



# Studio di Impatto Ambientale

## IMPIANTO FOTOVOLTAICO 50,6 MW<sub>p</sub>

### Comuni di PORTO TORRES e SASSARI (SS)


#### Allegato 8

#### Piano Preliminare di Utilizzo in Sito delle Terre e Rocce da Scavo escluse dalla Disciplina dei Rifiuti ai sensi del D.P.R. 120/17




Questo documento rappresenta il Piano Preliminare di Utilizzo in Sito delle Terre e Rocce da Scavo escluse dalla Disciplina dei Rifiuti ai sensi del D.P.R. 120/17 per la realizzazione di un Impianto Fotovoltaico di potenza pari a 50,6 MW<sub>p</sub> e relative opere connesse, presso le aree denominate "Aree Sud" nei Comuni di Porto Torres e Sassari (SS).

28/07/2023	00	Emissione finale	Alessandro Battaglia  Paola Bertolini  	GdL ENE/PERM ENE/BD EniPlenitude/ENGI	Resp. Permitting ENE/PERM Carlotta Martignoni  Resp. Business Development ENE/BD Caterina Giorgio 
Data	Revisione	Descrizione Revisione	Preparato	Controllato	Approvato

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------


## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE SINTETICA DELLE ATTIVITÀ DI SCAVO PREVISTE DAL PROGETTO</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>SCOTICO SUPERFICIALE E SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLE FONDAZIONI DELLE CABINE, DEL BESS E DEI SOSTEGNI PER ILLUMINAZIONE, VIDEOSORVEGLIANZA E CANCELLO DI ACCESSO</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>SCOTICO SUPERFICIALE PER LA REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ INTERNA</b>	<b>12</b>
<b>2.3</b>	<b>CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO DEL SITO</b>	<b>14</b>
<b>3.1</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	<b>14</b>
<b>3.2</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO</b>	<b>16</b>
<b>3.3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELL'AREA, AI SENSI DEL D.LGS. 152/06</b>	<b>23</b>
<b>5</b>	<b>PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>31</b>
<b>5.1</b>	<b>UBICAZIONE DELLE AREE DI SCAVO</b>	<b>31</b>
<b>5.2</b>	<b>NUMERO E UBICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE – CRITERI DI SCELTA</b>	<b>32</b>
<b>5.3</b>	<b>TIPOLOGIA E PROFONDITÀ DEGLI SCAVI ESPLORATIVI</b>	<b>34</b>
<b>5.4</b>	<b>PROFONDITÀ DEI CAMPIONI</b>	<b>35</b>
<b>5.5</b>	<b>METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO</b>	<b>37</b>
<b>5.6</b>	<b>SET ANALITICO E METODICHE DI ANALISI</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>	<b>41</b>

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------


## ELENCO DELLE FIGURE

FIGURA 1.1	UBICAZIONE AREA DI PROGETTO.....	7
FIGURA 2.1	LAYOUT DI IMPIANTO .....	10
FIGURA 2.2	AREA DI CANTIERE.....	11
FIGURA 2.3	LAYOUT TRACCIATO DI CONNESSIONE INTERNO ALL'IMPIANTO .....	13
FIGURA 2.4	TIPOLOGICO SEZIONE SCAVO PER POSA CAVIDOTTI INTERNA ED ESTERNA ..	13
FIGURA 3.1	INQUADRAMENTO CATASTALE DEL SITO .....	15
FIGURA 3.2	SUDDIVISIONE IN SETTORI DEL SITO E UBICAZINE DELL'AREA DI PROGETTO (IN ROSSO) .....	16
FIGURA 3.3	MODELLO DIGITALE DELL'ELEVAZIONE (DIGITAL ELEVATION MODEL - DEM) DELL'AREA DI STABILIMENTO. IL RIQUADRO BLU INDICA L'AREA DI PROGETTO .....	17
FIGURA 3.4	STRALCIO DELLA CARTA GEOLOGICA DELLA SARDEGNA (IL RIQUADRO BLU INDICA L'AREA DI PROGETTO).....	19
FIGURA 3.5	SCHEMA DEI RAPPORTI STRATIGRAFICI ALLA SCALA DI SITO (IL RIQUADRO INDICA L'AREA DI PROGETTO).....	19
FIGURA 3.6	CONTESTO GEOLOGICO - UBICAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO.....	20
FIGURA 3.7	SOGGIACENZA MEDIA NELL'AREA DI PROGETTO.....	22
FIGURA 4.1	CARATTERIZZAZIONE TERRENI (2005-2006).....	24
FIGURA 4.2	CARATTERIZZAZIONE FALDA (2005-2006).....	24
FIGURA 4.3	SONDAGGI CON CONCENTRAZIONI DI CONTAMINANTI ECCEDENTI LE CONCENTRAZIONI SOGLIA DI CONTAMINAZIONE - TERRENI INSATURI.....	25
FIGURA 4.4	INTERVENTI PREVISTI DAL POB DEI TERRENI .....	26
FIGURA 4.5	PIEZOMETRI CON CONCENTRAZIONI DI CONTAMINANTI ECCEDENTI LE CONCENTRAZIONI SOGLIA DI CONTAMINAZIONE - ACQUE SOTTERRANEE.....	28
FIGURA 4.6	INTERVENTI PREVISTI DAL POB PER LA FALDA .....	30
FIGURA 5.1	ATTIVITÀ DI PROGETTO CHE RICHIEDONO MOVIMENTAZIONE TRS ALL'INTERNO DEL SITO .....	31
FIGURA 5.2	ATTIVITÀ DI PROGETTO CHE RICHIEDONO MOVIMENTAZIONE TRS ALL'ESTERNO DEL SITO.....	32

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

## ELENCO DELLE TABELLE

TABELLA 3-1 – VALORI MEDI SOGGIACENZA DELL’AREA DI PROGETTO (2018-2022) MISURATE IN METRI DAL P.C. ....	21
TABELLA 4-1 – CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE 2005-2006 – INDAGINI SUI TERRENI.....	23
TABELLA 4-2 – CARATTERIZZAZIONE ACQUE SOTTERRANEE – SUPERAMENTI LIMITI DI RIFERIMENTO (2005, 2006 E 2013).....	27
TABELLA 5-1 NUMERO MINIMO DI PUNTI RICHIESTI PER TIPOLOGIA DI OPERA CHE RICHIEDE ATTIVITÀ DI SCAVO.....	33
TABELLA 5-2 PIANO DI INDAGINE OTTIMIZZATO – AREA IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	34
TABELLA 5-3 DESCRIZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE – COLLEGAMENTO ESTERNO .....	34
TABELLA 5-4 SINTESI DEI CAMPIONI DA PRELEVARE – AREA IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	35
TABELLA 5-5 SINTESI DEI CAMPIONI DA PRELEVARE – AREA COLLEGAMENTO ESTERNO .....	37
TABELLA 5-6 SET ANALITICO PER LA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO – AREA IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	38
TABELLA 5-7 SET ANALITICO PER LA CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO – COLLEGAMENTO ESTERNO .....	38

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

### **ELENCO DELLE TAVOLE FUORI TESTO**

TAVOLA 1 - Ubicazione Saggi di Scavo e Aree Scavo per Caratterizzazione Ambientale per Terre e Rocce da Scavo – Area Impianto


TAVOLA 2 - Ubicazione Saggi di Scavo e Aree Scavo per Caratterizzazione Ambientale per Terre e Rocce da Scavo – Collegamento esterno

TAVOLA 3 - Sezioni tipiche di scavo

### **ELENCO DELLE APPENDICI**

APPENDICE 1 - Caratterizzazione Ambientale dei terreni (2005-2006) – Tavola con Eccedenze dei limiti normativi

APPENDICE 2 - Caratterizzazione Ambientale acque sotterranee (2005-2006 e 2013) – Tavola con Eccedenze degli obiettivi di bonifica

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

## ACRONIMI

<b>Acronimo</b>	<b>Definizione</b>
<b>BESS</b>	Battery Energy Storage System
<b>BT / AT</b>	Bassa Tensione / Alta Tensione
<b>CSC</b>	Concentrazione Soglia di Contaminazione
<b>D.lgs.</b>	Decreto Legislativo
<b>D.P.R.</b>	Decreto del Presidente della Repubblica
<b>EER</b>	Elenco Europeo Rifiuti
<b>ha</b>	Ettaro
<b>MASE</b>	Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica
<b>MiTE</b>	Ministero della Transizione Ecologica
<b>p.c.</b>	piano campagna
<b>PAI</b>	Piano Stralcio di Assetto del Territorio
<b>POD</b>	Cabina di consegna
<b>PS</b>	Power Station
<b>S.p.A.</b>	Società per Azioni
<b>SIA</b>	Studio di Impatto Ambientale
<b>SIN</b>	Sito di Interesse Nazionale
<b>TRS</b>	Terre e Rocce da Scavo

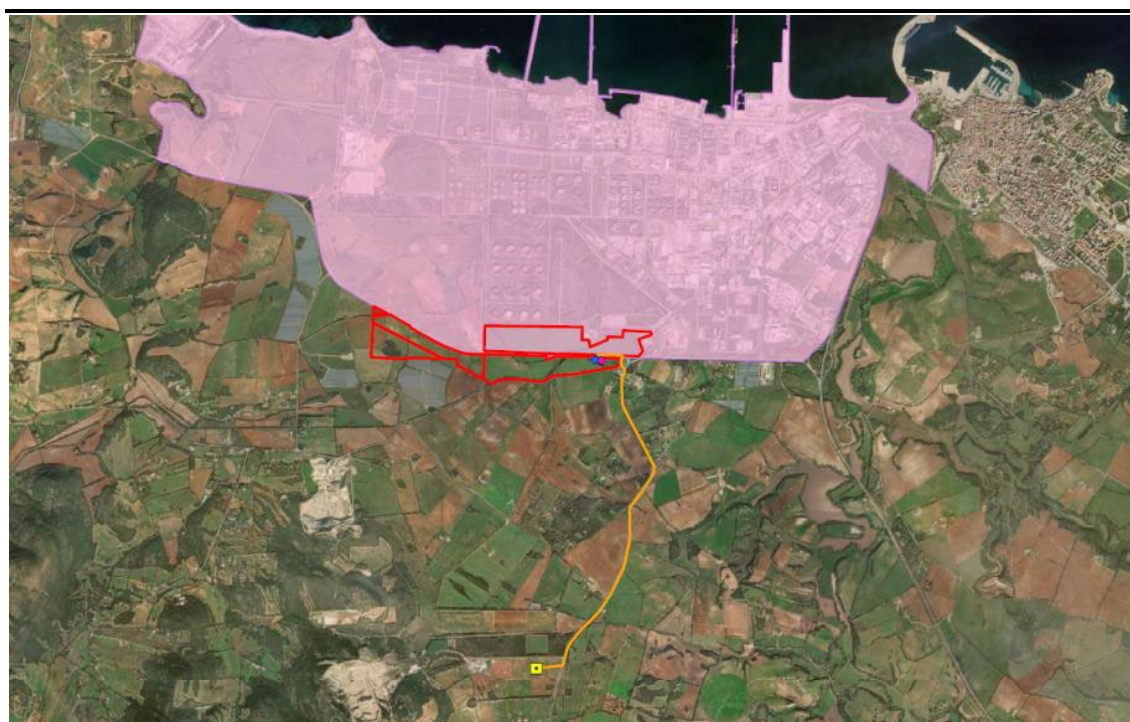
## 1 INTRODUZIONE

Il progetto denominato Porto Torres Aree Sud prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico da 50,6 MW da realizzarsi nel Comune di Porto Torres in provincia di Sassari e delle relative opere ed infrastrutture connesse e necessarie, che interesseranno inoltre il Comune di Sassari.







L'impianto sarà dotato, inoltre, di un sistema di accumulo pari a 15 MW di potenza utile ed autonomia 60 MWh<sub>e</sub> e alimenterà un impianto di produzione idrogeno da 1 MW (quest'ultimo non oggetto del presente procedimento ambientale). Il nuovo impianto sarà collegato in AT alla rete RTN di Terna.

Si precisa che l'area del progetto è collocata parzialmente entro il perimetro del Sito di Interesse Nazionale (SIN) "Aree Industriali di Porto Torres" e che a seguito delle attività di caratterizzazione eseguite ai sensi del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. tra il 2005 e il 2006, non sono previsti, all'interno di essa, interventi di bonifica sui terreni.

**Figura 1.1 Ubicazione Area di Progetto**




LEGENDA

-  PERIMETRAZIONE SIN PORTO TORRES
-  BESS
-  CABINA MTR
-  SE FIUME SANTO 2
-  LINEA DI CONNESSIONE
-  PERIMETRO

Fonte: Elaborazione ERM

La connessione dell'impianto prevede la realizzazione di raccordi in Doppia Terna alla RTN fra la nuova Stazione di Rete 150/36kV "Fiumesanto 2" e l'esistente elettrodotto in DT "Fiumesanto Carbo - Portotorres 1". Il collegamento alla RTN della nuova SE "Fiumesanto 2"

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

necessita quindi della realizzazione di nuovi raccordi a 150kV DT, che collegheranno quest'ultima alla RTN.

Nell'ambito della costruzione dell'impianto fotovoltaico in progetto sono previste attività di scavo ai fini della regolarizzazione dell'area per l'installazione dei moduli fotovoltaici, della realizzazione delle fondazioni, dell'interramento dei cavi BT e AT all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico, della realizzazione della nuova viabilità interna e della recinzione perimetrale.

Sono inoltre previste attività di scavo per la realizzazione della connessione elettrica tra l'area di impianto e la Stazione di Rete "Fumesanto 2", che avverrà mediante cavi interrati, lungo un percorso di 4.010 m.

Dal momento che l'impianto fotovoltaico di Porto Torres Aree Sud è opera sottoposta a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 9, comma 1 e dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017, la valutazione della conformità delle terre e rocce da scavo da movimentare ai requisiti di cui all'art. 185, comma 1, lettera c) del D.lgs. 156/2006, deve essere eseguita in via preliminare, attraverso la presentazione agli Enti competenti di un "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti".


Sulla base delle stime progettuali, è prevista la movimentazione di circa 34.040 m<sup>3</sup> di terreno; in base a tale volumetria, il cantiere si configura come *di grandi dimensioni* (volume di TRS > 6.000 m<sup>3</sup>), secondo quanto definito dal D.P.R. 120/2017, che riformula la disciplina ambientale per la gestione delle TRS derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di opere.

Il presente documento si configura come il Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti previsto dal D.P.R. 120/17 e sarà strutturato come segue:

- *Capitolo 2*: Descrizione delle opere da realizzare, con particolare riferimento alle modalità di scavo e alle volumetrie previste di terre e rocce escavate e alle loro modalità di riutilizzo in sito;
- *Capitolo 3*: Inquadramento del sito dal punto di vista geografico, geologico, idrogeologico, geomorfologico, di destinazione d'uso del sito;
- *Capito 4*: Sintesi delle attività di caratterizzazione ambientale del sito;
- *Capitolo 5*: Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, con indicazioni sui criteri generali da adottare per definire numero, ubicazione e profondità dei punti di indagine, criteri di prelievo e formazione dei campioni e set analitico;
- *Capitolo 6*: Criteri di gestione delle terre e rocce da scavo in funzione degli esiti delle analisi descritte al precedente capitolo.

I riferimenti bibliografici sono riportati nel Capitolo 7.



 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
---	-----------------------	------------------

## **2 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE ATTIVITÀ DI SCAVO PREVISTE DAL PROGETTO**

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte solare fotovoltaica (FV) e di un sistema Battery Energy Storage System (BESS) presso le cosiddette "Aree Sud", ubicate nel territorio comunale di Porto Torres, all'esterno dello Stabilimento industriale di Porto Torres in aree recintate. Parte dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico andrà ad alimentare un impianto di produzione di idrogeno (non oggetto del presente studio) della potenza di 1 MW.

Il progetto prevede inoltre la costruzione di un cavidotto di connessione di tipo interrato, a 36 kV con lunghezza pari a circa 4 km, che collegherà l'impianto alla nuova Stazione Elettrica di Terna, denominata Fiume Santo 2. Il cavidotto correrà perlopiù su strade esistenti.

L'impianto fotovoltaico, della potenza di circa 50,6 MWp, sarà costituito da moduli aventi una potenza nominale di 540 W, suddivisi in n.5 sottocampi e complessive n.15 cabine di conversione e trasformazione, nelle quali avverrà la conversione da corrente continua a corrente alternata e l'innalzamento della tensione da 0,66 kV a 36 kV come previsto dalla STMG per il collegamento alla rete. La tipologia di struttura utilizzata sarà di tipo Tracker e sarà costituita da una stringa di 26 moduli.

Il sistema di accumulo dell'energia elettrica prodotta previsto, della potenza utile pari a 15 MW/60 MWh, è costituito da n. 7 unità Power Station (PS) e da n. 20 container, contenenti materia agli ioni di litio.

Sarà prevista una cabina di raccolta denominata MTR FV (Main Technical Room Fotovoltaico) in cui verrà concentrata la potenza generata dai 5 sottocampi fotovoltaici e successivamente convogliata verso il punto di connessione; a questa MTR FV afferirà anche la linea relativa all'impianto di produzione idrogeno e al sistema di accumulo BESS, proveniente dalla ulteriore MTR BESS presente, a cui saranno collegati le 7 PS facenti parti del sistema BESS. Sarà inoltre prevista una cabina "AUX e monitoraggio" dove verrà allocato il trasformatore relativo ai servizi ausiliari e il sistema di monitoraggio dell'impianto fotovoltaico.

La rete elettrica a 36 kV interrata assicurerà il collegamento fra le cabine di conversione e trasformazione (PS) e fra queste e la MTR FV (che raccoglierà anche la rete AT del sistema di accumulo BESS afferente alla MTR BESS) per poi raggiungere la SE Terna Fiume Santo 2.

La rete AT di raccolta dell'impianto fotovoltaico ha schema radiale ed è costituita da linee in tubo interrato collegate in entra-esce attraverso le cabine di trasformazione, determinando cinque linee che convergeranno verso la cabina di raccolta (MTR FV) a cui sarà collegato anche il sistema di accumulo BESS (convergente in prima battuta nella MTR BESS) e l'impianto di produzione di idrogeno (quest'ultimo non oggetto di questa relazione).

Dalla MTR FV partirà una linea che, con un percorso interrato, provvederà al trasporto dell'intera energia prodotta dal parco fotovoltaico fino all'ingresso del quadro elettrico di raccolta, nella stazione Terna.

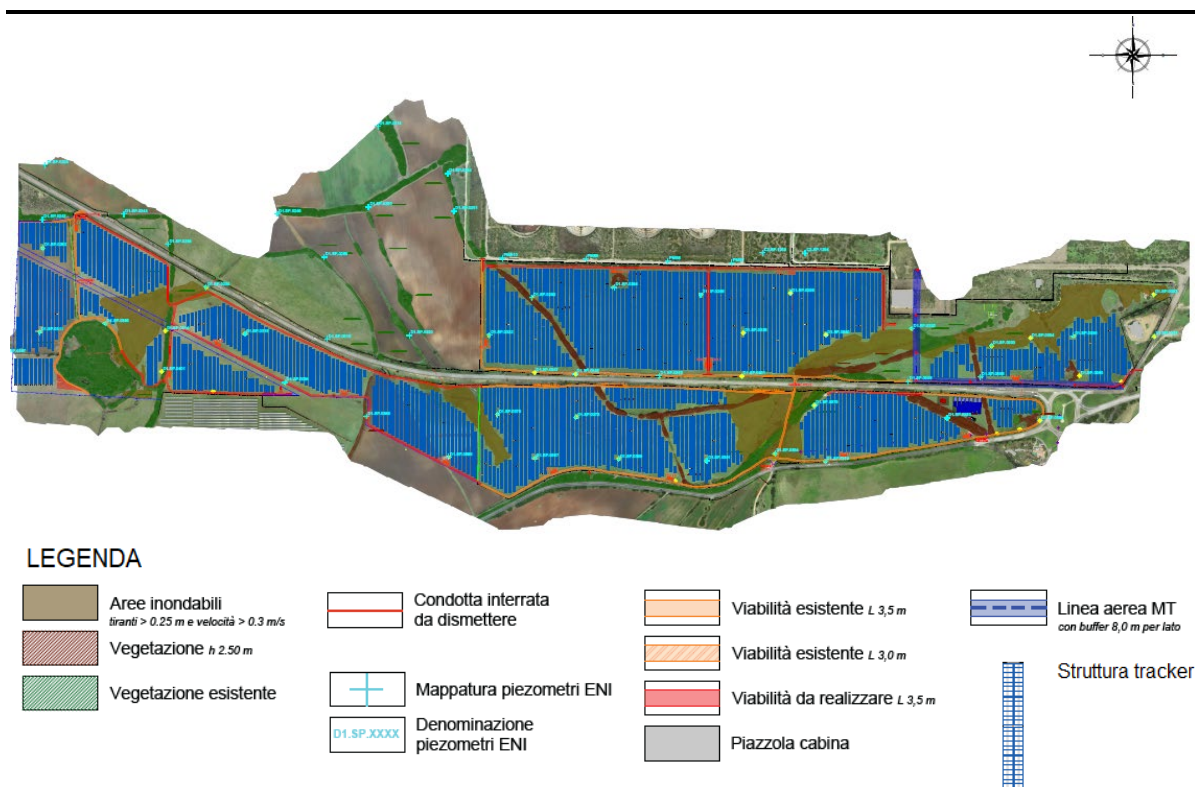
Sarà realizzata una viabilità d'impianto interna e perimetrale, con accessi carrabili, recinzione perimetrale, sistema di illuminazione e videocamera di videosorveglianza delle cabine di impianto.



Prima dell'inizio delle attività di costruzione, si procederà alla verifica ed eventuale eliminazione di sterpaglie, pietrame e quant'altro possa rappresentare un ostacolo alla realizzazione dell'opera. Puntualmente in tutto l'impianto, se necessario, ed in corrispondenza delle strade e delle aree dove saranno installate le cabine si procederà ad un livellamento con scotico superficiale e successiva compattazione.

La seguente Figura mostra uno stralcio del layout dell'impianto fotovoltaico in progetto.

**Figura 2.1 Layout di Impianto**

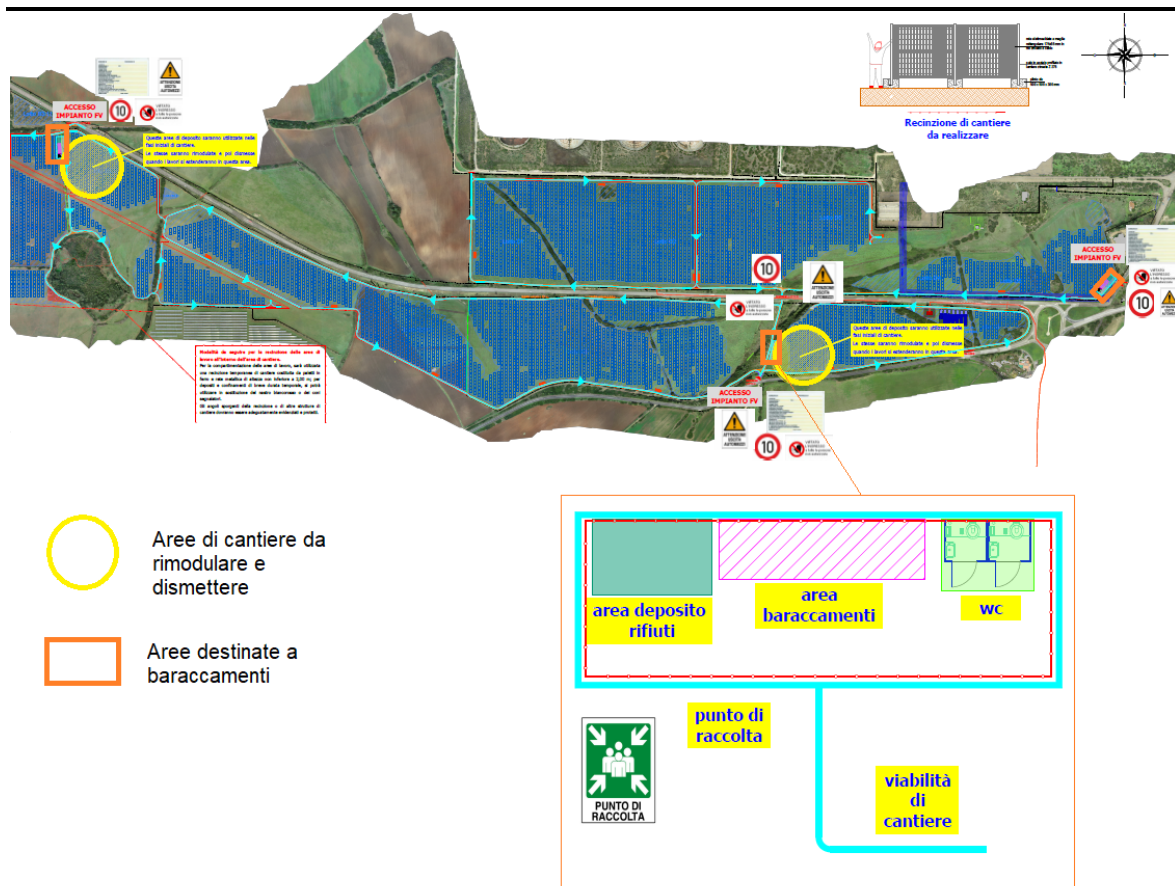


Fonte: Elaborazione ERM da Progetto Definitivo, 2023

Per la costruzione dell'impianto è previsto l'allestimento di aree di cantiere collocate all'interno dell'area d'impianto (Figura 2.2); le aree di deposito saranno utilizzate nelle diverse fasi di cantiere e saranno progressivamente rimodulate e poi dismesse.

Aree destinate ai baraccamenti saranno realizzate presso gli ingressi all'area di impianto e ospiteranno moduli prefabbricati ad uso esclusivo degli operatori coinvolti nel cantiere (quali, ad esempio, uffici Committente/Direzione Lavori, spogliatoi, servizi igienico assistenziali); presso queste aree avverrà anche il deposito/stoccaggio dei materiali ed il deposito temporaneo dei rifiuti.

**Figura 2.2 Area di cantiere**




Fonte: Elaborazione ERM da Progetto Definitivo, 2023

Per la costruzione dell’impianto con gli elementi sopra indicati sono previsti scavi e movimentazione terra limitatamente alle seguenti attività:

- Scotico superficiale e scavi per la realizzazione delle fondazioni delle cabine, del BESS e dei sostegni per illuminazione, videosorveglianza e cancello di accesso;
- Scotico superficiale per la realizzazione della viabilità interna;
- Scavi a sezione ristretta per i cavidotti:
  - delle linee di potenza (BT, AT e segnale) interne all’area di impianto;
  - delle linee di potenza AT di collegamento alla Stazione Elettrica “Fiume Santo 2”.

I dettagli sugli scavi e movimentazione di terra sono riportati nella “Planimetria degli scavi sbancamenti e rinterri” del Progetto definitivo (doc. num. SY2400BJRG00033, **Allegato 1** al SIA).

Nei successivi paragrafi si riporta la descrizione dei principali componenti d’impianto; per dati di tecnici maggior dettaglio si rimanda al Progetto riportato in Allegato 1 allo Studio di Impatto Ambientale.

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

Il materiale ottenuto dalle operazioni di scavo, sarà momentaneamente depositato in prossimità degli scavi stessi, o in altri siti individuati nell'ambito del cantiere, per essere successivamente utilizzato per i rinterri, che dovranno avvenire su un letto di sabbia, su fondo perfettamente spianato e privo di sassi e spuntoni di roccia, ed eseguiti per strati successivi di circa 30 cm accuratamente costipati.

**2.1 IL TERRENO MOVIMENTATO PER GLI SCAVI E NON UTILIZZATO PER REGOLARIZZAZIONE E/O RINTERRI (E.G. SCOLTURAMENTO E CAVIDOTTI), VERRÀ, OVE POSSIBILE, RIUTILIZZATO IN SITO PER IL LIVELLAMENTO E LA REGOLARIZZAZIONE DELLE SUPERFICI. SI PRECISA CHE LA QUOTA PARTE DI MATERIALE NON RIUTILIZZATO IN SITO VERRÀ GESTITO IN ACCORDO ALLA NORMATIVA VIGENTE (D.P.R. 120/17 E D.LGS. 152/06) E CON LE EVENTUALI PRESCRIZIONI CHE SARANNO EMANATE IN SEDE AUTORIZZATIVA. SCOTICO SUPERFICIALE E SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLE FONDAZIONI DELLE CABINE, DEL BESS E DEI SOSTEGNI PER ILLUMINAZIONE, VIDEOSORVEGLIANZA E CANCELLO DI ACCESSO**

Puntualmente in tutto l'impianto, se necessario, ed in corrispondenza delle aree dove saranno installate le cabine si procederà ad un livellamento con scotico superficiale (profondità massima di 40 cm) e successiva compattazione. Gli scavi per la realizzazione della fondazione delle cabine si estenderanno fino ad una profondità di 0,75 m.

La stima di terreno che sarà movimentato per le attività sopra riportate è di circa **2.720 m<sup>3</sup>**, relativi a:

- Piazzole cabine **860 m<sup>3</sup>**;
- Piazzole area BESS: **1.300 m<sup>3</sup>**;
- Impronta cabine e BESS **560 m<sup>3</sup>**;

I quantitativi prodotti per le eventuali fondazioni dei sostegni per illuminazione, videosorveglianza e cancello di accesso saranno definiti in fase esecutiva, e comunque possono ritenersi del tutto trascurabili rispetto ai volumi in gioco.

**2.2 SCOTICO SUPERFICIALE PER LA REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ INTERNA**

Gli scavi per la realizzazione della nuova viabilità interna saranno eseguiti mediante scotico e allettamento del terreno fino alla profondità prevista di circa 25 cm.

La stima di terreno movimentato per tale attività è di circa **4.320 m<sup>3</sup>**.

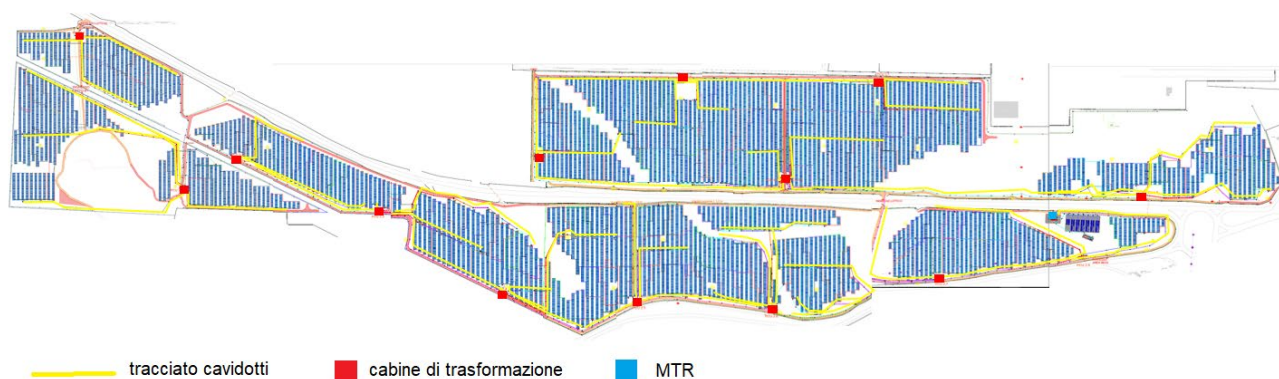
**2.3 CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA**

Il trasporto di energia avverrà mediante cavo interrato protetto da tubazione corrugata o mediante cavi idonei per interrimento diretto.

Le linee di potenza di bassa tensione (BT) ed alta tensione (AT) verranno installate all'interno di scavi a sezione ristretta (Figura 2.3) ad una profondità massima di 1,10 m.

Si stima che il volume di materiale movimentato per la posa dei cavidotti interrati delle linee di bassa tensione e alta tensione, all'interno dell'area impianto, sia di circa **21.900 m<sup>3</sup>**, che verrà riutilizzato, se rispondente ai criteri previsti dalla normativa, per il riempimento delle trincee dopo la posa dei cavi.

**Figura 2.3 Layout tracciato di connessione interno all'impianto**



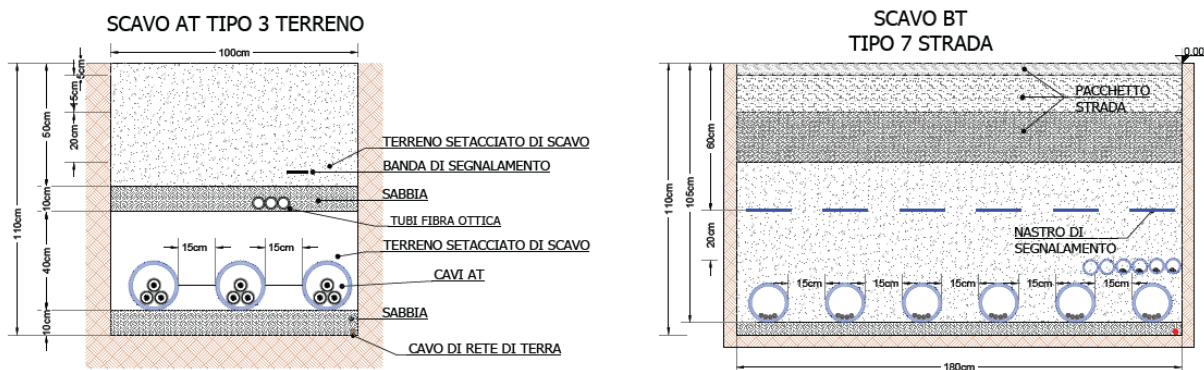
Fonte: elaborazione ERM da Progetto Definitivo, 2023

L'impianto sarà connesso alla rete elettrica di alta tensione, mediante cavidotto interrato collegato alla Stazione Elettrica "Fiumesanto 2".


È prevista la posa del cavidotto AT all'interno di uno scavo a sezione ristretta avente una profondità di circa 1,30 m da p.c..

La Figura 1.1 mostra il tracciato di connessione esterno all'impianto. La lunghezza totale degli scavi previsti per la posa dei cavidotti interrati nel tratto esterno è di circa 4.000 m; si stima che il volume di terre e rocce di scavo movimentate sia pari a circa **5.100 m<sup>3</sup>** che verrà riutilizzato, se rispondente ai criteri previsti dalla normativa, per il riempimento delle trincee dopo la posa dei cavi.

**Figura 2.4 Tipologico sezione scavo per posa cavidotti interna ed esterna**



Fonte: Progetto Definitivo, 2023

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
---	-----------------------	------------------

### **3 INQUADRAMENTO DEL SITO**

#### **3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

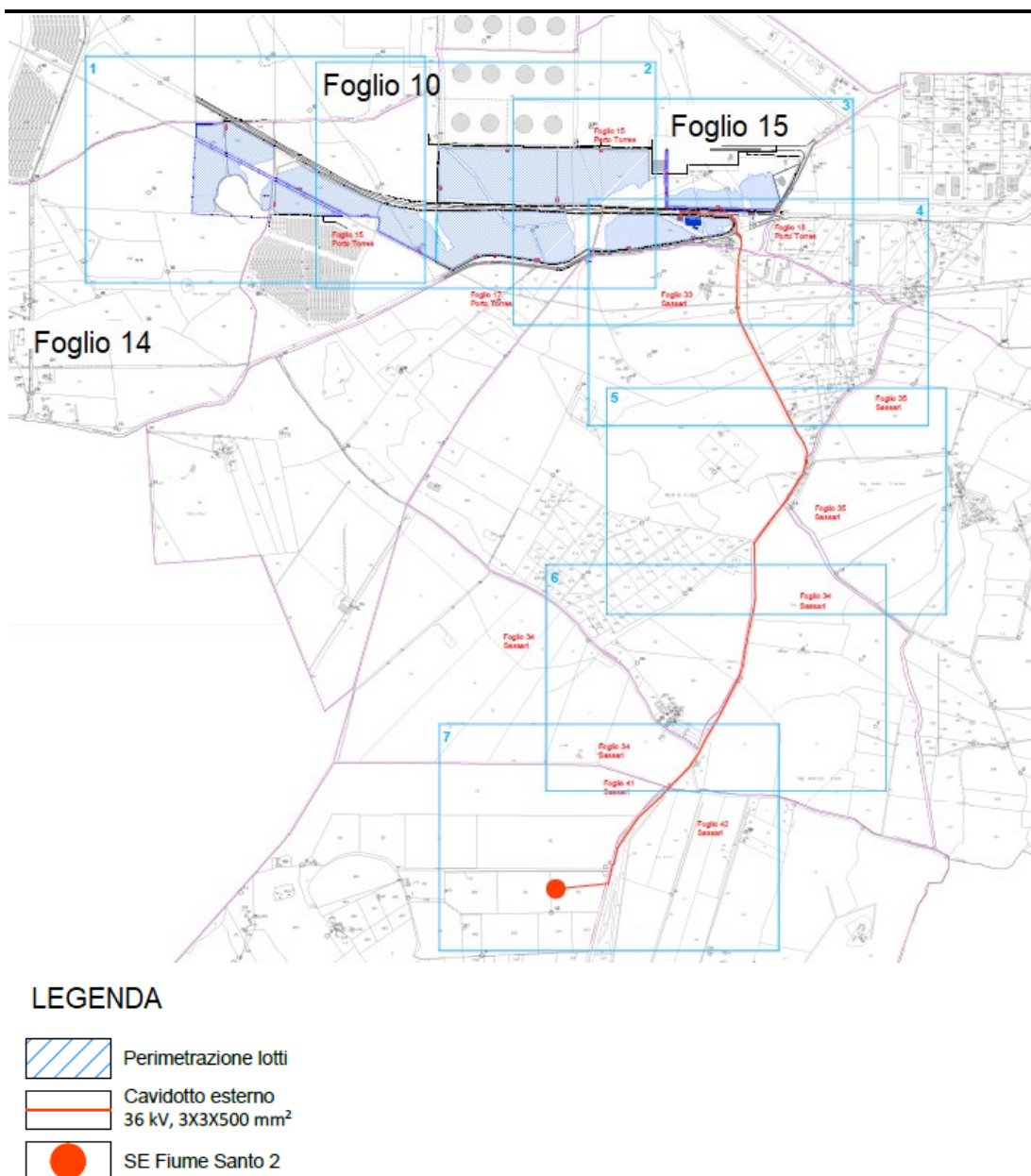
Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Porto Torres (l'area di impianto e parte della connessione elettrica) ed in quello di Sassari (solo connessione elettrica), all'esterno dello Stabilimento industriale di Porto Torres in aree recintate, ad una distanza di circa 3,3 km a ovest dal centro abitato.

Il percorso del cavidotto a 36 kV, che collegherà l'impianto alla nuova Stazione Elettrica di Terna, denominata Fiume Santo 2, è previsto totalmente interrato e percorrerà per lo più strade esistenti, per una lunghezza complessiva di circa 4,010 km.

L'area di progetto proposta per la realizzazione dell'impianto è raggiungibile dalla viabilità esistente (S.P. 57) e collegata all'area portuale di Porto Torres mediante la S.S. 131. Tale area risulta essere già provvista di viabilità interna per l'ispezione, anche se saranno necessari adeguamenti della stessa, con strade/piste da realizzare e/o da adeguare.

Di seguito sono elencate le particelle catastali dei terreni interessati dall'impianto fotovoltaico e dell'impianto BESS (si veda la Figura 3.1):

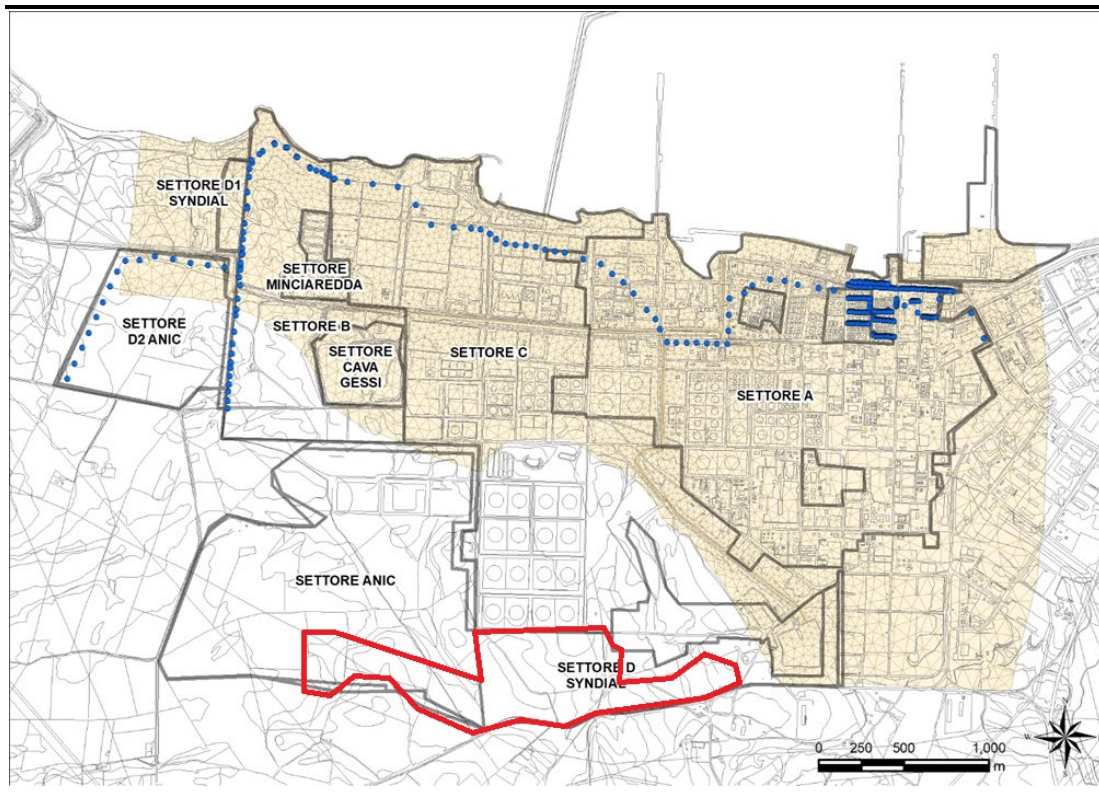
- Foglio 14: particelle 481, 494;
- Foglio 15: particelle 73, 113, 118, 195, 198, 199, 201, 204, 206, 352,427.

**Figura 3.1 Inquadramento catastale del Sito**

Fonte: elaborazione ERM da Progetto Definitivo ENE, 2023

Come si vede dalla figura seguente, l'area di progetto si colloca tra i Settori D ANIC e D SYNDIAL dello stabilimento di Porto Torres, nella sua estremità meridionale.

**Figura 3.2** Suddivisione in Settori del Sito e ubicazine dell'area di progetto (in rosso)



Fonte: elaborazione ERM, 2023

### 3.2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

Il progetto in esame è ubicato nella zona industriale del Comune di Porto Torres, il cui territorio è localizzato nella parte nord-occidentale della Sardegna all'interno del Golfo dell'Asinara.

L'area in cui sorge lo stabilimento occupa in prevalenza un territorio pianeggiante delimitato:

- a nord da ambienti di pianura costiera e dal Mar Mediterraneo. Fino agli anni '50 era presente una costa ricca di spiagge e zone umide; la presenza degli impianti industriali ha sostanzialmente modificato il profilo della costa determinando in alcuni tratti una situazione totalmente costruita o modificata dall'uomo;
- a est dalla piana di fondo valle del Rio Mannu, che ha una foce ad estuario e risulta incassato nelle rocce marnoso calcaree del Miocene;
- a sud e a sud-ovest dai rilievi delle colline debolmente acclivi corrispondenti agli affioramenti carbonatici del Mesozoico, caratterizzate da morfologie a cupola (originatesi come conseguenza del clima caldo-umido del terziario), interessate da forme di carsismo superficiale;
- a nord-ovest dalla valle del Fiume Santo.

Il modello digitale dell'elevazione del terreno (DEM), riportato in Figura 3.3, mostra come i versanti carbonatici mesozoici si interrompano bruscamente con il raccordo dei depositi



costieri che connotano una superficie a debolissima pendenza che ha uniformato l'intero profilo della zona pedemontana.

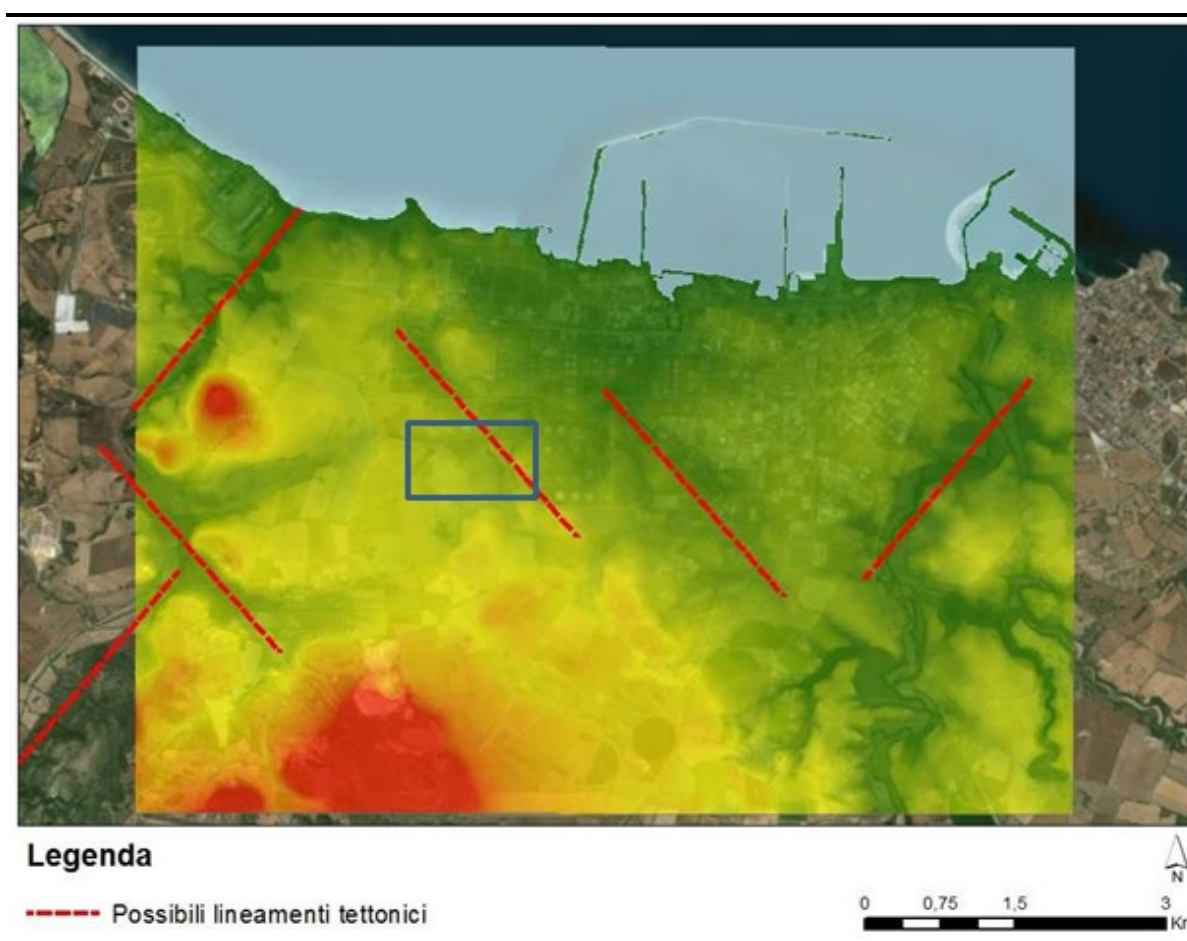
All'interno dell'area di stabilimento, nel settore fronte mare, la topografia mostra:


- nella porzione orientale, quote medie intorno ai 20 m s.l.m.;
- nella porzione centrale, quote medie di circa 5 m s.l.m.

Nella porzione occidentale del sito, dove la morfologia superficiale forma una blanda dorsale allineata circa NW-SE, le quote medie degradano dai 25-30 m s.l.m. nella porzione centro-meridionale, fino a 5-10 m s.l.m. verso Punta Minciaredda. Si osservano poi alcune porzioni con quote superiori (almeno 30 m s.l.m.), localizzate in corrispondenza della Cava Gessi (collocata su un alto strutturale nel substrato di vulcaniti) e all'estremità meridionale del sito nella quale il substrato di vulcaniti è relativamente superficiale.

Nello specifico, la topografia della porzione di Settore D ANIC e D-SYNDIAL (dove si colloca l'area di progetto) risulta prevalentemente pianeggiante nella porzione nord-orientale, con quote intorno a 30 m s.l.m., con pendii e rilievi isolati a inclinazione media inferiore a 15° situati nella porzione sud-occidentale, dove le quote medie sono intorno a 35-37 m.s. l.m.

**Figura 3.3 Modello Digitale dell'Elevazione (Digital Elevation Model – DEM) dell'area di stabilimento. Il riquadro blu indica l'area di progetto**



 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

Nel territorio entro cui sorge lo stabilimento si distingue, infine, la presenza di allineamenti morfologici (alti, valli e corsi d'acqua) indicativi di un forte controllo tettonico dell'intera area.

### **3.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO**

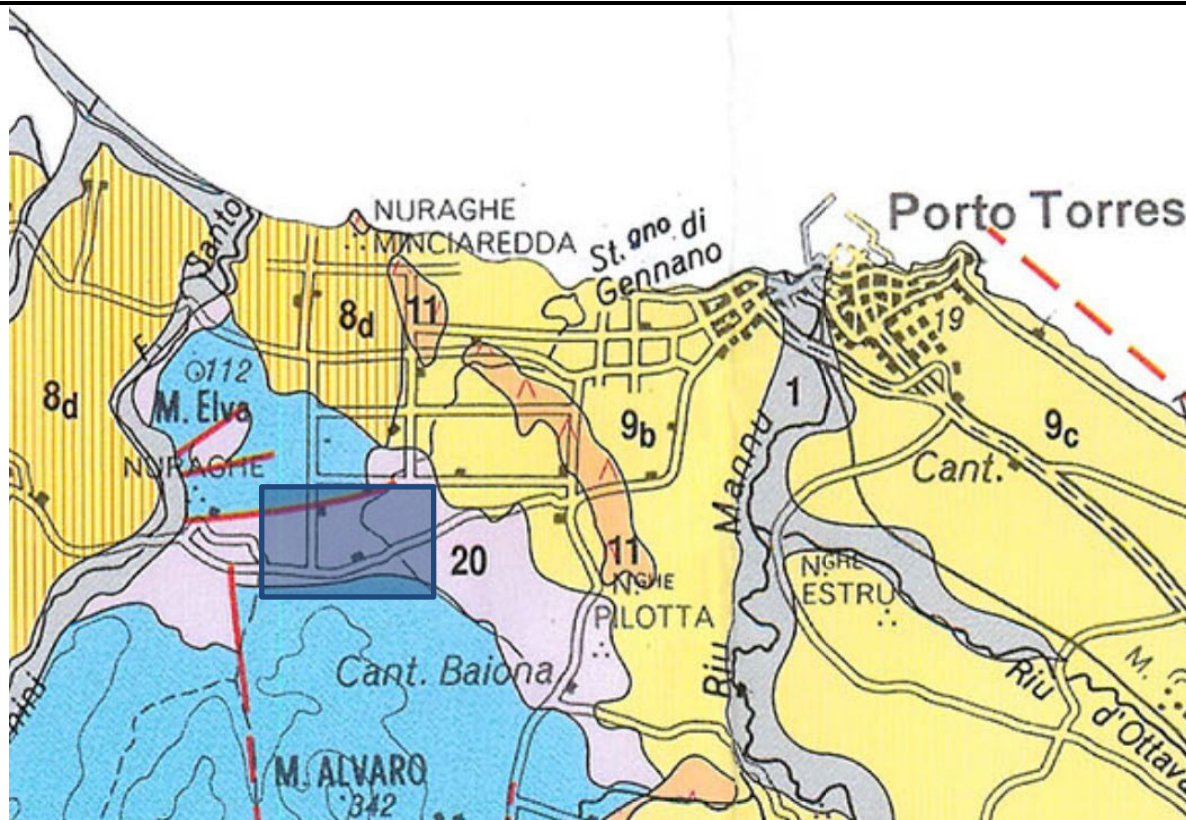
I litotipi affioranti nell'area dello stabilimento, qui elencati in ordine cronologico dal più antico al più recente, includono:

- Calcari e dolomie mesozoici, in affioramento nelle aree D ANIC, sia in quella ubicata a monte idrogeologico dello stabilimento (porzione meridionale dello stabilimento, comprendente l'area di progetto per l'installazione del parco eolico), sia in quella situata a ovest dell'area Minciaredda;
- Depositi di flusso piroclastico oligo-miocenici - in affioramento lungo una dorsale orientata circa NW-SE, che occupa buona parte del Settore C dello stabilimento, estendendosi anche in parte del Settore B, fino a raggiungere la Punta Minciaredda. Gli affioramenti mostrano due interruzioni di natura tettonica (struttura a horst e graben);
- Successione sedimentaria miocenica di riempimento del bacino di Porto Torres - che affiora nella maggior parte dello stabilimento. Nel Settore D ANIC è presente come depositi di mare profondo (marne e siltiti), localmente sovrapposti a depositi continentali (conglomerati e sabbie);
- Depositi plio-quadernari - che affiorano in prevalenza lungo la linea di costa nei Settori B e C dove sono presenti sabbie litorali o depositi di spiaggia e duna.

La Figura 3.4 mostra un dettaglio dalla Carta Geologica di base della Sardegna in scala 1:200.000, mentre uno schema concettuale dei rapporti tra unità affioranti e sepolte è illustrato in Figura 3.5.

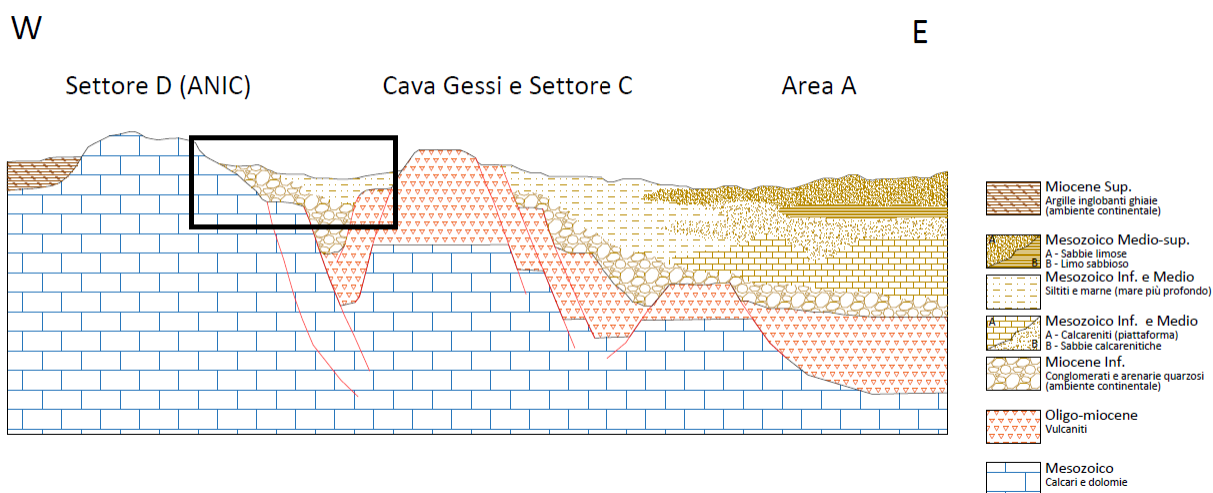


**Figura 3.4 Stralcio della Carta Geologica della Sardegna (il riquadro blu indica l'area di progetto)**



Fonte: Carta Geologica della Sardegna alla scala 1:200.000, Foglio Nord

**Figura 3.5 Schema dei rapporti stratigrafici alla scala di sito (il riquadro indica l'area di progetto)**

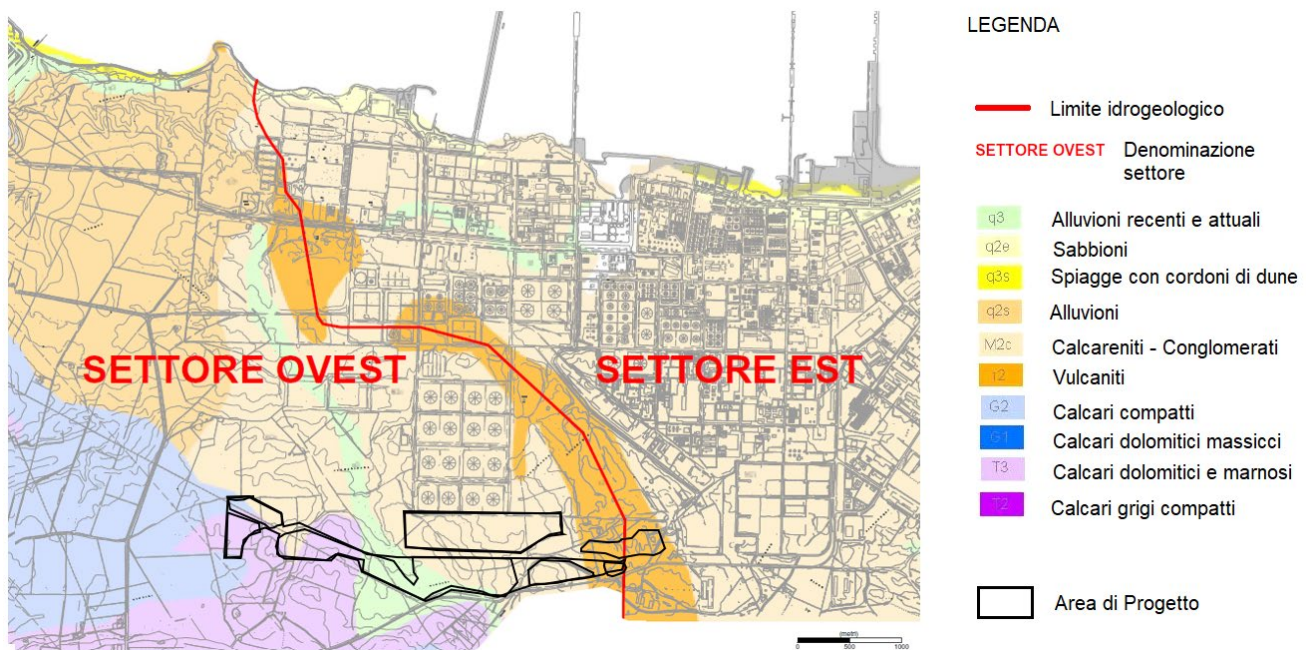


Fonte: ERM (2019)

Dal punto di vista litografico, il sottosuolo dell'area di progetto è caratterizzato da uno strato superficiale composto da terreno naturale (da limo sabbioso a sabbia argillosa), per uno spessore variabile tra 0,3 m a circa 1 m, al di sotto del quale sono presenti:

- nella porzione sud-occidentale: calcari e dolomie del Mesozoico, rappresentati da calcari oolitici (deposti in lagune, localmente salmastre), passanti a marne e argille (sistemi deposizionali di laghi costieri). Localmente questi depositi sono intercalati da depositi indicativi di ambienti marini più profondi (calcari con resti di coralli e molluschi, dolomie);
- nella porzione nord-orientale: depositi di flusso piroclastico (Oligo-Miocene) che, nell'area di progetto, sono rappresentati da piroclastiti e cineriti (argilla a tratti sabbiosa di colore grigio-verdastro) o tufiti rosse argillose. Localmente, ignimbriti e tufiti si alternano e sono intercalate da depositi di tipo alluvionale comprendenti conglomerati e sabbie, con limo argilloso di colore da ocra a rossastro;
- nella porzione intermedia lungo i due settori, lungo una fascia allungata all'incirca NW-SE: conglomerati poligenici e arenarie quarzose del Miocene inferiore, interpretabili come depositi continentali di tipo alluvionale, di rimaneggiamento del substrato vulcanico (Formazione di Oppia Nuova). Localmente possono essere ricoperti da marne e siltiti del Miocene medio, sedimenti marini (Marne di Borutta).


**Figura 3.6 Contesto geologico - Ubicazione dell'area di progetto**



Fonte: Elaborazione ERM da Saipem, 2009b

Si ritiene che il contatto tra il substrato carbonatico Mesozoico e i termini vulcanici e sedimentari Oligo-Miocenici e Miocenici sia di tipo tettonico: a scala di sito, sulla base dei dati stratigrafici e geomorfologici, sono ipotizzati lineamenti tettonici con orientamento prevalente NW-SE e, secondariamente, NE-SW (si veda la Figura 3.3). Questa ipotesi è ritenuta plausibile anche sulla base delle conoscenze note in letteratura. A scala regionale, nell'area della Nurra, le formazioni mesozoiche sono interessate da due sistemi di faglie normali: un sistema orientato circa N-S, che ne ribassa l'estremità più orientale, e uno orientato circa E-W che ribassa le porzioni settentrionali (Carmignani et al., 1994 e Carmignani et al., 2002).

I lineamenti tettonici non risultano però attivi; il territorio di Porto Torres ricade in Zona sismica 4 (zona con pericolosità sismica molto bassa). Consultando la mappa di pericolosità sismica introdotta dall'OPCM n.3519/2006 (<http://esse1-gis.mi.ingv.it>), per il sito in oggetto

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

l'accelerazione massima del suolo (ag), con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi caratterizzati da Vs30 > 800 m/s, risulta inferiore a 0,025g.

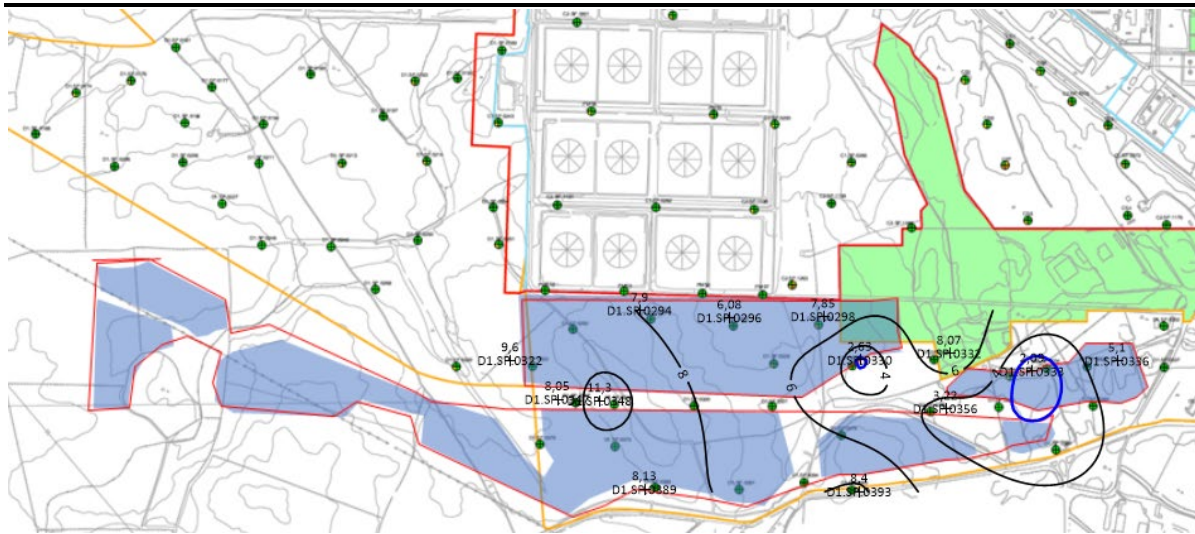
Dal punto di vista idrogeologico, informazioni sito-specifiche sono state acquisite nel corso dei rilievi annuali del prodotto in fase separata, eseguiti a partire dal 2016, e sono stati misurati i valori di soggiacenza nei piezometri presenti nell'interno sito, comprendenti anche quelli localizzati nei Settori D-ANIC e D\_SYNDIAL, dove sarà realizzato il progetto Porto Torres Aree Sud.

La soggiacenza misurata nel periodo 2018-2022 è riportata nella seguente tabella.

**Tabella 3-1 – Valori medi soggiacenza dell'area di progetto (2018-2022) misurate in metri dal p.c.**

Piezometri	Soggiacenza [m dal p.c.]			
	30/05/2018	14/05/2019	03/08/2022	MEDIA
D1.SP.0294	9,93	7,73	6,05	7,90
D1.SP.0296	5,71	5,40	7,13	6,08
D1.SP.0298	8,62	7,07	7,85	7,85
D1.SP.0322	10,85	8,04	9,91	9,60
D1.SP.0330	2,87	1,83	3,18	2,63
D1.SP.0332	7,97	7,96	8,27	8,07
D1.SP.0333	2,39	1,67	2,21	2,09
D1.SP.0336	4,92	4,65	5,73	5,10
D1.SP.0347	8,86	6,72	8,57	8,05
D1.SP.0348	12,17	9,99	11,81	11,32
D1.SP.0356	3,36	2,14	4,16	3,22
D1.SP.0389	9,56	6,42	8,40	8,13
D1.SP.0393	9,77	6,21	9,23	8,40

La soggiacenza è maggiore nella porzione occidentale dell'area di progetto (intorno agli 8-10 m dal p.c.), e minore nella porzione orientale (valori medi tra 2 e 4 m dal p.c.).

**Figura 3.7 Soggiacenza media nell'area di progetto**

Fonte: Elaborazione ERM dati ENI

Lungo la porzione a nord-est dell'area di studio, dove le vulcaniti affiorano o sono sub-affioranti, la direzione generale di flusso è orientata circa SW-NE, perpendicolarmente alla direzione dell'affioramento, la soggiacenza media è di 4-5 m e il gradiente medio è di 0,025.

Immediatamente a monte dell'affioramento delle vulcaniti, in corrispondenza dell'area di progetto, è identificabile uno spartiacque allineato in direzione NW-SE: la falda ha soggiacenza media di circa 8 m e defluisce a NE verso le vulcaniti o a NW verso i Settori B (area Minciaredda) e D ANIC, a sudovest dello spartiacque.

#### **4 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELL'AREA, AI SENSI DEL D.LGS. 152/06**

L'area dello stabilimento di Porto Torres è stata oggetto di diverse attività di indagine e caratterizzazione ambientale, finalizzate alla definizione delle strategie di intervento di bonifica.

Per quanto concerne i terreni, tra il 2005 e il 2006, in accordo con il Piano della Caratterizzazione e in conformità con i contenuti del documento "Adeguamento del Piano della Caratterizzazione all'interno del protocollo d'Intesa per gli interventi di risanamento della Regione Sardegna" (Consorzio BASI, 2003), approvato con prescrizioni nel corso della Conferenza di Servizi decisoria svoltasi il 22/06/2004, sono state condotte le attività di caratterizzazione delle aree di proprietà Eni Rewind (per il Settore D) e ANIC PARTECIPAZIONI S.p.A. in Liquidazione (per il Settore D).

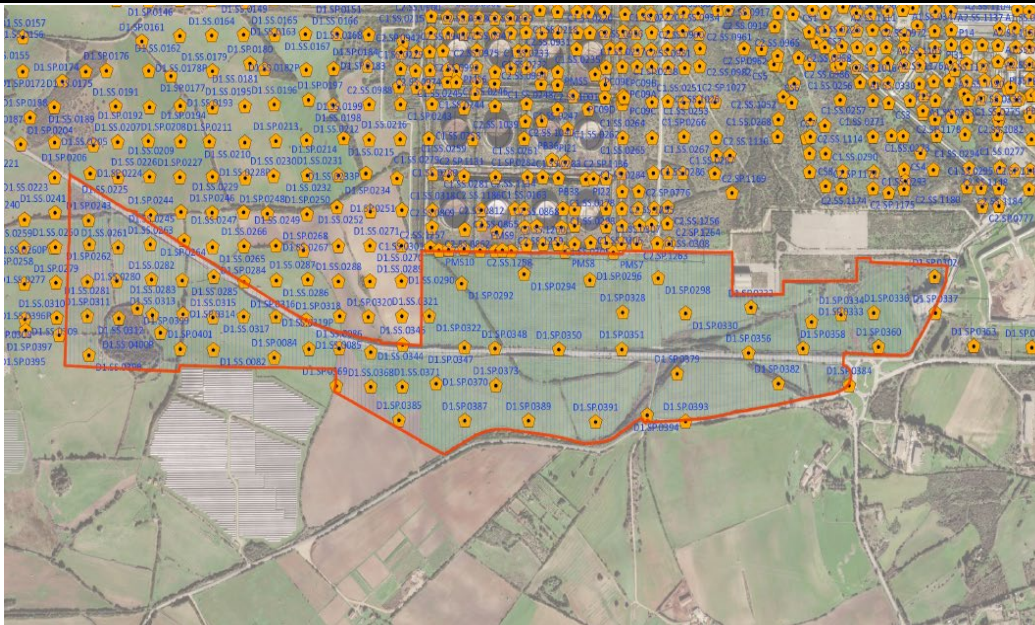
Nei settori D e D ANIC tali indagini hanno compreso la realizzazione di sondaggi superficiali (entro i primi 10 m circa dal p.c.) e sondaggi profondi (fino a un massimo di 45 m di profondità), così come riassunto in Tabella 4-1, e la realizzazione di piezometri (si vedano la Figura 4.1 e la Figura 4.2).

**Tabella 4-1 – Caratterizzazione ambientale 2005-2006 – Indagini sui terreni**

<b>Settore</b>	<b>Sondaggi Superficiali</b>	<b>Sondaggi Profondi</b>
Settore C	1.182 punti di indagine, corrispondenti ai vertici di una griglia con maglia 100x100 m (123 dei quali per attività di validazione da parte degli Enti), profondi tra 1 e 13 m dal p.c.	84 sondaggi approfonditi fino a 9-45 m da p.c., e completati a piezometro (dei quali 39 sono stati cementati perché asciutti)
Settore D	280 punti corrispondenti ai vertici di una griglia con maglia 100x100 m (23 dei quali per attività di validazione da parte degli Enti), profondi tra 2 e 11 m dal p.c.	103 sondaggi approfonditi fino a 10-21 m da p.c., e completati a piezometro (dei quali 3 sono stati cementati perché asciutti)
<p><i>Fonte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Snamprogetti. "Piano della caratterizzazione. Risultati delle indagini Settore "C". Relazione tecnica", Snamprogetti, dicembre 2006</li> <li>- Snamprogetti. "Piano della caratterizzazione. Risultati delle indagini Settore "D". Relazione tecnica", Snamprogetti, luglio 2007</li> </ul>		



**Figura 4.1 Caratterizzazione terreni (2005-2006)**

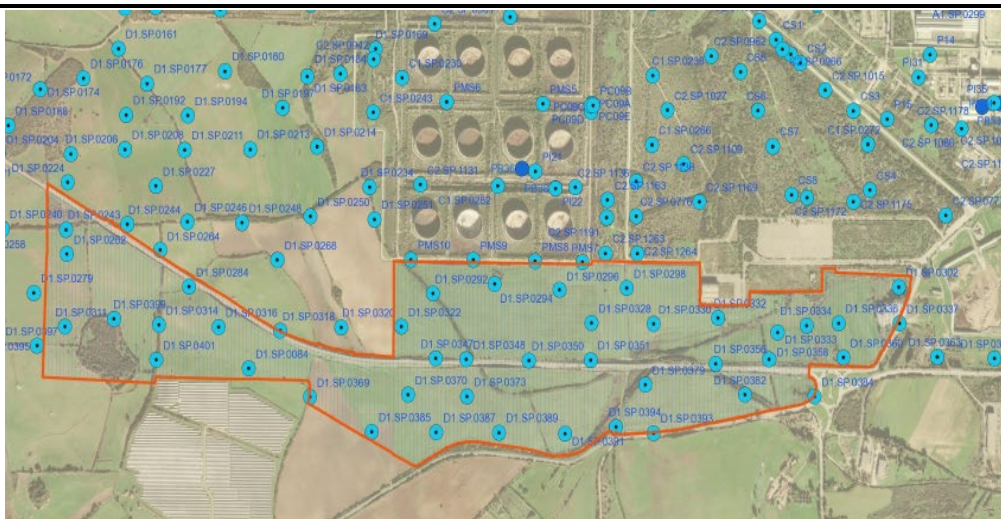


LEGENDA

- PDC - Sondaggi
- Area Impianto Fotovoltaico

Fonte: Eni Rewind – ELVIS, 2023

**Figura 4.2 Caratterizzazione falda (2005-2006)**



LEGENDA

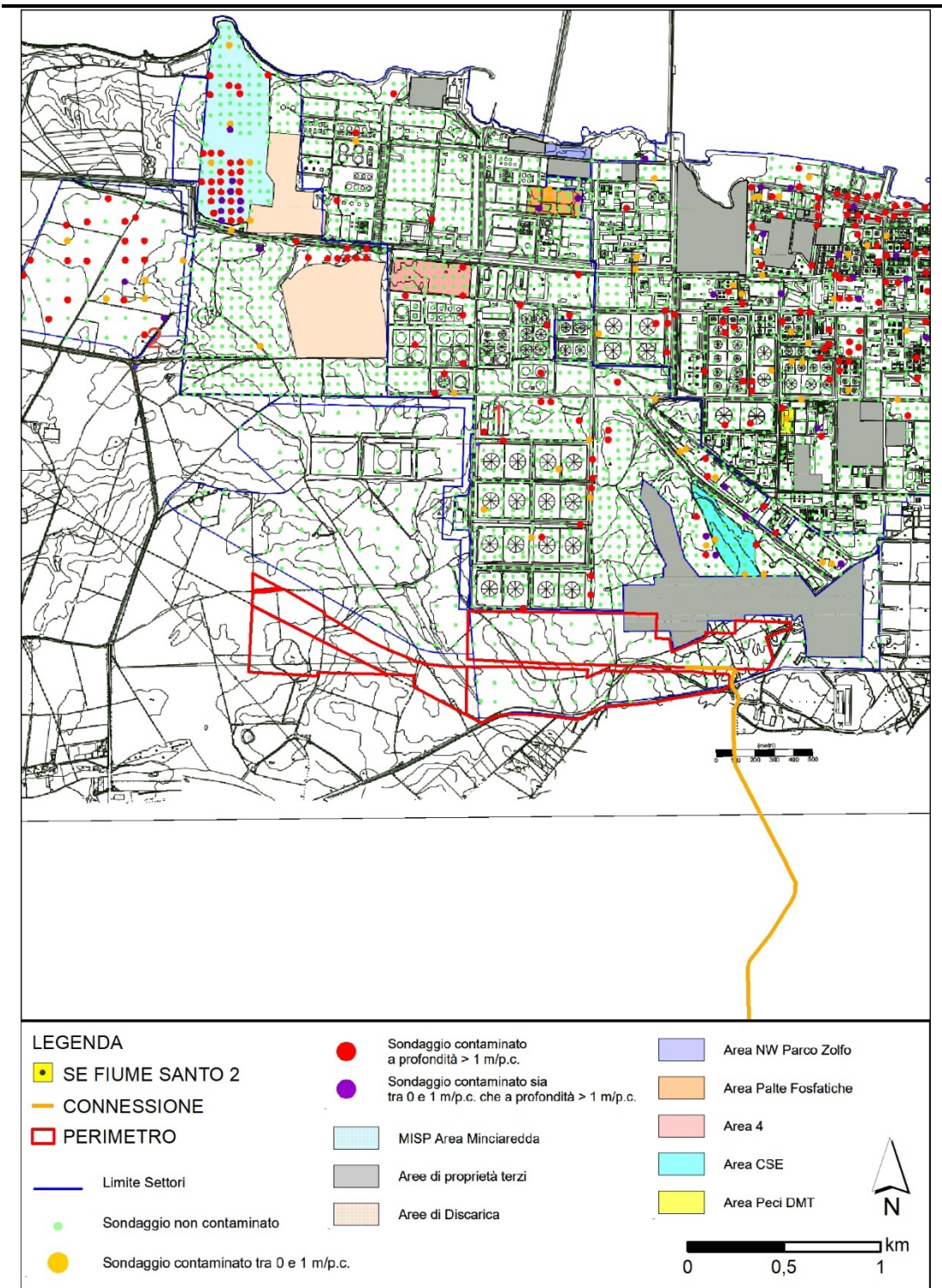
- PDC - Piezometri
- PDC - Pozzi
- Area Impianto Fotovoltaico

Fonte: Eni Rewind – ELVIS, 2023

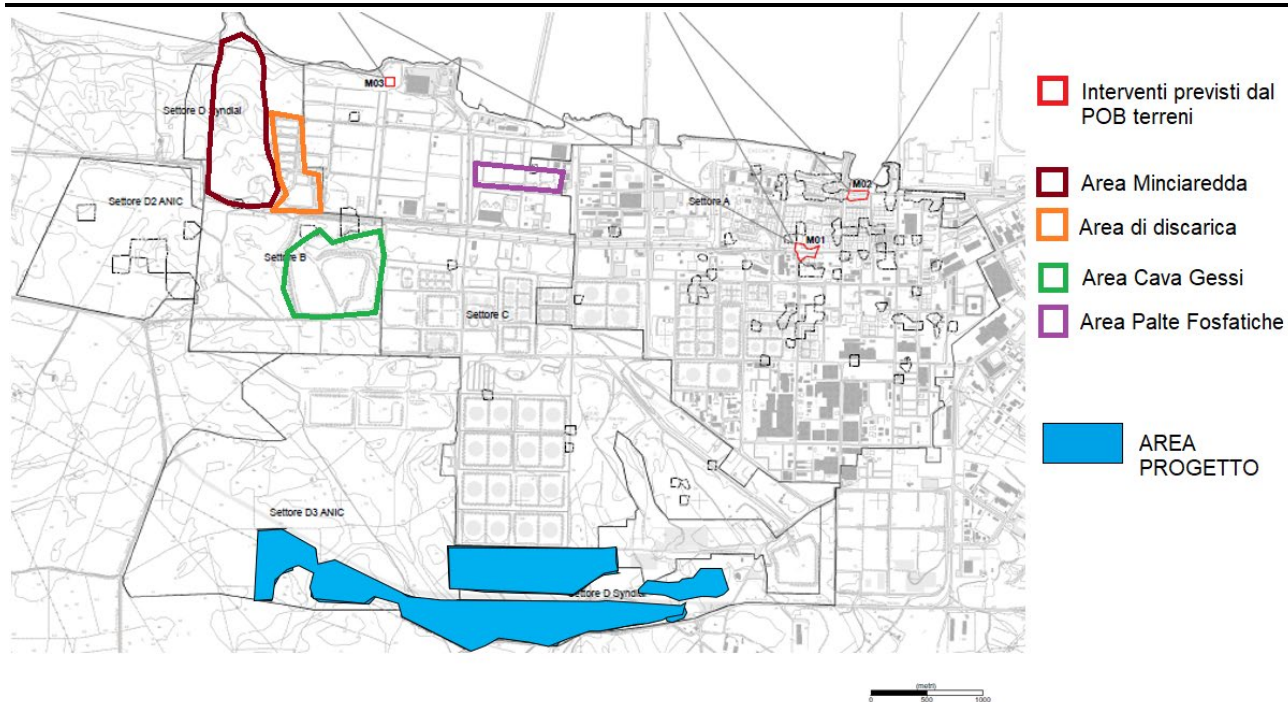
Per quanto riguarda l'area di progetto, come illustrato in Figura 4.3 e nella Tavola in Appendice 1 a questo documento, tutti i campioni di terreno analizzati hanno mostrato conformità ai limiti di riferimento normativi. **Non sono pertanto previsti interventi di bonifica all'interno dell'area destinata all'impianto fotovoltaico.**



**Figura 4.3 Sondaggi con concentrazioni di contaminanti eccedenti le concentrazioni soglia di contaminazione – Terreni insaturi**



Fonte: Elaborazione ERM da Syndial, 2010


**Figura 4.4 Interventi previsti dal POB dei terreni**

Fonte: Elaborazione ERM da Syndial, 2019

Campagne di monitoraggio delle acque sotterranee sono state condotte sia nell'ambito della caratterizzazione del 2005-2006, sia nel 2013, quando sono stati condotti campionamenti su 582 punti nell'ambito del primo Stato Avanzamento dei Lavori relativo al Progetto Operativo di Bonifica della falda.

I parametri per i quali, in Sito, sono stati identificati superamenti dei limiti di riferimento appartengono principalmente alle seguenti classi:

- metalli;
- composti aromatici;
- idrocarburi totali (come n esano);
- composti alifatici clorurati (sia cancerogeni che non-cancerogeni).

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

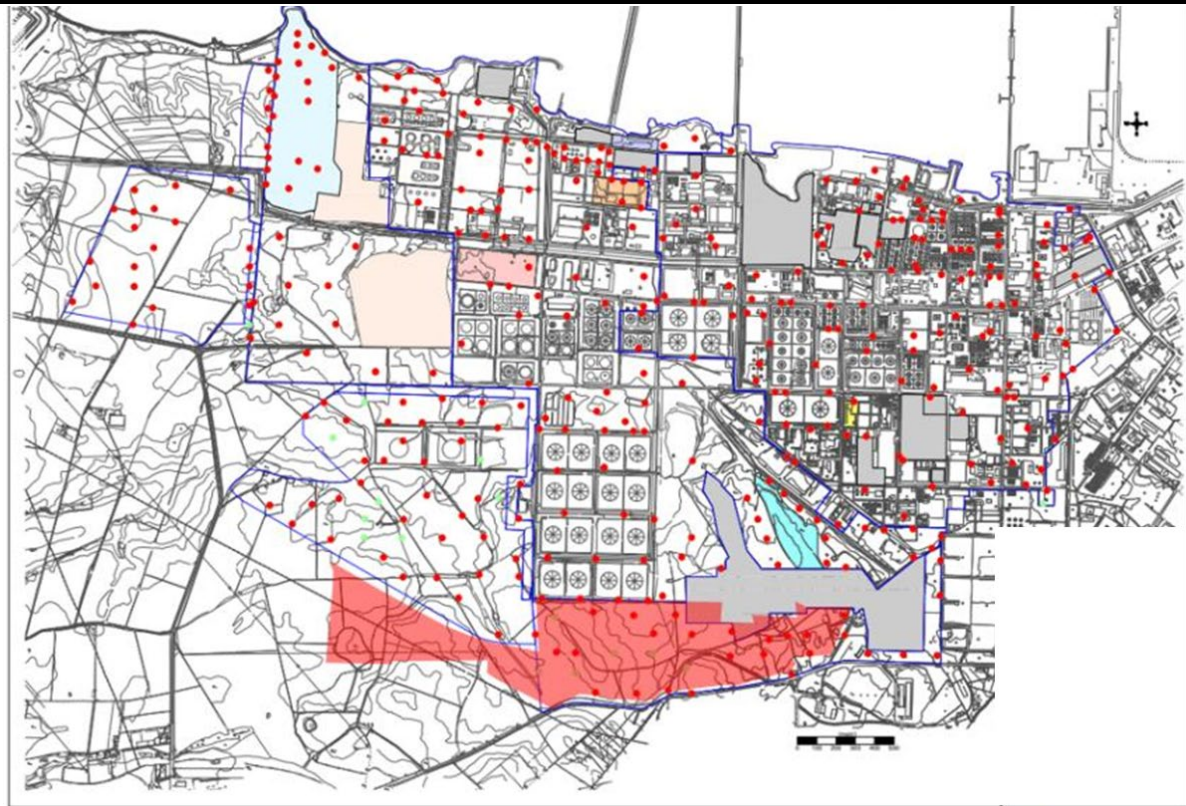
**Tabella 4-2 – Caratterizzazione acque sotterranee – Superamenti limiti di riferimento (2005, 2006 e 2013)**

Campagna	Parametro con concentrazione superiore al limite di riferimento*			
	Metalli	Composti Aromatici - idrocarburi	Alifatici clorurati cancerogeni	Alifatici clorurati non-cancerogeni
2005-2006	Alluminio; Cromo (VI); Ferro; Manganese; Nichel; Selenio; Zinco; Nitrati; Solfati	Benzene; Idrocarburi totali (n esano)	Clorometano; Cloroformio; Cloruro di Vinile; 1,2-Dicloroetano; 1,1-Dicloroetilene; Tricloroetilene; Tetracloroetilene	1,1,2-Tricloroetano; 1,1,2,2-Tetracloroetano; 1,2-Dicloroetilene; 1,2,3-Tricloropropano
2013	Cromo totale; <b>Ferro;</b> <b>Manganese;</b> Nichel; <b>Solfati</b>	<b>Benzene;</b> Toluene; Etilbenzene; m,p-Xilene; o-Xilene; Idrocarburi Totali (n-esano); Isopropilbenzene	Cloroformio; Cloruro di vinile; 1,1-Dicloroetilene; <b>1,2-Dicloroetano;</b> Tricloroetilene	<b>1,1,2,2-Tetracloroetano;</b> <b>1,1,2-Tricloroetano;</b>

\* La tabella mostra i superamenti delle CSC e, in **grassetto**, i composti con concentrazioni superiori alle CSR definite nei documenti Saipem, 2009a e Saipem, 2009b

La Figura 4.5 e la Tavola in Appendice 2 a questo documento mostra l'ubicazione dei piezometri che, nelle citate campagne, hanno mostrato superamenti dei limiti di riferimento (Concentrazioni Soglia di Contaminazione - CSC) o delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) per almeno un parametro.

**Figura 4.5 Piezometri con concentrazioni di contaminanti eccedenti le concentrazioni soglia di contaminazione – Acque sotterranee**




**Legenda**

-  Limite Settori
-  Piezometro non contaminato
-  Piezometro contaminato
-  MISP Area Minciaredda
-  Aree di proprietà terzi
-  Aree di Discarica
-  Area NW Parco Zolfo
-  Area Palte Fosfatice
-  Area 4
-  Area CSE
-  Area Peci DMT
-  Area di progetto

Fonte: Elaborazione ERM da Syndial, 2010

Nell'area di interesse per il progetto Porto Torres Aree Sud, all'epoca delle indagini di caratterizzazione, erano stati identificati superamenti delle CSC per 1,1,2,2-Tetracloroetano, 1,2-Dicloroetano, 1,1,2-Tricloroetano e 1,2-Dicloroetilene.

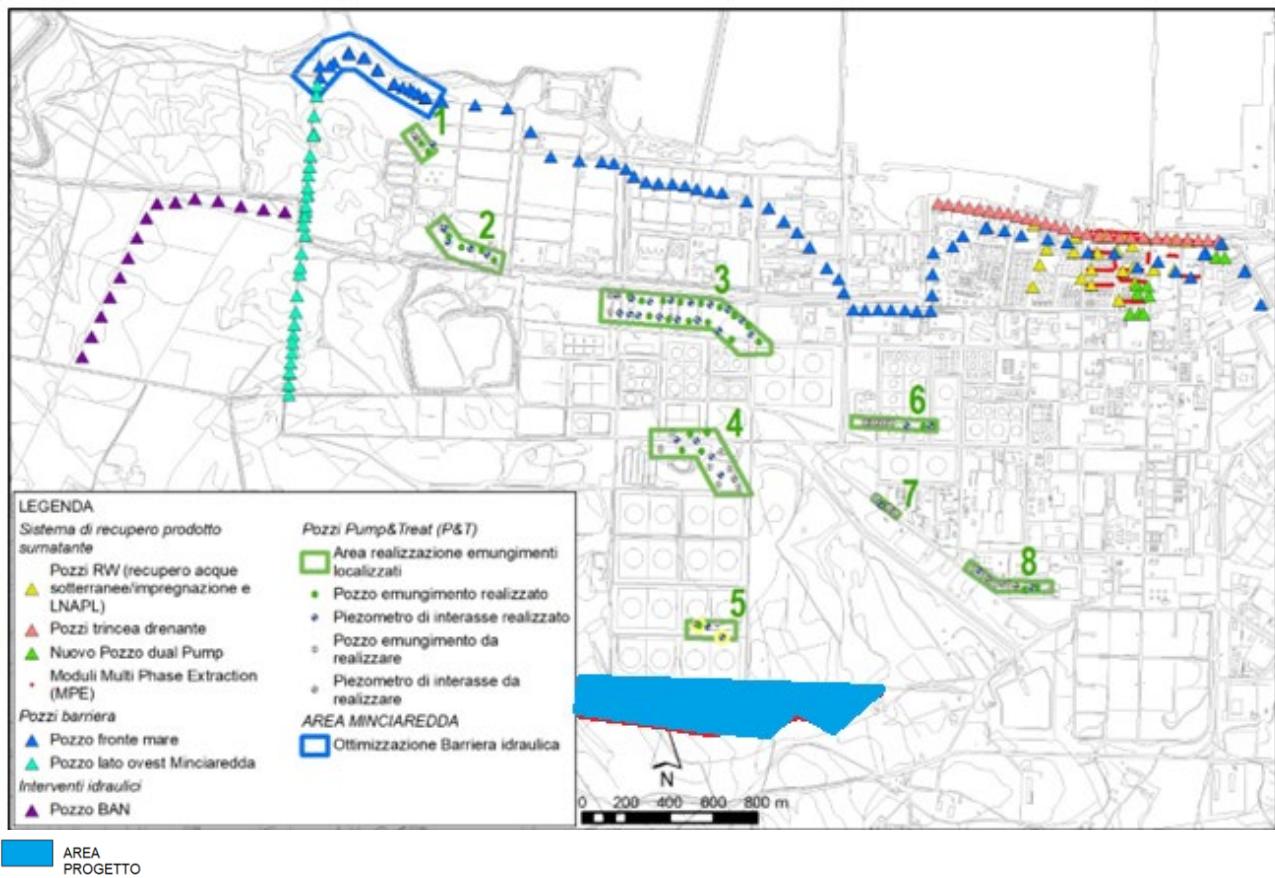
 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

Dati recenti (agosto 2022) indicano che, in alcuni punti, permangono limitati superamenti delle CSC per Cloroformio, 1,1,2-Tricloroetano e 1,1,2,2-Tetracloroetano, ma le concentrazioni risultano inferiori alla più cautelativa delle CSR disponibili per l'area di progetto (Saipem, 2009b).

Gli interventi di bonifica della falda del sito di Porto Torres, così come previsti nel Progetto Operativo di Bonifica (POB) (SAIPEM, 2010) e sue integrazioni (Golder Associates, Luglio 2011), sono stati autorizzati con Decreto Ministeriale provvisorio prot. 0000167 del 28/10/2011 e ratificati mediante approvazione fornita dal Decreto Ministeriale Prot. 382 del 31/08/2017.

Attualmente, presso il Sito, sono stati avviati oppure sono in corso di realizzazione i seguenti interventi (Figura 4.6):

- manutenzione della barriera idraulica: attività di manutenzione ordinaria e straordinaria, rimodulazione delle portate di emungimento;
- impianti di Trattamento Acque di Falda;
- interventi in area D2 (ex ANIC): attivazione in marcia controllata dei pozzi BAN01 - BAN15 e pianificazione attività di ottimizzazione delle portate dei pozzi;
- sistemi Multi Phase Extraction (MPE): installazione dei primi moduli nel settore orientale Area Impianti, start-up dell'impianto e avvio del monitoraggio a regime degli impianti;
- installazione di sistemi P&T: prosecuzione attività propedeutiche con installazione di pozzi e piezometri nell'ambito del completamento dei transetti interni al sito ed esecuzione di prove idrauliche;
- installazione di sistemi di recupero surnatante (Dual Pump): realizzazione della prima fase di installazione nel in Area Impianti;
- realizzazione di nuovi pozzi e piezometri in area denominata Punta Minciaredda.

**Figura 4.6 Interventi previsti dal POB per la falda**

Fonte: Elaborazione ERM

**Nelle aree Sud, area di realizzazione del progetto descritto in questo documento, non sono previsti interventi di bonifica per le acque di falda, né per i terreni.**

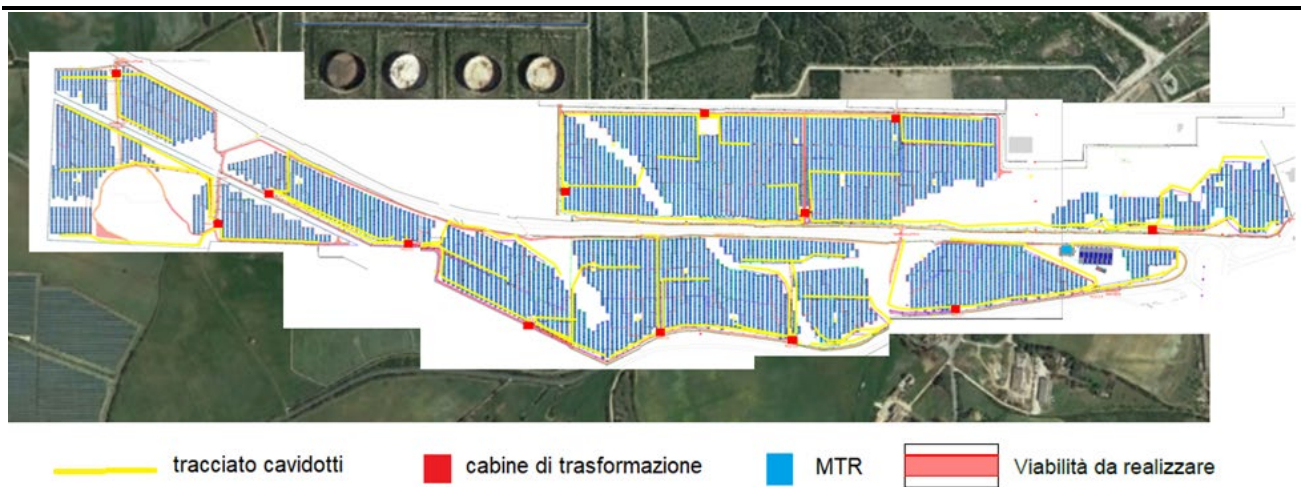
## 5 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

### 5.1 UBICAZIONE DELLE AREE DI SCAVO

Nel precedente Capitolo 2 sono state brevemente descritte le attività di progetto che implicano la movimentazione di materiali di scavo. Tali attività consistono in:

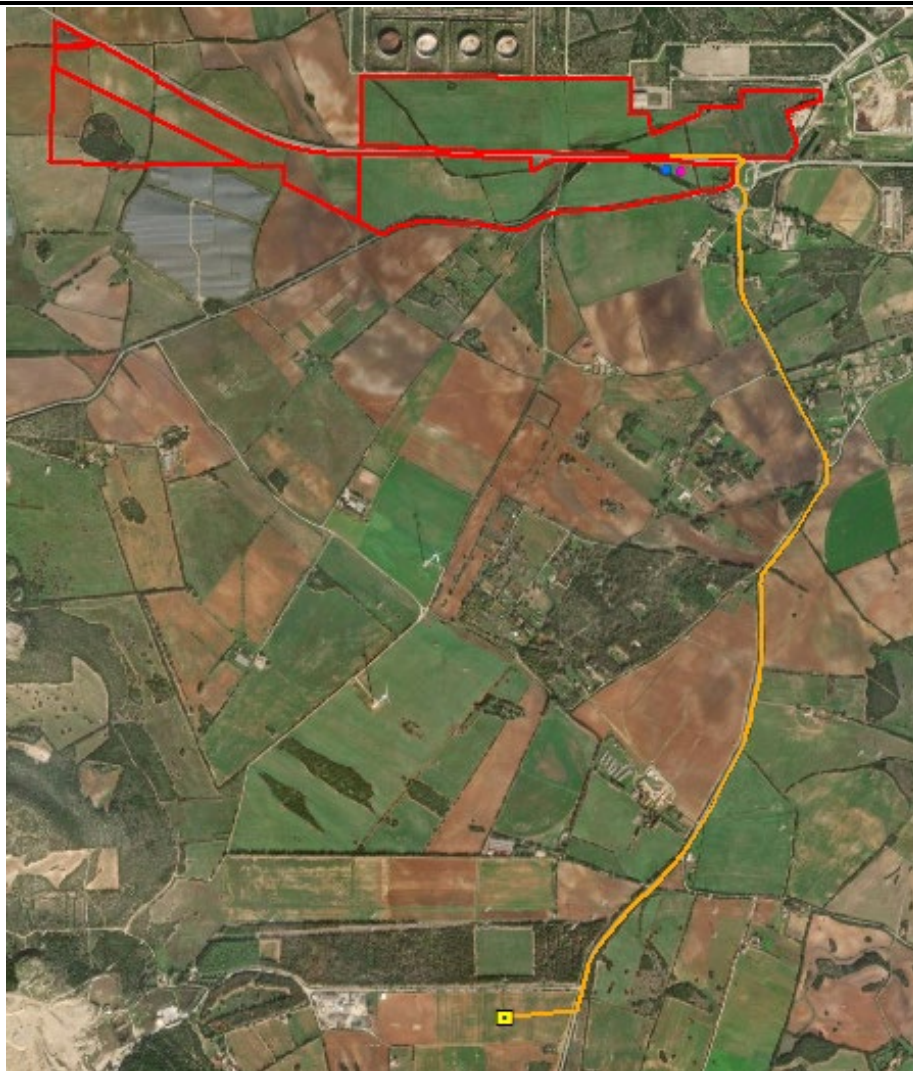
- Scotico superficiale e scavi per la realizzazione delle fondazioni delle cabine, del BESS e dei sostegni per illuminazione, videosorveglianza e cancello di accesso;
- Scotico superficiale per la realizzazione della viabilità interna;
- Scavi a sezione ristretta per i cavidotti:
  - delle linee di potenza (BT, AT e segnale) interne all'area di impianto;
  - delle linee di potenza AT di collegamento alla Stazione Elettrica "Fiume Santo 2".

**Figura 5.1**      **Attività di progetto che richiedono movimentazione TRS all'interno del Sito**



Fonte: Elaborazione ERM da Progetto Definitivo, 2023

**Figura 5.2 Attività di progetto che richiedono movimentazione TRS all'esterno del Sito**



- BESS
- CABINA MTR
- SE FIUME SANTO 2
- LINEA DI CONNESSIONE
- PERIMETRO


Fonte: ERM, 2023

## 5.2 NUMERO E UBICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE – CRITERI DI SCELTA

L'Allegato 2 del D.P.R. 120/2017, nella tabella 2.1, definisce il numero minimo di punti di indagine come di seguito descritto:

- Per aree inferiori a 2.500 m<sup>2</sup>, almeno 3 punti;
- Per aree comprese tra 2.500 e 10.000 m<sup>2</sup>, 3 punti + 1 punto aggiuntivo ogni 2.500 m<sup>2</sup>;
- Per aree oltre i 10.000 m<sup>2</sup>, 7 punti + 1 punto ogni 5.000 m<sup>2</sup>;



 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------


- Per opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari.

Si propone un piano di indagine mirato per l'area dell'impianto fotovoltaico, mediante realizzazione di saggi di scavo. In Tabella 5-1 viene esemplificato il numero minimo di punti richiesti per soddisfare i criteri del DPR 120/2017, mentre la Tabella 5-2 illustra il piano di indagine ottimizzato, elaborato facendo corrispondere, per quanto possibile, i saggi lungo il cavidotto e/o lungo il tracciato della viabilità interna con le aree di installazione delle cabine elettriche /MTR. Infine, la Tabella 5-3 mostra, invece, i saggi di scavo che vengono proposti lungo tracciato di connessione esterno all'area dell'impianto.

In Tavola 1 e la Tavola 2 fuori testo viene mostrata una posizione indicativa dei saggi di scavo proposti, rispettivamente nell'Area dell'Impianto e lungo il Collegamento Esterno.

**Tabella 5-1 Numero minimo di punti richiesti per tipologia di opera che richiede attività di scavo**

<b>Area di Scavo</b>	<b>Superficie complessiva di fondazione /Lunghezza complessiva di scavo</b>	<b>N. minimo saggi di scavo secondo DPR 120/2017</b>	<b>Profondità scavo</b>	<b>Criterio di scelta</b>
Area di realizzazione della viabilità interna	Lunghezza viabilità (tratti nuova realizzazione): 4.800 m	10	0,25 m	1 punto di prelievo ogni 500 m lineari
Area di realizzazione fondazioni cabine elettriche/ BESS/MTR	Areale cabine: 1.950 m <sup>2</sup>	3	Cabine power station e batteria BESS: 0,75 m  MTR e MTR BESS: 0,15 m	Per aree inferiori a 2.500 m <sup>2</sup> , almeno 3 punti
Scotico piazzole BESS	Areale piazzale BESS: 5.400 m <sup>2</sup>	5	0,4 m	Per aree comprese tra 2.500 e 10.000 m <sup>2</sup> , 3 punti + 1 punto aggiuntivo ogni 2.500 m <sup>2</sup>
Cavidotti BT/AT	Lunghezza cavidotti (perimetrale e interna): 10.000 m	20	1,1 m	1 punto di prelievo ogni 500 m lineari

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

**Tabella 5-2 Piano di Indagine ottimizzato – Area Impianto Fotovoltaico**

<b>Piano di Indagine Ottimizzato</b>			
<b>N. saggi di scavo</b>	<b>ID saggi di scavo</b>	<b>Profondità scavo (m da p.c.)</b>	<b>Obiettivo del saggio di scavo</b>
11	S1, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S15, S17	1,1 m (*)	Caratterizzazione: - tracciato della viabilità interna di nuova realizzazione - tracciato dei cavidotti - fondazioni delle cabine Power Station (PS)
4	S12, S14, S16, S19	1,1 m (*)	Caratterizzazione: - tracciato dei cavidotti - fondazioni delle cabine Power Station (PS)
6	S2, S3, S13, S18, S20, S21	1,1 m	Caratterizzazione: - tracciato dei cavidotti
5	S22, S23, S24, S25, S26	1,1 m (cabine PS) 0,75 m scotico e MTR(**)	Caratterizzazione: - area scotico del piazzale BESS - fondazioni cabine PS, MTR BESS e MTR
(*) la profondità di scavo corrisponde alla massima profondità tra quella di posa dei cavidotti, quella delle fondazioni della viabilità interna e delle cabine elettriche (**) la profondità di scavo corrisponde alla massima profondità tra quella dello scotico per la realizzazione del piazzale BESS e quella delle fondazioni delle cabine PS, della MTR BESS e della MTR			

**Tabella 5-3 Descrizione dei punti di indagine – Collegamento esterno**


<b>Area di Scavo</b>	<b>Lunghezza di scavo (m)</b>	<b>Profondità scavo (m da p.c.)</b>	<b>N. saggi di scavo</b>	<b>Criterio di scelta</b>
Cavidotto di connessione esterno	4.000 m	1,3 m	8 (S27, S28, S29, S30, S31, S32, S33, S34)	Si propone utilizzare il criterio di 1 punto di prelievo ogni 500 m lineari, con realizzazione di saggi di scavo lungo il tracciato esterno al sito

L'ubicazione definitiva dei punti di indagine sopra descritti sarà valutata in fase di esecuzione, anche sulla base di eventuali problematiche che potrebbero sorgere durante le attività di scavo.

### 5.3 TIPOLOGIA E PROFONDITÀ DEGLI SCAVI ESPLORATIVI

In accordo all'Allegato 2 del D.P.R. 120/2017, viene proposta l'esecuzione di scavi esplorativi mediante mezzo meccanico.

La profondità d'indagine è definita in base alle profondità previste dagli scavi, come indicato nell'Allegato 2 al D.P.R. 120/2017. Nella precedente Tabella 5-2 sono indicate le profondità di scavo, riportate nelle sezioni di progetto (si vedano la Tavola 1, la Tavola 2 e la Tavola 3 fuori testo).

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

Dal momento che nell'area di progetto le attività di scavo per la posa dei cavi (caratterizzate da profondità massima di 1,1 m dal p.c.) sono meno profonde del livello di falda (variabile tra valori medi di 2-8 m dal p.c., come riportato al Paragrafo 3.3) non è prevista alcuna interferenza tra scavi e acque sotterranee.

#### 5.4 PROFONDITÀ DEI CAMPIONI

La profondità di campionamento è determinata in base alle profondità previste dagli scavi, come definito nell'Allegato 2 al D.P.R. 120/2017. In particolare i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche, per saggi di profondità superiore a 2 m, sono almeno tre:

- campione 1, da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2, nella zona di fondo scavo;
- campione 3, nella zona intermedia tra i due.

I campioni per la caratterizzazione, per scavi di profondità inferiore a 2 m, sono almeno due, uno per ciascun metro di profondità; essi dovranno essere prelevati come campioni compositi, come definito dall'Allegato 2 del D.P.R. 120/2017.

Per ciascun punto di indagine dovranno quindi essere prelevati:

- Un campione composito rappresentativo delle pareti dello scavo (prelevando quattro aliquote, una da ogni parete, miscelandole e formando, mediante quartatura, un unico campione);
- Un campione composito rappresentativo del fondo dello scavo (prelevando quattro aliquote, da punti diversi del fondo scavo, miscelandole e formando, mediante quartatura, un unico campione).

Nel caso in cui lo scavo esplorativo mettesse in evidenza l'esistenza di livelli disomogenei nei punti di indagine, sarà prelevato un ulteriore campione caratteristico di tale livello, annotandone la profondità.

Dal momento che nel sito di Porto Torres le attività di scavo previste sono meno profonde del livello di falda, non verrà effettuato alcun prelievo di campioni di acque sotterranee.


In totale, per la caratterizzazione ambientale per le terre e rocce da scavo del sito di Porto Torres, saranno prelevati i campioni come riassunto nella seguente Tabella.

**Tabella 5-4 Sintesi dei campioni da prelevare – area Impianto Fotovoltaico**

Nome saggio di scavo	Area di prelievo	Numero e tipologia dei campioni previsti	Profondità di prelievo
S1	Lotto B2 – Cavidotto, viabilità interna e area fondazioni cabina PS 2.1	2 campioni compositi	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S2	Lotto B2, settore occidentale dell'area di progetto – Cavidotto	2 campioni compositi	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)



<b>Nome saggio di scavo</b>	<b>Area di prelievo</b>	<b>Numero e tipologia dei campioni previsti</b>	<b>Profondità di prelievo</b>
S3	Lotto B1, settore occidentale dell'area di progetto - Cavidotto	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S4	Lotto B1 - Cavidotto, viabilità interna e area fondazioni cabina PS 3	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S5	Lotto B2, settore occidentale dell'area di progetto - Cavidotto e viabilità interna	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S6	Lotto B2 - Cavidotto e area fondazioni cabina PS 2.2	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S7	Lotto B2 - Cavidotto, viabilità interna e area fondazioni cabina PS 2.3	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S8	Lotto B2, settore occidentale dell'area di progetto - Cavidotto	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S9	Lotto B2 - Cavidotto, viabilità interna e area fondazioni cabina PS 2.4	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S10	Lotto D1 - Cavidotto e area fondazioni cabina PS 1.3	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S11	Lotto D1 - Cavidotto, viabilità interna e area fondazioni cabina PS 1.2	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S12	Lotto D2 - Cavidotto	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S13	Lotto C1, settore centrale dell'area di progetto - Cavidotto	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S14	Lotto C1 - Cavidotto e area fondazioni cabina PCU 2.5	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S15	Lotto D2 - Cavidotto, viabilità interna e area fondazioni cabine PS 1.4 e PCU 1.5	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S16	Lotto C1 - Cavidotto e area fondazioni cabina PS 2.6	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S17	Lotto D3 - Cavidotto, viabilità interna e area fondazioni cabina PS 1.1	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S18	Lotto C5, settore centrale dell'area di progetto - Cavidotto	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S19	Lotto C5 - Cavidotto e area fondazioni cabina PS 2.7	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S20	Lotto C7, settore orientale dell'area di progetto - Cavidotto	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti)

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

Nome saggio di scavo	Area di prelievo	Numero e tipologia dei campioni previsti	Profondità di prelievo
			1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S21	Lotto D6, settore orientale dell'area di progetto - Cavidotto	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S22	Lotto C6, area BESS – scotico piazzale BESS e MTR fotovoltaico	1 campione composito	0-0,75 m da p.c. (pareti e fondo scavo)
S23	Lotto C6, area BESS – scotico piazzale BESS e fondazione cabine PS	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S24	Lotto C6, area BESS – scotico piazzale BESS e fondazione cabine PS	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S25	Lotto C6, area BESS – scotico piazzale BESS e batterie BESS	1 campione composito	0-0,75 m da p.c. (pareti e fondo scavo)
S26	Lotto C6, area BESS – scotico piazzale BESS e MTR BESS	1 campione composito	0-0,75 m da p.c. (pareti e fondo scavo)
<b>Campioni totali</b>		<b>49</b>	

**Tabella 5-5 Sintesi dei campioni da prelevare – area collegamento esterno**

Nome saggio di scavo	Area di prelievo	Numero e tipologia di campioni previsti	Profondità di prelievo
Da S27 a S34	Connessione esterna aerea	2 campioni composti per sondaggi (16 campioni totali)	Per ciascun saggio: 0-1 m da p.c. (pareti) 1,3 m da p.c. (fondo scavo)
<b>Campioni totali</b>		<b>16</b>	


## 5.5 METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO

Secondo quanto indicato dall'Allegato 4 al D.P.R. 120/2017, i campioni da portare al laboratorio dovranno essere privati in campo della frazione maggiore di 2 cm.

Le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sulla frazione granulometrica inferiore a 2 mm, riportando poi la concentrazione alla totalità dei materiali secchi, comprensiva dunque anche dello scheletro campionato (cioè della frazione compresa tra 2 mm e 2 cm).

## 5.6 SET ANALITICO E METODICHE DI ANALISI

Come indicato nell'Allegato 4 al D.P.R. 120/2017, il set di parametri analitici da ricercare è definito in base *“alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuale pregresse contaminazione, di potenziali anomalie di fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera”*.

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

Viene inoltre precisato che il set analitico minimale da utilizzare è quello indicato nella Tabella 4.1 dell'Allegato 4 D.P.R. 120/2017 e che la lista delle sostanze "deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse".

Per tutti i campioni che saranno prelevati nell'ambito del presente Piano di caratterizzazione ambientale, si prevede l'esecuzione di analisi chimico fisiche. Il set analitico è quello riportato nella seguente Tabella.


**Tabella 5-6 Set analitico per la caratterizzazione ambientale di terre e rocce da scavo – area Impianto Fotovoltaico**

<b>Parametro proposto nel set analitico per la caratterizzazione ambientale di terre e rocce da scavo</b>	<b>Note/osservazioni</b>
Metalli Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale e Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco Idrocarburi C>12	Set analitico minimale previsto dal D.P.R. 120/17
Composti Alifatici Clorurati cancerogeni Clorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1 Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene	Parametri Sito-specifici
Composti Alifatici Clorurati non cancerogeni 1,1 - Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2 - Tricloroetano, 1,2,3 - Tricloropropano, 1,1,2,2, - Tetracloroetano	


L'amianto, nonostante sia espressamente indicato dalla tabella 4.1 del D.P.R. 120/17 quale analita da ricercare, non è incluso nel pacchetto analitico in quanto, sulla base della storia pregressa del Sito, non si ritiene opportuno aggiungerlo.

**Tabella 5-7 Set analitico per la caratterizzazione ambientale di terre e rocce da scavo – collegamento esterno**

<b>Parametro proposto nel set analitico per la caratterizzazione ambientale di terre e rocce da scavo</b>	<b>Note/osservazioni</b>
Metalli Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale e Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco	Set analitico minimale previsto dal DPR 120/17
BTEX Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni	Questi parametri sono inclusi in quanto "l'area da scavo si colloca entro i 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera", come riportato nella tabella 4.1 del D.P.R. 120/17
IPA Benzo(a)antracene; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g, h, i)perilene; Crisene; Dibenzo(a,e)pirene; Dibenzo(a,l)pirene; Dibenzo(a,i)pirene; Dibenzo(a,h)pirene; Dibenzo(a,h)antracene; Indenopirene; Pirene; sommatoria policiclici aromatici (come da Tabella 1, Allegato 5 alla Parte 4, Titolo V del D.Lgs. 152/06)	

 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

Le analisi dovranno essere condotte adottando metodologie riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

 Eni New Energy S.p.A.	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
---	-----------------------	------------------

## 6 GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Come indicato nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, le terre e rocce da scavo che risultano conformi ai limiti legislativi (nello specifico, le CSC di cui alla colonna B della Tabella 1, Allegato 5 alla Parte 4, Titolo V del D.lgs. 152/06, in quanto l'area diventerà a destinazione d'uso industriale), potranno essere *"utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi"*.


Per tale motivo, sulla base dei risultati delle attività di caratterizzazione proposte al precedente Capitolo 5, qualora le concentrazioni risultassero conformi alle CSC, i terreni scavati all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico potranno essere riutilizzati in sito.

Per quanto riguarda gli scavi, sia quelli da eseguirsi all'interno dell'area di impianto, sia quelli che saranno eseguiti lungo la connessione esterna interrata, i risultati delle analisi di laboratorio sui campioni prelevati saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla colonna B della Tabella 1, Allegato 5 alla Parte 4, Titolo V del D.lgs. 152/06. Il riutilizzo in Sito potrà avvenire in quanto quanto *"suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato"*. Essi possono pertanto essere esclusi dalla normativa sui rifiuti, come indicato dall'articolo 24 del D.P.R. 120/2017.

Il materiale scavato, se conforme, potrà essere riutilizzato per il ritombamento parziale degli scavi per il posizionamento dei cavidotti.

Qualora risultassero superamenti delle CSC in alcuni campioni di terre e rocce da scavo, non sarà applicabile l'esclusione dalla disciplina dei rifiuti. Il terreno risultato contaminato sarà quindi gestito ai sensi della Parte IV del D.lgs. 152/2006: il materiale sarà caratterizzato come rifiuto e gli sarà assegnato il codice EER (potrebbe risultare 17.05.03\* e/o 17.05.04).



 <b>Eni New Energy S.p.A.</b>	Eni New Energy S.p.A.	Doc. 18_ENE_2023
--	-----------------------	------------------

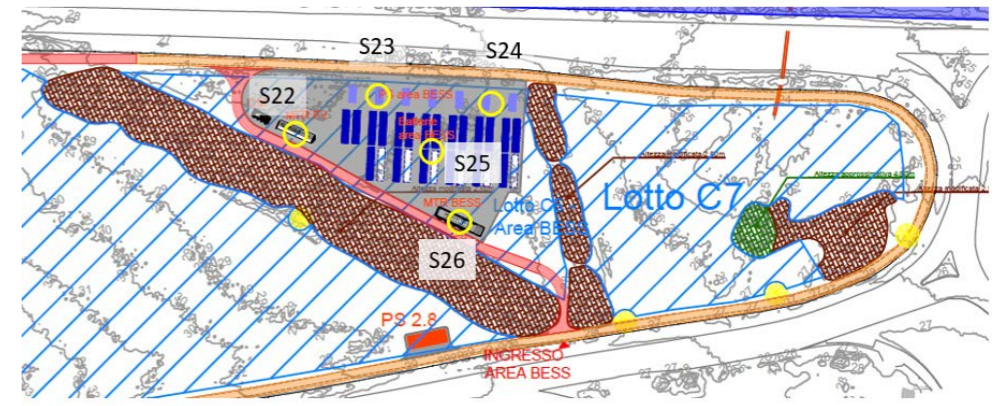
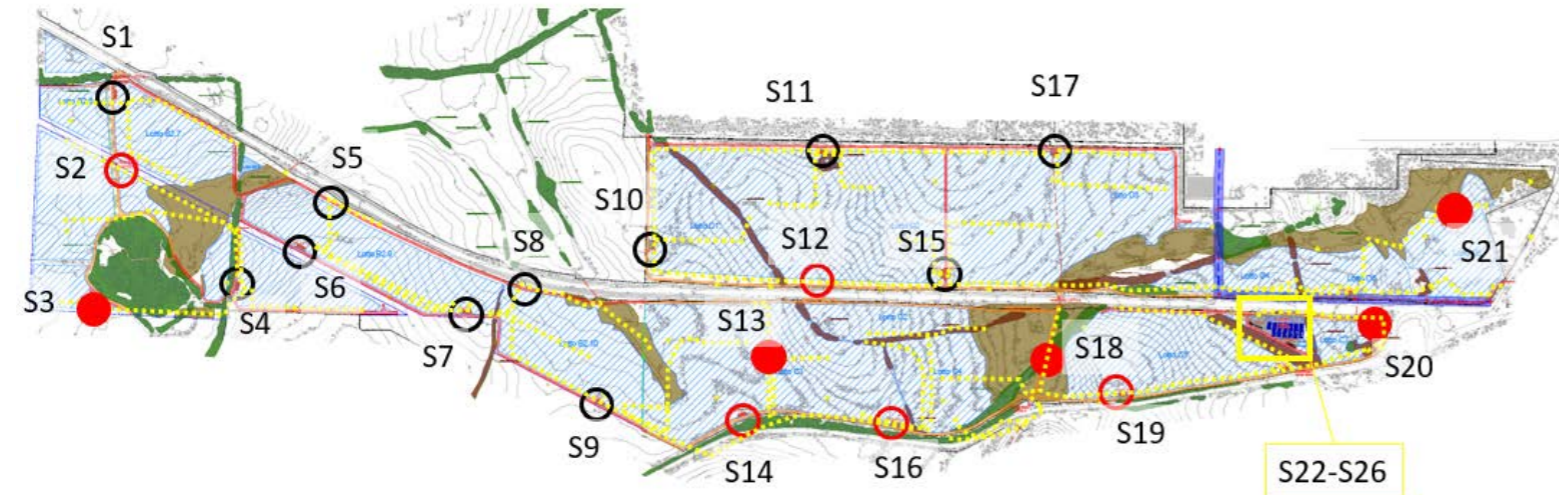
## 7 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" - G.U. n. 88 del 14 aprile 2006, suppl. ord. n. 96.
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164." – G.U. n. 183 del 7 agosto 2017.
- Snamprogetti. "Piano della caratterizzazione. Risultati delle indagini Settore "C". Relazione tecnica", Snamprogetti, dicembre 2006.
- Snamprogetti. "Piano della caratterizzazione. Risultati delle indagini Settore "D". Relazione tecnica", Snamprogetti, luglio 2007.
- Saipem. "Analisi di rischio sanitario ai sensi del D.Lgs. 152/06 e del D.Lgs. 04/08 – Settore C". Saipem, settembre 2009a.
- Saipem. "Analisi di rischio sanitario ai sensi del D.Lgs. 152/06 e del D.Lgs. 04/08 – Settore D. Proprietà Anic Partecipazioni S.p.A. in Liquidazione". Saipem, settembre 2009b.
- Saipem. "Progetto Operativo di Bonifica della Falda – Progettazione degli interventi di Bonifica", Saipem, luglio 2010.
- Saipem. "Integrazioni al Progetto Operativo di Bonifica della Falda", Golder, luglio 2011a.
- Saipem. "Progetto operativo di bonifica dei terreni delle Aree M01, M02 e M03, Golder, luglio 2011b;
- Arcadis. "Piano di monitoraggio delle acque di falda sito di Porto Torres (SS)" Arcadis, giugno 2017.
- Carmignani I., Barca S., Disperati L., Fantozzi P., Funedda A., Oggiano G. e Pasci S. (1994): "Tertiary compression and extension in the Sardinian basement". Boll. Geof. Teor. Appl., 36, 45-62, Trieste
- Carmignani L., Oggiano C., Barca S., Conti P., Salvadori I., Eltrudis A., Funedda A., Pasci S. (2002). "Note illustrative alla Carta Geologica della Sardegna in scala 1:200.000".
- Arcadis, 2017. "Monitoraggio prodotto in fase separata. Anno 2016" - Sito di Porto Torres (SS). Arcadis, febbraio 2017.
- Arcadis, 2018. "Monitoraggio prodotto in fase separata. Anno 2017" - Sito di Porto Torres (SS). Arcadis, marzo 2018.
- ERM Italia S.p.A., 2018. "Monitoraggio del Prodotto. Esiti dei monitoraggi periodici, delle attività di gestione/recupero dei sistemi e prove di recupero. Gennaio-ottobre 2018" – Sito di Porto Torres (SS), ERM, dicembre 2018.
- ERM Italia S.p.A., 2019. "Area Cava Gessi – Indagini propedeutiche alla progettazione degli interventi di MISP – Indagini esterne al corpo rifiuti (maggio-settembre 2018)", marzo 2019;
- Syndial, 2019." Report di sintesi delle attività ambientali in corso. Sito Syndial Porto Torres. Report n.1 - Gennaio-marzo 2019;

Eni New Energy S.p.A.								PVI	N° COMMESSA	SITO/LOCALITA'	Numero Documento	
										Impianto Fotovoltaico - Carbonia 1	Numero Documento Appaltatore	
								TAVOLA 1 - UBICAZIONE INDICATIVA DEI SAGGI DI SCAVO AREA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO				Indice di Revisione
	00		Luglio 2022	ERM	ENE/PERM	ESS/ENPR	GreenIT S.p.A.	FUNZIONE EMITTENTE	SCALA		00	
	INDICE DI REV.	DESCRIZIONE/REVISIONE	DATA	ELAB.	VERIF.	APPR.	CLIENTE		grafica		FOGLIO	1 di 1

PROPOSTA DI UBICAZIONE DEI SAGGI DI SCAVO - AREA IMPIANTO

PROPOSTA DI UBICAZIONE DEI SAGGI DI SCAVO  
DETTAGLIO AREA BESS



Elaborato a partire da documentazione ENI

- 11 Punti - Viabilità interna - Tracciato cavidotti - Cabine elettriche
- 4 Punti - Tracciato cavidotti - Cabine elettriche
- 6 Punti - Tracciato cavidotti
- 5 Punti - Piazzale BESS - MTR - MTR BESS

PROPOSTA PIANO DI INDAGINE

Piano di Indagine Ottimizzato			
N. saggi di scavo	ID saggi di scavo	Profondità scavo (m da p.c.)	Obiettivo del saggio di scavo
11	S1, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S15, S17	1,1 m (*)	Caratterizzazione: - tracciato della viabilità interna di nuova realizzazione - tracciato dei cavidotti - fondazioni delle cabine Power Station (PS)
4	S12, S14, S16, S19	1,1 m (*)	Caratterizzazione: - tracciato dei cavidotti - fondazioni delle cabine Power Station (PS)
6	S2, S3, S13, S18, S20, S21	1,1 m	Caratterizzazione: - tracciato dei cavidotti
5	S22, S23, S24, S25, S26	1,1 m (cabine PS) 0,75 m scotico e MTR(**)	Caratterizzazione: - area scotico del piazzale BESS - fondazioni cabine PS, MTR BESS e MTR

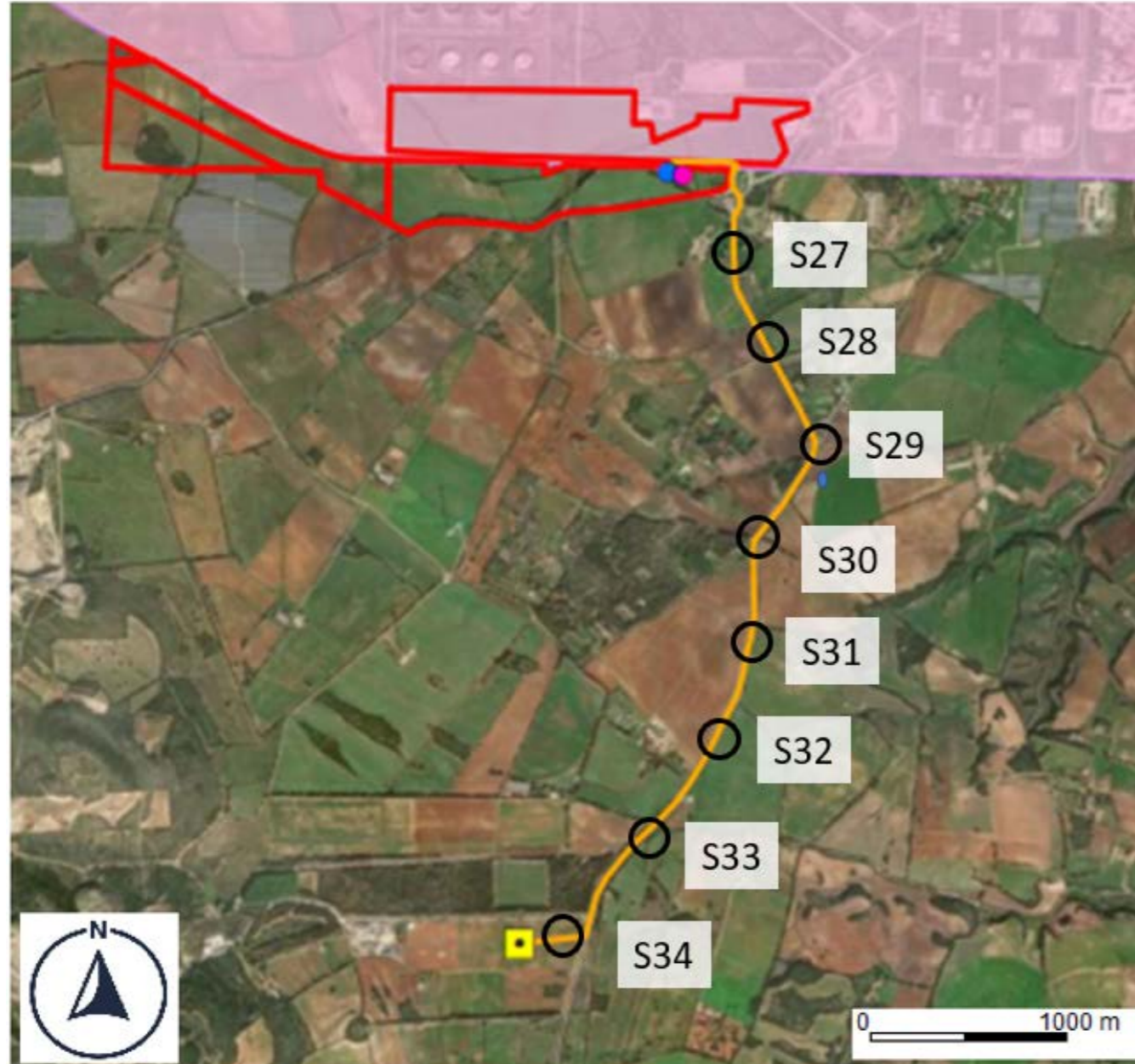
(\*) la profondità di scavo corrisponde alla massima profondità tra quella di posa dei cavidotti, quella delle fondazioni della viabilità interna e delle cabine elettriche  
(\*\*) la profondità di scavo corrisponde alla massima profondità tra quella dello scotico per la realizzazione del piazzale BESS e quella delle fondazioni delle cabine PS, della MTR BESS e della MTR

Parametro proposto nel set analitico per la caratterizzazione ambientale di terre e rocce da scavo	Note/osservazioni
Metalli Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale e Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco Idrocarburi C>12	Set analitico minimale previsto dal D.P.R. 120/17
Composti Alifatici Clorurati cancerogeni Clorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1 Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene	Parametri Sito-specifici
Composti Alifatici Clorurati non cancerogeni 1,1 - Dicloroetano, 1,2-Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2 - Tricloroetano, 1,2,3 - Tricloropropano, 1,1,2,2, - Tetracloroetano	

Nome saggio di scavo	Area di prelievo	Numero e tipologia dei campioni previsti	Profondità di prelievo
			1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S13	Lotto C1, settore centrale dell'area di progetto - Cavidotto	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S14	Lotto C1 - Cavidotto e area fondazioni cabina PCU 2.5	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S15	Lotto D2 - Cavidotto, viabilità interna e area fondazioni cabine PS 1.4 e PCU 1.5	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S16	Lotto C1 - Cavidotto e area fondazioni cabina PS 2.6	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S17	Lotto D3 - Cavidotto, viabilità interna e area fondazioni cabina PS 1.1	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S18	Lotto C5, settore centrale dell'area di progetto - Cavidotto	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S19	Lotto C5 - Cavidotto e area fondazioni cabina PS 2.7	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S20	Lotto C7, settore orientale dell'area di progetto - Cavidotto	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S21	Lotto D6, settore orientale dell'area di progetto - Cavidotto	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S22	Lotto C6, area BESS - scotico piazzale BESS e MTR fotovoltaico	1 campione composito	0-0,75 m da p.c. (pareti e fondo scavo)
S23	Lotto C6, area BESS - scotico piazzale BESS e fondazione cabine PS	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S24	Lotto C6, area BESS - scotico piazzale BESS e fondazione cabine PS	2 campioni composti	0-1 m da p.c. (pareti) 1,1 m da p.c. (fondo scavo)
S25	Lotto C6, area BESS - scotico piazzale BESS e batterie BESS	1 campione composito	0-0,75 m da p.c. (pareti e fondo scavo)
S26	Lotto C6, area BESS - scotico piazzale BESS e MTR BESS	1 campione composito	0-0,75 m da p.c. (pareti e fondo scavo)
<b>Campioni totali</b>		<b>49</b>	

Eni New Energy S.p.A.								PVI	N° COMMESSA	SITO/LOCALITA'	Numero Documento	
										Impianto Fotovoltaico - Carbonia 1	Numero Documento Appaltatore	
ERM	00		Luglio 2022	ERM	ENE/PERM	ESS/ENPR	ENE	TAVOLA 2 - UBICAZIONE INDICATIVA DEI SAGGI DI SCAVO COLLEGAMENTO ESTERNO				Indice di Revisione
	INDICE DI REV.	DESCRIZIONE/REVISIONE	DATA	ELAB.	VERIF.	APPR.	CLIENTE	FUNZIONE EMITTENTE	SCALA	grafica	00	FOLGIO

PROPOSTA DI UBICAZIONE DEI SAGGI DI SCAVO - COLLEGAMENTO ESTERNO



- Perimetro SIN
  - Area Impianto Fotovoltaico
  - Tracciato cavidotto esterno
  - Stazione Elettrica "Fiumesanto 2"
- SAGGI IN CORRISPONDENZA DI:
- cavidotto lungo strada esterno

PROPOSTA PIANO DI INDAGINE

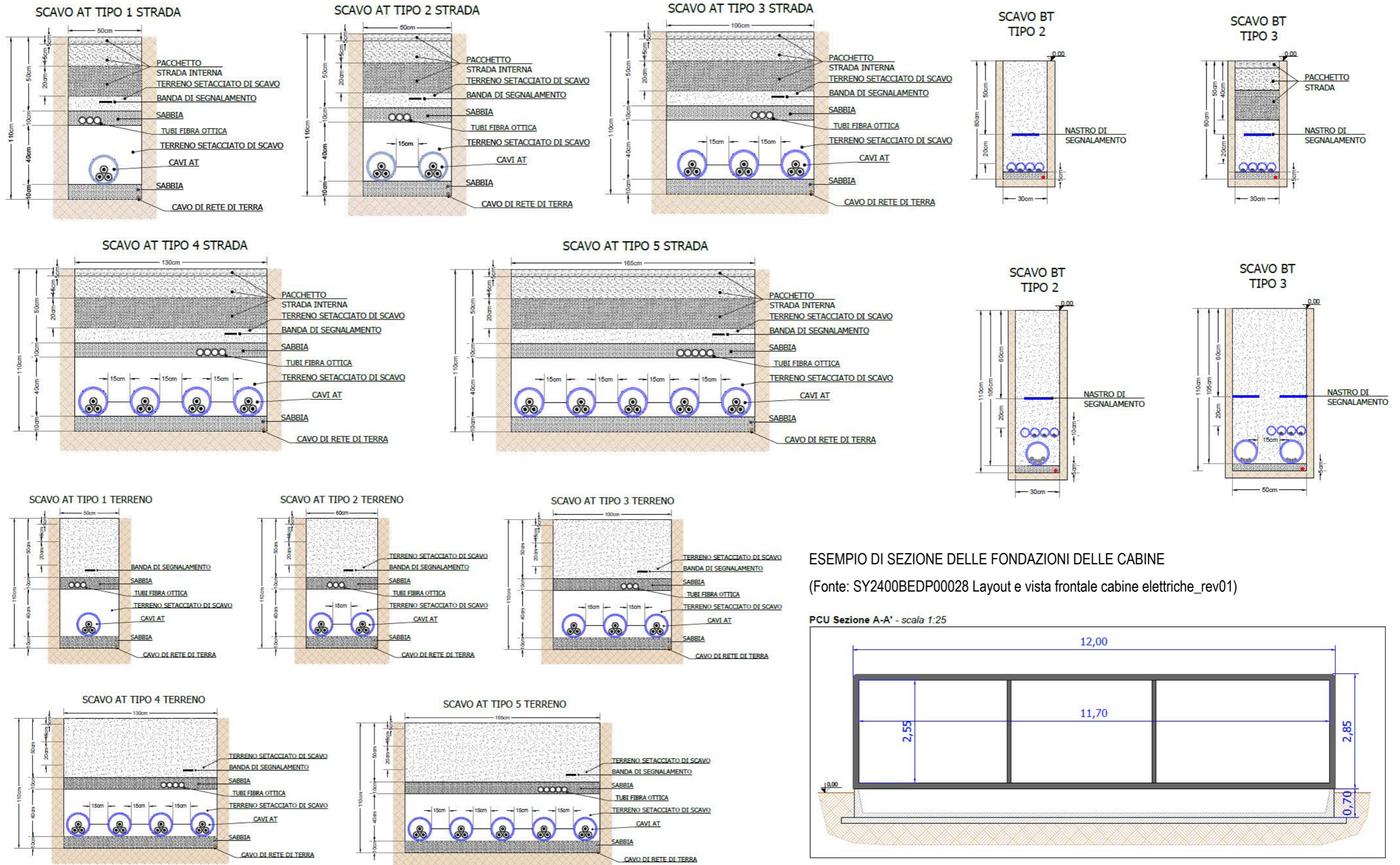
Area di Scavo	Lunghezza di scavo (m)	Profondità scavo (m da p.c.)	N. saggi di scavo	Criterio di scelta
Cavidotto di connessione esterno	4.000 m	1,3 m	8 (S27, S28, S29, S30, S31, S32, S33, S34)	Si propone utilizzare il criterio di 1 punto di prelievo ogni 500 m lineari, con realizzazione di saggi di scavo lungo il tracciato esterno al sito

Nome saggio di scavo	Area di prelievo	Numero e tipologia di campioni previsti	Profondità di prelievo
Da S27 a S34	Connessione esterna aerea	2 campioni composti per sondaggi	Per ciascun saggio: 0-1 m da p.c. (pareti) 1,3 m da p.c. (fondo scavo)
<b>Campioni totali</b>		<b>16</b>	

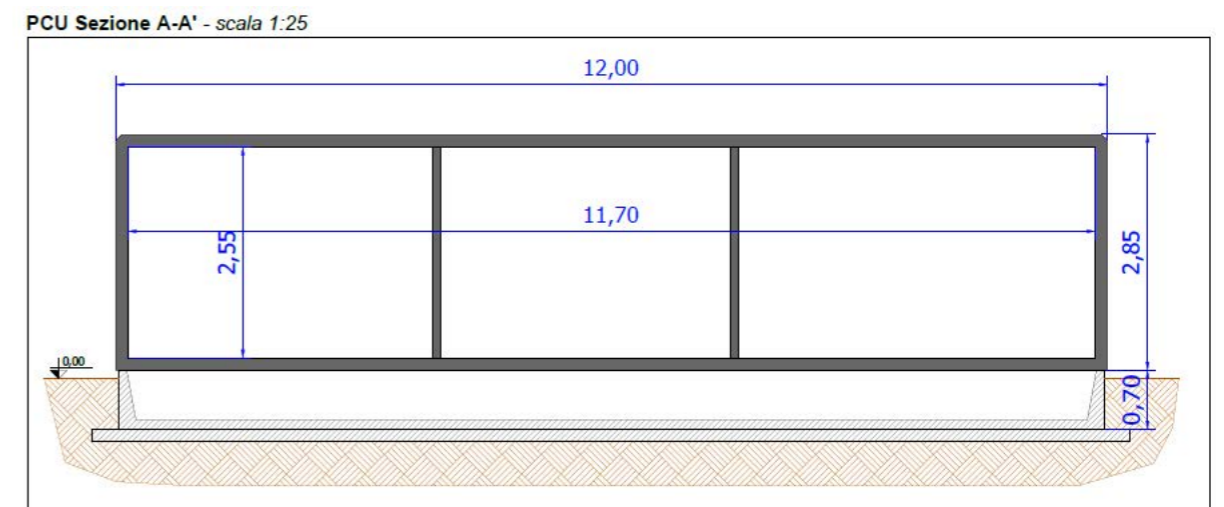
Parametro proposto nel set analitico per la caratterizzazione ambientale di terre e rocce da scavo	Note/osservazioni
Metalli Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale e Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco	Set analitico minimale previsto dal DPR 120/17
BTEX Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni	Questi parametri sono inclusi in quanto "l'area da scavo si colloca entro i 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera", come riportato nella tabella 4.1 del D.P.R. 120/17
IPA Benzo(a)antracene; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g, h, i)perilene; Crisene; Dibenzo(a,e)pirene; Dibenzo(a,l)pirene; Dibenzo(a,i)pirene; Dibenzo(a,h)pirene; Dibenzo(a,h)antracene; Indenopirene; Pirene; sommatoria policiclici aromatici (come da Tabella 1, Allegato 5 alla Parte 4, Titolo V del D.Lgs. 152/06)	

								PVI	N° COMMESSA	SITO/LOCALITA'	Numero Documento	
										Impianto Fotovoltaico - Porto Torres Aree Sud	Numero Documento Appaltatore	
								TAVOLA 3 SEZIONI DI SCAVO AREA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO E COLLEGAMENTO ESTERNO				Indice di Revisione
	00		Luglio 2023	ERM	ENE/PERM		ENE	FUNZIONE EMITTENTE	SCALA		00	
	INDICE DI REV.	DESCRIZIONE/REVISIONE	DATA	ELAB.	VERIF.	APPR.	CLIENTE		grafica		FOGLIO	1 di 1

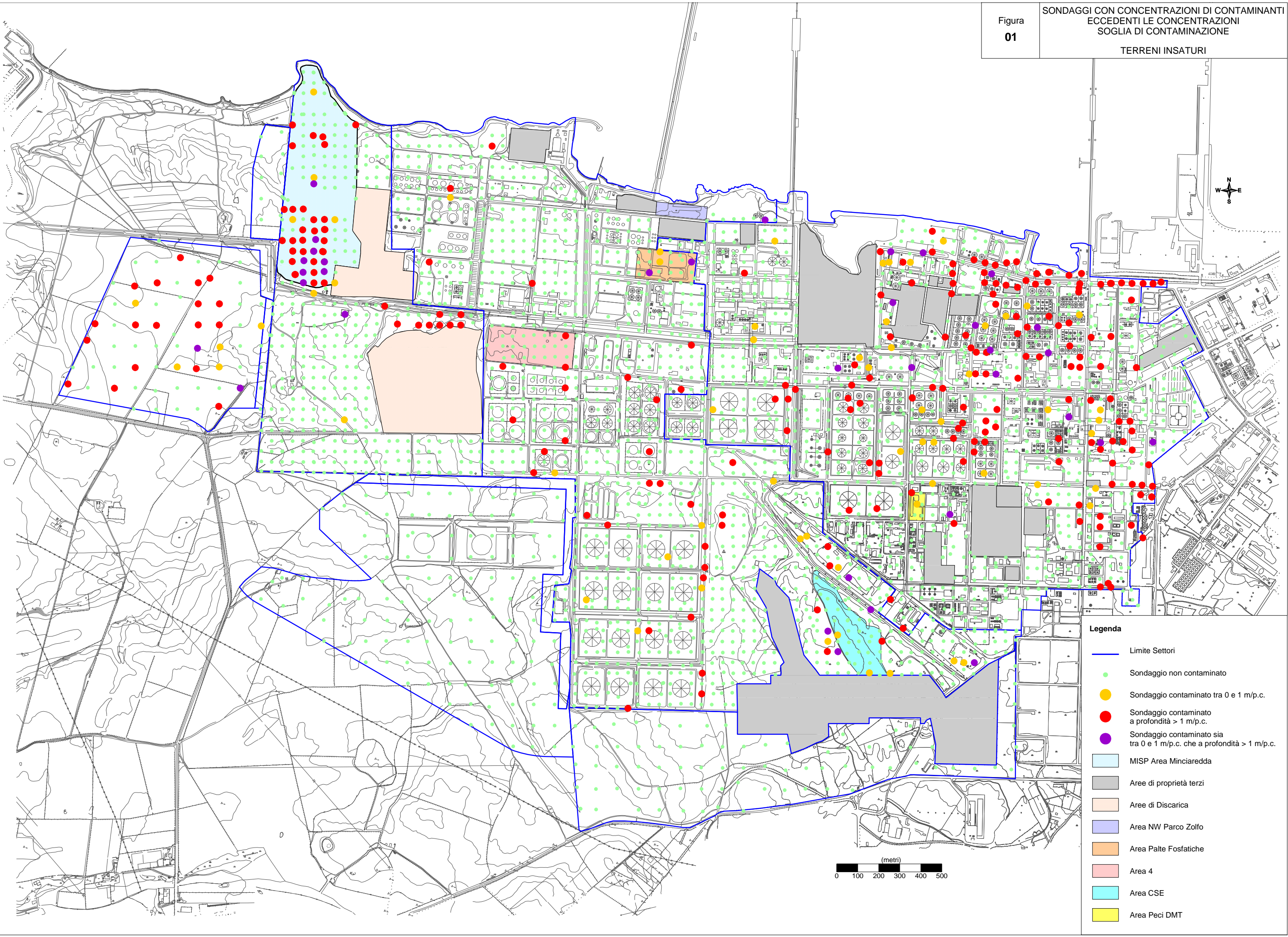
ESEMPI DI TIPOLOGICI DI SCAVO PER POSA CAVIDOTTI (Fonte: SY2400BADG00020 Planimetria cavidotti AT e BT + Sezioni)



ESEMPIO DI SEZIONE DELLE FONDAZIONI DELLE CABINE  
(Fonte: SY2400BEDP00028 Layout e vista frontale cabine elettriche\_rev01)



## **Appendice 1**



- Legenda**
- Limite Settori
  - Sondaggio non contaminato
  - Sondaggio contaminato tra 0 e 1 m/p.c.
  - Sondaggio contaminato a profondità > 1 m/p.c.
  - Sondaggio contaminato sia tra 0 e 1 m/p.c. che a profondità > 1 m/p.c.
  - MISP Area Minciaredda
  - Aree di proprietà terzi
  - Aree di Discarica
  - Area NW Parco Zolfo
  - Area Palte Fosfatiche
  - Area 4
  - Area CSE
  - Area Peci DMT

(metri)

0 100 200 300 400 500

## **Appendice 2**

