

N. rev	Nota di revisione	Data	Firma	Controllo
R01	Emissione	15/06/2023		

Oggetto:  
 PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO VIA (art. 23 del Dlgs 152/2006 ssmi) + AUR  
 Comune di Sassari (SS) - "Località Tanca Beca"  
 Progetto di un Impianto Fotovoltaico a Terra Potenza Nominale 143,87 MWp e Sistema di  
 Accumulo Elettrochimico della Potenza Nominale di 70MW/560MWh connesso alla rete RTN

Titolo del disegno:

**PIANO TERRE E ROCCE**

Società Proponente:  
 e-Solar 5 srl  
 Via Augusto Gargana, 34 - Viterbo  
 Tel.Fax.: +39 0761 972329; Mob.: +39 338 6316126;



Progettazione :  
 Ing. Vincenzo CHIRICOTTO  
 Strada Fastello, 65 - Viterbo  
 Tel.Fax.: +39 0761 972329; Mob.: +39 338 6316126;  
 Email: vincenzo@chiricotto.it;



R18

Data: 15/06/2023

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO INTEGRATO CON PRODUZIONE AGRICOLA E PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE FOTOVOLTAICA E SISTEMA DI ACCUMULO ELETTROCHIMICO DA UBICARSI IN AGRO DI SASSARI (SS) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI SASSARI (SS) PER LA CONNESSIONE ALLA STAZIONE ELETTRICA RTN**

**Impianto FV:Potenza nominale cc: 143.87 MWp –**

**Sistema di accumulo: Potenza nominale ca: 70.00 MW – Capacità nominale: 560 MWh**

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**  
**Ai sensi dell'art.24 del D.P.R. 120/2017**

## Sommario

1. PREMESSA.....	3
1.1 Normativa di riferimento.....	3
2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO.....	5
2.1 Configurazione di impianto e connessione.....	5
3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE.....	8
3.1 Inquadramento urbanistico ( impianto e cavidotto).....	8
3.2 Inquadramento territoriale.....	8
3.3 Siti a rischio potenziale di inquinamento.....	20
3.4 Impianti di conferimento del materiale di scavo.....	21
4 PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE EROCCHE DA SCAVO.....	21
4.1 Punti di prelievo.....	22
4.2 Modalità di indagine proposta.....	22
4.3 Campioni proposti.....	22
4.4 Parametri analitici.....	22
5 STIMA PRELIMINARE DEI VOLUMI DI SCAVO.....	23
6 MODALITA' DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	23
Produzione e movimentazione delle terre e rocce da scavo.....	24
1 Gestione delle terre e rocce da scavo.....	25
2 Deposito temporaneo.....	27
5 Piano preliminare di indagini.....	32
6 Prelievo campioni di suolo.....	35
7 Volumi di materiale di scavo- valutazione preliminare.....	38
8 Conclusioni.....	39

## 1. PREMESSA

La presente relazione descrittiva è relativa al progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza pari a **143,87 MWp**, da realizzarsi in agro di Sassari (SS), e delle relative opere connesse nel comune Sassari (SS).

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione è prevedibile che le tecnologie e le caratteristiche dei componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto) siano oggetto di migliorie che potranno indurre la committenza a scelte diverse da quelle descritte nella presente relazione e negli elaborati allegati. Tuttavia si può affermare che resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di immissione nella rete, occupazione del suolo e fabbricati.

Con la realizzazione del **parco agrovoltaico** si intende conseguire un significativo risparmio energetico, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal sole.

### 1.1 Normativa di riferimento

Con il termine **terre e rocce da scavo** si fa riferimento al suolo scavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera tra cui:

- scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee);
- perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento;
- opere infrastrutturali in generale (galleria, strade, ecc.);
- rimozione e livellamento di opere in terra.

A seconda della loro caratterizzazione, provenienza e destinazione si applicano regimi normativi diversi:

1. Art.185 c.1 lett. c) D. Lgs 152/2006: **terre e rocce allo stato naturale** riutilizzate nello stesso sito di produzione
2. DPR 120/17: terre e rocce da scavo che hanno requisiti tali da poter essere trattati come **sottoprodotti** e che, in quanto tali, possono essere

riutilizzate nell'ambito della stessa operaper la quale sono state generate, di una diversa opera - in sostituzione dei materiali di cava - o in processi produttivi. Il riutilizzo in impianti industriali è possibile solo nel caso in cui il processo industriale di destinazione sia orientato alla produzione di prodotti merceologicamente ben distinti dalle terre e rocce e ne comporti la sostanziale modifica chimico-fisica

3. D. Lgs 152/2006 parte IV: terre e rocce da scavo che, non rientrando in nessuna delle categorie di cui sopra devono essere smaltite come rifiuti.

La disciplina delle terre e rocce da scavo come sottoprodotto contenuta nel DPR 13 giugno 2017 n. 120 "Riordino e semplificazione della disciplina sulla gestione delle terre e rocce da scavo" detta tra l'altro le condizioni che devono essere rispettate affinché le terre e rocce da scavo possano essere qualificate come sottoprodotto. Tra le principali:

- che siano utilizzabili senza trattamenti diversi dalla normale pratica industriale
- che soddisfino i requisiti di qualità ambientale previsti ovvero non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti previsti nella Tab. 1 All. 5 Titolo V parte IV D.Lgs 152/06 con riferimento alla specifica destinazione d'uso del sito di produzione e del sito di destinazione (art. 10 c.1); possono invece contenere calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro - PVC, vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato.
- che non costituiscano fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, ad esempio in contesti idrogeologici particolari quali condizioni di falda affiorante, substrati rocciosi fessurati e inghiottitoi naturali,

Gli **adempimenti necessari** ai fini del riutilizzo variano a seconda della tipologia di cantiere:

- **cantieri di piccole dimensioni** (terre e rocce movimentate fino a 6000 m<sup>3</sup>): invio dichiarazione sostitutiva (art. 47, DPR 445/2000)
- **cantieri di grandi dimensioni** (terre e rocce movimentate >6000 m<sup>3</sup>) **non soggetti a VIA o AIA**: invio dichiarazione sostitutiva (art. 47, DPR 445/2000) prevista dall'art.21
- **cantieri di grandi dimensioni** (>6000 m<sup>3</sup>) **soggetti a VIA o AIA**: redazione e invio del Piano di utilizzo- redatto in conformità a quanto indicato

nell'allegato 5 del DPR che include anche la dichiarazione sostitutiva

Operare in difformità a quanto previsto dalla norma comporta, di norma, la perdita della qualifica di sottoprodotto: la gestione delle terre e rocce da scavo ricade sotto la normativa dei rifiuti, con conseguente applicazione del relativo regime sanzionatorio.

## **2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

L'impianto fotovoltaico in progetto è costituito dai seguenti elementi principali:

- **pannelli fotovoltaici;**
- **strutture metalliche di sostegno ed orientamento dei pannelli;**
- **power station;**
- **cabine di sottocampo;**
- **conduttori elettrici e cavidotti;**
- **sottostazione di trasformazione AT/MT;**
- **viabilità interna per raggiungere le cabine di sottocampo;**
- **impianti di illuminazione e videosorveglianza;**
- **recinzione perimetrale e cancelli di accesso;**
- **interventi di riequilibrio e reinserimento ambientale;**
- **impianto BESS per ottimizzare il dispaccio di energia;**

**Negli stessi lotti è prevista inoltre attività di produzione agricola e allevamento non intensivo.**

### **2.1 Configurazione di impianto e connessione**

L'impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica oggetto della presente relazione tecnico-descrittiva avrà le seguenti caratteristiche:

- potenza installata lato DC: 143,87 MWp;
- potenza dei singoli moduli: 655 Wp;
- n. 25 Cabine MT/BT;
- n. 1 cabina di raccolta MT;
- n. 400 string inverter;
- rete elettrica interna alla tensione nominale di 1.152 V tra i moduli fotovoltaici e gli inverter;
- rete elettrica interna tra gli inverter e la cabina di elevazione;
- rete elettrica interna in bassa tensione (220 / 380 V) per l'alimentazione dei servizi ausiliari dicentrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.);
- rete elettrica interna in media tensione a 20 kV per il collegamento in entra-esce

tra le varie stazioni di trasformazione e la cabina di raccolta;

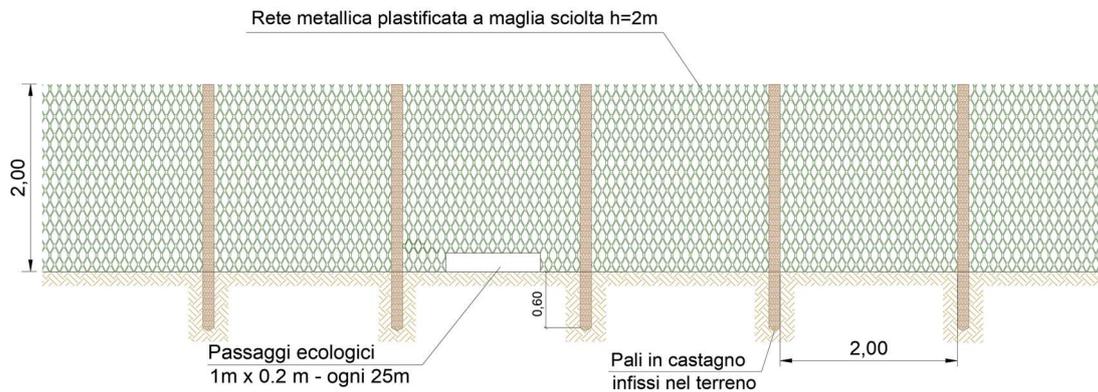
- rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico.

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, conterà delle seguenti macro -attività:

- preparazione dell'area e montaggio della recinzione perimetrale;
- installazione dei moduli fotovoltaici;
- installazione delle power station e della cabina di raccolta;
- installazione del sistema BESS e della relativa cabina di controllo e comando;
- realizzazione dei collegamenti elettrici di campo;
- realizzazione della viabilità interna.

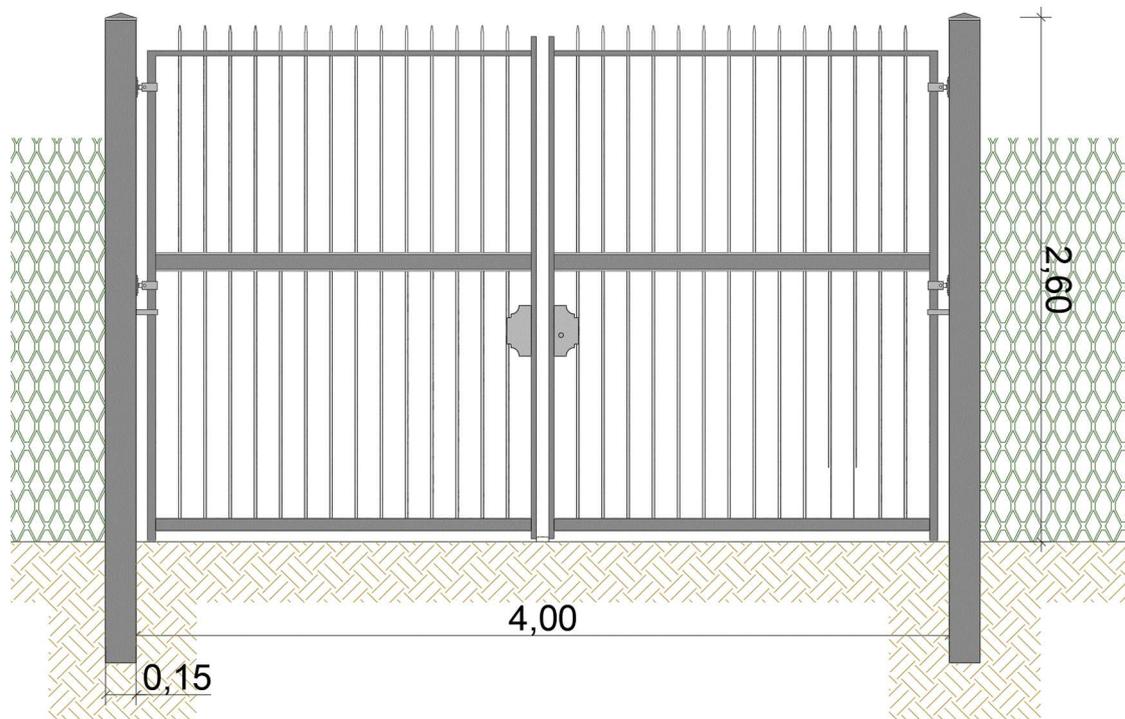
Completterà l'intervento la realizzazione della stazione elettrica di elevazione AT/MT (36/30 kV); in particolare, quest'ultima opera consentirà di raccogliere l'energia generata, al fine di immettere la stessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) nello stallo assegnato da Terna all'interno della Stazione Elettrica (SE) di Olmedo (SS). In tal modo si garantirà la razionalizzazione dell'utilizzo delle strutture di rete (come richiesto da Terna nella Soluzione Tecnica Minima Generale – STMG) e non sarà necessario in futuro costruire altre eventuali opere, evitando un ulteriore spreco di risorse e di materie prime, con evidenti benefici in termini di mitigazione e riduzione degli impatti.

Per maggiori informazioni relative alle opere connesse si rimanda ai relativi elaborati di dettaglio, allegati alla presente. Con lo scopo di proteggere le attrezzature descritte in precedenza, l'area sulla quale sorgerà l'impianto agro-fotovoltaico, sarà completamente recintata e dotata di illuminazione, impianto antintrusione e videosorveglianza. La recinzione sarà realizzata in rete metallica maglia larga (80 x 100 mm) zincata plastificata di colore verde (RAL 6005) in materiale ecocompatibile, di altezza pari a ca. 2,00 mt, e sarà fissata al terreno con pali verticali di supporto, a sezione circolare, Ø48 di colore verde (RAL 6005), distanti gli uni dagli altri 2,5 m con eventuali plinti cilindrici. Con lo scopo di non ostacolare gli spostamenti della piccola fauna terrestre e il deflusso delle acque superficiali, tuttavia, è prevista la realizzazione di una luce libera tra il piano campagna e la parte inferiore della rete di 30 cm ogni 25 metri.



**Figura 1 - Prospetto recinzione**

L'accesso alle aree sarà garantito attraverso un cancello a doppia anta a battente di larghezza pari a 6 m, idoneo al passaggio dei mezzi pesanti. Il cancello sarà realizzato con telai di supporto (tubolari) in acciaio e rete metallica plastificata; i montanti laterali saranno infissi al suolo o, se necessario, fissati ad una apposita struttura di sostegno in cemento armato.



**Figura 2 - Cannello d'ingresso**

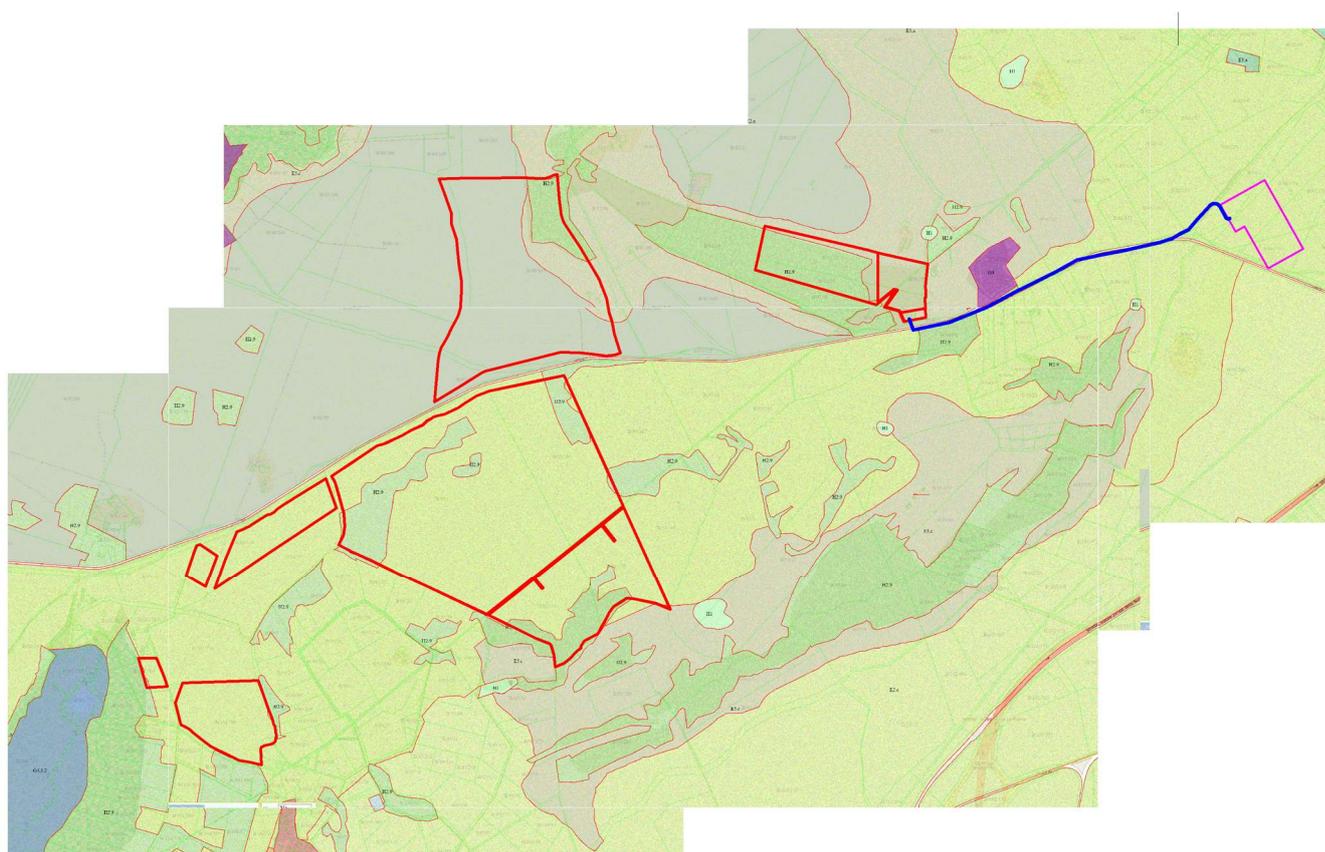
La circolazione dei mezzi all'interno delle aree, sarà garantita per l'accesso alle strutture interne all'area dell'impianto dalla presenza di una apposita viabilità su terreno naturale.

Sul piano di fondazione del primo strato sarà posato un telo di geotessuto TNT (200 – 300 gr/mq), che garantirà la separazione completa tra il terreno sottostante ed il pacchetto stradale ed eviterà la ricrescita di vegetazione all'interno delle aree destinate alla viabilità perimetrale. Tale viabilità sarà realizzata lungo tutto il perimetro, all'interno del campo e attorno alle cabine per garantire la fruibilità ad esse; avrà una larghezza tipicamente di 4 m.

Tutte le cabine di campo saranno del tipo prefabbricato e poggeranno su platee in c.a. opportunamente dimensionate.

### 3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE

#### 3.1 Inquadramento urbanistico ( impianto e cavidotto)



**Figura 3 – Inquadramento PUC Sassari**

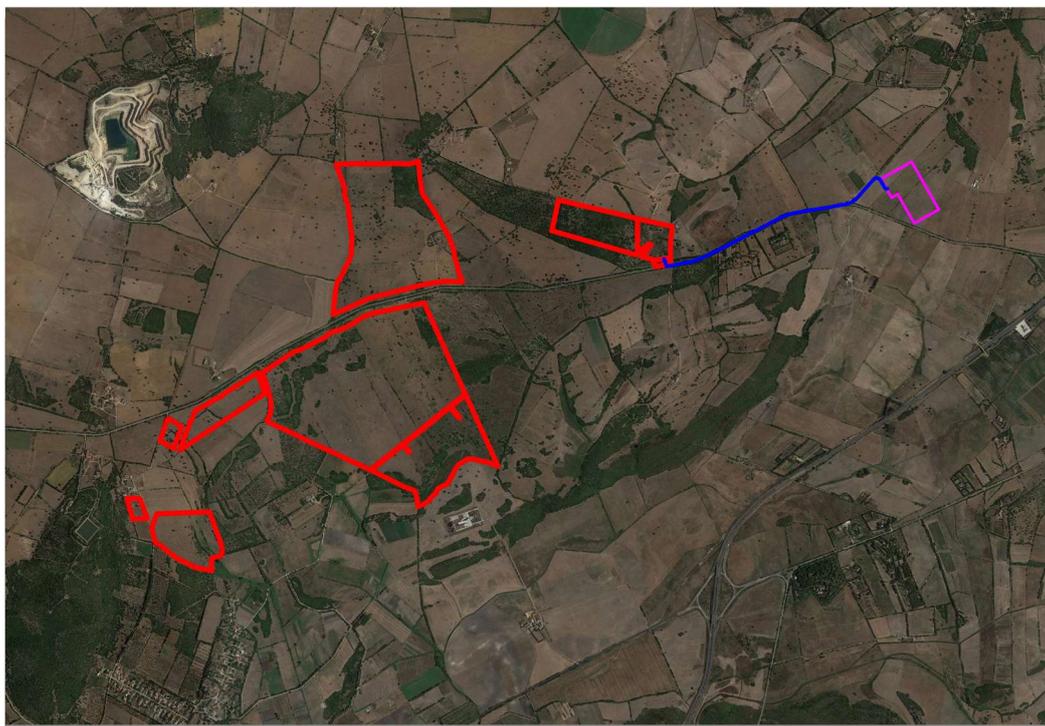
#### 3.2 Inquadramento territoriale

La superficie delle particelle acquisite ai fini della progettazione e futura realizzazione dell'impianto agrovoltaiico ricopre globalmente una superficie di circa 1.849.941 m<sup>2</sup>. L'area individuata per l'installazione dell'impianto fotovoltaico è posta in linea d'aria è situato a

circa 16km a Ovest dal centro abitato di Sassari e circa a 16 km a Nord dal centro abitato di Alghero; l'area è attualmente interessata principalmente da seminativi e pascoli. L'arrivo all'impianto è garantito dalla S.S. n.° 65.

La sistemazione dei moduli fotovoltaici ha tenuto conto dei vincoli paesaggistici previsti, dalla fascia di rispetto dalla viabilità esistente e dalle aree "impegnate" dalla fascia di rispetto dall'asta idraulica.

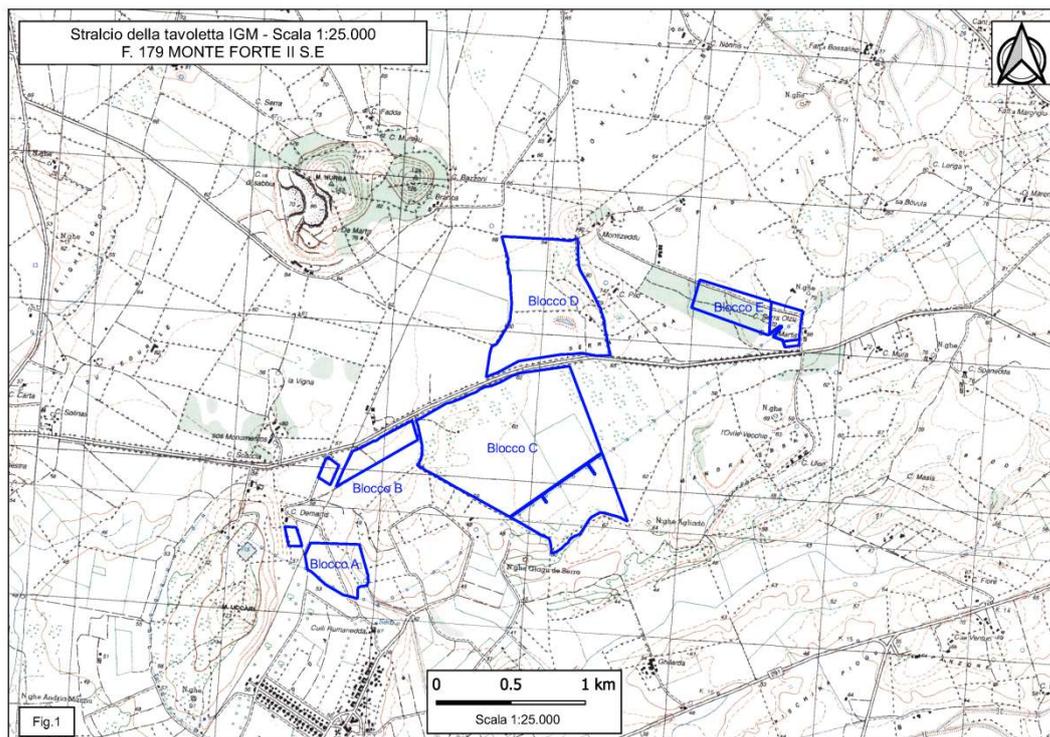
La seguente figura riporta uno stralcio su ortofoto dell'area di intervento:



**Figura 4 - Area impianto FV su Ortofoto**

## **1.1 GEOLOGIA**

Gli appezzamenti interessati dal progetto dell'impianto fotovoltaico sono distribuiti attorno all'isoipsa 65m slm, spandendosi a circa 16km a ovest di Sassari, 6km a nord del centro abitato di Olmedo e immediatamente a sud della collina detta M.Nurra (vd. Fig.1).



In Sardegna affiorano essenzialmente tre grandi complessi geologici: il basamento metamorfico ercinico, il complesso granitoidale tardo ercinico e la successione sedimentaria e vulcanica mesozoica e cenozoica in cui ricade l'area di studio. Fig. 8.

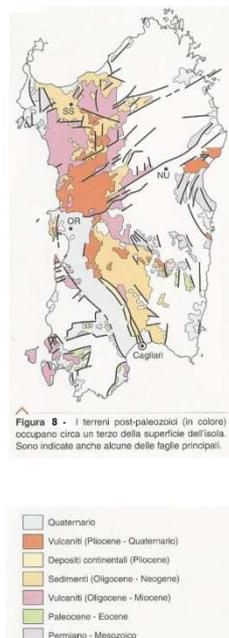


Illustrazione tratta da «A. Bosellini - Storia Geologica d'Italia» - Zanichelli, 2005

Le formazioni litologiche del Paleozoico e del Mesozoico inferiore (cioè il Trias) non affiorano nell'area rilevata (vd. Fig.11), mentre sono ben esposte quelle del Giura ricoprendo l'intera epoca, di seguito descritte seguendo la bibliografia del Foglio 459 SASSARI della CGI, procedendo dalle formazioni più antiche verso quelle più recenti.

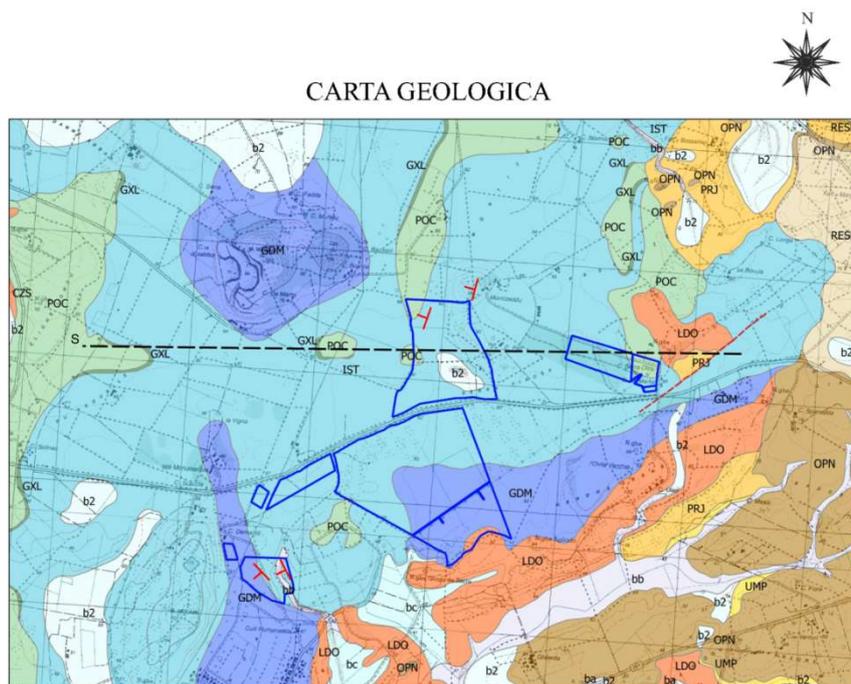
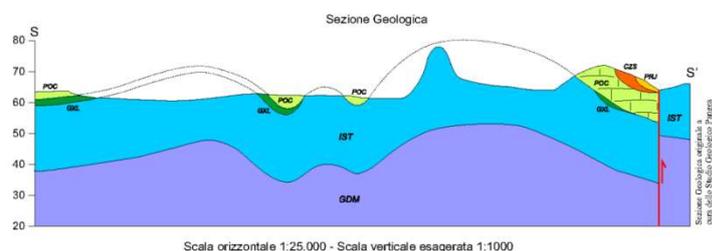


Fig. 11 - Carta Geologica d'Italia (ISPRA - 2008) - Tratta dal Geoportale della Sardegna e riportata su cartografia IGM a scala 1:25.000



- **(GDM) Formazione di Gamba di Moro.** Nella Nurra questa potente formazione (150-200m) può essere suddivisa in N.10 Unità litologiche succedendosi depositi carbonatici di mare poco profondo e di clima molto caldo. Alla base (Aaleniano – Bajociano) sono presenti marne giallastre, calcari marnosi e bioclastici con ricca microfauna e calcari micritici, spesso dolomitizzati. Segue una successione di calcari bioclastici, oolitici, micritici, a luoghi oncolitici, alternate a unità dolomitiche. I calcari sono perlopiù fossiliferi contenendo spicole di spugne, coralli ermaripici, lamellibranchi, gasteropodi, brachiopodi, echinodermi, briozoi; viceversa le rocce dolomitiche sono perlopiù sterili in quanto i processi secondari della dolomitizzazione potrebbero aver distrutto i resti fossili. La formazione chiude in alto (Oxfordiano – Kimmeridgiano) con dolomie grigio-scure, spesso brecciate esposte nella falesia occidentale di Capo Caccia
- **(IST) Formazione di Punta Cristallo.** Al di sotto di una discontinua coltre di terre residuali, le terre rosse, affiora, su gran parte del territorio interessato dal campo

fotovoltaico in progetto, la roccia madre, costituita da una sequenza di strati calcarei che, a luoghi, emergono a raso (Foto\_3). Si tratta di Calcari micritici, ben stratificati, a dasycladacee, con locali intercalazioni di dolomie sterili grigiastre spesso brecciate. Sono presenti anche calcari marnosi e calcari micritici con litoclasti, peliidi, di piattaforma interna di bassa profondità; spesso i calcari mostrano letti di selce. Nella parte inferiore prevalgono calcareniti stratificate e laminate e dolomie secondarie talora brecciate, con lenti calcaree e carofite di ambiente lagunare. Verso l'alto i calcari si alternano a livelli marnosi a carofite finemente laminati che indicano il graduale cambiamento ad ambienti lagunari-lacustri del Berriasiano (facies purbeckiana). Età: Tortoniano. Il termine *terra rossa* (Foto\_4). indica i materiali argillosi rossastri che, in linea di massima, riempiono le conche nelle aree carsiche costituendo i residui della corrosione di calcari.

- **(GXL) Formazione di Grascioleddu** «Orizzonte di alteriti costituito da bauxiti argillose, bauxiti oolitiche, pisolitiche, conglomeratiche o brecciate, da bianche a giallo-rossastre, con spessore limitato (1-4 m), argille residuali e brecce calcaree a cemento ferruginoso (talvolta alla base del banco bauxitico), depositi discontinui di riempimento di cavità e depressioni carsiche». Lo spessore è molto variabile in quanto la dissoluzione carsica potrebbe avere effetti più intensi in circoscritte aree: infatti la CGI riporta spessori compresi tra 0 e 17m. Questa formazione geologica segna il passaggio tra il Giura superiore e il Cretaceo inferiore
- **(POC) Formazione di Capo Caccia** «Affiora al tetto del livello bauxitico. Successione carbonatica rappresentata principalmente da *wackstone* e bioclasti. Il *wackstone* di colore avana chiaro, riconducibile ad ambienti protetti a bassa energia, contiene abbondanti milio lidi, mentre il *grainstone* (calcareniti, calciruditi) rappresenta ambienti a maggiore energia e contiene abbondanti frammenti di rudiste (*boundstone* a rudiste), echinodermi e colonie di chetetidi. Affiorano nella parte più orientale del lieve dosso del Blocco E, ove è previsto l'insediamento del *Sistema di Accumulo elettrochimico*, e in un modestissimo lembo nel Blocco D, proprio al nucleo di una sinclinale (vd. *Sezione Geologica* in Fig.11).



Foto 3 - Emergenza a raso di strati calcarei



Foto 4 - Terre rosse

Il Cenozoico, invece, affiora in modo marginale nell'area interessata dal campo fotovoltaico.

A partire dall'Eocene (non presente nel settore dell'area di studio), il mare ritorna a coprire ampie aree della Sardegna; questa trasgressione è preceduta da movimenti tettonici, quindi i sedimenti eocenici vanno a coprire varie unità della successione mesozoica e talvolta si trovano direttamente sopra il basamento paleozoico. Nel medio-alto Eocene tornano a prevalere facies continentali che proseguono fino all'Oligocene. Questo intervallo corrisponde ad una fase di relativa stabilità tettonica. Nel settore in esame, la successione cenozoica inizia ad affiorare estesamente solo immediatamente a sud-est rispetto all'area di studio ed è rappresentata dalle vulcaniti del ciclo calcalalino oligo-miocenico e dai depositi sia terrigeni sia carbonatici, marini e continentali, del Miocene medio-superiore. Contemporaneamente alla rotazione del Blocco sardo-corso e all'apertura del Bacino balearico e del Tirreno settentrionale, si sviluppa quindi una fase estensionale che crea un sistema di fosse colmate da notevoli spessori di sedimenti prevalentemente marini e da vulcaniti calcalaline. Il settore a sud ed ad est dell'area di studio comprende l'ampio bacino della cosiddetta "*Fossa di Sassari*", un half graben con una successione silicoclastica e carbonatica cenozoica che giace in onlap sulla successione vulcanica oligo-miocenica e sulle sottostanti unità della successione carbonatica mesozoica, mentre ad est termina bruscamente contro la faglia normale che è responsabile del sollevamento della successione vulcanica oligo-miocenica. Nel campo fotovoltaico in progetto affiorano, in modo defilato e trascurabile, le *Piroclastiti di Olmedo*.

- **(LDO) Piroclastiti di Olmedo** «Depositati piroclastici di flusso, hanno colorazione grigio-viola e sono generalmente composte da litici di ignimbrite e più raramente di andesite di 1-2cm, pomice biancastre da millimetriche a 2-3cm, cristalli di plagioclasio e pirosseno, immersi in una matrice cineritica medio-fine. In generale le ignimbrite sono organizzate in diverse unità di raffreddamento, ciascuna di spessore variabile da 2 a 10 m. Dal punto di vista composizionale si tratta di rioliti. Lo spessore è variabile da pochi ad alcune decine di metri.» Affiora al limite sud dell'appezzamento Blocco C con spessore massimo di un paio di metri, ma come una congerie di blocchi a consistenza lapidea. Nella Foto\_1 il clasto presenta pasta di fondo di colore rosato, con pomice biancastre perlopiù di forma allungata, qualche plagioclasio alterato e femici. Tuttavia la maggior parte dei blocchi presenta scarsi fenocristalli su abbondante pasta di fondo vetrosa.
-



Foto 1 - Piroclastite di Olmedo



Foto 2 - Calcarea della Formazione di Punta Cristallo

La Fig. 13 illustra lo *Schema dei Rapporti stratigrafici* sintetizzando quanto detto sopra.

#### SCHEMA DEI RAPPORTI STRATIGRAFICI

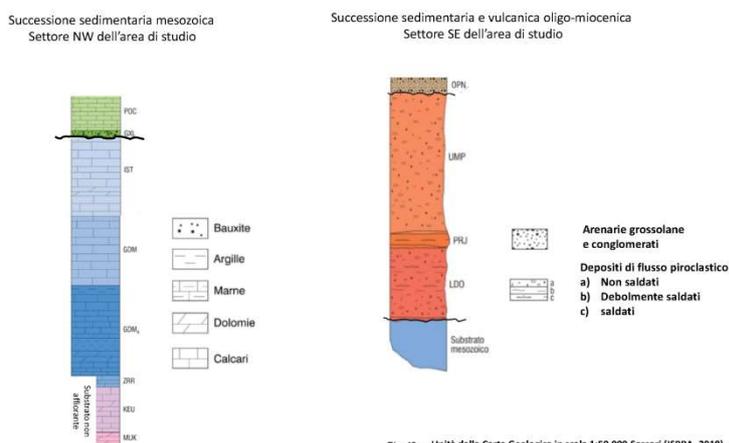


Fig. 13 - Unità dalla Carta Geologica in scala 1:50.000 Sassari (ISPRA, 2018).

## 1.2. IDROGEOLOGIA

I cinque diversi appezzamenti che costituiscono il campo fotovoltaico si distribuiscono sullo stesso basso strutturale costituito dalle sinformi di “Monte Nurra - Sa Ginestra” e dalla sinclinale “Olmedo - Calich”: è qui che, per la forma concava della struttura, si ipotizzano le massime potenzialità d’immagazzinamento delle acque sotterranee. GHIGLIERI individua, in questa regione della Nurra, tre diversi complessi idrogeologici:

- *Acquifero del Trias*, un complesso sedimentario composito con valore medio-alto di permeabilità dell’ordine di  $k= 1 \times 10^{-6}$  m/s
- *Acquifero del Giura*, complesso calcareo con alto valore di permeabilità dell’ordine di  $k= 1 \times 10^{-4}$  m/s.
- *Acquifero del Cretaceo*, complesso calcareo marnoso con permeabilità medio-alta,  $k \sim 1 \times 10^{-5}$  m/s

GHIGLIERI: «La copertura carbonatica mesozoica è stata deformata a più riprese da fasi tettoniche, come segue:

- emersione ed erosione che ne hanno condizionato gli spessori in aree differenti;
- la generazione di geometrie e strutture che possono aver consentito la formazione di falde sospese, la conservazione degli spessori primari e l'ispessimento di questi dovuto a raccorciamenti;
- la formazione di diaframmi impermeabili al flusso laterale, costituiti da faglie.

D'altra parte faglie e bassi strutturali (graben e fosse tettoniche di modesta estensione) possono aver avuto, al contrario, il ruolo di dreni. Inoltre le "damage zones" legate alle principali faglie trascorrenti possono essere sede di circolazione profonda (...). La tettonica plicativa ad assi N 50 ha generato un'ampia sinforme tra Sa Ginestra e Tottubella dove si conserva gran parte del Cretaceo superiore. In quest'area quindi gli spessori della successione carbonatica sono molto elevati. Un'altra importante sinforme si conserva tra Brunestica (ndr, a N.W di Olmedo) e Fertilia bordata verso sud dalla faglia di Su Zumbaru Mamuntanas. È questa l'area in cui lo spessore del sistema carbonatico è da ritenersi massimo e quindi massima è la capacità del serbatoio.»

Il campo fotovoltaico in progetto, dunque, appartiene all'*Acquifero del Giura* con potenzialità idriche elevate; tuttavia ciò non significa che l'esecuzione di qualsiasi pozzo nell'area rilevata sia poi in grado di fornire alti quantitativi d'acqua. La *Carta delle Isopieze* a grande scala di Fig. 14 *Schema Idrogeologico* viene confermata nella porzione di territorio rappresentata in Fig. 15 *Carta Idrologica e delle isopieze nell'area d'indagine*;

## CARTA IDROGEOLOGICA

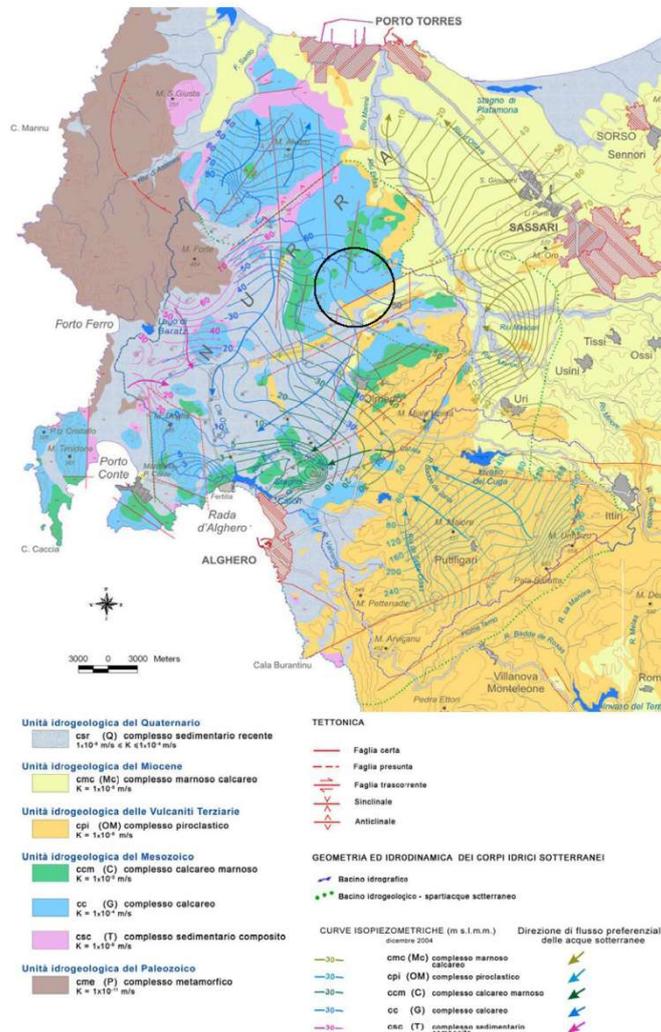


Fig. 14 - Schema idrogeologico di Ghiglieri, Barbieri & Vernier (2006)

- nonostante le differenze nelle profondità dei pozzi e le differenti quote ove si riscontra l'acqua sotterranea, quest'ultima dà luogo a un'unica superficie piezometrica;
- la superficie piezometrica dell'acquifero dovrebbe trovarsi ovunque a profondità di 10-15m dal p.c. negli appezzamenti interessati dal campo fotovoltaico.

L' *Acquifero del Giura* è pertanto costituito da più circolazioni idriche sotterranee (multifalde), senza un limite inferiore ben definito per almeno la profondità di un centinaio di metri, con trasmissività idrauliche basse nelle porzioni rocciose poco fratturate, ma con trasmissività elevate nelle porzioni fratturate, o prossimali a zone di faglia, ma anche con possibilità di condotti carsici profondi.

CARTA IDROGRAFICA e DELLE ISOPIEZE NELL'AREA DI INDAGINE

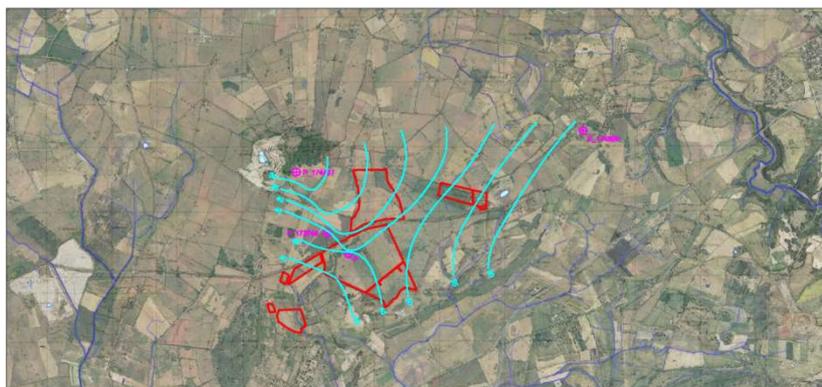
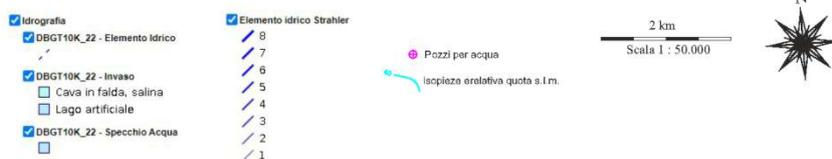


Fig. 15 - Cartografia idrografica (modificata) - Tratta dal Geoportale della Sardegna e riportata su ortofoto del 2019 e carta IGM a scala 1:50.000



### 1.3. IDROLOGIA

Il campo fotovoltaico in progetto si trova nel bacino d'alimentazione di Riu Barca che funge da canale collettore di un sistema idrografico a raggiera attorno al Golfo di Fertilia, come illustrato in Fig. 16 (da G.GHIGLIERI, G.BARBIERI, A.VENIER): un esteso cordone litoraneo congiunto alla terraferma (o freccia litoranea) prospiciente la foce di Riu Barca ha originato il lago costiero detto Stagno di Calich.

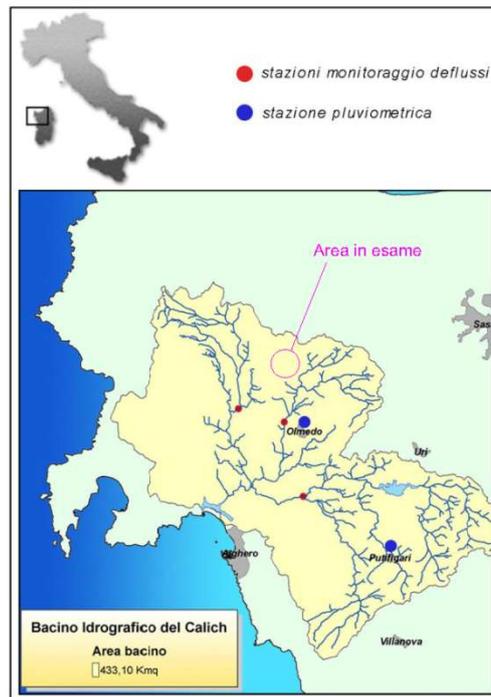


Figura 16 - Bacino idrografico dello stagno del Calich e localizzazione delle sezioni di monitoraggio dei deflussi idrici e delle stazioni di misura della precipitazione e dell'evapotraspirazione potenziale

da «STUDIO SULLA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE IDRICHE: DALL'ANALISI CONOSCITIVA ALLE STRATEGIE DI SALVAGUARDIA E TUTELA» Ghiglieri, Barbieri & Vernier (2006)

I blocchi del campo fotovoltaico si trovano sull'ampio e piatto spartitore tra Riu Filibertu e Riu Sassu, ma solo verso quest'ultimo, con lento deflusso, si orientano le acque meteoriche - e di fatto solo quelle zenitali - che bagnano i fondi agricoli in questione. Un abbozzo di forma valliva, ma senza un alveo evidente, si riconosce nella parte più meridionale del Blocco A che si trova, dunque, nella parte apicale di un incisione ancillare di Riu Mattone, a sua volta affluente diretto di Riu Sassu.

Per comprendere l'idrologia dell'area in esame (vd. Fig. 15), caratterizzata da uno rado e sbiadito reticolo idrografico, bisogna considerare i seguenti fattori:

- morfologia quasi piatta per i Blocchi B-C-D e con blande ondulazioni nei Blocchi A-E;
- vicinanza alla linea di costa, circa 15 km, e quote topografiche basse, perlopiù distribuite tra 50-60m slm, conferiscono una scarsa energia di rilievo per consentire processi erosivi ai corsi d'acqua;
- elevato grado di permeabilità delle rocce calcaree e assenza di un letto impermeabile dell'acquifero a profondità di poche decine di metri che avrebbe consentito alle acque d'infiltrazione di stabilire un livello base con possibilità di alimentare i corsi d'acqua in alveo;
- bassa piovosità stagionale.

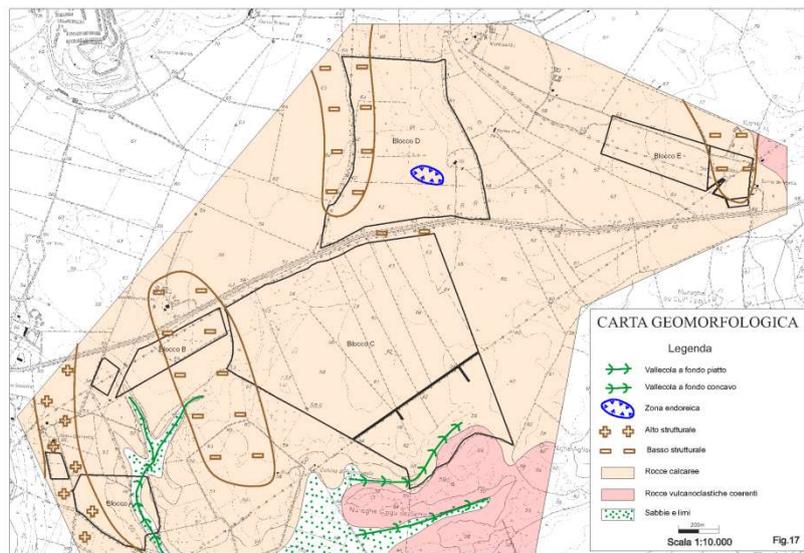
Tutti i citati fattori concorrono sfavorevolmente per il ruscellamento superficiale, infatti, a

eccezione del Riu Barca ove un modesto deflusso base è presente anche d'estate, Riu Filibertu e Riu Sassu sono privi d'acqua a eccezione del periodo invernale, cioè sono corsi d'acqua a carattere effimero.

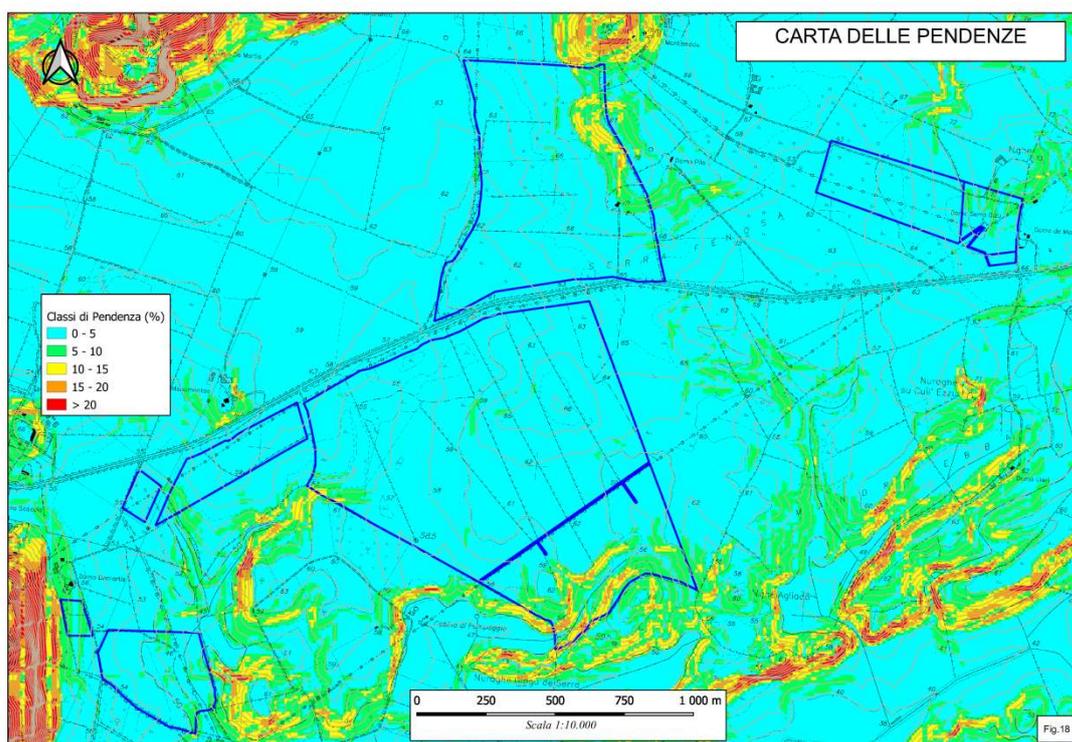
In limitatissime porzioni dei Blocchi B-C può accadere che in stagioni particolarmente piovose possano formarsi, per brevi periodi dell'anno, dei stagni con profondità dell'acqua inferiore al metro, nelle zone aventi leggere forme a cucchiaio: il ristagno temporaneo dell'acqua piovana zenitale si deve anche alla copertura residuale limo-argillosa (terra rossa), con maggiore spessore dei terreni limitrofi.

#### 1.4. ANALISI DEL TERRITORIO E CARTA GEOMORFOLOGICA

Lo studio geomorfologico effettuato in campagna è stato corroborato dall'analisi cartografica, evidenziando per l'intero campo fotovoltaico una salda stabilità geomorfologica (vd. Fig. 17 - *Carta Geomorfologica*) per



la superficie strutturale ad assetto sub pianeggiante, costituita da rocce carbonatiche di età giurassica, a consistenza lapidea. L'impianto fotovoltaico occupa un ampio e piatto spartiacque topografico con pendenza generalmente inferiore al 5% (vd. Fig. 18 - *Carta delle Pendenze*) e, a eccezione del Blocco\_A, non intercetta linee di drenaggio organizzate.



In queste condizioni il ruscellamento delle acque meteoriche è ridotto e limitato ai periodi più piovosi, caratterizzandosi su gran parte del territorio da un pacato e sparpagliato moto laminare. Tuttavia l'alta permeabilità secondaria delle rocce favorisce il fenomeno dell'infiltrazione efficace che, unitamente al basso indice di piovosità dell'area, limita a periodi molto brevi il ristagno dell'acqua ad alcune circoscritte piazzole con leggere contropendenze. Quest'ultime si trovano in parte nei Blocchi\_ C-D e si caratterizzano dalla coltre detritica residuale (*terra rossa*) più spessa e in grado di dare luogo a un profilo pedologico più evoluto, altrimenti caratterizzato da una spiccata rocciosità (cioè le rocce del substrato sono sub-affiranti) o pietrosità (nella matrice sono dispersi numerosi blocchi di varie dimensioni sradicati dalla roccia madre).

L'esposizione degli appezzamenti in esame all'irraggiamento è ovunque ottima non risultando mai versanti con esposizione nei quadranti settentrionali.

### 3.3 Siti a rischio potenziale di inquinamento

Da una prima analisi svolta nel territorio preso in esame nella realizzazione dell'impianto agrivoltaico, non risultano presenti possibili fonti di inquinamento, quali: scarichi idrici, aziende a rischio incidente rilevante, siti contaminati, discariche e/o impianti di recupero e smaltimento.

### **3.4 Impianti di conferimento del materiale di scavo**

Non sono previsti impianti di recupero/discarica di parte dei materiali scavati, infatti la gestione dell'erocce e terre da scavo avviene in loco nei pressi del parco agrivoltaico. Il materiale così ottenuto sarà momentaneamente depositato in prossimità degli scavi stessi o in altri siti individuati nell'ambito del cantiere, per essere successivamente utilizzato per i rinterri, o all'esterno dello stesso per tutti gli usi consentiti nel caso in cui tale materiale mantenga le caratteristiche di sottoprodotto.

L'ulteriore parte eccedente rispetto alla quantità necessaria ai rinterri o al riutilizzo in altri siti, sarà gestita quale rifiuto ai sensi della parte IV del D.Lgs. n. 152/2006 e conferita presso discarica autorizzata; in tal caso, le terre saranno smaltite con il codice CER "17 05 04 - terre rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 (terre e rocce, contenenti sostanze pericolose)", fermo restando l'obbligo di effettuare preventivamente le analisi chimico-fisiche su campioni di terreno al fine di ottenere una corretta caratterizzazione dello stesso, come indicato al successivo paragrafo. Qualora dovesse riscontrarsi il superamento dei limiti previsti per l'accertata destinazione d'uso dell'area, sarà cura del proponente procedere con la denuncia e l'attivazione di un procedimento di "bonifica" (ex art.242 D.Lgs. 152/06 s.m.i.).

I rifiuti prodotti durante la realizzazione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (moduli fotovoltaici, strutture porta-moduli, MV skid, quadri BT, MT ed AT, cabine elettriche e di monitoraggio), saranno tutti non pericolosi ed originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, ecc); essi saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni, in particolare dettate dalla parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Non si prevede, invece, produzione di rifiuti in fase di esercizio dell'impianto, in quanto sarà soggetto a soli interventi di manutenzione.

## **4 PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE EROCCHE DA SCAVO**

La presente proposta del Piano di Caratterizzazione è redatta ai sensi dell'art. 24 comma 3 lettera c) del

D.P.R. n. 120/2017, al fine di accertare la sussistenza delle terre e rocce da scavo rinvenienti da cantieri di opere sottoposte a VIA, alle condizioni ed ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Tale proposta di piano deve contenere le seguenti informazioni:

- numero e caratteristiche dei punti di indagine;

- numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- parametri da determinare.

Il numero e le caratteristiche dei punti di indagine sono definiti secondo quanto stabilito nell'Allegato 2 del D.P.R. n. 120/2017.

In considerazione delle modeste profondità di scavo attese, come indicate al paragrafo precedente, i sondaggi saranno tutti realizzati mediante **pozzetti esplorativi**; dovranno essere eseguiti sulle aree oggetto di scavo, che per il progetto in esame sono le cabine elettriche, la viabilità interna e i cavidotti.

Si realizzeranno pozzetti esplorativi ubicati, nelle aree destinate al posizionamento delle cabine e della viabilità interna, oltre che lungo il tracciato dei cavidotti interni BT, MT e di videosorveglianza di parco.

#### **4.1 Punti di prelievo**

In questa fase preliminare non sono stati individuati i posizionamenti esatti dei punti di prelievo per eseguire l'indagine. Sarà oggetto di specifico progetto dopo l'autorizzazione e prima dell'apertura cantiere.

#### **4.2 Modalità di indagine proposta**

I campionamenti, si anticipa, saranno realizzati mediante escavatore; i campioni così prelevati saranno fotografati per tutta la loro lunghezza e saranno identificati attraverso etichette riportanti la sigla identificativa del punto di campionamento, del campione e della profondità

#### **4.3 Campioni proposti**

I campioni, contenuti in appositi contenitori sterili, saranno mantenuti al riparo dalla luce ed alle temperature previste dalla normativa mediante l'uso di un contenitore frigo portatile, e successivamente consegnati ad un laboratorio d'analisi certificato prescelto dopo essere stati trattati secondo quanto descritto dalla normativa vigente.

#### **4.4 Parametri analitici**

Il set di parametri analitici da ricercare sui campioni che saranno ottenuti con i sondaggi di cui a paragrafi precedenti, è riportato nell'allegato 4 al D.P.R. n. 120/2017.

Il set analitico minimale consta dei seguenti elementi:

- arsenico,

- cadmio,
- cobalto,
- nichel,
- piombo,
- rame,
- zinco,
- mercurio,
- idrocarburi C>12,
- cromo totale,
- cromo VI,
- amianto,
- BTEX,
- IPA (come riportati nella Tab. 4.1 dell'allegato suddetto);

fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

## 5 STIMA PRELIMINARE DEI VOLUMI DI SCAVO

	<b>IMPIANTO FV E CAVIDOTTO MT</b>	<b>U.M.</b>	<b>SCAVO</b>
E.001.002	Scavo di sbancamento, pulizia o scotico eseguito con l'us... rica o adimpianto di trattamento, saranno pagate a parte.	mc.	10.000,00
E.001.003.b	Scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, ... a compatta e assimilabili) scavabili con mezzi meccanici.	mc.	12.244,52
		<b>mc</b>	<b>22.224,52</b>

## 6 MODALITA' DI GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il terreno derivante dagli scavi sarà sistemato nell'ambito del cantiere, al fine di essere parzialmente riutilizzato per i successivi rinterri, o in altri siti in cui possa risultare idoneo; l'ulteriore materiale ricavato dagli scavi, se idoneo, sarà ridistribuito all'interno dell'area di impianto (formazione di rilevati), al fine di ridurre il più possibile la parte

eccedente da conferire alla discarica autorizzata più vicina con il codice CER “17 05 04 - terre rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03 (terre e rocce, contenenti sostanze pericolose)”.

Ai sensi di quanto previsto all'articolo 24 del D.P.R. n. 120/2017, le condizioni per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo devono rispettare le seguenti condizioni:

- a) sono generate durante la realizzazione dell'opera in questione, 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'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:
  - o nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato
  - o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari oviari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
  - o 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 (quindi non contaminato);
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del D.P.R. n. 120/2017, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

La verifica dell'assenza di contaminazione del suolo, essendo obbligatoria anche per il materiale allo stato naturale, sarà valutata prima dell'inizio dei lavori con riferimento all'allegato 5, tabella 1, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (concentrazione soglia di contaminazione nel suolo, nel sottosuolo e nelle acque sotterranee in relazione alla specifica destinazione d'uso dei siti).

Qualora sarà confermata l'assenza di contaminazione, l'impiego avverrà senza alcun trattamento nel sito dove è effettuata l'attività di escavazione o in altri siti all'uopo individuati; se, invece, non dovesse essere confermata l'assenza di contaminazione, il materiale escavato e non riutilizzato in sito sarà trasportato in discarica autorizzata. La discarica autorizzata scelta sarà quella più vicina al sito di realizzazione.

### **Produzione e movimentazione delle terre e rocce da scavo**

La realizzazione delle opere in progetto implicherà l'esecuzione di lavorazioni che comporteranno scavi, movimentazione e riutilizzo di materiale da scavo:

- ✓ Scavi (sbancamento e sezione obbligatoria);

- ✓ Opere in c.a.;
- ✓ Rinterri e sistemazione generale del terreno;
- ✓ Opere civili;
- ✓ Opere per pavimentazioni stradali e piazzale stazione elettrica;
- ✓ Carpenteria metallica;

Superficie interessata dall'opera:

- Superficie totale: 1.894.491 m<sup>2</sup>
- Superficie occupata: 701.256 m<sup>2</sup>

#### Movimenti di terra previsti.

Le opere in progetto prevedono uno scavo totale 12.726 m<sup>3</sup>, di cui

- Elettrodotto MT – 4.682 m<sup>3</sup>
- Elettrodotto BT – 5.400 m<sup>3</sup>
- HUAWEI STS-3000K-H1 – 970 m<sup>3</sup>
- Sistema di Accumulo Elettrochimico BESS – 114 m<sup>3</sup>
- Fondazioni e scavi SE Utente – 1560 m<sup>3</sup>

La superficie interessata da opere accessorie e strumentali sarà delineata:

- ✓ dall'installazione di 25 Inverter aventi dimensioni di circa 12,19 m x 2,438 m cadauno per una superficie totale circa di 743 m<sup>2</sup>

### **1 Gestione delle terre e rocce da scavo**

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo e successivamente il suo **riutilizzo, all'interno dello stesso sito di produzione** (ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e dall'Art. 24 del D.P.R. 120/2017), previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

Le terre e rocce da scavo saranno 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, 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).

In generale in base alle specifiche destinazioni d'uso delle aree d'intervento in funzione dei risultati analitici ottenuti a seguito dell'esecuzione di specifiche indagini, è possibile configurare n. 2 diverse ipotesi di gestione, come di seguito specificato:

- ✓ **Conformità ai limiti di cui alla colonna A o B, tabella 1 allegato 5, al titolo v, parte quarta del d.lgs. 152/06 in funzione della specifica destinazione**

In caso di conformità dei materiali indagati alle CSC previste dal D.Lgs 152/06 per specifica destinazione d'uso, ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. previo comunque accertamento analitico durante la fase esecutiva, il materiale da scavo potrà essere riutilizzato nel medesimo sito in cui è stato prodotto.

Nell'eventuale presenza di terreni di riporto, dovrà comunque essere verificata la conformità del test di cessione alle CSC acque sotterranee.

Le matrici terreni di riporto che non fossero conformi al test di cessione sono considerate fonti di contaminazione e come tali devono essere rimosse.

- ✓ **Superamenti dei limiti di cui alla colonna A o B in funzione della specifica destinazione**

Nei casi in cui è rilevato il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A (Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) o di Colonna B, e non risulti possibile dimostrare che le concentrazioni misurate siano relative a valori di fondo naturale, il materiale da scavo non potrà essere riutilizzato nello stesso sito di produzione e verrà gestito come rifiuto (smaltimento/recupero) ai sensi della vigente normativa in materia.

In tal caso, il riempimento delle aree di scavo dovrà essere effettuato con materiali inerti certificati, attestanti l'idoneità (per qualità, natura, composizione, ecc.) degli stessi al ripristino dello scavo.

Nell'eventuale presenza di terreni di riporto, dovrà comunque essere verificata la conformità del test di cessione alle CSC acque sotterranee. Le matrici terreni di riporto che non fossero conformi al test di cessione sono considerate fonti di contaminazione e come tali devono essere rimosse.

La movimentazione dei materiali avverrà esclusivamente con mezzi e ditte autorizzate secondo le modalità previste dal D.Lgs. 152/06.

## **2 Deposito temporaneo**

Il materiale da scavo idoneo al riutilizzo all'interno dello stesso sito di produzione o da destinare ad apposito impianto di conferimento sarà depositato in spazi appositamente individuati all'interno dell'area di cantiere.

In caso di superamento delle CSC o nel caso di eccedenza, il materiale sarà accantonato in apposite aree dedicate e in seguito caratterizzato ai fini dell'attribuzione del codice CER per l'individuazione dell'impianto autorizzato.

### **2.1 Deposito temporaneo elettrodotto**

Il materiale scavato sarà depositato temporaneamente nell'area di cantiere, dopodiché sarà utilizzato per il riempimento degli scavi e il livellamento del terreno alla quota finale di progetto.

I siti di deposito temporaneo per i materiali di scavo prodotti nell'ambito della realizzazione del cavidotto interessano un'area delle dimensioni di circa 6m x 6m e saranno individuati lungo il percorso dello stesso cavidotto. Ad ogni buon fine, la società si riserva di fornire eventuali dettagli prima dell'inizio lavori secondo le modalità e procedure previste dal secondo le modalità D.P.R. 120/2017.

Una volta alloggiati i cavi, l'eccedenza di materiale da scavo verrà utilizzato, per rimodellare il piano campagna dello scavo effettuato.

Come già specificato, il terreno può essere riutilizzato solo dopo accertamenti della sua idoneità (ad essere riutilizzato) attraverso indagini chimico-fisiche specifiche. Nel caso in cui le analisi dovessero rilevare dei superamenti delle CSC, la quota parte di materiale da scavo contaminato sarà gestita come rifiuto e conferita ad idoneo impianto di recupero o trattamento/smaltimento con le modalità previste dalla normativa vigente (Titolo IV delD. Lgs. 152/2006 e s.m.i.) ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Anche il materiale in esubero, non utilizzato per le operazioni di rinterro, potrà essere gestito come rifiuto e conferito ad idoneo impianto di trattamento e recupero.

Per la realizzazione **dei pali di fondazione dell'impianto di sorveglianza e allarme** in riferimento agli approvvigionamenti esterni di inerti, le volumetrie di calcestruzzi in gioco per ogni "micro cantiere" sono talmente limitate da rendere indispensabile l'approvvigionamento direttamente di cls preconfezionato da parte delle ditte appaltatrici, senza ricorrere ad alcuna forma di approvvigionamento di inerti direttamente da cava.

Per gli eventuali trasporti di terreno verranno impiegati automezzi con adeguata capacità di trasporto (circa 20 m<sup>3</sup>), protetti superiormente con appositi teloni al fine di evitare la dispersione di materiale.

## **2.2 Deposito temporaneo Stazione Elettrica Utente**

Come specificato in precedenza, il materiale di risulta dello scavo superficiale, nonché quello derivante dalla totalità degli scavi eseguiti sull'intera area verrà opportunamente accatastato in apposite aree di stoccaggio temporaneo.

Una o più piazzole carrabili asservite al cantiere, di dimensioni e caratteristiche adeguate al transito, allo stazionamento dei mezzi d'opera e saranno realizzate in numero proporzionato al quantitativo di materiale da movimentare, alle caratteristiche dei mezzi d'opera, all'organizzazione delle attività di caratterizzazione ed alla programmazione delle concomitanti opere civili del cantiere.

## **2.3 Deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo da gestire come rifiuti**

Le Terre e Rocce da scavo non conformi alle CSC e quelle non riutilizzabili in quanto eccedenti, saranno accantonate in apposite aree dedicate e, successivamente, caratterizzate ai fini dell'attribuzione del codice CER per l'individuazione dell'impianto autorizzato.

Le TRS saranno quindi raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative (Art. 23 del D.P.R. 120/2017):

- con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 4000 m<sup>3</sup> di cui al massimo 800 m<sup>3</sup> di rifiuti pericolosi. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno.

Il deposito temporaneo sarà effettuato nel rispetto delle norme tecniche relative a ciascun rifiuto e il raggruppamento dei rifiuti, all'interno del deposito temporaneo, sarà effettuato per tipologie omogenee.

L'area adibita al deposito sarà separata rispetto ai luoghi ove si svolgono altre attività, ma tale da consentire una ottimale gestione e controllo dei materiali. Tale area sarà delimitata e opportunamente contrassegnata, resistente alle intemperie, ben visibile e ben compresa anche a distanza e garantire il completo isolamento delle sottostanti matrici ambientali (suolo e/o acque sotterranee) tramite l'uso di teli impermeabilizzanti

i cui bordi saranno piegati in modo da evitare eventuali sversamenti sul terreno

### **3 Rifiuti di terre e rocce da scavo - recupero o smaltimento**

Tutto il terreno proveniente da attività di scavo nell'ambito dei lavori sopra citati e non destinato al riutilizzo sarà considerato rifiuto.

Le Terre e Rocce da Scavo che non verranno utilizzate nel rispetto delle condizioni esposte ai paragrafi precedenti sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti. Quindi, di tutto il terreno scavato, quello che non verrà riutilizzato perché:

- ✓ contaminato;
- ✓ avente caratteristiche geotecniche tali da non consentirne il riutilizzo;
- ✓ in quantità eccedente a quella destinabile al riutilizzo;

verrà conferito in idoneo impianto di trattamento o recupero o, in ultima analisi, smaltito in discarica.

Per il terreno che costituisce rifiuto va privilegiato il conferimento in idonei Impianti di Trattamento o Recupero (con conseguente minore impatto ambientale e minori costi di gestione). In ogni caso, per i rifiuti vanno adottate le modalità previste dalla normativa vigente (Titolo IV del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Per la verifica delle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali, sui campioni di terreno deve essere prevista l'esecuzione di "un set analitico" finalizzato all'attribuzione del Codice CER. Per i materiali da scavo che dovranno essere necessariamente conferiti in discarica sarà obbligatorio eseguire anche il test di cessione ai sensi del D.M. 27/09/2010, ai fini di stabilire i limiti di concentrazione dell'eluato per l'accettabilità in discarica.

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma camion con adeguata capacità (circa 20 m<sup>3</sup>), protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto.

Al fine di consentire la tracciabilità dei materiali interessati dall'escavazione sarà redatta la prescritta documentazione che consentirà anche nel tempo di individuare l'intera filiera percorsa dal materiale.

Le operazioni di trasporto e conferimento agli impianti finali di destinazione vengono effettuate previa compilazione del formulario di identificazione del rifiuto (FIR) dove vengono indicate tutte le informazioni necessarie a definirne la tracciabilità, ovvero a definire tutti i collegamenti dal momento della messa in carico sul registro, dello

scarico, al trasporto presso l'impianto finale.

Tale documentazione come per legge sarà custodita almeno per i successivi cinque anni e sarà disponibile presso la società committente dell'opera.

Il trasporto del rifiuto è accompagnato inoltre dal relativo certificato di analisi, rilasciato dal laboratorio chimico accreditato ACCREDIA, dove sono indicate, oltre al codice CER, tutte le informazioni necessarie a caratterizzare il rifiuto da un punto di vista chimico-fisico.

La gestione dei rifiuti sarà effettuata mediante l'ausilio di contratti aperti con fornitori opportunamente qualificati che esplicano l'attività di raccolta, trasporto e conferimento agli impianti di destinazione finale.

#### **4 Individuazione della discarica o dell'impianto di trattamento**

A seconda della classificazione, delle caratteristiche chimico-fisiche, e dalla natura degli inquinanti presenti nei rifiuti, i rifiuti prodotti dalle attività di progetto saranno conferiti presso i seguenti impianti:

- ✓ Recupero
  - impianti di macinazione e recupero di rifiuti inerti e terre e rocce;
- ✓ Smaltimento
  - impianti di stoccaggio e/o smaltimento rifiuti inerti;
  - impianti di stoccaggio e/o smaltimento rifiuti non pericolosi.

In base alla caratterizzazione, terre e rocce da scavo non riutilizzabili, devono essere trasportati, conferiti e sistemati alla/e discarica/e o impianto/i di trattamento autorizzata/e/i.

La disponibilità relativa alla capienza ed all'accessibilità degli impianti di trattamento e/o discariche, sarà assicurata nel totale rispetto della Legislazione vigente, degli Strumenti Urbanistici locali e dei vincoli imposti dalle competenti Autorità.

Concluso il conferimento del materiale a sistemazione definitiva, l'area utilizzata per la realizzazione dei cumuli sarà ripristinata nella situazione *ante-operam*; saranno smantellate tutte le opere provvisorie e l'area sarà caratterizzata come previsto dal DM 152/06 e s.m.i. ed eventualmente sottoposta agli interventi di ripristino ambientali necessari.

Nella tabella seguente si riportano, per ciascuna tipologia di materiali da scavo che si prevede produrre, la relativa attività di gestione qualora le terre e le rocce da scavo siano gestite come rifiuto in conformità alla Parte IV - D.Lgs 152/06 e s.m.i..

CODICE EUROPEO RIFIUTI (CER)	DENOMINAZIONE RIFIUTO	ATTIVITA' DI GESTIONE
170503*	Terre e rocce contenenti sostanze pericolose	D1, D13, D14, D15, R5, R4, R3
170504	Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503*	D1, D9, D13, D14, D15, R5, R13
170904	Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903	D1, D13, D14, D15 R13, R5, R4, R3

Lo smaltimento dei rifiuti verrà effettuato in condizioni di sicurezza e costituisce la fase residuale della gestione dei rifiuti, previa verifica, della impossibilità tecnica ed economica di esperire le operazioni di recupero. I rifiuti da avviare allo smaltimento finale devono essere infatti il più possibile ridotti sia in massa che in volume e smaltiti tramite una rete integrata e adeguata di impianti di smaltimento attraverso le migliori tecniche disponibili tenendo conto anche del rapporto costi/benefici complessivi.

Prima dello smaltimento o recupero finale i rifiuti possono essere oggetto di specifici trattamenti di tipo chimico-fisico per renderli conformi alle norme tecniche che regolano queste tipologie di attività.

I rifiuti che saranno prodotti possono essere ricondotti in linea generale alle seguenti operazioni di **smaltimento** di cui all'Allegato B del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii..

CODICE OPERAZIONE DI SMALTIMENTO (All. B)	DESCRIZIONE
D1	Deposito sul o nel suolo (es. discarica).
D9	Trattamento chimico-fisico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o miscugli eliminati

	secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 (es. evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.).
<b>D13</b>	Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12.
<b>D14</b>	Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13.
<b>D15</b>	Deposito Preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D14 escluso il Deposito Temporaneo, prima della raccolta, nel luogo in cui i rifiuti sono prodotti.

Per quanto concerne le operazioni di cui ai punti D13, D14 e D15 dell'allegato B, la responsabilità del produttore è esclusa a condizione che quest'ultimo, oltre alla quarta copia di ritorno del FIR, debitamente sottoscritta per accettazione da parte dell'impianto di destinazione, abbia ricevuto il certificato di avvenuto smaltimento rilasciato dal titolare dell'impianto che effettua le operazioni di cui ai punti da D1 a D12 del citato allegato B.

Dalle informazioni disponibili circa le attività ambientalmente rilevanti, attuali e passate, presenti sul sito d'intervento è presumibile che le attività di scavo producano tipologie di rifiuti classificabili come "non pericolosi" e quindi conferibili presso un impianto di recupero autorizzato o, se necessario, un impianto di smaltimento che, (considerate le caratteristiche chimiche, presumibilmente una discarica per rifiuti speciali non pericolosi).

## **5 Piano preliminare di indagini**

Il presente capitolo illustra le attività d'indagine che si propone di eseguire al fine di ottenere una caratterizzazione delle aree oggetto degli interventi previsti, prima dell'inizio lavori.

Lo scopo principale dell'attività è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree destinate alla realizzazione degli interventi, mediante indagini dirette comprendenti il

prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

In particolare la caratterizzazione sarà effettuata considerando:

- ✓ l'estensione dell'elettrodotto in progetto;
- ✓ la disponibilità di dati esistenti sullo stato qualitativo dei terreni in zone prossime alle aree d'indagine;

Le attività saranno eseguite in accordo con i criteri indicati nel D.Lgs. 152/2006 e ssmmii.

I punti di indagine sono stati ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

Per quanto concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

Sulla base dei risultati analitici verranno stabilite in via definitiva:

- ✓ le quantità di terre da riutilizzare in sito, per i riempimenti degli scavi,
- ✓ le quantità da avviare a smaltimento in discarica e le relative tipologie di discariche,
- ✓ la logistica e i percorsi previsti per la movimentazione delle terre.

### **5.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine**

L'ubicazione ed il numero di punti di indagine sarà definito post l'autorizzazione del progetto ( impianto + opere di connessione) in predicato per la definizione delle allocazioni finali delle opere rilevanti ai fini delle presente relazione.

**Si fa presente che prima dell'inizio dei lavori sarà cura della società e- Solar5 procedere alla caratterizzazione ambientale del sito secondo le indicazioni di cui all'allegato 9 del D.P.R. 120/2017.**

### **5.2 Profondità d'indagine e frequenza dei prelievi in senso verticale**

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi di fondazione. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche verranno così prelevati:

- ✓ campione A-B-C-D: da 0 a 1 m dal piano campagna;

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

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico.

Prima di definire le precise profondità di prelievo, sarà necessario esaminare preventivamente il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare. Si porrà cura a che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale.

Ai campioni previsti sarà possibile aggiungerne altri a giudizio, in particolare nel caso in cui si manifestino evidenze visive o organolettiche di alterazione, contaminazione o presenza di materiali estranei, oppure strati di terreno al letto di accumuli di sostanze di rifiuto, ecc..

### **5.3 Modalità di esecuzione degli scavi/sondaggi**

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee), effettuati per mezzo di escavatori meccanici (benna rovescia o altro mezzo meccanico con prestazioni analoghe) oppure mediante sondaggi a carotaggio. Qualora tali metodi risulteranno non applicabili si opterà per l'utilizzo di strumenti manuali (trivella, carotatore manuale, vanga, etc.). In ogni caso le indagini saranno eseguite prima dell'avvio dei lavori.

Le attrezzature per il campionamento saranno di materiali tali da non influenzare le caratteristiche del suolo che si andranno a determinare.

Le operazioni di sondaggio saranno eseguite rispettando alcuni criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- ✓ gli scavi saranno condotti in modo da garantire il campionamento in continuo di tutti i litotipi, garantendo il minimo disturbo del suolo e del sottosuolo;
- ✓ la ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile, non peggiore di 0,1 metri;
- ✓ durante le operazioni di perforazione, l'utilizzo delle attrezzature impiegate, la velocità di rotazione e quindi di avanzamento delle aste e la loro pressione

sul terreno sarà tale da evitare fenomeni di attrito e di surriscaldamento, il dilavamento, la contaminazione e quindi l'alterazione della composizione chimica e biologica del materiale prelevato;

- ✓ sarà adottata ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventuali eventi accidentali ed evitare fenomeni di contaminazione indotta, generata dall'attività di perforazione (trascinamento in profondità del potenziale inquinante);
- ✓ Il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo la realizzazione dello scavo, campioni saranno riposti in appositi contenitori, e univocamente siglati.
- ✓ il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- ✓ impiego, ad ogni nuova manovra, di strumentazione pulita ed asciutta.

Nel corso delle operazioni di prelievo dei campioni, tutto il materiale estratto sarà esaminato e tutti gli elementi che lo caratterizzano saranno riportati su un apposito report di campo. In particolare, sarà segnalata la presenza nei campioni di contaminazioni evidenti (evidenze organolettiche).

## **6 Prelievo campioni di suolo**

Per ogni posizione di prelievo, prima di definire le precise profondità di prelievo, sarà preventivamente esaminato il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare.

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto.

Gli incrementi di terreno prelevati verranno trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare.

Il prelievo degli incrementi di terreno e ogni altra operazione ausiliaria (separazione del materiale estraneo, omogeneizzazione, suddivisione in aliquote, ecc.) saranno eseguiti seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06 e in accordo con la Procedura ISO 10381-2:2002 *Soil Quality - Sampling*

- *Guidance on sampling of techniques*, nonché con le linee guida del Manuale UNICHIM n° 196/2 Suoli e falde contaminati – Campionamento e analisi. Particolare

cura sarà posta al prelievo delle aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili (COV), che saranno prelevati nel più breve tempo possibile dopo la disposizione delle carote nelle cassette catalogatrici e immediatamente sigillati in apposite fiale dotate di sottotappo in teflon, in accordo con la procedura EPA SW846 - *Method 5035A-97 Closed-System Purge-and-Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Samples*. Le aliquote destinate alla determinazione dei COV saranno formate come campioni puntuali, estratte da una stessa porzione di materiale, generalmente collocata al centro dell'intervallo campionato.

Per le determinazioni dei restanti parametri (non COV), il materiale prelevato sarà preparato scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo, qualora richiesto, in due replicati, dei quali:

- ✓ uno destinato alle determinazioni quantitative eseguite dal laboratorio diparte;
- ✓ uno destinato all'archiviazione, a disposizione dell'Ente di Controllo, per eventuali futuri approfondimenti analitici, da custodire a cura del Committente.
- ✓ Un terzo eventuale replicato, quando richiesto, verrà confezionato in contraddittorio solo alla presenza dell'Ente di Controllo.

Le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è 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 sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso.

In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, la caratterizzazione ambientale sarà eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione. La quantità di terreno da prevedere per la formazione di ciascuna aliquota, sia destinata alle determinazioni dei composti volatili che non volatili, dovrà essere concordata col laboratorio analitico di parte.

Le aliquote ottenute saranno immediatamente poste in refrigeratore alla temperatura di 4°C e così mantenute durante tutto il periodo di trasposto e conservazione, fino al momento dell'analisi di laboratorio.

## 6.1 Parametri da determinare

Sui campioni di terreno prelevati saranno eseguite determinazioni analitiche comprendenti un set mirato di parametri analitici allo scopo di accertare le condizioni chimiche del sito in rapporto ai limiti previsti dal D.Lgs.152/2006.

Come stabilito nell'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017, il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sui siti o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente, in considerazione delle attività antropiche pregresse, una proposta di parametri analitici da determinare per i campioni di terreno è derivabile dalla Tabella 4.1 dell'All. 4 al D.P.R. 120/2017:

- ✓ Metalli: As, Cd, Co, Cr tot, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Cu,Zn;
- ✓ Idrocarburi C>12;
- ✓ Contenuto di acqua;
- ✓ Scheletro (frazione > 2cm).
  
- ✓ Inoltre, in tutti i campioni di suolo superficiale verrà determinato anche il contenuto di Amianto Totale e nel caso di superamento della relativa CSC, le determinazioni analitiche di tale parametro verranno estese anche ai campioni profondi.
  
- ✓ Ai parametri sopraelencati, si propone di aggiungere ulteriori parametri analitici solo per gli scavi ricadenti in aree a distanze inferiori a 20 m dalle infrastrutture viarie di grande comunicazione, di seguito specificati:
  
- ✓ Aromatici[BTEX+Stirene](parametri da 19a24 della Tab.1, All.5 al Titolo V della Parte IV, D.Lgs.152/2006)
- ✓ Aromatici Policiclici [IPA] (parametri da 25 a38)

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica (cfr. Paragrafo 6.4)

## **6.2 Metodiche di analisi**

Si prevede l'adozione di metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite e nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione, l'utilizzo delle migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Le analisi chimiche sui campioni prelevati nell'ambito del presente progetto verranno effettuate adottando metodiche analitiche ufficiali UNICHIM, CNR-IRSA e EPA o comunque in linea con le indicazioni del D.Lgs. 152/2006, anche per quanto attiene i limiti inferiori di rilevabilità.

## **7 Volumi di materiale di scavo- valutazione preliminare**

In sede progettuale è stata operata la stima preliminare dei quantitativi di materiali movimentati, divisi per tecnologia di intervento come visibile nella seguente tabella. In particolare per ogni intervento si riporta:

- ✓ La consistenza
- ✓ Il volume che verrà scavato
- ✓ Il volume di terreno riutilizzabile;
- ✓ il volume di terreno eventualmente eccedente.

Il calcolo del **volume riutilizzato** è dato dalla differenza tra il volume scavato e il volume eccedente. **L'eccedenza volumetrica** è ottenuta sottraendo dal volume scavato il volume occupato dai cavi e dal cemento magro "mortar" utilizzato per effettuare il ricoprimento degli stessi all'interno delle trincee.

Di seguito si riporta la valutazione preliminare dei quantitativi di materiali movimentati, divisi per attività di intervento, precisando che prima dell'inizio lavori gli stessi saranno dettagliati.

COMPUTO SCAVI GENERALE	
Scavi MT (m3)	4.682,00
Scavi DC (m3)	5.400,00
HUAWEI STS-3000K-H1	970,00

## **8 Conclusioni**

Il presente documento è da considerarsi una preliminare trattazione alla caratterizzazione definitiva delle rocce e terre di scavo del sito destinato alla realizzazione delle opere in progetto. In base alla risultanze delle analisi che saranno effettuate, se il terreno risulterà idoneo la proponente procederà al **riutilizzo, all'interno dello stesso sito di produzione**(ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. e dall'Art. 24 del D.P.R. 120/2017), **poiché avrà caratteristiche di idoneità per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi riutilizzo in sito e pertanto si procederà a riempire gli scavi.** In caso contrario saranno quantificati i volumi da conferire in discarica autorizzata e integrazioni del materiale per rinterri, ripristini, ecc.