



TITOLO-TITLE:

LINGUE DISPONIBILI - AVAILABLE LANGUAGE: IT

CONCESSIONE "TRAVALE"

POSTAZIONE GEOTERMICA "RADICONDOLI 36"

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: R36016_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	7
					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

C3300480

Cliente Enel Green Power Italia S.r.l.

Oggetto CONCESSIONE "TRAVALLE"
POSTAZIONE GEOTERMICA "RADICONDOLI 36"
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. 0 – 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 55

N. pagine fuori testo -

Data 30/11/2023

Elaborato Pellegrini Rita (ISMES SCS), Montanelli Cesare (ISMES SCS), Salvi Luca (ISMES SCS)
C3300480 115018 AUT C3300480 115002 AUT C3300480 2604801 AUT

Verificato Pellegrini Rita (ISMES SCS), Bonalumi Pamela (ISMES TCD)
C3300480 115018 VER C3300480 3340407 VER

Approvato Carnevale Francesco (ISMES IAD)
C3300480 3194063 APP

Indice

1	PREMESSA	5
2	ELENCO ELABORATI DEL PROGETTO DEFINITIVO E RIFERIMENTI	5
2.1	Elenco elaborati delle Opere Civili	5
2.2	Riferimenti normativi	5
3	DESCRIZIONE SINTETICA DEL SITO DI INTERVENTO: STATO ATTUALE E POTENZIALITA'	7
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
4	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE DEI TERRENI INTERESSATI.....	10
4.1	Caratteristiche geologiche.....	11
4.2	Caratteristiche Idrologiche e Idrogeologiche	16
5	CARICHI AMBIENTALI	16
6	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA	17
7	DESCRIZIONE DELLE OPERE PREVISTE NEL PROGETTO	19
7.1	Postazione Radicondoli 36	21
7.1.1	Stato di fatto ed 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.....	31
7.1.6	Materiali	32
7.1.7	Cavidotti	32
7.1.8	Rete di terra.....	32
7.1.9	Cantiere	32
7.1.10	Opere di mitigazione	34
7.1.11	Dismissione e ripristino dei luoghi	34
8	OPERE A RETE	34
8.1	Acquedotti.....	35
8.2	Opere a rete trasporto fluidi geotermici.....	36
8.2.1	Vapordotti	36
8.2.2	Piste di servizio	39
9	CRONOPROGRAMMA	40
10	MOVIMENTI TERRA.....	41
10.1	Postazione e opere a rete	41

11	FASI DI LAVORAZIONE, MEZZI D'OPERA E MAESTRANZE.....	43
12	ACCORGIMENTI PROGETTUALI PER MINIMIZZARE L'IMPATTO AMBIENTALE DURANTE I LAVORI	47
13	DISPIEGAMENTO CANTIERI.....	48
13.1	CANTIERE DELLA POSTAZIONE	48
13.2	Aree dedicate alla gestione del materiale di scavo: criteri per il dimensionamento.....	48
13.2.1	Postazione Radicondoli 36	49
13.2.2	Detriti e rifiuti	49
14	CARATTERISTICHE DEI CANTIERI AI SENSI DELL'ART. 40 TER DEL DPGR 46/R 2008 E SS.MM.II... 	49
14.1	Ambito normativo	49
14.1.1	Aree di cantiere postazione Radicondoli 36.....	51
14.1.2	Aree permeabili	51
14.1.3	Aree impermeabili	52
14.2	Postazione lavaggio automezzi	52
14.3	Gestione delle acque di ingresso.....	54
14.4	Conclusioni	54
15	SICUREZZA.....	54
16	APPENDICE	55

STORIA DELLE REVISIONI

Numero revisione	Data	Protocollo	Lista delle modifiche e/o dei paragrafi modificati
00	30/11/2023	C3300480	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 e 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 Radicondoli 36, nonché la realizzazione delle relative opere a rete, vapordotto, acquedotto, bifasedotto, necessarie per il funzionamento dell'impianto ed il collegamento con la rete EGPI già esistente in prossimità della Postazione esistente denominata Radicondoli 24.

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.13407.00.001.00.

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 Radicondoli 36 è interamente compreso nel territorio comunale di Radicondoli, Provincia di Siena, Regione Toscana. Con riferimento alla Carta Tecnica Regionale, in scala 1:10.000, l'area della postazione Radicondoli 36 è interamente ricompresa nella sezione 296130.

Il Comune di Radicondoli è caratterizzato da un territorio collinare situato nella zona delle *Colline metallifere* tra Siena e il Mar Tirreno, ad un'altitudine media di circa 500 m s.l.m.

A nord confina con i Comuni di Casole d'Elsa e Castelnuovo di Val di Cecina, a est con il Comune di Chiusdino, a sud con il Comune di Travale e a ovest con i Comuni di Castelnuovo di Val di Cecina e Pomarance.

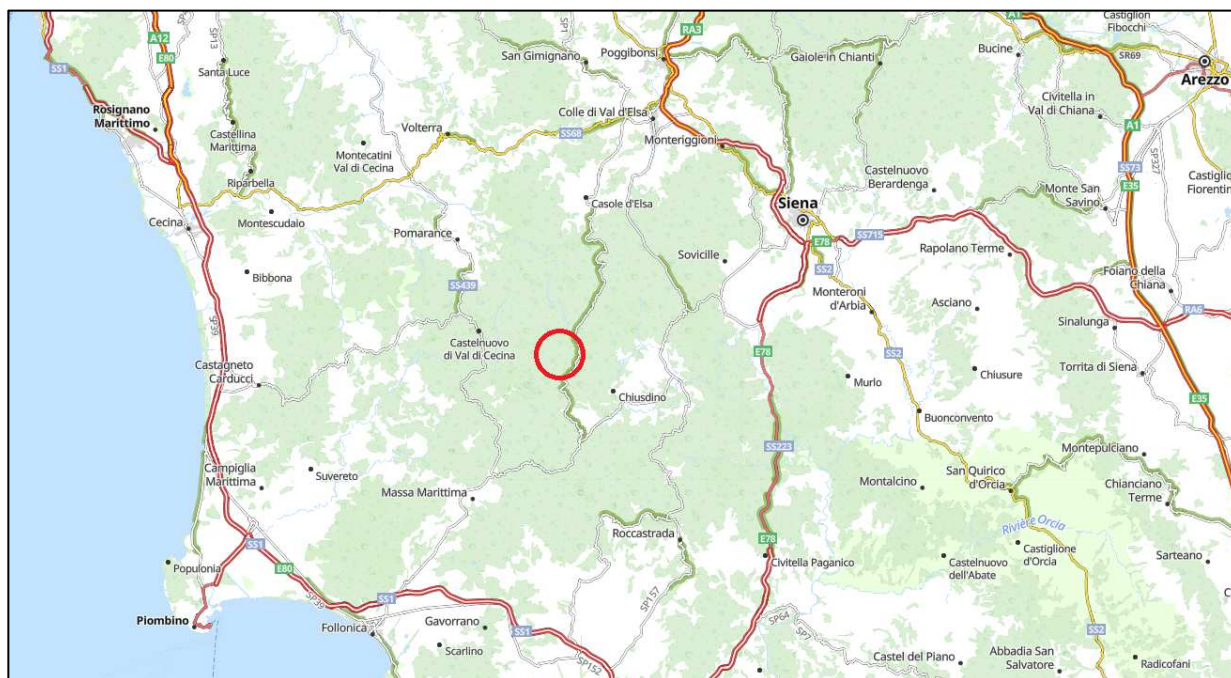


Figura 3-1 Localizzazione di Radicondoli 36 a scala regionale

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 Colle Val d'Elsa al comune di Montieri.

In particolare, all'area di ubicazione del nuovo piazzale di perforazione si accede lasciando la S.P. 3 delle Galleraie, sopra citata, nel tratto compreso tra l'abitato di Belforte e Montingegnoli al Km 14+600 circa, imboccando la S.P. 34 di Murlo e percorrendola per 3 km circa fino ad incrociare la Strada di Anqua. Seguendo quest'ultima in direzione Sud-Ovest per 2.3 km, si raggiunge il sito di progetto della postazione.

Il tratto di viabilità lungo le due Strade Provinciali sopra citate si presenta asfaltato, con alcuni tratti di moderata pendenza e con una larghezza media di circa 6 m.

Il tratto di viabilità lungo la Strada di Anqua si presenta asfaltato, con alcuni tratti in forte pendenza e con una larghezza media di circa 4 m.

L'intero percorso è percorribile con normali mezzi.

Il solo tracciato delle S.P. è dotato di fossi di guardia per la regimazione idraulica superficiale.



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 1662862-1663940 E 4787837-4786475 N nel sistema Gauss Boaga Datum ROMA 1940 fuso W.

Più in dettaglio lo 0,0 degli assi di riferimento X, Y della postazione Radicondoli 36 si trova alle coordinate E = 1662995.98 N = 4787786.73 (asse pozzo RAD_36).

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.13407.00.009.00).

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 colturale 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).

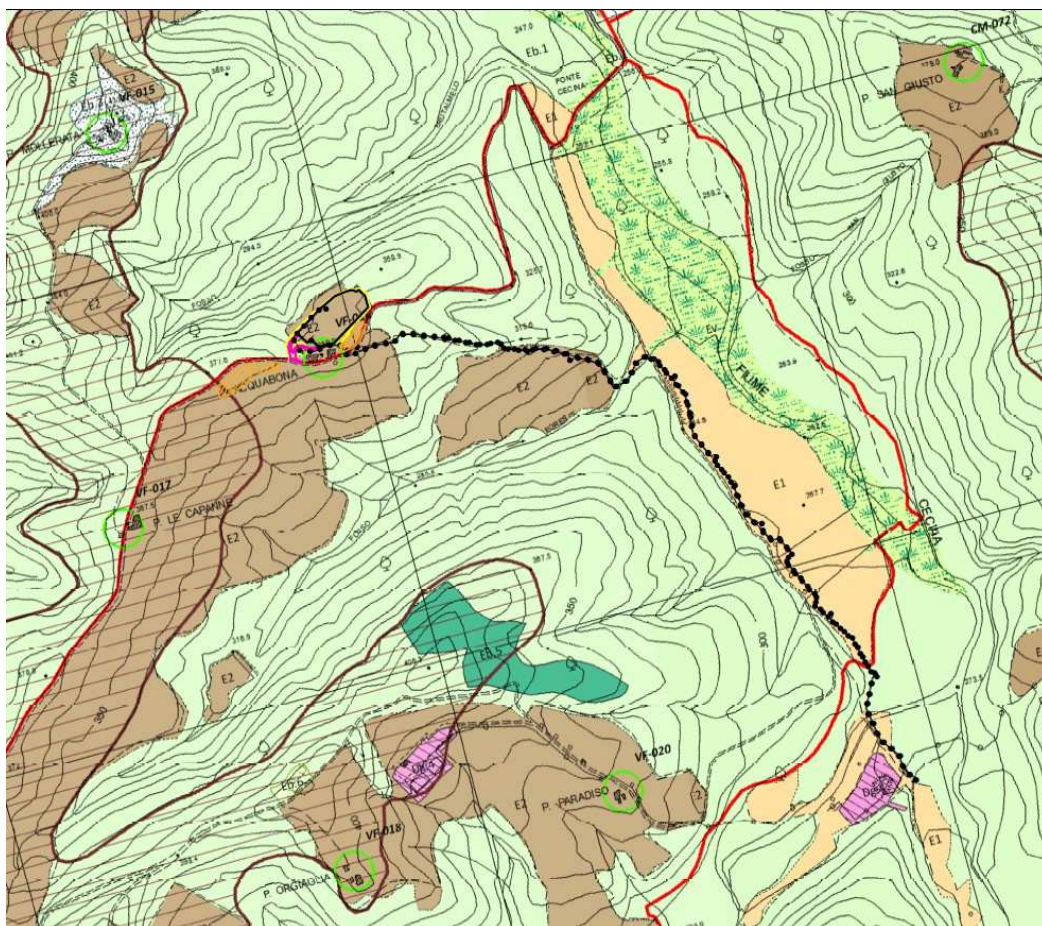
Le aree interessate dagli interventi in progetto sono soggette a vincolo idrogeologico.

3.3.2 Destinazione d'uso urbanistica









Le aree interessate dalle opere in Progetto ricadono tutte in aree agricole secondo il regolamento Urbanistico del Comune di Radicondoli, emanato con delibera di consiglio comunale n° 23 del 07 aprile 2014.

In particolare, le aree interessate sono tutte aree tipo E come definite in D.M. 2 aprile 1968, n. 1444 e, nello specifico,






- Postazione e parte delle bretelle di accesso - E2 - Prevalente funzione agricola
- Parte delle bretelle di accesso e vapordotto/bifasedotto e acquedotto: E2 -prevalente funzione agricola; E1 – esclusiva funzione agricola; Ev-vegetazione riparia; E1b-bosco ceduo;












LEGENDA
SISTEMA INSEDIATIVO

-  A1 - Centri storici (art. 34.1)
-  B0 - Zone di interesse storico ambientale (art. 34.2.1)
-  B1 - Insediamenti sparsi a destinazione prevalentemente residenziale (art. 34.2.2)
-  B2 - Insediamenti di recente formazione originati da piani attuativi (art. 34.2.3)
-  ID - Zone di completamento edilizio con intervento (art. 34.2.4)
-  IDC - Zone di completamento edilizio con intervento convenzionato (art. 34.2.5)
-  AT - Aree di trasformazione ed espansione a prevalente destinazione residenziale (art. 34.3)
-  SF - Superficie fondiaria

















SISTEMA DEI SERVIZI TURISTICI

-  A2 - Castelli, borghi storici e ville (art. 35.1)
-  T1 - Insediamenti a destinazione turistico-ricettiva esistenti (art. 35.2)
-  T2 - Aree a funzione agricola riservate alle future attività turistiche (art. 35.3)
-  T3 - Aree turistiche termali esistenti (art. 35.4)
-  T4 - Aree per attrezzature sportive all'aperto (art. 35.5)























SISTEMA DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE E DELLA GEOTERMIA

-  D1 - Zone produttive di completamento (art. 36.1)
-  D2 - Zone produttive soggette a intervento diretto convenzionato (art. 36.2)
-  D3 - Zone produttive di nuovo impianto (art. 36.3)
-  Dg.1 - Zone per la produzione di energia di completamento (art. 36.4)
-  Dg.2 - Zone per la produzione di energia di nuovo impianto (art. 36.5)
-  Dg.3 - Zone di rispetto ambientale all'interno dell'UTOE PG (art. 36.6)
-  Dg.4 - Pozzi geotermici (art. 36.7)
-  Intervento diretto convenzionato
-  Aree di trasformazione ed espansione a destinazione produttiva

SISTEMA AMBIENTALE

-  E0 - Aree agricole interne al sistema insediativo (art. 39.1)
-  E0p - Aree agricole di pregio interne al sistema insediativo (art. 39.2)
-  E1 - Esclusiva funzione agricola (art. 25)
-  E1.a - Esclusiva funzione agricola - alberi a gruppo (art. 25)
-  E2 - Prevalente funzione agricola (art. 25)
-  E2.a - Prevalente funzione agricola - alberi a gruppo (art. 25)
-  Eb.1 - Bosco ceduo (art. 25)
-  Eb.2 - Bosco di latifoglie (art. 25)
-  Eb.3 - Bosco di latifoglie o misto (art. 25)
-  Eb.4 - Castagno (art. 25)
-  Eb.5 - Bosco di conifere (art. 25)
-  Eb.6 - Rimboscimento e novellato (art. 25)
-  Ec - Calanchi (art. 25)
-  Ep - Pascolo e arbusteto (art. 25)
-  Er - Rupi calcaree (art. 25)
-  Ev - Vegetazione riparia (art. 25)

ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI INTERESSE COLLETTIVO

-  F1.1 - Zone esistenti per l'istruzione scolastica (art. 38.1)
 -  F2.1 - Zone esistenti a verde pubblico e per impianti sportivi (art. 38.2)
 -  F2.2 - Zone di progetto a verde pubblico e per impianti sportivi (art. 38.2)
 -  F3.1 - Zone esistenti per servizi di interesse comune e generale (art. 38.3)
 -  F4.1 - Zone esistenti per impianti tecnologici (art. 38.4)
 -  F4.2 - Zone di progetto per impianti tecnologici (art. 38.4)
 -  F5.2 - Zone di progetto per orti urbani
- | | | | |
|--|---|--|---|
|  Associazione |  Atterrazzature collettive |  Banca |  Carabinieri |
|  Chiesa |  Cimitero |  Circolo ricreativo |  Depuratore |
|  Lavatoio |  Magazzino |  Municipio |  Museo |
|  Posta |  Scuola |  Teatro | |

AREE PER INFRASTRUTTURE O SOTTOPOSTE A PARTICOLARI VINCOLI
















-  Viabilità esistente
 -  Viabilità di progetto
 -  Viabilità pedonale
 -  PP1 - Parcheggio pubblico esistente
 -  PP2 - Parcheggio pubblico di progetto
 -  VA - Verde di arredo stradale
 -  Aree di elevata qualità ambientale
 -  Pertinenze visuali degli insediamenti storici
 -  Pertinenze visuali dei crinali principali
 -  Fascia di rispetto cimiteriale
- CM-025**
-  Podere, villa, nucleo e edificio isolato censito con il numero della scheda
 -  22 Area idonea all'installazione di impianti fotovoltaici con il numero della scheda sito
 -  Perimetro dell'UTOE
 -  Aggiornamento cartografico
 -  Confine comunale

Figura 3-3 Stralcio della Carta delle aree agricole -APPR del regolamento urbanistico del Comune di Radicondoli (SI).

4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE, GEOMORFOLOGICHE DEI TERRENI INTERESSATI

Va premesso che le valutazioni espresse nel documento GRE.EEC.R.28.IT.G.13407.00.001 "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 nel mese di dicembre 2022.

Le indagini previste, descritte al Cap. 6.5 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:

4.1 Caratteristiche geologiche

Il territorio rilevato a livello comunale è geologicamente complesso ed è costituito da depositi di vario genere. Dal punto di vista strutturale l'intero territorio intercomunale è interessato da numerose faglie di tipo diretto, che sono prevalenti sulle formazioni lapidee e in corrispondenza dei contatti con le formazioni del Dominio Ligure.

L'andamento generale delle faglie è di tipo appenninico, cioè da Nord-Ovest a Sud-Est.

In corrispondenza delle formazioni del Dominio Ligure si rilevano numerosi sovrascorrimenti.

Nella figura seguente (Figura 4-1) è riportato uno stralcio della carta geologica del Piano Strutturale Comunale (PSC), realizzata sulla base della cartografia geologica regionale con le opportune correzioni derivanti dal rilevamento diretto in campagna.

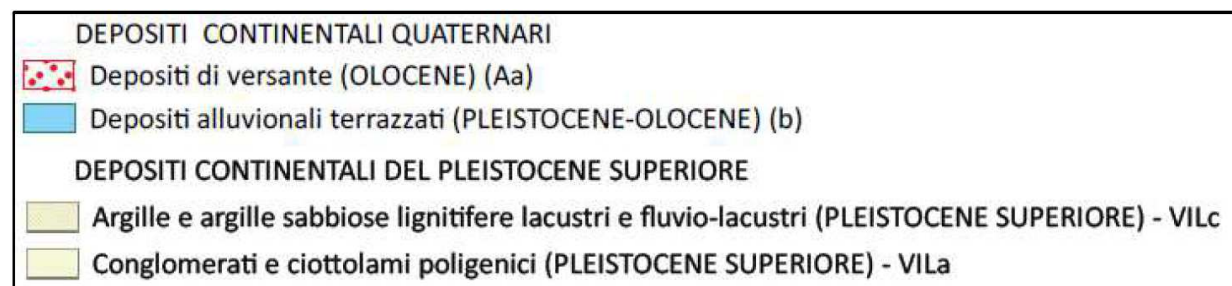
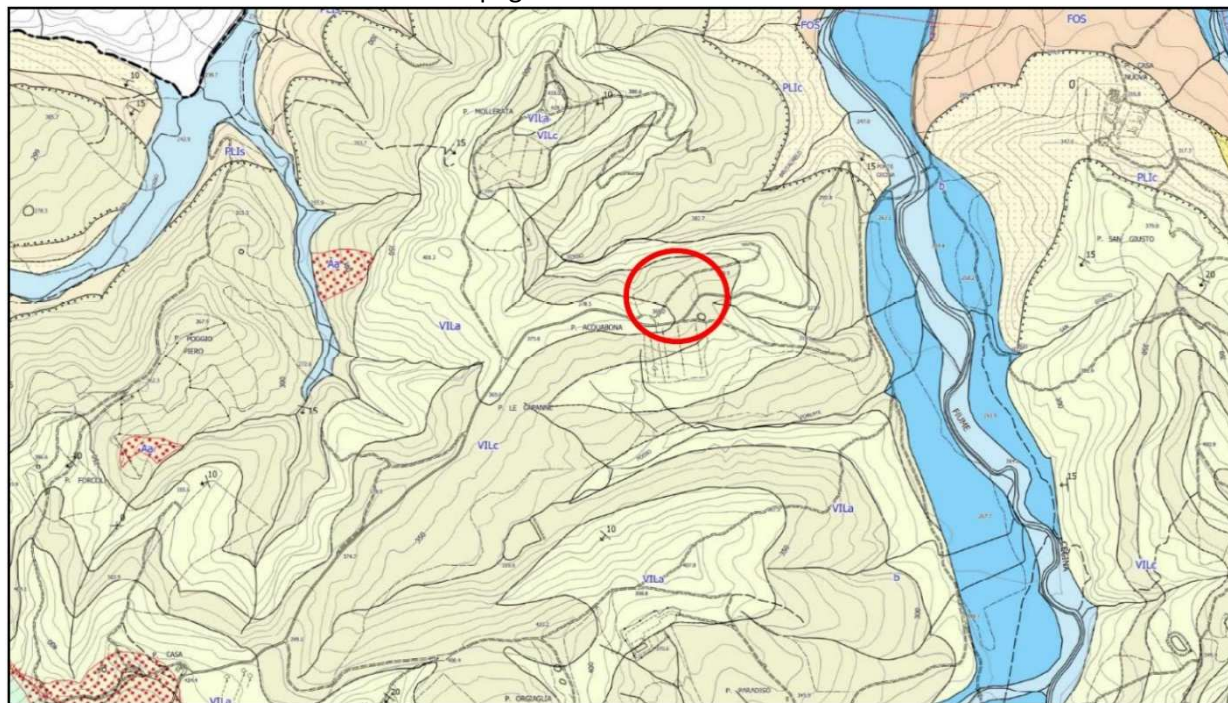


Figura 4-1 Stralcio Carta geologica del PSC (Q.G01.5).

La geologia di superficie di imposta della postazione in progetto risulta caratterizzata da depositi continentali pleistocenici a granulometria variabile da argille e argille sabbiose a conglomerati e ciottolami poligenici, organizzati in strati alternati di spessore plurimetrico.

La metà terminale della linea fluidi è impostata al margine di tali depositi con le unità più recenti dei depositi alluvionati terrazzati del Fiume Cecina.

Riassumendo, si può dire che l'assetto geologico locale della nuova postazione in progetto è caratterizzato dalla presenza delle unità plioceniche della Formazione di Chiusdino.

Morfologicamente, l'area in esame è ubicata in corrispondenza di un blando displuvio con versanti asimmetrici; il versante immergente verso NW risulta maggiormente inclinato, con pendenze medie pari a circa 25°, quello sud-orientale, invece, si assesta su valori medi pari a circa 12°; sono rilevabili blande variazioni locali imputabili a localizzate variazioni di assetto della coltre superficiale.

La suscettività al dissesto gravitativo di porzioni del versante in esame è accertata dagli strumenti di censimento degli eventi franosi disponibili, quali la cartografia IFFI, il database geomorfologico della Regione Toscana e il P.A.I., che individuano le porzioni di versante interessate da fenomeni franosi con sostanziale analogia.

Il rilievo geologico sito-specifico eseguito ha tuttavia constatato la sostanziale assenza di particolari criticità legata a fenomeni di instabilità dei versanti. Solamente in un punto subito a sud del Fosso Foreste, è stata rilevata una porzione di versante, piuttosto limitata, alla base della strada sterrata, che mostra evidenze di un possibile fenomeno di rilascio gravitativo, comunque molto circoscritto, probabilmente innescato anche dagli stessi lavori di realizzazione della strada sterrata.

I dissesti cartografati che interessano l'area di imposta della postazione Radicondoli 36 possono essere considerati verosimilmente movimenti relativamente superficiali, espressione locale del generalizzato movimento di versante legato a fenomeni di *creep* e soliflusso dovuti all'assetto morfologico e alle granulometrie presenti sul sito in esame, fermo restando la condizione generale al contorno che evidenzia diverse aree in frana e aree ad instabilità superficiale diffusa, che tuttavia non interferiscono direttamente con le opere in progetto.

Relativamente al tracciato delle linee fluidi, il rilievo ha evidenziato criticità legate alla possibile interferenza con episodi alluvionali in corrispondenza degli sbocchi dei diversi fossi e del Torrente Rimaggio nella valle del Fiume Cecina. Tutto il tratto che costeggia la piana di esondazione del Fiume Cecina, comunque, risulta inserita in scenari a diversa pericolosità da alluvione dovuta al reticolo idrico principale.

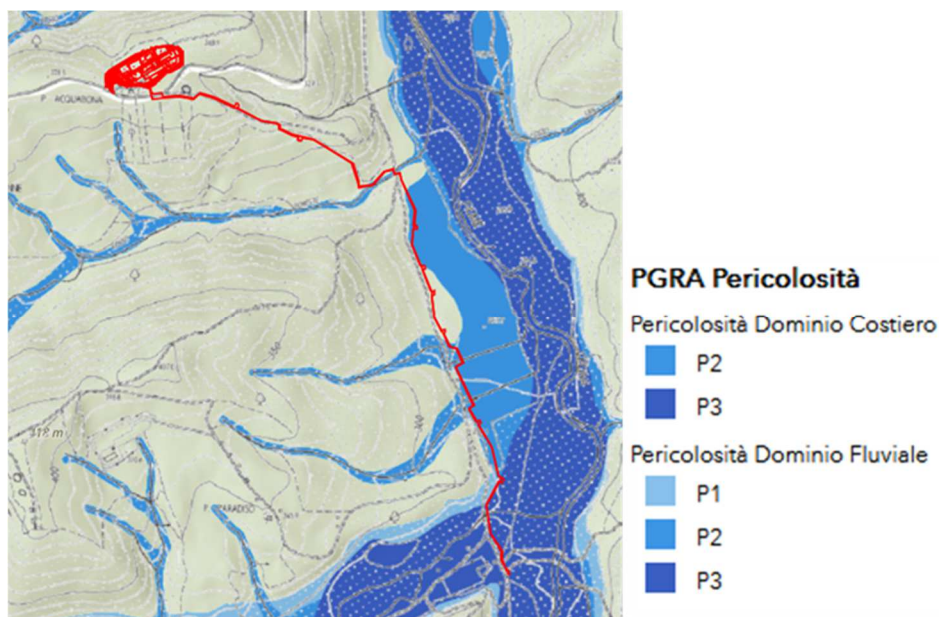


Figura 4-2 – Pericolosità da alluvione nel Distretto Appennino Settentrionale (PGRA) - dominio fluviale. Riferimento: 15/12/2022 - DSG 142-143/22 - revisione - Autorità di Bacino del Fiume Arno (riferimento più recente). In rosso la postazione di perforazione in progetto Radicondoli 36 e la linea fluidi.

Assetto stratigrafico del sito

In base ai dati desunti dalle prove allegate al Piano Strutturale Intercomunale dei Comuni di Casole d'Elsa e Radicondoli, è stato possibile fornire una prima caratterizzazione geotecnica a carattere preliminare e indicativo del sito di imposta della futura postazione Radicondoli 36.

Le indagini di riferimento, situate circa 2 km verso est in località Fattoria Tegoni – Radicondoli (SI) (Figura 4-3) in contesto geologico-geotecnico analogo a quello del sito in esame (Figura 4-4), sono riassunte nella tabella seguente.

nome indagine	Tipologia indagine	Profondità (m)
S 76÷78	Sondaggio a carotaggio continuo	20/30
CPTU 5÷10	Penetrometrica statica	2/5,5

Tabella 4-1 Postazione di Radicondoli 36 - Indagini di riferimento caratterizzazione preliminare

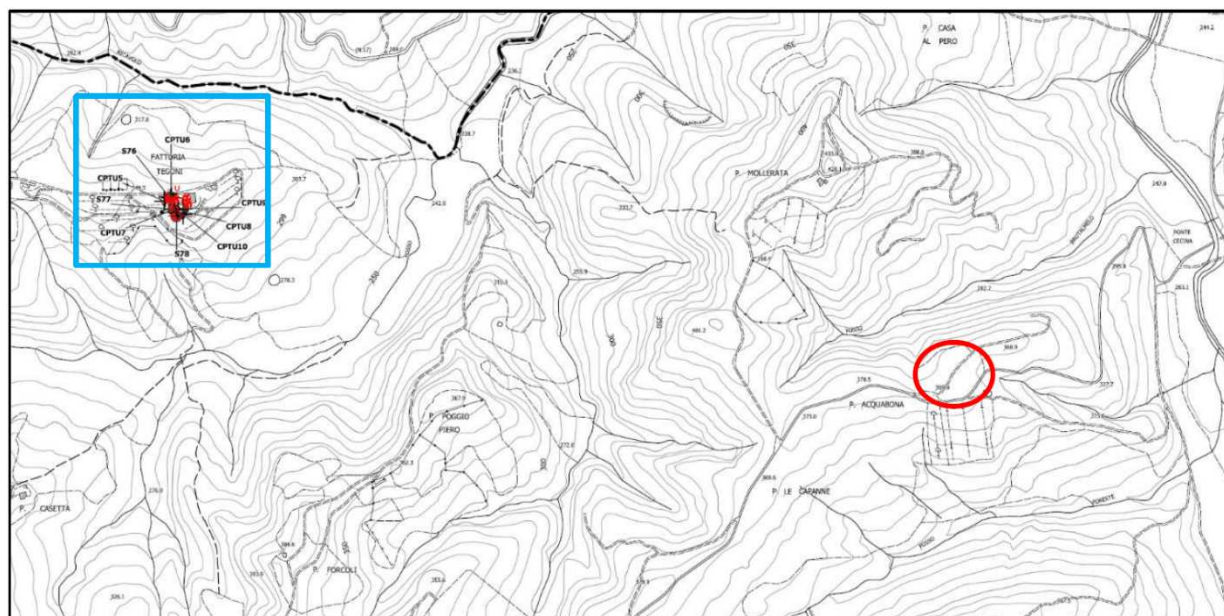


Figura 4-3 Sito imposta Postazione Radicondoli 36 (in rosso) – Ubicazione Indagini di riferimento caratterizzazione geotecnica preliminare (in blu)

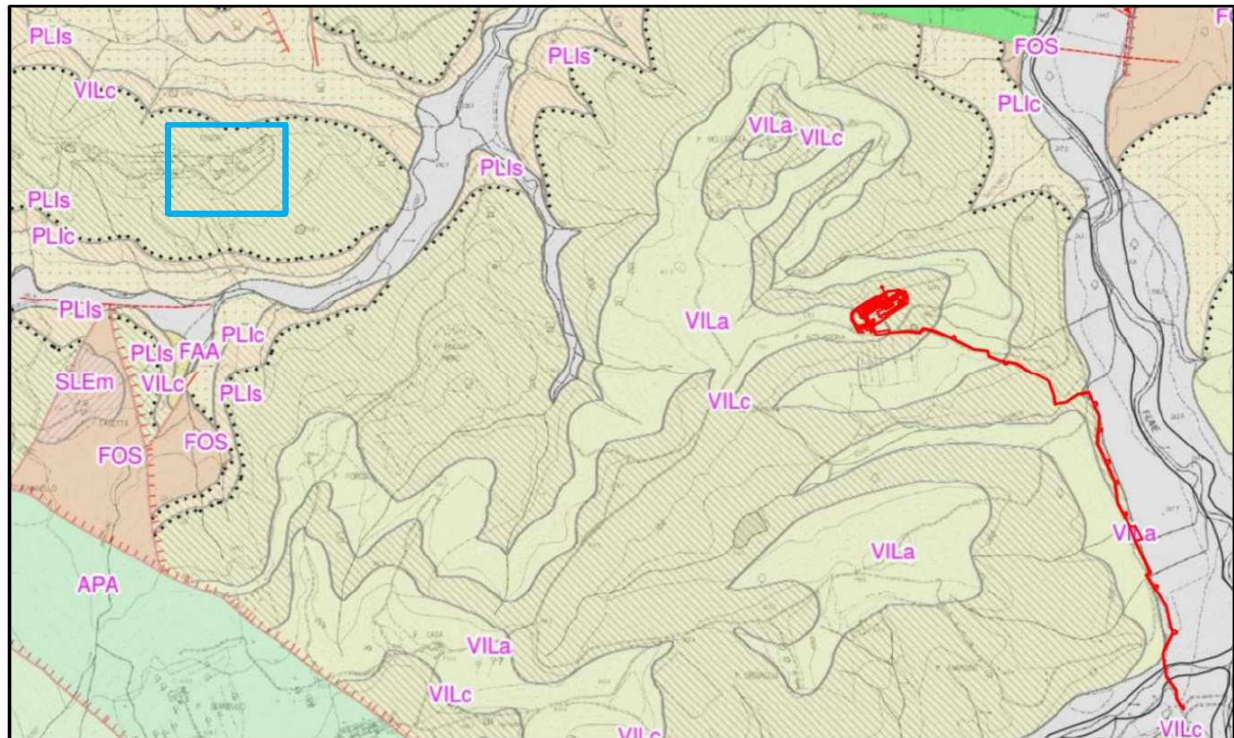


Figura 4-4 Inquadramento geologico Postazione Radicondoli 36 e opere annesse (in rosso) e ubicazione Indagini di riferimento per la caratterizzazione geotecnica preliminare (in blu).

I sondaggi considerati (S76, S77 e S78) evidenziano la presenza di terreni di copertura caratterizzati da alternanze di livelli plurimetri costituiti da terreni a granulometria fine prevalente (limi sabbiosi argillosi) e da terreni a tessitura più grossolana (ghiaie e conglomerati eterometrici in matrice sabbioso limosa). Tali alternanze sono state rilevate fino alle massime profondità investigate (30 m).

In superficie è stata caratterizzata un'unità costituita da terreni eluviali probabilmente interessati dai fenomeni di *creep* e/o soliflusso.



Figura 4-5 Affioramento di para conglomerati ascrivibile al membro dei Conglomerati di M. Capino della Formazione di Chiusdino rinvenuto sulla strada sterrata che costeggia la piana alluvionale del Fiume Cecina

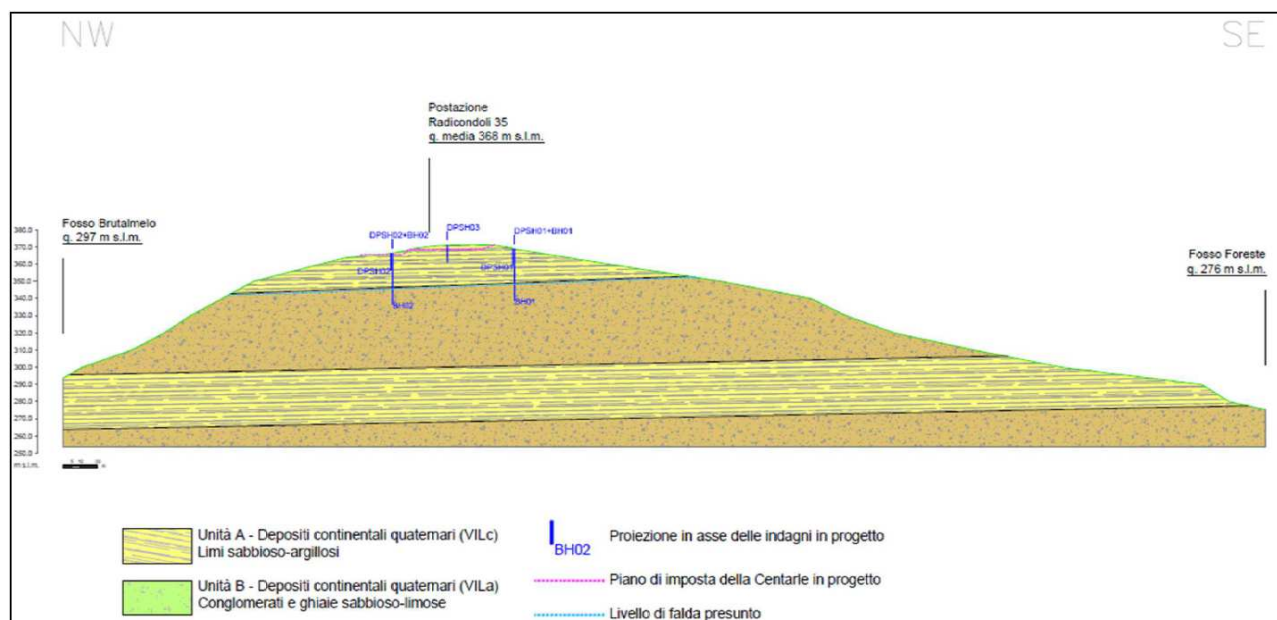
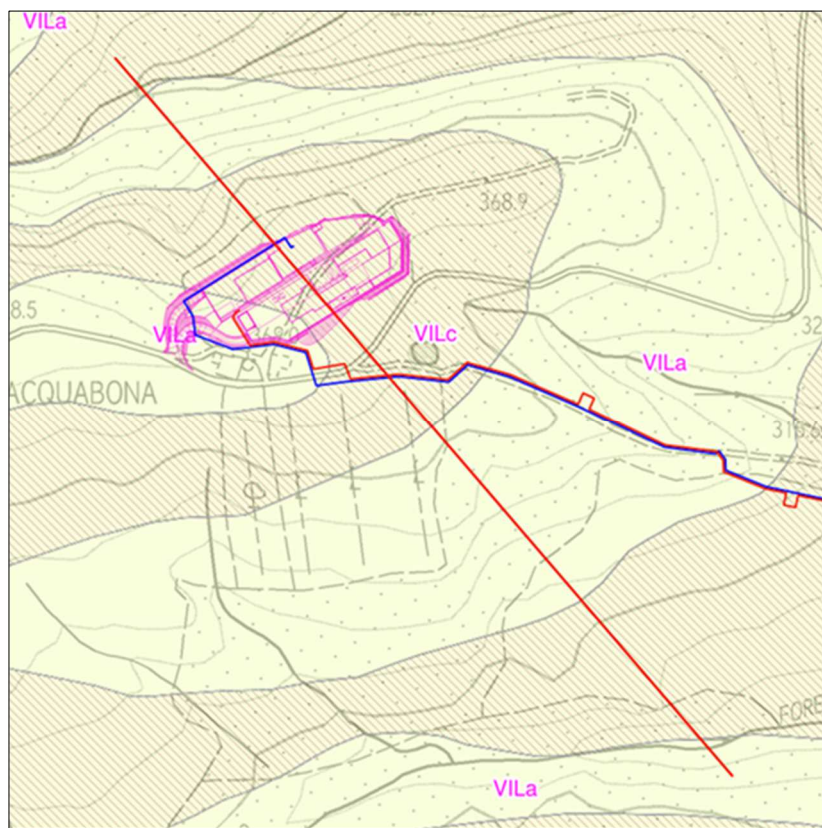


Figura 4-6 Sezione geologico-tecnica preliminare corrispondente alla linea di sezione rossa della prima immagine.

4.2 Caratteristiche Idrologiche e Idrogeologiche

Dal punto vista idrologico l'area studio ricade all'interno del bacino idrografico del Fiume Cecina, all'interno di un'area inclusa tra gli alvei del Fosso Brutalmelo, a Nord, e del Fosso Foreste a Sud, entrambi confluenti direttamente nel Fiume Cecina in sinistra orografica.

Il tipico reticolo idrografico dendritico e ben sviluppato riscontrato nell'area conferma il basso grado di permeabilità dei terreni su cui è impostato.

Per quanto attiene all'assetto idrogeologico nel sito di progetto, purtroppo, non sono stati reperiti dati relativi alla presenza di un'eventuale falda superficiale che potrebbe interferire con gli scavi e le strutture in progetto.

Si segnala tuttavia la locale presenza di possibili punti di emersione della falda superficiale, evidenziata dalla presenza di uno specchio d'acqua apparentemente privo di un immissario e alimentato direttamente dalle acque sotterranee.

Tale dato, unitamente al fatto che tutti i corsi d'acqua nell'intorno del versante in oggetto sembrano scaturire circa alla stessa quota, fornisce una possibile indicazione sull'assetto locale della superficie impermeabile che sostiene la falda stessa; tale limite impermeabile sembra attestarsi alla quota di circa 350 m s.l.m.

Questo dato fornisce, inoltre, una indicazione preliminare riguardo la possibile soggiacenza della falda rispetto al piano di imposta della postazione in progetto, che potrebbe attestarsi su valori di circa 15-18 m da piano campagna.

Considerando le caratteristiche delle formazioni, si ritiene che il valore di conducibilità idraulica dei terreni interessati dalle opere in progetto possa attestarsi su valori compresi tra e ai 10^{-7} - 10^{-8} m/sec per le facies a prevalente componente argillosa/argilloso-sabbiosa e su valori compresi tra e ai 10^{-5} - 10^{-7} m/sec per le facies a tessitura più grossolana.

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.13406.00.001.00, 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 Radicondoli si ricavano i seguenti valori medi dei parametri sismici di base al *bedrock* sismico, con i risultati forniti nella seguente Tabella:

T_r (anni)	$a_{g(475)}$ [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
475	0,140	2,493	0,275

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

Con riferimento alla Zonazione istituita dalla Regione Toscana, il Comune di Radicondoli 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' e 'possono essere soggetti a scuotimenti modesti'.

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. Si considera inoltre 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. A questa classe sono associate le opere connesse.

Tenendo conto di ciò, e delle caratteristiche stratigrafiche (B) e topografiche del terreno (T1) il valore dell'accelerazione di ancoraggio dello spettro SLV diventa $a_g(475) = 0,168g$ e lo spettro risultante per lo stato limite SLV è fornito in Figura 5-1.

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite SLV

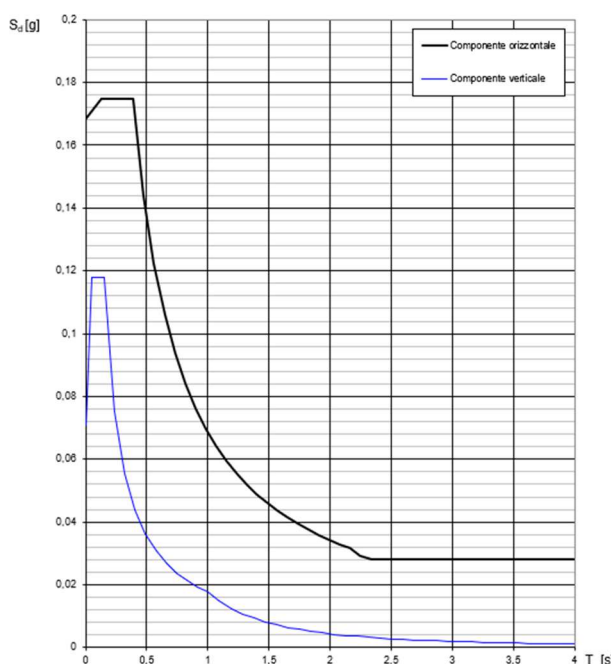


Figura 5-1 Spettro di risposta in direzione orizzontale e verticale per lo stato limite SLV.

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 396.50 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 pubblicate e considerate, Figura 4-3, 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.

Terreni di copertura

Litologia prevalente: *limi argillosi e limi sabbiosi*

Peso di volume naturale $\gamma_N = 18 \div 19$ kN/mc

Coesione non drenata $c_u = 40 \div 90$ kPa

Modulo di deformazione a taglio $G_0 = 10 \div 15$ MPa

Modulo di elasticità non drenato $E_u = 35 \div 50$ MPa

Modulo edometrico $E_d = 2 \div 4$ MPa

Spessore = $0,5 \div 1$ m

Unità A – Depositi continentali quaternari (VILc)

Litologia prevalente = *limi sabbioso argillosi*

Peso di volume naturale $\gamma_N = 18,5 \div 20$ kN/mc

Coesione non drenata $c_u = 200 \div 250$ kPa

Modulo di deformazione a taglio $G_0 = 27 \div 30$ MPa

Modulo di elasticità non drenato $E_u = 150 \div 170$ MPa

Modulo edometrico $E_d = 7 \div 13$ MPa

Spessore = alternanze di spessore metrico/plurimetrico

Unità B – Depositi continentali quaternari (VILa)

Litologia prevalente = *Conglomerati e ghiaie sabbioso-limose*

Peso di volume naturale $\gamma_N = 18 \div 19$ kN/mc

Densità relativa $D_r = 65 \div 80$ %

Coesione efficace $c' = 5 \div 10$ kPa

Angolo di attrito efficace $\phi' = 32 \div 35$ kPa

Modulo di deformazione a taglio $G_0 = 25 \div 30$ MPa

Modulo di elasticità $E = 10 \div 20$ MPa

Modulo edometrico $E_d = 10 \div 25$ MPa

Spessore = alternanze di spessore metrico/plurimetrico

I parametri geomeccanici sopra riportati sono da ritenersi a carattere puramente indicativo e potranno essere definiti a valle di puntuali rilievi geomeccanici in sito e di specifiche prove di laboratorio, non disponibili in questa fase di progettazione.

I dati disponibili relativi alla soggiacenza del livello piezometrico indicano l'assenza di orizzonti saturi fino alla massima profondità investigata.

I terreni di questi gruppi, ai fini di riutilizzo come qualità portanti di sottofondo, e come materiale di costruzione per rilevati in terre, sono valutati di qualità mediocre. Ai fini di un riutilizzo è necessario un intervento correttivo, tipicamente, di correzione con legante idraulico (calce o cemento) scelto in funzione delle effettive caratteristiche chimico-fisiche del terreno.

Elaborati di progetto:

GRE.EEC.R.28.IT.G.13407.00.001.00	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.13407.00.001.00.

Le strutture descritte nelle tavole sono state verificate positivamente alle prescrizioni impiantistiche di EGPI e definite in analogia a soluzioni sviluppate per i carichi ambientali previsti in 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 2023, dall'esecuzione, a cura ISMES, del rilievo topografico delle aree interessate dalla Postazione, dalla viabilità di accesso e dalle opere a rete (vaporkdotto e acquedotto).

Considerate le caratteristiche geologica e geomorfologica delle zone, di cui si è trattato al Capitolo 4, e tenuto conto delle prime indicazioni sulle caratteristiche geotecniche e idrogeologiche dei terreni, sono previste opere di sostegno finalizzate ad assicurare adeguati margini di sicurezza alla stabilità dell'area interessata dall'insieme delle opere in progetto.

Sono inoltre previste opere di regimazione delle acque superficiali realizzando canalette capaci di intercettare l'acqua di ruscellamento nell'area dell'intervento e, in particolare, nelle zone ove verranno realizzati i piazzali, con lo scopo di impedire l'erosione e l'infiltrazione nei terreni che porterebbe ad un aumento delle pressioni interstiziali e del peso del terreno.

Analoghe precauzioni sono state adottate per la predisposizione delle nuove bretelle di accesso.

La postazione Radicondoli 36 è sistemata su un poggio conformato a spiovente rispetto alla direttrice N-NE; il terreno presenta per lo più debole pendenza di direzione opposta rispetto alla direttrice ed è attualmente coltivato. La carta geomorfologica, Figura 7-1, evidenzia movimenti di *creep* o soliflusso nelle direzioni opposte. Intorno alla porzione coltivata scorre da Sud a Est la Strada comunale; verso Ovest il terreno scende ripidamente formando una gola ed è boscato.

Lungo la strada comunale si trovano alcuni fabbricati in stato di abbandono del Podere Acquabona, che debbono essere preservati.

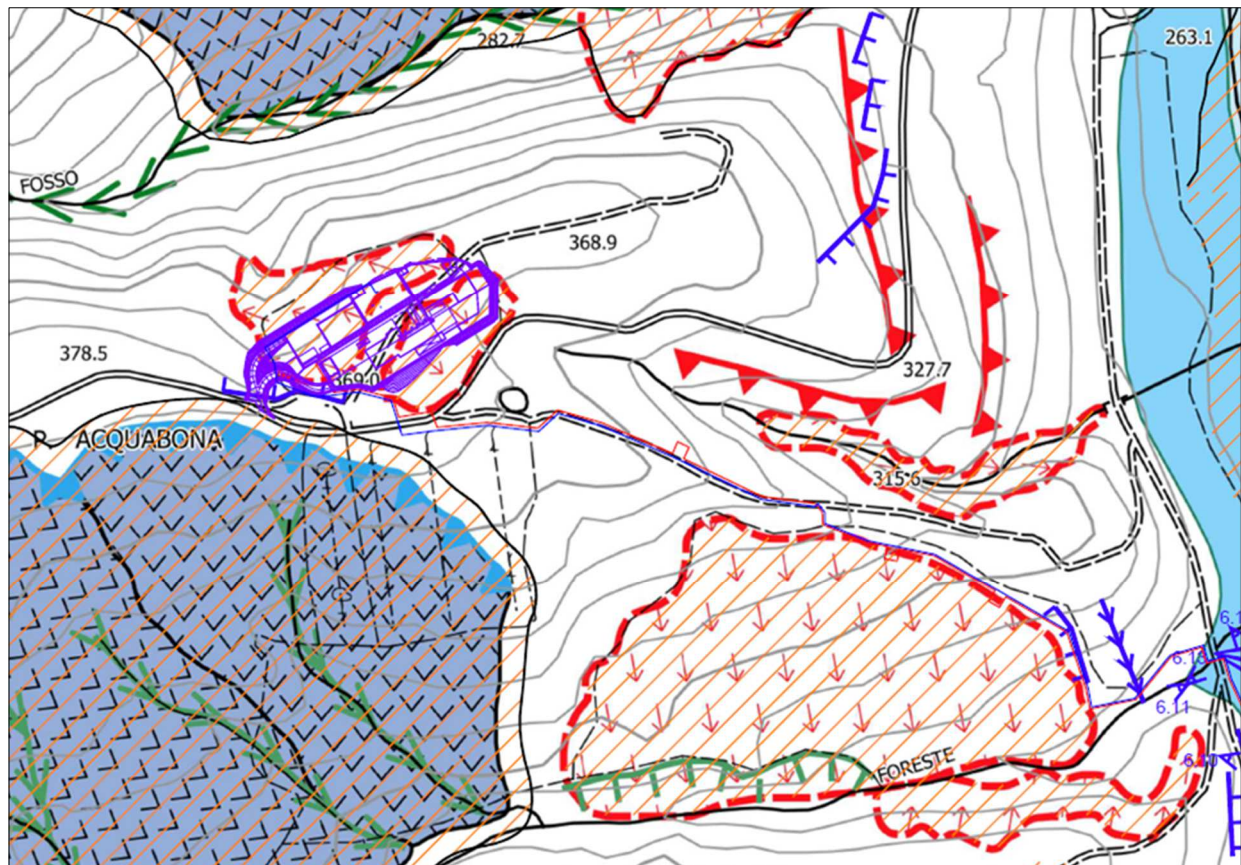
La sistemazione della postazione ha tenuto conto dell'esigenza di mantenere una distanza di sicurezza dai confini ove la pendenza cresce in modo significativo (verso Nord-Ovest) e dai fabbricati del Podere Acquabona lungo il lato Sud; di interessare il meno possibile le aree vegetate che si sviluppano all'intorno e infine di minimizzare quanto più possibile l'estensione della viabilità di accesso.

È così risultata una configurazione molto compatta delle sistemazioni in scavo e rilevato, ottenuta, nel tratto più vicino al sedime della strada comunale, con muri poggianti su pali di grande diametro a interrompere l'estensione dei rilevati. Lo stesso tipo d'opera è previsto verso Ovest, nel tratto di rilevato prospiciente il cambio di pendenza.

È stata poi definita un'area di rispetto attorno agli Edifici del Podere Acquabona, in cui è mantenuta la condizione planoaltimetrica attuale del sedime. Ciò ha comportato la riduzione della superficie dell'impianto nello spigolo SSE e la predisposizione di una paratia di pali di grande diametro per garantire il salto di quota fra l'area di rispetto, la fascia attigua di lavoro ed il piazzale superiore della postazione. Le caratteristiche dell'opera, in particolare se tirantata o meno, saranno definite nel progetto di messa in sicurezza/consolidamento che dovrà essere eseguito preliminarmente ai lavori di costruzione della postazione.

La viabilità di accesso ai piazzali inferiori corre su rilevati di altezza significativa (fino a 6m). L'importante altezza in una zona che presenta un significativo sviluppo sfavorevole di pendenza ha consigliato di orlare la base esterna del rilevato con paratie di pali di grande diametro.

Per poter contare su pendenze più elevate dei rilevati, e così moderare l'altezza dei muri che li sostengono, è stato previsto il reimpiego di terre di scavo stabilizzate con leganti idraulici (Figura 7-2 e Figura 7-3).







-  Area con fenomeni di creep, soliflusso, geliflusso (con indicazione della direzione prevalente)
-  Frana quiescente con movimento complesso (velocità indeterminata)
-  Depositi alluvionali attivi
-  Depositi alluvionali inattivi

Figura 7-1 Radicondoli 36. Stralcio carta geomorfologica di progetto.

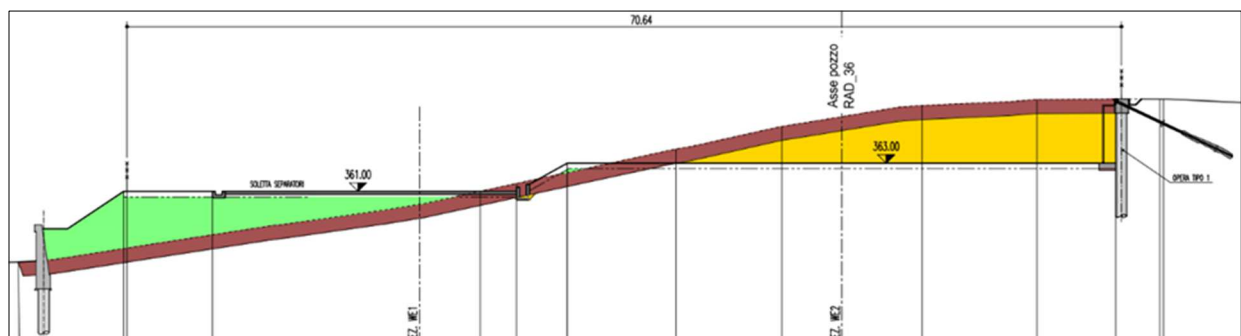


Figura 7-2 Sezione trasversale della postazione, rappresentativa delle opere di sostegno. Sezione NS4 da elaborato di progetto (GRE.EEC.D28.IT.G.13407.00.034.00)

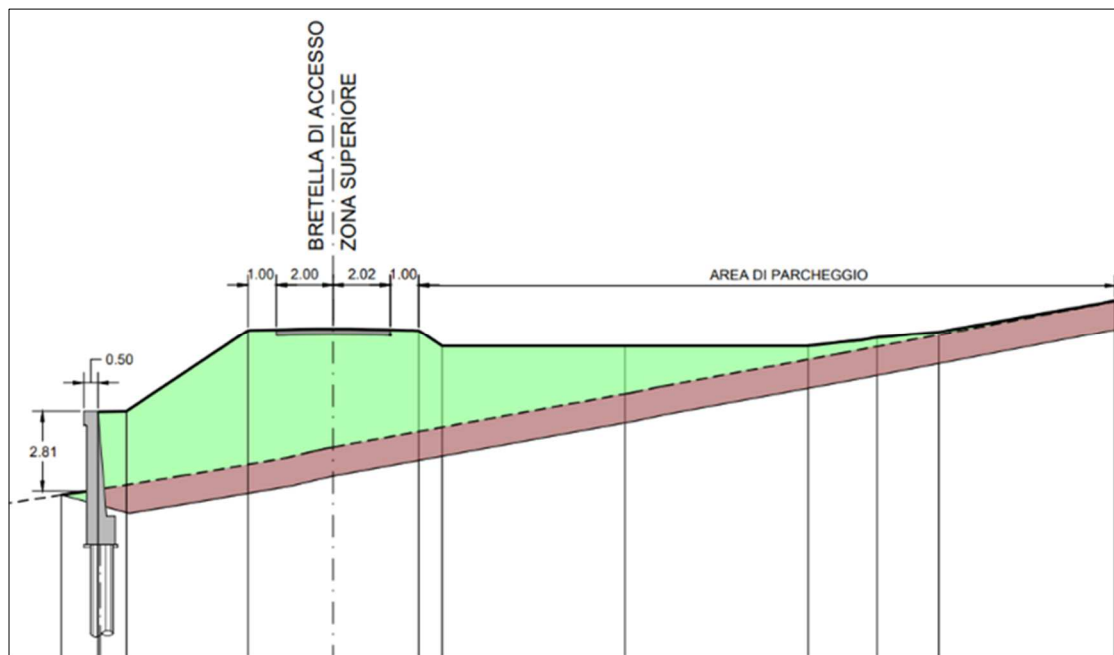


Figura 7-3 Sezione trasversale della rampa di accesso al piazzale di produzione rappresentativa delle opere di sostegno. Sezione 3-3 da elaborato di progetto (GRE.EEC.D.28.IT.13407.00.061.00)

7.1 Postazione Radicondoli 36

7.1.1 Stato di fatto ed interferenze

Il sedime che è interessato dalla realizzazione della Postazione Radicondoli 36 e della sua viabilità di accesso è oggi un appezzamento in gran parte agricolo, coltivato, che, nei pressi della viabilità pubblica, presenta i ruderi del Podere Acquabona. Si tratta di alcuni fabbricati in muratura di laterizio, pericolanti, di cui è prevista la salvaguardia previo intervento di messa in sicurezza e consolidamento fondale. Adiacente alla strada di accesso esistente, la strada di Anqua, è presente una linea telefonica aerea che interferisce con l'area prevista per il cantiere logistico e dovrà essere delocalizzata prima dell'inizio dei lavori.

GRE.EEC.R.28.IT.G.13407.004.00 PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Relazione fotografica stato dei luoghi
GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.032 PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria Stato di Fatto
GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.051 PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Stato di fatto degli Edifici Censiti



Figura 7-4 Vista dell'area in direzione nord-est; porzione centrale di ubicazione della postazione



Figura 7-5 Vista della zona di innesto della nuova bretella di accesso dalla viabilità esistente e dei fabbricati diruti esistenti



Figura 7-6 4 Vista dell'area prevista per il cantiere logistico e della linea telefonica presente

7.1.2 Stato di progetto

La postazione di perforazione dei pozzi di Radicondoli 36 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 produzione dei pozzi.

La Postazione oggetto di studio si svilupperà sostanzialmente su due livelli, alle quote 363.00 m s.l.m. (piazzale principale ospitante i 5 pozzi di produzione), e 361.00 m s.l.m. (piazzola ospitante l'impianto di separazione). Nel definire le quote si è tenuto conto della morfologia del sito per minimizzare le altezze degli scavi e dei rilevati ed alterare il meno possibile le pendenze ed i carichi del versante.

Le principali nuove opere civili da realizzare per la costruzione della Postazione, denominata Radicondoli 36, 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;
 - più aree destinate 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 in cui 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.

Completano le opere cavidotti e cunicoli di servizio, basamenti secondari del *piping*, la rete scolante del piazzale e la rete di terra. Sono infine previsti interventi di rinverdimento delle scarpate dei rilevati.

Considerando le caratteristiche geologiche, topografiche e di uso del suolo (elaborato GRE.EEC.R.28.IT.G.13407.00.001), sono risultate necessarie le seguenti opere di sostegno:

- Un muro su pali di grande diametro in c.a. lungo le porzioni in rilevato con funzione di sostegno e rinforzo del piede della postazione verso Nord. L'altezza fuori terra è variabile in funzione delle quote del pendio, raggiungendo un'altezza massima fuori terra di circa di circa 5 m.
- un rilevato, in materiale di scavo stabilizzato con legante idraulico per la messa in piano dei piazzali inferiori alle quote di progetto.
- Modellazione del terreno lungo le porzioni in scavo con pendenze dolci (1:3) al fine di garantire la sicurezza statica e sismica dei fronti.
- Una paratia di pali di grande diametro per il sostegno del sedime degli edifici esistenti da salvaguardare.

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 m³ la vasca dell'acqua; profondità media di 4.3 m e capienza circa 300 m³ 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 m³) saranno soddisfatte con 4 vasche metalliche mobili di capienza ciascuna 50m³ sistemate su una soletta in c.a. 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:

- rete di trasporto vapore, su di un tracciato di circa 2300 m, per collegare i pozzi alla rete fluidi esistente;

- acquedotto e bifasedotto per il collegamento dei pozzi alla rete fluidi esistente, sullo stesso tracciato del vapedotto, quindi con sviluppo di circa 2300 m;

Il nodo di collegamento verrà realizzato in prossimità della postazione esistente “Radicondoli 24”. Da qui il vapore verrà smistato verso le centrali limitrofe di Pianacce e Rancia (vedasi Figura 8-1).

Ulteriori interventi riguardano la nuova viabilità con la realizzazione del tratto terminale della viabilità di accesso alla Postazione di Radicondoli 36 per una lunghezza del tratto più lungo di circa 100 m.

Le opere sopra elencate sono sinteticamente rappresentate nella Figura 7-7 sottostante (per il dettaglio vedere Tav. GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.033.00 – PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria Stato di Progetto).

Gli impianti previsti sono descritti 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 circa 10200 mq, mentre l’Area di intervento complessiva è stimata in 14200 mq (per il dettaglio si vedano i dati riportati in Appendice).

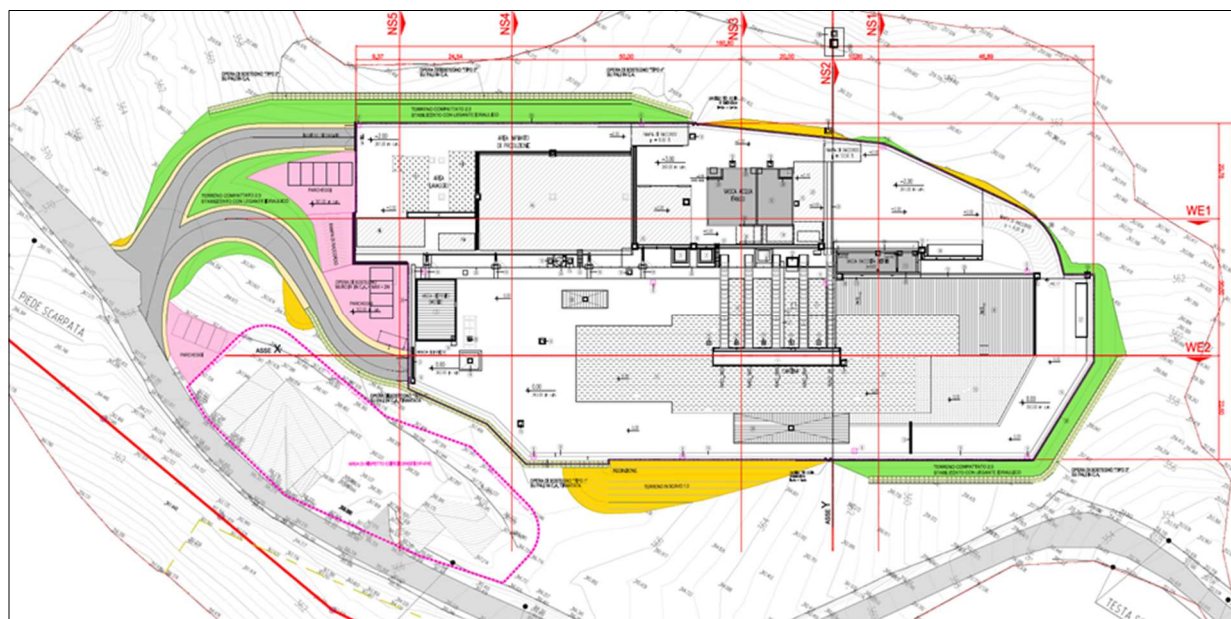


Figura 7-7 Planimetria con indicate le opere (per il dettaglio vedere Tav. GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.033 – PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria Stato di Progetto). In colore giallo gli scavi, in verde i rilevati di sostegno.

Gli elaborati di progetto della postazione sono di seguito elencati:

GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.032.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria Stato di Fatto
GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.033.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria Stato di Progetto
GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.034.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Sezioni Trasversali
GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.035.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Sezioni Longitudinali
GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.037.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Opere Tipo

7.1.3 Bretelle di accesso

Due brevi bretelle stradali 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, e con l'obiettivo di limitare l'occupazione di spazio, la larghezza e la curvatura del piano viabile sono state studiate con una simulazione di trasporto eseguita con l'applicativo Autodesk 'Vehicle Tracking', tenendo a riferimento i mezzi rappresentati in Figura 7-9. Per la postazione Radicondoli 36 la sonda di perforazione di elezione sarà MASS 6000, come si leggerà nel capitolo seguente, inerente allo studio di trasporto della viabilità pubblica.

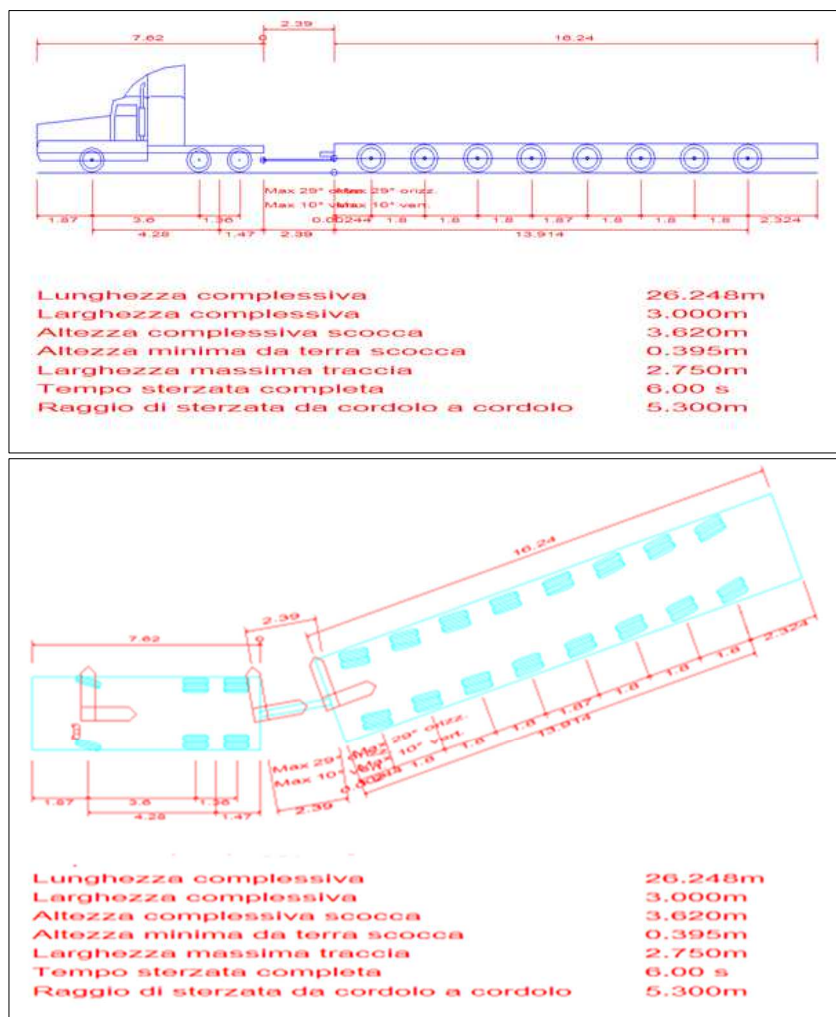


Figura 7-8 Convoglio utilizzato per la verifica di trasporto della sonda HH300

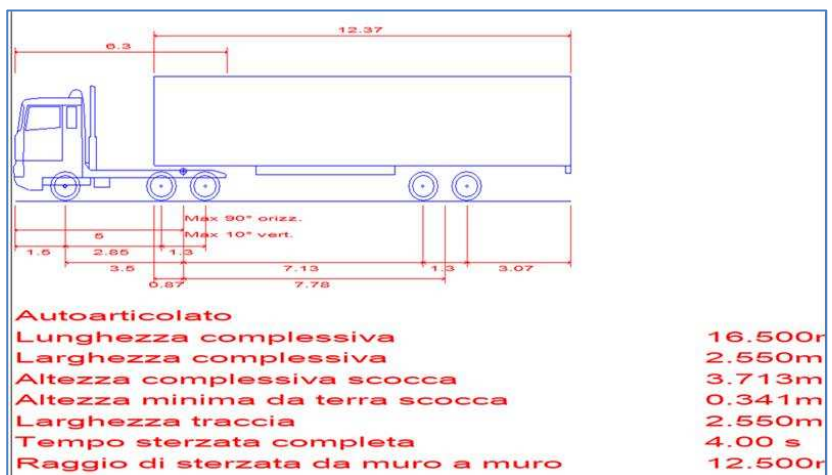
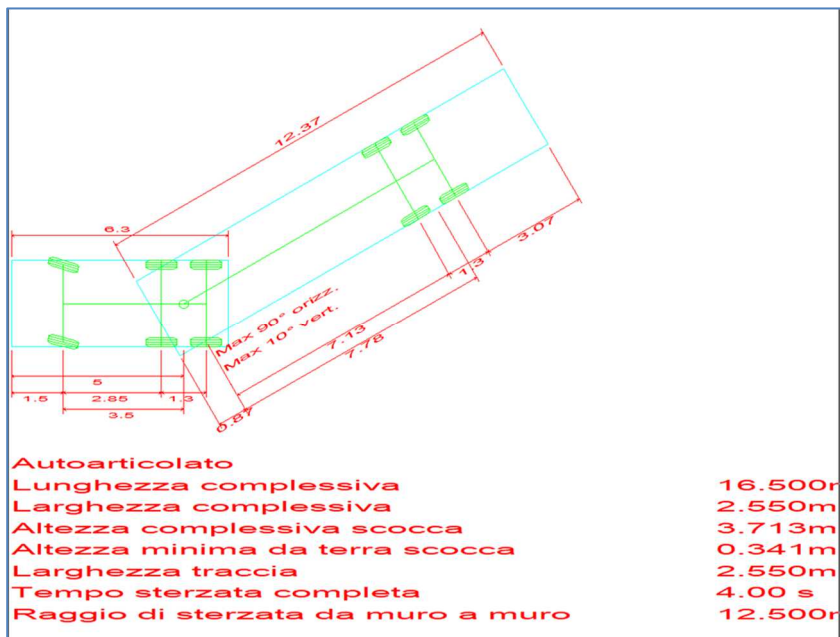


Figura 7-9 Convoglio utilizzato per la verifica di trasporto della sonda MASS 6000

La nuova bretella di accesso verso il piazzale superiore, o di perforazione, è realizzata in debole riporto e poi in scavo, quella inferiore su rilevati di altezza fino a 6m in entrata/uscita dal piazzale inferiore, o di produzione. Essendo quest'ultima bretella sistemata sull'area prospiciente un significativo cambio di pendenza, è stato ritenuto opportuno difendere lungo il lato Ovest esterno il piede dei rilevati di sostegno con una paratia di pali di grosso diametro.

I parcheggi, per complessivi 7 automezzi, sono sistemati nell'area compresa fra le due bretelle di accesso accessibile dalla bretella di ingresso al piazzale di perforazione; una ulteriore piccola area per tre automezzi è sistemata con accesso diretto dalla viabilità pubblica (Figura 7-10).

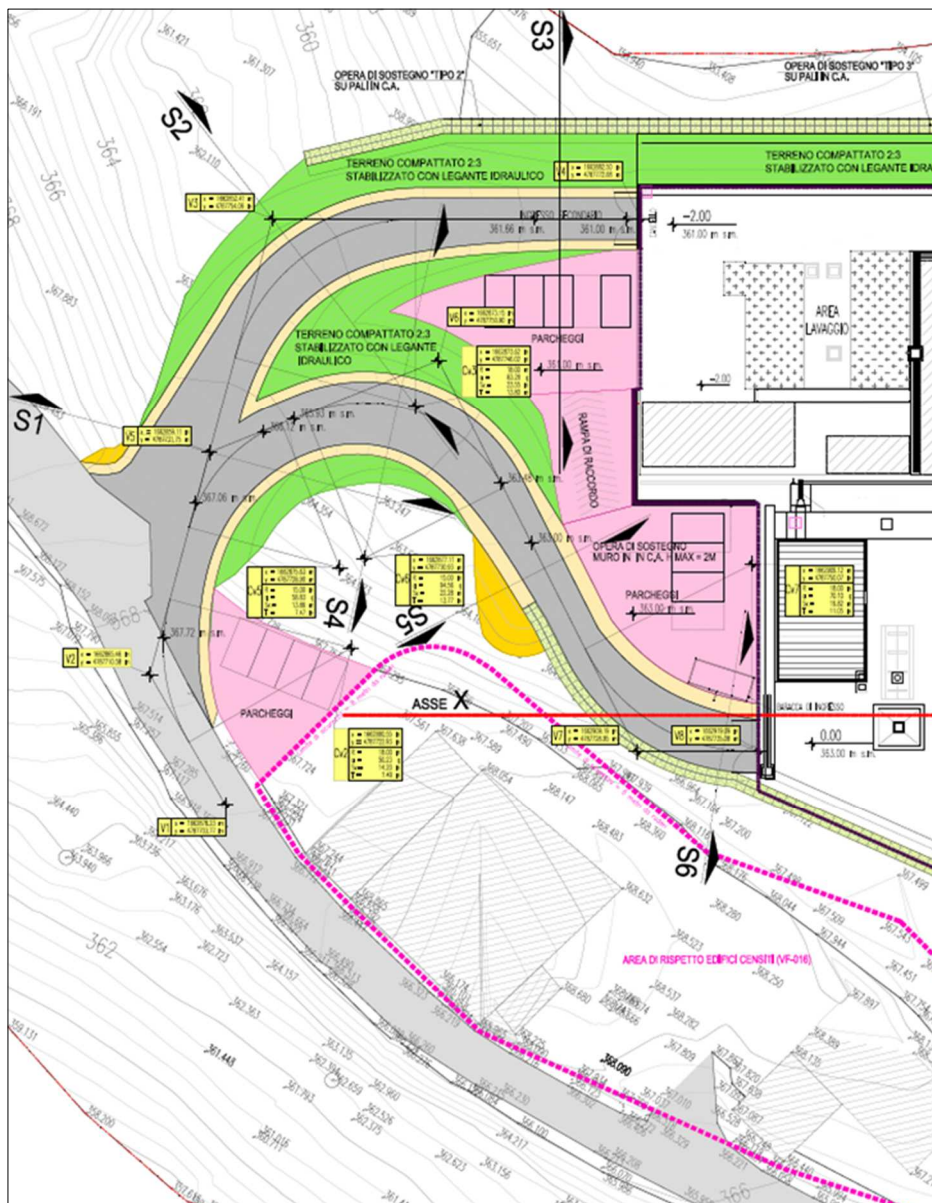


Figura 7-10 Planimetria delle bretelle di accesso e aree parcheggio (in colore rosa).

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

GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.060.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Bretelle di accesso. Planimetria e profili
GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.061.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Bretelle di accesso. Sezioni trasversali
GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.062.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Bretelle di accesso. Opere tipo

7.1.4 Adeguamento 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 Colle Val d'Elsa al Comune di Montieri.

In particolare, all'area di ubicazione del nuovo piazzale di perforazione, si accede lasciando la S.P. 3 delle Galleraie, sopra citata, nel tratto compreso tra l'abitato di Belforte e Montingegnoli al Km 14+600 circa, imboccando la S.P. 34 di Murlo e percorrendola per 3 km circa fino ad incrociare la Strada di Anqua. Seguendo quest'ultima, in direzione sud-ovest per 2.3 km, si raggiunge il sito di progetto della postazione.

Il tratto di viabilità lungo le due Strade Provinciali sopra citate si presenta asfaltato, con alcuni tratti di moderata pendenza e con una larghezza media di circa 6 m.

Il tratto di viabilità lungo la Strada di Anqua, si presenta asfaltato, con alcuni tratti in forte pendenza e con una larghezza media di circa 4 m.

L'intero percorso è percorribile con normali mezzi.

Il solo tracciato delle S.P. è dotato di fossi di guardia per la regimazione idraulica superficiale

Valutate le caratteristiche della viabilità di accesso, in particolare le forti pendenze in alcuni tratti (puntualmente fino al 18%), 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 consentire il transito del mezzo di trasporto delle attrezzature di perforazione MASS 6000 (vedi caratteristiche del convoglio riportate nel paragrafo precedente), sono necessari alcuni interventi puntuali di adeguamento sulla strada Comunale di Anqua, che conduce all'area della nuova postazione.

Si segnala che il ponte esistente sul Fiume Cecina non consente il transito di carichi superiori a 60t e non verrà pertanto percorso con i mezzi di trasporto delle attrezzature di perforazione. In corrispondenza dell'inizio del ponte sarà ripristinato un guado esistente sul Fiume Cecina, che sarà pertanto utilizzato come percorso per i mezzi di trasporto.

In particolare, lungo il tratto di strada analizzata in corrispondenza dell'inizio del ponte sul Fiume Cecina (progressiva km 0+40), alla bretella di accesso alla postazione (progressiva km 1+458), sono state identificate due aree d'intervento dove sono localizzati tre punti nei quali è necessario l'allargamento e l'adeguamento della sede stradale come indicato nel seguito.

- Progressiva km 0+191: regolarizzazione della sagoma e del fondo con platea in c.a. per un tratto di circa 29m (area intervento 1).
- Progressiva km 0+220: allargamento della sede stradale di circa 80cm sul lato destro, per un tratto di circa 20m. (area intervento 1).
- Progressiva 0+493: allargamento della sede stradale variabile tra 50 e 100cm sul lato destro e sinistro per un tratto di circa 30m. In questo tratto verrà eseguita anche una ricarica della livelletta stradale di circa 50cm per ridurre la pendenza (area intervento 2).

Per eseguire gli allargamenti sopra descritti sono necessari principalmente lavori di taglio vegetazione arbustiva spontanea, modesti movimenti terra di scavo e riporto, ricarica stradale, livellamento e spianamento.

In corrispondenza degli allargamenti sarà steso uno strato di misto stabilizzato di cava compattato con finitura a ghiaietto o asfalto, secondo le indicazioni dell'Ente gestore della strada.

La regolarizzazione del tratto in adiacenza al guado esistente sul Fiume Cecina sarà realizzata con un getto di calcestruzzo armato con rete elettrosaldata.

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

Nel tratto interessato dai lavori la regimazione idraulica sarà adattata alla nuova sagoma stradale.

La verifica di transitabilità è stata sviluppata con una simulazione di percorribilità eseguita con il software applicativo dedicato "Vehicle Tracking" di Autodesk.

Le analisi eseguite e gli interventi proposti sono descritti negli elaborati di progetto:

GRE.EEC.R.28.IT.G.13407.00.065.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE-VIABILITA' DI ACCESSO STRADE PUBBLICHE: Sistemazioni Puntuali della Viabilità Pubblica - Relazione Tecnica
GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.066.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE-VIABILITA' DI ACCESSO STRADE PUBBLICHE: Sistemazioni Puntuali della Viabilità Pubblica - Profilo Longitudinale e Sezioni Tipo
GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.067.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE-VIABILITA' DI ACCESSO STRADE PUBBLICHE: Sistemazioni Puntuali della Viabilità Pubblica - Planimetria

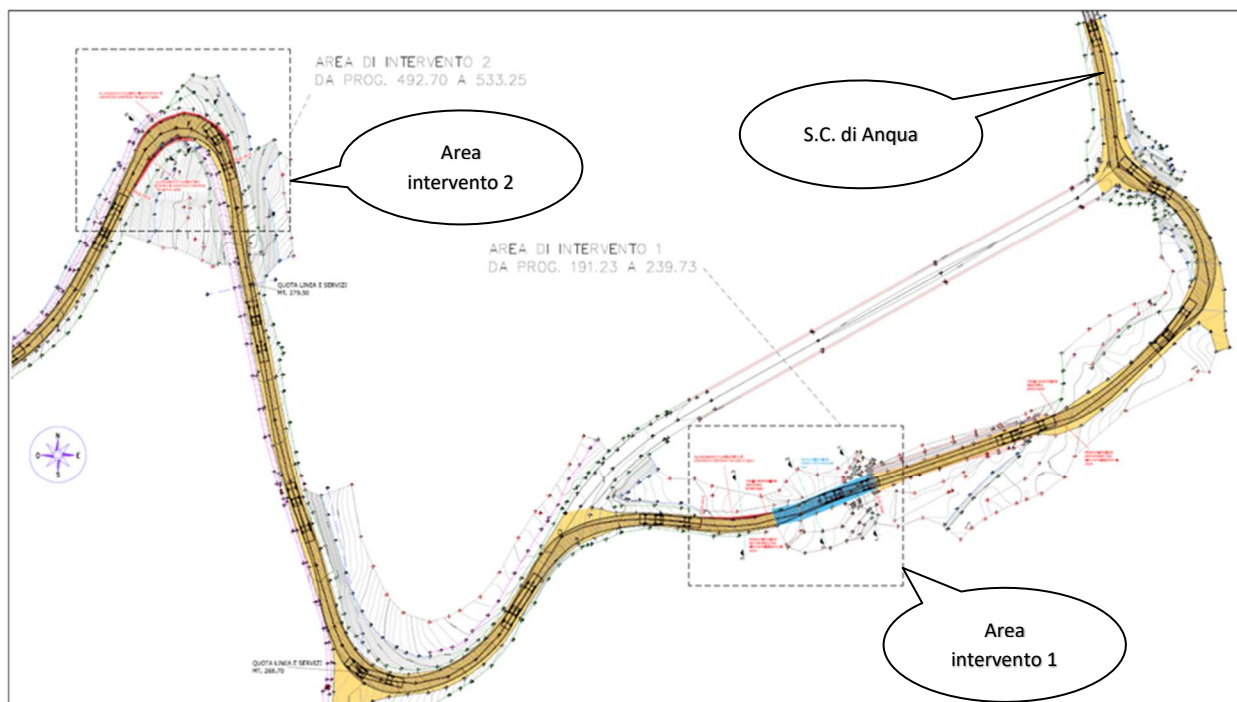


Figura 7-11 Stralcio planimetrico con indicazioni dei punti di adeguamento della viabilità.



Figura 7-12 Deviazione verso il guado in corrispondenza del ponte sul Fiume Cecina.

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 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 commistione 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 Miniere 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 impedito 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, tramite un fosso perimetrale, con due recapiti in tubo interrato verso i due recettori naturali, il Fosso Brutalmelo, e un immissario del Fosso Foreste, sfruttando le pendenze del sito.

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.13407.00.002.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Relazione idrologico idraulica

7.1.6 Materiali

Per la costruzione della postazione sono previsti i seguenti materiali:

- terreno 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 $R_{ck} \geq 20$ MPa;
- Calcestruzzi per opere $R_{ck} \geq 30$ 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 ($R_{ck} \geq 30$ MPa);
- dai trattamenti superficiali, con rivestimenti epossidici diversificati per spessore e tipo e verniciature, che vengono di norma applicati sulle parti esposte alle condense.

7.1.7 Cavidotti

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

GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.043.00	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 settori collegati :

- 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.13407.00.044.00	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) e di parcheggio (270 mq);
- Area B: Area di accumulo temporaneo e caratterizzazione (1570 mq);
- Area C: Area di accumulo temporaneo (2900 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 7-13 è presentato lo stralcio dell'elaborato di progetto GRE.EEC.D28.IT.G.13407.00.045.00 in cui sono indicati i principali elementi del cantiere. L'area logistica è sistemata adiacente alla S.C. di Anqua, a Ovest del piazzale.

I cantieri sono stati posti su aree con vegetazione sparsa o assente, 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 di terreno, 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 doppia maglia di geotessuto a maglia fine, con grammatura non inferiore a 300g/m².

È previsto il conferimento del materiale risultante dalle precedenti operazioni per poter disporre di tutta l'area necessaria all'accumulo previsto del materiale proveniente dal sito della Postazione di cui si prevede il riutilizzo (15770 mc) così come allo stoccaggio del materiale di apporto esterno. A riutilizzo completato, il quantitativo preventivamente allontanato (2160mc) sarà reintegrato nel sito con terreno vegetale.

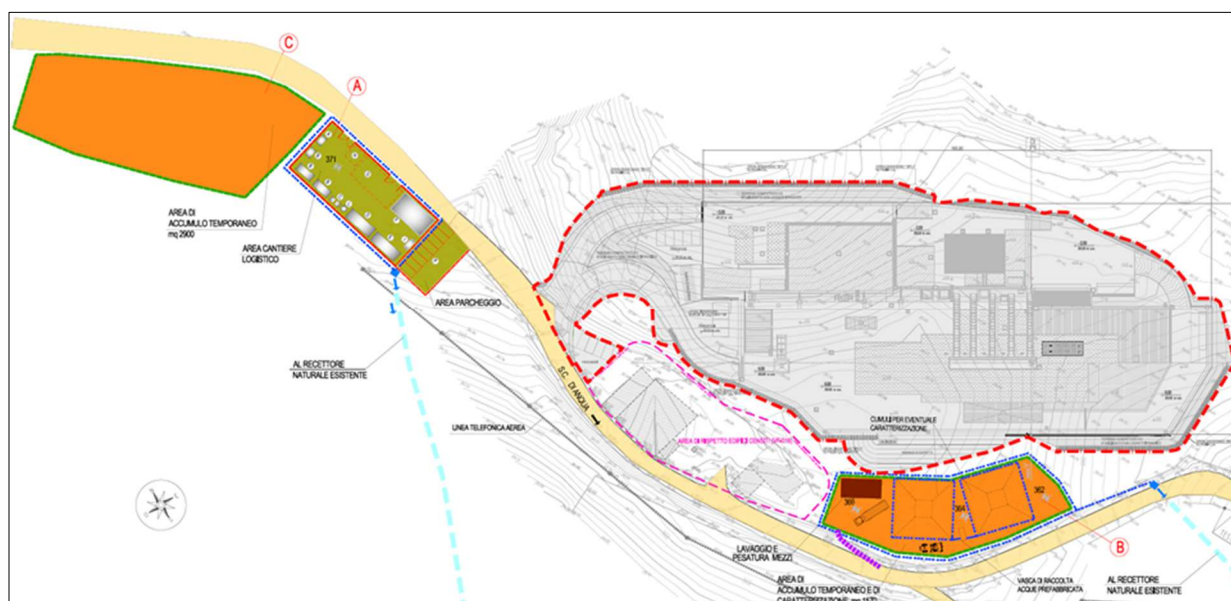


Figura 7-13 Stralcio della tavola GRE.EEC.D28.IT.G.13407.00.04.005. Planimetria e pianta cantiere civile.

I Cantieri sono descritti nell'Elaborato:

GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.00.045.00	PROGETTO DEFINITIVO POSTAZIONE: Planimetria e pianta cantiere civile
-----------------------------------	--

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, con ricarica del terreno di scotico.

Nell'intorno della postazione è prevista la ricostituzione della copertura vegetale.

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

L'area del cantiere logistico (A) e quella di accumulo temporaneo e caratterizzazione (B) saranno sistemate morfologicamente, creando un raccordo naturale con le opere realizzate, nel rispetto dell'andamento originario del terreno.

L'area di accumulo temporaneo delle terre di scavo per riutilizzo (C) sarà riportata allo stato originario con l'apporto di terreno vegetale.

Nelle aree di cantiere sarà in ultimo 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 in sicurezza dei luoghi. Le palificate interraste su cui insistono i muri perimetrali resteranno in sito, essendo opere che apportando beneficio per la stabilità del sito anche in questa fase.

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 nei pressi della postazione esistente "Radicondoli 24" (vedasi Figura 8-1). Da qui il vapore procederà verso la centrale limitrofa di Pianacce. Le nuove tratte avranno una lunghezza complessiva di circa 2300 m.

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

- Acquedotto per perforazione 6" (DN 150) in ghisa/cemento (linea blu): circa 2300 m
- Vapordotto 24" (DN 600) in acciaio al carbonio (linea rossa): circa 2300 m
- Bifasedotto 8" (DN 200) in acciaio al carbonio: circa 2300 m

- Acquedotto per lavaggio vapore 4" (DN 100) in acciaio al carbonio: circa 2300 m.

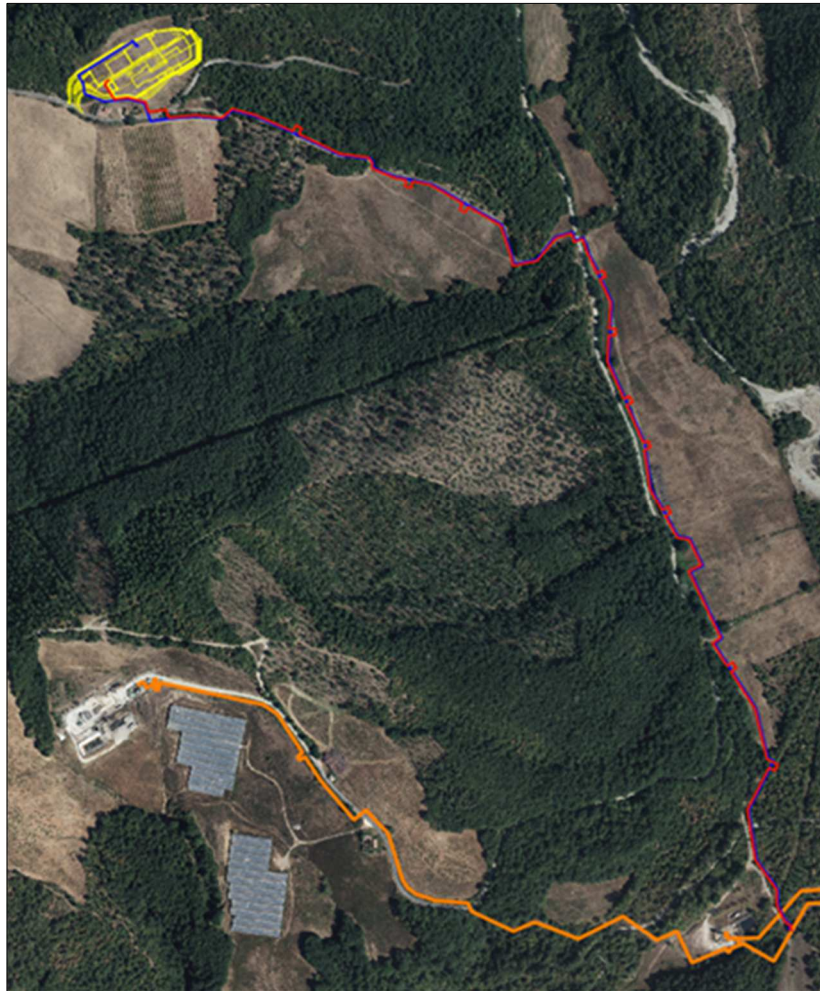


Figura 8-1 Planimetria con rappresentazione delle opere. In arancione rete fluidi esistente; in rosso nuovo tratto di vaporedotto/bifasedotto; in blu nuovo tratto di acquedotto

Gli elaborati del progetto civile che le rappresentano in sintesi sono:

GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.27.053.00	VAPORDOTTO, BIFASEDOTTO E RACCOLTA CONDENSE (FIBRA OTTICA INCLUSA): Planimetria e profili
GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.27.055.00	ACQUEDOTTO DI PERFORAZIONE: Planimetria di Progetto
GRE.EEC.R.28.IT.G.13407.00.005.00	Linee Fluidi Relazione sull' attraversamento acque pubbliche

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.

8.1 Acquedotti

I nuovi acquedotti sono:

- Acquedotto per perforazione 6" (DN 150) in ghisa/cemento con sviluppo di circa 2300 m

- Acquedotto per lavaggio vapore 4" (DN 100) in acciaio con sviluppo di circa 2300 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.

La condotta si sviluppa dall'immissione nella collettrice esistente Radicondoli 24, posata a fianco del vapordotto.

Quando interrato, lo scavo necessario produrrà terre che saranno conferite a impianto di recupero/smaltimento di caratteristiche adeguate. 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 non necessita, se non localmente, di piste.

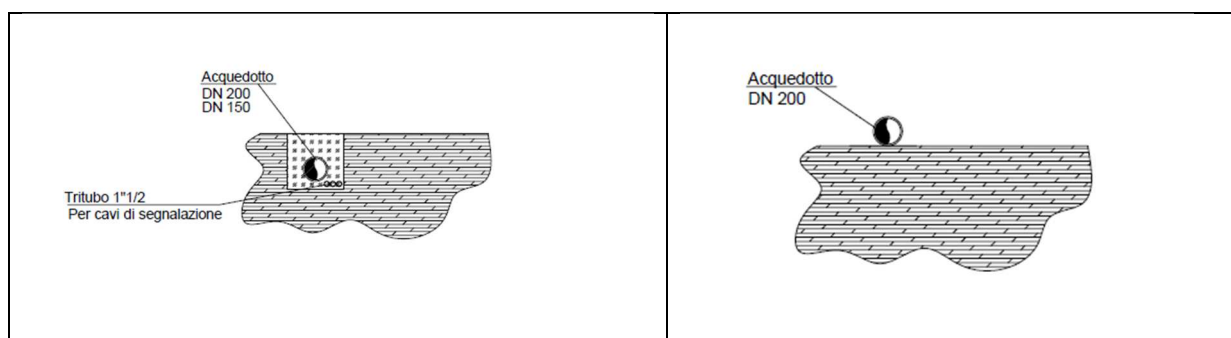


Figura 8-2 Acquedotti: tipici di posa (interrato e fuori terra).

L'intersezione con la viabilità pubblica (Strada di Anqua) e vicinale è risolta con attraversamenti interrati di tipo carrabile, di cui in Figura 8-3 è rappresentata la sistemazione tipo; con la stessa modalità sono previsti gli attraversamenti delle bretelle di accesso alla postazione .

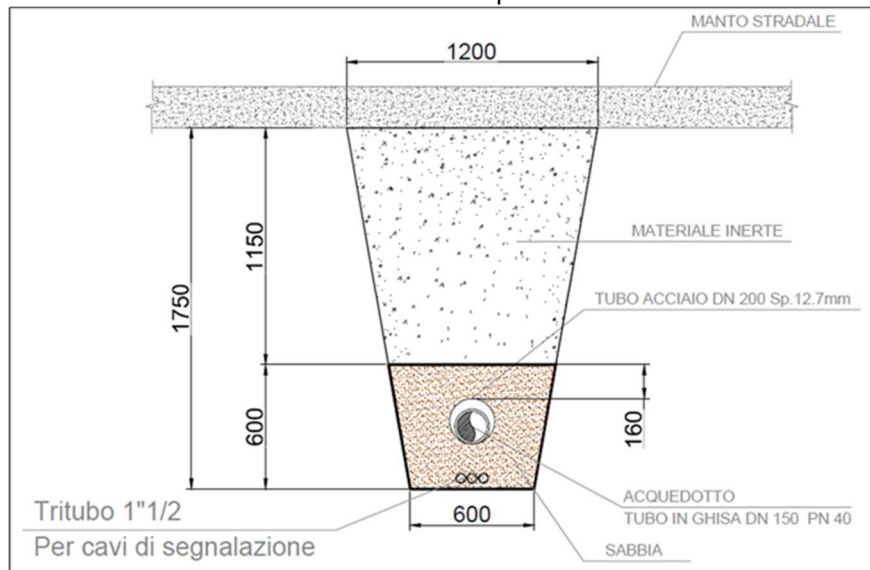


Figura 8-3 Acquedotto da Radicondoli 36 a immissione collettrice esistente: tipico attraversamento strade.

8.2 Opere a rete per il trasporto dei fluidi geotermici

8.2.1 Vapordotti

È previsto il seguente nuovo tratto di vapordotto:

- Vapordotto 24" (DN 600) in acciaio al carbonio, sviluppo di circa 2300 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 Radicondoli 36 fino alla collettrice che si trova presso la Postazione esistente Radicondoli 24.

La tubazione si snoda con un percorso a spezzata su una serie di sostegni a traliccio metallico posti alla distanza tipica di 10 m mantenendosi in destra rispetto alla strada dell'Anqua dall'immissione nella rete EGPI presso la Postazione Radicondoli 24 fino al Rio Foreste dove si porta in sinistra e raggiunge la nuova Postazione Radicondoli 36 attraversando nuovamente la strada di Anqua.

Il vapordotto transita all'altezza¹ di 3-4 m da terra per assicurare un adeguato franco di sicurezza idraulico nel tratto dall'attraversamento fluviale del Torrente Rimaggio al Torrente Foreste in cui attraversa o lambisce il perimetro delle acque di esondazione della piena 200-naria del Fiume Cecina e dei suoi affluenti (Figura 4-2). L'attraversamento del Torrente Rimaggio è risolto con una struttura reticolare di sostegno (Figura 8-6).

Altrove l'altezza tipica dei sostegni è di circa 1.30m.

L'attraversamento di strade pubbliche del vapordotto è solitamente risolto con un attraversamento in cunicolo, che permette di limitare al minimo l'impatto dell'opera sul paesaggio. In tale modo è stato concepito l'attraversamento della strada dell'Anqua nei pressi dell'immissione alla Postazione, Figura 8-7. All'entrata nell'area della postazione il vapordotto attraversa con tratto aereo la bretella di accesso al piazzale superiore di perforazione al fine di limitare gli scavi nei pressi degli edifici diruti del Podere Acquabona. La soluzione adottata permette comunque di ridurre l'impatto visivo dell'opera accorciandone il potenziale sviluppo che convenzionalmente verrebbe ad interessare buona parte del perimetro della postazione.

I rimanenti attraversamenti, che interessano immissari del Fiume Cecina o garantiscono l'accesso a fondi agricoli vengono risolti con soluzione aerea, perché posti in zona esondabile per eventi di piena. Essi garantiscono una luce libera di 5 m per non ostacolare il transito degli automezzi.

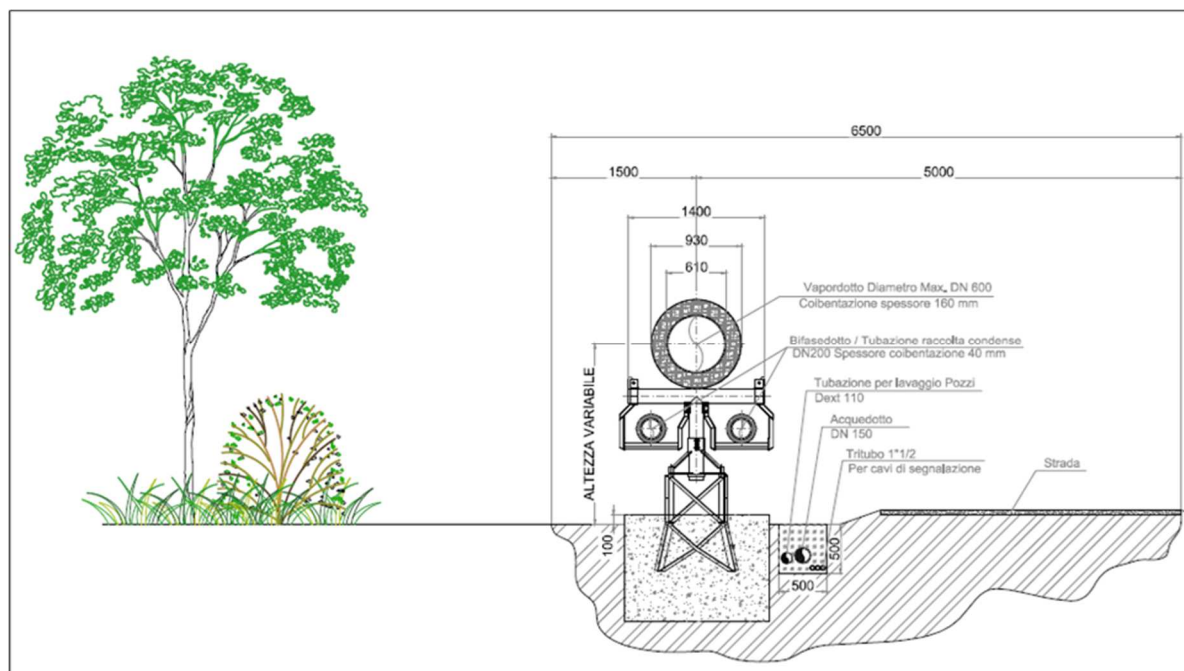


Figura 8-4 Tipico del vapordotto (con strada esistente adiacente). In alto visibili al di sotto i due tubi dei nuovi bifasedotti previsti (DN=200); nello scavo interrato l'acquedotto DN150 e il tubo per lavaggio pozzi.

¹ L'altezza si riferisce all'asse del vapordotto.

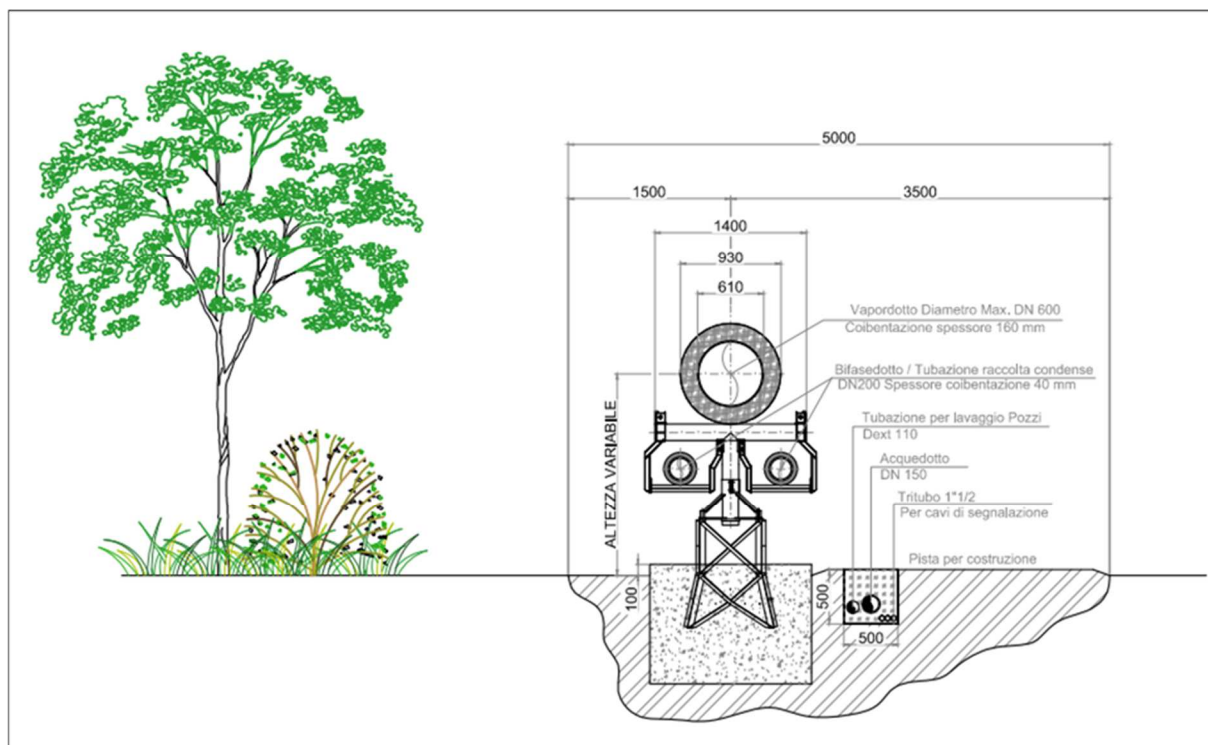


Figura 8-5 Tipico del vaporodotto (con pista di servizio). In alto visibili al di sotto i due tubi dei nuovi bifasedotti previsti (DN=200); nello scavo interrato l'acquedotto DN150 e il tubo per lavaggio pozzi.

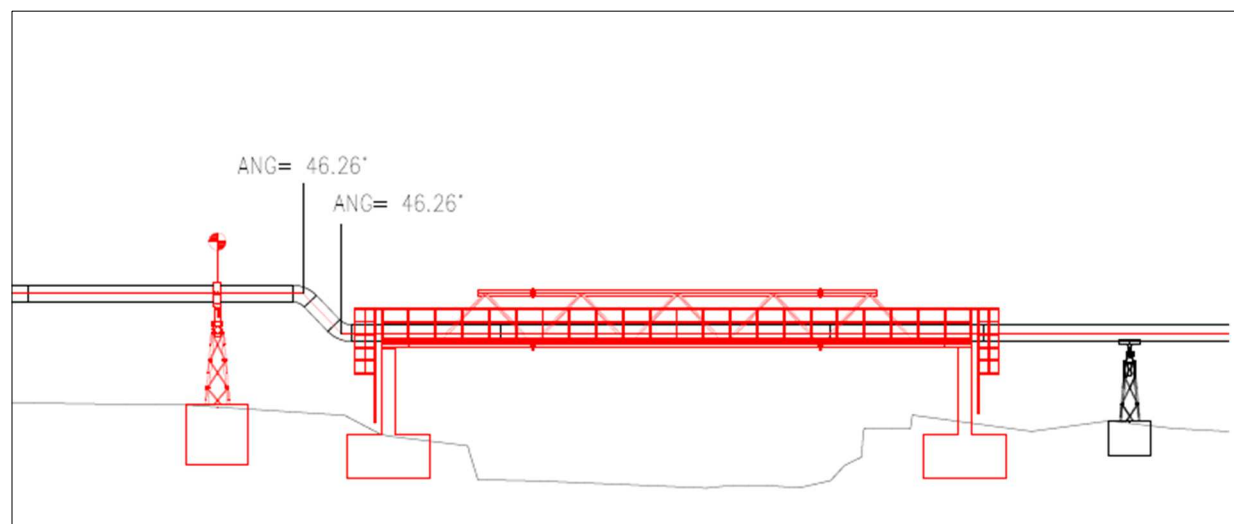


Figura 8-6 Attraversamento del Torrente Rimaggio (stralcio dall'elaborato di progetto GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.27.053.00 VAPORDOTTO, BIFASEDOTTO E RACCOLTA CONDENSE (FIBRA OTTICA INCLUSA): Planimetria e profili)

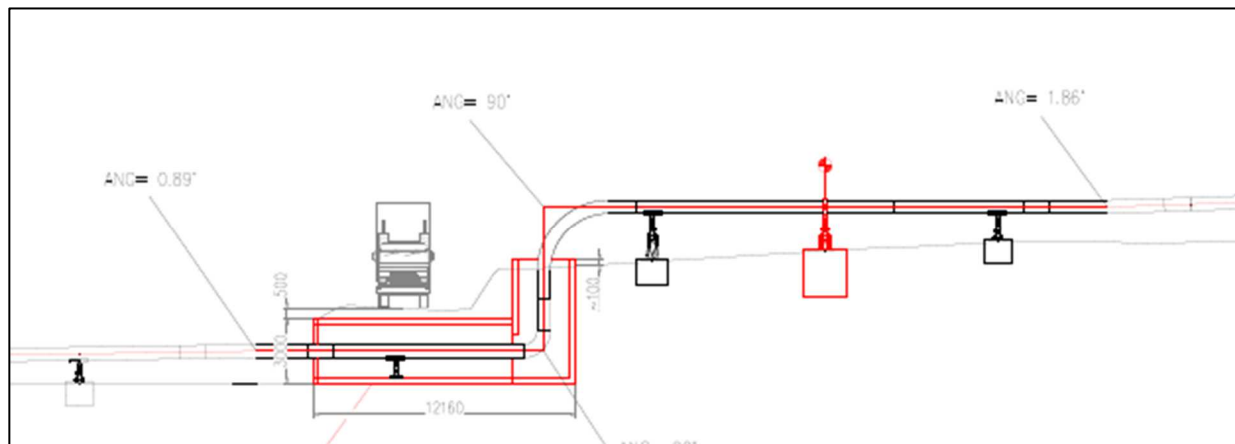


Figura 8-7 Attraversamento in cunicolo della Strada dell'Anqua nei pressi della Postazione Radicondoli 36 (stralcio dall'elaborato di progetto GRE.EEC.D.28.IT.G.13407.27.053.00 VAPORDOTTO, BIFASEDOTTO E RACCOLTA CONDENSE (FIBRA OTTICA INCLUSA): Planimetria e profili.

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 avranno 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 vapordotto 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 vapordotto che collegherà Radicondoli 36 alla rete EGPI esistente si estende per buona parte in fregio alla viabilità pubblica, non richiedendo 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.

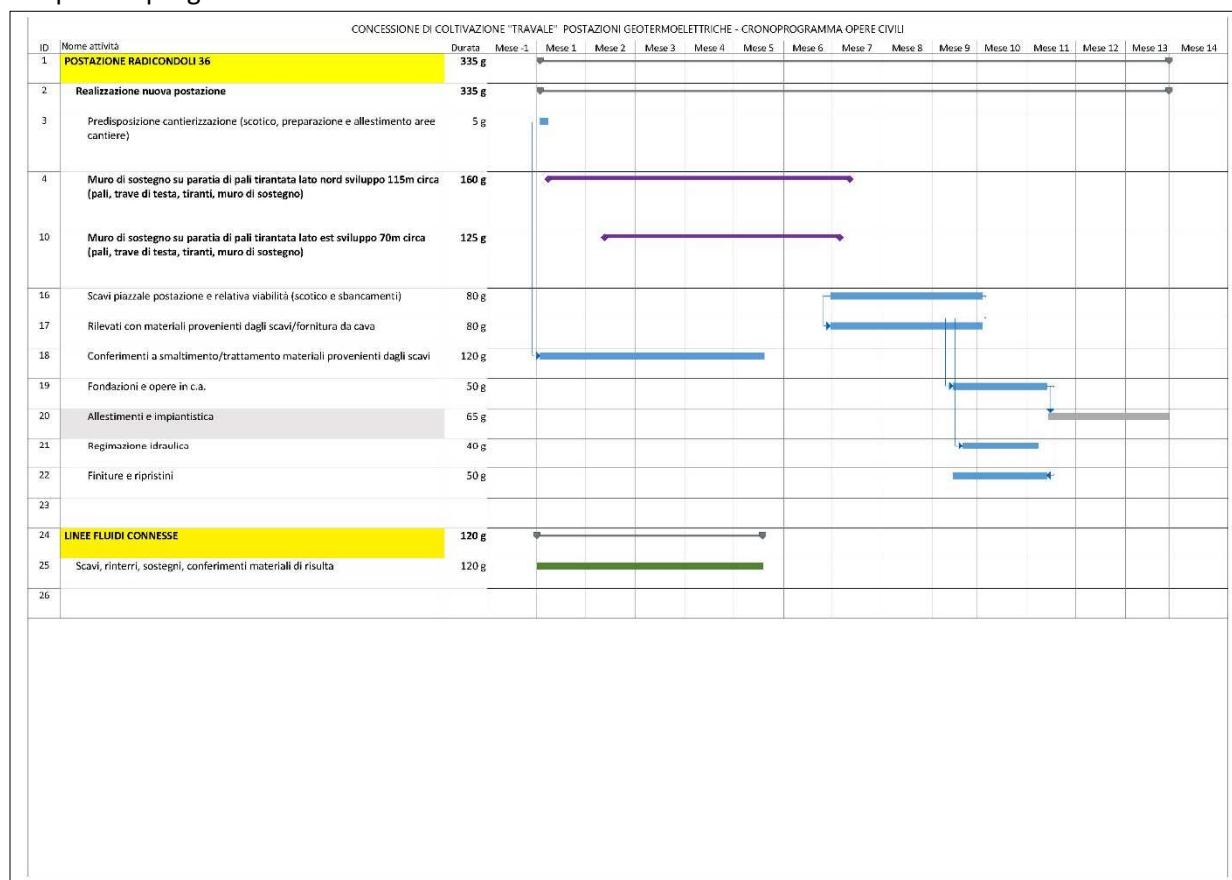
Nei tratti boscati si provvederà a liberare il terreno da arbusti ed alberi interferenti.

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 e un mese.

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 anche stabilizzata a calce e materiale di cava in ragione di 200-300mc/giorno;

- esecuzione di pali trivellati di grande diametro in c.a. con due squadre operative contemporanee e realizzazione fino a 8-10 pali/gg complessivi;
- allontanamento di terreno di scavo verso i luoghi di conferimento fino a 200mc/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.

In alcune fasi il cronoprogramma, pertanto, è condizionato dalla capacità di sistemazione in sito e di allontanamento delle terre di scavo 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 Tabella 10-1.

Complessivamente per la realizzazione della postazione, delle nuove bretelle di accesso e della linea fluidi (vedasi *Figura 10-1*) si prevede quindi lo scavo di 35350 mc di terra di origine naturale, costituita da prevalenti argille, argille sabbiose e, subordinatamente, conglomerati minuti.

Di questi, si prevede il riutilizzo in seguito all'aggiunta di un legante idraulico di 12720 mc per rinterri e rilevati dell'interno del piazzale della postazione e per la nuova viabilità di accesso, il riutilizzo tal quale di 700 mc per la realizzazione di rinterri ed infine il riutilizzo di 16570 mc per ripristini e sistemazioni morfologiche, consistenti prevalentemente nel terreno di scotico.

Per la realizzazione dei rilevati il progetto necessita però di 16690 mc di materiale quindi i suddetti 12720 mc non sono sufficienti; si prevede quindi di approvvigionare i restanti 3970 mc con nuovo materiale arido di cava da sito specifico dedicato. Per il ripristino delle aree di cantiere saranno necessari 2160 mc di terreno vegetale.

I 1840 mc di materiale proveniente dalla realizzazione delle paratie di pali, i 2160 mc del materiale di scotico proveniente dalle aree di cantiere, così come i 1360 mc di terreno provenienti dalla realizzazione delle linee fluidi per complessivi 5360 mc, non verranno riutilizzati e verranno conferiti ad impianto di recupero/smaltimento ai sensi del Titolo IV del D.Lgs 152/2006.

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

In relazione al cronoprogramma del progetto, i volumi più rilevanti di materiali di scavo verranno prodotti complessivamente in 80 gg (Mese 7 – Mese 9).

LAVORAZIONI	SCAVI [mc]	RIUTILIZZI PER RILEVATI/ RINTERRI [mc]	RIUTILIZZI PER RILEVATI con legante idraulico [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)	15770			15770			
Aree di cantiere (scotico)	2160				2160		2160
Piazzale postazione e nuova viabilità (scavi di sbancamento)	12720		12720			16690	3970
Opere geotecniche (paratie)	1840				1840		
Altri scavi (regimazione idraulica, vasche, zona di perforazione, sottopassi, opere varie e sistemazioni finali)	1500	700		800			
Linee fluidi	1360				1360		
TOTALE	35350	700	12720	16570	5360	16690	6130

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

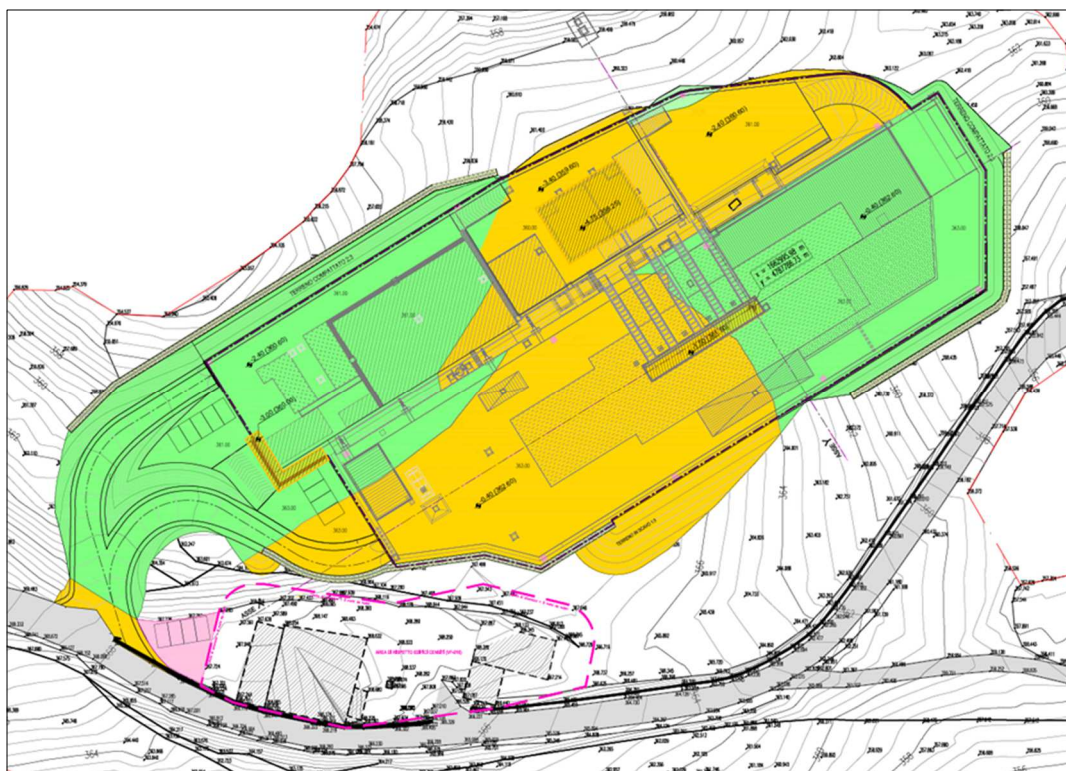


Figura 10-1: Planimetria scavi e riporti. In colore giallo gli scavi, in verde i riporti (per il dettaglio vedere Tav. GRE.EEC.D28.IT.G.13407.00.039.00)

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.13407.00.045.00	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
POSTAZIONE RADICONOLI 36					
Preparazione aree					
Predisposizione cantierizzazione (scotico, preparazione e allestimento aree cantiere) <ul style="list-style-type: none"> 1 escavatore cingolato 1 pala gommata 1 autocarro con gru 	Materiali vari per allestimento cantiere		Autocarro: 10 viaggi	5 g	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 1 persona (conducente autocarro)
Muro di sostegno su paratia di pali tirantata lato nord sviluppo 115m circa (pali, trave di testa, tiranti, muro di sostegno):					
➤ Realizzazione di pali <ul style="list-style-type: none"> 1 perforatrice 1 escavatore 1 movimentatore telescopico 1 pala gommata 1 autocarro a cassone fisso con gru 1-2 autocarri ribaltabili 2-3 autobetoniere 	Calcestruzzo Acciaio per armatura		Autobetoniera: 145 viaggi totali Autocarro: 20 viaggi totali	30	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 2-3 persone (conducenti autocarri, autobetoniere)
➤ Trave di testa paratia <ul style="list-style-type: none"> 1 escavatore 1 movimentatore telescopico 1 autocarro a cassone fisso con gru 2-3 autobetoniere 	Calcestruzzo Acciaio per armatura		Autobetoniera: 20 viaggi totali Autocarro: 5 viaggi totali	55	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 2-3 persone (conducenti autocarri, autobetoniere)

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trave di contrasto tiranti in acciaio <ul style="list-style-type: none"> • 1 movimentatore telescopico • 1 autocarro a cassone fisso con gru 	Carpenteria acciaio		Autocarro: 5 viaggi totali	30	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 1 persona (conducente autocarro)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiranti <ul style="list-style-type: none"> • 1 movimentatore telescopico • 1 autocarro a cassone fisso con gru • 1 pompa per miscele cementizie 	Tiranti, miscela cementizia		Autocarro: 10 viaggi totali	30	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 1 persona (conducente autocarro)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Muro di sostegno <ul style="list-style-type: none"> • 1 escavatore • 1 movimentatore telescopico • 1 autocarro a cassone fisso con gru • 2-3 autobetoniere 	Calcestruzzo Acciaio per armatura		Autobetoniera: 100 viaggi totali Autocarro: 10 viaggi totali	75	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 2-3 persone (conducenti autocarri, autobetoniere)
Muro di sostegno su paratia di pali tirantata lato est sviluppo 70m circa (pali, trave di testa, tiranti, muro di sostegno):					
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Realizzazione di pali <ul style="list-style-type: none"> • 1 perforatrice • 1 escavatore • 1 movimentatore telescopico • 1 pala gommata • 1 autocarro a cassone fisso con gru • 1-2 autocarri ribaltabili • 2-3 autobetoniere 	Calcestruzzo Acciaio per armatura		Autobetoniera: 90 viaggi totali Autocarro: 15 viaggi totali	20	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 2-3 persone (conducenti autocarri, autobetoniere)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trave di testa paratia <ul style="list-style-type: none"> • 1 escavatore • 1 movimentatore telescopico • 1 autocarro a cassone fisso con gru • 2-3 autobetoniere 	Calcestruzzo Acciaio per armatura		Autobetoniera: 10 viaggi totali Autocarro: 5 viaggi totali	35	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 2-3 persone (conducenti autocarri, autobetoniere)

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trave di contrasto tiranti in acciaio <ul style="list-style-type: none"> • 1 movimentatore telescopico • 1 autocarro a cassone fisso con gru 	Carpenteria acciaio		Autocarro: 5 viaggi totali	20	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 1 persona (conducente autocarro)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tiranti <ul style="list-style-type: none"> • 1 movimentatore telescopico • 1 autocarro a cassone fisso con gru • 1 pompa per miscele cementizie 	Tiranti, miscela cementizia		Autocarro: 10 viaggi totali	20	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 1 persona (conducente autocarro)
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Muro di sostegno <ul style="list-style-type: none"> • 1 escavatore • 1 movimentatore telescopico • 1 autocarro a cassone fisso con gru • 2-3 autobetoniere 	Calcestruzzo Acciaio per armatura		Autobetoniera: 40 viaggi totali Autocarro: 10 viaggi totali	55	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 2-3 persone (conducenti autocarri, autobetoniere)
<p>Scavi piazzale postazione e relativa viabilità (scotico e sbancamenti)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1-2 escavatore cingolato • 1 pala gommata • 1 rullo compattatore • 1 dumper ribaltabile movimentazione in cantiere • 1 spandicalce • 1 pulvimixer • 1 autocarro ribaltabile 				80 g	Personale con presenza fissa: 8 persone Personale presenza saltuaria: 1-2 persone (conducenti dumper e autocarri)
<p>Rilevati con materiali provenienti dagli scavi/fornitura da cava</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1-2 pala gommata • 1 rullo compattatore 	Misto stabilizzato di cava		Autocarro: 200 viaggi totali	80 g	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 1-2 persone (conducenti pala)
<p>Conferimenti a smaltimento/trattamento materiali provenienti dagli scavi</p>		Materiali di risulta da perforazione pali	Autocarro ribaltabile: 200 viaggi totali	120 g	Personale con presenza fissa: 2 persone

<ul style="list-style-type: none"> 1 pala gommata 1-2 autocarri ribaltabili 		paratie e materiale di scotico aree cantiere			Personale presenza saltuaria: 1-2 persone (conducenti autocarri)
Fondazioni e opere in c.a. <ul style="list-style-type: none"> 1 escavatore 1 movimentatore telescopico 1 autocarro a cassone fisso con gru, 2-3 autobetoniere con pompa 1 autocarro 	Calcestruzzo Acciaio, casceforme		Autobetoniera: 15 viaggi totali Autocarro: 10 viaggi totali	50 g	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 3-4 persone (conducenti autocarri e autobetoniere)
Allestimenti e impiantistica <ul style="list-style-type: none"> 1 movimentatore telescopico 1 autocarro a cassone fisso con gru, 1 autocarro con rimorchio 1 autogrù 1 autocarro con cestello elevatore 1 autobetoniera con pompa 	Calcestruzzo Acciaio, casceforme, prefabbricati, vari		Autobetoniera: 5 viaggi totali Autocarro: 5 viaggi totali	70 g	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 2-3 persone (conducenti autocarri e autobetoniere)
Regimazione idraulica <ul style="list-style-type: none"> 1 escavatore 1 movimentatore telescopico 1 autocarro a cassone fisso con gru, 1 autobetoniera 1 autocarro ribaltabile 	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"> 1 escavatore 1 movimentatore telescopico 1 autocarro a cassone fisso con gru, 1 autobetoniera 	varie		Autobetoniera: 4 viaggi totali Autocarro: 125 viaggi totali	50 g	Personale con presenza fissa: 4 persone Personale presenza saltuaria: 1-2 persone (conducenti autocarro autobetoniere)
LINEE FLUIDI RADICONOLI 36					
Scavi, rinterri, sostegni, conferimenti materiale di risulta <ul style="list-style-type: none"> 1 escavatore 	varie	Materiali di risulta dagli scavi (1360 mc)	Autocarro: 100 viaggi totali	120 g	Cantieri mobili in avanzamento: personale con

<ul style="list-style-type: none"> • 1 pala gommata • 1 rullo compattatore • 1 movimentatore telescopico • 1 autocarro a cassone fisso con gru • motobetoniera da 3,5 m³ • 1 autocarro ribaltabile • 1 autobetoniera 			Autobetoniera: 170 viaggi totali		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 sarà ripristinato nelle condizioni ante operam;
- per meglio identificare le zone di movimentazione dei mezzi meccanici saranno 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;
- dovrà 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 all'elaborato GRE.EEC.D28.IT.G.13407.00.045.00 il cantiere di preparazione aree e delle opere civili è così organizzato:

Area A: logistica 920 mq con adiacente area di parcheggio 270 mq

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

Area B: 1570 mq

Area C: 2900 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 in parte senza prevedere trattamento alcun preliminare ed in parte prevedendo un intervento correttivo, tipicamente, di correzione con legante idraulico (calce o cemento) scelto in funzione delle effettive caratteristiche chimico-fisiche del terreno che comunque rientra nelle normali pratiche industriali. 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 del 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.

13.2.1 Postazione Radicondoli 36

Le aree di “accumulo temporaneo delle terre di sbancamento in attesa di conferimento” si trovano collocate in un apposito allargamento nei pressi della viabilità pubblica 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 ss.mm.ii, 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 ter⁹¹

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 Radicondoli 36

I Cantieri fissi previsti per l'impianto (elaborato GRE.EEC.D28.IT.G.13407.00.045.00) nella fase di preparazione delle aree hanno un'area complessiva di 19860 m², 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 18670 mq complessivi.

Esso comprende:

- le aree occupate per la realizzazione della nuova viabilità (800 mq),
- le aree dei piazzali della Postazione, le scarpate complessive e relative sistemazioni morfologiche (13400 mq),
- le aree dedicate all'accumulo temporaneo di terre da scavo (aree B-C) per 4470mq.

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 5000m² 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.13407.00.045.00.

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 maggior 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 1000m², di cui 800m² 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) oppure, infine, la segregazione delle apparecchiature dal contatto con la pioggia (il gruppo elettrogeno è ospitato in un contenitore metallico).

All'intorno delle aree impermeabili saranno predisposti fossi per il recapito delle acque al sistema dei fossi perimetrali. Alla confluenza sarà previsto un punto per il controllo della qualità delle acque.

14.1.4 Aree di cantiere per le opere a rete

Il cantiere delle opere a rete (vaporkotto, 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 m² 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, 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.

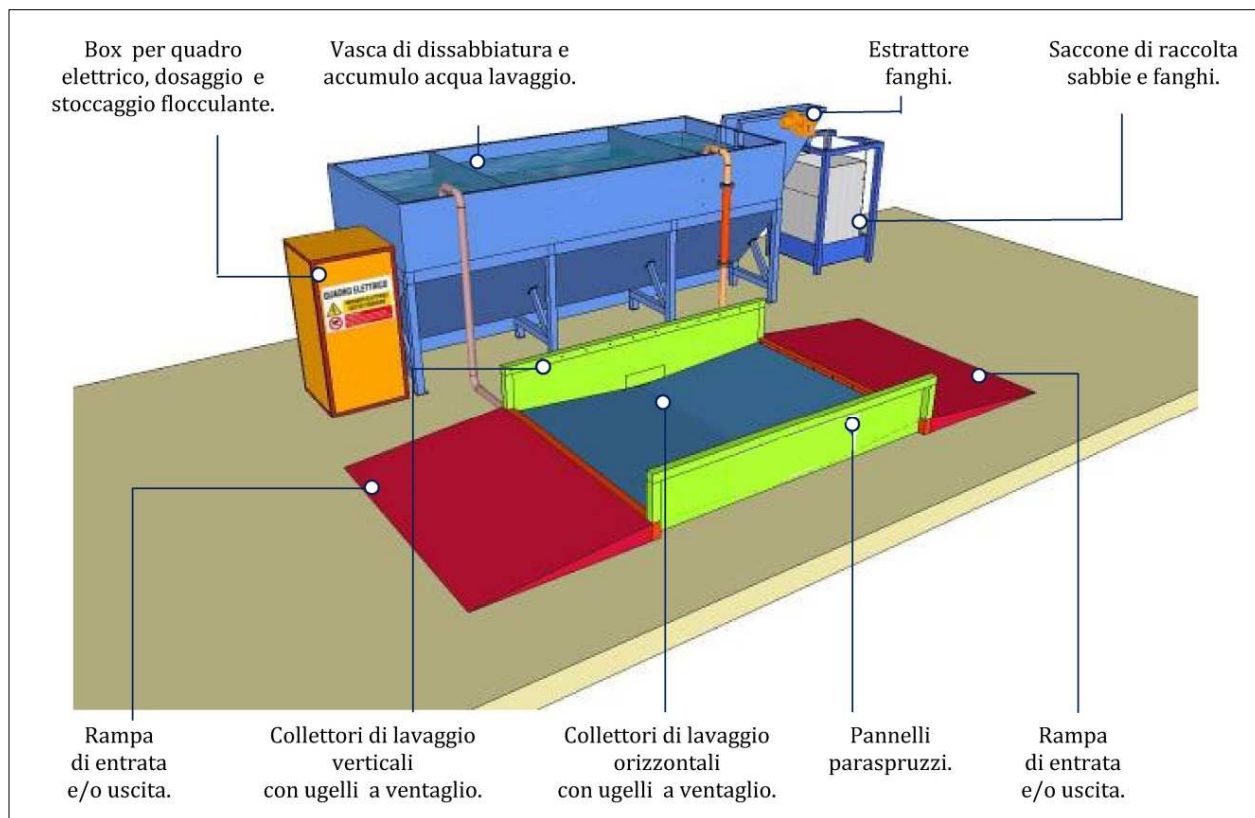


Figura 14-1 Schema tipo stazione di lavaggio mobile

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.

I cantieri delle opere a rete (vapordotto, acquedotto, cavidotti) saranno di tipo mobile, ed avanzeranno ad un rateo stimato di 30/50 m al giorno, occupando aree inferiori alla soglia dimensionale di 5000 m² indicata dal DPRGT 46/R/2008. Essi sono quindi assimilati 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, rinterro; in aggiunta è solo prevista, per la posa del vapordotto la costruzione delle basi dei sostegni, in calcestruzzo.

Per le aree impermeabili identificate per le quali è ipotizzabile una potenziale contaminazione delle acque meteoriche dilavanti sono previsti sistemi individuali di raccolta e smaltimento delle acque.

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 RAD 36 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 (s.m.i.).

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 Radicondoli 36	10100	14200	1190 (920+270)	4470
Nuova Viabilità	800			

Opere a rete	Lunghezza
Tracciati	m
nuovo vapordotto-bifasedotto-acquedotto tra la postazione e la rete vapore esistente in prossimità della Centrale di Nuova Radicondoli	2.300