



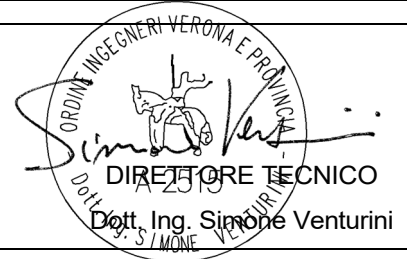
**PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO DI 360MW CON SISTEMA DI ACCUMULO DI CAPACITA' PARI A 82,5MWH E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE RTN, DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI SASSARI NELLE FRAZIONI DI "PALMADULA, LA CORTE, CANAGLIA, LI PIANI, SAN GIORGIO, SCALA ERRE"**

## PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:

**PALMADULA  
SOLAR S.R.L.** 

PROGETTISTA:



TITOLO ELABORATO:

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE  
TERRE E ROCCE DA SCAVO**


ELABORATO n°:  
BI028F-D-PAL-RT-05-r00

NOME FILE:

SCALA: ----

DATA: AGOSTO 2023

REVISIONE	N.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO
	00	00	Agosto 2023	Prima Emissione	I. Maci	M. Sandri
01						
02						
03						
04						

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 1
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

## SOMMARIO

<b>1.</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>DEFINIZIONI .....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE E GEOMORFOLOGICO.....</b>	<b>11</b>
<b>5.</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.....</b>	<b>13</b>
<b>6.</b>	<b>INDAGINI AMBIENTALI PRELIMINARI IN SITO .....</b>	<b>19</b>
<b>7.</b>	<b>DESCRIZIONE DELL’IMPIANTO .....</b>	<b>29</b>
<b>8.</b>	<b>SITI DI PRODUZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO E RELATIVI VOLUMI.....</b>	<b>33</b>
<b>9.</b>	<b>SITI DI DESTINAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO E RELATIVI VOLUMI .....</b>	<b>35</b>
<b>10.</b>	<b>SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO.....</b>	<b>38</b>
	10.1. Rete AT, MT esterna .....	39
	10.2. Aree di impianto .....	39
	10.3. Sottostazione AT nord e AT sud .....	39
<b>11.</b>	<b>PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>40</b>
	11.1. Generalità .....	40
	11.2. Numero e caratteristiche punti di indagine .....	40
	<i>i.</i> Rete AT esterna.....	40
	<i>ii.</i> Aree di impianto.....	41
	<i>i.</i> Sottostazioni .....	43
	11.3. Analisi di laboratorio.....	43
	11.4. Documentazione da produrre per le attività di monitoraggio .....	45
<b>12.</b>	<b>PERCORSI PREVISTI PER IL TRASPORTO DEI MATERIALI DI SCAVO.....</b>	<b>46</b>
<b>13.</b>	<b>DURATA DEL PIANO .....</b>	<b>48</b>
<b>14.</b>	<b>OPERAZIONI DI NORMALE PRATICA INDUSTRIALE SUI MATERIALI DI SCAVO .....</b>	<b>49</b>

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.1	Planimetria generale di progetto.....	4
Figura 4.1	Tipico esempio di inselberg in Sardegna.....	11
Figura 4.2	Contesto morfologico dell’area di intervento.....	12
Figura 5-1	– Principali complessi geologici della Sardegna. Il cerchio rosso individua l’ambito di intervento. ....	13
Figura 5-2	- Stralcio Carta Geologica della Regione Sardegna in scala 1:200.000 con relativa legenda. Le ellissi rosse individuano l’areale di intervento. ....	14
Figura 5-3	Carta litologica.....	16
Figura 5-4	– Sistemi idrogeologici presenti nell’area oggetto di intervento (Ghiglieri et al., 2009). Le ellissi rosse individuano l’areale di intervento.....	17
Figura 5-5	Carta delle permeabilità .....	18
Figura 6-1	Planimetria con ubicazione delle indagini eseguite.....	21



	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 2
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

Figura 12-1 Localizzazione degli impianti di recupero/smaltimento dove saranno conferiti gli esuberanti delle terre scavate dai siti di produzione del progetto.....47

### INDICE DELLE TABELLE

Tabella 6-1 Tabella indagini geognostiche dirette – sondaggi e DPSH.....	19
Tabella 6-2 Prove tipo Masw.....	21
Tabella 8-1 Siti di produzione dei materiali di scavo e relativi volumi .....	34
Tabella 9-1 Siti di destinazione dei materiali di scavo e relativi volumi.....	36

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 3
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

## 1. PREMESSA

Il progetto in esame è relativo alla realizzazione e messa in esercizio di un impianto agrivoltaico, ovvero un sistema innovativo in cui si implementano la produzione di energia mediante fonti rinnovabili (solare) e la produzione agricola per la generazione di energia elettrica, comprensivo delle opere di connessione, nel territorio comunale di Sassari (SS) in Sardegna, denominato Palmadula, in quanto il blocco principale si concentra nella frazione di “Palmadula” per una potenza nominale installata pari a circa 358 MWp DC ed una potenza in immissione pari a circa 337 MW AC, con rapporto DC/AC di circa 1,06.

L’energia elettrica sarà prodotta da moduli fotovoltaici bifacciali montati su strutture ad inseguimento mono assiale in acciaio. L’impianto sarà anche corredato da un sistema di accumulo elettrochimico con una capacità di circa 82,5 MWh. Tutta l’energia elettrica prodotta, al netto dei consumi dei servizi ausiliari, verrà ceduta alla rete.

La stessa energia sarà raccolta all’interno dell’area d’impianto attraverso una rete diffusa di cavi interrati in media tensione da 30kV, per poi arrivare nelle sottostazioni elettriche utente sempre all’interno dell’area di impianto da 30/150 kV. Infine, dall’ultima stazione elettrica 150/380 kV partirà un cavidotto interrato di nuova realizzazione su strada esistente per trasportare l’energia elettrica prodotta in alta tensione a 380 kV, fino alla Cabina Primaria della sottostazione futura di Olmedo a circa 17 km di distanza dall’ultima sottostazione lato utente.


La progettazione dell’opera è stata sviluppata tenendo in considerazione una serie di criteri sociali, ambientali e territoriali, che hanno permesso di valutare gli effetti della pianificazione elettrica nell’ambito territoriale considerato nel pieno rispetto degli obiettivi della salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell’ambiente, della protezione della salute umana e dell’utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

L’energia elettrica prodotta dall’impianto concorrerà al raggiungimento dell’obiettivo di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, coerentemente con gli accordi siglati a livello comunitario dall’Italia.

L’impianto è stato studiato e progettato comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti, cercando in particolare di:

- minimizzare l’interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- evitare, per quanto possibile, l’interessamento di aree urbanizzate o di sviluppo urbanistico;
- minimizzare l’interessamento di aree soggette a dissesto geomorfologico;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l’affidabilità della fornitura di energia;
- permettere il regolare esercizio e la manutenzione dell’impianto.

L’obbiettivo del progetto è quello di creare un sistema in cui l’attività agricola non solo si integra nel sistema di produzione di energia elettrica, ma che l’impianto nel suo insieme si integri

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 4
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

perfettamente con l'ambiente dal punto di vista paesaggistico. Il fine è pertanto quello di creare un contesto armonioso con la natura e l'ambiente ospitante.


Ciò consente di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. Anche il piano culturale è stato appositamente studiato considerando non solo la situazione preesistente e le annesse culture, ma anche integrando soluzioni agricole e di allevamento ad hoc che si inseriscono perfettamente nel contesto rurale, apportando valore aggiunto e migliore destinazione di uso delle aree. In questo contesto lo studio degli spazi di manovra per le macchine agricole è stato realizzato considerando le esigenze tipiche del mondo agricolo e nel rispetto della morfologia del territorio, oltre che alle esigenze legate alle manutenzioni e gestioni dell'impianto fotovoltaico.



**Figura 1.1 Planimetria generale di progetto**

Il proponente PALMADULA SOLAR s.r.l. è una società di scopo interamente controllata dalla AGE s.r.l., società con uno storico importante nella progettazione e realizzazione di impianti fotovoltaici a livello mondiale.

Le attività di progettazione definitiva sono state sviluppate dalla società di ingegneria Technital S.p.A. per conto della società Palmadula Solar srl.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 5
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

Technital S.p.A. è una società che fornisce servizi globali di progettazione, consulenza e management ad Aziende private ed Enti pubblici che intendono realizzare opere ed investimenti su scala nazionale ed internazionale.

È costituita da selezionati e qualificati professionisti uniti dalla comune esperienza professionale nell'ambito delle consulenze ingegneristiche, tecniche, ambientali, gestionali e legali.

Sia TECHNITAL che il proponente PALMADULA SOLAR s.r.l. pongono a fondamento delle attività e delle proprie iniziative, i principi della qualità, dell'ambiente e della sicurezza come espressi dalle norme ISO 9001, ISO 14001 e ISO 18001 nelle loro ultime edizioni. Difatti, le Aziende citate, in un'ottica di sviluppo sostenibile proprio e per i propri clienti e fornitori, posseggono un proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità-Sicurezza-Ambiente.

## 2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Di seguito elencate le fonti che disciplinano la corretta gestione delle terre e rocce nell'ambito degli scavi:


- art. 183, comma 1 del D. Lgs. n. 152/2006 laddove alla lettera qq) contiene la definizione di "sottoprodotto";
- art. 184 bis del D. Lgs. n. 152/2006, che definisce le caratteristiche dei "sottoprodotti";
- Decreto del Presidente della Repubblica, DPR, n. 120/2017, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Il nuovo Regolamento è suddiviso come segue:

Titolo I	DISPOSIZIONI GENERALI		
Titolo II	TERRE E ROCCE DA SCAVO CHE SODDISFANO LA DEFINIZIONE DI SOTTOPRODOTTO	Capo I	Disposizioni comuni
		Capo II	Terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni
		Capo III	Terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni
		Capo IV	Terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA
Titolo III	TERRE E ROCCE DA SCAVO QUALIFICATE RIFIUTI	-	
Titolo IV	TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA SUI RIFIUTI	-	
Titolo V	TERRE E ROCCE DA SCAVO NEI SITI OGGETTO DI BONIFICA	-	
Titolo VI	DISPOSIZIONI INTERTEMPORALI. TRANSITORIE E FINALI	-	

Il Regolamento è completato da n. 10 Allegati:


1. Allegato 1: Caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo (Articolo 8)
2. Allegato 2: Procedure di campionamento in fase di progettazione (Articolo 8)
3. Allegato 3: Normale pratica industriale (Articolo 2, comma 1, lettera o)

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 7
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

4. Allegato 4: Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali (Articolo 4).
5. Allegato 5: Piano di Utilizzo (Articolo 9).
6. Allegato 6: Dichiarazione di utilizzo di cui all'articolo 21.
7. Allegato 7: Documento di trasporto (Articolo 6).
8. Allegato 8: Dichiarazione di avvenuto utilizzo (D.A.U.) (Articolo 7)
9. Allegato 9: Procedure di campionamento in corso d'opera e per i controlli e le ispezioni (Articoli 9 e 28).
10. Allegato 10: Metodologia per la quantificazione dei materiali di origine antropica di cui all'articolo 4, comma 3 (Articolo 4)

I Contenuti del Piano di Utilizzo sono descritti nell'Allegato 5 del DPR 120/2017.



 <b>REGENTRA</b>	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 8
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

### 3. DEFINIZIONI

Le definizioni dei termini utilizzati nel piano sono contenute nell'art. 2 del DPR 120/2017.

Si riportano di seguito le principali:


«**suolo**»: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28.

«**terre e rocce da scavo**»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purchè le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso.

«**terre e rocce da scavo**»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso.

«**autorità competente**»: l'autorità che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo e, nel caso di opere soggette a procedimenti di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale, l'autorità competente di cui all'articolo 5, comma 1, lettera o), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

«**caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo**»: attività svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo in conformità a quanto stabilito dal presente regolamento.

 <b>REGIONE EMILIA-ROMAGNA</b>	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 9
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

«**piano di utilizzo**»: il documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e dall'articolo 4 del presente regolamento, ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni.

«**sito di produzione**»: il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo.

«**sito di destinazione**»: il sito, come indicato dal piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate.

«**sito di deposito intermedio**»: il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5.


«**normale pratica industriale**»: costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace. Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale.

«**proponente**»: il soggetto che presenta il piano di utilizzo.

«**esecutore**»: il soggetto che attua il piano di utilizzo ai sensi dell'articolo 17.


«**produttore**»: il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispone e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21.

«**ciclo produttivo di destinazione**»: il processo produttivo nel quale le terre e rocce da scavo sono utilizzate come sottoprodotti in sostituzione del materiale di cava.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 10
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

«**cantiere di grandi dimensioni**»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;v) «cantiere di grandi dimensioni non sottoposto a VIA o AIA»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere non soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

«**opera**»: il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 11
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

#### 4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E GEOMORFOLOGICO

L'area presa in esame è situata nel triangolo fra Porto Torres a nord, Palmadula a sud e Sassari ad est. Trattasi di un contesto prevalentemente subpianeggiante o moderatamente collinare, dal quale si ergono rilievi isolati o allungati in direzione NNE-SSW, che riveste una certa importanza per l'economia agropastorale della Sardegna nord-occidentale. I terreni sono incolti adibiti prevalentemente a pascolo e più limitatamente a seminativo.

Nella Sardegna settentrionale l'interferenza dell'evoluzione morfoclimatica pleistocenica e olocenica sulla componente geolitologica e sulle morfostrutture ereditate dagli avvicendamenti tettonici tardo terziari (Strutturazione del Mar Tirreno) ha generato un quadro geomorfologico tanto singolare quanto composito. La strutturazione tettonica terziaria del micro continente sardo-corso è responsabile di un assetto tradizionalmente definito da due Horst a substrato paleozoico, coincidenti con la Nurra ad Ovest e la Gallura ad Est, separati da una Fossa (Graben) colmata da vulcaniti e sedimenti terziari (Bacino del Logudoro Anglona) a dislocazione circa N-S. All'interno di tale fossa si delineano dal Miocene strutture d'impostazione tettonica estensiva o transtensiva ("Corridoio di Monti"), ospitanti bacini laterali più interni, che non essendo stati raggiunti dal dominio marittimo contengono coperture continentali costituite da sedimenti, vulcaniti e vulcanoclastiti. Il pilastro orientale, a litologie prevalentemente rocciose e cristalline coincide, dunque, nella sua parte settentrionale, con la Gallura.

La Piana in studio s'inserisce in questo contesto morfo-strutturale derivante dall'evoluzione geodinamica tardo miocenica e pliocenica su cui si sovraimpongono gli effetti geomorfologici legati al glacio-eustatismo pleistocenico ed olocenico. Le principali forme del rilievo riscontrate nell'area oggetto di studio sono i bassi strutturali, costituiti da ampie vallate a basse quote disseminate da forme residuali come inselberg (Figura 4.1), picchi rocciosi, cupole, filoni emergenti per morfo-selezione.

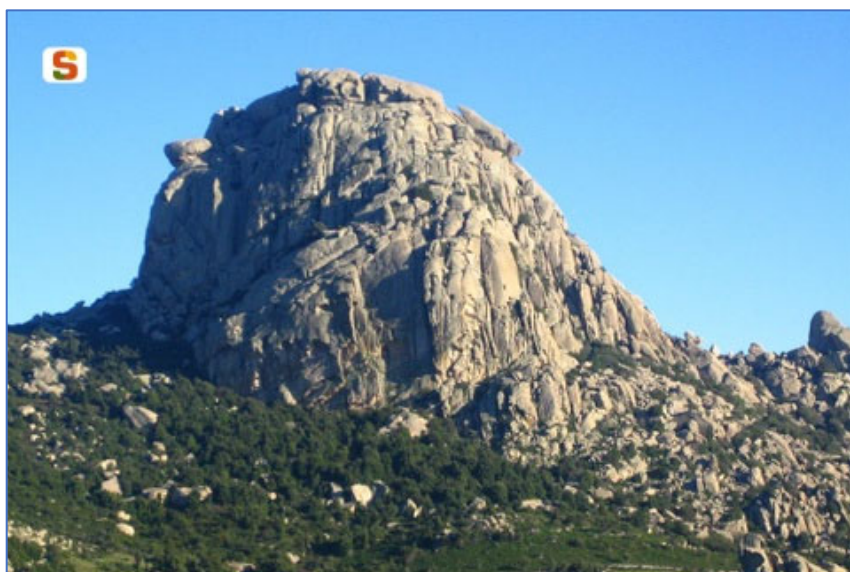



Figura 4.1 Tipico esempio di inselberg in Sardegna.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 12
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

In particolare, si tratta di un contesto caratterizzato da basse colline, variamente modellate su rocce sedimentarie e metamorfiche, con quote comprese tra un minimo di 30÷50 m e un massimo di 100-130 m s.l.m (Figura 4.2).




**Figura 4.2** Contesto morfologico dell'area di intervento.

L'idrografia è rappresentata dal Flumen Santu ad ovest, dal Rio San Nicola e dal Rio Mannu di Porto Torres ad est, caratterizzati da un regime torrentizio e da una mediocre qualità delle acque.

Le limitate dimensioni dei bacini idrografici della zona non consentono che un ruscellamento concentrato in rivoli; durante la stagione secca i corsi d'acqua risultano spesso in secca. Lo scarso sviluppo dell'idrografia è legato fra le altre cose alla presenza di rocce carbonatiche del Mesozoico il cui alto indice di permeabilità limita considerevolmente il deflusso superficiale delle acque. Indagini geognostiche hanno permesso di individuare in queste rocce abbondanti serbatoi idrici che interessano anche la zona di La Corte (Casmez, 1978). Alcuni studi effettuati in tale area a cura dell'Ente Minerario Sardo (perforazioni per la ricerca di bauxiti) confermerebbero il grande sviluppo della rete idrografica sotterranea.

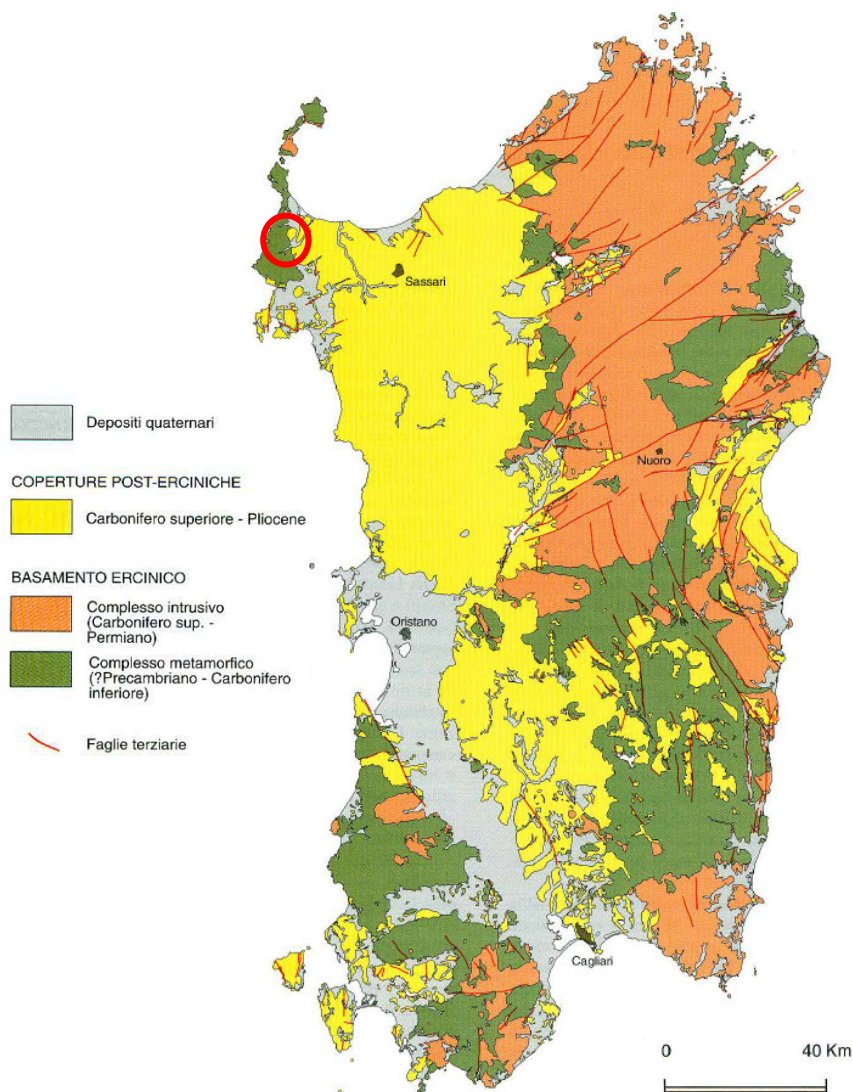
L'accesso ai siti non presenta particolari difficoltà. La zona del Comune di Sassari interessata dal progetto ha una viabilità abbastanza buona grazie alla vicinanza a Porto Torres. Le vie di accesso più importanti sono la SP57, la SP4, SP93 e la SP18.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 13
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

## 5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Sotto il profilo geologico-strutturale la Regione Sardegna è suddivisa in tre complessi geologici che affiorano per estensioni circa equivalenti che sono (Figura 5-1):

- il complesso metamorfico ercinico che costituisce un segmento della catena ercinica sud-europea;
- il complesso intrusivo tardo-ercinico; legato al collasso gravitativo della catena ercinica con conseguente rilascio termico e messa in posto delle plutoniti che formano il Batolite sardo-corso;
- le coperture sedimentarie e vulcaniche post-erciniche, mesozoiche e cenozoiche i cui depositi principali sono rappresentati da vulcaniti e da sedimenti clastici e carbonatici di ambiente transizionale e marino.



**Figura 5-1 – Principali complessi geologici della Sardegna. Il cerchio rosso individua l’ambito di intervento.**

Stante l’assetto strutturale appena sopra sintetizzato, l’area oggetto di intervento insiste su aree in cui affiorano le rocce del basamento metamorfico ercinico e delle coperture sedimentarie meso-

cenozoiche come si evince dalla Carta Geologica della Regione Sardegna in scala 1:200.000<sup>1</sup> uno stralcio della quale è riportato in Figura 5-2.

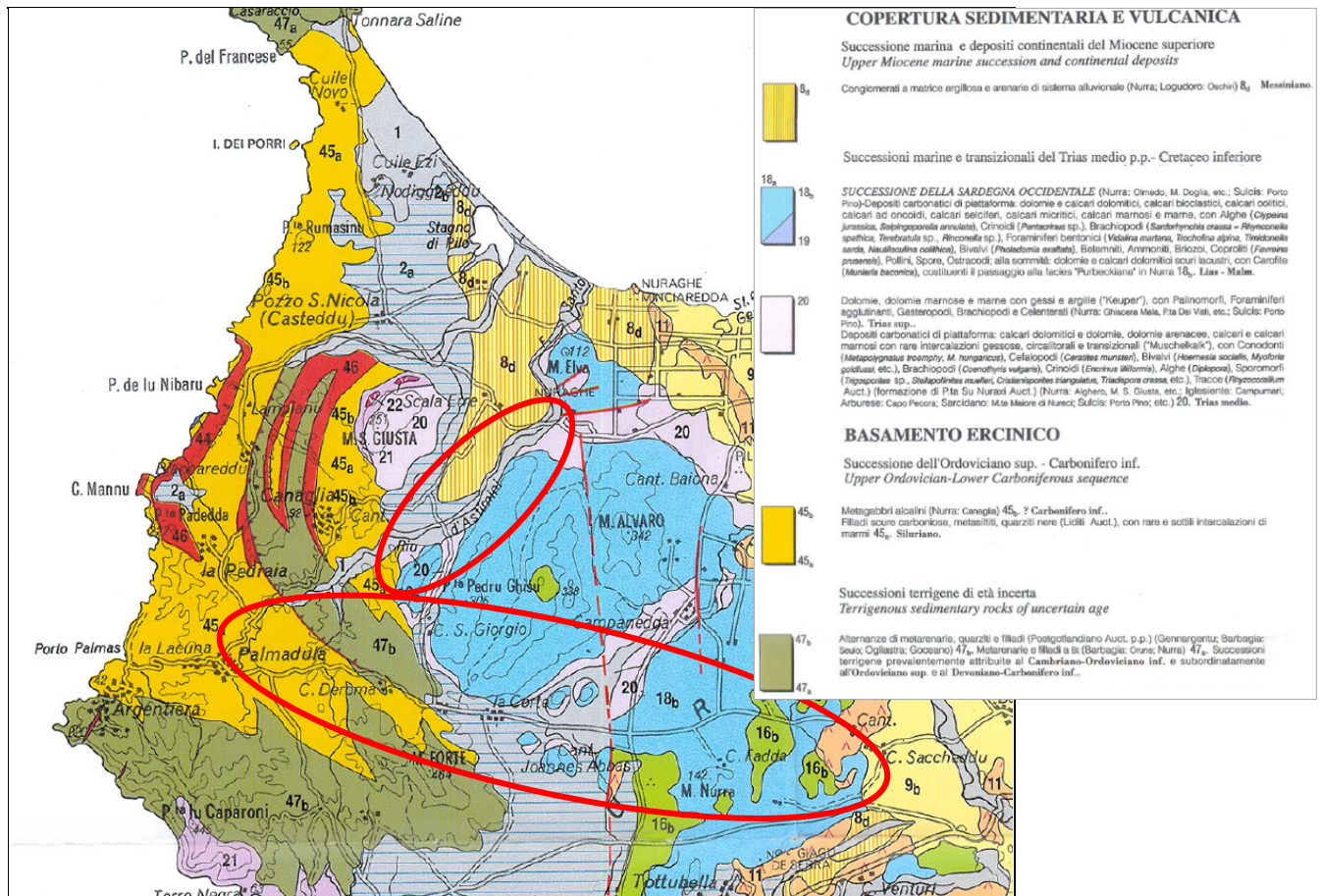



Figura 5-2 - Stralcio Carta Geologica della Regione Sardegna in scala 1:200.000 con relativa legenda. Le ellissi rosse individuano l'areale di intervento.

Dalla cartografia geologica in argomento oltre alla presenza di terreni alluvionali recenti lungo i corsi d'acqua (2a) risultano affioranti i terreni appartenenti alle coperture sedimentarie e vulcaniche cenozoiche e mesozoiche, quali:

- Successione marina e depositi continentali del Miocene superiore che qui affiorano come Conglomerati a matrice argillosa e arenarie di sistema alluvionale (8d – Messiniano); si tratta di depositi di ambiente alluvionale con caratteristiche prevalentemente di conoidi dominati dal verificarsi di fenomeni di *mud flow* che hanno dato origine a conglomerati fango-sostenuti. Sono inoltre presenti facies fluviali con caratteristiche di piana di tipo *braided*; in questi casi i conglomerati risultano clasto-sostenuti con matrice arenacea.
- Successioni marine e transizionali del Trias medio p.p.- - Cretaceo inferiore che qui affiorano in:
  - Successione giurassica della Sardegna occidentale (18b – Lias Malm) costituita da depositi di mare basso e con frequenti emersioni specialmente durante il Dogger e il Malm: tali depositi rappresentano un esempio di piattaforma carbonatica sottoposta ad oscillazioni eustatiche e a fasi tettoniche distensive, che hanno favorito l'ingressione di mari

<sup>1</sup> Geologia della Sardegna – Note illustrative della Carta geologica della Sardegna a scala 1:200.000. Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia Vol. 60/2001

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 15
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

epicontinentali alternati a fasi subaeree. Tale successione risulta potente quasi 800 m ed è suddivisa in diverse unità stratigrafiche alla cui base sono presenti dolomie scarsamente fossilifere seguite da calcari dolomiti, calcari oolitici e bioclastici e livelli marnosi riferibili ad ambiente di piattaforma esterna. A queste litologie di intercalano livelli di arenarie a stratificazione incrociata e microconglomerati ad elementi di quarzo riferibili ad ambiente litoraneo;

- Successione sedimentaria del Triassico medio e superiore rappresentata da dolomie e dolomie marnose, dolomie cariate con lenti di marne gessose seguite da calcari scuri (20). Anche questa unità è stata suddivisa in diverse unità stratigrafiche lungo le quali si alterna la presenza di unità dolomitiche e unità calcaree con presenza di calcareniti estremamente fossilifere.

Inoltre, nella porzione più occidentale dell'area di intervento affiorano i terreni del basamento metamorfico ercinico, quali:

- Successione dell'Ordoviciano sup. – Carbonifero inf. in tale area costituita da filladi e quarziti carboniose (45a - Siluriano) intercalate a rari lenti di metacalcari;
- Successioni terrigene di età incerta (pre-Ordoviciano) costituite da una irregolare alternanza di livelli da metrici a decimetrici di metarenarie quarzose e micacee, quarziti e filladi (47b). Questa unità rappresenta il basamento metamorfico ercinico di basso grado.

Sulla base della carta litologica (Figura 5-3), le aree di intervento possono venire ricomprese in 3 macroaree litologicamente omogenee che sono:

- Litologia B2.1 – Rocce parametamorfiche terrigene del basamento ercinico, nel caso in esame si tratta principalmente di metarenarie;
- Litologia C1.2 – Depositi terrigeni continentali di conoide e piana alluvionale, appartenenti alla Successione marina e depositi continentali del Miocene, nel caso in esame si tratta principalmente di materiale sabbioso limosi con presenza di clasti poligenici di varie dimensioni;
- Litologia C2.1 – Depositi carbonatici lacustri e lagunari, appartenenti principalmente alla successione giurassica della Sardegna, nel caso specifico costituiti in prevalenza da calcareniti.



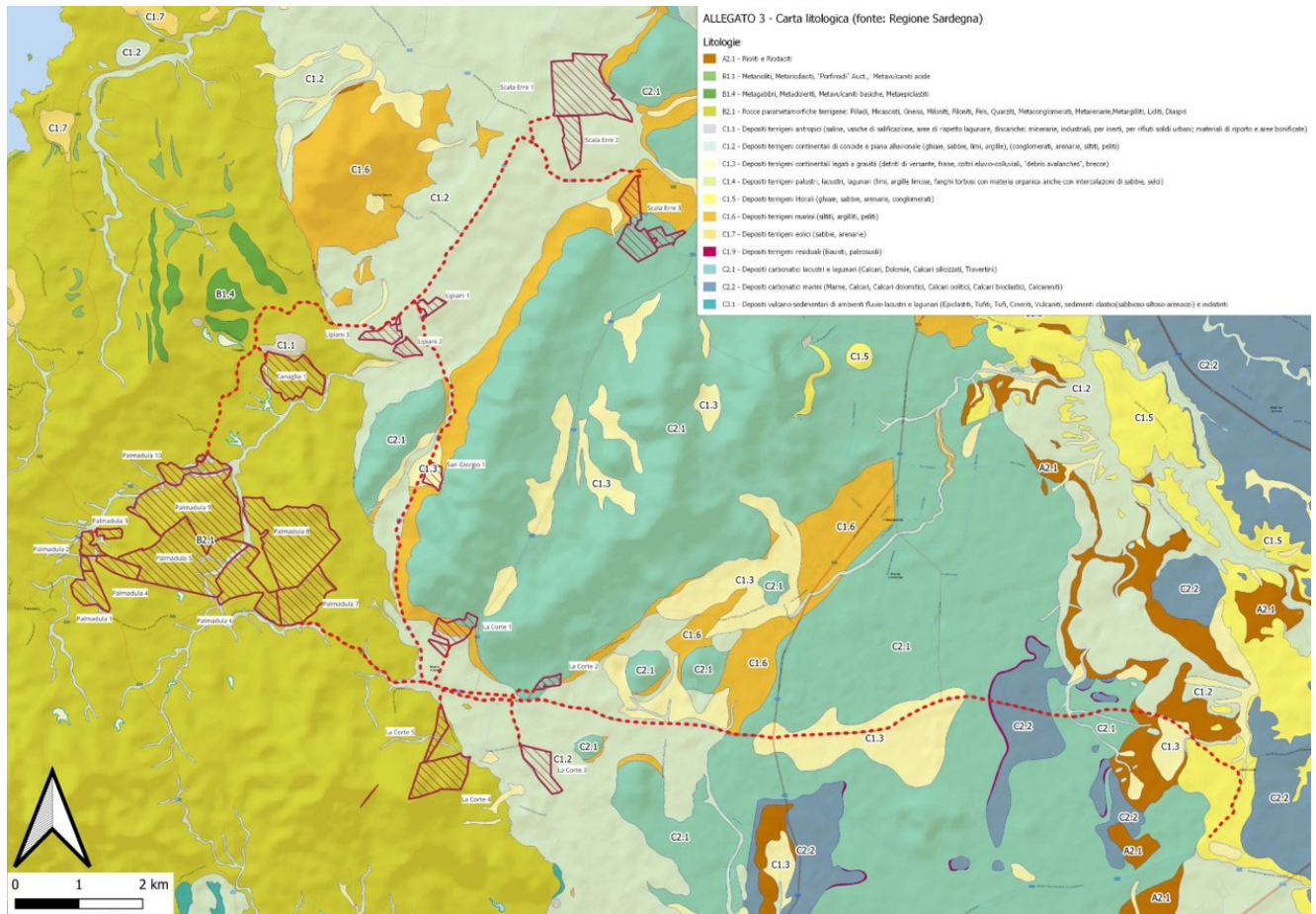
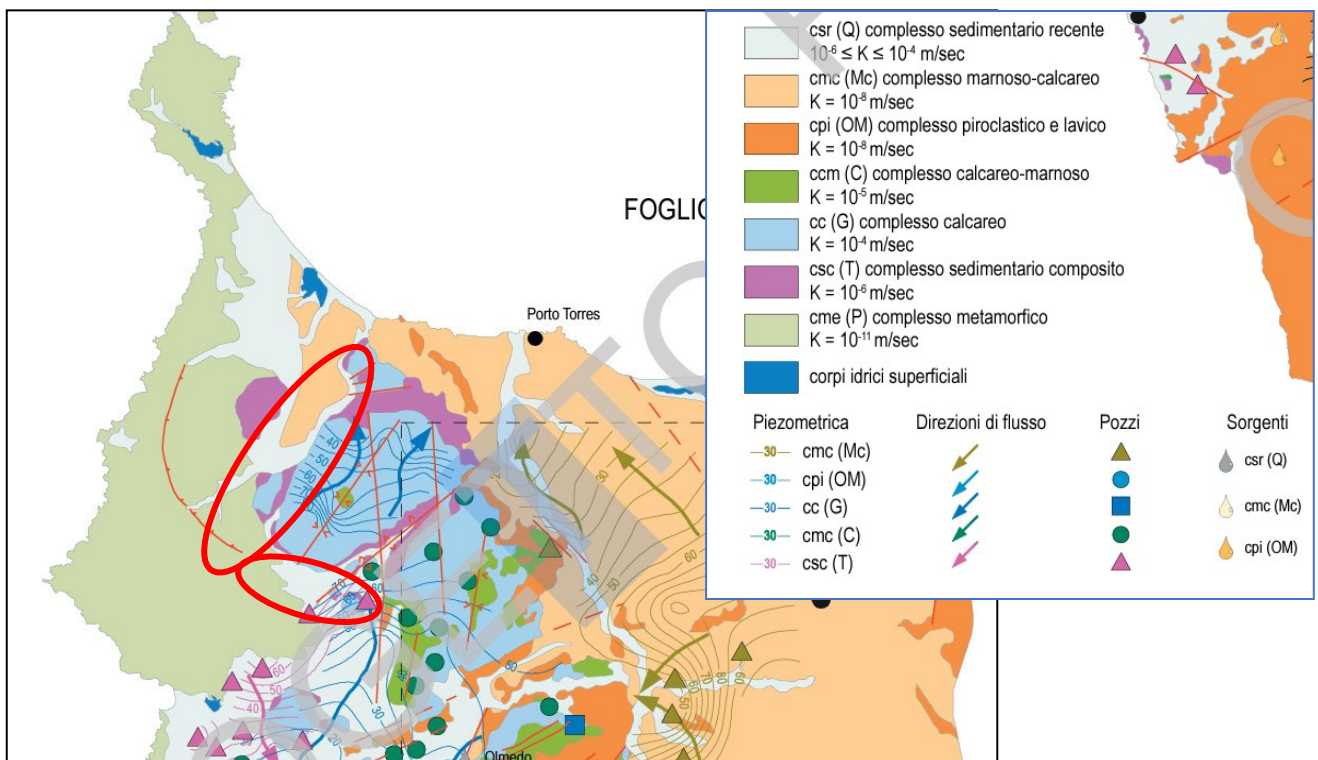



Figura 5-3 Carta litologica

Il modello concettuale degli acquiferi presenti nel settore nord-occidentale della Regione ove ricade l'area di intervento è schematizzato in Figura 5-4.



	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 17
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

**Figura 5-4 – Sistemi idrogeologici presenti nell’area oggetto di intervento (Ghiglieri et al., 2009<sup>2</sup>). Le ellissi rosse individuano l’areale di intervento.**

Nel dettaglio, fatta eccezione per il modesto acquifero ospitato nei sedimenti quaternari (sigla *csr* in Figura 5-4), che possiede una permeabilità prevalentemente per porosità valutata nell’ordine di  $10^{-4}$ - $10^{-6}$  m/s, gli altri complessi idrogeologici hanno permeabilità secondarie per fratturazione e carsismo.

In particolare, i terreni riferibili al complesso metamorfico ercinico (sigla *cme* in Figura 5-4), nel caso specifico metarenarie, per natura litologica sono caratterizzati da permeabilità per fratturazione estremamente limitate ( $K = 10^{-11}$  m/s), così come assenti sono le falde idriche. Essi interessano il settore meridionale in studio, nell’area dei lotti Palmadula e Canaglia.

Per quel che riguarda i terreni riferibili al complesso marnoso-calcareo (sigla *cmc* in Figura 5-4), ascritti alla zona di Scala Erre (1 e 2) Lipiani e costituita da depositi terrigeni continentali di conoide e piana alluvionale, essi sono caratterizzati da permeabilità medio bassa per porosità ( $K = 10^{-8}$  m/s);

Infine, la successione giurassica della Sardegna, ove ricadono le zone Scala Erre 1, San Giorgio e La Corte 1, è sede di un importante acquifero (sigla *cc* in Figura 5-4), il cui spessore sembra possa raggiungere i circa 1.000 m, la cui esistenza ed importanza è determinata dalla contestuale presenza di fratturazione e carsismo con una permeabilità stimata di  $k = 10^{-4}$  m/s.

<sup>2</sup> GHIGLIERI G., OGGIANO G., FIDELIBUS M.D., TAMIRU A., BARBIERI G. & VERNIER A. (2009) – *Hydrogeology of the Nurra Region, Sardinia (Italy): basement-cover influences on groundwater occurrence and hydrogeochemistry*. Hydrogeology J., 17 (2): 447-466, Berlin

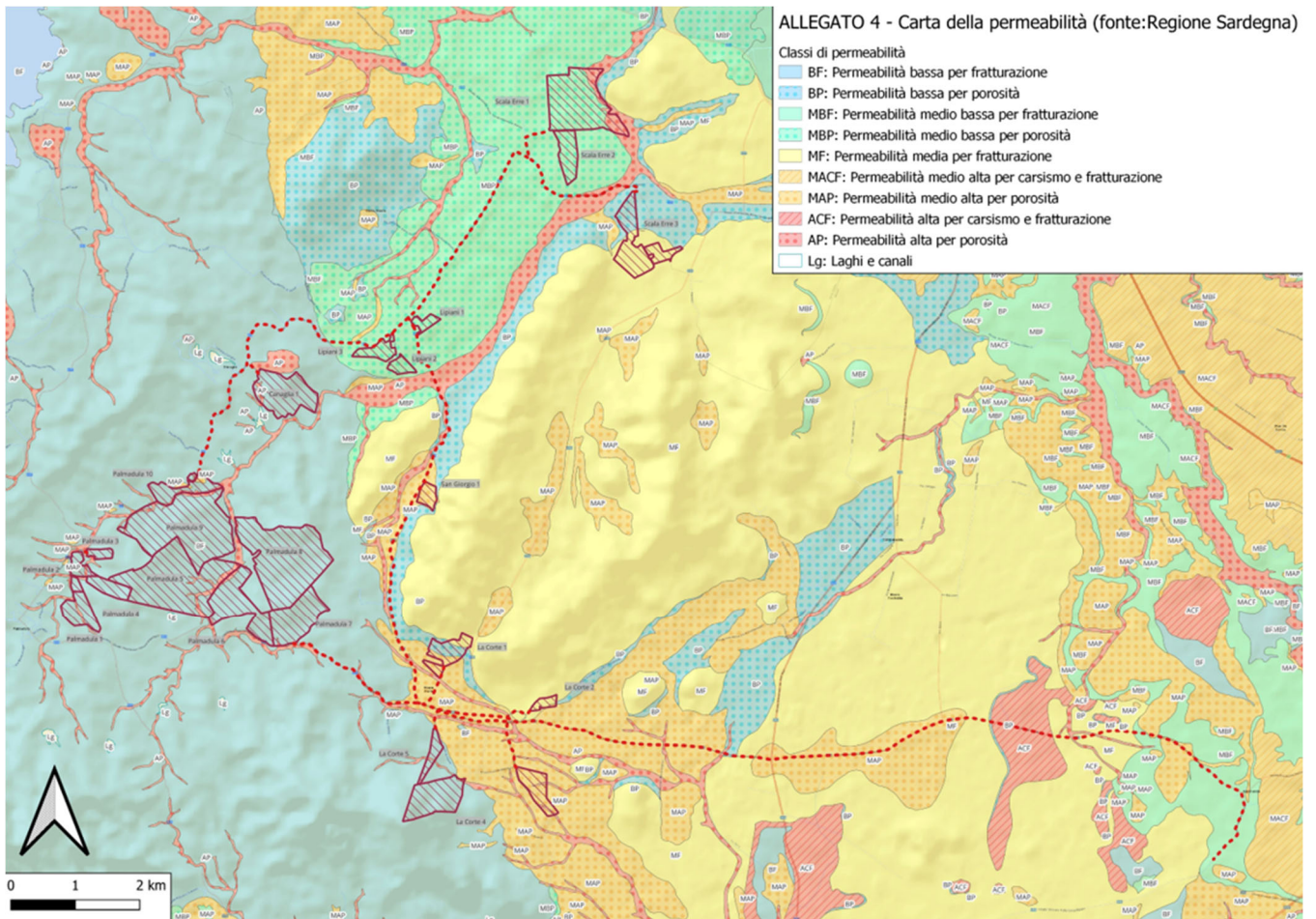



Figura 5-5 Carta delle permeabilità

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 19
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

## 6. INDAGINI AMBIENTALI PRELIMINARI IN SITO

Propedeuticamente alla realizzazione del Progetto definitivo del sistema di campi fotovoltaici di Palmadula è stata condotta una campagna di indagini geognostiche, pedologiche ed ambientali volta a definire la stratigrafia di riferimento e le caratteristiche geo meccaniche dei terreni.

La campagna d'indagine è stata affidata alla ditta "S.I.A. Servizi per Ingegneria e Ambiente S.r.l." che ha svolto le attività in campo a febbraio 2023.

In dettaglio le indagini geognostiche eseguite sono le seguenti:

- n° 26 sondaggi a carotaggio continuo, eseguiti con sonda cingolata CMV MK420, spinti sino alla profondità massima di 10.00 m dal p.c., ad eccezione di n° 4 sondaggi ove è stato intercettato il substrato lapideo e la perforazione è stata arrestata prima della profondità prevista dopo aver assicurato una intestazione di roccia di 2 m. Tutti i sondaggi sono stati eseguiti nelle aree d'installazione dei pannelli;
- n° 13 piezometri a tubo aperto installati in 13 dei sondaggi di cui al punto precedente;
- n° 69 prove S.P.T. (Standard Penetration Test), eseguite durante le fasi di perforazione nei fori di sondaggio;
- n° 26 prove di permeabilità Lefranc a carico variabile, eseguite durante le perforazioni;
- n° 5 prelievi di campioni indisturbati, per l'esecuzione di prove geotecniche di laboratorio;
- n° 39 prelievi di campioni rimaneggiati, per l'esecuzione di analisi geotecniche di laboratorio;
- n° 38 prove penetrometriche dinamiche continue DPSH profonde 6 m nelle aree d'imposta dei pannelli. In diversi casi, la prova si è interrotta prima della profondità prevista per manifeste condizioni di rifiuto;
- n° 13 prove penetrometriche dinamiche continue DPSH profonde 3 m lungo il tracciato dei cavidotti, quindi lungo o immediatamente a margine di viabilità esistente. In diversi casi, la prova si è interrotta prima della profondità prevista per manifeste condizioni di rifiuto;
- n. 10 stendimenti sismici di tipo MASW in corrispondenza delle aree d'installazione dei pannelli per la determinazione della categoria di suolo di fondazione ai sensi delle NTC 2018, e per una verifica/integrazione del modello stratigrafico.

In corrispondenza dei punti di sondaggio e delle prove penetrometriche prima di dare corso alle perforazioni è stata condotta una verifica mediante georadar al fine di escludere la presenza di eventuali sottoservizi.

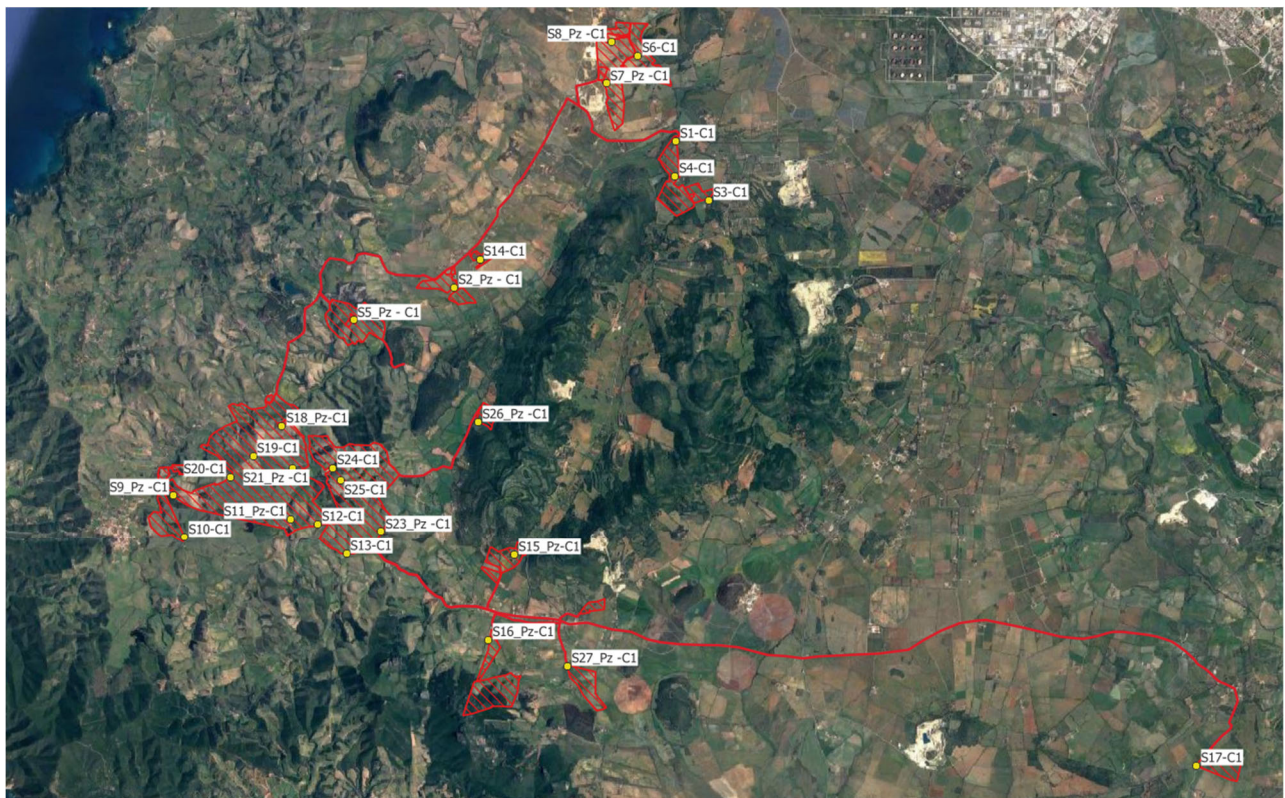
In Tabella 6-1 e Tabella 6-2 vengono riepilogate le quantità delle indagini geognostiche e geofisiche eseguite.

**Tabella 6-1 Tabella indagini geognostiche dirette – sondaggi e DPSH.**

Indagine	Area	Profondità (m)	Piezometro (m)	SPT (n)	Lefranc (n)	Campione rimaneggiato (n)	Campione indisturbato (n)	Campione ambientale (n)	
S1	Scala Erre 3	10.0	-	3	1	2	1	3	
S2_Pz		5.0	5.0	1	1	1	1	2	
S3		3.0	-	-	1	-	-	1	
DPSH1		1.0	-	-	-	-	-	-	
DPSH2		1.6	-	-	-	-	-	-	
S4	Scala Erre 2	10.0	-	3	1	3	-	3	
S5_Pz	Scala Erre 1	10.0	10.0	3	1	2	1	3	
S6		10.0	-	3	1	2	-	3	
DPSH3		6.0	-	-	-	-	-	-	
DPSH4		2.6	-	-	-	-	-	-	
DPSH5		2.4	-	-	-	-	-	-	
S7_PZ	Lipiani 1	10.0	10.0	3	1	3	-	3	
DPSH6		2.2	-	-	-	-	-	-	
DPSH7		2.2	-	-	-	-	-	-	
S8_PZ	Lipiani 3	10.0	10.0	3	1	2	1	3	
DPSH8		2.0	-	-	-	-	-	-	
DPSH10		6.0	-	-	-	-	-	-	
DPSH9	Lipiani 2	2.6	-	-	-	-	-	-	
S9_PZ	Canaglia 1	6.0	6.0	2	1	1	-	3	
DPSH11		1.8	-	-	-	-	-	-	
DPSH12		2.4	-	-	-	-	-	-	
DPSH13		2.2	-	-	-	-	-	-	
DPSH15	Palmadula 10	3.0	-	-	-	-	-	-	
S10	Palmadula 9	10.0	-	3	1	1	-	3	
S12		10.0	-	3	1	1	-	3	
DPSH14		2.4	-	-	-	-	-	-	
DPSH16		2.6	-	-	-	-	-	-	
DPSH17		2.2	-	-	-	-	-	-	
S11_Pz	Palmadula 5	10.0	10.0	3	1	1	-	3	
S13		10.0	-	3	1	1	-	3	
DPSH18		1.8	-	-	-	-	-	-	
DPSH19		3.0	-	-	-	-	-	-	
DPSH20		3.6	-	-	-	-	-	-	
DPSH21	Palmadula 3	1.8	-	-	-	-	-	-	
-	Palmadula 2	-	-	-	-	-	-	-	
S14	Palmadula 4	10.0	-	3	1	1	-	3	
S15_Pz	Palmadula 1	10.0	10.0	3	1	1	-	3	
DPSH22		2.0	-	-	-	-	-	-	
DPSH23		1.8	-	-	-	-	-	-	
S16_Pz	Palmadula 6	10.0	10.0	3	1	-	-	3	
S19		10.0	-	3	1	1	-	3	
DPSH28		2.8	-	-	-	-	-	-	
S17	Palmadula 8	10.0	-	3	1	1	-	3	
S18_Pz		10.0	10.0	3	1	1	-	3	
DPSH24		2.2	-	-	-	-	-	-	
DPSH25		1.6	-	-	-	-	-	-	
DPSH26		2.2	-	-	-	-	-	-	
S20	Palmadula 7	10.0	-	3	1	2	-	3	
S21_Pz		10.0	10.0	3	1	1	-	3	
DPSH27		2.4	-	-	-	-	-	-	
S23_Pz	San Giorgio 1	10.0	10.0	3	1	2	-	3	
DPSH30	4.6	-	-	-	-	-	-	-	
S24	La Corte 1	5.0	-	-	1	2	-	2	
DPSH31		2.4	-	-	-	-	-	-	
DPSH32		1.8	-	-	-	-	-	-	
DPSH33		4.2	-	-	-	-	-	-	
S25	La Corte 5	10.0	-	3	1	2	-	3	
DPSH34		2.4	-	-	-	-	-	-	
DPSH35	La Corte 4	1.6	-	-	-	-	-	-	
DPSH36		3.6	-	-	-	-	-	-	
S26_Pz	La Corte 3	10.0	10.0	3	1	2	1	3	
DPSH38		2.0	-	-	-	-	-	-	
DPSH37		2.0	-	-	-	-	-	-	
S27_Pz	SE Olmedo	10.0	10.0	3	1	3	-	3	
DPSH39		2.2	-	-	-	-	-	-	
DPSH-A	Cavidotti	3.0	-	-	-	-	-	-	
DPSH-B		2.2	-	-	-	-	-	-	
DPSH-C		2.6	-	-	-	-	-	-	
DPSH-D		2.2	-	-	-	-	-	-	
DPSH-E		1.8	-	-	-	-	-	-	
DPSH-F		1.4	-	-	-	-	-	-	
DPSH-G		2.0	-	-	-	-	-	-	
DPSH-I		1.8	-	-	-	-	-	-	
DPSH-L		1.8	-	-	-	-	-	-	
DPSH-M		3.0	-	-	-	-	-	-	
DPSH-N		1.8	-	-	-	-	-	-	
DPSH-O		2.4	-	-	-	-	-	-	
DPSH-P		2.2	-	-	-	-	-	-	
Totale sondaggi n° 26		230.8	121	69	26	39	5	74	
Totale DPSH n°38+13=51		133.6							


**Tabella 6-2 Prove tipo Masw.**

Indagine	Area		Sigla
Masw	Scala Erre 3		MW1
Masw	Scala Erre 1	Scala Erre 2	MW2
Masw	Lipiani 3	Lipiani 1 Lipiani 2	MW3
Masw	Palmadula 5	Canaglia 1 Palmadula 10 Palmadula 9 Palmadula 4	MW6
Masw	Palmadula 1	Palmadula 2 Palmadula 3	MW9
Masw	Palmadula 8		MW7
Masw	Palmadula 7	Palmadula 6 La Corte 4 La Corte 5	MW8
Masw	San Giorgio 1	La Corte 1 La Corte 2	MW5
Masw	La Corte 3		MW10
Masw	SE Olmedo		MW11




**Figura 6-1 Planimetria con ubicazione delle indagini eseguite**

Inoltre, da ciascun sondaggio geognostico si sono prelevati n° 3 campioni ambientali, ad eccezione dei sondaggi S2\_Pz e S3 dai quali sono stati prelevati, rispettivamente n° 2 e n° 1 campioni,

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 22
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

per un totale di 74 campioni. I campioni sono stati prelevati a profondità comprese mediamente da 0.5-1 m; 2.0-3.0m; 5.0-6.0 m da p.c. e successivamente sottoposti ad analisi ai fini della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, così come previsto dal DPR 120/2017.

Sigla Campione	Coordinate UTM-WGS/84 (m)		Intervallo profondità (m dal p.c.)	Tipologia di Analisi
	E	N		
S1-C1	441035	4517731	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S1-C2	441035	4517731	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S1-C3	441035	4517731	5.00-5.50	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S2_Pz - C1	437292	4515257	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S2_Pz - C1	437292	4515257	2.00-2.40	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S3-C1	441586	4516737	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S4-C1	441018	4517135	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S4-C2	441018	4517135	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S4-C3	441018	4517135	5.20-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S5_Pz - C1	435596	4514712	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S5_Pz - C2	435596	4514712	3.50-4.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S5_Pz - C3	435596	4514712	5.00-5.60	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S6-C1	440386	4519167	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S6-C2	440386	4519167	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S6-C3	440386	4519167	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S7_Pz -C1	439856	4518699	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S7_Pz -C2	439856	4518699	2.45-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S7_Pz -C3	439856	4518699	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S8_Pz -C1	439941	4519397	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S8_Pz -C2	439941	4519397	2.45-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S8_Pz -C3	439941	4519397	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S9_Pz -C1	432554	4511767	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S9_Pz -C2	432554	4511767	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S9_Pz -C3	432554	4511767	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S10-C1	432744	4511054	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S10-C2	432744	4511054	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S10-C3	432744	4511054	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S11_Pz-C1	434538	4511353	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S11_Pz-C2	434538	4511353	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S11_Pz-C3	434538	4511353	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S12-C1	434989	4511276	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S12-C2	434989	4511276	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 23
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

Sigla Campione	Coordinate UTM-WGS/84 (m)		Intervallo profondità (m dal p.c.)	Tipologia di Analisi
	E	N		
S12-C3	434989	4511276	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S13-C1	435477	4510767	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S13-C2	435477	4510767	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S13-C3	435477	4510767	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S14-C1	437725	4515736	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S14-C2	437725	4515736	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S14-C3	437725	4515736	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S15_Pz-C1	438304	4510742	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S15_Pz-C2	438304	4510742	2.00-2.70	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S15_Pz-C3	438304	4510742	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S16_Pz-C1	437866	4509312	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S16_Pz-C2	437866	4509312	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S16_Pz-C3	437866	4509312	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S17-C1	449805	4507195	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S17-C2	449805	4507195	2.00-2.70	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S17-C3	449805	4507195	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S18_Pz-C1	434389	4512925	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S18_Pz-C2	434389	4512925	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S18_Pz-C3	434389	4512925	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S19-C1	433903	4512426	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S19-C2	433903	4512426	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S19-C3	433903	4512426	5.20-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S20-C1	433514	4512067	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S20-C2	433514	4512067	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S20-C3	433514	4512067	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S21_Pz -C1	434574	4512209	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S21_Pz -C2	434574	4512209	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S21_Pz -C3	434574	4512209	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S23_Pz -C1	436059	4511145	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S23_Pz -C2	436059	4511145	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S23_Pz -C3	436059	4511145	5.00-5.70	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S24-C1	435252	4512220	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S24-C2	435252	4512220	2.40-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S25-C1	435374	4512014	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S25-C2	435374	4512014	2.00-2.70	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S25-C3	435374	4512014	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)



Sigla Campione	Coordinate UTM-WGS/84 (m)		Intervallo profondità (m dal p.c.)	Tipologia di Analisi
	E	N		
S26_Pz -C1	437694	4512992	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S26_Pz -C2	437694	4512992	2.80-3.80	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S26_Pz -C3	437694	4512992	5.00-6.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S27_Pz -C1	439207	4508868	0.50-1.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S27_Pz -C2	439207	4508868	2.00-3.00	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)
S27_Pz -C3	439207	4508868	5.60-6.60	dPR 120/2017 (Tab. 4.1 – All.4)

I parametri analizzati, di cui alla Tabella 4.1, All.4, DPR n°120/2017, sono riportati di seguito:

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

I risultati sono stati confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione della colonna A e colonna B, Tab. 1 All. V alla Parte IV del D.Lgs. n°152/06 e s.m.i.

Le analisi condotte ai sensi del Titolo V sui parametri ricercati nei campioni su elencati, prelevati dai sondaggi, hanno evidenziato, per alcuni di essi, dei superamenti.

Di seguito sono illustrate le tabelle in cui si riportano i campioni per i quali sono state rilevate le anomalie di concentrazione e il relativo parametro, evidenziandone i superamenti nella rispettiva colonna di riferimento del Dlgs 152/06 (Tab.1 allegato 5 Parte IV, colonna A e B):

Campione	Profondità (m da p.c.)	Parametro	Concentrazione misurata (mg/Kg s.s.)	CSC all.5 Parte IV del Dlgs 152/2006 - Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale A (mg/Kg s.s.)	CSC all.5 Parte IV del Dlgs 152/2006 - Siti ad uso commerciale ed industriale B (mg/Kg s.s.)
S1-C3	5.00-5.50	Arsenico	22.0	20	50
S4-C1	0.50-1.00	Arsenico	22.2	20	50
		Cobalto	22.6	20	250

Campione	Profondità (m da p.c.)	Parametro	Concentrazione misurata (mg/Kg s.s.)	CSC all.5 Parte IV del Dlgs 152/2006 - Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale A (mg/Kg s.s.)	CSC all.5 Parte IV del Dlgs 152/2006 - Siti ad uso commerciale ed industriale B (mg/Kg s.s.)
S5_Pz-C1	0.50-1.00	Cobalto	33.9	20	250
S5_Pz-C2	3.50-4.00	Arsenico	25.5	20	50
		Cobalto	33.6	20	250
S5_Pz-C3	5.00-5.60	Cobalto	37.3	20	250
S6-C1	0.50-1.00	Arsenico	20.5	20	50
S6-C2	2.00-3.00	Arsenico	22.0	20	50
		Cobalto	63.0	20	250
		Nichel	249.8	120	500
S7_Pz-C1	0.50-1.00	Arsenico	26.0	20	50
S7_Pz-C3	5.00-6.00	Arsenico	21.6	20	50
S8_Pz-C1	0.50-1.00	Arsenico	32.4	20	50
S8_Pz-C2	2.45-3.00	Arsenico	46.1	20	50
		Cobalto	20.1	20	250
S8_Pz-C3	5.00-6.00	Arsenico	26.2	20	50
		Cobalto	29.4	20	250
S9_Pz-C1	0.50-1.00	Arsenico	26.1	20	50
S9_Pz-C2	2.00-3.00	Arsenico	29.2	20	50
		Cobalto	31.7	20	250
S9_Pz-C3	5.00-6.00	Arsenico	24.3	20	50
		Cobalto	34.6	20	250
S10-C1	0.50-1.00	Arsenico	38.9	20	50
S10-C2	2.00-3.00	Arsenico	40.6	20	50
		Cobalto	25.9	20	250
S10-C3	5.00-6.00	Arsenico	41.9	20	50
		Cobalto	26.3	20	250
S11_Pz-C1	0.50-1.00	Arsenico	49.8	20	50
S11_Pz-C2	2.00-3.00	Arsenico	61.7	20	50
		Cobalto	22.3	20	250
S11_Pz-C3	5.00-6.00	Arsenico	21.6	20	50
		Cobalto	21.1	20	250
S12-C1	0.50-1.00	Arsenico	38.1	20	50
		Cobalto	23.0	20	250
S12-C2	2.00-3.00	Arsenico	56.9	20	50
		Cobalto	30.3	20	250
S12-C3	5.00-6.00	Arsenico	76.9	20	50
		Cobalto	48.5	20	250

Campione	Profondità (m da p.c.)	Parametro	Concentrazione misurata (mg/Kg s.s.)	CSC all.5 Parte IV del Dlgs 152/2006 - Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale A (mg/Kg s.s.)	CSC all.5 Parte IV del Dlgs 152/2006 - Siti ad uso commerciale ed industriale B (mg/Kg s.s.)
S13-C1	0.50-1.00	Arsenico	30.5	20	50
		Cobalto	29.5	20	250
S13-C2	2.00-3.00	Arsenico	32.5	20	50
		Cobalto	20.4	20	250
S13-C3	5.00-6.00	Arsenico	43.7	20	50
		Cobalto	34.5	20	250
S14-C1	0.50-1.00	Arsenico	24.3	20	50
		Cobalto	25.0	20	250
S14-C2	2.00-3.00	Arsenico	22.6	20	50
		Cobalto	29.4	20	250
S14-C3	5.00-6.00	Arsenico	23.0	20	50
		Cobalto	24.5	20	250
S15_Pz-C3	5.00-6.00	Cobalto	28.6	20	250
S16_Pz-C1	0.50-1.00	C>12	89.0	50	750
		Arsenico	29.5	20	50
		Cobalto	21.6	20	250
S16_Pz-C2	2.00-3.00	Arsenico	22.7	20	50
		Cobalto	32.6	20	250
S16_Pz-C3	5.00-6.00	Arsenico	24.5	20	50
		Cobalto	25.9	20	250
S17_Pz-C1	0.50-1.00	Arsenico	20.7	20	50
		Cobalto	21.5	20	250
S17_Pz-C2	2.00-2.70	Cobalto	23.0	20	250
S17_Pz-C3	5.00-6.00	Cobalto	20.0	20	250
S18_Pz-C2	2.00-3.00	Cobalto	23.3	20	250
S19-C1	0.50-1.00	C>12	70.0	50	750
		Arsenico	20.8	20	50
		Cobalto	41.8	20	250
S19-C2	2.00-3.00	C>12	62.0	50	750
		Arsenico	22.1	20	50
		Cobalto	30.0	20	250
S19-C3	5.20-6.00	C>12	68.0	50	750
		Cobalto	32.9	20	250
S20-C1	0.50-1.00	Arsenico	20.4	20	50
S20-C2	2.00-3.00	Cobalto	26.0	20	250
		Rame	154.3	120	600

Campione	Profondità (m da p.c.)	Parametro	Concentrazione misurata (mg/Kg s.s.)	CSC all.5 Parte IV del Dlgs 152/2006 - Siti ad uso verde pubblico privato e residenziale A (mg/Kg s.s.)	CSC all.5 Parte IV del Dlgs 152/2006 - Siti ad uso commerciale ed industriale B (mg/Kg s.s.)
S20-C3	5.00-6.00	Cobalto	21.2	20	250
S21_Pz-C2	2.00-3.00	Cobalto	30.3	20	250
S21_Pz-C3	5.00-6.00	Cobalto	21.6	20	250
S23_Pz-C1	0.50-1.00	Arsenico	28.5	20	50
S24-C1	0.50-1.00	C>12	74	50	750
S26_Pz-C1	0.50-1.00	Cobalto	43.9	20	250
S27_Pz-C1	0.50-1.00	Cobalto	23.8	20	250


Frequenti superamenti delle CSC dei parametri Arsenico e Cobalto sono stati osservati nella maggior parte dei punti di campionamento. Data la ampia distribuzione geografica dei punti in cui si sono riscontrati i superamenti, si può ipotizzare una concentrazione generalmente elevata in tutta l'area, rappresentativa di un valore di fondo naturale correlato alla composizione mineralogica della roccia.

Per quanto riguarda i superamenti di colonna A relativi a rame e nichel, si tratta di superamenti puntuali non direttamente associabili a fonti di inquinamento visibili. Le indagini saranno quindi ripetute, come si vedrà nel seguito, ed in caso di conferma del superamento il materiale potrà essere utilizzato unicamente nel tombamento o realizzazione di rilevati di opere in aree la cui destinazione d'uso finale sarà assimilabile a quella commerciale/industriale, come ad esempio in caso di rilevati stradali pavimentati o realizzazione di cabine elettriche e le sottostazioni.


I superamenti relativi agli idrocarburi sono stati rilevati in prossimità di strade bianche e solo nel primo metro campionato, per cui si ipotizza che potrebbero essere associati al passaggio dei mezzi agricoli. Analogamente a quanto descritto sopra per i parametri rame e nichel, se ne prevede il riutilizzo in sito con stessa prescrizione relativa alla destinazione d'uso, salvo diversa interpretazione delle Agenzie ambientali.

Solo per il punto di campionamento denominato "S19" vi è una contaminazione di idrocarburi che si estende fino a -6 metri dal p.c.: in questo caso, il materiale sarà scavato e necessariamente gestito come rifiuto.

I campioni nei quali si riscontrano superamenti delle CSC di colonna B saranno identificati come inquinamento di tipo puntuale e quindi si prevede la gestione come rifiuto. In ogni caso, sarà necessaria una verifica in corso d'opera delle concentrazioni fin qui riscontrate.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 28
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

Si segnala che nei certificati analitici di tali analisi non sono stati indicati gli intervalli di confidenza associati al valore del parametro, per cui non si può dare conferma che il risultato evidenziato superi effettivamente le concentrazioni soglia di contaminazione. Pertanto, tali indagini saranno confrontate con quelle da effettuare in corso d'opera.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 29
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	


## 7. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Ai sensi dell'art. 12 comma 1 del D.Lgs. n. 387/2003 l'opera in progetto è considerata di pubblica utilità ed indifferibile ed urgente. Ai sensi del comma 3 del medesimo articolo, la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili è soggetta ad autorizzazione unica rilasciata dalla Regione o dalle Provincie delegate dalla Regione.

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo e mondiale; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

Le opere in oggetto si possono riassumere nel seguente elenco:

1. Tutto quanto necessario per la realizzazione della nuova sottostazione AAT/AT e AT/MT denominata sottostazione sud e della sottostazione AT/MT denominata sottostazione nord, compresa la linea in cavo interrato alla tensione di 380/400kV per connessione con stazione Terna di Olmedo
2. Moduli fotovoltaici in silicio cristallino, bifacciali, di potenza 685Wp, installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (inseguitori), con relativi motori elettrici per la movimentazione.
3. Inseguitori monoassiali (tracker) completi di sistema di movimentazione con motore in c.c. e sistema di gestione. Le strutture saranno ancorate al suolo tramite infissione dei montanti in acciaio, evitando qualsiasi struttura in calcestruzzo, riducendo sia i movimenti di terra (scavi e rinterri) che le opere di ripristino conseguenti. È previsto in particolare che siano installati 18685 inseguitori che sostengono 28 moduli ciascuno
4. Inverter di stringa trifase di potenza ciascuno 330kW in c.a. a 30°C;
5. Cabine MT/BT di campo complete di quadri elettrici di BT e di MT, trasformatore MT/BT, connessioni;
6. Quadri elettrici MT per le cabine di testa;
7. Trasformatore ausiliari di potenza 160kVA 30/0.4kV e del relativo quadro di distribuzione BT per ciascuna cabina di testa;
8. Tutte le connessioni in cavo lato c.c. H1Z2Z2-K posato in aria sulla struttura dei tracker oppure interrato;
9. Tutte le connessioni in cavo lato BT realizzato con cavi ARG16R16 0.6/1kV posato in tubazione interrata;
10. Tutte le linee MT di distribuzione primaria (da SST a cabine di testa) realizzate con cavo interrato direttamente;
11. Tutte le linee MT di distribuzione secondaria (da cabine di testa a cabine di campo) realizzate con cavo interrato direttamente;

 <b>TERNA</b>	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 30
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

12. Impianto di terra, sistema di supervisione e SCADA oltre che impianto elettrico di servizio (illuminazione e FM cabine ed illuminazione esterna) e impianto di videosorveglianza

L'energia elettrica prodotta in c.c. dai generatori fotovoltaici viene dapprima raccolta dagli inverter posizionati in prossimità dei tracker. Successivamente l'energia viene convogliata all'interno dei container contenenti i gruppi di conversione/trasformazione dove avviene l'innalzamento di tensione a 30kV e da qui trasportata verso la più vicina cabina di campo.

Dalle cabine di campo, l'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico e/o rilasciata dal sistema di accumulo, verrà trasportata verso le due Sottostazioni Elettriche lato utente (nord e sud) da 30/150kV per il tramite di cavi a 30kV.

Dalla SSE Nord partirà una terna di cavi AT a 150kV verso la SSE sud dove la corrente viene innalzata a 380kV per il tramite di due autotrasformatori 380/150 kV da 250MVA ciascuno.


Dalla SSE sud partirà una terna di cavi AAT a 380 kV verso la SE lato TERNA "Olmedo" alla quale sarà collegata secondo quanto previsto nella soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) rilasciata da Terna.

Tutte le componenti di impianto sono progettate per un periodo di vita utile di almeno 30anni, durante i quali alcune parti o componenti potranno essere sostituite.

A fine vita utile, si prevede lo smantellamento dell'impianto ed il ripristino delle condizioni preesistenti in tutta l'area.

I principali componenti dell'impianto sono quindi:

- Per l'Impianto Agrivoltaico:
  - 523'180 moduli fotovoltaici di potenza unitaria paria a 685 Wp, installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (inseguitori), con relativi motori elettrici per la movimentazione. Le strutture saranno ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno; evitando qualsiasi struttura in calcestruzzo, riducendo sia i movimenti di terra (scavi e rinterrì) che le opere di ripristino conseguenti. È previsto in particolare che siano installati inseguitori 18'685 inseguitori che sostengono 28 moduli cadauno.
  - 47 power station o cabine di campo (*Shelter*) preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenuti il gruppo conversione / trasformazione;
  - 30 Cabine di Testa prefabbricate contenenti i Quadri BT e MT dell'impianto agrivoltaico;
  - Tutta la rete BT, ovvero dei cavi BT in c.c. (cavi solari) e relativa quadristica elettrica (quadri di parallelo stringhe), dei cavi BT in c.a. e relativa quadristica elettrica di comando, protezione e controllo;

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 31
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	


- Tutta la rete MT formata da molteplici terne, per il trasferimento dell'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico (raccolta nelle cabine di testa) verso le due SSE di trasformazione 30/150 kV;
- La rete AT 150kV di circa 12km di cui 9,5 km su strada pubblica formata da un'unica terna, per il trasferimento dell'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico collegato alla SSE Nord verso la SSE di trasformazione Sud;
- La rete AAT 380/400kV di circa 19,5km di cui circa 17 km su strada pubblica formata da un'unica terna, per la connessione della SSE Sud verso la SE di trasformazione lato Terna "Olmedo" a cui sarà elettricamente connessa;

La realizzazione dei cavidotti richiederà la realizzazione di una trincea di profondità massima di 1,70 metri per la rete AT e di 1,20 metri per la rete MT, la posa del materiale di imbasamento e la posa dei cavi.

Al termine delle fasi di posa e di rinterro si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino. La fase comprende tutte le operazioni necessarie per riportare il terreno attraversato nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera. In corrispondenza della viabilità perimetrale verrà ripristinato il manto di asfalto.

- Per il Sistema di Accumulo (SdA):
  - 30 Container Cabinati prefabbricati (shalter/container) contenenti le batterie al litio ferro fosfato per l'accumulo dell'energia prodotta;
  - 15 cabinati prefabbricati preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenti gli Inverter (PCS) e i trasformatori BT/MT;
- Due Sottostazioni Elettriche Utente in cui avviene la raccolta dell'energia prodotta (in MT a 30 kV), la trasformazione di tensione (30/150 kV) e nella SSE Nord la consegna (in AT a 150 kV) verso la SSE Sud. Nella SSE Sud una volta ricevuto il contributo della SSE Nord, avviene un'ulteriore trasformazione di tensione (150/380 kV) e la successiva consegna (in AAT a 380kV) verso la SE di "Olmedo".
  - Nella SSE Nord è installato un trasformatore AT da 100MVA (30/150 kV), mentre nella SSE Sud sono installati 3 trasformatori da 100MVA (30/150 kV) e due autotrasformatori da 250MVA (150/380 kV).
- Gruppi di Misura (GdM) dell'energia prodotta, a loro volta costituiti dagli Apparecchi di Misura (AdM) e dai trasduttori di tensione (TV) e di corrente (TA). Particolare rilievo assumono a tal proposito il punto di installazione degli AdM, il punto e le modalità di prelievo di tensione e corrente dei relativi TA e TV, la classe di precisione dei singoli componenti del GdM;



	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 32
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

- Apparecchiature elettriche di protezione e controllo BT, MT, AT, ed altri impianti e sistemi che rendono possibile il sicuro funzionamento dell'intera installazione e le comunicazioni al suo interno e verso il mondo esterno, installati all'interno delle CdC, della CdS e della SSE Utente;
  - Apparecchiature di protezione e controllo dell'intera rete MT e AT.


L'energia elettrica prodotta a 1500 V in c.c. dai generatori fotovoltaici (moduli) viene prima raccolta nei Quadri di Parallelo Stringhe posizionati in campo in prossimità delle strutture di sostegno dei moduli e quindi convogliata all'interno degli Shelter contenenti i gruppi di conversione/trasformazione dove avviene la conversione della corrente da c.c. a c.a. (per mezzo di inverter centralizzati da 330 kVA) e l'innalzamento di tensione da 0,800 kV a 30 kV (per mezzo di un trasformatore MT/BT). Da qui, l'energia sarà trasportata verso la più vicina Cabina di Testa.

Dalle Cabine di Testa, in configurazione entra-esce, l'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico e/o rilasciata dal sistema di accumulo verrà trasportata verso le SSE per il tramite di una rete di MT a 30kV in cavo interrato. Nelle Sottostazioni Elettriche Utente 30/150 kV, la corrente subirà l'innalzamento di Tensione da 30 a 150 kV. Dalla SSE nord infine partirà un cavo AT a 150 kV verso la SSE sud, mentre nella SSE Sud, una volta ricevuto il contributo dalla SSE Nord, la corrente subirà un'ulteriore innalzamento di tensione da 150kV a 380kV.

Da qui, per il tramite di tre cavi unipolari in AAT a 380 kV (400kV), la corrente verrà trasferita alla SE TERNA "Olmedo" alla quale la SSE Sud sarà collegata secondo quanto previsto nella *Soluzione Tecnica Minima Generale* (STMG) rilasciata da Terna al Produttore.

In alternativa, in uscita dalle cabine di testa, l'energia elettrica prodotta potrà essere inviata al Sistema di Accumulo installato nell'area d'impianto della SSE Sud ed essere da qui prelevata e riversata nella RTN nei momenti opportuni (per picchi di assorbimento o per livellamento di frequenza).

Opere accessorie, e comunque necessarie per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, sono le strade interne, la recinzione che delimita le aree dell'impianto, i cancelli di accesso, ovviamente i locali tecnici (cabine) ove saranno installate le apparecchiature elettriche di protezione, sezionamento e controllo e le due SSE Utente, di cui accennato in precedenza.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 33
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

## 8. SITI DI PRODUZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO E RELATIVI VOLUMI

I movimenti terra previsti in progetto sono da riferirsi soprattutto alla realizzazione delle trincee di messa in posa dei cavidotti, per la realizzazione delle platee delle cabine elettriche e in parte per l'approntamento delle aree ove infiggere i pali di sostegno dei pannelli fotovoltaici. In quest'ultimo caso la movimentazione terra è molto limitata.

Per gli impianti in progetto, le terre e rocce di risulta proverranno principalmente dalle operazioni di scavo legate a:


- preparazione delle aree di cantiere (scotico, sbancamento, livellamento e realizzazione sottoservizi);
- esecuzione delle trincee per la messa in posa dei cavi e cavidotti;
- predisposizione del piano di posa della soletta di calcestruzzo dei prefabbricati relativi alle cabine elettriche e dell'edificio della sottostazione elettrica

La posa della rete elettrica richiede scavi di modesta profondità che andranno ad interessare terreni prevalentemente costituiti da limo argilloso sabbioso.

I siti di produzione del materiale di scavo corrispondono alle aree di progetto descritte nei capitoli precedenti; i volumi in essi prodotti sono riassunti in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata..**

**Tabella 8-1 Siti di produzione dei materiali di scavo e relativi volumi**

SITO DI PRODUZIONE	Volume totale di terreno	di cui: Volume terreno vegetale	di cui: Volume terreno naturale sottostante	
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	
Sottostazione AT SUD	52'864,55	9'549,80	43'314,75	
Sottostazione AT NORD	6'726,16	880,00	5'846,16	
RETE MT e BT ESTERNA	42'187,81	-	40'782,00	
RETE AT ESTERNA	29'556,38	-	25'806,69	
Lotti di impianto	Lotto scala erre 1	10'122,03	4'233,93	5'888,10
	Lotto scala erre 2	3'983,38	2'148,14	1'835,24
	Lotto scala erre 3	7'904,85	4'593,98	3'310,87
	Lotto Lipiani 1	2'302,62	1'219,61	1'083,01
	Lotto Lipiani 2	1'858,74	1'113,55	745,19
	Lotto Lipiani 3	4'043,45	2'066,38	1'977,07
	Lotto Canaglia 1	7'907,37	3'904,50	4'002,87
	Lotto San Giorgio 1	2'049,62	1'033,02	1'016,60
	Lotto Palmadula 1	4'944,21	2'600,04	2'344,17
	Lotto Palmadula 2	1'838,45	1'118,53	719,92
	Lotto Palmadula 3	1'415,08	680,91	734,17
	Lotto Palmadula 4	1'709,82	825,89	883,93
	Lotto Palmadula 5	15'048,18	5'679,63	9'368,55
	Lotto Palmadula 6	6'386,51	2'222,28	4'164,23
	Lotto Palmadula 7	7'126,49	2'732,51	4'393,98
	Lotto Palmadula 8	11'461,74	5'639,33	5'822,41
	Lotto Palmadula 9	15'564,81	7'092,95	8'471,86
	Lotto Palmadula 10	3'846,92	1'876,25	1'970,67
	Lotto La Corte 1	4'115,65	2'065,26	2'050,39
	Lotto La Corte 2	1'999,81	1'185,29	814,52
Lotto La Corte 3	5'032,15	2'433,84	2'598,31	
Lotto La Corte 4	2'926,13	1'664,22	1'261,91	
Lotto La Corte 5	2'954,90	1'650,23	1'304,67	
<b>Totale complessivo</b>	<b>257'877,81</b>	<b>70'210,07</b>	<b>182'512,24</b>	

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 35
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

## 9. SITI DI DESTINAZIONE DEI MATERIALI DI SCAVO E RELATIVI VOLUMI

Nel complesso si prevedono c.a. 258'000 m<sup>3</sup> di movimentazione terra di cui 18'620 m<sup>3</sup> verranno conferiti ad impianto di recupero o smaltimento autorizzato e il rimanente sarà recuperato per la ricopertura degli scavi dei cavidotti e i ripristini delle aree di cantiere e di messa in posa degli edifici.

Le volumetrie richieste sono tali da assicurare un riutilizzo pressoché completo dei terreni di scavo nei lotti principali di impianto, a meno del materiale che dovesse risultare non riutilizzabile in situ a valle della campagna di indagini di dettaglio. Il materiale sarà utilizzato per il tombamento delle opere e per la modellazione morfologica in modo da garantire le corrette pendenze per le opere ed il raccordo delle opere con il terreno circostante.

Il materiale asportato nelle aree di cantiere per la posa del cavidotto sarà accatastato in prossimità delle aree di scavo per il suo successivo ed immediato riutilizzo in sito a copertura delle opere effettuate. L'area di scavo coincide quindi con l'area di riutilizzo. Il materiale eccedente i fabbisogni sarà portato ad impianto di recupero o smaltimento autorizzato.

Il materiale vegetale sarà riutilizzato tutto nell'analogo sito di produzione.

Gli esuberanti derivanti dalla realizzazione delle reti esterne MT e BT saranno adoperati per la realizzazione del rilevato per la sottostazione AT SUD, in quanto risultano essere i siti di produzione più adiacenti all'opera da realizzare, con un impiego complessivo di quasi 6.000 m<sup>3</sup>.


Se i superamenti evidenziati in fase di indagine preliminare dovessero confermarsi con le indagini in fase di esecuzione delle opere, per quei parametri non attribuibili alla condizione geologica del sito, ulteriore materiale dovrà essere trasportato ad idoneo impianto di recupero o smaltimento. In linea generale, gli esuberanti di materiale scavati nei singoli lotti di pannelli fotovoltaici saranno riutilizzati negli stessi lotti di scavo a fini di miglioramento fondiario e morfologico, ottimizzandone il riutilizzo nello stesso sito di produzione arrivando ad un bilancio nullo per singolo lotto.

Per esemplificare chiaramente i destini di ogni tipologia di materiale, in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** è indicato, per ogni intervento, il sito di destinazione e le volumetrie stimate.


**Tabella 9-1 Siti di destinazione dei materiali di scavo e relativi volumi**

SITO DI DESTINAZIONE		Volume di terreno per riinterri opere	Riutilizzo in sito per modellazione morfologica del sito	Volume da inviare ad impianto di recupero/smaltimento
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Sottostazione AT SUD		48'954,75	9549,8	-5640
Sottostazione AT NORD		4842,52	880	1003,64
RETE MT e BT ESTERNA		27892,4	-	12889,6
RETE AT ESTERNA		15439,9	-	10366,79
Lotti di impianto	Lotto scala erre 1	4'214,88	5'907,15	0
	Lotto scala erre 2	1'298,03	2'685,35	0
	Lotto scala erre 3	2'418,72	5'486,13	0
	Lotto Lipiani 1	764,42	1538,196	0
	Lotto Lipiani 2	511,056	1'347,68	0
	Lotto Lipiani 3	1'420,74	2'622,71	0
	Lotto Canaglia 1	2'824,52	5'082,85	0
	Lotto San Giorgio 1	685,67	1363,952	0
	Lotto Palmadula 1	1'472,05	3'472,16	0
	Lotto Palmadula 2	496,122	1342,328	0
	Lotto Palmadula 3	450,144	964,936	0
	Lotto Palmadula 4	608,004	1101,816	0
	Lotto Palmadula 5	6'020,46	9'027,72	0
	Lotto Palmadula 6	3'005,33	3'381,18	0
	Lotto Palmadula 7	3'178,12	3'948,37	0
	Lotto Palmadula 8	4'173,95	7'287,79	0
	Lotto Palmadula 9	6'184,00	9'380,81	0
	Lotto Palmadula 10	1'384,46	2'462,46	0
	Lotto La Corte 1	1'473,36	2'642,29	0
	Lotto La Corte 2	563,058	1436,752	0
Lotto La Corte 3	1'889,66	3'142,49	0	
Lotto La Corte 4	771,01	2'155,12	0	
Lotto La Corte 5	878,96	2'075,94	0	
<b>Totale complessivo</b>		<b>143'816,29</b>	<b>90'285,99</b>	<b>18'620,03</b>

Il terreno naturale prodotto dagli scavi sarà riutilizzato per il rinfiacco dell'opera fino a raggiungere la quota corrispondente al terreno vegetale, indicativamente 0,20 m dal p.c., ultimando il ripristino dei luoghi con il terreno vegetale, a meno di evidenze di contaminazione. La restante parte di volume di terreno naturale e, soprattutto, eventuale terreno di riporto che non sia necessario utilizzare in sito sarà destinato ad impianti di recupero.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 37
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

Nel corso del successivo livello di progettazione e comunque anteriormente all'inizio delle lavorazioni, l'Appaltatore potrà rivedere le volumetrie previste, privilegiando comunque il riutilizzo in situ, sulla base dei risultati delle caratterizzazioni previste dall'Allegato 4 del DPR n.120/2017, aggiornando il presente Piano di Utilizzo da consegnare alle Autorità almeno 90 giorni prima dell'avvio dei lavori.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 38
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

## 10. SITI DI DEPOSITO INTERMEDIO

Il riutilizzo del materiale di scavo (ad eccezione della rete MT esterna per cui si rimanda al successivo capitolo) non sarà contestuale alla produzione dello stesso, in quanto si rende necessario attendere il completamento di una serie di attività, come indicato nel cronoprogramma delle fasi attuative.

I materiali di scavo verranno pertanto temporaneamente stoccati nei depositi intermedi predisposti all'interno di ogni area di intervento, in attesa di riutilizzo. Nei lotti in cui è presente un'area di cantiere, i siti di deposito intermedio saranno predisposti al loro interno.

In questi siti saranno effettuate le necessarie caratterizzazioni al fine di confermare la possibilità di riutilizzo del terreno in situ.

Si precisa che l'ubicazione dei siti di deposito intermedio potranno subire delle variazioni nella successiva fase progettuale, in ragione dello sviluppo in dettaglio delle attività esecutive e di cantierizzazione.


All'interno di ogni sito di deposito intermedio saranno individuate almeno due aree che ospiteranno, rispettivamente, il materiale più superficiale vegetale, corrispondente ai primi 20 cm circa di scavo, ed il terreno sottostante, e che fungeranno tanto da sito di deposito intermedio quanto da aree di caratterizzazione.

Le due aree all'interno di ogni sito di deposito intermedio prevederanno la formazione di cumuli da sottoporre a caratterizzazione. Infatti, in considerazione della tipologia di opere e dei volumi di scavo e delle necessità di modellazione morfologica, una campagna di indagine in banco risulterebbe significativamente onerosa e particolarmente impattante sui terreni dei quali si prevede la realizzazione del piano agronomico. Tramite la formazione di cumuli e l'analisi in corso d'opera, si garantirà invece speditezza nelle attività di indagine e si preserverà il più possibile dal passaggio di mezzi il terreno attualmente già oggetto di pratiche agronomiche.

Le piazzole di accumulo e caratterizzazione avranno una dimensione sufficiente a consentire la formazione di cumuli fino a 3000 m<sup>3</sup> di volume, con un'altezza massima pari a 3-3,5 m, a seconda della natura del materiale.

Sul fondo della piazzola sarà realizzata una impermeabilizzazione in modo da isolare il cumulo dal terreno sottostante tramite la disposizione di un telo in HDPE sp. 2,5 mm sulla superficie all'interno della perimetrazione. Il telo sarà protetto da un doppio strato di geotessuto da 800 g/m<sup>2</sup>.

I cumuli saranno coperti da teli LDPE che termineranno esternamente ai cumuli in modo da convogliare le acque meteoriche verso il terreno, evitando l'infiltrazione nei cumuli e ridurre la dispersione di polveri in atmosfera.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 39
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

### 10.1. Rete AT, MT esterna

Il materiale asportato dallo scavo per i cavidotti sarà accatastato in fianco alle aree di scavo per il suo successivo ed immediato riutilizzo in sito a copertura delle opere. Tali materiali accatastati saranno caratterizzati prima dell'inizio dei lavori come indicato nel Par.11 per verificare idoneità al riutilizzo. Per l'appunto l'art. 185 stabilisce che "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove che esso verrà riutilizzato a fine di costruzione allo stato naturale e nello stato sito in cui è stato escavato"; al contrario se si presentassero dei superamenti dei parametri analizzati allora i materiali corrispondenti al punto in cui è presente la contaminazione verranno scavati e inviati presso il sito di deposito intermedio per una caratterizzazione di invio presso un impianto di recupero/smaltimento.

Il materiale eccedente sarà trasportato nelle aree di deposito intermedio più vicine, predisposte all'interno delle aree di cantiere, per il successivo riutilizzo come sottoprodotto al fine di contribuire alla realizzazione del rilevato della sottostazione AT sud.

Il materiale in esubero sarà inviato ad impianto di recupero o smaltimento previa caratterizzazione del rifiuto per l'accettabilità in impianto.

### 10.2. Aree di impianto

Per quanto riguarda i lotti di impianto, saranno approntati dei siti di deposito intermedio sia nelle aree di intervento che, laddove sono disponibili, nelle aree di cantiere individuate in fase di progettazione (riportate negli elaborati BI028F-D-PAL-CAN-01-04).

In ogni sito di deposito intermedio saranno individuate almeno due aree che ospiteranno, rispettivamente, il materiale più superficiale vegetale, corrispondente ai primi 20 cm circa di scavo, ed il terreno sottostante. In questo modo si prediligerà inoltre il riutilizzo completo del terreno vegetale.


### 10.3. Sottostazione AT nord e AT sud

Per quanto concerne l'area dove sarà realizzata la sottostazione, il materiale scavato sarà totalmente riutilizzato in sito, per cui sarà temporaneamente disposto nell'area di deposito intermedio predisposta nell'area di cantiere situata nell'intorno dell'area per la caratterizzazione e il successivo riutilizzo.

Anche in questo caso saranno individuate almeno due aree che ospiteranno, rispettivamente, il materiale più superficiale vegetale, corrispondente ai primi 20 cm circa di scavo, ed il terreno sottostante.

Il materiale in esubero sarà utilizzato come sottoprodotto in altro sito, previa caratterizzazione. Nel caso in cui dovesse risultare contaminato sarà inviato ad impianto di recupero o smaltimento.



	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 40
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

## 11. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

### 11.1. Generalità

Il Piano preliminare di utilizzo in sito comprende:

- proposta piano caratterizzazione da eseguire in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio lavori, che a sua volta contiene:
  - numero e caratteristiche punti di indagine;
  - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
  - parametri da determinare;
  - volumetrie previste delle terre e rocce;
  - modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da riutilizzare in sito.

### 11.2. Numero e caratteristiche punti di indagine

La caratterizzazione ambientale può essere eseguita mediante scavi esplorativi o con sondaggi a carotaggio.

Nel progetto in oggetto, si è deciso di distinguere le aree di cantiere in tre macrotipologie:

- Il percorso di rete AT esterna, MT e BT esterna di collegamento tra i lotti e con la sottostazione elettrica
- Le aree vere e proprie di impianto, da distinguere tra i vari lotti.
- Le sottostazioni AT (Nord e Sud)


#### *i. Rete AT esterna*

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, quali la posa del cavo, il campionamento andrà effettuato ogni 500 metri lineari di tracciato, salva diversa previsione del Piano di Utilizzo determinata da particolari situazioni locali, quali, ad esempio, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi: trattandosi di scavi mediamente non superiori a 1,70 metri di profondità, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno almeno due, uno per ciascun metro di profondità, e in ogni caso uno al variare della litologia:

- campione 1: da 0 a 0,5 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo.

In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

 <b>TECINTERRA</b>	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 41
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	


Sulla base delle informazioni disponibili, i punti di campionamento per ogni tratto di cavo ed i campioni che si stima di prelevare ed investigare sono sintetizzati nella seguente tabella:

Descrizione	Lunghezza cumulativa dello scavo (m)	Profondità (m)	Punti di campionamento su opere lineari	n. campioni su profondità scavo	tot campioni
Rete MT	10000	1,20	20	1	20
Rete MT e AT	28500	1,70	57	2	114
Totale			77	3	134

*ii. Aree di impianto*

Le aree di impianto sono suddivise nei seguenti lotti:

- Lotto scala erre 1
- Lotto scala erre 2
- Lotto scala erre 3
- Lotto Lipiani 1
- Lotto Lipiani 2
- Lotto Lipiani 3
- Lotto Canaglia 1
- Lotto San Giorgio 1
- Lotto Palmadula 1
- Lotto Palmadula 2
- Lotto Palmadula 3
- Lotto Palmadula 4
- Lotto Palmadula 5
- Lotto Palmadula 6
- Lotto Palmadula 7
- Lotto Palmadula 8
- Lotto Palmadula 9

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 42
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

- Lotto Palmadula 10
- Lotto La Corte 1
- Lotto La Corte 2
- Lotto La Corte 3
- Lotto La Corte 4
- Lotto La Corte 5

Come descritto sopra (rif. Par.10), in ogni area di cantiere di ogni lotto saranno individuate almeno due aree che ospiteranno, rispettivamente, il materiale più superficiale vegetale, corrispondente ai primi 20 cm circa di scavo, ed il terreno sottostante, e che fungeranno tanto da sito di deposito intermedio quanto da aree di caratterizzazione.

Sulla base delle volumetrie attese, si prevede quindi di realizzare, per ogni sito, il seguente numero di cumuli attorno ai 3000 m<sup>3</sup>:

Lotto	Terreno vegetale totale (m <sup>3</sup> )	Terreno naturale totale (m <sup>3</sup> )	N° cumuli totali
Lotto scala erre 1	4'233,93	5'888,10	4
Lotto scala erre 2	2'148,14	1'835,24	2
Lotto scala erre 3	4'593,98	3'310,87	3
Lotto Lipiani 1	1'219,61	1'083,01	2
Lotto Lipiani 2	1'113,55	745,19	2
Lotto Lipiani 3	2'066,38	1'977,07	2
Lotto Canaglia 1	3'904,50	4'002,87	4
Lotto San Giorgio 1	1'033,02	1'016,60	2
Lotto Palmadula 1	2'600,04	2'344,17	2
Lotto Palmadula 2	1'118,53	719,92	2
Lotto Palmadula 3	680,91	734,17	2
Lotto Palmadula 4	825,89	883,93	2
Lotto Palmadula 5	5'679,63	9'368,55	5
Lotto Palmadula 6	2'222,28	4'164,23	3
Lotto Palmadula 7	2'732,51	4'393,98	3
Lotto Palmadula 8	5'639,33	5'822,41	4
Lotto Palmadula 9	7'092,95	8'471,86	5
Lotto Palmadula 10	1'876,25	1'970,67	2
Lotto La Corte 1	2'065,26	2'050,39	2

Lotto La Corte 2	1'185,29	814,52	2
Lotto La Corte 3	2'433,84	2'598,31	2
Lotto La Corte 4	1'664,22	1'261,91	2
Lotto La Corte 5	1'650,23	1'304,67	2
<b>Totale dei cumuli</b>			<b>57</b>

Da ogni cumulo sarà prelevato un campione ai sensi dell'Allegato 9, Parte A.1, DPR n.120/2017. Salvo evidenze organolettiche per le quali si può disporre un campionamento puntuale, ogni singolo cumulo è caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenta il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Il terreno naturale sarà utilizzato per il rinfiacco dell'opera o per modellazioni morfologiche del sito, raggiungendo la quota di 20 cm dal p.c.; il terreno vegetale sarà infine utilizzato per ripristinare lo stato dei luoghi.

#### *i. Sottostazioni*

Per quanto riguarda il volume dello scavo prodotto per le sottostazioni sarà riutilizzato tutto all'interno dello stesso sito così come la parte di terreno vegetale, salvo eventuali evidenze di contaminazione.

Il materiale di origine naturale scavato dalla sottostazione AT SUD è pari a 43'314,75 m<sup>3</sup> per cui saranno predisposti 14 cumuli, mentre il materiale di origine vegetale è pari a 9'549,80 m<sup>3</sup> per la quale saranno formati 3 cumuli.


Per quanto riguarda la sottostazione AT NORD, il materiale di origine naturale corrisponde a 5'846,16 m<sup>3</sup> e sarà quindi disposto su 2 cumuli; mentre il materiale vegetale è pari a 880 m<sup>3</sup> e quindi, sarà disposto su un solo cumulo.

I campionamenti saranno prelevati secondo quanto indicato all'Allegato 9, Parte A.1, DPR n.120/2017.

### **11.3. Analisi di laboratorio**

Il campione sarà innanzitutto mescolato e vagliato (secondo norma UNI 10802) per ottenere un campione medio dal quale saranno tratte due aliquote, una da sottoporre ad analisi chimica e l'altra da conservare per l'Ente di controllo; la durata della conservazione sarà definita in accordo con l'Ente di controllo stesso.

I contenitori utilizzati per la raccolta e il trasporto dei campioni non devono alterare il valore dei parametri per cui deve essere effettuata la determinazione. I contenitori devono essere asciutti, puliti, non devono interagire con il materiale terroso e devono essere impermeabili all'acqua ed alla polvere.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 44
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

I contenitori utilizzati devono essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo che riportino tutte le informazioni relative al punto di prelievo.

Sui campioni saranno effettuate le analisi necessarie a determinare parametri rilevanti per definire il livello di eventuale contaminazione presente e definire il potenziale riutilizzo del terreno scavato.

Su ogni campione di terreno da sottoporre ad analisi verranno rilevati i seguenti parametri:

- granulometria
- tessitura
- conducibilità elettrica
- calcare totale
- pH
- sostanza organica


Saranno inoltre investigati i seguenti parametri da Tabella 4.1, All.4, DPR n°120/2017:

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

I risultati delle analisi chimiche saranno espressi come mg/kg ss o µg/kg ss.

Per quanto riguarda la determinazione del parametro amianto, sarà necessario determinarlo solo sui campioni del cavo su strada e, per gli altri campioni, solo se si evidenziasse la presenza di materiali da riporto durante l'esecuzione dello scavo.

In caso di presenza di terreno di riporto, sarà valutata la percentuale in peso del materiale di origine antropica sulla base delle indicazioni di cui all'Allegato 10 al DPR n.120/2017; il campione sarà quindi sottoposto, oltre che alle indagini di qualità ambientale, al test di cessione, effettuato secondo le metodiche di cui al decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998 per tutti i parametri, ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 45
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

Le analisi chimiche dovranno essere eseguite presso laboratori accreditati e certificati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025 ed inoltre essere in accordo con la normativa vigente e condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tenendo conto di eventuali implementazioni, modifiche o abrogazioni di norme e metodi.

#### **11.4. Documentazione da produrre per le attività di monitoraggio**

Per ciascun punto di misura, è prevista la compilazione della scheda di misura con gli esiti del campionamento in situ e un report delle analisi di laboratorio.

La scheda di misura consisterà di una sezione generale di descrizione della postazione di misura per ogni rilievo, con immagini delle cassette catalogatrici, dei campioni individuati, dei campioni inseriti nell'apposito contenitore.


Il report si compone di una sezione generale che conterrà le seguenti informazioni minime:

- planimetria dei siti di indagine;
- un'immagine cartografica in scala 1:5000 in cui sarà localizzato il punto di prelievo rispetto all'opera in progetto, opportunamente georeferenziata;
- strumentazione utilizzata;
- risultati delle misure;
- note e osservazioni alle misure.

Tutti i risultati delle analisi di laboratorio saranno confrontati con le concentrazioni limite relative all'utilizzo specifico.

Si prevedono i seguenti riferimenti di legge finalizzati a decretarne il potenziale utilizzo a seconda della destinazione d'uso:

- i risultati delle analisi sui campioni di materiale vegetale saranno confrontati sia con le CSC della colonna A e B, Tab. 1 All. V alla Parte IV del D.Lgs. n°152/06 e ss.mm.ii. che con le CSC di cui all' Allegato 2 DM n°46/2019;
- i risultati dei campioni relativi al materiale non vegetale saranno confrontati con le CSC della colonna A e colonna B, Tab. 1 All. V alla Parte IV del D.Lgs. n°152/06 e ss.mm.ii.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 46
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

## 12. PERCORSI PREVISTI PER IL TRASPORTO DEI MATERIALI DI SCAVO

Il presente Piano di utilizzo preliminare prevede diversi siti di scavo, dove il materiale sarà predisposto all'interno di aree di deposito intermedio per le terre e rocce destinate ad essere movimentate all'interno del sito o trasferite all'esterno.

I percorsi tra l'area di produzione, l'area di stoccaggio e l'area di destinazione sono all'interno del sito e non interesseranno la viabilità pubblica sia per i lotti che per la rete AT e MT esterna e anche per la sottostazione AT sud in quanto si trova all'interno dell'area dei lotti denominati "Palmadula".

I percorsi previsti per la movimentazione del materiale nelle varie fasi, ovvero scavo, deposito e utilizzo, saranno dunque interni all'area di intervento.

I materiali di scavo saranno movimentati e trasportati mediante pale gommate e/o cingolate e mediante camion con cassone scarrabile.

Laddove necessario, si procederà all'umidificazione del materiale durante le fasi di movimentazione o alla copertura degli stessi durante il trasporto mediante teli temporanei in LDPE al fine di impedire la dispersione di polveri in atmosfera.

Il materiale vegetale sarà stoccato in prossimità delle aree di lavorazione o nell'area di cantiere relativa ad ogni intervento e riutilizzato in sito al termine delle lavorazioni.

Il materiale in esubero sarà inviato ad impianto di recupero o smaltimento. Si è provveduto quindi ad identificare, nell'intorno dell'area di intervento, degli impianti con caratteristiche e capacità adatte ad ospitare il materiale che dovrà essere conferito, con l'ipotesi di classificare il materiale come CER 17.05.04.

Si precisa che il codice CER, per i materiali di esubero, dovrà essere confermato in sede di esecuzione del lavoro dall'Appaltatore incaricato; ai sensi della normativa vigente (Legge 116/14 e s.m.i., D.Lgs. 152/06 e s.m.i.), infatti, la "responsabilità di assegnazione del competente codice CER" è in capo al produttore del rifiuto.


Sulla base delle volumetrie attese di esubero (vedi **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) pari a circa 250 m<sup>3</sup>, in funzione della capacità dei mezzi adottati saranno effettuati circa 700 viaggi totali nell'ambito dell'intero cronoprogramma di progetto.

Gli impianti di recupero/smaltimento e i relativi percorsi da e verso le aree di intervento sono individuati all'interno della figura di seguito riportata.



Figura 12-1 Localizzazione degli impianti di recupero/smaltimento dove saranno conferiti gli esuberi delle terre scavate dai siti di produzione del progetto.




	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: B1028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 48
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

### 13. DURATA DEL PIANO

La versione finale del Piano di Utilizzo sarà predisposta nella successiva fase progettuale e comunque almeno novanta giorni prima dell'inizio dei lavori, come disposto dall'Art. 9 del DPR 120/17 e s.m.i..

La versione finale del Piano avrà struttura analoga al presente Piano Preliminare, con gli aggiornamenti e gli approfondimenti necessari a valle della procedura di approvazione, oltre a quelli già previsti in questa sede.

Il Piano avrà una durata pari alla durata dei lavori, dal momento che una parte del materiale di scavo sarà utilizzato per la realizzazione delle opere che costituiscono di fatto l'ultima tipologia di intervento come da cronoprogramma delle fasi attuative.

	Rev. 0	Data Agosto 2023	El: BI028F-D-PAL-RT-05-r00	Pag. 49
			PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO TERRE E ROCCE DA SCAVO	

#### **14. OPERAZIONI DI NORMALE PRATICA INDUSTRIALE SUI MATERIALI DI SCAVO**

Con riferimento alle operazioni elencate in Allegato 3 al DPR 120/17 e s.m.i., finalizzate al miglioramento delle caratteristiche merceologiche dei materiali di scavo per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace, nonché alle note esplicative emanate dagli Enti competenti, nell'attuale formulazione progettuale non sono previste delle specifiche operazioni sul materiale oggetto di scavo, che verrà quindi riutilizzato tal quale.

La descrizione delle operazioni di normale pratica industriale che saranno messe in opera saranno riportate nella versione finale del Piano di Utilizzo, che sarà predisposta nella successiva fase progettuale e comunque almeno novanta giorni prima dell'inizio dei lavori, come disposto dall'Art. 9 del DPR 120/17 e s.m.i..