & Brown della matrice rocciosa $m_i$	$7 \pm 2$	Da tabelle di Hoek&Brown
MR (modulus ratio)	350	Da tabelle di Hoek & Diedrichs
Modulo di deformabilità $E_i$	$350 \div 1750$ MPa	$E_i = MR \sigma_{ci}$

<b>Parametri del criterio di Hoek &amp; Brown</b>	$m_b$	0,4290 (0,2402 ÷ 0,6179)
	s	0,00016 (0,0001 ÷ 0,00024)
	a	0,5461 (0,5611 ÷ 0,5312)
<b>Parametri equivalenti di Mohr-Coulomb</b>	c	84 (17 ÷ 151) KPa
	$\phi$	18.5° (15° ÷ 22°)
<b>Parametri dell'ammasso roccioso</b>	Resistenza a trazione $\sigma_t$	-0,0011 (-0,0003 ÷ -0,0019) MPa
	Resistenza alla compressione monoassiale $\sigma_c$	0,0324 (0,0049 ÷ 0,0597) MPa
	Resistenza globale $\sigma_{cm}$	0,2483 (0,045 ÷ 0,4510) MPa
	Modulo di deformabilità $E_m$	58,7 (12,7 ÷ 104,7) MPa

I parametri geotecnici e geomeccanici sopra riportati sono stimati e da ritenersi quindi a carattere puramente indicativo. Le opportune prove di laboratorio eseguite sui campioni di materiali prelevati nel corso delle indagini geognostiche, potranno fornire i dati sperimentali necessari.

Elaborati di progetto:

GRE.EEC.R.28.IT.G.13405.00.001.00	Postazione ed Linee Fluidi: Relazione Geologica
-----------------------------------	---

## 7 DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE NEL PROGETTO

La descrizione delle opere civili previste fa riferimento agli elaborati del progetto definitivo indicati nell'Elenco Elaborati documento di progetto GRE.EEC.L.25.IT.G.13405.00.001.00.

Le strutture descritte nelle tavole sono state verificate positivamente alle prescrizioni impiantistiche di EGPI e ai carichi ambientali previsti per analoghi impianti di EGPI, applicando le Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 17/01/2018).

Il progetto è stato preceduto tra Novembre 2022 e Gennaio del 2023, dall'esecuzione, a cura di ISMES, del rilievo topografico delle aree interessate dalla Postazione, dalla viabilità di accesso e dalle opere a rete (vapordotto e acquedotto).

La Postazione Montieri 7 è prevalentemente collocata in un'area tenuta a prato con pendenza debole, in un pianoro compreso fra il letto del torrente Saio e i suoi affluenti.

Al fine di garantire opportune condizioni di sicurezza nei riguardi di eventi di piena che, pur rari, possono in parte interessare il sedime, Figura 4-7, la postazione è stata sistemata quasi interamente in rilevato,

ad una altezza opportunamente valutata per garantire un adeguato franco rispetto alla piena duecentennale del Saio e permettere ancora il corretto funzionamento della rete di scolo interna dell'impianto. In secondo luogo, è stata tenuta una distanza di almeno 10m dal bordo inciso dei torrenti per consentire la manutenzione degli stessi.

Tenuto conto della possibilità che i terreni contengano strati coesivi normalmente consolidati, e del sovraccarico permanente generato dal rilevato su cui è sistemata la postazione (il rilevato ha altezza variabile da 2 a 7m da piano campagna), è stato previsto un intervento di miglioramento fondale del terreno sottostante i rilevati perimetrali, costituito da setti di pali eseguiti con la tecnica del *jet-grouting*. Al momento non si prevede di realizzare trattamenti del terreno per contrastare i cedimenti, confidando in una situazione geotecnica (strati di piccolo spessore, intervallati da strati con discreta conducibilità idraulica) che favorisca la rapida consolidazione dei terreni normalmente consolidati. Con tale ipotesi, gran parte dei cedimenti potrebbe svilupparsi in fase di costruzione, che sarebbe realizzata per fasi.

Per rispettare le distanze, i rilevati prospicienti il Saio sono stati progettati in terra rinforzata, soluzione che permette di gestire in sicurezza pendenze di 60° e diminuire l'occupazione di sedime. Dove non sono presenti vincoli stringenti, il rilevato è stato realizzato in terra arida di apporto, con pendenze più dolci (30°).

La viabilità di accesso, che proviene da Sud, è sistemata in rilevato e non richiede opere ad eccezione del punto di innesto al piazzale inferiore, dove è sostenuta dal prolungamento del rilevato della postazione in terre rinforzate.

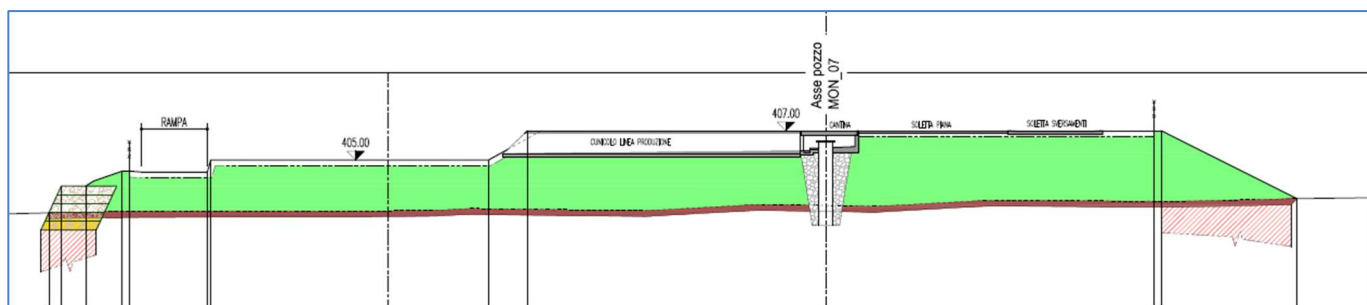


Figura 7-1 Sezione trasversale dell'opera con evidenza delle opere di sostegno, da elaborato di progetto (GRE.EEC.D28.IT.G.13405.00.034.00)



Figura 7-2 Sezione longitudinale dell'opera con evidenza delle opere di sostegno, da elaborato di progetto (GRE.EEC.D28.IT.G.13405.00.034.00)

## 7.1 Postazione Montieri 7

### 7.1.1 Stato di fatto e Interferenze

La Postazione Montieri 7 è collocata in un'area tenuta a prato con pendenza debole, in un pianoro compreso fra il letto del torrente Saio e i suoi affluenti. La viabilità di ingresso interessa un'area boscata. Il lotto ove è prevista la postazione è costeggiato da una strada asfaltata al cui bordo è sistemato un cavo AT di EGPI che raggiunge la Centrale di Chiusdino.



La progettazione ha tenuto conto del mantenimento di una fascia di rispetto delle lavorazioni in progetto; l'interferenza con l'innesto delle bretelle di accesso è realizzato in piano, senza prevedere altro che lo scotico del terreno.

Si segnala anche la presenza di un elettrodotto aereo MT che interseca il sedime della postazione. Tale interferenza dovrà essere risolta in accordo alle disposizioni dell'ente gestore (e-Distribuzione).

All'estremità Nord-Est dell'area è presente una collettrice EGPI che lambisce il limite dell'intervento.

GRE.EEC.R.28.IT.G.13405.00.004.00 Relazione fotografica stato dei luoghi

GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.032.00 PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria Stato di Fatto



Figura 7-3 Vista dell'area di postazione

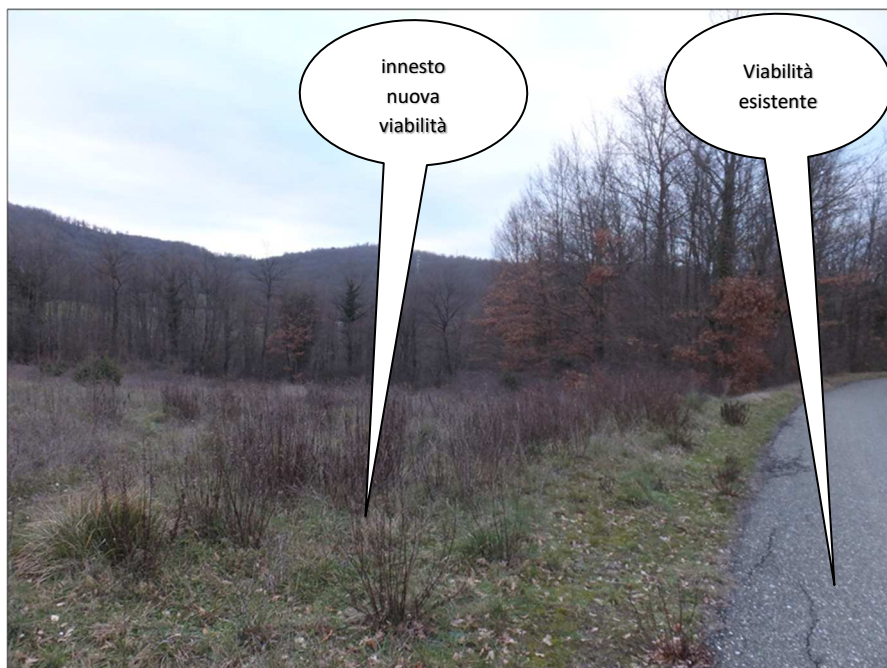


Figura 7-4 Innesto sulla viabilità esistente del nuovo tratto della viabilità di accesso alla postazione

### 7.1.2 Stato di progetto

La postazione di perforazione dei pozzi di Montieri 7 consiste essenzialmente in piazzali al servizio dell'impianto di perforazione, dove vengono posizionati tutti i macchinari e le attrezzature logistiche necessarie per l'esecuzione del sondaggio e la prova di produzione dei pozzi.

La Postazione oggetto di studio si svilupperà sostanzialmente su due livelli, alle quote 407.00 m s.l.m. (piazzale principale ospitante i 5 pozzi di produzione), e 405.00 m s.l.m. (piazzola ospitante l'impianto di separazione, con un dislivello minimo di circa 2m dal piano campagna. La postazione è infatti per gran parte realizzata su un rilevato.

Le principali nuove opere civili da realizzare per la costruzione della Postazione sono:

- un piazzale principale, superiore, ed un piazzale di dimensioni minori, inferiore, ottenuti per adattamento altimetrico del sedime naturale. I piazzali sono costituiti da:
  - un'area riservata al piazzale di sonda (inclusi i suoi sistemi ausiliari) e alle baracche delle maestranze;
  - un'area riservata alle vasche di ciclo e di raccolta dei residui di perforazione;
  - un'area destinata al futuro impianto di trattamento e separazione del fluido geotermico;
  - un'area destinata al parcheggio degli autoveicoli.

Il Piazzale superiore è:

- in parte inghiaiato necessario all'installazione di tutte le strutture di supporto ed alla circolazione interna dei mezzi;
- in parte con solette per contenere sversamenti e per consentire il posizionamento dell'impiantistica di perforazione; centralmente viene ricavata la "cantina" che ospita i cinque pozzi con un interasse di 6 m.

Nel Piazzale Inferiore si trovano:

- Un'area a quota meno 2 m rispetto al piazzale superiore in cui è ubicata la vasca per la raccolta del detrito di perforazione in cemento armato, di forma rettangolare da realizzare seminterrata;
- Un'area a quota meno 3 m rispetto al piazzale superiore in cui è ubicata la vasca acqua-fango in cemento armato di forma rettangolare, ricavata mediante scavo nel terreno. La vasca è costituita da due setti separati: uno adibito alla raccolta e stoccaggio temporaneo dell'acqua necessaria all'attività di perforazione mentre l'altro adibito alla raccolta dei fluidi reflui provenienti dall'attività di perforazione;
- Un'area a quota meno 2 m rispetto al piazzale superiore all'impianto di trattamento del vapore.

I piazzali sono raccordati da rampe di accesso per il transito dei mezzi.

Completano le opere cavidotti e cunicoli di servizio, basamenti secondari del *piping*, la viabilità di accesso alla postazione, la rete scolante del piazzale e la rete di terra. Sono infine previste opere di rinverdimento delle scarpate dei rilevati.

Considerando le caratteristiche geologiche e idrologiche del luogo (elaborato GRE.EEC.R.28.IT.G.13405.00.001.00), sono risultate necessarie le seguenti opere:

- Intervento preventivo di miglioramento del terreno di fondazione dei rilevati con la tecnica del *deep mixing* o *jet grouting*, tecnica che prevede il mescolamento del terreno di fondazione con aggiunta di legante idraulico. La tecnica è realizzata per colonne con una macchina operatrice di caratteristiche non dissimili dalla perforatrice dei pali. L'intervento conferisce rigidità e



resistenza al terreno di fondazione senza doverlo sostituir. Lo sfrido è costituito da boiaccia mista ad acqua e terreno (detto *spoil*) in quantità stimata del 20-30% di volume di colonna trattata.

- Muro di sostegno in cemento armato. del tipo a mensola lungo il lato Sud, altezza 4m.
- Rilevati in terra rinforzata di altezza variabile da 2 m a 6m che utilizzano rinforzo in geogriglie plastiche di resistenza variabile.
- un rilevato, in materiale arido di apporto, per la messa in piano di parte del piazzale di perforazione.

Si ricorda che le definitive dimensioni e caratteristiche delle opere identificate potranno essere determinate una volta completata la fase di indagine geognostica e la conseguente caratterizzazione geotecnica del sito.

Oltre alle solette carraie per l'appoggio del macchinario di perforazione (torre, sonda, motore e gruppi elettrogeni), le opere di maggior spicco sono le vasche di raccolta acqua e fanghi. Sono in cemento armato, della profondità media di circa 4.3 m e capienza circa 400 m<sup>3</sup> la vasca dell'acqua; profondità media di 4.3 m e capienza circa 300 m<sup>3</sup> la vasca fanghi (o reflui) rispettivamente. La soluzione costruttiva adottata, in cemento armato, di recente concezione e rispondente ai più recenti standard EGPI, permette di ottimizzare l'occupazione in pianta della vasca, un controllo più semplice della tenuta e una maggiore resistenza agli urti dei detriti in caduta. In fase di perforazione le ulteriori necessità di immagazzinamento di acqua (200 m<sup>3</sup>) saranno soddisfatte con 4 vasche metalliche mobili di capienza ciascuna 50 m<sup>3</sup> sistemate su una soletta prossima alla vasca dell'acqua.

I piazzali, ad esclusione delle porzioni occupate dalle solette in c.a., sono per lo più finiti in pietrisco e ghiaietto con granulometria assortita fine (Tipo B della CNR UNI 10006), con soluzione di tipo aperto o chiuso.

In esercizio la postazione non è presidiata, ma solo sorvegliata. L'accesso dei mezzi è limitato ad operazioni di sorveglianza ed eventuale manutenzione. Tutte le installazioni mobili necessarie per la perforazione sono smantellate.

Oltre alla Postazione sono previste le seguenti opere che servono alla realizzazione dell'Impianto:

- Vapordotto, bifasedotto e acquedotto, lungo un breve tracciato di circa 100 m, per collegare i pozzi alla rete fluidi esistente.

Il nodo di collegamento alla rete fluidi esistente verrà realizzato in prossimità della strada vicinale di Travale che costeggia la postazione.

Ulteriori interventi riguardano la viabilità. Si prevede la realizzazione ex-novo di un parcheggio esterno e del tratto terminale della viabilità di accesso alla Postazione di Montieri 7 per una lunghezza massima del tratto più lungo di circa 250 m.

Le opere sopra elencate sono sinteticamente rappresentate nella Figura 7-5 sottostante (per il dettaglio vedere Tav. GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.033.00 – PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria Stato di Progetto).

Gli impianti previsti sono descritti più dettagliatamente nell'Elaborato "Relazione di progetto" di EGP (elaborato GRE.EEC.R.28.IT.G.08015.00.052.00).

L'Area di postazione è stimata in 10200 mq, mentre l'Area di intervento complessiva, comprendente viabilità di accesso e ingombro dei rilevati di sostegno è stimata in 17600 mq (per dettagli si veda l' Appendice).

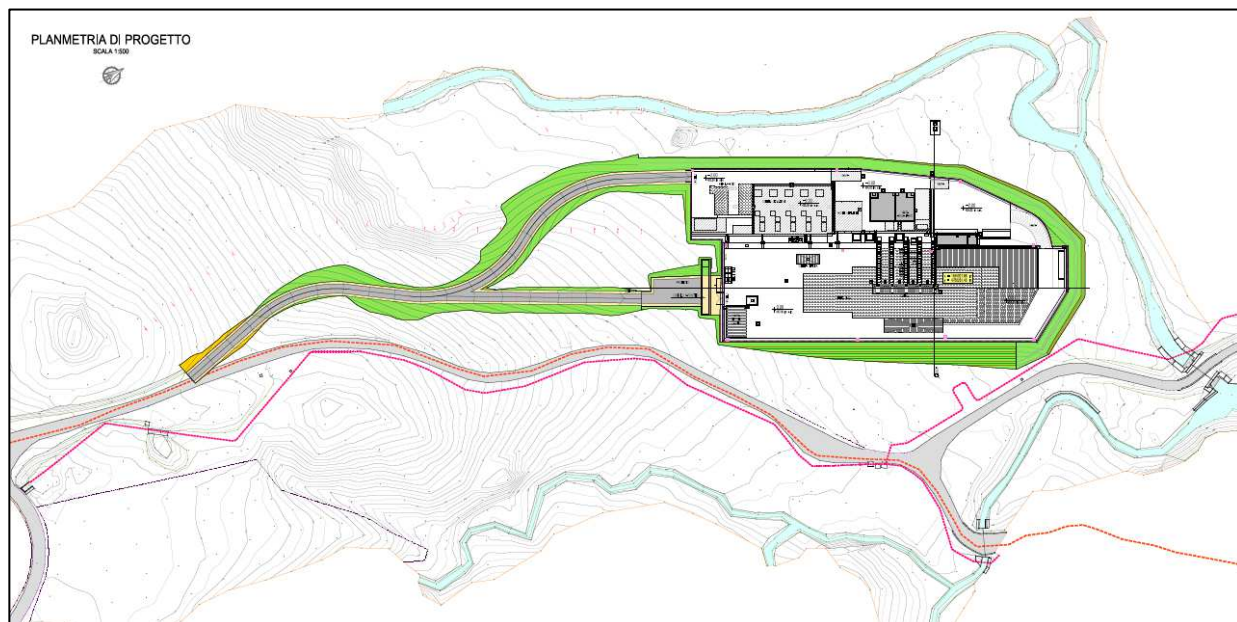


Figura 7-5 Planimetria con indicate le opere (per il dettaglio vedere Tav. GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.033 – PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria Stato di Progetto). In verde i rilevati di sostegno.

Gli elaborati di progetto della postazione sono di seguito elencati:

GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.032.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria Stato di Fatto
GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.033.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria Stato di Progetto
GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.034.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Sezioni Trasversali
GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.035.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Sezioni Longitudinali
GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.037.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Opere Tipo

### 7.1.3 Bretelle di accesso

Due bretelle asfaltate sono realizzate per consentire l'accesso alla Postazione.

Al fine di consentire l'accesso ai mezzi dimensionanti, che appartengono al convoglio con cui viene trasportata la sonda di perforazione HH300 oppure a quello con cui è trasportata la sonda MASS 6000, larghezza e curvatura del piano viabile sono state verificate con una simulazione di trasporto eseguita con l'applicativo dedicato Autodesk "Vehicle Tracking", tenendo a riferimento i mezzi rappresentati in Figura 7-6.

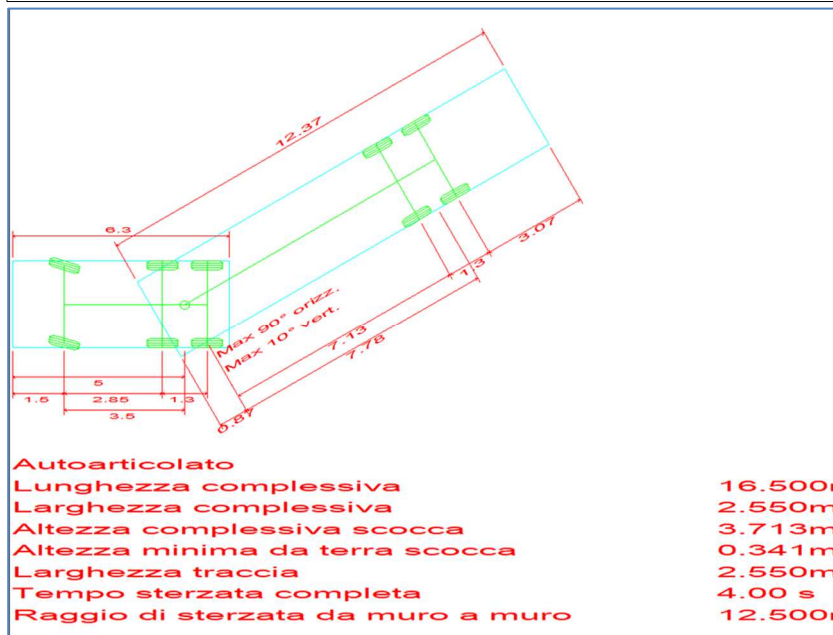
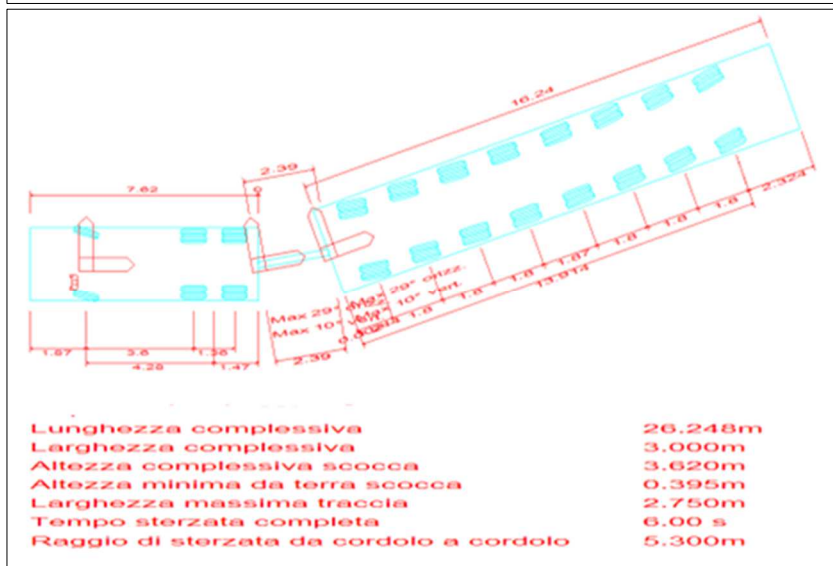
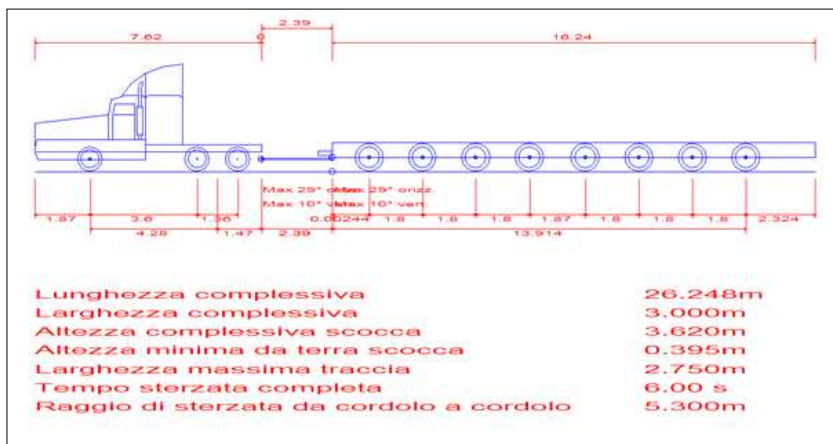




Figura 7-6 Convoglio utilizzato per la verifica di trasporto della sonda HH300 e MASS 6000

Le due bretelle sono realizzate in rilevato; il piano viabile è largo 4m.

Il parcheggio, per 10 automezzi, è collocato sul prolungamento della bretella di accesso al piazzale di perforazione a quota 407m s.l.m.

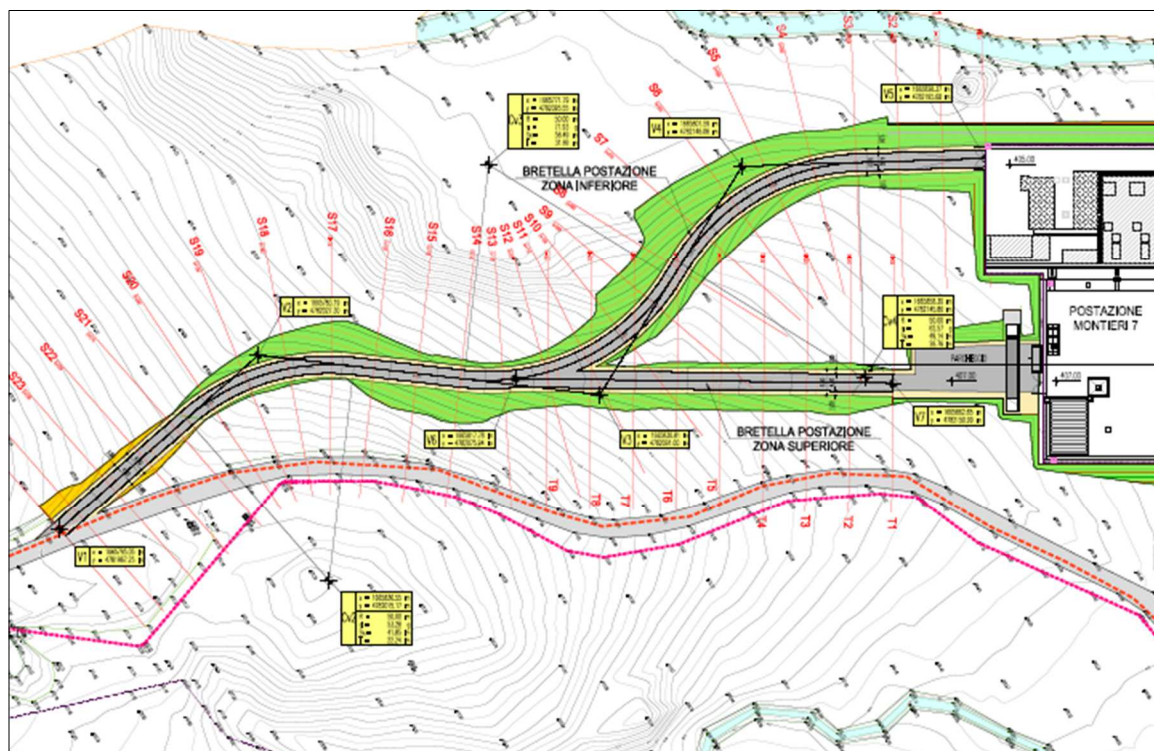


Figura 7-7 Planimetria delle bretelle di accesso e parcheggio.

Gli elaborati di progetto delle bretelle di accesso sono di seguito elencati:

GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.060.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Bretelle di accesso. Planimetria e profili
GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.061.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Bretelle di accesso. Sezioni trasversali
GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.062.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Bretelle di accesso. Opere tipo



#### 7.1.4 Adeguamenti della viabilità pubblica di accesso

Per accedere al sito di progetto della postazione, la via di accesso principale per il traffico pesante è costituita dalla S.P. 3 delle Galleraie che collega il Comune di Casole d'Elsa al Comune di Montieri.

In particolare, all'area di ubicazione del nuovo piazzale di Perforazione, si accede percorrendo la Strada Vicinale di Travale che s'innesta alla S.P. 3 delle Galleraie, sopra citata, nel tratto compreso tra l'abitato di Radicondoli e Travale al Km 12 circa, e che dopo 2 Km circa conduce alla postazione stessa.

Il tratto di viabilità sopra descritto si presenta asfaltato, con pendenza media del 7% circa, con picchi puntuali dove si raggiunge il 17%.

L'intero tratto è percorribile con normali mezzi.

La viabilità attuale è prevalentemente impiegata per accedere alle vicine postazioni di perforazione e alle Centrali di Travale 3 e 4 di EGPI.

Valutate le caratteristiche della Strada Vicinale di Travale di accesso, in particolare la ridotta e insufficiente larghezza della carreggiata in corrispondenza del tratto iniziale dove è presente il fabbricato storico dell'Agriturismo "I Colli di Travale", si ritiene non fattibile il transito del convoglio che trasporta la sonda di perforazione HH300; sarà pertanto trasportata la sonda di perforazione MASS 6000.

Al fine di verificare il transito del mezzo di trasporto delle attrezzature di perforazione MASS 6000 (vedi caratteristiche del convoglio riportate nel paragrafo precedente), è stata sviluppata con una simulazione di percorribilità eseguita con il software applicativo dedicato "Vehicle Tracking" di Autodesk.

La verifica di percorribilità eseguita non ha evidenziato la necessità di eseguire interventi di adeguamento della strada esistente, che risulta già idonea al transito del mezzo di trasporto.

Lungo il tracciato potranno essere necessari interventi localizzati di asfaltatura per ripristino, completamento e regolarizzazione del manto stradale.

In alcuni tratti del tracciato saranno eseguiti interventi di manutenzione e ripristino della regimazione idraulica.

Le analisi eseguite sono descritte negli elaborati di progetto:

GRE.EEC.R.28.IT.G.13405.00.065.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE-VIABILITA' DI ACCESSO STRADE PUBBLICHE: Sistemazioni Puntuali della Viabilità Pubblica - Relazione Tecnica
GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.066.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE-VIABILITA' DI ACCESSO STRADE PUBBLICHE: Sistemazioni Puntuali della Viabilità Pubblica - Profilo Longitudinale e Sezioni Tipo
GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.067.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE-VIABILITA' DI ACCESSO STRADE PUBBLICHE: Sistemazioni Puntuali della Viabilità Pubblica - Planimetria



Figura 7-8 Restringimento della carreggiata in corrispondenza dell'Agriturismo "I Colli di Travale".

### 7.1.5 Regimazione Idraulica interna ed esterna dei piazzali

L'area della postazione viene interessata da un sistema di regimazione idrica impostato secondo il seguente criterio:

- le acque meteoriche provenienti dalle aree morfologicamente a monte della postazione vengono intercettate da un fosso di guardia: quindi deviate e accompagnate fino ai compluvi naturali preesistenti;
- le acque meteoriche ricadenti entro l'area della postazione vengono raccolte mediante:
  - drenaggi dedicati alle acque di scolo delle scarpate e di infiltrazione nelle massicciate di
  - pavimentazione, nella parte perimetrale esterna del piazzale di manovra;
  - canalette in calcestruzzo per le aree pavimentate con solette di cemento armato;
  - canalette in mezzo tubo prefabbricato, in terra e ulteriori drenaggi per le aree restanti.

La canalizzazione dei fluidi dell'area della postazione viene differenziata secondo le fasi di esercizio della stessa:

- nella fase di normale esercizio e nella fase precedente l'allestimento del cantiere di perforazione qui proposto, le acque meteoriche che ricadono nella postazione vengono convogliate tutte verso i recettori naturali tramite pozzetti deviatori eccetto le acque ricadenti sulla cantina e sul basamento del sistema di sfiato. Le acque che ricadono invece sulla cantina e sistema di sfiato, essendo potenzialmente contaminate da acqua geotermica, vengono convogliate nelle vasche di raccolta e, da qui, rinviate alla reiniezione tramite una dedicata stazione di pompaggio. In pratica tutte le acque piovane soggette a pericolo di contaminazione con acqua geotermica vengono raccolte ed inviate alle vasche reflui per poi essere rinviate verso la rete dei pozzi reiniettivi. La reiniezione delle acque geotermiche e di quelle di prima pioggia dei piazzali è oggetto specifico di autorizzazione concessa a EGP dalla Regione Toscana, Direzione Ambiente ed Energia, Settore Minerale n.5489 del 17/04/2020 per le Concessioni Canneto, Larderello, Rio Secco, Lustignano, Travale e Chiusdino avente per oggetto: "Autorizzazione alla reiniezione nell'Area Geotermica Tradizionale ai sensi del Art 64 DPR 395/91 e dell'Art.14 DPR 485/94".

- nelle fasi di allestimento del cantiere di perforazione e durante la perforazione, tutte le acque meteoriche provenienti dalle aree della postazione verranno - tramite pozzetti di deviazione - indirizzate alla “vasca acqua” da cui possono essere utilizzate nel ciclo della perforazione. In questo caso quindi la raccolta si configura come un sistema chiuso da cui vengono impediti le fuoriuscite verso l'esterno.
- Durante la perforazione è anche utilizzata una vasca di contenimento dei depositi del gasolio, che è collegata alla rete scolante con un deoliatore di intercettazione. Durante l'esercizio dell'impianto tale vasca resterà vuota.

La rete scolante esterna al piazzale conduce le acque, con un fosso perimetrale e con tre fossi realizzati in massi cementati verso il recettore naturale, il Torrente Saio, sfruttando le pendenze del sito. La scelta dei fossi in massi cementati risponde alla specifica esigenza di realizzare una rete robusta nei confronti di possibili episodi di esondazione del Saio.

GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.036.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria rete scolante esterna
GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.042.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria regimazione idrica interna alla postazione durante la perforazione
GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.043.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria regimazione idrica interna alla postazione
GRE.EEC.R.28.IT.G.13405.00.002	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Relazione idrologico-idraulica

### 7.1.6 Materiali

Per la costruzione della postazione sono previsti i seguenti materiali:

- terreno naturale di scavo, consistenti in argille e ghiaie limoso-argillose;
- misto granulare sterile proveniente da cava di prestito con granulometria di tipo A e B secondo CNR-UNI 10006 e ss.mm.ii.;
- Pietrisco vagliato 40/70 secondo UNI 2710;
- Acciaio per cemento armato B450C;
- Calcestruzzi per solette  $R_{ck} \geq 20 \text{ MPa}$ ;
- Calcestruzzi per opere  $R_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$ ;
- Acciaio per carpenteria metallica S235/275/355JR.

#### Calcestruzzo

L'ambiente è considerato un ambiente aggressivo ai sensi della UNI ENV 206-1 e UNI 101104. La durabilità richiesta per le opere in cemento armato sarà affidata congiuntamente:

- allo spessore del copriferro, fissato in minimo 4cm;
- al principio di dimensionamento strutturale, in particolare alla quantità, distribuzione delle armature, indirizzato al contenimento della fessurazione;
- alla selezione del calcestruzzo, di classe compatibile con l'esposizione dell'ambiente ( $R_{ck} \geq 30 \text{ MPa}$ );
- dai trattamenti superficiali, con rivestimenti epossidici diversificati per spessore e tipo e verniciature, che vengono di norma applicati sulle parti esposte alle condense.

#### Terre rinforzate

Le terre rinforzate debbono essere realizzate con paramento rinverdibile inclinato, ottenute mediante la posa su piani orizzontali di geogriglie realizzate al 100% in polietilene ad alta densità, inglobanti strati

di materiale inerte. Le caratteristiche di resistenza delle geogriglie tipica varia da 90kN/m a 60kN/m a 45 kN/m in funzione della posizione delle griglie nel rilevato.

#### 7.1.7 Cavidotti

Per garantire l'alimentazione elettrica degli impianti è realizzata una rete di cavidotti realizzati con corrugato PEAD diametro 200.

GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.043.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria cavidotti
-----------------------------------	---

#### 7.1.8 Rete di terra

La rete di terra si sviluppa su tutta l'area della Postazione ed è suddivisa in tre maglie:

- area lavaggio (piazzale della produzione)
- area vasche
- area impianto (piazzale di perforazione)

È costituita da una rete primaria formata da maglie di conduttori in acciaio, interrati alla profondità di 1 m, e da una serie di collegamenti tra le maglie di terra e le apparecchiature elettriche, costituiti da conduttori; questi collegamenti permettono di realizzare il virtuale infittimento del dispersore primario di terra soprattutto in prossimità delle apparecchiature accessibili al personale operativo, migliorando il controllo del potenziale attorno alle strutture stesse.

I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della Postazione.

GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.044.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria maglia di terra
-----------------------------------	---

#### 7.1.9 Cantiere

I cantieri civili che riguardano l'allestimento della postazione sono:

- Area A: Area di cantiere logistico (920 mq) + Parcheggio (270 mq);
- Area B: Area di accumulo temporaneo per caratterizzazione (4050 mq);
- Area C: Area di accumulo temporaneo (4450 mq) che ospiterà il materiale di scavo in attesa di riutilizzo e/o di conferimento.

Queste aree di cantiere sono funzionali alla costruzione della postazione. Le lavorazioni comprendono la costruzione dei piazzali, sia nella fase di preparazione e aree e relativi movimenti terra che nella fase di costruzione della sovrastruttura, delle vasche, della rete drenante.

Nella seguente Figura 7-9 è presentato lo stralcio dell'elaborato di progetto GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.045.00 in cui sono indicati i principali elementi del cantiere. L'area logistica è sistemata in prossimità della Strada vicinale di Travale, tra la strada stessa ed il piazzale.

I cantieri sono stati posti su aree con vegetazione sparsa o disomogenea, il più prossime al sito della costruzione. La dimensione individuata è la minima necessaria, in particolare per la gestione delle terre di scavo.

Le aree di cantiere saranno preparate con il taglio della vegetazione interferente, e la successiva regolarizzazione del piano campagna risultante.



Le aree di cantiere, A-logistica, B-caratterizzazione terre scavate e accumulo temporaneo e infine C deposito intermedio per il terreno di scotico sono state scelte fra quelle semipianeggianti e stabili che non presentano necessità di specifica preparazione del sottofondo. Il progetto non prevede vere e proprie escavazioni, ma sistemazioni del sottofondo esistente mediante operazioni di lamatura, regolarizzazione della superficie e raschiatura delle pendenze. Sopra la superficie del terreno così sistemato sarà posta una doppia maglia di geotessuto a maglia fine, con grammatura non inferiore a 300g/m<sup>2</sup>.

E' previsto il conferimento del materiale così mobilitato per poter disporre di tutta l' area necessaria all'accumulo previsto del materiale proveniente dal sito della Postazione di cui si prevede il riutilizzo (7000mc) così come allo stoccaggio del materiale di apporto esterno per la costruzione delle terre rinforzate (49800mc). A riutilizzo completato, il quantitativo allontanato sarà reintegrato nel sito con materiale vegetale.

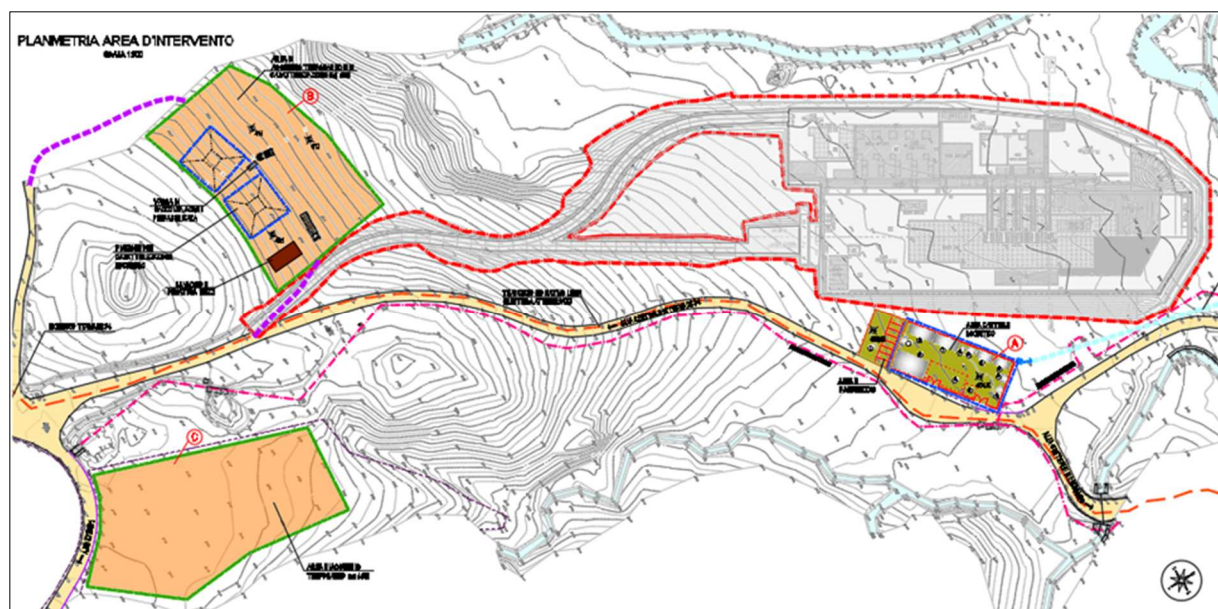


Figura 7-9 Stralcio della tavola GRE.EEC.D28.IT.G.13405.00.045. Planimetria e pianta cantiere civile.

I Cantieri sono descritti nell'Elaborato:

GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.045.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria e pianta cantiere civile
-----------------------------------	--

#### 7.1.9.1 Cantiere operativo Jet grouting

Il progetto prevede l'esecuzione di un intervento preventivo di miglioramento del terreno di fondazione dei rilevati con la tecnica del deep mixing o jet grouting, tecnica che prevede il mescolamento del terreno di fondazione con aggiunta di legante idraulico.

La tecnica prevede l'utilizzo di attrezzature analoghe a quelle impiegate nella piccola perforazione (micropali e tiranti) con il supporto di un impianto di cantiere per la preparazione e il pompaggio della miscela più articolato.

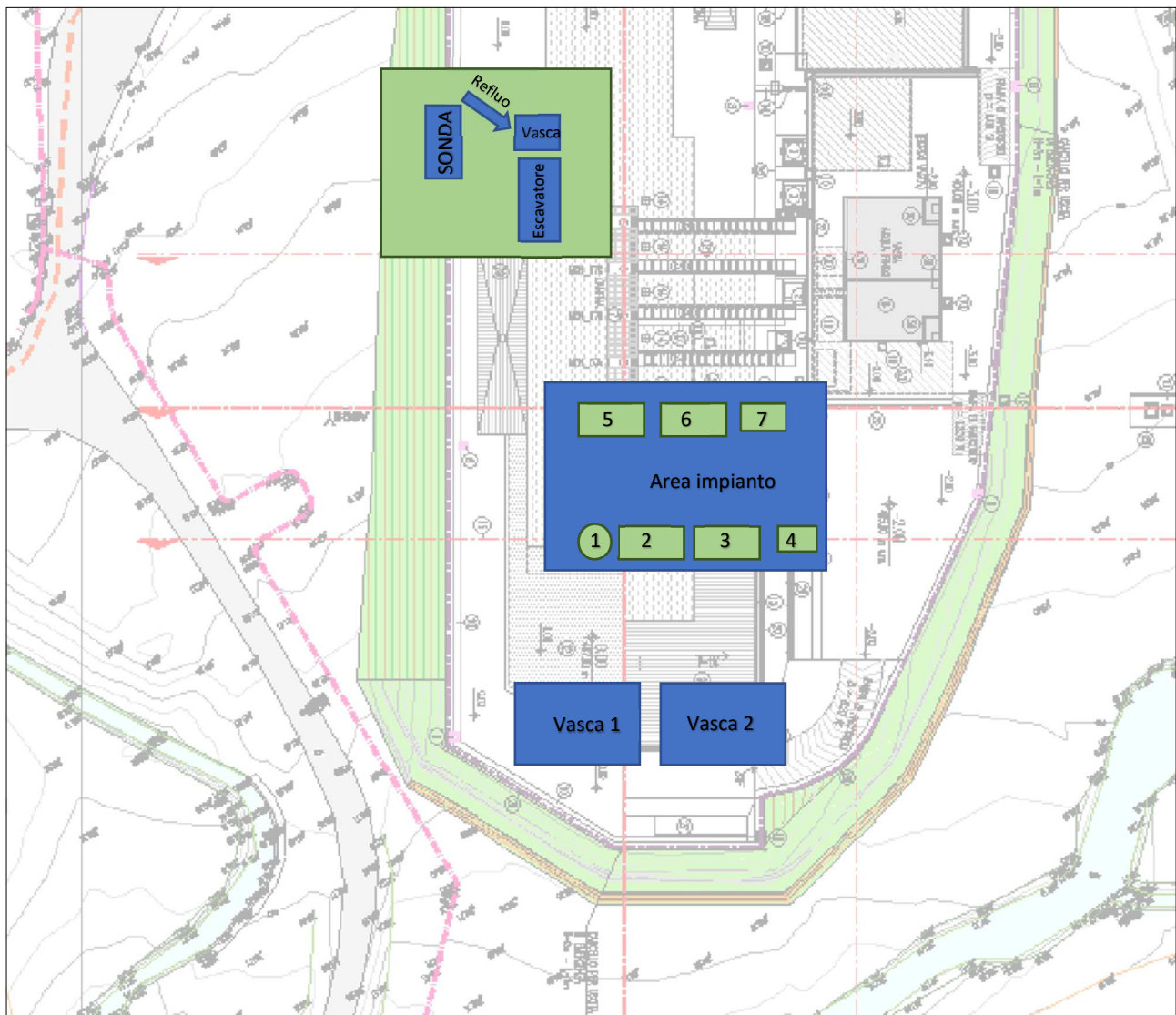
Le modalità di realizzazione permettono di realizzare elementi colonnari di dimensioni estremamente variabili a seconda delle caratteristiche dei terreni e delle modalità di iniezione progettate.

Ciascun metodo utilizza uno specifico meccanismo di disaggregazione e/o stabilizzazione del terreno.

Le principali fasi esecutive prevedono:

- Perforazione a rotazione o roto-percussione, senza uso di camicia di rivestimento
- Raggiungimento della profondità di progetto
- Estrazione dell'asta di perforazione a rotazione con iniezione della miscela cementizia ad altissima pressione
- Completamento della colonna

In questa fase di lavorazione sarà organizzato un cantiere operativo nell'area di intervento organizzato secondo lo schema rappresentato nella figura seguente.



Legenda:

- |           |                       |                 |                             |
|-----------|-----------------------|-----------------|-----------------------------|
| 1 Silos   | 2 Impianto betonaggio | 3 Pompa Jetting | 4 Vasca e serbatoio gasolio |
| 5 Ufficio | 6 Vasca Acqua         | 7 Generatore    |                             |

Figura7-10 Schema operativo cantiere per jet grouting. Stralcio planimetrico.

Le vasche 1 e 2 sono vasche provvisorie prefabbricate nelle quali con un sistema di canalette vengono convogliati i reflui della miscela iniettata. Dopo la decantazione i reflui (fanghi e acque residue), saranno prelevati e conferiti ad impianto di trattamento/smaltimento.

In colore verde chiaro è rappresentata l'area d'intervento che sarà mantenuta pulita con canalette realizzate dall'escavatore in avanzamento, che farà anche il servizio di trasporto del refluo dalla vasca di raccolta primaria (di dimensioni più contenute), alle vasche di decantazione sopra descritte.



Figura7-11 Tipico area d'impianto per jet grouting.

#### 7.1.10 Opere di mitigazione

Il progetto si riferisce ad una applicazione industriale con elementi di elevata tecnologia, per la quale si intende inserire nel territorio gli elementi costitutivi in modo adeguato alle caratteristiche storico-culturali e paesaggistiche, rendendolo comunque leggibile e comprensibile. Dal punto di vista impiantistico l'attenzione è rivolta a organizzare gli impianti nel modo più compatto possibile e ricorrendo all'utilizzo di soluzioni in sottoservizio anche per molte componenti del *piping*.

I principali impianti della Postazione, che sono concentrati nel piazzale di produzione, e il lamierino di coibentazione dei tubi della linea fluidi (vapordotto, bifasedotto, raccolta condense) sono tinteggiati in tonalità verdi RAL 6013 *Verde canna*. I sostegni sono tinteggiati in Nero Opaco, soluzione che risponde all'intento di mimetizzazione e armonizzazione con il sito.

Nell'intorno della postazione è prevista la ricostituzione della copertura vegetale con ricarica del terreno di scotico.

Al termine dei lavori le aree di cantiere saranno rese libere da dotazioni e apprestamenti.

L'area del cantiere logistico (A) sarà sistemata morfologicamente, creando un raccordo naturale con le opere realizzate, nel rispetto dell'andamento originario del terreno.

Le aree di accumulo temporaneo delle terre di scavo (B-C) saranno riportate allo stato originario con il reintegro di terreno vegetale.

Nelle aree di cantiere sarà ripristinata la copertura vegetale ed è prevista la piantumazione di alberi e specie arboree autoctone.

### 7.1.11 Dismissione e ripristino dei luoghi

La dismissione delle Opere Civili della Postazione prevede, dopo l'arresto delle attività produttive, la chiusura pozzi e la loro messa in sicurezza, lo smantellamento e l'asportazione delle componenti di impianto, la demolizione della sovrastruttura, ed una serie di attività di rimodellamento, che mirano a consentire il riutilizzo e/o la rinaturalizzazione dei luoghi.

## 8 OPERE A RETE

Sono qui identificate come *opere a rete* le opere a sviluppo lineare sul territorio, le quali possiedono una cantierizzazione specifica, caratterizzata da cantieri di tipo mobile.

Il nodo di collegamento alla rete fluidi esistente verrà realizzato in prossimità della strada vicinale di Travale che passa vicino alla postazione (vedasi [Figura 8-1](#))

Le linee geotermiche previste, ad integrazione di quelle esistenti, sono:

- Acquedotto per perforazione 6" (DN 150) in ghisa/cemento (linea blu): circa 100 m;
- Vapordotto 24" (DN 600) in acciaio al carbonio (linea rossa): circa 100 m
- Bifasedotto 8" (DN 200) in acciaio al carbonio: circa 100 m
- Acquedotto per lavaggio vapore 4" (DN 100) in acciaio al carbonio dalla Centrale di Travale 3 e 4 alla postazione: circa 100 m.

L'elaborato del progetto civile che le rappresenta in sintesi è:

GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.27.053.00	VAPORDOTTO, BIFASEDOTTO E RACCOLTA CONDENSE: Planimetria e profili
GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.27.055.00	ACQUEDOTTO DI PERFORAZIONE: Planimetria di Progetto

Nel seguito si tratteggeranno le principali caratteristiche delle lavorazioni civili richieste.

Saranno anche fornite alcune notizie in merito al riutilizzo delle terre di scavo, che è dettagliato nella tabella presente nel Capitolo 10.



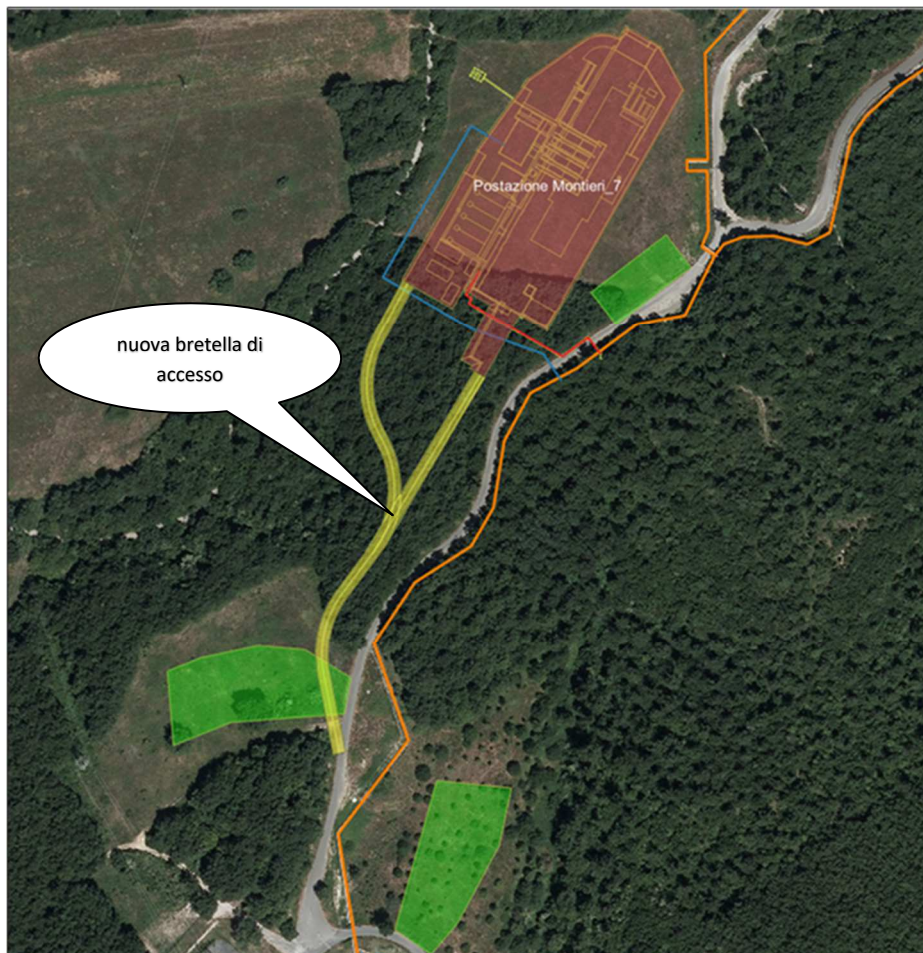


Figura 8-1 Planimetria con indicate le opere. In arancione rete fluidi esistente; in rosso nuovo tratto di vaporedotto/bifasedotto; in blu nuovo tratto di acquedotto. In colore verde le aree di cantiere/accumulo temporaneo terre di scavo.

## 8.1 Acquedotti

I nuovi acquedotti sono:

- Acquedotto per perforazione 6" (DN 150) in ghisa/cemento: circa 100 m;
- Acquedotto per lavaggio vapore 4" (DN 100) in acciaio al carbonio dalla Centrale di Travale 3 e 4 alla postazione: circa 100 m.

L'acquedotto per perforazione corre fuori terra (lungo la viabilità o le piste esistenti) o interrato in uno scavo/cassonetto profondo 0.50m. È prevista la sua posa fuori terra per tutta la fase di perforazione dei pozzi e il suo interrimento definitivo nella fase di esercizio della postazione.

Quando interrato, lo scavo necessario produrrà terre che saranno conferite a impianto di recupero/smaltimento di caratteristiche adeguate, in parte perché non necessarie essendo necessario alloggiare la condotta in un fondo stabile. Il tipico riutilizzo di questo terreno nel sito di produzione è quello di integrare il ghiaietto per costituire le piste che affiancano le linee fluidi. In questo caso l'accessibilità alle linee, particolarmente brevi, non necessita di piste.

L'acquedotto per il lavaggio pozzi è alloggiato nel cassonetto dell'acquedotto come indicato nel tipico di Figura 8-2.

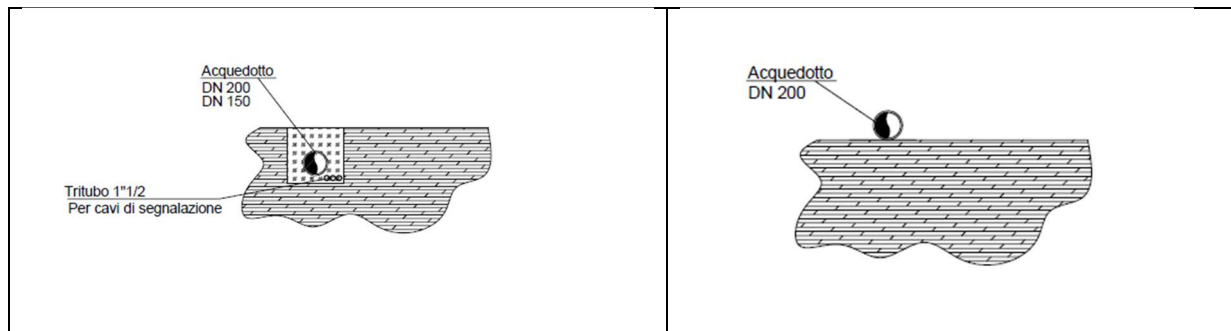


Figura 8-2 Acquedotti: tipici di posa (interrato e fuori terra).

L'intersezione con la viabilità esistente è unica ed è risolta con attraversamento interrato di tipo carrabile. Nel punto di attraversamento della bretella di ingresso alla nuova postazione, il tubo transita in cunicolo affiancato al vapordotto (vedi particolari rappresentati in Figura 8-3

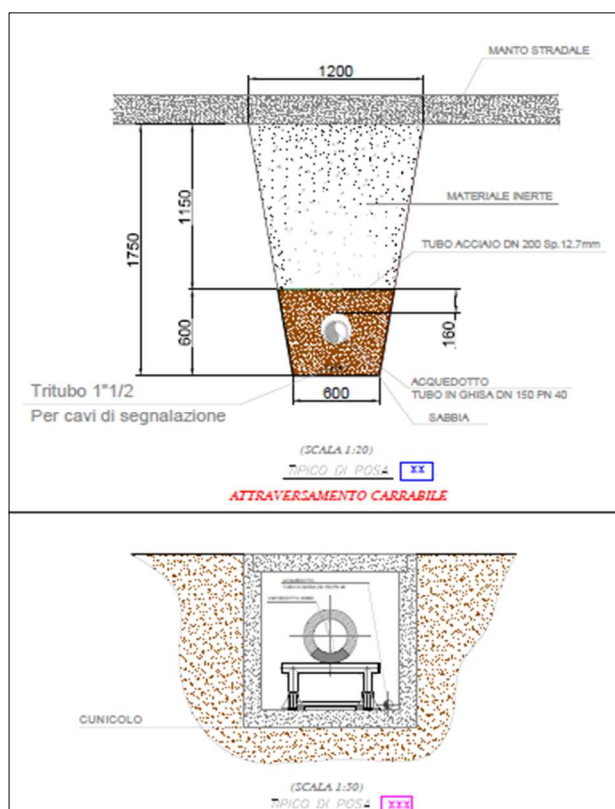


Figura 8-3 Acquedotto da Montieri 7 a immissione collettoria esistente: tipico attraversamento strade. In alto, attraversamento interrato carrabile ; in basso attraversamento in cunicolo affiancato al vapordotto.

## 8.2 Opere a rete trasporto fluidi geotermici

### 8.2.1 Vapordotti

Sono previsti i seguenti nuovi tratti di vapordotto:

- Vapordotto 24" (DN 600) in acciaio al carbonio con sviluppo di circa 100 m

Il vapordotto è costituito da un tubo metallico di acciaio al carbonio del diametro nominale massimo DN600, coibentato, in cui transita il vapore estratto nella Postazione Montieri 7 fino alla collettrice Travale 2 e 3 esistente che si snoda sul lato opposto della strada che costeggia la postazione.

La tubazione si snoda con un percorso a spezzata su alcuni sostegni a traliccio metallico posti alla distanza tipica di 8m.

Il vapordotto transita tipicamente all'altezza<sup>1</sup> di 1.5-2.0 m da terra.

L'attraversamento della strada esistente viene effettuato con una luce libera superiore a 5m per non ostacolare il transito degli automezzi. L'esecuzione di un attraversamento in cunicolo è ostacolata dalla presenza del cavidotto AT a bordo strada.

All'entrata nell'area della postazione il vapordotto sottopassa in cunicolo la bretella di accesso al piazzale superiore di perforazione e da lì si innesta in postazione. In tale maniera si è potuto ridurre l'impatto visivo dell'opera e se ne accorcia lo sviluppo che altrimenti interesserebbe il perimetro della postazione.

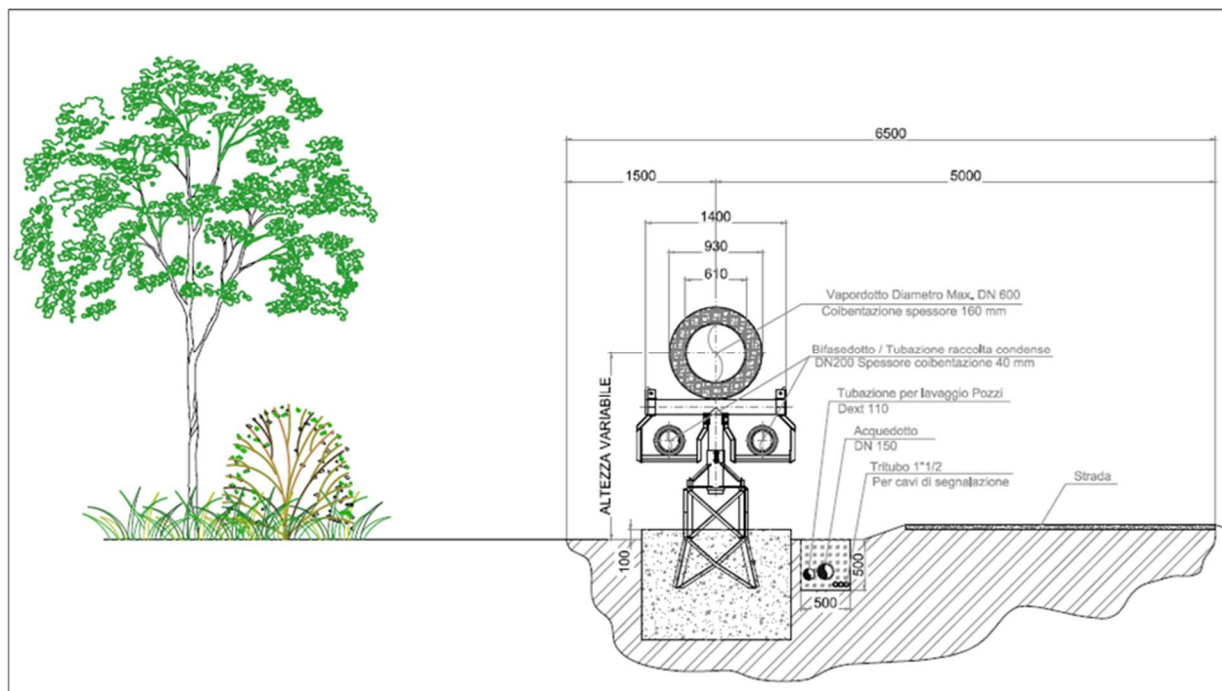


Figura 8-4 Tipico del vapordotto (con strada esistente adiacente). In alto visibili al di sotto i due tubi dei due nuovi bifasedotti previsti (DN=200), nello scavo interrato l'acquedotto DN150 e il tubo per lavaggio pozzi.

<sup>1</sup> L'altezza è misurata dall'asse del vapordotto.

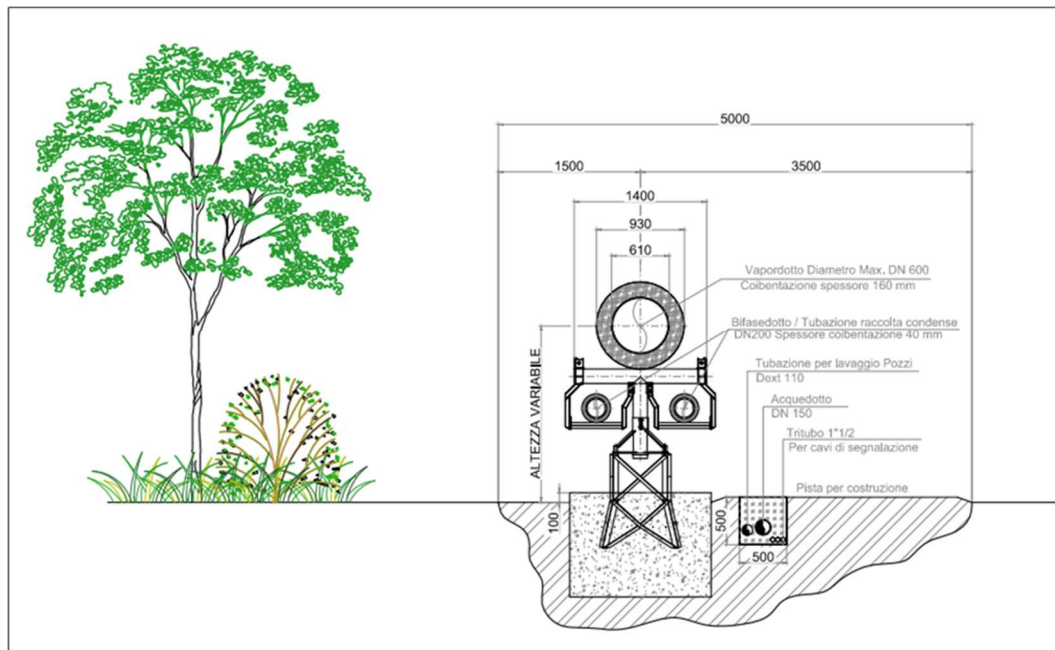


Figura 8-5 Tipico del vaporkotto (con pista di servizio). In alto visibili al di sotto i due tubi dei due nuovi bifasedotti previsti (DN=200); nello scavo interrato l'acquedotto DN150 e il tubo per lavaggio pozzi.

Il traliccio di sostegno permette l'alloggiamento di altri sottoservizi utili all'esercizio dell'impianto (bifasedotto, tubazione di raccolta condense). La sella di appoggio corrente è conformata in modo da limitare gli stati di coazione nel tubo, principalmente dovuti alla dilatazione termica. Le fondazioni sono basamenti di calcestruzzo massiccio debolmente armato, dimensionate per evitare il ribaltamento del sostegno, che conferiscono una intrinseca adattabilità della struttura ad eventuali disomogeneità fondali. Tali basamenti hanno forma di parallelepipedi con dimensioni in pianta che vanno da un minimo di 1.5m x 1.3m a 2m x 2m e profondità che vanno da 1.1m a 2m.

Il terreno di scavo per la realizzazione dei sostegni sarà conferito a recupero/smaltimento. Il vaporkotto si sviluppa per questo progetto prevalentemente in fregio a strade esistenti, rendendo inutile il tipico riutilizzo per la realizzazione di piste. Ove necessarie, le nuove piste non richiederanno comunque scavi o apporto di materiale di scavo, come descritto nella Sezione 8.2.2.

### 8.2.2 Piste di servizio

Le linee fluidi sono tipicamente affiancate da una pista di servizio appositamente realizzata, oppure asservite da una viabilità già esistente. Il vaporkotto che collegherà Montieri 7 alla rete EGPI esistente non richiede la costruzione di piste apposite.

Si evidenzia tuttavia che, quando necessarie, le nuove piste adiacenti all'area di posa, saranno realizzate senza effettuare escavazioni e movimentazioni di terreno ma sistemate sul sottofondo esistente mediante operazioni di lamatura, regolarizzazione della superficie e raschiatura delle pendenze.

Sulla superficie rifinita come sopra descritto, verrà steso uno strato di misto di cava stabilizzato compattato dello spessore medio di circa 20-30cm.

Si prevede di impiegare i seguenti mezzi:

- grader stradale
- dumper/autocarro



- rullo compattatore

Le lavorazioni procederanno in avanzamento con la realizzazione dei sostegni delle linee fluidi.

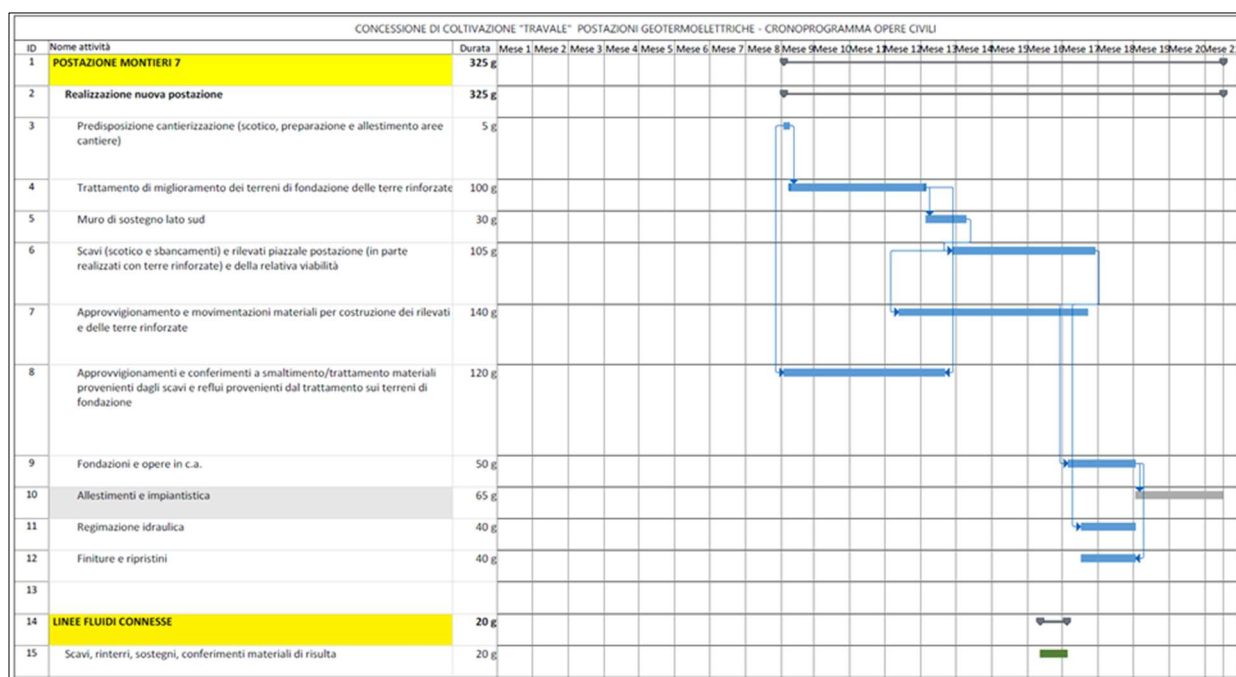
Nei tratti boscati si provvederà a liberare il terreno da arbusti ed alberi interferenti.

Come d'uso, l'intervento sarà preceduto da un sopralluogo congiunto di EGPI con la Guardia Forestale al percorso delle linee già materializzato sul luogo e mirato all'identificazione di criteri, modalità del taglio di disboscamento e di eventuali azioni compensative di rimboschimento.

## 9 CRONOPROGRAMMA

Si riporta di seguito il cronoprogramma delle opere civili in progetto, con l'aggiunta delle attività relative all'allestimento elettromeccanico (sviluppato in altro progetto). La programmazione risponde a vincoli legati alla progettazione e montaggio degli impianti, come si evince dal cronoprogramma generale fornito nel documento Relazione di Progetto di EGPI (elaborato GRE.EEC.R.28.IT.G.08015.00.052.00).

Le opere in progetto sono state così suddivise:



In sintesi, è previsto che i lavori civili per la realizzazione della postazione durino globalmente circa un anno.

La durata dei lavori indicata nel cronoprogramma è riferita a giornate lavorative, la rappresentazione grafica delle barre di durata temporale, è riferita a giorni solari effettivi.

La programmazione è basata su 6 giornate lavorative settimanali di 8 ore ciascuna, rispettando le festività.

Il rispetto del cronoprogramma richiede dotazioni di cantiere ed organizzazione in grado di assicurare, per le lavorazioni cardine:

- esecuzione di rilevati con contestuale impiego di terra di scavo e materiale di cava in ragione di 200-300mc/giorno;
- esecuzione di colonne di *jet grouting* con due squadre operative contemporanee e realizzazione fino a 20 colonne/gg complessive;
- approvvigionamento di acqua per perforazioni colonne *jet grouting* fino a 60000-80000l/g.

La produzione indicata tiene conto della necessità di non dilatare i tempi, pur considerando i vincoli determinati dagli spazi di cantiere a disposizione che non consentono in alcune aree di cantiere lo stoccaggio di elevate quantità di terreno/materiale di cava.

In alcune fasi il cronoprogramma, pertanto, è condizionato dalla capacità di sistemazione in sito e di approvvigionamento del materiale di cava nei tempi previsti.

Il cronoprogramma tiene inoltre conto della sequenza realizzativa necessaria per consentire di operare in sicurezza.

Per il dettaglio del personale e dei mezzi d'opera ipotizzati nelle varie fasi si rimanda al Capitolo 11.

Sarà comunque cura dell'Appaltatore in fase di costruzione, predisporre e presentare al Committente il cronoprogramma esecutivo dei lavori, ottimizzato in funzione delle proprie dotazioni e mezzi operativi.

## 10 MOVIMENTI TERRA

### 10.1 Postazione e opere a rete

Considerata la programmazione temporale degli interventi indicati nel cronoprogramma di cui al Cap. 9, che indica i tempi di disponibilità delle terre di scavo, e le caratteristiche delle stesse, nonché delle necessità delle opere da realizzare, è stato approntato il bilancio delle terre di scavo di scavo riportato nella Tabella 10-1

Complessivamente per la realizzazione della postazione, delle nuove bretelle di accesso e della linea fluidi (vedasi *Figura 10-1*) si prevede lo scavo di 12560 mc di terra di origine naturale, limoso-argillosa con inclusioni litoidi di calcari cavernosi.

Di questi, si prevede il riutilizzo tal quale di 1700 mc per rinterri e rilevati dell'interno del piazzale della postazione e per la nuova viabilità di accesso, ed il riutilizzo di 7800 mc per ripristini e sistemazioni morfologiche ricavati prevalentemente dallo scotico.

Per la realizzazione dei rilevati il progetto necessita però di 56200 mc di materiale di cui i 1000 mc derivanti dallo scavo del piazzale non sono sufficienti; si prevede perciò di approvvigionare i restanti 55200 mc con nuovo materiale arido di cava da sito specifico dedicato. Per il ripristino delle aree di cantiere saranno necessari 2920 mc di terreno vegetale.

Al fine di poter determinare l'effettiva riutilizzabilità delle terre di scavo prodotte è stato definito un Piano di caratterizzazione ambientale ai sensi del DPR 120/2017.

I 140mc di terreno di risulta delle lavorazioni di realizzazione delle linee fluidi, i 2920 mc del materiale di scotico proveniente dalle aree di cantiere, così come i 1400 mc della miscela terreno/boiacca di cemento che costituisce il materiale refluo per il trattamento di miglioramento dei terreni di fondazione mediante *jet grouting* non verranno riutilizzati e verranno conferiti ad impianto di smaltimento e recupero ai sensi del Titolo IV del D.Lgs 152/2006.

In relazione al cronoprogramma del progetto, i volumi più rilevanti di materiali di scavo verranno prodotti complessivamente in 105 gg (Mese 13 – Mese 16).

LAVORAZIONI	SCAVI [mc]	RIUTILIZZI PER RILEVATI/ RINTERRI [mc]	RIUTILIZZI PER RINTERRI / RIPRISTINI [mc]	CONFERIMENTI A SMALTIMENTO/ TRATTAMENTO [mc]	VOLUME RILEVATI [mc]	FORNITURA MATERIALE DA CAVA [mc]
Piazzale postazione e nuova viabilità di accesso (scotico)	7000		7000			
Aree di cantiere (scotico)	2920			2920		2920
Refluo dal trattamento con jet grouting				1400		
Piazzale postazione e nuova viabilità (scavi di sbancamento)	1000	1000			50800	49800
Opere geotecniche (terre rinforzateparatie)					5400	5400
Altri scavi (regimazione idraulica, vasche, zona di perforazione, sottopassi, opere varie e sistemazioni finali)	1500	700	800			0
Linee fluidi	140			140		
<b>TOTALE</b>	<b>12560</b>	<b>1700</b>	<b>7800</b>	<b>4460</b>	<b>56200</b>	<b>58120</b>

Tabella 10-1 –Tabella riassuntiva dei bilanci delle terre suddivise per Opere.

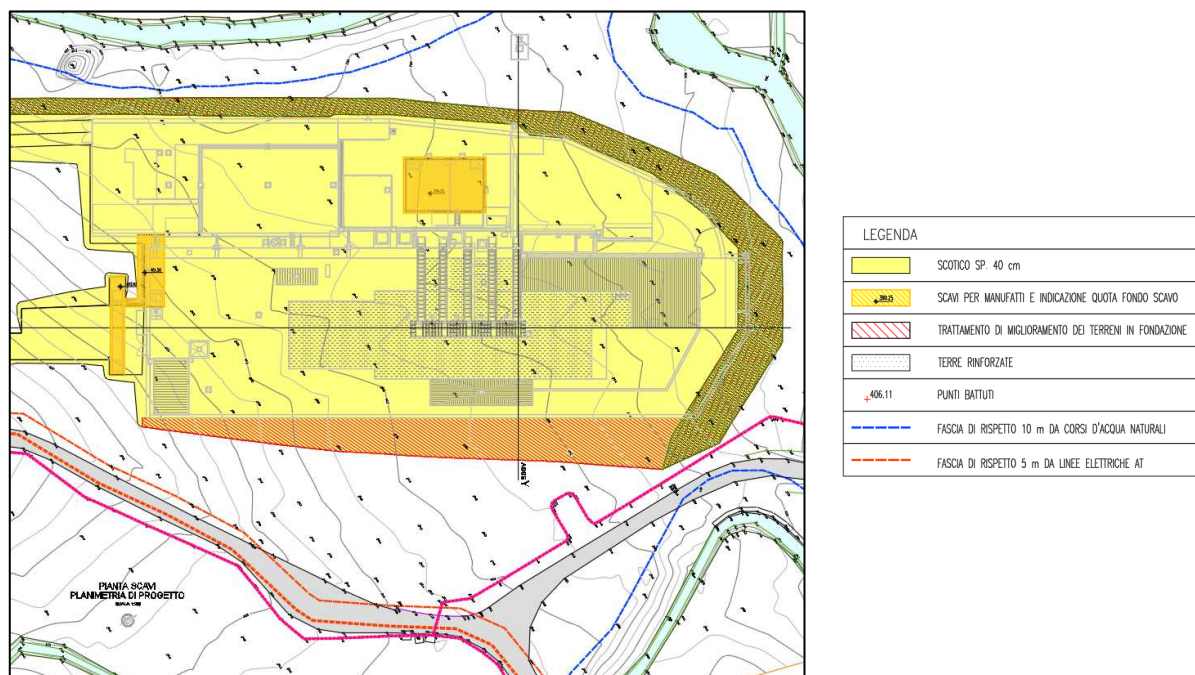


Figura 10-1: Planimetrie scavi e riporti (per il dettaglio vedere Tav. GRE.EEC.D28.IT.G.13405.00.039.00). In colore giallo gli scavi e in verde i riporti

## 11 FASI DI LAVORAZIONE, MEZZI D'OPERA E MAESTRANZE

I cantieri sono dislocati nelle aree interessate dagli interventi. Gli elaborati specifici che descrivono la cantierizzazione delle principali opere sono elencati nel seguito:

GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.045.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria e pianta cantiere civile
-----------------------------------	--

Nel seguito si descrivono le lavorazioni previste per le principali opere da realizzare, indicando i mezzi d'opera primari, le movimentazioni di materiale più rilevanti e la presenza media del personale in cantiere.

Attività	Materiali in entrata cantiere	Materiali in uscita cantiere	Numero viaggi (solo andata)	Durata	Personale
<b>POSTAZIONE MONTIERI 7</b>					
Preparazione aree					
Predisposizione cantierizzazione (scotico, preparazione e allestimento aree cantiere) <ul style="list-style-type: none"> <li>1 escavatore cingolato</li> <li>1 pala gommata</li> <li>1 autocarro con gru</li> </ul>	Materiali vari per allestimento cantiere		Autocarro: 10 viaggi	5 g	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 1 persona (conducente autocarro)
Trattamento di miglioramento dei terreni di fondazione delle terre rinforzate: <ul style="list-style-type: none"> <li>2 perforatrici</li> <li>pompe, miscelatori, attrezzature di pompaggio</li> <li>1 escavatore</li> <li>1 movimentatore telescopico</li> <li>1 pala gommata</li> <li>1 autocarro a cassone fisso con gru</li> <li>2-3 autocarri ribaltabili</li> </ul>	Materiali vari per allestimento cantiere, acqua, leganti, aggreganti	Materiali di risulta dalle perforazioni/iniezioni	Autocarro: 100 viaggi totali	80 gg	Personale con presenza fissa: 8 persone Personale presenza saltuaria: 2-3 persone (conducenti autocarri)
Muro di sostegno lato sud <ul style="list-style-type: none"> <li>1 escavatore</li> <li>1 movimentatore telescopico</li> <li>1 autocarro a cassone fisso con gru</li> <li>2-3 autobetoniere</li> </ul>	Calcestruzzo Acciaio per armatura		Autobetoniera: 30 viaggi totali Autocarro: 10 viaggi totali	60	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 2-3 persone (conducenti autocarri, autobetoniere)

<p>Scavi (scotico e sbancamenti) e rilevati piazzale postazione (in parte realizzati con terre rinforzate) e della relativa viabilità</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1-2 escavatore cingolato</li> <li>1 pala gommata</li> <li>1 rullo compattatore</li> <li>1-2 dumper ribaltabile movimentazione in cantiere</li> <li>1 autocarro ribaltabile</li> </ul>	<p>Geogriglie, casseri e materiali vari per terre rinforzate</p>		<p>Autocarro: 20 viaggi totali</p>	<p>105 g</p>	<p>Personale con presenza fissa: 8 persone Personale presenza saltuaria: 1-2 persone (conducenti dumper e autocarri)</p>
<p>Approvvigionamento e movimentazioni materiali per costruzione dei rilevati e delle terre rinforzate</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3-4 autocarri ribaltabili</li> </ul>	<p>Materiali di cava</p>		<p>Autocarro ribaltabile: 2760 viaggi totali</p>	<p>140 g</p>	<p>Personale presenza saltuaria: 3-4 persone (conducenti autocarri)</p>
<p>Approvvigionamenti e conferimenti a smaltimento/trattamento materiali provenienti dagli scavi e reflui provenienti dal trattamento sui terreni di fondazione</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 pala gommata</li> <li>1-2 autocarri ribaltabili</li> <li>1 autobotte</li> </ul>		<p>Fluidi/Materiali di risulta e materiali di scotico aree di cantiere</p>	<p>Autobotte/ Autocarro ribaltabile: 216 viaggi totali</p>	<p>120 g</p>	<p>Personale presenza saltuaria: 2-3 persone (conducenti autobotte/autocarri)</p>
<p>Fondazioni e opere in c.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 escavatore</li> <li>1 movimentatore telescopico</li> <li>1 autocarro a cassone fisso con gru,</li> <li>2-3 autobetoniere con pompa</li> <li>1 autocarro</li> </ul>	<p>Calcestruzzo Acciaio, casseformi</p>		<p>Autobetoniera: 15 viaggi totali Autocarro: 10 viaggi totali</p>	<p>65 g</p>	<p>Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 3-4 persone (conducenti autocarri e autobetoniere)</p>
<p>Allestimenti e impiantistica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 movimentatore telescopico</li> <li>1 autocarro a cassone fisso con gru,</li> <li>1 autocarro con rimorchio</li> <li>1 autogrù</li> <li>1 autocarro con cestello elevatore</li> <li>1 autobetoniera con pompa</li> </ul>	<p>Calcestruzzo Acciaio, casseforme, prefabbricati, vari</p>		<p>Autobetoniera: 5 viaggi totali Autocarro: 5 viaggi totali</p>	<p>70 g</p>	<p>Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 2-3 persone (conducenti autocarri e autobetoniere)</p>



Regimazione idraulica					
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 escavatore</li> <li>1 movimentatore telescopico</li> <li>1 autocarro a cassone fisso con gru,</li> <li>1 autobetoniera</li> <li>1 autocarro ribaltabile</li> </ul>	Sabbia, misto di cava, tubi, pozzetti, chiusini, vari		Autobetoniera: 4 viaggi totali Autocarro: 5 viaggi totali	40 g	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 1-2 persone (conducenti autocarro e autobetoniere)
Finiture e ripristini					
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 escavatore</li> <li>1 movimentatore telescopico</li> <li>1 autocarro a cassone fisso con gru,</li> <li>1 autobetoniera</li> </ul>	varie		Autobetoniera: 4 viaggi totali Autocarro: 160 viaggi totali	40 g	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 1-2 persone (conducenti autocarro autobetoniere)
<b>LINEE FLUIDI MONTIERI 7</b>					
Scavi, rinterri, sostegni, conferimenti materiale di risulta					
<ul style="list-style-type: none"> <li>1 escavatore</li> <li>1 pala gommata</li> <li>1 rullo compattatore</li> <li>1 movimentatore telescopico</li> <li>1 autocarro a cassone fisso con gru</li> <li>motobetoniera da 3,5 m<sup>3</sup></li> <li>1 autocarro ribaltabile</li> <li>1 autobetoniera</li> </ul>	varie	Materiali di risulta dagli scavi	Autocarro: 15 viaggi totali Autobetoniera: 10 viaggi totali	20 g	Cantieri mobili in avanzamento: personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 2-3 persone (conducenti autocarri)

## 12 ACCORGIMENTI PROGETTUALI PER MINIMIZZARE L'IMPATTO AMBIENTALE DURANTE I LAVORI

Premesso che la minimizzazione dell'impatto ambientale ha indirizzato le scelte del progetto, nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere e nella organizzazione delle attività deve essere rispettato quanto disposto in materia di sicurezza e in materia di inquinamento acustico dell'ambiente. Verranno inoltre rispettate le vigenti disposizioni di carattere ambientale per quanto attiene la produzione di rifiuti; movimentazione delle terre; la produzione di polveri.

Al fine di limitare le interferenze tra i lavori e l'ambiente il Cantiere dovrà adottare, durante la realizzazione delle opere, della durata prevista di dodici mesi solari, in ogni fase i seguenti accorgimenti:

- le aree di cantiere necessarie per la logistica del personale e dei mezzi d'opera saranno attrezzate e da realizzate senza ricorrere ad opere permanenti; a fine lavori il luogo è da ripristinare nelle condizioni ante operam;

- per meglio identificare le zone di movimentazione dei mezzi meccanici vengono provvisoriamente posti in opera opportune recinzioni, limitando così le aree di intervento allo stretto necessario;
- le operazioni di movimento terra dovranno essere limitate al minimo indispensabile ed interessare solo ed esclusivamente le aree di intervento;
- il materiale proveniente dagli scavi dovrà essere gestito nel rispetto del dettato progettuale;
- gli scavi aperti debbono essere richiusi nel più breve tempo possibile;
- scavi e rilevati in costruzione dovranno essere sistemati affinché non si deteriorino con lo scolo di acque piovane. Se rimanessero aperti per un periodo prolungato essi dovranno essere protetti;
- è da riutilizzare quindi al massimo in sito la porzione del materiale proveniente dagli scavi ritenuta idonea dalla Direzione Lavori evitando comunque la formazione di depositi temporanei di materiale di dimensioni tali da pregiudicare l'ambiente circostante;
- le aree temporanee di deposito materiali debbono essere confinate all'interno delle aree previste di cantiere o in apposite zone previste negli elaborati di progetto; tale considerazione vale sia per i materiali derivanti da scavi sia per i componenti degli impianti;
- deve essere realizzato un programma temporale delle attività di cantiere con limitate situazioni provvisorie, come scavi aperti, passaggio di mezzi d'opera, stoccaggio temporaneo di materiali, e di conseguenza con ridotti effetti sull'ambiente circostante non interessato all'impianto;
- si dovranno in ogni fase di lavoro realizzare idonee opere di raccolta delle acque, in modo da scongiurare il pericolo di erosione superficiale;
- dovrà essere favorito l'inerbimento delle aree rese nude a seguito dei lavori mediante la posa in opera di terreno recuperato durante gli scavi;
- durante l'esecuzione dei lavori si deve operare in modo da ridurre al minimo l'emissione di polvere.

## 13 DISPIEGAMENTO CANTIERI

### 13.1 CANTIERE DELLA POSTAZIONE

Con riferimento alla numerazione dell'elaborato GRE.EEC.D28.IT.G.13405.00.045.00 il cantiere di preparazione aree e delle opere civili è così organizzato:

Area A: logistica 920 mq + parcheggio 270 mq

Ulteriori aree sono dedicate all'accumulo temporaneo di terre di scavo in attesa di riutilizzo e/o di conferimento:

Area B: 4050 mq

Area C: 4450 mq

L'area B sarà attrezzata per la caratterizzazione delle terre di scavo.

L'area logistica è raggiungibile direttamente dalla viabilità pubblica.

### 13.2 Aree dedicate alla gestione del materiale di scavo: criteri per il dimensionamento

Facendo riferimento agli elaborati progettuali si vuole valutare i fabbisogni di area per il deposito di terre in attesa di conferimento, e quelle destinate al riutilizzo.

Terre di riutilizzo – sono quelle che la valutazione geotecnica, temporale e l'accertamento ambientale condotto in fase di progetto ha ritenuto riutilizzabili nell'ambito del progetto. Il tipo di riutilizzo previsto in progetto, per tombamenti, sottofondi e costruzione di rilevati non strutturali, può essere eseguito senza prevedere trattamento preliminare. Il terreno sarà scavato e riutilizzato senza soluzione di

continuità e in parte molto minore gestito attraverso le aree di accumulo temporaneo. La sospensione delle attività può essere riferita ad eventi non riconducibili al riutilizzo, atmosferici o di organizzazione del cantiere. In tale caso il materiale scavato non potrà essere prodotto in volume maggiore della produzione giornaliera media del cantiere, e sarà senz'altro minore. Essendo materiale riutilizzabile nel sito di produzione potrà essere depositato nell'area di cantiere senza specifici accorgimenti di separazione e confinamento dal terreno.

Terre destinate al conferimento - sono quelle non riutilizzabili, o per qualità geotecnica, o per eccedenza rispetto alle esigenze. Le seconde possono assumere questo status per i vincoli dettati dal cronoprogramma di progetto. Queste terre debbono essere caratterizzate in cumulo di volume massimo di 1000 mc. Altri procedimenti di campionamento sono possibili ed auspicabili, al fine di non impegnare aree di ampiezza non strettamente necessaria in relazione alla velocità di produzione, limitando così i rischi connessi alla presenza prolungata di grandi quantità di terra e la portata degli accorgimenti necessari per la sua protezione. Ciò vale anche per la sistemazione in cumuli, che resta comunque la situazione di elezione per studiare le dotazioni di cantiere.

La permanenza di un cumulo su piazzola dipende dal tempo di esecuzione degli accertamenti ambientali, che si può, a regime, stimare di quattro/cinque giorni lavorativi. Le aree predisposte dovranno poter ospitare un cumulo ed il materiale che si produce nel tempo in cui il cumulo attende l'esito degli accertamenti ed è smaltito. Con questi criteri sono state identificate come ampiezza e dislocazione le aree di caratterizzazione delle terre da scavo.

Reflui di perforazione/iniezione - Si prevede la produzione di reflui dall'attività di realizzazione delle colonne di *jet grouting*. Tale materiale sarà conferito ad impianto di trattamento autorizzato come rifiuto; la parte palabile sarà trasportata e protetta nel cassone del mezzo di trasporto con copertura di un telone per evitare l'aerodispersione delle parti leggere e/o interazione con gli agenti atmosferici; mentre i residui delle acque di lavorazione saranno trasportati con autobotte.

I trasportatori saranno autorizzati ed iscritti in cat. 2-4 D.M. 406/98 dell'Albo Gestori Rifiuti.

### **13.2.1 Postazione Montieri 7**

Le aree di "accumulo temporaneo delle terre di sbancamento in attesa di conferimento" si trovano collocate in un apposito allargamento nei pressi della viabilità esistente che conduce alla postazione (area B). Nell'area B sono previste piazzole attrezzate per la formazione dei cumuli finalizzati alla caratterizzazione dei materiali.

L'Area C è dedicata al deposito intermedio in attesa di riutilizzo del terreno di scotico della Postazione e del materiale arido di cava in entrata.

### **13.2.2 Detriti e rifiuti**

Nell'area del cantiere logistico sarà allestita un'apposita zona destinata a raccolta e deposito di rifiuti generati dall'impresa nell'ambito delle attività di logistica e a supporto delle lavorazioni nei fronti operativi.

In tale area saranno predisposti contenitori scarrabili, chiusi da apposito coperchio e quindi isolati dalle acque meteoriche, dedicati e separati per categorie di rifiuto, prelevati con frequenza regolare per il conferimento a discarica.

Considerata la natura delle lavorazioni previste, si ritiene che i rifiuti prodotti nei fronti operativi, saranno riferiti prevalentemente a imballaggi dei materiali (assi di legno, membrane di plastica, fascette

metalliche, involucri plastici), residui di lavorazioni (spezzoni di tondini, residui di calcestruzzo, miscele cementizie ecc.), rifiuti solidi urbani generati dalle maestranze.

Si prevede che tali rifiuti saranno raccolti in contenitori scarrabili a compartimento unico per i rifiuti più voluminosi, oppure con compartimenti separati per categoria di rifiuto per i rifiuti meno voluminosi, prelevati con frequenza regolare per il conferimento a discarica. I suddetti contenitori saranno posizionati in prossimità delle aree di lavoro.

Per alcune categorie di rifiuti, essenzialmente i rifiuti solidi urbani, l'Appaltatore potrà decidere di collietarli nei corrispondenti contenitori scarrabili già menzionati posti nell'area logistica.

## 14 CARATTERISTICHE DEI CANTIERI AI SENSI DELL'ART. 40 TER DEL DPGR 46/R 2008 E SS.MM.II

In questo capitolo si presentano le caratteristiche dei cantieri ai sensi del regolamento di attuazione, il DPGR n.48 del 2008 e s.m.i, della legge della Regione Toscana 31 maggio 2006, n.20 *Norma per la tutela delle acque dall'inquinamento*. Il DPGR n.48 è stato modificato e integrato nel 2012 dal DPGR n.76.

### 14.1 Ambito normativo

Il regolamento attuativo della Regione Toscana 31 maggio 2006, n.20 *Norma per la tutela delle acque dall'inquinamento* dedica l'art. 40 ter alle 'Disposizioni sui cantieri' inerenti la tutela dal rischio che le acque meteoriche di dilavamento possano interferire in modo inconsapevole ed incontrollato con sostanze prodotte dai cantieri capaci di peggiorare la qualità delle acque dei corpi recettori.

I cantieri di superficie superiore a 5000 mq, come definita alla Tabella 6 dell'Allegato 5 parte B, sono compresi dal dispositivo di legge (Art.39, comma 1, lettera b) fra le attività che presentano oggettivo rischio di trascinamento, nelle acque meteoriche, di sostanze pericolose o di sostanze in grado di determinare effettivi pregiudizi ambientali.

I cantieri sono disciplinati dall'Articolo 40 ter che si riporta di seguito integralmente

#### Art. 40 ter<sup>91</sup>

##### Disposizioni sui cantieri

1. Ai fini del rilascio dell'autorizzazione allo scarico, i titolari dei cantieri di cui all'allegato 5, tabella 6, punto 1 del presente regolamento presentano un piano di gestione delle acque meteoriche comprendente le informazioni di cui al capo 2 dell'allegato 5 medesimo. L'ente competente valuta il piano e prescrive nell'autorizzazione le modalità di gestione delle AMPP ritenute necessarie alla tutela del corpo recettore definendo i termini di adeguamento alle dette prescrizioni.

2. Nell'autorizzazione di cui al comma 1, l'ente competente può stabilire specifiche prescrizioni per la gestione delle aliquote AMC, ulteriori rispetto alle AMPP, qualora risulti comunque necessario a garantire il conseguimento o mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale o per specifica destinazione di cui all'articolo 76 del decreto legislativo.

3. In caso di cantieri connessi alla realizzazione di opere, infrastrutture e impianti soggetti alla valutazione di impatto ambientale (VIA), le prescrizioni di cui ai commi 1 e 2 sono dettate dall'ente competente, nell'ambito del relativo procedimento di VIA. Restano comunque fermi i poteri di vigilanza e controllo dell'ente competente.

4. Dalle attività di cantiere di cui all'allegato 5, tabella 6, punto 1 del presente regolamento, sono esclusi:

- a) i cantieri per l'ordinaria manutenzione stradale e delle infrastrutture a rete;
- b) i cantieri che ospitano i soli alloggiamenti degli addetti e le connesse strutture assistenziali ed uffici.

5. Sono altresì escluse dall'attività di cantiere di cui all'allegato 5, tabella 6, punto 1 del presente regolamento le aree operative permeabili, utilizzate limitatamente al tempo necessario all'esecuzione di singole lavorazioni o alla realizzazione di manufatti costituenti parti di opere, infrastrutture od impianti, tra i quali costruzione di rilevati, scavi di trincee e fondazioni, costruzioni di piste e viabilità di area operativa, ivi compresi gli spazi provvisoriamente occupati da mezzi operativi o apprestamenti occorrenti a tali esecuzioni e realizzazioni.

6. I cantieri e le aree operative di cui al comma 4 e 5, sono previamente individuate nella richiesta di autorizzazione dell'opera, infrastruttura o impianto alla cui realizzazione concorrono o, in caso di opera infrastruttura o impianto soggetto alla procedura di VIA, nella richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale.

7. Nell'ambito dei procedimenti di cui al comma 6, l'ente competente si esprime in ordine:

- a) alla corretta individuazione dei cantieri e delle aree da escludere dalle attività di cui all'allegato 5, tabella 6, punto 1 del presente regolamento;
- b) all'applicabilità delle ipotesi di esclusione di cui al comma 4, nei casi in cui sia evidenziato il rischio di compromissione del raggiungimento o del mantenimento degli obiettivi di qualità di cui all'articolo 76 del decreto legislativo.

8. In tutte le aree del cantiere, ivi comprese quelle escluse ai sensi dei commi 4 e 5:

- a) l'avanzamento dei lavori deve essere condotto, compatibilmente con lo stato dei luoghi, in modo da limitare l'ingresso delle AMD dalle aree esterne al cantiere stesso.
- b) le operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo devono essere limitate allo stretto necessario e devono durare il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori.

9. All'interno del cantiere, con esclusione dei cantieri e delle aree operative di cui ai commi 4 e 5, deve essere organizzato un sistema di raccolta e convogliamento delle acque meteoriche dilavanti, con separazione delle AMPP e loro trattamento, provvedendo, per quanto possibile, ad avviare le acque raccolte e trattate al riuso.

La tabella 6 dell'Allegato 5 punto 1 richiamato dall'ART.5 indica che ricadono nelle attività normati dall'Art. 39 comma 1 lett b): 'I cantieri con una superficie superiore ai 5.000 metri quadrati utilizzati per la realizzazione di un'opera, infrastruttura od impianto, ivi compresi gli spazi in cui sono collocati gli apprestamenti, gli impianti di tipo stabile e permanente (tra i quali: gruppi elettrogeni, serbatoi, impianti di betonaggio, ventilazione e frantumazione, magazzini, officine, uffici e servizi) nonché i mezzi operativi necessari a tale realizzazione'

#### **14.1.1 Aree di cantiere postazione Montieri 7**

I Cantieri fissi previsti per l'impianto (elaborato GRE.EEC.D28.IT.G.13405.00.045) nella fase di preparazione delle aree hanno un'area complessiva di 27290 m<sup>2</sup>, calcolata secondo i criteri di Tabella 6 Allegato 5 del DPGR n.76/2012.

Al loro interno sono individuate le seguenti aree logistiche:

Area A: 920 mq + Parcheggio 270 mq

Il cantiere di lavorazione, al netto delle aree logistiche, risulta quindi di circa 26100 mq complessivi.

Esso comprende:

- le aree occupate per la realizzazione della nuova viabilità (1600 mq),
- le aree dei piazzali della Postazione, le scarpate complessive e relative sistemazioni morfologiche (16000 mq),
- le aree dedicate all'accumulo temporaneo di terre da scavo (aree B-C) per 8500 mq.

Il cantiere di preparazione aree perciò ricade, come criterio geometrico, fra le attività a rischio, così come definito dall' Art. 39.



I cantieri mobili, inferiori a 5000m<sup>2</sup> sono esplicitamente esclusi dalle attività a rischio, secondo comma 4, punto a dell'articolo 40 ter.

Tenendo conto delle caratteristiche esecutive, di cui si sono fornite indicazioni nei Capitoli dedicati alla descrizione degli interventi, ricadono in questo caso fra i cantieri mobili quelli che riguardano:

- le opere a rete, vapordotto e acquedotto.

#### **14.1.2 Aree permeabili**

Per i cantieri fissi previsti nelle aree d'intervento sopra descritte, è stato approntato uno schema, che illustra la distribuzione delle aree operative permeabili ed impermeabili, come definite dal comma 5 dell'Art 40 ter nell'elaborato GRE.EEC.D.28.IT.G.13405.00.045.00.

Rimandando agli elaborati del Progetto definitivo delle opere civili per i necessari dettagli, agli effetti della valutazione si rappresentano i seguenti elementi:

- Le lavorazioni prevalenti riguardano la realizzazione di opere geotecniche finalizzate alla movimentazione e stoccaggio di terre naturali o di apporto per la preparazione dei piazzali ove saranno installati gli impianti.
- Le aree logistiche del cantiere occupano aree non comprese nelle aree di intervento e sono costruite su piazzali costituiti da terreno in sito con una finitura in materiale arido.

La gran parte delle aree dei Cantieri è in conclusione area operativa permeabile come definita al comma 5 Art 40 ter.

#### **14.1.3 Aree impermeabili**

Esclusi i baraccamenti di cantiere, alcune aree operative sono impermeabili. Di queste solo alcune possono essere interessate dalla presenza di sostanze con potenziale rischio di inquinamento da commistione con acque di dilavamento generando acque meteoriche potenzialmente contaminate (AMC).

Ricadono in questa fattispecie le seguenti aree:

- Basamenti per il lavaggio degli automezzi
- Piazzole per lo stoccaggio delle terre di scavo in attesa di conferimento
- Basamenti per lo stoccaggio rifiuti
- Basamento serbatoi stoccaggio
- Basamento del gruppo elettrogeno

Queste aree sono di dimensione limitata in rapporto all'estensione dei cantieri, complessivamente circa 1000m<sup>2</sup>, di cui 800m<sup>2</sup> sono occupati dalle piazzole per lo stoccaggio delle terre da scavo in attesa di caratterizzazione e conferimento. Per ogni situazione specifica sono stati previsti in progetto o in specifica di fornitura allestimenti che permettono la raccolta controllata delle acque piovane incidenti (con basamenti conformati a vasca) ed il loro smaltimento anche con possibilità di riutilizzo (postazioni di lavaggio automezzi) o, infine, la segregazione delle apparecchiature dal contatto con la pioggia (il gruppo elettrogeno è ospitato in un contenitore metallico).

#### **14.1.4 Aree di cantiere per le opere a rete**

Il cantiere delle opere a rete (vaporkdotto, gasdotto, acquedotto), sarà di tipo mobile, ed avanzerà ad un rateo stimato di 30/50 m al giorno, occupando un'area ben inferiore alla soglia dimensionale di 5000 m<sup>2</sup> indicata dal DPRGT 46/R/2008.

Esso è quindi assimilato ai casi di esclusione previsti al comma 4 dell'Art.40 ter del DPGRT 46/R/2008, punto a.

Si precisa, inoltre, che le lavorazioni civili previste per i cantieri mobili delle opere a rete sono le lavorazioni di scavo e rinterro; in aggiunta è prevista, per la posa del vapordotto e gasdotto, la costruzione delle basi dei sostegni, in calcestruzzo.

#### **14.2 Postazione lavaggio automezzi**

In posizione utile per evitare l'ingresso o l'uscita non organizzata dal cantiere di materiali da scavo è prevista un'area di lavaggio automezzi.

Si prevede l'allestimento di un'area carraia di dimensioni regolari fino ad un massimo di 5x10 m. L'area ha lo scopo di permettere lo stazionamento degli automezzi, se necessario asse per asse, ed il loro lavaggio.

L'allestimento prevede la regolarizzazione del terreno; la costipazione mediante rullatura; trattamento di miglioramento del sottofondo, laddove il terreno risultasse inidoneo ai carichi, mediante sostituzione di uno strato di terreno equivalente in misto granulare arido selezionato.

L'area suddetta verrà attrezzata con un impianto mobile di lavaggio dei mezzi di cantiere.

L'impianto è costituito da una stazione pompante dotata di pompe ad acqua fredda, rampe per accedere all'impianto, grigliati, vasche di sedimentazione, sistemi di ugelli fissi e/o teste rotanti per rimuovere lo sporco tra le ruote gemelle, nei profili delle gomme e nella sottoscocca.

Le acque reflue con i detriti asportati, verranno scaricate e trattate in vasche di dissabbiatura, disoleazione, decantazione e chiarificazione con l'ausilio di reagenti, per il successivo riutilizzo nel lavaggio.

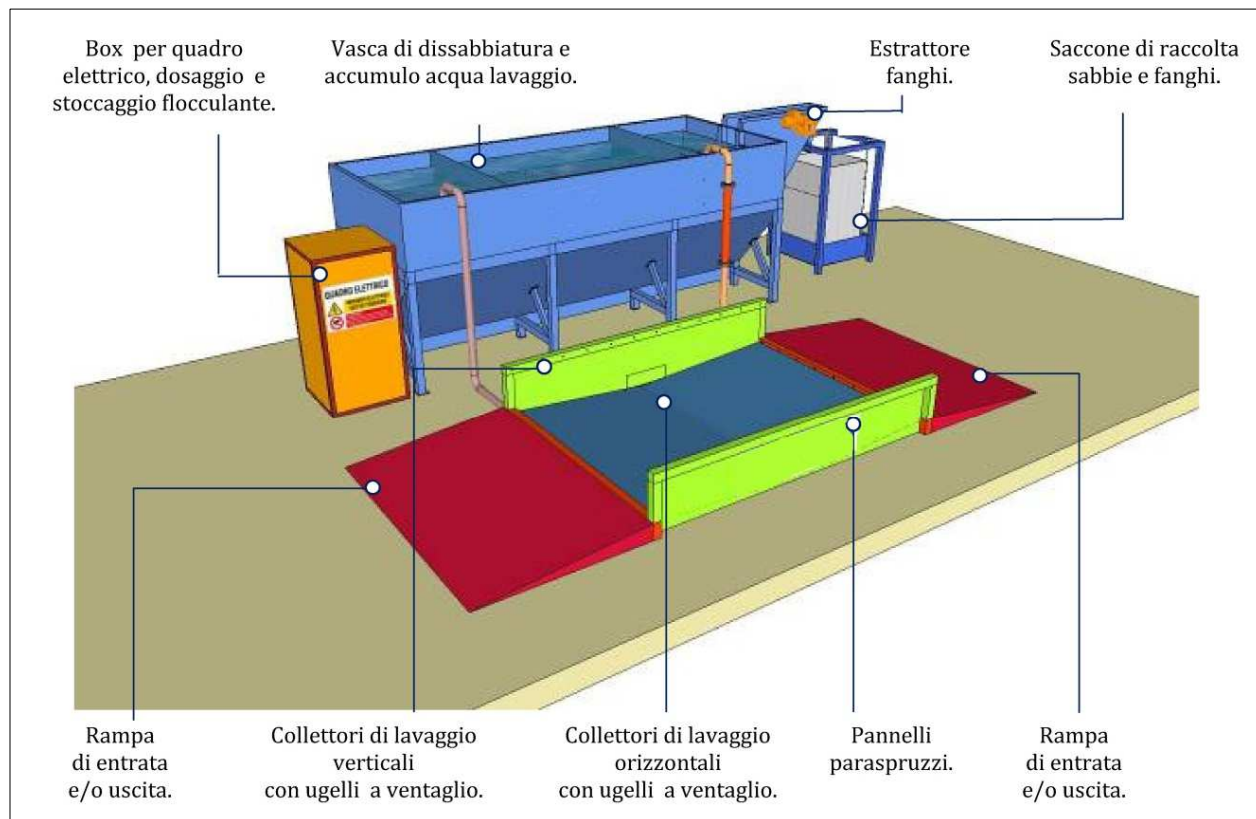


Figura 14-1 Schema tipo stazione di lavaggio mobile

In alternativa all'impianto mobile suddetto, l'area di lavaggio potrà realizzata con una piazzola in calcestruzzo dotata di sistemi di raccolta delle acque meteoriche e di lavaggio separate, di capienza adeguata a poter garantire la raccolta giornaliera delle acque.

L'area sarà attrezzata con un una lancia manuale di lavaggio alimentata da un serbatoio con sistema di sollevamento.

La piazzola di lavaggio, sarà rimossa alla chiusura del cantiere, verrà effettuata la caratterizzazione fisico-chimica dell'area rilasciata e smaltito il materiale eventualmente identificato come rifiuto.

### 14.3 Gestione delle acque di ingresso

Le aree di cantiere saranno protette dall'ingresso delle acque piovane provenienti dall'esterno con fossi che sfrondano verso valle delle dimensioni tipiche di 60 cm di profondità e larghezza 50 cm alla base e 150 cm in sommità.

La consegna delle acque segue i percorsi individuati per la regimazione idraulica definitiva dell'area ed indirizza le acque in modo distribuito agli impluvi in quella sede individuati.

### 14.4 Conclusioni

I cantieri per la realizzazione degli interventi previsti per la costruzione della Postazione geotermica Montieri 7 e Opere Connesse ricade, come criterio geometrico, fra le attività a rischio, così come definito dall' Art.39 del DPGRT 46/R/2008.

L'esame della natura delle lavorazioni che si svolgeranno nelle aree dedicate ai lavori porta però a concludere che il cantiere fisso della Postazione ricadrà nei casi di esclusione previsti al comma 5

dell'Art.40 ter del DPGRT 46/R/2008 poiché nella fase di preparazione aree e costruzione delle opere civili l'area del Cantiere sarà assimilabile ad "area operativa permeabile".

Con riferimento alle disposizioni dell'art.40 ter comma 8 del DPGRT 46/R/2008, il cantiere nella fase di preparazione aree sarà difeso dall'ingresso di acque meteoriche provenienti dalle aree esterne mediante fossi in terra che lo perimetreranno completamente.

## 15 SICUREZZA

Nel progetto si è tenuto conto delle misure generali di sicurezza così come previsto dal TU 81/08 e successive modifiche ed integrazioni (ss.mm.ii.).

In particolare, si è tenuto conto delle fasi critiche delle lavorazioni, correlate alla complessità del processo di costruzione al fine di prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori. Il dimensionamento delle aree di cantiere e delle relative dotazioni è stato condotto su base parametrica, in funzione della presenza media presunta dei lavoratori in cantiere.

Sarà a carico dell'impresa affidataria definire il numero massimo di presenze in cantiere ed articolare le dotazioni di cantiere sulla base della variazione delle presenze del personale, durante le fasi di lavoro.

In funzione delle scelte tecnico-logistiche adottate dalle Imprese esecutrici, dovranno inoltre essere individuati, analizzati e valutati i rischi in riferimento:

- a. alle aree di cantiere;
- b. all'organizzazione dei cantieri;
- c. alle lavorazioni interferenti;
- d. ai rischi aggiuntivi rispetto a quelli specifici propri dell'attività delle singole imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi

Dovranno essere quindi definite le conseguenti misure di prevenzione e protezione.



## 16 APPENDICE

Nelle tabelle seguenti si riporta il riepilogo dell'estensione delle opere previste in progetto.

Opere	superficie inclusiva delle opere di sostegno (muri, paratie)	superficie delle opere inclusiva anche delle aree accessorie (scarpate)	aree dei cantieri logistici	aree di accumulo delle terre di risulta
	mq	mq	mq	mq
Postazione Montieri 7	10200	17600	1190 (920 + 270)	8500
Nuova Viabilità	1600			

Opere a rete	Lunghezza
Tracciati	m
nuovo vapordotto-bifasedotto-acquedotto tra la postazione e la rete vapore esistente	100