



IMPIANTO FOTOVOLTAICO CAPOTERRA

COMUNE DI CAPOTERRA

PROPONENTE



EDISON RINNOVABILI spa
Foro Buonaparte, 31
20121 Milano MI

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

CODICE ELABORATO

OGGETTO:
Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo

**PD
R07**

COORDINAMENTO

GRUPPO DI LAVORO S.I.A.



Studio Tecnico Dott. Ing Bruno Manca

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori
Dott. Giulio Casu
Dott.ssa Ing. Silvia Exana
Dott.ssa Ing. Ilaria Giovagnorio
Dott. Ing Bruno Manca
Dott.ssa Ing. Alessandra Scalas

REDATTORE

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE
00	Settembre 2022	Prima emissione

FORMATO
ISO A4 - 297 x 210

INDICE

1. PREMESSA	3
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1. <i>Quadro informativo esistente</i>	<i>4</i>
3. STUDI ED INDAGINI DI RIFERIMENTO	5
4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE.....	6
5. CARATTERISTICHE DI PROGETTO DELL'OPERA.....	8
6. FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO.....	9
6.1. <i>ESECUZIONE DI LAVORI EDILI.....</i>	<i>9</i>
6.2. <i>SCAVI E RINTERRI</i>	<i>9</i>
6.2.1. Riutilizzazione del materiale in cantiere	9
6.2.2. Rintracciabilità dei materiali	9
6.2.3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MOVIMENTI TERRA	10
7. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	11
7.1. <i>CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE</i>	<i>11</i>
7.2. <i>CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE E SISMICHE.....</i>	<i>15</i>
7.3. <i>CONSIDERAZIONI IDROLOGICHE ED IDRAULICHE.....</i>	<i>15</i>
8. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	17
8.1. <i>Quadro normativo.....</i>	<i>17</i>
8.1.1. D. Lgs. 152/2006 – Testo unico sull'ambiente: modifiche e integrazioni	18
8.1.2. Decreto del presidente della repubblica 13 giugno 2017, n. 120 - regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo.....	18
8.2. <i>Caratterizzazione ambientale</i>	<i>19</i>
8.3. <i>Numero e caratteristiche dei punti di indagine</i>	<i>20</i>
8.4. <i>Numero e modalità dei campionamenti da effettuare.....</i>	<i>21</i>
8.5. <i>Parametri da determinare</i>	<i>22</i>
8.6. <i>PIANO DI RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE PROVENIENTI DALLO SCAVO E DA ESEGUIRE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COMUNQUE PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI.....</i>	<i>24</i>
8.6.1. Materiale riutilizzato in sito	24
8.6.2. Piano di Riutilizzo: criteri generali	25
9. VOLUMETRIE PREVISTE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO	28
9.1. <i>Modalità' e volumetrie previste di terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito o da smaltire a fine cantiere.....</i>	<i>28</i>

9.2. AREE DI STOCCAGGIO DELLE TERRE DA SCAVO.....	28
9.2.1. Durata dello stoccaggio delle terre.....	28
9.2.1. Individuazione dei siti di accumulo.....	28
10. GEOREFERENZIAZIONE DEI DATI	29
11. PRESCRIZIONI DA OSSERVARE IN SITO	29

CS&D

1. PREMESSA

Il proponente **EDISON EDF Group** intende realizzare un impianto fotovoltaico in località **"Sant'Angelo"** nella Zona Industriale del **Comune di Capoterra**, per il cui progetto è stato conferito, alla scrivente Geol. Cosima Atzori, regolarmente iscritta all'Albo Professionale dei Geologi della Sardegna al n°656, con studio in Sestu (CA) – C.D. Pittarello - Loc. Scala Sa Perda 87, C.F. TZRCSM72H41B354F e P.I.V.A. 03191600927, l'incarico professionale per la redazione del Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (ex art.24 c.3 D.P.R.120/2017, la cui stesura ottempera quanto previsto dal D.P.R. del 13/06/2017 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo", che recepisce l'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, esplicitando nel caso specifico gli aspetti attuativi ed operativi che la norma disciplina in termini di principi generali.

Il presente Piano Preliminare di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo, di seguito "Piano" è stato redatto in conformità alla normativa vigente e alle specifiche prestazionali per la redazione del Progetto, ed è finalizzato ad attestare in via preliminare la sussistenza dei requisiti prescritti dalla normativa vigente art. 184 bis e 184 ter del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n.152 affinché le "Terre e Rocce da Scavo" derivanti dalla realizzazione dell'Opera possano essere gestite come "non rifiuto".

La finalità ultima di tale approccio è quella di limitare l'impatto dell'opera sul territorio, da un lato favorendo il riutilizzo delle terre e rocce scavate nell'ambito dei lavori di costruzione, dall'altro definendo le possibilità d'impiego delle stesse come sottoprodotti o in un eventuale ambito di attività di recupero, limitando in tal modo il ricorso all'uso di materiali provenienti da cave di prestito, che risulterebbe gravoso sotto il profilo ambientale per lo stesso territorio e per quelli interessati dall'indotto.

Il presente Piano conterrà quindi volumi e modalità di riutilizzo come sottoprodotto delle terre e rocce che si origineranno nell'ambito delle attività di realizzazione dell'opera, la proposta di caratterizzazione dei materiali da riutilizzare ed i relativi parametri ambientali da determinare, nonché il tempo dei depositi temporanei, nell'ipotesi in cui le rocce e terre debbano essere accumulate temporaneamente per essere utilizzate in una fase temporale successiva. Si evidenzia che allo stato attuale, per l'opera in progetto, **si prevede di utilizzare circa il 100% del materiale prodotto dagli scavi**, realizzati per la posa dei cavidotti.

Il riutilizzo delle terre e rocce da scavo prodotte nelle modalità e nei tempi specificati, è pertanto previsto nello stesso sito di produzione. Qualora parte di questa, a seguito di indagini specifiche non fosse idonea da un punto di vista geotecnico, verrà inviata a impianti di riciclaggio inerti della zona, diversamente sarà gestita ai sensi della normativa sui rifiuti e conferita a discarica autorizzata e la quota parte mancante reintegrata mediante fornitura esterna.

Non si esclude, in fase di progettazione esecutiva e a seguito dell'esecuzione della caratterizzazione ambientale e geotecnica delle terre e rocce provenienti dagli scavi, l'eventuale revisione dei volumi ora previsti, nonché l'individuazione di idonei siti accettori e/o operatori economici autorizzati al recupero di tali materiali attualmente individuati come rifiuto.

Tali considerazioni saranno contenute nel Piano di Utilizzo, parte integrante del Progetto dell'Opera, che verrà sottoposto alla valutazione da parte dell'autorità competente e sarà adeguato alle eventuali prescrizioni di approvazione, nell'ambito dello sviluppo del suddetto Progetto Esecutivo.

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1. QUADRO INFORMATIVO ESISTENTE

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) del progetto **"FV Capoterra"**, il presente documento costituisce il **"Piano Preliminare di Utilizzo delle terre e rocce da scavo"** che saranno movimentate per la realizzazione delle opere.

A valle del recepimento degli esiti della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo (nel seguito TRS), verrà predisposto il documento **"Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo"**.

Per la predisposizione del presente Piano si è fatto riferimento ai seguenti documenti del progetto definitivo:

1. Inquadramento territoriale e caratteristiche progetto:

- denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;
- ubicazione dei siti;
- corografia;
- planimetrie con impianti e sottoservizi da realizzare;
- profili di scavo e/o di riempimento pre e post opera;

2. Inquadramento geologico ed idrogeologico:

- descrizione del contesto geologico della zona;
- ricostruzione stratigrafica del suolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini geognostiche e geofisiche già attuate.
- descrizione del contesto idrogeologico della zona, con individuazione presenza o meno di acquiferi e loro tipologia;

3. Descrizione delle attività svolte sul sito:

- uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito;
- definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione;
- identificazione delle possibili sostanze presenti;
- risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche.

4. piano di campionamento e analisi

- elenco delle sostanze da ricercare;
- descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione.

3. STUDI ED INDAGINI DI RIFERIMENTO

Le informazioni topografiche e geologiche dell'area oggetto della presente, sono state ricavate dalla cartografia tematica esistente. Si elencano di seguito:

- Carta Topografica I.G.M. scala in 1:25000
- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10000
- RAS - Modello digitale del Terreno con passo 1m
- Carta Geologica dell'Italia in scala 1:100000, nel foglio n°234 e n°565 in scala 1:50.000.
- Cartografia Geologica di base della R.A.S. in scala 1:25000
- RAS - Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna, 2008
- I.S.P.R.A - Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (legge 464/84)
- RAS – Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna, annali idrologici 1922-2009
- RAS – ARPA – Dati meteorologici 1971-2000 e 2014
- RAS – Autorità di Bacino - Piano Stralcio d'Assetto Idrogeologico
- RAS – Autorità di Bacino - Piano di Tutela delle Acque
- RAS – Autorità di Bacino - Piano Stralcio delle Fasce Fluviali
- Analisi orto-fotogrammetrica

I dati a disposizione sono stati integrati con le informazioni derivanti dai sopralluoghi effettuati dalla scrivente in sito nella zona di interesse.

4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE

Il Comune di Capoterra è situato nella parte meridionale della Sardegna. Precedentemente parte della Provincia di Cagliari, dal 2017 è comune della Città Metropolitana di Cagliari. Il territorio comunale si sviluppa nella parte occidentale del Golfo di Cagliari e confina con i comuni di Assemini a Nord ed Ovest, Sarroch a Sud, Uta a Nord e Cagliari ad Est. Le principali vie di comunicazione che interessano il centro sono la Strada Provinciale n. 195, la Strada Consortile dell'agglomerato industriale di Macchiareddu e la S.P. 91.

Il territorio è delimitato dal Golfo di Cagliari (nel tratto compreso tra Cala d'Orrì e Ponte Maramura, mentre il settore Ovest del territorio è delimitato da una cintura montuosa la cui vetta principale è Monte Is Pauceris Mannus (720 m. s.l.m.).

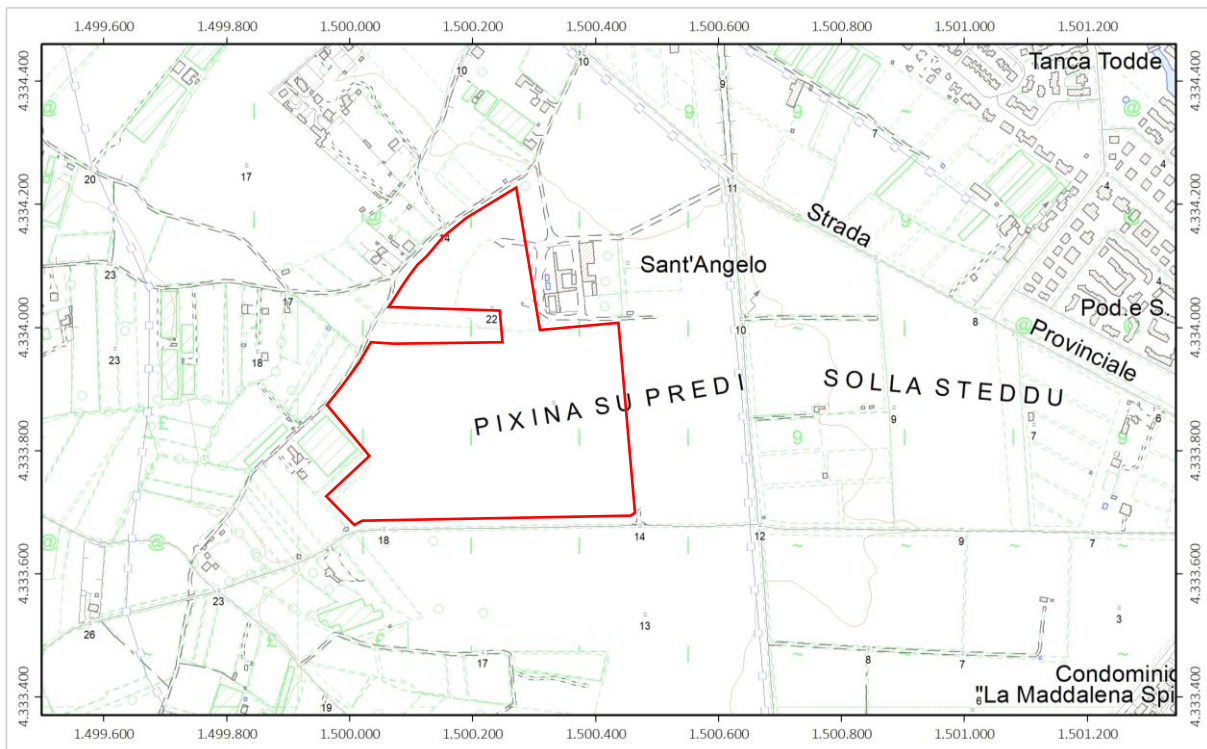


Figura 4.1 – Inquadramento topografico, Fonte RAS DBMP, 2016

L'abitato di Capoterra dista circa 17 km da Cagliari e si sviluppa tra le colline più alte della fascia montana della Riserva di Monte Arcosu e la zona pianeggiante del braccio occidentale del Golfo degli Angeli. Il comune è stato protagonista nel recente passato di eventi idrogeologici importanti, che hanno indotto le amministrazioni ad effettuare importanti lavori pubblici, soprattutto sulla regimazione dei corsi d'acqua.

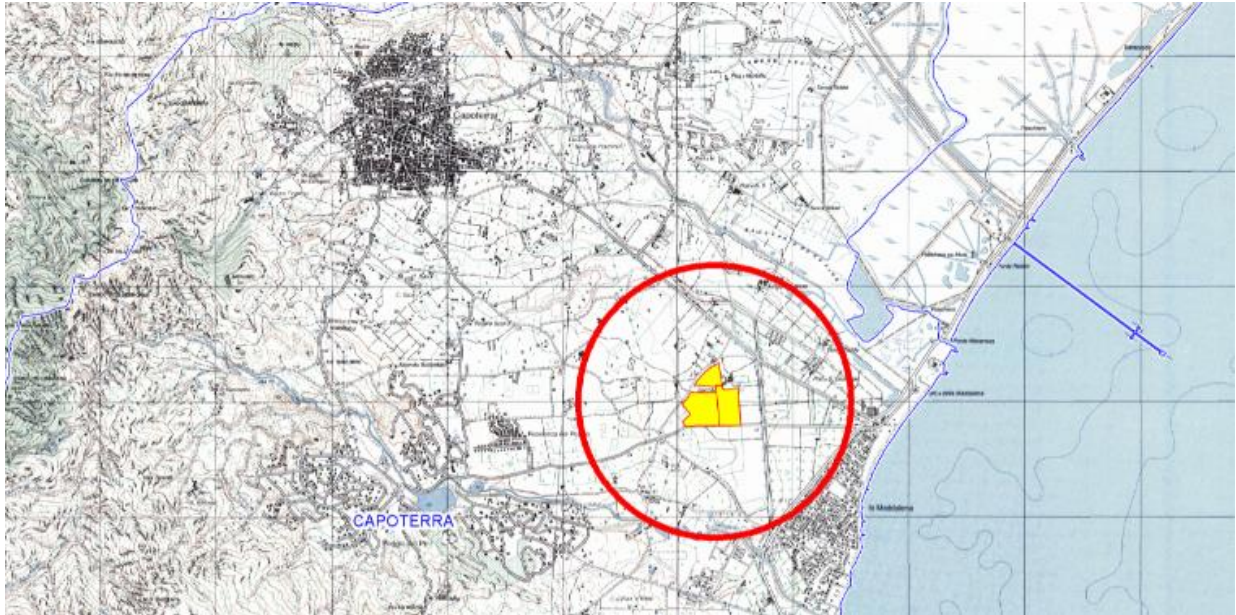


Figura 2 Localizzazione lotto - in rosso l'area di progetto

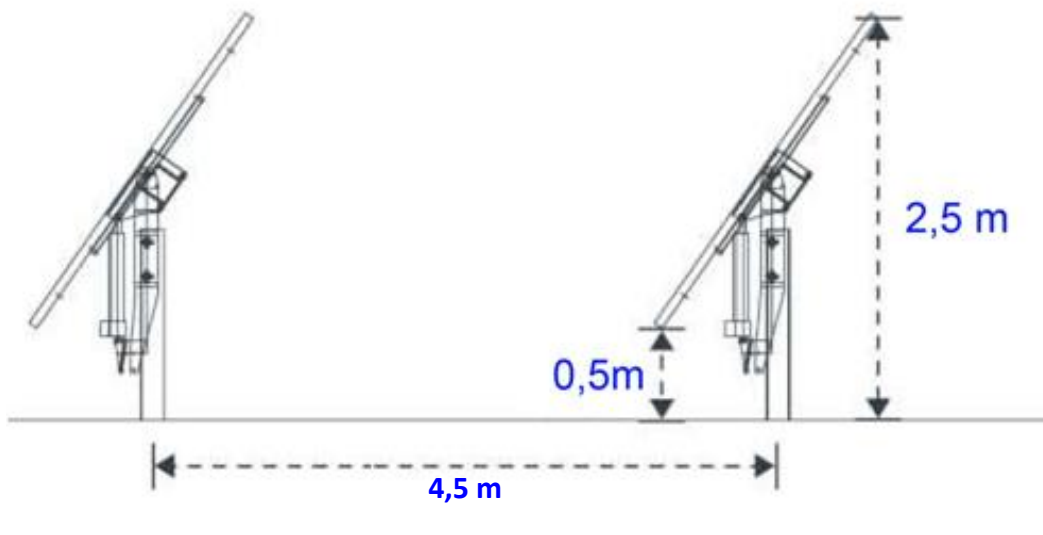
Il terreno sul quale verrà realizzato il progetto ricade interamente nel Comune di Capoterra ed è situato nella località Sant'Angelo.

L'inquadramento cartografico di riferimento è il seguente:

- Cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare I.G.M. Serie 25 **Fg. 565 (Pula)**
- Carta Tecnica Regionale della Sardegna – scala 1:10000 – **sez. 565040 (Capoterra)**.

5. CARATTERISTICHE DI PROGETTO DELL'OPERA

Il progetto prevede l'installazione di un parco fotovoltaico con pannelli del tipo ad inseguimento su un'area di circa 17 ha. I pannelli sono montati su un palo dell'altezza fuori terra di 1.5 è prevista una profondità di infissione di circa 1,50m, la larghezza del palo è 101mm x 108mm mentre l'interasse tra i pali di fondazione sarà di 4,5 m.



Per ulteriori specifiche si rimanda agli elaborati tecnici di progetto.

6. FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO

6.1. ESECUZIONE DI LAVORI EDILI

Le opere civili relative all'impianto "FV Capoterra" riguardano la viabilità di impianto, la realizzazione di scavi, canalizzazioni e cavidotti, la realizzazione delle cabine di consegna, distribuzione e trasformazione. Per quanto concerne la gestione di terre e rocce da scavo, essa interesserà la posa del cavidotto.

6.2. SCAVI E RINTERRI

6.2.1. RIUTILIZZAZIONE DEL MATERIALE IN CANTIERE

Il materiale prodotto dagli scavi verrà riutilizzato in cantiere all'interno dell'area di impianto secondo il seguente schema:

- accantonamento dei materiali detritici di scavo, scelti in funzione delle loro caratteristiche granulometriche e geotecniche che ne rendono possibile la riutilizzazione per la costruzione dei rinterrati o regolarizzazione dei piani di impianto;
- selezione di eventuali materiali di rifiuto relative a discariche non autorizzate, eventualmente rilevate all'atto degli scavi e loro conferimento a discarica autorizzata (situazione non escludibile a priori anche se non ve ne sono i presupposti per temerne il verificarsi).

6.2.2. RINTRACCIABILITÀ DEI MATERIALI

Durante tutte le attività di costruzione potrà essere definita una procedura atta a garantire la rintracciabilità dei materiali di scavo all'interno del cantiere: con l'applicazione di tale procedura ciascun volume di terre sarà identificato nelle fasi di produzione, trasporto, stoccaggio e riutilizzo.

Tutti i cumuli di materiale, sia destinati al riutilizzo che allo stoccaggio, verranno identificati con un codice alfanumerico.

Sarà inoltre possibile tenere un registro dei flussi di terre generati nell'ambito dei lavori, il quale potrà essere sottoposto a controllo da parte delle autorità preposte.

Questo registro potrà contenere le seguenti informazioni.

1. Per ogni sito di progetto che determina la produzione di terre e rocce da scavo:

- volumi di materiali da scavo generati, distinti nelle categorie sopra indicate;
- data dello scavo;

- estremi dei documenti di caratterizzazione;
 - identificativo del cumulo e del sito di deposito;
 - identificativo del sito di riutilizzo o dell'impianto di conferimento.
2. Per ciascuna parte dell'opera in progetto che determina il riutilizzo di terre e rocce da scavo:
- volumi di materiali impiegati;
 - data della posa in opera;
 - estremi dei documenti di caratterizzazione;
 - identificativo del cumulo e del sito di deposito di provenienza;
 - identificativo del sito di scavo di provenienza.
3. Per ciascun impianto di cantiere che reimpiega terre e rocce da scavo come sottoprodotti in sostituzione di materiali di cava:
- volumi di materiali impiegati, distinti nelle categorie sopra indicate;
 - processi produttivi nell'ambito dei quali si effettua il riutilizzo;
 - data del ricevimento;
 - estremi dei documenti di caratterizzazione;
 - identificativo del cumulo e del sito di deposito di provenienza;
 - identificativo del sito di scavo di provenienza;
 - indicazione di eventuali superamenti dei limiti di normativa.

6.2.3. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI MOVIMENTI TERRA

Le terre e rocce da scavo provenienti dai lavori di realizzazione dell'opera si possono suddividere in 2 categorie:

- terreno vegetale (corrispondente al primo strato di terreno, risultante dalle operazioni di scavo, considerando in prima approssimazione uno spessore di circa 20 cm);
- terreno derivante dagli scavi all'aperto, da selezionare e frantumare, se necessario, per il riutilizzo come misto granulare per la realizzazione del rinterro dei cavidotti.

La caratterizzazione e la gestione dei terreni dovrà seguire tale distinzione.

Lo scavo del materiale terrigeno-detritico avverrà utilizzando le normali tradizionali tecniche di scavo pale ed escavatori meccanici dotati di benne aperte di varia larghezza, senza l'uso di acqua o fanghi, esplosivi o

altre sostanze chimiche di disgregazione della roccia, frese, seghe a trefoli o nastro, o qualsiasi altra tecnica che possa, in linea generale, potenzialmente inquinare il terreno sottoposto a lavoro.

Lo scoticamento iniziale avverrà mediante pale cingolate con creazione di cumuli che, una volta selezionata la parte di vegetazione da conferire a discarica, verranno caricati sui mezzi di trasporto e posti nel deposito temporaneo di accumulo per il loro reimpiego.

Lo sbancamento generale avverrà mediante escavatore cingolato, per fronti esposti di scavo di larghezze e pendenze opportunamente scelte in funzione del tipo di terreno e delle condizioni di stabilità del sito e della sicurezza delle maestranze e dei mezzi. Lo scavo avverrà creando piccoli accumuli da cui, sempre con mezzi escavatori e pale, saranno posti nel deposito temporaneo o direttamente riposizionati e rullati nei punti di riporto qualora materiali ritenuti geotecnicamente idonei.

7. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

7.1. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE

La geologia di questo settore della piana di Capoterra è caratterizzata principalmente dalla presenza di rocce paleozoiche e coperture quaternarie derivanti dalla loro alterazione. I termini paleozoici appartengono al complesso metamorfico ed intrusivo ricollegabile al ciclo orogenico ercinico.

Le litologie del basamento ercinico sono molto eterogenee, comprendendo in massima parte rocce terrigene di varia età (dal Cambriano al Siluriano) interessate da un metamorfismo di basso e bassissimo grado. Si tratta in prevalenza di filladi, metarenarie, quarziti, conglomerati, etc. che, dopo le deformazioni orogenetiche, hanno subito un metamorfismo di contatto, a tratti anche molto spinto, appartenenti alle falde esterne ed alla zona esterna (Iglesiente – Sulcis) rappresentate dalle Formazioni di Genna Muxerru (MUX), Pala Manna (PMN) e dalle Arenarie di San Vito (SVI).

Le conoidi alluvionali affiorano estesamente attorno all'abitato di Capoterra e si presentano, dal punto di vista morfologico, terrazzate. La potenza di queste conoidi può essere valutata intorno ai 10 metri di spessore. Dal punto di vista litologico sono costituiti da massi, ciottoli-ghiaie-sabbie-argille arrossati, mediamente compatti, composti da rocce paleozoiche (calcari, granitoidi, quarziti, lamprofiri, metarenarie).

Le rocce intrusive sono invece appartenenti all'Unità intrusiva di Villacidro (VLD) la quale presenta diverse facies. A Capoterra e, a ovest del punto d'indagine affiora la facies Punta Peis de Pruna (VLD_b).

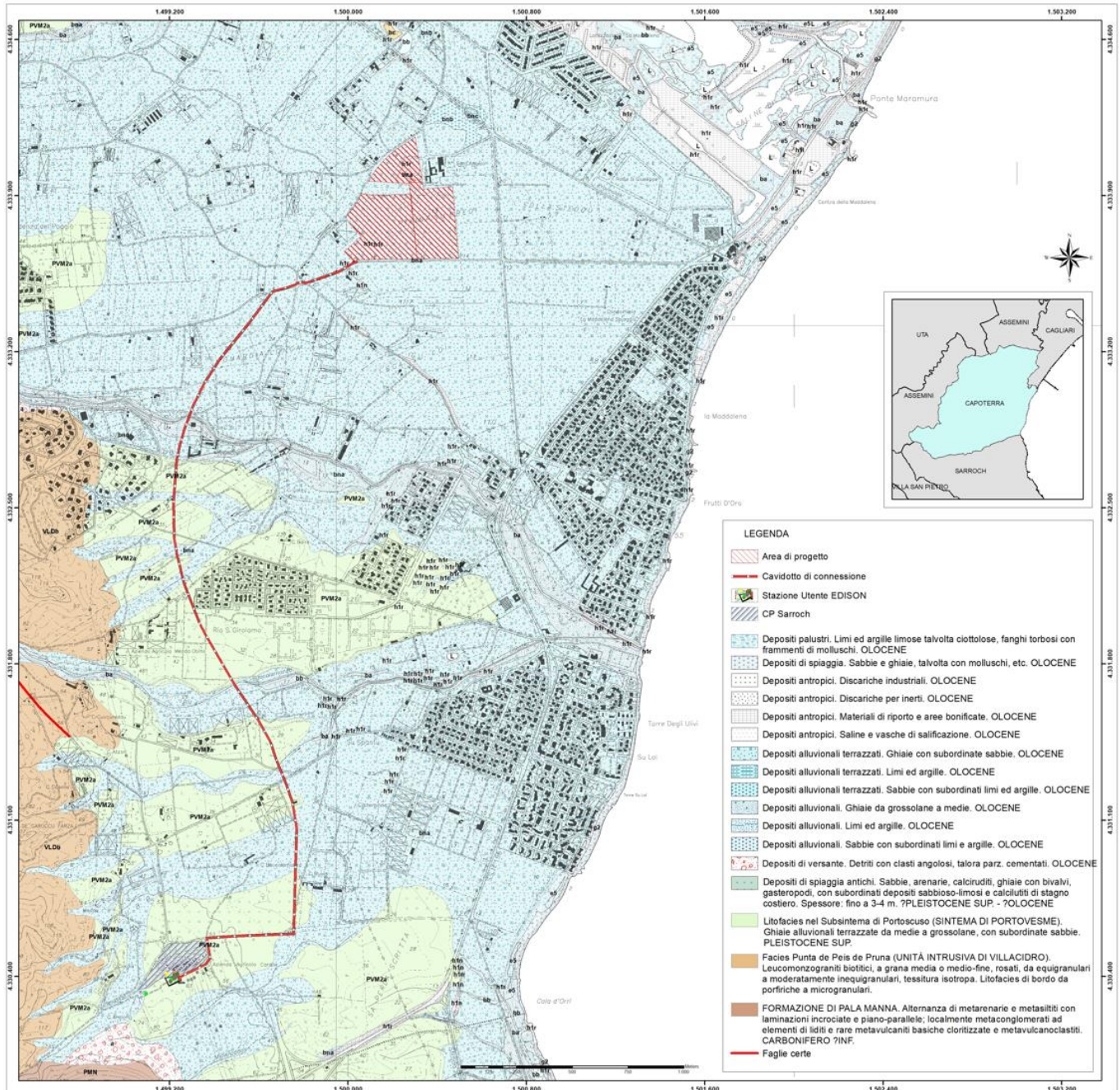


Figura 3 Stralcio della Carta Geologica dell'area di interesse.

La località Sant'Angelo è interessata da depositi pleistocenici ascrivibili al Subsistema di Portoscuso (PVM2A) nella carta Geologica d'Italia 1:200000, facente parte del Sistema di Portovesme (PVM) mentre la più recente interpretazione di tali depositi, come anche si evince dalla carta geologica del PUC, li classifica come depositi alluvionali terrazzati olocenici. Le conoidi alluvionali depositate in quest'area pianeggiante del comune, provenienti dall'erosione delle valli che incidevano il versante

costiero, hanno portato alla messa in posto di detriti di versante e breccie a clasti mediamente grossolani a spigoli angolosi.

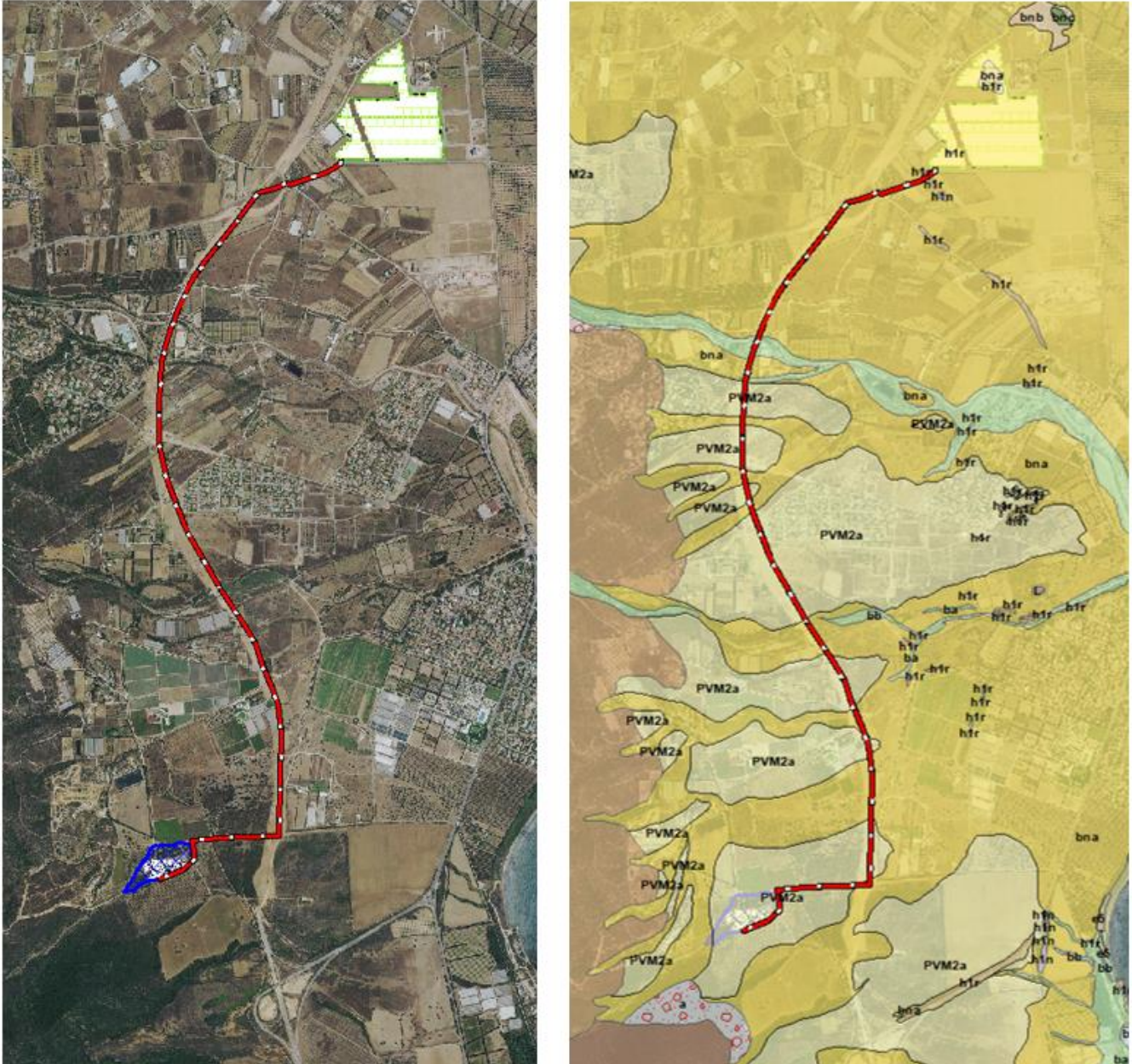


Figura 4 Inquadramento geologico del percorso del cavidotto al punto di connessione.

Sono inoltre presenti delle ghiaie di origine alluvionale terrazzate da medie a grossolane e, all'interno del lotto in studio è possibile trovare, sporadicamente, depositi antropici costituenti materiale di riporto.

Il quaternario recente è presente in depositi di genesi alluvionale e colluviale, per lo più concentrati nelle incisioni recenti sui depositi pleistocenici e al di sopra di questi.

Ciottoli, ghiaie, sabbie e subordinatamente limi ed argille costituenti i depositi alluvionali del terreno hanno avuto origine dall'erosione e successivo deposito delle rocce che costituiscono i rilievi appartenenti al bacino idrografico del rio Santa Lucia e dei suoi affluenti ad opera dell'acqua di ruscellamento ed in generale dagli agenti meteorici.

La deposizione è avvenuta in tempi diversi in relazione al susseguirsi di periodi climatici glaciali ed interglaciali che hanno caratterizzato il quaternario, con periodi di maggior forza erosiva dei corsi d'acqua alternati a periodi di stasi.

L'area di intervento sorgerà sui depositi pleistocenici di glacia di accumulo costituiti da ciottoli di natura poligenica (metamorfiti paleozoiche, graniti) di dimensioni variabili da decimetrici a centimetrici e sabbie da medie a fini in matrice limoso argillosa, mediamente compatti, in parte ferrettizzati. La falda si trova ad una quota media di circa 1m da piano campagna. Tale valore deriva da informazioni bibliografiche e andrà confermato in sede di progettazione definitiva.

Il percorso del cavidotto necessario alla connessione dell'impianto con la sottostazione denominata Sarroch segue per buona parte il tracciato della nuova S.S.195, trasversalmente ai depositi di conoide alluvionale antichi (PVMa) e recenti (bna).

Il centro abitato di Capoterra sorge su terreni di natura prevalentemente alluvionale, posti alla base di un complesso di rilievi che delimitano in maniera netta i bordi della porzione sud-occidentale del Campidano di Cagliari.

L'evoluzione geomorfologica del territorio comunale è il risultato della combinazione dei processi endogeni ed esogeni; è quindi strettamente dipendente dalla struttura geologica, dalle caratteristiche mineralogico-petrografiche delle rocce, dal loro assetto giaciturale e dalla resistenza offerta all'erosione.

A questi due fattori bisogna aggiungere in maniera non subordinata:

l'azione del clima locale che favorisce od ostacola determinati processi fisici e chimici sulla superficie e sul substrato roccioso;

l'interazione antropica sul territorio, particolarmente discriminante nelle zone periurbane.

Adeguata considerazione meritano altresì i fattori geologici come: la litologia locale con le sue implicazioni petrografiche, la condizione di giacitura, la fratturazione, le modalità di sedimentazione del detrito colluviale, etc.; poiché condizionano in modo rilevante, le modalità e le dinamiche di erosione che guidano il modellamento del rilievo e la sua stabilità strutturale.

Dal punto di vista strettamente geografico, il territorio di Capoterra può essere diviso in due complessi geomorfologici: uno con caratteristiche morfologiche collinari e montuose con forti dislivelli e ripide pareti rocciose, e il secondo, nel quale ricade l'area in studio, è un complesso geomorfologico di

tipo pianeggiante con una certa omogeneità litologica per via della presenza del complesso alluvionale recente ed antico.

A monte, in destra idrografica al Rio Santa Lucia, principale linea di drenaggio di questa zona, in prossimità del sito di progetto, il complesso granitico fratturato fa da cornice con le sue forme tipicamente aspre. Limitata o assente in questo contesto la presenza di suolo e conseguentemente di vegetazione che in generale è quella caratteristica della macchia mediterranea.

La morfologia della zona valliva sostanzialmente è regolata dalle forme derivanti dai fenomeni di terrazzamento che interessano i depositi alluvionali, formando orlature con scarpate quasi verticali sui depositi più antichi e forme collinari meno acclivi su quelli più recenti, in un contesto generale tipico di piana alluvionale.

Il raccordo morfologico tra questi due ambiti geologici è rappresentato dalle conoidi (glacies d'accumulo) e dalle falde di detrito che dai rilievi si appoggiano congiungendosi lateralmente alle alluvioni.

L'azione del Rio Santa Lucia e Rio San Girolamo ha ammorbidito nel tempo i profili della area meridionale del paese, creando così l'odierna piana detritica alluvionale interposta tra il centro abitato e la zona più prossima alla costa.

7.2. CONSIDERAZIONI GEOTECNICHE E SISMICHE

Il contesto litostratigrafico che sarà produzione delle terre da scavo è caratterizzato dalla presenza di un substrato costituito da materiali consolidati, parzialmente consolidati/alterati e/o sciolti natura alluvionale.

La categoria di sottosuolo individuata per questi terreni è la come **categoria C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti** caratterizzati da valori di $V_s/30$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

7.3. CONSIDERAZIONI IDROLOGICHE ED IDRAULICHE

L'area in studio ricade all'interno del bacino idrografico del rio Santa Lucia, corso d'acqua a regime torrentizio che nasce nei monti del Sulcis dalla confluenza del Rio Gutturu Mannu e Gutturreddu e sfocia nello stagno di Capoterra, impostato principalmente sulle litologie metamorfico scistose del paleozoico nella sua parte iniziale per poi inserirsi nei depositi alluvionali pleistocenici e olocenici. L'idrografia superficiale è rappresentata da incisioni fluviali e da diversi corsi d'acqua che, dai rilievi occidentali, convergono verso i settori orientali e meridionale fino al mare.

I corsi d'acqua che attraversano l'abitato sono Rio Baccu Tinghinu, Rio Liori e il Rio S'Acqua e Tomasu. Questi presentano una lunghezza dell'asta fluviale considerevole, un alveo ristretto nella parte montana e portate totali annue modeste e molto variabili in funzione del regime pluviometrico della zona. I corsi d'acqua minori presentano invece un alveo non sempre ben definito a causa del regime estremamente variabile delle portate e sono infatti percorsi dalle acque solo in occasione di piogge intense.

L'area in esame non si trova in una zona di compluvio e la circolazione delle acque superficiali avviene per ruscellamento a lama d'acqua. La circolazione sotterranea avviene all'interno dei depositi più grossolani e l'alternanza di questi con livelli più argillosi determina la formazione di falde sovrapposte notoriamente sfruttate per l'emungimento attraverso pozzi.

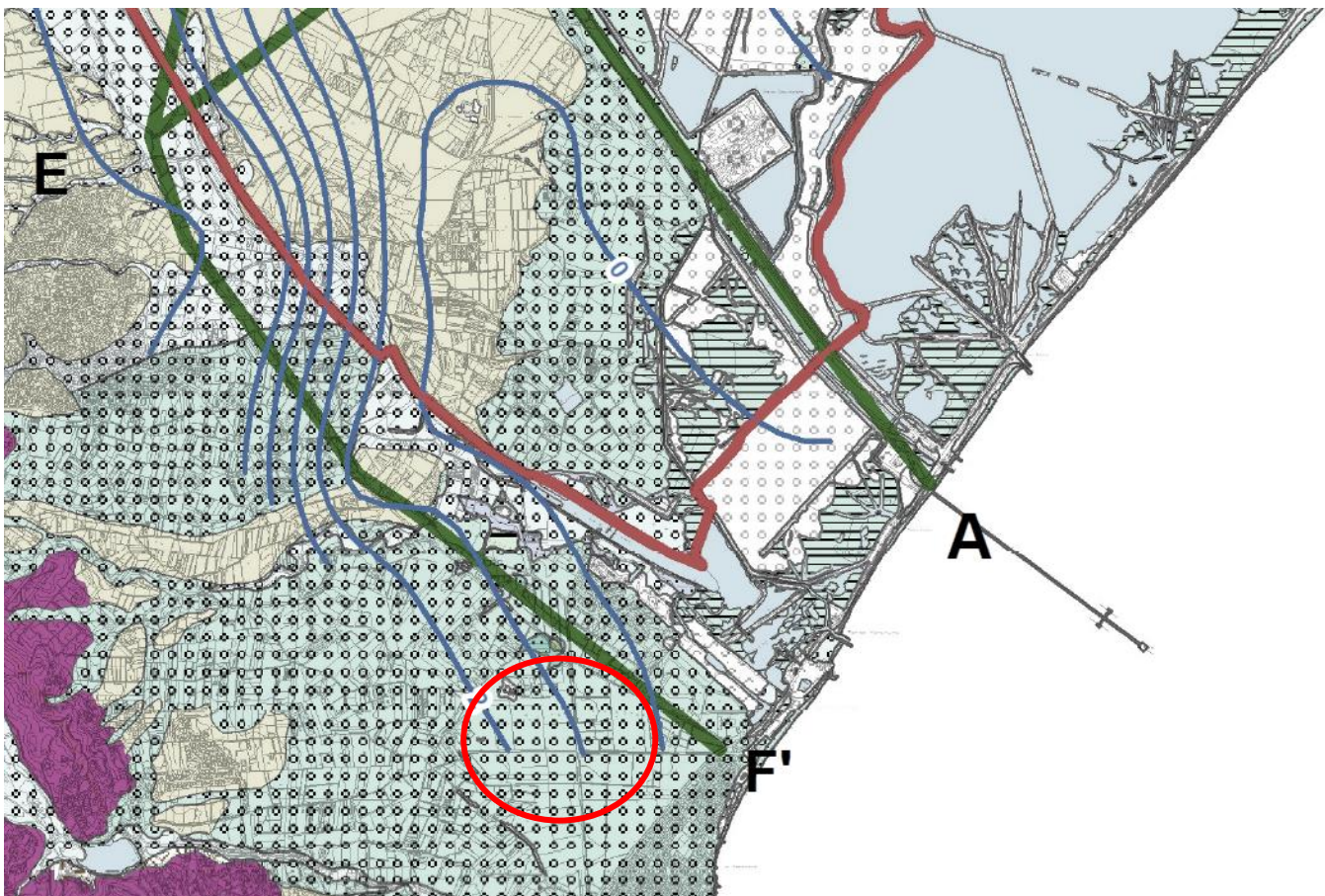


Figura 5 Stralcio della carta geologica e idrogeologica del Piano di Caratterizzazione dell'agglomerato industriale di Macchiareddu

L'Unità idrogeologica delle Alluvioni plio-quadernarie, costituita dalla formazione di PVM, è composta da conglomerati e breccie a clasti da medi a grossi con permeabilità per porosità complessiva media-bassa e, localmente, medio-alta in livelli a matrice grossolana.

I dati estrapolati dall'archivio Nazionale Delle Indagini Del Sottosuolo (L.464/1984) relativi a una perforazione (Codice: 156391) con profondità di 78 m per uso idrico adiacente al lotto, mettono in

evidenza un'alternanza di strati di ghiaie e argille, successione deposizionale associata prevalentemente a meccanismi di deposito torrentizio.

per quanto riguarda le informazioni relative al livello di falda, si è fatto riferimento, alle indagini che sono state svolte per il piano di Caratterizzazione Ambientale dell'Agglomerato Industriale di Macchiareddu, che comprende anche l'area interessata dal presente studio e dal quale emerge che la soggiacenza della falda è di circa 1 m dal piano campagna.

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

8.1. QUADRO NORMATIVO

La normativa vigente sulla gestione delle terre e rocce da scavo fa capo al 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.

Il regolamento consente di ridurre i costi relativi ai materiali di scavo, che essendo qualificati "sottoprodotti" potranno essere trasportati e gestiti con costi più ragionevoli e minori vincoli burocratici.

Il Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120, relativo al riordino ed alla semplificazione della disciplina che riguarda la gestione delle Terre e Rocce da Scavo (TRS), è entrato in vigore il 22 agosto 2017 (Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 183 del 07 agosto 2017), e abroga il precedente Decreto Ministeriale (DM) n. 161 del 2012.

Il DPR 120/2017 mantiene l'impostazione della normativa previgente, introducendo diverse novità e, in estrema sintesi, distingue due procedure principali:

- per le TRS derivanti da opere sottoposte a Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) o ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) con produzione maggiore di 6.000 m³ prevede l'applicazione di una procedura (Capo II, dall'articolo 8 all'articolo 19) simile a quella prevista dal DM 161/2012, attraverso la redazione, in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio lavori, di un Piano di Utilizzo e che deve contenere l'autocertificazione dei requisiti di sottoprodotto;

- per tutti i cantieri con produzione di TRS da riutilizzare inferiori a 6.000 m³ (Capo III), compresi quelli che riguardano opere sottoposte a VIA o ad AIA, e per i siti di grandi dimensioni, superiori a 6000 m³, non sottoposti a VIA o AIA (Capo IV) è prevista una procedura semplificata, simile a quella dell'articolo 41 bis del Decreto Legge n. 69/2013, attraverso autocertificazione.

Il DPR 120/2017 prevede infatti che il proponente o il produttore attesti il rispetto dei requisiti di cui all'articolo 4 (classificazione delle TRS come sottoprodotti e non rifiuti) mediante una autocertificazione

(dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, ai sensi del DPR 445/2000) da presentare all'ARPA territorialmente competente e al Comune del luogo di produzione (all'Autorità competente nel caso di cantieri di grandi dimensioni) utilizzando i moduli previsti dagli Allegati 6-7-8 del DPR.

Il "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" del 2017, in attuazione dell'articolo 184-bis del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, stabilisce i requisiti generali da soddisfare affinché le terre e rocce da scavo generate in cantieri di piccole dimensioni, in cantieri di grandi dimensioni e in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA, siano qualificati come sottoprodotti e non come rifiuti, nonché le disposizioni comuni ad esse applicabili.

8.1.1. D. Lgs. 152/2006 – TESTO UNICO SULL'AMBIENTE: MODIFICHE E INTEGRAZIONI

Il D. Lgs. 152/2006 ha subito nel tempo diverse modifiche ed integrazioni. In particolare, il D. Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" apporta modifiche alla parte IV del Testo Unico e riscrive in particolare gli artt. 183 (Definizioni) e 186 (Terre e rocce da scavo) del precedente D. Lgs. 152/2006.

Il Capo I del Regolamento del 2017, ai fini del comma 1 e ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera gg), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, definisce i requisiti che devono soddisfare le terre e rocce da scavo per essere qualificate sottoprodotti:

sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;

il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:

1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;

2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;

c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale e soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

8.1.2. 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'art. 24, comma 3 del "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo", poiché la produzione di terre e rocce da scavo avverrà nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle

condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, attraverso la presentazione del presente «**Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti**», che contiene:

- a) **descrizione dettagliata delle opere da realizzare**, comprese le modalità di scavo;
- b) **inquadramento ambientale del sito** (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) **proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo** da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 - numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - parametri da determinare;
- d) **volumetrie previste delle terre e rocce da scavo**;
- e) **modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito**.

Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 saranno trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

8.2. CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

Si evidenzia che l'area in cui ricade il sito di produzione delle terre di scavo si colloca in una porzione di ambiente pseudo-rurale, in totale assenza di fonti di inquinamento prodotte da impianti od attività potenzialmente a rischio, depositi di rifiuti, scarichi e concentrazione di effluvi fognari, ecc.. In relazione alle attività di cantiere, si evidenzia inoltre che non sono previsti metodi di scavo tali da comportare il rischio di contaminazione.

In sintesi, si può affermare che i materiali escavati:

- non saranno rocce e terre interessate da tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da poterle contaminare;
- provengono da zone di scavo in aree industriali, artigianali, non soggette a potenziale contaminazione ed in particolare:
 - 1 non sono mai state interessate da serbatoi o cisterne interrato, sia dismesse che rimosse che in uso, contenenti, nel passato o attualmente, idrocarburi o sostanze etichettate pericolose ai sensi della direttiva 67/548/CE e successive modifiche ed integrazioni;

- 2 non interessate dalla localizzazione di impianti ricadenti nell'Allegato A del D.M. 16/05/89, nella disciplina del Dlgs 334/1999 (incidenti rilevanti) e ss.mm.ii., nella disciplina del Dlgs 372/99 (tipologie di impianti di cui all'all. 1- IPPC), nella disciplina di cui al Dlgs 22/97: impianti di gestione dei rifiuti eserciti in regime di autorizzazione (artt. 27 e 28 DI 22/97) o di comunicazione (artt. 31 e 33 del DI 22/97), non interessate da impianti con apparecchiature contenenti PCB di cui al Dlgs. 209/99;
- 3 non sono siti interessati da interventi di bonifica;
- 4 non si evidenziano aste fluviali o canali su cui sono presenti potenziali fonti di contaminazione (es. scarichi di acque reflue industriali e/o urbani);
- 5 non si sospettano contaminazioni dovute a fonti diffuse (limitrofe al bordo stradale di strutture viarie di grande traffico).

Pertanto, I tracciati in progetto, allo stato attuale delle conoscenze, non risultano interferire con aree contaminate o potenzialmente contaminate.

8.3. NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE

Nel seguito si illustrano le modalità esecutive generali mediante le quali saranno realizzate le indagini di caratterizzazione delle TRS.

I punti di indagine e prelievo dei campioni di terreno saranno realizzati mediante sondaggi esplorativi (pozzetti o trincee) e, quando coincidenti, tramite sondaggi geognostici a carotaggio continuo senza ausilio di fluidi di perforazione. Non si esclude l'eventualità che alcuni prelievi di campioni di terreno saranno effettuati in corrispondenza di sondaggi geognostici finalizzati primariamente alla caratterizzazione geotecnica dei terreni.

I sondaggi a carotaggio continuo saranno realizzati con la tecnica a secco, mediante sonda idraulica, con diametro minimo di 101 mm e secondo le procedure solitamente previste in campo ambientale ai sensi del D.Lgs.152/2006, ovvero secondo criteri adatti a prelevare campioni rappresentativi dello stato chimico-fisico delle matrici ambientali.

Il numero di punti d'indagine è così definito:

L'Allegato 2 del Regolamento – "Procedure di campionamento in fase di progettazione" stabilisce che il numero di punti di indagine non deve essere mai inferiore a tre e dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella Tabella seguente.

Dimensione dell'area	Punti di indagine
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri eccedenti

L'area di impianto è circa 17.000,00 mq, pertanto, il numero di punti di indagine è 9.

L'area occupata dalle cabine complessivamente è pari a 2000 mq, pertanto, il numero di punti di indagine è 3.

L'Allegato 2 prevede che nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Sulla base dello sviluppo del cavidotto in progetto, si è calcolato un numero di punti di indagine pari complessivamente per i due impianti a 10 (su 5000 ml).

8.4. NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

I campioni che saranno prelevati, di qualsiasi natura, saranno gestiti con procedura di controllo della Qualità ed in accordo alla normativa vigente.

Ciascun campione dopo essere stato prelevato e identificato da una etichetta, sarà mantenuto al fresco (4°C) mediante l'utilizzo di contenitori frigoriferi trasportabili e/o borse termiche sino al trasferimento al laboratorio di analisi. Tutti i campioni saranno prelevati in duplice aliquota e le seconde aliquote saranno idoneamente conservate presso il laboratorio per un periodo non inferiore a 3 mesi salvo diverse indicazioni delle Autorità di Controllo. Le analisi proposte per la caratterizzazione delle TRS

saranno eseguite presso laboratori chimico-fisici accreditati e con metodiche analitiche ufficialmente riconosciute a livello nazionale ed internazionale.

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo:

- 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.

Perciò saranno due lungo il cavidotto (profondità di scavo 1,20 m) e due nell'area di impianto.

8.5. PARAMETRI DA DETERMINARE

In considerazione delle scarse attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, alle scarse possibilità di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera, il set di parametri analitici da ricercare è quello minimale, definito nella tabella 4.1 del Regolamento (D.P.R. 120/2017):

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

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

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), 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, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

	A	B
	<i>Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg kg-1 espressi come ss)</i>	<i>Siti ad uso Commerciale e Industriale (mg kg-1 espressi come ss)</i>
COMPOSTI INORGANICI		
ARSENICO	20	50
CADMIO	2	15
COBALTO	20	250
CROMO TOTALE	150	800
CROMO VI	2	15
MERCURIO	1	5
NICHEL	120	500
PIOMBO	100	1000
RAME	120	600
ZINCO	150	1500
AMIANTO	1000 (*)	1000 (*)
IDROCARBURI C>12	50	750
PIOMBO	100	1000

Pertanto, il materiale che sarà escavato e risultato conforme ai requisiti ambientali, sarà interamente utilizzato direttamente nel sito di produzione per le attività di rinterro e di ripristino, senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale.

I materiali che non saranno riutilizzati in sito per i rinterri/ripristini saranno gestiti come rifiuti ai sensi della normativa vigente.

Poiché il Regolamento 120/2017 prescrive che, nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non è richiesto che, nella

totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1, si propone nel presente piano preliminare di utilizzo di selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le seguenti «sostanze indicatrici»:

Composti SELEZIONATI
ARSENICO
CADMIO
COBALTO
CROMO TOTALE
CROMO VI
MERCURIO
NICHEL
PIOMBO
RAME
ZINCO
AMIANTO

Queste, in considerazione delle scarse attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, delle scarse possibilità di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera, consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del presente regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

8.6. PIANO DI RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE PROVENIENTI DALLO SCAVO E DA ESEGUIRE IN FASE DI PROGETTAZIONE ESECUTIVA E COMUNQUE PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI

8.6.1. MATERIALE RIUTILIZZATO IN SITO

L'attuale quadro normativo include nel processo di gestione come sottoprodotti quelle terre da scavo non contaminate che vengono riutilizzate allo stato naturale, nell'ambito dei lavori di costruzione, direttamente nel luogo dove sono state generate.

Infatti, con il 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, sono state adottate le disposizioni di riordino e di semplificazione della disciplina inerente la gestione delle terre e rocce da scavo, con particolare riferimento:

a) alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, provenienti da cantieri di piccole dimensioni, di grandi dimensioni e di grandi dimensioni non assoggettati a VIA o ad AIA, compresi quelli finalizzati alla costruzione o alla manutenzione di reti ed infrastrutture;

b) alla disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti;

c) all'utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;

d) alla gestione delle terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica.

Relativamente al progetto in esame, dunque, il Regolamento si applica nelle seguenti circostanze:

per il terreno vegetale rimosso tramite scotico dalle aree di cantiere e dalla viabilità in progetto, il quale sarà accantonato in specifiche porzioni delle stesse al fine di essere riportato a fine lavori;

per le terre scavate nell'ambito dei lavori di costruzione dei basamenti degli aerogeneratori che vengono accantonate a fianco della medesima opera e quindi impiegate per la copertura od il ripristino dell'area.

8.6.2. PIANO DI RIUTILIZZO: CRITERI GENERALI

Le terre e rocce da scavo sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava:

- se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;

- se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).

Le caratteristiche delle terre da impiegare per il ripristino delle aree occupate da cantieri, piste di cantiere, aree di stoccaggio ed altre aree funzionali ai lavori di costruzione, dipendono dalla destinazione d'uso finale delle stesse aree. In generale si prevede comunque il riutilizzo di terre da scavo, sia per rinterri e riempimenti, sia per il terreno di copertura vegetale.

Pertanto, il Piano di Riutilizzo, da predisporre in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio dei lavori sarà redatto ai sensi dell'allegato 5 del DPR 120/2017 e avrà i seguenti contenuti minimi:

1. l'ubicazione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;

2. l'ubicazione dei siti di destinazione e l'individuazione dei cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione. I siti e i cicli produttivi di destinazione possono essere alternativi tra loro;

3. le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo, con riferimento a quanto indicato all'allegato 3;

4. le modalità di esecuzione e le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale in conformità alle previsioni degli allegati 1, 2 e 4, precisando in particolare:

- i risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento (ad esempio, fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche geologiche- idrogeologiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;

- le modalità di campionamento, preparazione dei campioni e analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale delle terre e rocce da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare, esplicitando quanto indicato agli allegati 2 e 4;

- la necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera e i relativi criteri generali da seguire, secondo quanto indicato nell'allegato 9, parte A;

5. l'ubicazione degli eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro, con l'indicazione della classe di destinazione d'uso urbanistica e i tempi del deposito per ciascun sito;

6. i percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio, siti di destinazione e processi industriali di impiego), nonché delle modalità di trasporto previste (ad esempio, a mezzo strada, ferrovia, slurrydotto, nastro trasportatore).

Al fine di esplicitare quanto richiesto, il piano di utilizzo indica, altresì, anche in riferimento alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, i seguenti elementi per tutti i siti interessati dalla produzione alla destinazione, ivi compresi i siti di deposito intermedio e la viabilità:

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E TOPO-CARTOGRAFICO:

1.1. denominazione dei siti, desunta dalla toponomastica del luogo;

1.2 ubicazione dei siti (comune, via, numero civico se presente, estremi catastali);

1.3. estremi cartografici da Carta Tecnica Regionale (CTR);

1.4. corografia (preferibilmente scala 1:5.000);

1.5. planimetrie con impianti, sottoservizi sia presenti che smantellati e da realizzare (preferibilmente scala 1:5.000 1:2.000), con caposaldi topografici (riferiti alla rete trigonometrica catastale o a quella IGM, in relazione all'estensione del sito, o altri riferimenti stabili inseriti nella banca dati nazionale ISPRA);

1.6. *planimetria quotata (in scala adeguata in relazione alla tipologia geometrica dell'area interessata allo scavo o del sito);*

1.7. *profili di scavo e/o di riempimento (pre e post opera);*

1.8. *schema/tabella riportante i volumi di sterro e di riporto.*

2. INQUADRAMENTO URBANISTICO:

2.1. *individuazione della destinazione d'uso urbanistica attuale e futura, con allegata cartografia da strumento urbanistico vigente.*

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO:

3.1. *descrizione del contesto geologico della zona, anche mediante l'utilizzo di informazioni derivanti da pregresse relazioni geologiche e geotecniche;*

3.2. *ricostruzione stratigrafica del suolo, mediante l'utilizzo dei risultati di eventuali indagini geognostiche e geofisiche già attuate. I materiali di riporto, se presenti, sono evidenziati nella ricostruzione stratigrafica del suolo;*

3.3. *descrizione del contesto idrogeologico della zona (presenza o meno di acquiferi e loro tipologia) anche mediante indagini pregresse;*

3.4. *livelli piezometrici degli acquiferi principali, direzione di flusso, con eventuale ubicazione dei pozzi e piezometri se presenti (cartografia preferibilmente a scala 1:5.000).*

4. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE SUL SITO:

4.1. *uso pregresso del sito e cronistoria delle attività antropiche svolte sul sito;*

4.2. *definizione delle aree a maggiore possibilità di inquinamento e dei possibili percorsi di migrazione;*

4.3. *identificazione delle possibili sostanze presenti;*

4.4. *risultati di eventuali pregresse indagini ambientali e relative analisi chimico-fisiche.*

5. PIANO DI CAMPIONAMENTO E ANALISI:

5.1. *descrizione delle indagini svolte e delle modalità di esecuzione;*

5.2. *localizzazione dei punti di indagine mediante planimetrie;*

5.3. *elenco delle sostanze da ricercare come dettagliato nell'allegato 4;*

5.4. *descrizione delle metodiche analitiche e dei relativi limiti di quantificazione.*

9. VOLUMETRIE PREVISTE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO

9.1. MODALITA' E VOLUMETRIE PREVISTE DI TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO O DA SMALTIRE A FINE CANTIERE

Per il calcolo preliminare dei volumi sono stati considerati i seguenti dati di input generali:

spessore di terreno superficiale (m):	0-0,20m
altezza dello scotico (m):	0,20m
scavo di sbancamento per posa cavidotto(m³):	3.750,00
rinterro cavidotto(m³)	3.750,00

Il bilancio delle terre e rocce da scavo relativamente al riutilizzo per rinterro evidenzia la possibilità di reimpiegare il materiale scavato nella totalità delle esigenze di progetto.

In generale si prevede il riutilizzo di terre da scavo per una percentuale di circa il 100%, da adoperare per rinterri e riempimenti.

9.2. AREE DI STOCCAGGIO DELLE TERRE DA SCAVO

9.2.1. DURATA DELLO STOCCAGGIO DELLE TERRE

Secondo il cronoprogramma elaborato, la realizzazione dell'intervento comporterà complessivamente un lasso di tempo di 24 settimane, suddiviso in varie operazioni che, per quanto concerne le lavorazioni attinenti allo scavo e alla riutilizzazione delle terre, comportano la seguente tempistica (indicata in giorni lavorativi a partire dall'atto di consegna del cantiere):

- Predisposizione cantiere, picchettamento e saggi su terreno (18gg)
- opere civili (scavi, pozzetti ripristini) (70 gg)
- realizzazione impianto di rete (cavidotti, canali, cavi distribuzione, (95gg)

Il materiale che sarà stoccato all'interno dell'area cantiere prima della destinazione finale non permarrà nello stato di accumulo temporaneo più dei tempi concessi dalla normativa.

9.2.1. INDIVIDUAZIONE DEI SITI DI ACCUMULO

Le volumetrie di materiale da movimentare per la realizzazione dell'opera richiedono un'attenta valutazione nella ricerca di aree opportunamente allestite per poter accumulare temporaneamente il materiale estratto in fase di scavo e diretto alle aree in cui effettuare riporti.

Esse riguardano sostanzialmente i materiali scavati per la posa dei cavidotti. Si prevede di eseguire le attività di scavo, posa e rinterro per tratti che permettano l'esecuzione delle tre fasi senza necessità di

tempi lunghi di stazionamento del materiale scavato all'interno dell'area di cantiere che in questo caso viene identificata nelle pertinenze prossime allo scavo stesso.

10.GEOREFERENZIAZIONE DEI DATI

I punti di indagine e di prelievo dei campioni saranno ubicati su base cartografica georeferenziata secondo il sistema di coordinate Gauss Boaga e/o UTM WGS84.

I dati raccolti nel corso della caratterizzazione ambientale saranno organizzati all'interno di un sistema informativo che consenta una gestione integrata delle informazioni acquisite.

I dati di caratterizzazione relativi all'area d'indagine saranno visualizzati in forma sintetica di scheda in ambiente database e rappresentati spazialmente in ambiente GIS secondo tematiche e livelli distinti, sovrapposti alla base cartografica.

11.PRESCRIZIONI DA OSSERVARE IN SITO

Secondo quanto stabilito all'articolo 6 del decreto del Presidente della Repubblica n° 120/2017, in tutte le fasi successive all'uscita del materiale dal sito di produzione, il trasporto del materiale escavato è accompagnato dalla documentazione di trasporto, la quale è presente nell'Allegato 7, al quale si rimanda.

Tale documentazione equivale, ai fini della responsabilità di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 21 novembre 2005, n. 286, alla copia del contratto in forma scritta di cui all'articolo 6 del medesimo decreto legislativo.

La documentazione è predisposta in triplice copia, una per il proponente o per il produttore, una per il trasportatore e una per il destinatario, anche se del sito intermedio, ed è conservata dai predetti soggetti per tre anni e resa disponibile, in qualunque momento, all'autorità di controllo. Qualora il proponente e l'esecutore (Produttore) sono soggetti diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata dall'esecutore.

Il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti non costituisce utilizzo. L'utilizzo delle terre e rocce da scavo è attestato tramite la D.A.U. "Dichiarazione di avvenuto utilizzo". La dichiarazione di avvenuto utilizzo, redatta ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, è resa dall'esecutore o dal produttore con la trasmissione, anche solo in via telematica, del modulo di cui all'allegato 8 all'autorità ed all'Agenzia di protezione ambientale competenti per il sito di destinazione, al comune del sito di produzione e al comune del sito di

destinazione. La dichiarazione è conservata per cinque anni dall'esecutore o dal produttore ed è resa disponibile all'autorità di controllo.

La dichiarazione di avvenuto utilizzo deve essere resa entro il termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'allegato 7; l'omessa dichiarazione di avvenuto utilizzo entro tale termine comporta la cessazione, con effetto immediato, della qualifica delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto.

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA SARDEGNA - Sezione A n°656