

**REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRO-  
FOTOVOLTAICO A  
TERRA DA 22,95 MW- TIPO AD  
INSEGUIMENTO MONOASSIALE  
LOCALITÀ JUNCOS  
LONGOS COMUNE DI  
OZIERI (SS)**

**Piano Preliminare Di Gestione Terre E Rocce Da Scavo**

**Committente:** SUN INVESTMENT GROUP (S.I.G.)

**Località:** JUNCOS LONGOS – COMUNE DI OZIERI

**STUDIO ALCHEMIST**

Ing. Stefano Floris – Arch. Cinzia Nieddu

Via Isola San Pietro 3 - 09126 Cagliari (CA)  
Via Semplicio Spano 10 - 07026 Olbia (OT)

stefano.floris@studioalchemist.it  
cinzia.nieddu@studioalchemist.it

[www.studioalchemist.it](http://www.studioalchemist.it)



## Sommario

1.	PREMESSA .....	3
2.	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO .....	3
	2.1 DESCRIZIONE DEL FOTOVOLTAICO .....	3
	2.2 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO .....	5
3.	SINTESI NORMATIVA .....	10
4.	4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'AREA .....	16
	4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	16
	4.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	19
	4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....	19
	4.4 INQUADRAMENTO CLIMATICO .....	20
	4.5 PERICOLOSITA' GEOLOGICA .....	21
	4.5.1. PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA .....	21
5.	GESTIONE E RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	22
6.	PIANO PRELIMINARE .....	23
	6.1 NUMERO E CARATTERISTICHE PUNTI DI INDAGINE .....	23
	6.2 PARAMETRI DA DETERMINARE .....	24
	6.3 VOLUMETRIE PREVISTE PER GLI SCAVI .....	25
	6.4 MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA RIUTILIZZARE IN SITO .....	25

## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano Preliminare Di Gestione Terre E Rocce Da Scavo per la realizzazione del progetto di realizzazione dell'impianto "OZIERI FTV" da 22,95 MW di tipo a inseguimento monoassiale nel Comune di OZIERI (SS).

Lo scopo della presente relazione è quello di fornire delle descrizioni generali sulle modalità di smaltimento ed utilizzo delle terre e rocce da scavo provenienti dai movimenti terra (scavi e rinterri).

## 2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

### 2.1 DESCRIZIONE DEL FOTOVOLTAICO

Il sito interessato alla realizzazione dell'impianto, si trova ad un'altitudine media di 182,5 m s.l.m. e ricopre un'area lorda di 50 Ha.

Nel dettaglio, l'area di intervento è ubicata all'interno di terreni siti nel comune di Ozieri.

Dal punto di vista topografico, l'area in esame risulta inclusa nella cartografia catastale ai fogli 9 e 10, particelle 164, 165, 166, 167, 168, 70, 25, 7 del comune di Ozieri ed in particolare in terreni adibiti a Zona Agricola E.

Il progetto dell'impianto fotovoltaico denominato "OZIERI FTV" ha una potenza nominale pari a 22,95 MW da installare su un'area totale netta di 50 ha. L'impianto sarà composto da 34770 moduli di fotovoltaici da 660 posizionati in maniera baricentrica rispetto alle strutture fotovoltaiche fisse tramite pali a terra.

Nel presente progetto si utilizzeranno dei moduli fotovoltaici tipo TRINA SOLAR - Vertex TSM-DEG21C.20 660W, tra i più recenti disponibili in commercio, le cui caratteristiche di massima sono riportate nelle schede tecniche allegate.

I moduli sono costituiti da 132 celle monocristalline delle dimensioni di 2384x1303x35mm, protetti frontalmente da una lastra di vetro rinforzato rivestito termicamente di 2.00 mm; applicato sempre una lastra in vetro rinforzato di 2.00 mm (with the grid glass).

La cornice di fissaggio è formata da robusti profilati di alluminio anodizzato di colore chiaro.

Per le terminazioni elettriche è presente una scatola di collegamento a tenuta stagna, dotata di connettori (collegabili a) MC4, cavo: 2 x 1 m / 4 mm<sup>2</sup>.

Il modulo presenta inoltre diodi di bypass.

I moduli previsti avranno certificazione secondo la UNI 9177 di classe 1 di reazione al fuoco

Il numero totale di moduli FV è pari a 34770. La larghezza della struttura in direzione E/O è pari a circa 32,324 m per 2x28 Portrait, l'interasse delle strutture in direzione N/S è pari a 7,02 m, lo spazio tra le strutture in direzione E/O è pari a 0,5 m.

Per quanto riguarda i sostegni per i pali infissi, la larghezza della struttura in direzione N/S è pari a circa 4,5 m.

Gli inverter, dimensionati sulle specifiche elettriche del generatore fotovoltaico, saranno n°7 MV POWER STATION 3000 della SMA. Prodotto altamente flessibile e resistente oltre che conveniente essendo ridotti i costi di trasporto grazie al container di 6m circa. Il MV POWER STATION 3000 è un inverter a stringa collegato alla rete elettrica FV che converte l'alimentazione CC generata dalle stringhe FV in alimentazione CA e immette l'elettricità nella rete elettrica.

L'inverter sarà alloggiato all'interno della power station, per cui riparato dalla radiazione solare diretta e sarà installato nel rispetto delle distanze minime indicate nel manuale d'uso.

Le opere previste in progetto non comporteranno scavi importanti per la posa delle fondazioni, né sbancamenti, né determineranno una modificazione nell'equilibrio morfologico dell'area d'intervento. Più precisamente le strutture verranno realizzate mediante infissione di un palo del diametro massimo di 20cm, con incastro di punta massimo a -2.0m dal piano di calpestio.

Si rimanda alla relazione tecnica specialistica per i criteri di dimensionamento elettrico e le verifiche.



Fig. 1: Render dell'impianto

## 2.2 UBICAZIONE DELL'IMPIANTO

L'area di intervento su cui sorgerà l'impianto agro-fotovoltaico "OZIERI SOL" ricade nel territorio comunale di Ozieri, al confine con il territorio comunale di Tula. L'area si situa al di fuori del contesto urbano, in zona agricola E, in maniera prospiciente alla SP103. Il territorio di Ozieri ha una estensione di 252,1 Km<sup>2</sup> e confina con i territori dei Comuni di Ardana, Chiaramonti, Erula, Ittireddu, Mores, Nughedu San Nicolò, Oschiri, Pattada, Tula. Il comune ha una popolazione residente di 9 892 abitanti, con una densità abitativa di 39,29 ab/km<sup>2</sup>; si trova ad un'altitudine di 390 metri sopra il livello del mare. Attualmente è il capoluogo della Comunità Montana del Monte Acuto, un territorio vasto circa 150 mila ettari nel quale vivono 40.000 abitanti. Chilivani, San Nicola e Fraigas sono frazioni del comune di Ozieri. In particolare Chivilani è nota per ospitare l'ippodromo, tra le più importanti strutture ippiche a livello nazionale e regionale. Questa frazione ha una storia piuttosto importante in quanto nacque durante la costruzione delle linee ferroviarie Cagliari – Golfo Aranci e Sassari – Porto Torre, avvenuta nella seconda metà del XIX secolo ad opera della Compagnia Reale delle Ferrovie Sarde, diretta da Benjamin Piercy, noto ingegnere gallese giunto nell'isola nel 1865.

Il territorio di Ozieri è caratterizzato dalla vasta piana, suddivisibile in Campo di Ozieri e Piana di Chilivani, dove si svolgono intense attività agro-zootecniche, con presenza di consistenti allevamenti di ovini, bovini e cavalli. Nonostante la presenza di un moderno sistema irriguo, l'allevamento si svolge per la maggiore con sistemi di pascolo brado e semibrado, sistema che ha permesso la conservazione di una buona qualità e genuinità nelle produzioni agro-pastorali nonché la preservazione gli ambienti naturali della pianura, nella quale vivono specie di flora e fauna abbastanza rare da giustificare l'istituzione nella zona di un Sito di Interesse Comunitario. Parte della piana di Ozieri si presenta infatti come una 'dehera' dell'Estremadura spagnola, con presenza di sugherete e campi dove non è raro avvistare galline prataiole, occhioni, cicogne, gru, falchi di palude, albanelle, falchi cuculi, lepri, volpi, gatti selvatici.

Il Lago Coghinas caratterizza il territorio a nord di Ozieri, il quale con i suoi 18 km<sup>2</sup> risulta essere il secondo invaso artificiale della Sardegna. E' meta di pescatori sportivi e naturalisti poiché questo è l'habitat perfetto di carpe, persici e numerosi uccelli acquatici: aironi, garzette, svassi, folaghe e diverse specie di anatre. L'avvistamento del raro falco pescatore, nonostante in Sardegna sia dichiarato estinto, è usuale.

Dal punto di vista geologico il sito si colloca nella parte settentrionale della Fossa Sarda, l'importante struttura regionale facente parte di un sistema di rift posto nei terreni del basamento metamorfico e plutonico ercinico, che attraversa l'intera isola in senso meridiano. L'area di Ozieri è caratterizzata dalle litologie vulcaniche e vulcano-sedimentarie oligo-mioceniche, ricoperte discontinuamente dai depositi sedimentari fluvio-deltizi del Miocene. La formazione del rift è associata alla fase tettonica distensiva collegata alla rotazione del blocco Sardo Corso e la sua apertura è legata a due importanti fenomeni della geologia sardaoligo-miocenica.

L'area su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico "OZIERI FTV" ricade nel territorio comunale di Ozieri. L'area si situa al di fuori del contesto urbano, in zona agricola, a sud della SP103, a nord della SS132 e a ovest della SP 127. L'area in esame risulta inclusa nella cartografia catastale ai fogli 9 e 10, particelle 164, 165, 166, 167, 168, 70, 25, 7 del comune di Ozieri ed in particolare in terreni adibiti a Zona Agricola E. L'area di impianto interessata dal progetto presenta una morfologia pianeggiante e si trova a circa un'altezza media sul livello del mare di 182,5 m. Le pendenze del territorio variabili da circa 180.0m a circa 193.0m s.l.m., risultano (medie) inferiori al 10%.

Cartograficamente il sito è inquadrabile nei seguenti Fogli Regionali:

- Foglio I.G.M. N. 460 Sez. I° quadrante [TULA] alla scala 1:25.000;
- Foglio CTR N. 460-080 [TULA]

Coordinate Km areale sensibile:

X = 8°56'28.21" E ; Y = 40°41'51.25" N



Fig. 2: Perimetrazione dell'area di interesse.

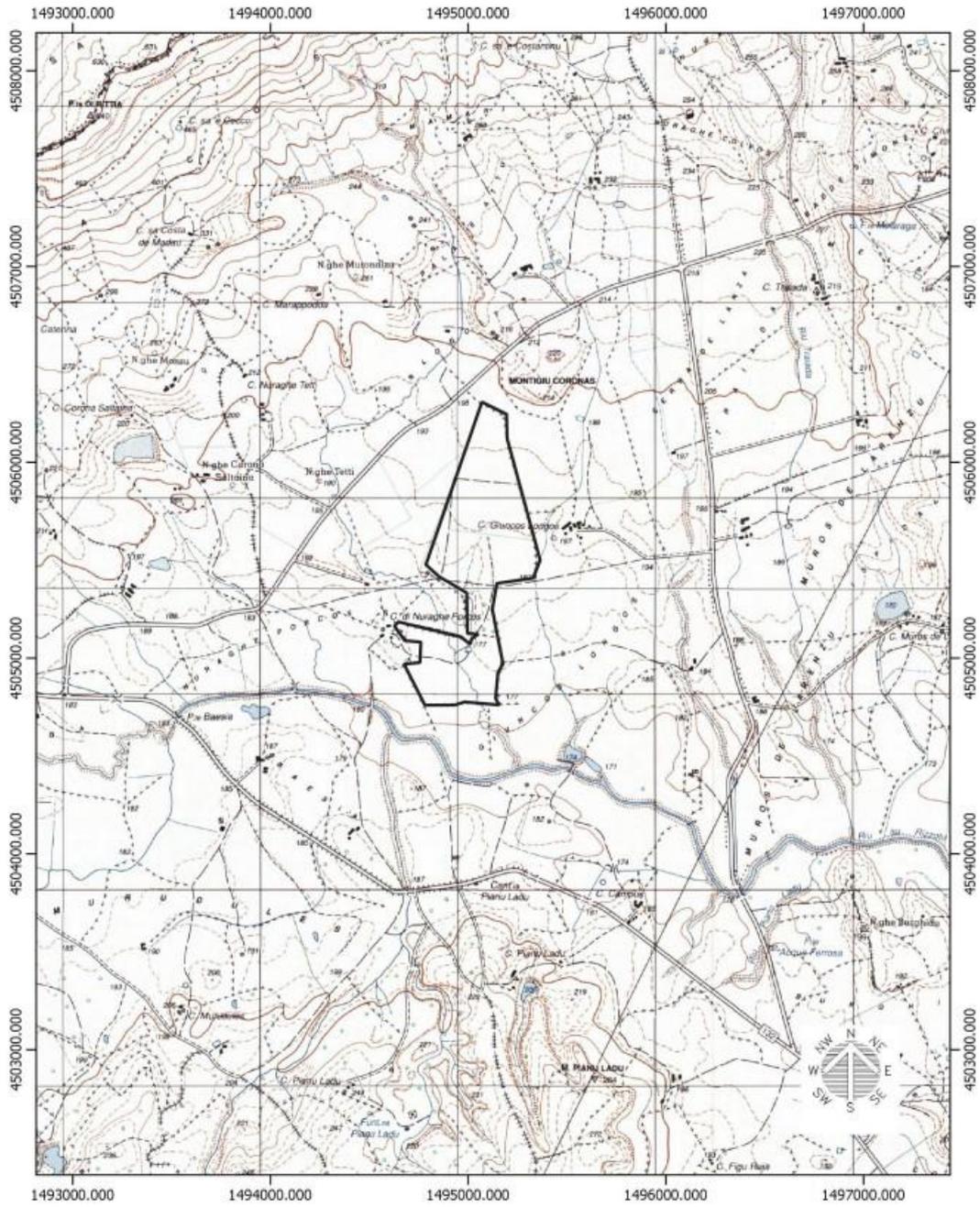


Fig. 3: Inquadramento cartografico regionale su base IGM N. 460 Sez. I° quadrante [TULA]

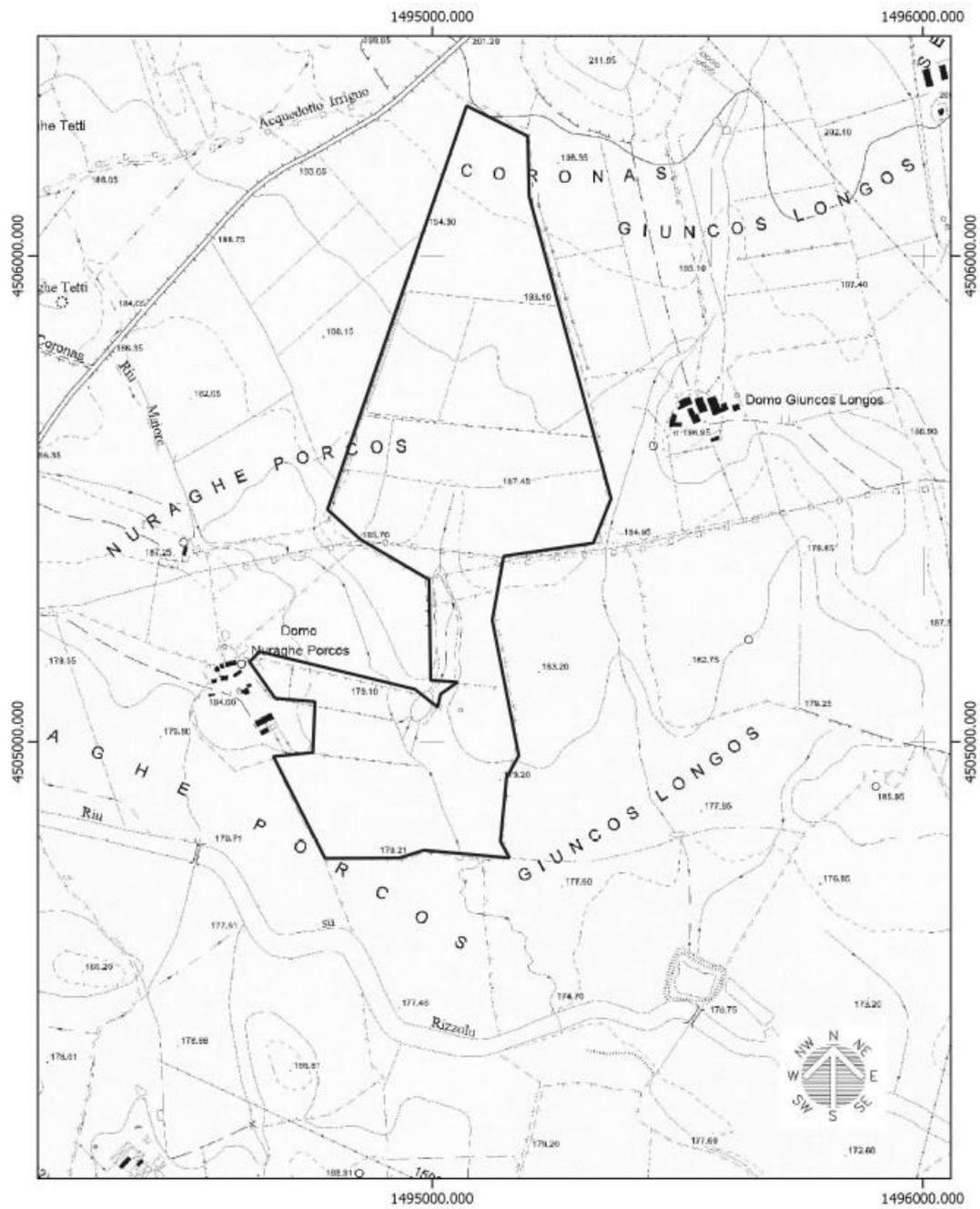


Fig. 4: Inquadramento cartografico regionale su base CTR foglio 460-080



Fig.5 : Altimetrie dell'area

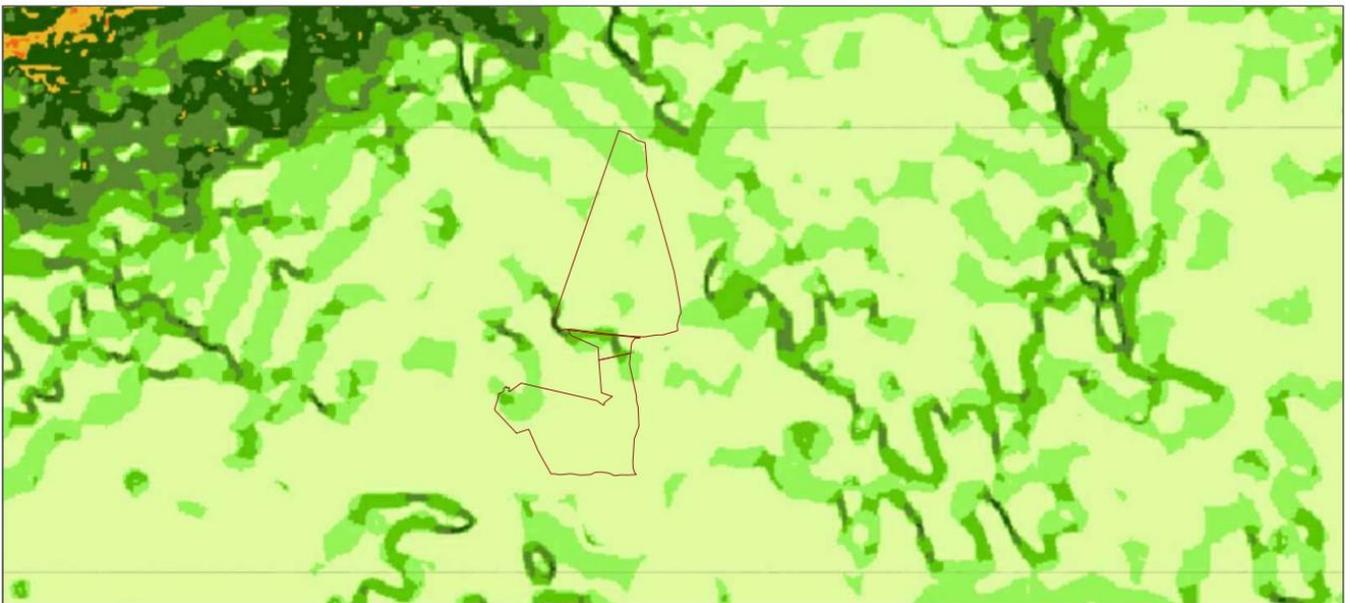


Fig. 6: Acclività 10 mt. dell'area

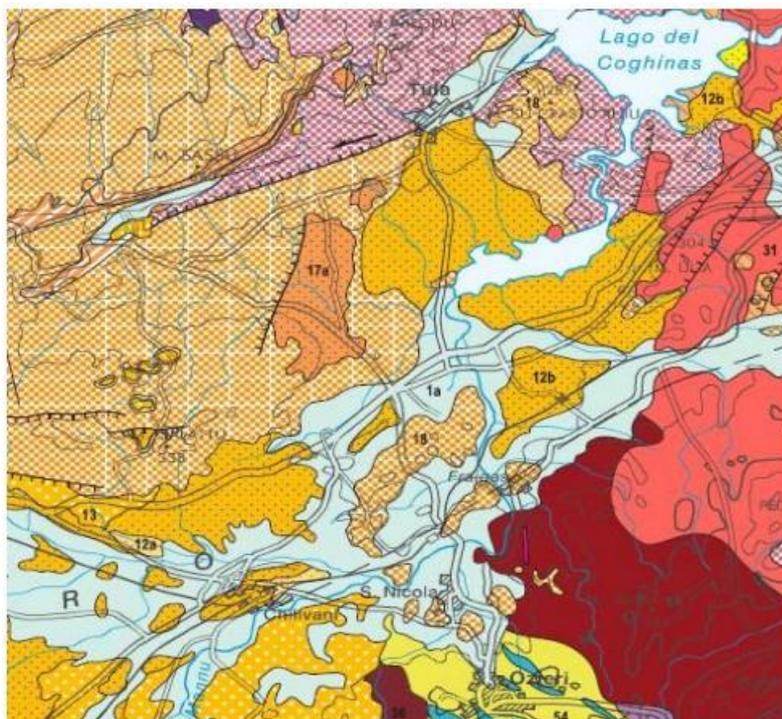


Fig. 7: Carta geologica dell'area

### 3. SINTESI NORMATIVA

La principale normativa di riferimento cui ci si deve riferire è il DPR 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”*

Tale normativa prevede, in estrema sintesi, tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

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

Nel caso specifico, il progetto dell'impianto fotovoltaico e quelli delle relative opere connesse prevedono di privilegiare, per quanto possibile, il riutilizzo del terreno tal quale in situ, limitando il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati le quantità eccedenti i terreni riutilizzabili.

L'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. esclude dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti: [...] c) *il 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.* [...]

Per le opere soggette a valutazione di impatto ambientale, come quella in esame, la sussistenza dei requisiti e delle condizioni di cui al citato art. 185 c.1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. deve essere effettuata mediante la presentazione di un *"Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti"*, redatto ai sensi dell'art. 24 c.3 dello stesso DPR. Vengono evidenziate le modalità attuative che verranno utilizzate nella gestione delle terre escavate, con particolare riferimento alle terre destinate al riutilizzo, e quindi escluse dalla disciplina dei rifiuti.

Per quanto concerne l'Impianto, tenuto conto che esso comporterà la produzione di quantitativi estremamente modesti di terre e rocce da scavo, si prevedono misure di riutilizzo in sito delle stesse col fine di non modificare estremamente la morfologia del sito e la gestione come rifiuti ed il conferimento ad operazioni di recupero/smaltimento esterno presso ditte autorizzate.

Il presente Piano preliminare per il riutilizzo in sito viene strutturato, in accordo all'art. 24 del DPR 120/2010, nelle seguenti parti:

1. Descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
2. Inquadramento ambientale del sito;
3. Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo;
4. Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
5. Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in situ.

All'art. 4 *"Criteri per qualificare le terre e rocce da scavo come sottoprodotti"* si evince che *"In attuazione dell'art. 184-bis del D LGS 3 aprile 2006, n.152, il presente Capo 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. Il presente Capo definisce, altresì, le procedure per garantire che la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti avvenga senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente."*

Le terre e rocce da scavo per essere qualificate come sottoprodotti devono soddisfare i seguenti requisiti:

- a. 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;
- b. il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'art. 9 o della dichiarazione di cui all' art. 21, e si realizza:
  - a. 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;
  - b. 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;

d. 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).

Il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo può essere effettuato nel sito di produzione, nel sito di destinazione o in altro sito a condizione che siano rispettati i seguenti requisiti:

- a. il sito rientra nella medesima classe di destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione, nel caso di sito di produzione i cui valori di soglia di contaminazione rientrano nei valori di cui alla colonna B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, oppure in tutte le classi di destinazioni urbanistiche, nel caso in cui il sito di produzione rientri nei valori di cui alla colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del medesimo decreto legislativo;
- b. l'ubicazione e la durata del deposito sono indicate nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all' art. 21;
- c. la durata del deposito non può superare il termine di validità del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21;
- d. il deposito delle terre e rocce da scavo è fisicamente separato e gestito in modo autonomo anche rispetto ad altri depositi di terre e rocce da scavo oggetto di differenti piani di utilizzo o dichiarazioni di cui all'articolo 21, e a eventuali rifiuti presenti nel sito in deposito temporaneo;
- e. il deposito delle terre e rocce da scavo è conforme alle previsioni del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21 e si identifica tramite segnaletica posizionata in modo visibile, nella quale sono riportate le informazioni relative al sito di produzione, alle quantità del materiale depositato, nonché i dati amministrativi del piano di utilizzo o della dichiarazione di cui all'articolo 21.

Il proponente o il produttore può individuare nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'art. 21, uno o più di siti di deposito intermedio idonei. In caso di variazione del sito di deposito intermedio indicato nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, il proponente o il produttore aggiorna il piano o la dichiarazione in conformità alle procedure previste dal presente regolamento.

Decorso il periodo di durata del deposito intermedio indicato nel piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, viene meno, con effetto immediato, la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce non utilizzate in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21 e, pertanto, tali terre e rocce sono gestite come rifiuti, nel rispetto di quanto indicato nella Parte IV del D LGS 3 aprile 2006 n.152.

Per le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti il trasporto fuori dal sito di produzione è accompagnato dalla documentazione indicata nell'allegato 7. 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 di cui al comma 1 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 sono soggetti diversi, una quarta copia della documentazione deve essere conservata dall'esecutore.

L'utilizzo delle terre e rocce da scavo in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21 è attestato all'autorità competente mediante la 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 e 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 ai soggetti di cui al comma 2, 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. Il deposito intermedio delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, non costituisce utilizzo, ai sensi dell'articolo 4, comma 2, lettera b).

Al capo II si riporta la normativa per le terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni.

Il piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo, redatto in conformità alle disposizioni di cui all'allegato 5, è trasmesso dal proponente all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, per via telematica, almeno novanta giorni prima dell'inizio dei lavori. Nel caso in cui l'opera sia oggetto di una procedura di valutazione di impatto ambientale o di autorizzazione integrata ambientale ai sensi della normativa vigente, la trasmissione del piano di utilizzo avviene prima della conclusione del procedimento. Il piano include la dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà redatta ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, con la quale il legale rappresentante dell'impresa o la persona fisica proponente l'opera, attesta la sussistenza dei requisiti di cui all'articolo 4, in conformità anche a quanto previsto nell'allegato 3, con riferimento alla normale pratica industriale. L'autorità competente verifica d'ufficio la completezza e la correttezza amministrativa della documentazione trasmessa. Entro trenta giorni dalla presentazione del piano di utilizzo, l'autorità competente può chiedere, in un'unica soluzione, integrazioni alla documentazione ricevuta. Decorso tale termine la documentazione si intende comunque completa. Decorso novanta giorni dalla presentazione del piano di utilizzo ovvero dalla eventuale integrazione dello stesso ai sensi del comma 3, il proponente, a condizione che siano rispettati i requisiti indicati nell'articolo 4, avvia la gestione delle terre e rocce da scavo nel rispetto del piano di utilizzo, fermi restando gli eventuali altri obblighi previsti dalla normativa vigente per la realizzazione dell'opera. La sussistenza dei requisiti di cui all'articolo 4 è verificata dall'autorità competente sulla base del piano di utilizzo. Per le opere soggette alle procedure di valutazione di impatto ambientale, l'autorità competente può, nel provvedimento conclusivo della procedura di valutazione di impatto ambientale, stabilire prescrizioni ad integrazione del piano di utilizzo. L'autorità competente, qualora accerti la mancata sussistenza dei requisiti di cui all'articolo 4, dispone con provvedimento motivato il divieto di inizio ovvero di prosecuzione delle attività di gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti. Fermi restando i compiti di vigilanza e controllo stabiliti dalle norme vigenti, l'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente effettua, secondo una programmazione annuale, le ispezioni, i controlli, i prelievi e le verifiche necessarie ad accertare il rispetto degli obblighi assunti nel piano di utilizzo trasmesso ai sensi del comma 1 e degli art. 15 e 16, secondo quanto previsto dall'allegato 9. I controlli sono disposti anche con metodo a campione o in base a programmi settoriali, per categorie di attività o nelle situazioni di potenziale pericolo comunque segnalate o rilevate.

Nella fase di predisposizione del piano di utilizzo, il proponente può chiedere all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente o ai soggetti individuati dal decreto di cui all'art.13 comma 2, di eseguire verifiche istruttorie tecniche e amministrative finalizzate alla validazione preliminare del piano di utilizzo. In caso di validazione preliminare del piano di utilizzo, i termini del comma 4 sono ridotti della metà. Il proponente, dopo avere trasmesso il piano di utilizzo all'autorità competente, può chiedere all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente o ai soggetti individuati dal decreto di cui all'art.13 comma 2, lo svolgimento in via preventiva dei controlli previsti dal comma 7. Gli oneri economici derivanti dalle attività svolte dall'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente ai sensi dei commi 7, 8 e 9, nonché quelli derivanti dalle attività svolte dai soggetti individuati dal decreto di cui all'art.13 comma 2, ai sensi dei commi 8 e 9, sono a carico del proponente.

Nel caso in cui il sito di produzione ricada in un sito oggetto di bonifica, sulla base dei risultati della caratterizzazione di cui all'art. 242 del D LGS 3 aprile 2006 n.152, su richiesta e con oneri a carico del proponente, i requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 4, riferiti sia al sito di produzione che al sito di destinazione, sono

validati dall'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente. Quest'ultima, entro sessanta giorni dalla richiesta, comunica al proponente se per le terre e rocce da scavo i valori riscontrati, per i parametri pertinenti al procedimento di bonifica, non superano le concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto 3 aprile 2006, n 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione e di destinazione che sarà indicato nel piano di utilizzo. In caso di esito positivo, la predisposizione e la presentazione del piano di utilizzo avviene secondo le procedure e le modalità indicate nell'art.9.

Nel piano di utilizzo è indicata la durata del piano stesso. Salvo deroghe espressamente motivate dall'autorità competente in ragione delle opere da realizzare, l'inizio dei lavori avviene entro due anni dalla presentazione del piano di utilizzo. Allo scadere dei termini di cui al comma 1, viene meno la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce da scavo con conseguente obbligo di gestire le stesse come rifiuti ai sensi della Parte IV del D LGS 3 aprile 2006 n.152. In caso di violazione degli obblighi assunti nel piano di utilizzo viene meno la qualifica di sottoprodotto delle terre e rocce da scavo con conseguente obbligo di gestirle come rifiuto, ai sensi della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Fatto salvo quanto previsto dall'articolo 15, il venir meno di una delle condizioni di cui all'articolo 4, fa cessare la validità del piano di utilizzo e comporta l'obbligo di gestire le terre e rocce da scavo come rifiuto ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Il piano di utilizzo è conservato presso il sito di produzione delle terre e rocce da scavo e presso la sede legale del proponente e, se diverso, anche dell'esecutore, per cinque anni a decorrere dalla data di redazione dello stesso e reso disponibile in qualunque momento all'autorità di controllo. Copia di tale documentazione è conservata anche dall'autorità competente.

In caso di modifica sostanziale dei requisiti di cui all'art. 4, indicati nel piano di utilizzo, il proponente o l'esecutore aggiorna il piano di utilizzo e lo trasmette in via telematica ai soggetti di cui all'articolo 9, comma 1, corredato da idonea documentazione, anche di natura tecnica, recante le motivazioni a sostegno delle modifiche apportate. L'autorità competente verifica d'ufficio la completezza e la correttezza amministrativa della documentazione presentata e, entro trenta giorni dalla presentazione del piano di utilizzo aggiornato, può chiedere, in un'unica soluzione, integrazioni della documentazione. Decorso tale termine la documentazione si intende comunque completa. Costituisce modifica sostanziale:

1. l'aumento del volume in banco in misura superiore al 20% delle terre e rocce da scavo oggetto del piano di utilizzo;
2. la destinazione delle terre e rocce da scavo ad un sito di destinazione o ad un utilizzo diversi da quelli indicati nel piano di utilizzo;
3. la destinazione delle terre e rocce da scavo ad un sito di deposito intermedio diverso da quello indicato nel piano di utilizzo;
4. la modifica delle tecnologie di scavo.

Gli effetti delle modifiche sostanziali del piano di utilizzo sulla procedura di VIA sono definiti dalle disposizioni del Titolo III, della Parte II, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Nel caso previsto dal comma 2, lettera a), il piano di utilizzo è aggiornato entro 15 giorni dal momento in cui è intervenuta la variazione. Decorso tale termine cessa, con effetto immediato, la qualifica come sottoprodotto della quota parte delle terre e rocce da scavo eccedenti le previsioni del piano di utilizzo. Decorsi sessanta giorni dalla trasmissione del piano di utilizzo aggiornato, senza che sia intervenuta richiesta di integrazione documentale da parte dell'autorità competente, le terre e rocce da scavo eccedenti il volume del piano originario sono gestite in conformità al piano di utilizzo aggiornato. Nei casi previsti dal comma 2, lettere b) e c), decorsi 60 giorni dalla trasmissione del piano di utilizzo aggiornato, senza che sia intervenuta richiesta di integrazione documentale da parte dell'autorità competente, le terre e rocce da scavo possono essere utilizzate e gestite in modo conforme al piano di utilizzo aggiornato. Nel caso previsto dal comma 2, lettera d), decorsi 60 giorni dalla trasmissione del piano di utilizzo aggiornato, senza che sia intervenuta richiesta di integrazione documentale da parte dell'autorità competente, possono essere

applicare le tecnologie di scavo previste dal piano di utilizzo aggiornato. La procedura di aggiornamento del piano di utilizzo relativa alle modifiche sostanziali di cui alla lettera b) del comma 2, può essere effettuata per un massimo di due volte, fatte salve eventuali deroghe espressamente motivate dall'autorità competente in ragione di circostanze sopravvenute impreviste o imprevedibili.

Prima dell'inizio dei lavori, il proponente comunica, in via telematica, all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente i riferimenti dell'esecutore del piano di utilizzo. A far data dalla comunicazione di cui al comma 1, l'esecutore del piano di utilizzo è tenuto a far proprio e rispettare il piano di utilizzo e ne è responsabile. L'esecutore del piano di utilizzo redige la modulistica di cui agli allegati 6 e 7 necessaria a garantire la tracciabilità delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti.

Al capo III vengono riportate le normative riguardo le terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni. Le disposizioni del presente Capo si applicano alle terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni, come definiti nell'articolo 2, comma 1, lettera t), se, con riferimento ai requisiti ambientali di cui all'articolo 4, il produttore dimostra, qualora siano destinate a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, che non siano superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione 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 alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione, e che le terre e rocce da scavo non costituiscono fonte diretta o indiretta di contaminazione per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale. Nel caso in cui, per fenomeni di origine naturale siano superate le concentrazioni soglia di contaminazione 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, i valori di fondo naturale sostituiscono le suddette concentrazioni soglia di contaminazione. A tal fine, i valori di fondo da assumere sono definiti con la procedura di cui all'articolo 11, comma 1, e, in tal caso, l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti è possibile nel rispetto delle condizioni indicate nell' art.11 comma 2. Qualora il sito di produzione delle terre e rocce da scavo ricada in un sito oggetto di bonifica, su richiesta e con oneri a carico del produttore, i requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 4, sono validati dall'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, secondo la procedura definita nell'art. 12.

L'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, entro sessanta giorni dalla data della richiesta, comunica al produttore se per le terre e rocce da scavo i parametri e i composti pertinenti al procedimento di bonifica non superano le concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della sopra indicata Tabella 1, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione e di destinazione, affinché siano indicati nella dichiarazione di cui all'articolo 21.

All'Art. 21 si prevede la dichiarazione di utilizzo per i cantieri di piccole dimensioni.

La sussistenza delle condizioni previste dall'art. 4, è attestata dal produttore tramite una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà resa ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, con la trasmissione, anche solo in via telematica, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo, del modulo di cui all'allegato 6 al comune del luogo di produzione e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente. Nella dichiarazione il produttore indica le quantità di terre e rocce da scavo destinate all'utilizzo come sottoprodotti, l'eventuale sito di deposito intermedio, il sito di destinazione, gli estremi delle autorizzazioni per la realizzazione delle opere e i tempi previsti per l'utilizzo, che non possono comunque superare un anno dalla data di produzione delle terre e rocce da scavo, salvo il caso in cui l'opera nella quale le terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti sono destinate ad essere utilizzate, preveda un termine di esecuzione superiore. La dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà di cui al comma 1, assolve la funzione del piano di utilizzo di cui all'articolo 2, comma 1, lettera f). Nel caso di modifica sostanziale dei requisiti di cui all'articolo 4, il produttore aggiorna la dichiarazione di cui al comma 1 e la trasmette, anche solo in via telematica, al comune del luogo di produzione e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente. Decorsi

15 giorni dalla trasmissione della dichiarazione aggiornata, le terre e rocce da scavo possono essere gestite in conformità alla dichiarazione aggiornata. Costituiscono modifiche sostanziali quelle indicate all'art. 15 comma 2. Qualora la variazione riguardi il sito di destinazione o il diverso utilizzo delle terre e rocce da scavo, l'aggiornamento della dichiarazione può essere effettuato per un massimo di due volte, fatte salve eventuali circostanze sopravvenute, impreviste o imprevedibili. I tempi previsti per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti possono essere prorogati una sola volta e per la durata massima di sei mesi, in presenza di circostanze sopravvenute, impreviste o imprevedibili. A tal fine il produttore, prima della data di scadenza del termine di utilizzo indicato nella dichiarazione, comunica al comune del luogo di produzione e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, il nuovo termine di utilizzo, motivando le ragioni della proroga. Le attività di scavo e di utilizzo sono effettuate in conformità alla vigente disciplina urbanistica e di tutela della salute e sicurezza dei lavoratori. Fermi restando i compiti di vigilanza e controllo stabiliti dalle norme vigenti, le Agenzie di protezione ambientale territorialmente competenti effettuano, secondo una programmazione annuale, le ispezioni, i controlli, i prelievi e le verifiche necessarie ad accertare il rispetto degli obblighi assunti nella dichiarazione di cui al comma 1. L'onere economico derivante dallo svolgimento delle attività di controllo è a carico del produttore. I controlli sono disposti anche con metodo a campione o in base a programmi settoriali, per categorie di attività o nelle situazioni di potenziale pericolo comunque segnalate o rilevate. L'autorità competente, qualora accerti l'assenza dei requisiti di cui all'articolo 4, o delle circostanze sopravvenute, impreviste o imprevedibili di cui ai commi 3 e 4, dispone il divieto di inizio ovvero di prosecuzione delle attività di gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti.

Al capo IV invece si introducono le terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA, approfondito all'art.22. Le terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA o AIA, come definiti nell'articolo 2, comma 1, lettera v), per essere qualificate sottoprodotti devono rispettare i requisiti di cui all'articolo 4, nonché i requisiti ambientali indicati nell'articolo 20. Il produttore attesta il rispetto dei requisiti richiesti mediante la predisposizione e la trasmissione della dichiarazione di cui all'articolo 21 secondo le procedure e le modalità indicate negli articoli 20 e 21.

## **4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'AREA**

Il presente capitolo vuole riportare le principali caratteristiche geologiche e sedimentologiche, entro cui vengono esplicitate le caratteristiche geomorfologiche e idrogeologiche, parametri climatici, caratteri di pericolosità geologica. Tali descrizioni vengono sintetizzate dalla Relazione Geologica presente tra gli elaborati relazionali del progetto "OZIERI FTV".

### **4.1 INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Il settore insiste nella sub regione del Logudoro che si estende da Mores, a Sud, fino a Ploaghe a Nord e ad Ovest fino a Florinas, nell'area morfologicamente più regolare del settore meridionale della Sardegna nord-occidentale. Questo territorio compreso tra il Sassarese, l'Anglona, il Monteacuto ed il Meilogu è caratterizzato in eguale misura dai numerosi piani inclinati di origine sedimentaria e vulcanica, e dalla depressione a fondo quasi piatto che, considerata nel suo complesso, si estende dal bordo dell'altopiano di Campeda fino agli altopiani di Oschiri, per circa 25 Km, raggiungendo i 15 Km di larghezza. L'andamento delle superfici è in genere sub-orizzontale con pendenza decrescente da Sud-Sud-Ovest a Nord Nord-Est, dai circa 340 m s.l.m. del bacino di Santa Lucia ai 168 m s.l.m. di Pedras De Fogu nei pressi del Lago del Coghinas.

L'associazione di prodotti vulcanici, da basaltico-andesitici a dacitici, principalmente in colate laviche e cupole di ristagno, e da dacitici a riolitici, essenzialmente in espandimenti ignimbrici, presenta una grande estensione e consistenti spessori che testimoniano, unitamente all'assenza di sedimenti marini fino all'Oligocene superiore-Miocene inferiore, l'energico ringiovanimento del rilievo che ha favorito la deposizione di potenti sequenze clastiche fluvio-lacustri sintettoniche. La variabilità composizionale e le modalità di emissione hanno portato all'individuazione di due diversi complessi: la "Serie Andesitica", prevalente nella parte basale delle successioni, caratterizzata generalmente dall'alternanza di prodotti a composizione da basica ad intermedia e la "Serie Ignimbrica", caratterizzata invece dall'alternanza di prodotti a composizione da intermedia ad acida.

Talvolta ai prodotti vulcanici calcocalini si alternano depositi clastici singenetici di ambiente lacustre, che localmente evolvono ad ambiente marino transizionale e sub-litorale. Queste formazioni post eoceniche, con spessori assai variabili, anche superiori al centinaio di metri, contengono di norma abbondanti resti fossili. Tra questi i più frequenti sono molluschi d'acqua dolce, ostracodi, alghe, abbondanti resti vegetali ed eccezionalmente anfibi e vertebrati, che documentano per il primo ciclo sedimentario miocenico un'età compresa tra l'Oligocene superiore e l'Aquitano. Questo potente complesso vulcano-sedimentario è in parte associato a un'importante tettonica trascorrente responsabile delle più evidenti strutture terziarie che caratterizzano tutta la Sardegna centro-settentrionale: faglie trascorrenti sinistre, orientate NESW, coniugate con un sistema di faglie destre di minore importanza, orientate E-W, che individuano una direzione di raccorciamento con andamento meridiano testimone della più importante fase compressiva che ha interessato la Sardegna dopo l'orogenesi ercinica. Le prime formazioni marine successive all'Eocene medio sono riferite all'Oligocene sommitale, ma solo l'Aquitano marino è diffuso e ben documentato. Il cambiamento del "Clima geodinamico" che ha dato luogo allo sviluppo di una serie di fosse tettoniche si è manifestato in quest'area dal Burdigaliano superiore al Serravalliano con una più ampia trasgressione, a sedimentazione silicoclastica e carbonatica d'ambiente marino, nota in letteratura come "secondo ciclo sedimentario miocenico". sequenza che inizia con conglomerati continentali e prosegue con depositi silicoclastici e carbonatici prevalentemente d'ambiente marino poggia, in discordanza angolare, sui termini del ciclo precedente. In particolare al di sopra delle Marne di Gesturi, rappresentate da una monotona successione (potente diverse centinaia di metri) costituita da un'alternanza di marne arenacee e siltitiche con subordinate intercalazioni di arenarie e calcari (ad es. calcari a Lithothamnium), poggiano le marne argillose che verso l'alto diventano sempre più arenacee fino a diventare arenarie marnose. Il contenuto paleontologico è estremamente ricco e vario ed è composto da abbondanti foraminiferi planctonici e bentonici, da nanoplancton calcareo e da cefalopodi, brachiopodi, bivalvi, pteropodi, echinidi, ostracodi, ecc. Alla successione del secondo ciclo sedimentario, che termina con facies regressive costituite prevalentemente da sabbie e arenaria serravalliana, si sovrappone quella dovuta alla pulsazione trasgressiva tortoniano-messiniana (3° ciclo sedimentario), caratterizzata da sedimentazione carbonatica di mare basso, controllata dalla tettonica distensiva che nel Miocene superiore ha interessato tutta l'area tirrenica. Nel settore cartografato sono presenti affioramenti del 2° ciclo sedimentario del Cenozoico, del vulcanismo Cenozoico, entrambi associati alla fase distensiva che ha portato all'apertura del bacino balearico e del Tirreno, e della sedimentazione continentale Neozoica. I sedimenti continentali e transizionali alla base della successione trasgressiva del Burdigaliano superiore, che presentano nella Sardegna settentrionale gli spessori maggiori (fino ad un centinaio di metri), sono localizzati all'intersezione tra le fosse burdigaliane (orientate circa NNWSSE) ed il bacino di trascorrenza del "1°

ciclo" (diretto circa NE-SW) tra Ploaghe e Chilivani-Mores. La successione depositasi in questa fase trasgressivo-regressiva, poggiate con discordanza angolare sui termini del ciclo precedente, come si evince dalla sezione sopra riportata inizia con conglomerati e sabbie di ambiente continentale e transizionale e prosegue con depositi marini marnoso-arenacei e calcarei.

L'assetto stratigrafico-strutturale dell'area è stato ricostruito integrando i dati ottenuti dal rilevamento geologico di superficie effettuato con tutte le informazioni ricavate dalla miscellanea presente, dalle fonti bibliografiche disponibili e dalle indagini di sito esistenti su simili contesti territoriali. Le analisi effettuate ed i rilievi di campo condotti hanno permesso di distinguere differenti unità geologiche, relative sia a sequenze vulcaniche e sedimentarie di substrato che a successioni clastiche di copertura. In particolare, le perimetrazioni e le descrizioni geologico-strutturali delle unità individuate nell'area derivano da un'integrazione tra le informazioni riportate in letteratura ed i dati raccolti dal rilevamento geologico di superficie.

#### 1.4.1 - Ciclo vulcanico oligo-miocenico

Tale ciclo è rappresentato da tre distinte unità vulcaniche infra-cenozoiche, ampiamente affioranti nei settori centrali e meridionali della zona di studio. Le unità più antiche sono composte da ignimbriti e piroclastiti a composizione riolitica e riodacitica, mentre l'unità più recente è costituita da depositi piroclastici a composizione prevalentemente riolitica.

##### Distretto vulcanico di Osilo Castelsardo [HVN Unità di Chilivani]

si tratta di depositi di flusso piroclastico pomiceo cineritici in facies ignimbritica a chimismo riodacitico, debolmente saldati, spesso argillificati, con componente clastica poligenica e eterometrica. Si tratta di tufi di colore grigio e grigio-verdastro, marrone e grigio-giallastro per alterazione, a granulometria da fine a grossolana, da mediamente a ben cementati, massivi o in strati molto spessi, con abbondanti cristalli di plagioclasio, feldspato e mica; immersi nella massa di fondo si rinvengono passaggi di ceneri grossolane di colore grigio scuro e litici lavici nerastri con dimensioni centimetriche, da scarsi a discretamente abbondanti. Tali litotipi poggiano in contatto stratigrafico discordante su unità non affioranti nell'area e risultano ricoperti dai termini litologici delle Ignimbriti riolitiche. L'unità è formata da depositi vulcanici di colata ignimbritica con uno spessore massimo maggiore di 80 m ed è riferibile all'intervallo Oligocene superiore - Miocene inferiore.

##### 1.4.2 – Successione sedimentaria oligo miocenica [LDU FORMAZIONE DI PIANU LADU].

Si tratta di conglomerati eterometrici ed arenarie grossolane, ad elementi di basamenti paleozoico. Ambiente continentale fluviale.

##### 1.4.3 – Successione continentale quaternaria [b depositi alluvionali Olocenici].

Questa successione è rappresentata da quattro unità quaternarie ampiamente affioranti in tutta la zona di studio come copertura dei termini litologici di substrato. Le unità sono prevalentemente composte da sedimenti clastici di modesto spessore, di genesi alluvionale, detritica ed eluvio-colluviale. Questi depositi affiorano in corrispondenza dei fondovalle più importanti ed estesi, in prossimità delle aste fluviali presenti di importanza maggiore. Si tratta di ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-arrotondate ad arrotondate (b), in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa di colore grigio, marrone e giallastro, generalmente abbondante; a luoghi si rinvengono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi di colore grigio, a struttura indistinta, con diffusi resti vegetali e locali ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate; a luoghi si rinvengono passaggi di argille limose e limi argilloso-sabbiosi di marrone e rossastro, a struttura indistinta, con diffusi resti vegetali e sporadiche ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate.

La situazione geomorfologica locale, una condizione litologica e geostrutturale è stabile.

## 4.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

L'analisi dell'area sensibile conferma una situazione geomorfologica locale stabile, essendo il progetto ubicato in una zona sub pianeggiante leggermente degradante verso SSW, e una condizione litologica e geostrutturale piuttosto definita con ottima caratterizzazione meccanica del substrato essenzialmente vulcanico di flusso piroclastico. Allo stesso è associata la presenza di una copertura quaternaria a giacitura orizzontale e omogenea di materiale detritico alluvionale e/o eluvio - colluviale, costituito essenzialmente da livelli ghiaiosi sabbiosi alluvionali, a grana grossa, in matrice fine coesiva diversamente distribuita. Le opere previste in progetto non comporteranno scavi importanti per la posa delle fondazioni, né sbancamenti, né determineranno una modificazione nell'equilibrio morfologico dell'area d'intervento. Più precisamente le strutture verranno realizzate mediante infissione di un palo del diametro massimo di 20cm, con incastro di punta massimo a -2.0m da p.c.. Le verifiche geo-litologiche effettuate nell'areale dallo scrivente ha confermato una certa omogeneità litologica e geomeccanica nelle unità stratigrafiche rilevate. Dal punto di vista del loro comportamento geomeccanico, presentano caratteristiche di litologia incoerente, diversamente addensata nelle parti arenacee grossolane, a molto addensata/dura nei termini conglomeratici ad elementi paleozoici. In funzione di ciò, i terreni mostrano una certa variabilità nella resistenza alla penetrazione da prove S.P.T (Standard Penetration Test). Questa disomogeneità è congruente alla tipica variabilità litologica dei depositi di ambiente sedimentario fluviale, presentandosi nei nostri casi diversamente addensati e/o consistenti e/o cementati. Essi, presentano negli strati più superficiali, o comunque dove sono presenti i livelli ghiaiosi grossi sabbiosi in matrice fine limosa discrete caratteristiche geotecniche, andando verso valori concretamente superiori con la profondità, dove è maggiore la presenza dei livelli conglomeratici duri e cementati, oltre la stessa presenza del substrato vulcanico.

## 4.3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrologico il settore di studio ricade nel Bacino Idrografico del Coghinas. Questo, secondo solo al Tirso come estensione, è la somma di tre bacini, quello del Riu Mannu di Ozieri, del Riu Mannu di Oschiri e del Riu Mannu di Berchidda. L'idronimo più noto, quello appunto di Coghinas, viene assunto dal corso d'acqua all'uscita dell'omonimo lago artificiale e mantenuto sino alla foce, nella spiaggia detta di Campo Coghinas. Il bacino del fiume Coghinas, il più vasto della Sardegna settentrionale, raccoglie le acque di drenaggio di un'area di circa 2477 Km<sup>2</sup>. Il corso d'acqua principale trae le sue origini dalle falde settentrionali della catena del Marghine, a Nord di Bolotona, e dopo un percorso tortuoso e irregolare sfocia nel bordo orientale del Golfo dell'Asinara. Il suo tracciato, che mantiene prevalentemente direzione SO-NE, attraversa per una lunghezza di circa 123 Km la Sardegna centro-settentrionale. Il Fiume scorre quasi per intero nella provincia di Sassari, su un'area che comprende, totalmente e/o parzialmente, il territorio di 47 comuni. Confina con otto bacini e precisamente nella sua parte orientale con uno minore, con il Liscia, con il Padrongiano e con il Posada; a Sud con il Tirso e nella parte occidentale con il Temo, con il Mannu di Porto Torres e con il Silis. Il suo spartiacque è costituito dagli alti morfologici più importanti della provincia di Sassari. In particolare ad occidente è costituito dai rilievi trachandesitici e calcarei dell'Anglona, più a Sud dal complesso vulcanico plioquaternario del Logudoro, mentre nella parte meridionale dalla la Catena del Marghine ed dai monti di Alà e Buddusò ed infine, nella zona nord-orientale dal massiccio del Limbara. Le quote massime si raggiungono ad occidente a M. Eiscoba (629 m), P.ta

Ottiosa (523 m) e P.ta Giunnalias (534 m), a sud M. Rasu (1259 m) e M. Fraidorzu (1004 m), ad Est P.ta Senalonga (1076 m), a Nord P.ta Balestrieri (1259 m) e P.ta Bandiera (1336 m). Le aree pianeggianti sono limitate alla piana di Valledoria, in prossimità della foce, alla piana di Chilivani e al limitato altopiano di Campo Giavesu.

I terreni rilevati, in base alle caratteristiche geolitologiche, con particolare riferimento alla capacità d'assorbimento possono essere suddivisi in:

Classe 1 → [Alluvionale]: depositi alluvionali recenti e attuali dell'unità b. Si tratta di ghiaie poligeniche ed eterometriche, da sub-arrotondate ad arrotondate, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa generalmente abbondante; a luoghi si rinvencono passaggi di sabbie, sabbie limose e limi sabbiosi a struttura indistinta, con abbondanti ghiaie poligeniche da sub-angolose ad arrotondate. Costituiscono acquiferi porosi a bassa trasmissività, sono sede di falde idriche sotterranee di modesta rilevanza, generalmente a deflusso unitario, che possono avere interscambi con i corpi idrici superficiali e/o con quelli sotterranei delle strutture idrogeologiche limitrofe. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da media ad alta [ $10^{-2} \geq K \geq 10^{-5}$ ].

Classe 2 → [Detritico eluvio colluviale]: terreni di copertura dell'unità b2, sabbioso, sabbioso limoso e/o limoso sabbioso, con presenza di ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate – angolose, con locali clasti di dimensioni da decimetriche a metriche; localmente si rileva la presenza di argille limose e limi argilloso-sabbiosi a struttura indistinta, con diffusi resti vegetali e sporadiche ghiaie poligeniche da angolose a sub-arrotondate. Costituiscono acquiferi porosi di scarsa trasmissività, moderatamente eterogenei ed anisotropi; sono privi di corpi idrici sotterranei di importanza significativa, a meno di piccole falde a carattere stagionale. La permeabilità, esclusivamente per porosità, è variabile da bassa a media [ $10^{-4} \geq K \geq 10^{-6}$ ].

Classe 3 → [Piroclastico cineritico ignimbrico, a chimismo riodacitico]: tufi e ignimbriti a granulometria da fine a grossolana, da mediamente a ben cementati, massivi o in strati da spessi a molto spessi, immersi nella massa di fondo si rinvencono passaggi di ceneri grossolane, pomici e litici lavici con dimensioni da centimetriche a decimetriche, da scarsi a molto abbondanti. Trattasi di acquiferi di modesta trasmissività, con sede di falde idriche sotterranee di modesta rilevanza, localmente frazionate dagli orizzonti litoidi più compatti e meno fratturati. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da molto bassa a bassa [ $10^{-6} \geq K \geq 10^{-8}$ ].

#### 4.4 INQUADRAMENTO CLIMATICO

La caratterizzazione climatica del sito è stata eseguita avvalendosi dei dati rilevati dalla stazione di Ardara e da quella di Ozieri.

Le temperature medie mensili e media annua sono determinate utilizzando i dati rilevati nella stazione di Ozieri tra il 1922 e il 1992, per numero di osservazioni comprese tra 69 in arco di tempo di 70 anni. In Tabella si riportano, oltre ai valori medi di temperatura mensile ed annua, il numero di osservazioni. L'andamento delle temperature medie mensili è visualizzato nel seguente grafico (istogramma delle temperature medie mensili, con riportati nell'asse delle ascisse i 12 mesi e nell'asse delle ordinate le temperature medie mensili in °C).

Le precipitazioni medie mensili e media annua sono determinate utilizzando i dati misurati tra il 1922 e il 1992 nella stazione di Ardara, quindi per un periodo di 71 anni. In tabella si riportano, oltre ai valori medi di precipitazione mensile ed annua, il numero di osservazioni e la deviazione standard.

Le medie di temperatura e piovosità hanno consentito inoltre di individuare il tipo di clima. Infatti, per la temperatura media annua con valori compresi tra 15,0 e 16,9 °C, la media del mese più freddo variabile tra 6,5 e

9,9 °C, e per i 4 mesi con temperatura superiore a 20,0 °C, il clima presente è di tipo “temperato-caldo”. Anche le precipitazioni annue sono comprese tra 500 e 800 in accordo con il clima temperato caldo.

Per approfondimenti e elaborati riguardanti i lineamenti climatici generali dell’area si rimanda alla Relazione Geologica- Geotecnica.

## 4.5 PERICOLOSITA’ GEOLOGICA

Tutti i fenomeni geologici e i loro effetti su una determinata zona, rappresentano quella che si definisce la pericolosità geologica, che comprende i fenomeni naturali quali ad esempio le frane, le alluvioni, i terremoti, le eruzioni vulcaniche ect...

Il quadro normativo di riferimento della Regione Sardegna disciplina la pericolosità idrogeologica e la pericolosità sismica.

### 4.5.1. PERICOLOSITA’ IDROGEOLOGICA

In riferimento al rischio idrogeologico la Regione Sardegna ha elaborato dei piani cui bisogna rapportarsi per qualsiasi opera e/o intervento da realizzarsi:

1. Il Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.), elaborato dalla Regione Sardegna ai sensi della L. 18.05.1989 n. 183 e dalla L. 03.08.1998 n. 267, approvato con D.P.G.R. n. 67 del 10.07.2006 e aggiornato con D.P.G.R. 148 del 26.10.2012;
2. Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) approvato definitivamente dal Comitato istituzionale con Delibera n.2 del 17.12.2015;
3. Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA).

Il Comune di Ozieri è ricompreso all’interno del U.I.O Coghinas, così come individuato dal P.A.I. Sardegna e dal P.S.F.F. Sardegna.

Da una analisi del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) relativo al bacino del fiume Coghinas, nell’area di progetto, non sono emersi per l’area esaminata rischi compatibili con i corsi d’acqua in funzione della sicurezza idraulica.

Da una analisi dell’Inventario dei Fenomeni Franosi in Sardegna (IFFI) relativo al bacino del fiume Coghinas, nell’area di progetto, non sono emersi per l’area esaminata rischi compatibili con eventi franosi. Inoltre nell’area non risultano fenomeni di erosioni idriche concentrate.

Ulteriori approfondimenti sono rimandate alle altre relazioni che accompagnano il progetto.

In conclusione l’area, che ospiterà l’opera in progetto, non evidenzia ostacoli di:

- Natura geologica, idrogeologica o morfologica che impediscano l'utilizzazione prevista dal progetto, a meno delle normali prescrizioni ingegneristiche;
- Turbamento alle caratteristiche morfologiche del paesaggio. La stratigrafia, tipica dei terreni locali analizzati in situ, evidenzia la compatibilità della stessa in funzione delle opere (interventi) da realizzarsi, a supporto del progetto "Impianto agro-fotovoltaico a terra di potenza 22.95MW località Juncos Longos";
- Natura geotecnica che impedisca l'utilizzazione prevista dal progetto a meno delle normali prescrizioni ingegneristiche. Il progettista, verificata la compatibilità degli interventi previsti con la stessa natura del terreno, secondo le esigenze di progetto e di sue considerazioni di prudenza, potrà intervenire per avere l'opera finita a regola d'arte.

## 5. GESTIONE E RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le opere previste in progetto non comporteranno scavi importanti per la posa delle fondazioni, né sbancamenti, né determineranno una modificazione nell'equilibrio morfologico dell'area d'intervento.

Più precisamente le strutture verranno realizzate mediante infissione di un palo del diametro massimo di 20cm, con incastro di punta massimo a -2.0m da piano di calpestio. Ci si potrà attestare con lo scavo per la realizzazione delle fondazioni su palo infisso, sempre all'interno di una stessa litologia detritica, per la minima profondità di infissione, oltre una (probabile) parte nei carbonati inizialmente alterati che costituiscono il substrato della zona. Le caratteristiche geomeccaniche, utili alla determinazione del carico limite e della generale idoneità del terreno riguardo all'opera d'intervento, sono state ricavate da esperienze lavorative eseguite in aree limitrofe, litologicamente omogenee, da letteratura, oltre dalle verifiche puntuali (osservazioni litologiche) svolte sui luoghi.

Il quadro normativo vigente illustrato in precedenza rende possibile, il processo di gestione come sottoprodotti delle terre e rocce derivate dagli scavi dell'area di progetto, mediante il riutilizzo in situ.

A tal fine le terre da scavo non devono essere contaminate.

Per il progetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico il regolamento sulla gestione delle terre e rocce da scavo si applica per le seguenti attività:

- rimozione del terreno vegetale tramite scotico dalle aree di cantiere e dalla viabilità in progetto, il quale sarà accantonato in specifiche aree per poi essere riutilizzato;
- escavazione e riporto di terre e rocce da scavo;
- realizzazione dei canali per la regimentazione delle acque superficiali.

L'area risulta abbastanza omogenea nella sua superficie e non si prevedono particolari modifiche della sua morfologia.

I terreni movimentati saranno utilizzati nella stessa area evitando sia di dover conferire in discarica i materiali di scavo sia di dover ricorrere ad apporti esterni.

Per le cabine di trasformazione e ricezione e per gli inverter è previsto il posizionamento di manufatti prefabbricati. Il progetto prevede la predisposizione di scavi, livellamenti e la preparazione delle superfici al getto dei basamenti in magrone. Se queste superfici poggeranno le strutture delle cabine MT/BT di campo e di ricezione MT.

Per gli scavi dei cavidotti MT, BT, DC e AC da realizzare nell'area interna all'impianto fotovoltaico sono previsti scavi a sezione obbligatoria.

Per le cabine sia di campo che di concentrazione i rinterri saranno riutilizzati per i rinfiocchi intorno alle cabine stesse.

Anche se il bilancio dei volumi di terre e rocce da scavo risultano nulli, gli eventuali volumi restanti dalla posa in opera sia di cabine che dei cavidotti, previa verifica dei materiali, verranno riutilizzati sempre per favorire la regolarizzazione dell'area interessata dall'installazione delle strutture per i pannelli fotovoltaici.

Il progetto non prevede l'apporto di terre e rocce esterne all'area di intervento. Tutte le opere, infatti, necessarie per la preparazione del piano di posa verranno effettuate solamente con terre e rocce da scavo riutilizzate sul posto.

## 6. PIANO PRELIMINARE

Il Piano preliminare di utilizzo in sito comprende: la proposta di Piano di Caratterizzazione da eseguire in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio lavori, che a sua volta contiene:

1. numero e caratteristiche punti di indagine;
2. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
3. parametri da determinare; o volumetrie previste delle terre e rocce o modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da riutilizzare in sito.

### 6.1 NUMERO E CARATTERISTICHE PUNTI DI INDAGINE

La caratterizzazione ambientale può essere eseguita mediante scavi esplorativi ed in subordine con sondaggi a carotaggio. Con riferimento alla procedura di campionamento si riportano, di seguito, i punti di interesse per tale piano di cui all'allegato 2 del D.M. 161/2012.

Per le procedure di caratterizzazione ambientale si dovrà fare riferimento agli allegati 2 e 4 del D.M. 161/2012.

L'Allegato 2 indica, in funzione dell'area interessata dall'intervento, il numero di punti di prelievo e le modalità di caratterizzazione da eseguirsi attraverso scavi esplorativi, come pozzetti o trincee, da individuare secondo una disposizione a griglia con lato di maglia variabile da 10 a 100 m. I pozzetti potranno essere localizzati all'interno della maglia ovvero in corrispondenza dei vertici della maglia. Inoltre, viene definita la profondità di indagine in funzione delle profondità di scavo massime previste per le opere da realizzare.

Di seguito la tabella che indica il numero di prelievi da effettuare:

<b>Dimensioni dell'area</b>	<b>Punti di prelievo</b>
Inferiore a 2.500 mq	Minimo 3
Tra i 2.500 mq e i 10.000 mq	3+1 ogni 2.500 mq
Oltre i 10.000 mq	7+1 ogni 5.000 mq

Si stima un totale di 7 + 8 punti di indagine.

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi.

I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo 3:

- 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.

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

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Nel caso in esame si procederà con due prelievi per campione.

Le opere infrastrutturali sono rappresentate dalle strutture dell'impianto fotovoltaico (tracker a pali infissi).

Con riferimento alle opere infrastrutturali per ogni punto di indagine sono stati prelevati n°2 campioni, identificati come segue:

1. Prelievo superficiale;
2. Prelievo fondo scavo.

I campioni investigati sono i seguenti:

Tipologia di opera	Numero di indagine	N. campioni punti di indagine	Campioni
Opere infrastrutturali	15 (2 a maglia 500x500)	2	30

## 6.2 PARAMETRI DA DETERMINARE

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché degli apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale considerato è quello riportato in Tabella 4.1 del D.M. 161.

Le prove effettuate hanno determinato i valori dei seguenti parametri:

Composti inorganici: Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Stagno, Tallio, Vanadio, Zinco, Cianuri, Fluoruri, Idrocarburi C>12, Amianto;

BTEX: Benzene, Toluene, Etilbenzene, Stirene, p-Xilene;

IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici): Pirene, Benzo(a)Antracene, Crisene, Benzo(b)Fluorantene, Benzo(k)Fluorantene, Benzo(a)Pirene, Indeno(1,2,3-c,d)Pirene, Dibenzo(a,h)Antracene, Benzo(g,h,i)Perilene, Dibenzo(a,e)Pirene, Dibenzo(a,h)Pirene, Dibenzo(a,i)Pirene, Dibenzo(a,l)Pirene.

Le metodiche analitiche di esecuzione delle suddette analisi chimiche e le relative risultanze sono quelle standard.

### 6.3 VOLUMETRIE PREVISTE PER GLI SCAVI

Il presente paragrafo, riporta il bilancio dei volumi che saranno prodotti per la realizzazione delle opere. In particolare, i volumi sono classificati per tipologia come appresso specificato:

- opere di scotico (scavo fino a 50 cm); o scavi di sbancamento e/o a sezione aperta (scavo oltre 50 cm);
- scavi a sezione ristretta per i cavidotti.

Di seguito le tabelle dei volumi di materiale proveniente dagli scavi in funzione delle attività relative a ciascuna tipologia:

<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>	<b>MC</b>
Scotico AREA SUP. x 0.30 cm (profondità)	150.000 (0.30 cm di profondità)
Risagomatura del canale	NO
Riposizionamento materiale per livellamenti	160.000
<b>CAVIDOTTI</b>	<b>Mc</b>
Scavi	32.000
Rinterri con materiali di scavo	36.000
Asfalti da portare in discarica	NO
Materiali (materiale da portare all'interno del parco FV per realizzazione di stradelle)	NO

<b>ULTERIORI LAVORAZIONI PREVIDENTI SCAVI</b>	<b>Mc</b>
Scotico	0
Scavo di sbancamento	110 ( Per le cabine da campo)
Riuso terreno vegetale	SI
Trasporto presso siti di bonifica o di riuso	NO

### 6.4 MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA RIUTILIZZARE IN SITO

Per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di movimento terre, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- scotico del terreno agricolo per la realizzazione di aree di pendenza definita;
- riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi in sito, da utilizzare per la realizzazione delle aree destinate alle strutture dei pannelli;
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dello strato finale di strade e piazzole.

Per la realizzazione delle strade interne all'impianto, sul perimetro e parallele alle strutture che conducono alle Power Station, si valuterà la realizzazione con misto stabilizzato.

Molte aziende si sono specializzate in tali tecnologie: ad esempio *ECOSTABILIZER* è tra le tecnologie più pulite per il miglioramento qualitativo e meccanico dei terreni in sito per la realizzazione di strade in terra dura resistenti a tutte le condizioni climatiche, senza l'utilizzo della chimica o di altre fonti che non siano naturali. Le tecniche di stabilizzazione e di miglioramento dei terreni possono essere di vario tipo: miglioramento meccanico, miglioramento di tipo chimico, miglioramento basato su tecniche dell'induzione di fenomeni di natura termica o elettrica (anche se il più delle volte questa tecnica è usata in maniera provvisoria), tecniche di sostituzione parziale o totale del terreno. La terra stabilizzata è la soluzione più economica sul mercato per trasformare in brevissimo tempo e in maniera facile, il terreno del sito in una strada in terra solida e costipata, dall'aspetto estetico naturale e altamente performante, grazie all'utilizzo di un catalizzatore bioedile stabilizzante a base di sali inorganici complessi denominato *ECOSTABILIZER*, il quale ha particolari funzioni detergenti, sanificanti, neutralizzanti e aggreganti per superfici in terra naturale stabilizzata.

Allo stato attuale è previsto, come già detto, la totalità del riutilizzo in sito delle prime due tipologie e, di conseguenza, anche uno scarso utilizzo della terza tipologia.

Le attività di scavo per le varie fasi della realizzazione del parco comportano un volume di materiale di scavo pari a circa 182.000 m<sup>3</sup>, ottenuta come somma tra lo scavo all'interno del parco fotovoltaico (150.000 mc), lo scavo dei cavidotti (32.000 mc), e altri lavori all'interno del parco (0 mc).

Detto materiale servirà, in parte, per il rinterro degli scavi dei cavidotti e per le viabilità all'interno del parco, oltre al rinterro perimetrale dei corpi di fabbrica delle stazioni e alla rinaturalizzazione dei luoghi. Non si otterrà materiale eccedente, costituito da terre e rocce proveniente dagli scavi, in quanto sarà totalmente riutilizzato all'interno del lotto per rinterri e piantumazione a confine.

**Ing. Stefano Floris**

