

# AGROFOTOVOLTAICO TRE TORRI AGRICOLTURA 4.0

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA,  
CON PANNELLI COLLOCATI IN ALTEZZA, DI POTENZA IN GENERAZIONE  
PARI A 26,8643 MW E POTENZA IMMESSA IN RETE PARI A 25,82 MW,  
**DENOMINATO "AFV TRETORRI AGRICOLTURA 4.0"**

REGIONE PUGLIA  
PROVINCIA di BRINDISI  
COMUNI di SAN PANCRAZIO SALENTINO ed ERCHIE  
opere connesse nel COMUNE DI ERCHIE (Br) contrada "Tre Torri"  
Località ubicazione impianto AFV: Masseria Tre Torri - Erchie (Br)

PROGETTO DEFINITIVO  
Id AU 3A3A5H1



|                     |  |  |
|---------------------|--|--|
| Tav.:<br><b>R09</b> | Titolo:<br><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO<br/>TERRE E ROCCE DA SCAVO</b> |  |
| Scala:              | Formato Stampa:  | Codice Identificatore Elaborato        |
| n.d.                | A4   | 3A3A5H1_DocumentazioneSpecialistica_09 |

|  |  |
|--|--|
| Progettazione:   | Committente:   |
| <b>ENERWIND s.r.l.</b><br>Via San Lorenzo 155 - cap 72023 MESAGNE (BR)<br>P.IVA 02549880744 - REA BR-154453 - enerwind@pec.it<br><br><b>MSC innovative solutions s.r.l.s.</b><br>Via Milizia n.55 - 73100 LECCE (ITALY)<br>P.IVA 05030190754 - msc.innovativesolutions@pec.it<br><br>Ing. Santo Masilla Responsabile progetto<br>Ing. Fabio Calcarella | <b>TRE TORRI ENERGIA s.r.l.</b><br>Piazza del Grano n.3 - 39100 BOLZANO (BZ)<br>p. iva 0305799214 - REA BZ 283988<br>tretorrienergia@legalmail.it<br><br><b>SOCIETA' DEL GRUPPO<br/>FRI-EL GREEN POWER S.p.A.</b><br>Piazza della Rotonda, 2 - 00186 Roma (RM) - Italia<br>Tel. +39 06 6880 4163 - Fax. +39 06 6821 2764<br>Email: Info@fri-el.it - P. IVA 01533770218 |

| Data        | Motivo della revisione: | Redatto:        | Controllato:  | Approvato:               |
|-------------|-------------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| Luglio 2022 | Prima emissione         | M.S.C. S.r.l.s. | Santo Masilla | Tre Torri Energia S.r.l. |
|             |                         |                 |               |                          |
|             |                         |                 |               |                          |
|             |                         |                 |               |                          |
|             |                         |                 |               |                          |

## Sommario

|   |    |
|---|----|
| 1. Premessa .....   | 2  |
| 2. Descrizione delle opere da realizzare .....  | 3  |
| 2.1 Rete MT interna .....   | 4  |
| 2.2 Shelter, Cabine di Campo e Cabina di Smistamento.....                                       | 4  |
| 2.3 Cavidotto MT da CdS a SSE (Sottostazione Utente).....                                       | 5  |
| 2.4 SSE Utente.....   | 5  |
| 3. Modalità e tipologia di scavi .....  | 6  |
| 3.1 Scavi per cavidotti elettrici interrati.....  | 6  |
| 3.2 Scavi per strade perimetrali impianto fotovoltaico .....                                    | 7  |
| 3.3 Scavo di sbancamento Shelter, Cabine di Campo e Cabina di Smistamento .....                 | 7  |
| 3.4 Scavo di scoticamento e pulizia del sito in SSE .....                                       | 7  |
| 3.4.1 Scavo per fondazione edificio servizi .....   | 8  |
| 3.4.2 Scavo per sistema di trattamento acque di piazzale .....                                  | 8  |
| 3.4.3 Scavo per pozzo nero (fossa imhoff).....  | 8  |
| 3.4.4 Scavo per realizzazione vasca raccolta olio trasformatore.....                            | 8  |
| 4. Inquadramento ambientale del sito .....  | 9  |
| 4.1 Inquadramento geografico .....  | 9  |
| 4.2 Destinazione d'uso delle aree .....   | 11 |
| 5. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare .....                                      | 11 |
| 6. Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali ..... | 12 |
| 7. Volumetrie previste terre e rocce da scavo .....   | 13 |
| 7.1 Premessa .....  | 13 |
| 7.2 Trincee a cielo aperto – <i>cavidotti interni</i> e cavidotto esterno .....                 | 13 |
| 7.2.1 Cavidotti interni.....  | 13 |
| 7.2.2 Cavidotto esterno di collegamento alla SSE .....  | 14 |
| 7.3 Scavo di sbancamento per strade perimetrali impianto fotovoltaico .....                     | 15 |
| 7.4 Scavo di sbancamento Shelter, Cabine di Campo e Cabina di Smistamento .....                 | 16 |
| 7.5 Scavo di sbancamento SSE.....   | 16 |
| 7.6 Definizione dei volumi di materiale per tipologia di materiale .....                        | 17 |
| 8. Riutilizzazione delle terre e rocce da scavo.....  | 17 |
| 8.1 Fase di cantiere –Terreno vegetale riutilizzo .....   | 18 |
| 8.2 Fase di cantiere – Realizzazione strade e piazzali Cabine elettriche .....                  | 19 |
| 9. Conclusioni .....  | 19 |

## 1. Premessa

La presente relazione è riferita alla descrizione delle modalità di smaltimento ed utilizzo delle terre e rocce da scavo provenienti dai movimenti terra (scavi e rinterri) necessari per la realizzazione dell'impianto agrofotovoltaico "Tre Torri Agricoltura 4.0" di potenza nominale immessa in rete pari a 25,82 MW e una potenza installata pari a 26.864,32 kW della società Tre Torri Energia S.r.l. e delle relative opere di connessione.

L'impianto fotovoltaico e le opere di connessione ad esso annesso, saranno realizzati in agro dei Comuni di San Pancrazio Salentino (BR) e Erchie (BR). In particolare, tutta l'energia prodotta dall'impianto, verrà raccolta dagli Shelter e dalle Cabine di Campo, prefabbricate, all'interno delle quali troveranno alloggio i Quadri di Media Tensione e i sistemi di protezione delle linee elettriche. Ciò consentirà di minimizzare le opere e quindi i movimenti di materia poiché gli stessi si ridurranno agli scavi per la realizzazione delle platee di fondazione degli stessi manufatti.

Secondo quanto indicato all'art. 4 del D.P.R n. 120 del 13 giugno 2017 (pubblicato sulla G.U. del 7 agosto 2017), le terre e rocce da scavo possono essere classificate come sottoprodotto (e non come rifiuto), se soddisfano i requisiti previsti al comma 2 dello stesso articolo, ovvero:

- 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 riutilizzo si realizza nel corso della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari, o viari, ripristini;
- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente ossia senza alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale.

Dal momento che nel caso delle lavorazioni oggetto della presente relazione i terreni di fondazione sono costituiti da calcari micritici/dolomie calcaree, si prevede di trasportare quasi totalità del materiale scavato a discarica autorizzata, fatta eccezione per la coltre di terreno vegetale che potrà essere riutilizzata nell'ambito dello stesso cantiere per la chiusura degli scavi delle rete elettrica BT/MT lì dove è previsto che le stesse linee "corrano" su terreno vegetale e per quella porzione di scavo che prevede il rinterro con materiale proveniente dagli scavi. Il riutilizzo potrà avvenire anche nell'ambito delle stesse proprietà al di fuori del perimetro dell'impianto propriamente detto, per rimodellamenti o miglioramenti fondiari parte. In tal caso, una volta verificata la non contaminazione dei siti di scavo, si ritiene infatti di essere nelle condizioni richiamate dal suddetto articolo e pertanto tali materiali saranno trattati come sotto prodotti e non come rifiuti.

Il presente Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo sarà trasmesso alle amministrazioni competenti prima dell'inizio dei lavori (art. 9 D.P.R. 120/2017) ed è redatto secondo quanto indicato nell'Allegato 5 dello stesso Decreto.

## 2. Descrizione delle opere da realizzare

I principali componenti dell'impianto sono:

- I moduli fotovoltaici, installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (inseguitori), con relativi motori elettrici per la movimentazione. Le strutture saranno ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno;
- I cabinati (Shelter) preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenenti il gruppo conversione / trasformazione;
- Le Cabine di Campo (CdC) contenenti i Quadri BT ed MT;
- la Cabina di Smistamento, in cui viene raccolta tutta l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico;
- Il cavidotto interrato MT interna (di lunghezza pari a circa 1.000 m), per il trasferimento dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico (raccolta nella CdS) ;
- Il cavidotto interrato MT (di lunghezza pari a circa 20000 m), per il trasferimento dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico verso la SSE 30/150 kV;
- La nuova Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV, in cui avviene la raccolta dell'energia prodotta (in MT a 30 kV), la trasformazione di tensione (30/150 kV) e la consegna (in AT a 150 kV) alla SE TERNA 150/380 kV "Erchie", tramite cavo interrato AT.

In estrema sintesi l'impianto di generazione è costituito da:

- a. 40.096 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino (collettori solari) di potenza massima unitaria pari a 670 W;
- b. 1.432 stringhe, composto da 28 moduli da 670 W collegati in serie.
- c. 10 Gruppi di generazione composti ciascuno da:
  - 2 cabinati (Shelter) preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenenti il gruppo conversione / trasformazione, ed in particolare gli Inverter Centralizzati per la conversione della corrente da c.c. a c.a. ed i trasformatori MT/BT per l'innalzamento di tensione a 30 kV. Cabinati ricevono la corrente dai Quadri di Parallelo Stringhe;
  - 1 Cabine di Campo (CdC) contenenti i Quadri BT ed MT. Le CdC saranno collegate fra loro in entra-esce tramite linee MT in cavo interrato a 30 kV;
- d. Una Cabina di Smistamento, in cui viene raccolta tutta l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico (e quindi dalle CdC). Dalla CdS, tramite una linea MT in cavo interrato, l'energia prodotta viene trasferita alla SSE Utente.
- e. Una Stazione Elettrica Utente (di nuova costruzione ed oggetto del seguente progetto) in cui avviene la raccolta dell'energia prodotta (in MT a 30 kV), la trasformazione di tensione (30/150 kV) e la consegna (in AT a 150 kV).

- f. Gruppi di Misura (GdM) dell'energia prodotta, a loro volta costituiti dagli Apparecchi di Misura (AdM) e dai trasduttori di tensione (TV) e di corrente (TA). Particolare rilievo assumono, a tal proposito, il punto di installazione degli AdM, il punto e le modalità di prelievo di tensione e corrente dei relativi TA e TV, la classe di precisione dei singoli componenti del GdM.
- g. Apparecchiature elettriche di protezione e controllo BT, MT, AT, ed altri impianti e sistemi che rendono possibile il sicuro funzionamento dell'intera installazione e le comunicazioni al suo interno e verso il mondo esterno, installati all'interno delle CdC, della CdS e della SSE Utente;
- h. Apparecchiature di protezione e controllo dell'intera rete MT e AT.
- i. Cavidotto interrato 30KV.

## 2.1 Rete MT interna

La rete MT interna per il collegamento elettrico delle Cabine di Campo sarà realizzata con la posa interrata di terne di cavi MT. Le Cabine di Campo saranno collegate tra loro e alla Cabina di Smistamento. Questa sarà poi collegata tramite una linea MT a 30 kV in cavo di alluminio da 500 mmq, ad una Sottostazione Elettrica di nuova costruzione.

La modalità di posa delle terne di cavi MT sarà:

- Posa cavi interrata tramite la realizzazione di trincee a cielo aperto;
- Posa mediante TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata), nel caso di eventuali attraversamenti di sottoservizi esistenti.

## 2.2 Shelter, Cabine di Campo e Cabina di Smistamento

Nell'area del parco fotovoltaico, saranno posizionati gli Shelter, le Cabine di Campo e la Cabina di Smistamento che raccoglierà tutta l'energia prodotta dall'Impianto. L'occupazione di tali manufatti sarà la seguente:

Shelter (L x p) = 10,0 x 2,40 = 28,8 m<sup>2</sup>; 16 Shelter = 448 m<sup>2</sup>;

Cabine di Campo (L x p) = 10,0 x 8,00 = 80 m<sup>2</sup>; 7 Cabine = 560 m<sup>2</sup>;

Le cabine di campo con gli shelter sono collocati su una piattaforma in c.a. delle dimensioni di 10,30 x 27,17 x 0,50 m

Cabina di smistamento (L x p) = 10 x 3,0 = 30 m<sup>2</sup>.

Agli Shelter afferiranno le linee BT uscenti dai quadri di parallelo per la conversione e trasformazione dell'energia prodotta dai moduli fotovoltaici. Gli shelter saranno poi collegati alle cabine di campo e da queste partiranno linee MT (sempre a 30 kV) verso la Cabina di Smistamento (CdS). Dalla CdS poi, partirà una linea MT in cavo interrato da 500 mm<sup>2</sup> per il collegamento dell'Impianto alla Sottostazione di nuova costruzione.

Come detto, gli Shelter, le Cabine di Campo e la Cabina di smistamento, sono locali tecnici realizzati ad elementi prefabbricati (tuttavia in fasce esecutiva si potrà optare per locali realizzati in opera).

In corrispondenza dei punti dove saranno ubicati i locali tecnici di cui sopra, sarà predisposto uno scavo di sbancamento di profondità pari a circa 0,8 – 1,0 m, a cui seguirà un'accurata pulizia del sottofondo ed uno spianamento con magrone di sottofondazione per uno spessore di circa 10-15 cm.

La fondazione di tutte le Cabine consisterà in una platea in calcestruzzo opportunamente armata, e costituirà la base di appoggio della vasca porta-cavi della per l'attestazione degli stessi ai Quadri.

### **2.3 Cavidotto MT da CdS a SSE (Sottostazione Utente)**

La rete MT di collegamento tra la CdS e la SSE Utente, sarà realizzata ancora con una linea interrata costituita da una terna di cavi MT da 500 mm<sup>2</sup>, lungo un percorso di circa 2730 m su strada asfaltata; 167 m su strade sterrate o terreno vegetale.

La rete MT di collegamento interna tra le cabine di campo e la CdS , sarà realizzata ancora con una linea interrata costituita da una terna di cavi MT da 50 mm<sup>2</sup>, lungo un percorso di circa 2000m su terreno vegetale.

Anche in questo caso i cavi verranno interrati tramite la realizzazione di trincee a cielo aperto.

### **2.4 SSE Utente**

La Sottostazione Elettrica sarà costituita da un'area recintata di 3.590 m<sup>2</sup>, all'interno delle quali saranno realizzati in opera dei locali tecnici e saranno installate le apparecchiature di trasformazione 30/150 kV e sezionamento AT, per la connessione al punto di consegna alla Rete di Trasmissione Nazionale.

Le opere civili ed edili consisteranno essenzialmente in:

- spianamento e pulizia nell'area di impronta della SSE;
- realizzazione della recinzione della SSE;
- realizzazione di un piazzale (in gran parte asfaltato);
- realizzazione in opera di locali tecnici, con dimensioni massime di ingombro 210 mq, h=3,35 m
- plinti di fondazione delle apparecchiature AT su area dedicata;
- vasca di contenimento e fondazione del trasformatore MT/AT;

L'area su cui si prevede la costruzione della SSE in progetto è totalmente pianeggiante ed allo stesso livello rispetto al piano della SE TERNA oltre che di altre SSE presenti nell'area di proprietà di altri produttori.

### **3. Modalità e tipologia di scavi**

Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- 1) escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia;
- 2) pale meccaniche per scoticamento superficiale;
- 3) trencher a disco o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee);

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- a) terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori, per una profondità variabile che può comunque raggiungere anche 1,2-1,3 m;

#### **3.1 Scavi per cavidotti elettrici interrati**

Per la posa dei cavi BT ed MT in trincea a cielo aperto, è prevista la realizzazione di scavi aventi larghezza variabile da 30 ai 100 cm e profondità fino da 0,80 1,2-1,3 m. I cavi MT utilizzati, del tipo in alluminio "airbag", permetteranno la posa direttamente interrata e inoltre permetteranno di **non** utilizzare la sabbia per offrire la protezione meccanica intorno al cavo; sarà sufficiente che in corrispondenza dei cavi il rinterro sia effettuato con materiale vagliato (esente da pietre di grosse dimensioni) rinvenente dagli scavi stessi. È questo un evidente vantaggio perché eviterà i costi di fornitura e posa della sabbia e i costi di allontanamento del cantiere del materiale "sostituito" dalla sabbia. Gli scavi saranno realizzati con mezzi meccanici (escavatori), o trencher a disco. I cavi in BT saranno invece posati all'interno di tubazioni in PVC corrugato serie pesante di idonea sezione. Per quanto attiene la gestione del materiale proveniente dagli scavi degli strati più superficiali, questa dipende dal terreno su cui viene effettuato lo scavo, ovvero:

- terreno vegetale;
- strade non asfaltate;
- strade asfaltate.

La porzione di terreno vegetale verrà momentaneamente separata dal resto del materiale scavato, accantonata nei pressi dello scavo e riutilizzata per il rinterro nella parte finale, allo scopo di ristabilire le condizioni *ex ante*. Anche il restante materiale rinvenente dagli scavi sarà, depositato momentaneamente a bordo scavo ma comunque tenuto separato dal terreno vegetale. È possibile qualora non ci siano gli spazi o le condizioni di sicurezza, che il deposito momentaneo avvenga in altre aree, ma sempre nell'ambito del cantiere, ed in ogni caso il materiale sarà riutilizzato per il rinterro delle trincee di cavidotto. La parte eccedente sarà invece destinata a rifiuto e/o a recupero.

Nel caso di strade non asfaltate, la parte superficiale finisce per essere indistinta da quella degli strati più profondi e comunque riutilizzabile per il rinterro. Anche in questo caso, il materiale rinveniente dagli scavi sarà momentaneamente depositato a bordo scavo o comunque nell'ambito del cantiere, in attesa del rinterro.

Nel caso di strade asfaltate sarà effettuato preliminarmente il taglio della sede stradale, ed il materiale bituminoso risultante, tipicamente uno strato di circa 10 cm, sarà trasportato a rifiuto. Tale materiale, classificato quale rifiuto non pericoloso (**CER 17.03.02**), consta sostanzialmente di rifiuto solido costituito da bitume e inerte, proveniente dalla rottura a freddo del manto stradale.

Eliminato il materiale bituminoso, il restante materiale proveniente dallo scavo (calcarei micritici/dolomie calcaree) sarà momentaneamente accantonato possibilmente a margine dello scavo stesso, e comunque nell'ambito dell'area di cantiere, quindi terminata la posa dei cavi riutilizzato per il rinterro nello stesso sito.

### **3.2 Scavi per strade perimetrali impianto fotovoltaico**

Gli scavi per la realizzazione delle strade perimetrali dell'impianto fotovoltaico, prevedono uno sbancamento per una larghezza pari a 4,00 metri ed una profondità pari a 0,30 cm. Si eseguirà quindi, il riempimento dello scavo con materiale inerte proveniente da cave di prestito e successivamente, dopo compattazione, la posa di un ulteriore strato di inerte per uno spessore di 0,20 cm, così da ottenere, dopo ulteriore compattazione, idonea superficie viabile.

Si prevede inoltre la realizzazione di piazzali antistanti i gruppi Cabine / Shelter, aventi le stesse caratteristiche delle nuove strade.

Avremo quindi:

#### Strade interne

Le strade interne avranno:

- larghezza: 4,0 m;
- spessore totale cassonetto: 0,50 m (0,30 in trincea, 0,20 in rilevato)

### **3.3 Scavo di sbancamento Shelter, Cabine di Campo e Cabina di Smistamento**

Come detto nell'area del parco fotovoltaico, saranno posizionati gli Shelter, le Cabine di Campo e la Cabina di Smistamento che raccoglierà tutta l'energia prodotta dall'Impianto. L'occupazione di tali manufatti sarà la seguente:

Tutto il blocco composto da Shelter e cabina di campo misura 10,30 x 27,17 x 7 = 1958 mq

Cabina di smistamento (L x p) = 10 x 3,0 = 30 m<sup>2</sup>.

### **3.4 Scavo di scoticamento e pulizia del sito in SSE**

La prima operazione per la realizzazione della SSE sarà quella di asportazione del terreno vegetale ricadente nell'area di impronta individuata per uno spessore di almeno 50 cm. La

rimozione della terra vegetale dovrà avvenire in maniera tale che il piano di imposta risulti quanto più regolare possibile, privo di avvallamenti e, in ogni caso, tale da evitare il ristagno di acque piovane.

La terra vegetale rinvenente dallo scoticamento sarà momentaneamente accantonata nei pressi della stessa area ovvero trasportata in idonei luoghi di deposito provvisorio, in vista della sua riutilizzazione per altre opere di sistemazione a verde o miglioramento fondiario dei terreni agricoli di aree limitrofe alla stessa SSE, ponendo particolare attenzione a non alterare la morfologia dei terreni ed il libero deflusso delle acque pluviali.

Si procederà successivamente, allo scavo in corrispondenza delle impronte di:

- fondazione edificio servizi;
- fondazione vasca di raccolta olio e di sostegno trasformatore MT/AT;
- sistema trattamento acque di piazzale, serbatoio acqua, gasolio generatore, fossa imhoff.

#### **3.4.1 Scavo per fondazione edificio servizi**

Lo scavo per la realizzazione dell'edificio servizi, prevede un approfondimento oltre la quota già scavata nella fase di scoticamento dell'intera area della SSE, per una profondità di 26 cm sino a raggiungere una quota di -76 cm dal piano campagna. Inoltre in corrispondenza del locale MT e per tutta la sua area di impronta, si prevede uno scavo tale da arrivare ad una quota pari a -2,20 m dal piano campagna.

#### **3.4.2 Scavo per sistema di trattamento acque di piazzale**

Il sistema di trattamento acque di prima pioggia prevede la realizzazione di uno scavo complessivo di circa 57 mc.

#### **3.4.3 Scavo per pozzo nero (fossa imhoff)**

Il sistema di smaltimento delle acque provenienti dai servizi igienici del fabbricato servizi, prevede uno scavo complessivo di circa 59,20 mc.

#### **3.4.4 Scavo per realizzazione vasca raccolta olio trasformatore**

Per la realizzazione della vasca di raccolta dell'olio del trasformatore (in caso di sversamento), prevede uno scavo complessivo di circa 89,88 mc (parte dello scavo è già considerato nello sbancamento di tutta l'area della SSE).

## 4. Inquadramento ambientale del sito



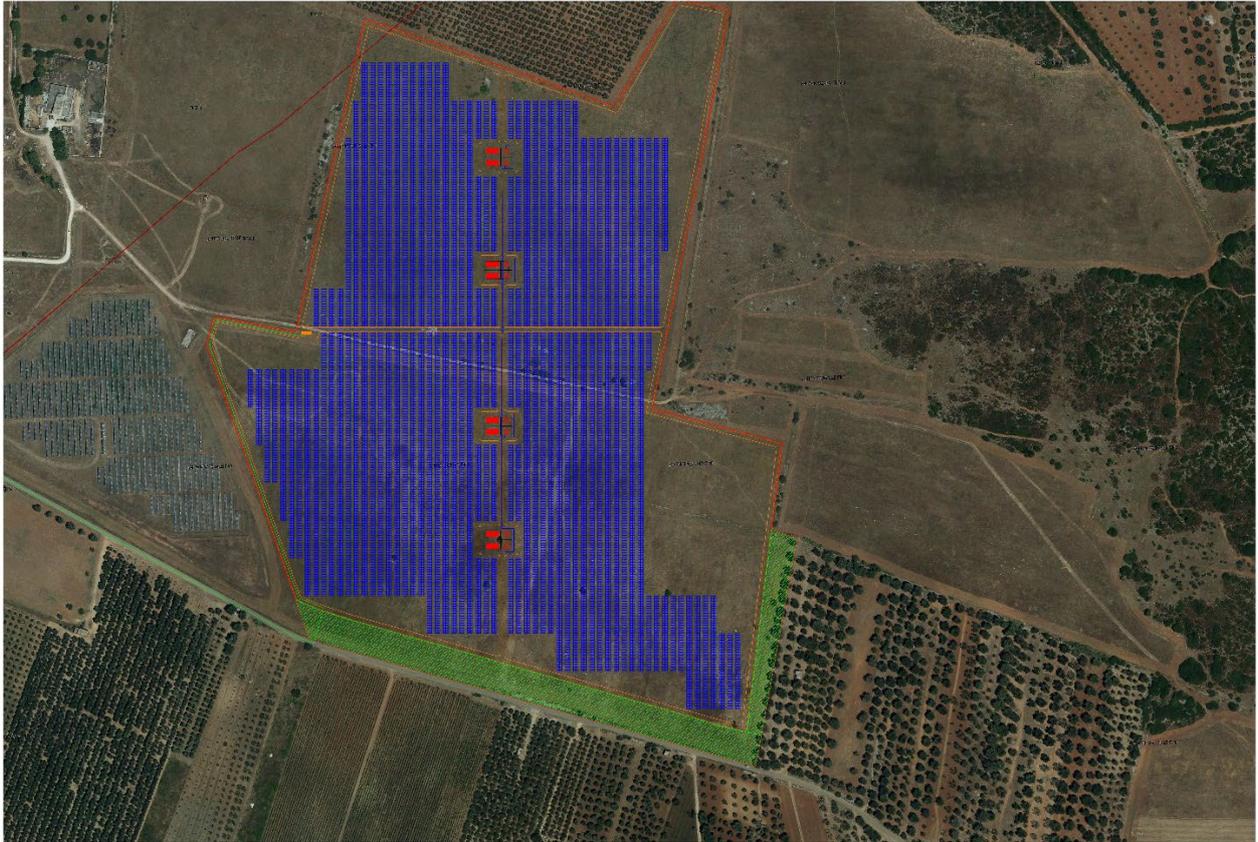
### 4.1 Inquadramento geografico

L'area interessata dall'impianto fotovoltaico e dalle relative opere di connessione alla RTN risulta avere una estensione totale di circa 27 ha effettiva compresa strade di campo, su un'area disponibile contrattualmente di circa 68 Ha.

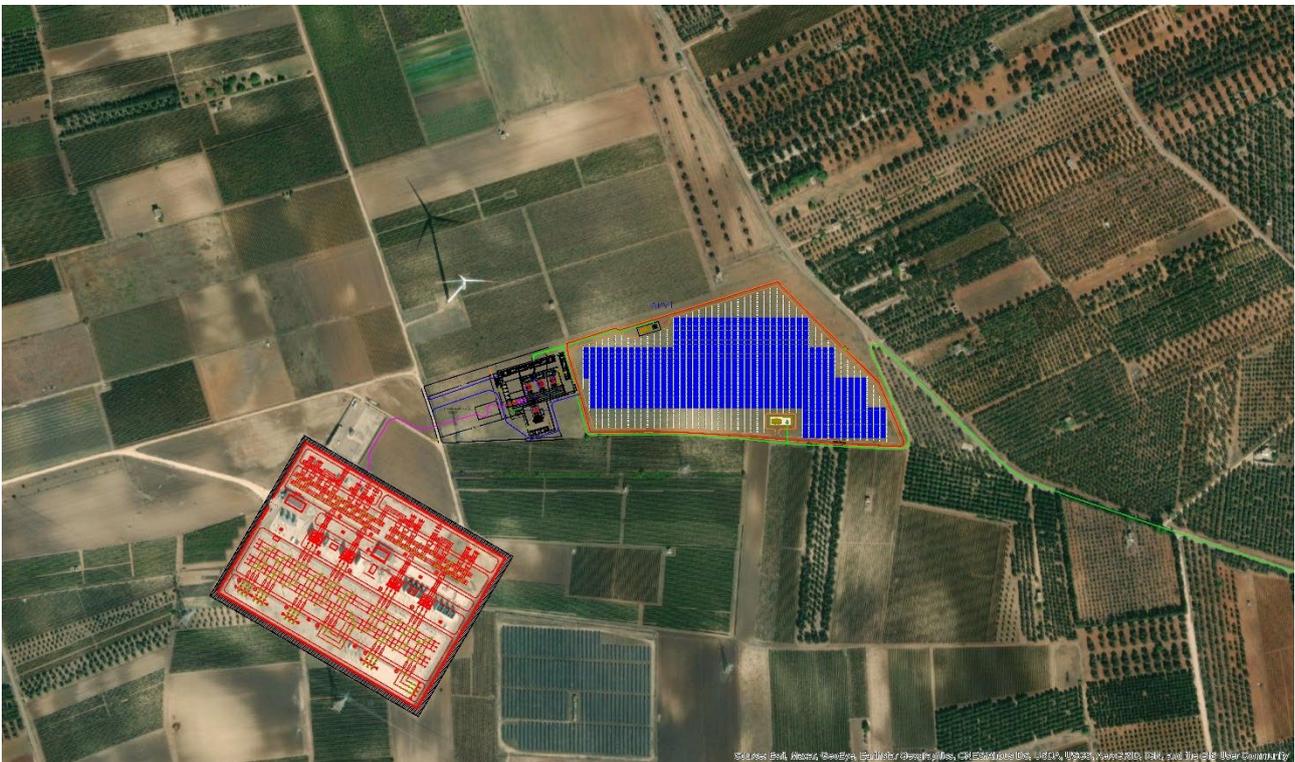
L'impianto AGROfotovoltaico propriamente detto insiste di fatto nei Comuni di Oria (BR) con cabina elettrica utente in Erchie (Br).

La quota media sul livello del mare è di circa 95 m. La rete di cavidotti interni, interesserà esclusivamente terreni agricoli.

L'energia prodotta dal Parco Fotovoltaico in c.c dopo la conversione in c.a. ed il successivo innalzamento di tensione sino a 30 kV, verrà raccolta tramite linee in cavo interrate, in una CdS (Cabina di Smistamento) e successivamente convogliata, sempre in linee interrate a 30 kV, alla Sottostazione esistente per la trasformazione MT/AT - 30/150 kV. Il cavidotto di collegamento alla SSE esterno all'impianto, avrà una lunghezza complessiva di 20.000 m circa e si svolgerà nella quasi totalità su strada pubblica, percorrendo metà su asfalto e metà su terreno vegetale, dall'uscita della **CdS (Cabina di Smistamento)** alla SSE esistente.



Area impianto agrovoltaico nel Comune di San Pancrazio Salentino (Br)



Area impianto agrovoltaico nel Comune di Erchie (Br) con cabina di connessione

## 4.2 Destinazione d'uso delle aree

Tutte le aree interessate dal cavidotto sono aree agricole.

## 5. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

In fase di progettazione esecutiva, saranno effettuati i prelievi di campioni di terreno, al fine della sua caratterizzazione, nei modi e nelle quantità indicate nel D.lgs 152/2006, D.P.R. 279/2016, nel D.P.R 120/2017, ed in particolare nell'Allegato 2 del D.P.R 120/2017 che si riporta di seguito testualmente ed in sintesi.

“La caratterizzazione ambientale è eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio.”

Si potrà disporre sul sito in esame i punti di prelievo formando una griglia.

“Il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo”.

Di seguito si riportano in tabella il numero minimo di punti di prelievo, in base all'estensione del sito.

| Dimensione dell'area            | Punti di prelievo             |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Inferiore a 2.500 metri quadri  | 3                             |
| Tra 2.500 e 10.000 metri quadri | 3 + 1 ogni 2.500 metri quadri |
| Oltre 10.000 metri quadri       | 7 + 1 ogni 5.000 metri quadri |

**Tabella. 3 – numero di campionamenti di terreno da effettuare in sito**

Nel caso in esame, essendo l'area del sito – comprendente tanto la sede della centrale vera e propria (circa 29,83 ha), dovranno essere effettuati un minimo di 7+60 prelievi, quindi 67 in totale.

Per i campionamenti da effettuarsi sul percorso del cavidotto (dorsale esterna), il succitato Allegato 2 del DPR 120/2017, prescrive che “nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia”.

Essendo la dorsale esterna per il collegamento alla SSE, di lunghezza pari a: 2.730 m circa, dovranno essere effettuati un minimo di 6 campionamenti di terreno.

In definitiva avremo campionamenti di terreno così suddivisi:

- Area sito di installazione moduli: 67 campionamenti;
- Percorso cavidotto (dorsale esterna): 6 campionamenti, quindi circa 1 ogni 0,5 km.

La profondità delle indagini dipende dalla profondità degli scavi. Ad ogni modo i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:

- 1) Campione 1: da 0 ad 1 m dal piano campagna;
- 2) Campione 2: nella zona di fondo scavo;
- 3) Campione 3: nella zona intermedia.

Per gli scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 m, i campioni da sottoporre ad analisi saranno almeno 2: uno per ogni metro di profondità, per cui 2 prelievi per campione, uno nel primo metro di scavo ed uno a fondo scavo.

Per tutti gli altri particolari circa le modalità di esecuzione dei campionamenti e/o ogni altro dettaglio, si rimanda al D.P.R. 120/2017 ed in particolare agli allegati 1, 2, 3, 4 e 5.

## **6. Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali**

Del numero di campioni che si prevede di prelevare si è detto al paragrafo precedente, in questo paragrafo si andranno a definire i parametri da determinare e le modalità di esecuzione delle indagini chimico fisiche da eseguire in laboratorio, in conformità a quanto indicato nel *D.lgs 152/2006*, nel *D.P.R 120/2017*, *D.P.R. 279/2016*.

I campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Il set delle sostanze indicatrici da ricercare sarà l'elenco completo della tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del *D.lgs. 152/2006*. Il quantitativo di queste sostanze sarà indicato per tutti i campioni, con la sola eccezione delle diossine la cui presenza sarà testata ogni 15-20 campioni circa, attesa l'omogeneità dell'area da cui sono prelevati.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire grado di sicurezza minimo per valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

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.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 184 bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B della citata Tabella 1, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

I materiali da scavo saranno riutilizzabili in cantiere ovvero avviati a centri di recupero e/o processi di produzione industriale in sostituzione dei materiali di cava se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A.

Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., il materiale da scavo sarà trattato come rifiuto e quindi avviato in discariche autorizzate.

E' fatta salva, soltanto, la possibilità di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o da fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale, in tal caso il materiale potrà essere riutilizzato soltanto nell'ambito dello stesso cantiere.

## **7. Volumetrie previste terre e rocce da scavo**

### **7.1 Premessa**

Si premette che le misure indicate nei paragrafi successivi provengono da calcolo geometrico dei volumi e pertanto la situazione reale potrebbe portare ad avere delle quantità di materiale leggermente diverse. Si stima uno scostamento del +/- 10% tra quantità reali e volumi teorici.

### **7.2 Trincee a cielo aperto – cavidotti interni e cavidotto esterno**

#### **7.2.1 Cavidotti interni**

I cavidotti interni all'Impianto fotovoltaico (**BT** e **MT**) si “svolgeranno” in parte lungo le strade perimetrali di nuova costruzione che, come visto in precedenza, saranno costituite da una massicciata stradale di spessore pari a 0,50 m di cui 0,30 m in bauletto interrato e 0,20 m fuori terra.

Nel sito in esame i primi 30 cm sono costituiti da terreno vegetale, mentre la restante parte da calcari micritici/dolomie calcaree. Quindi tutto il materiale scavato sarà destinato a recupero come già specificato nei paragrafi precedenti.

Si prevede di realizzare:

- 400 m di cavidotto con posa in trincee a cielo aperto in corrispondenza di terreno vegetale per i cavi in MT con larghezza media di 0,5 m;
- 800 m di cavidotto con posa in trincee a cielo aperto in corrispondenza di terreno vegetale per i cavi in BT con larghezza di 0,5 m.

Le trincee avranno ampiezza media pari a 0,50 m a seconda del numero di terne presenti e profondità di 1,2 - 1,4 m.

#### Cavidotti interni

|                                  | Superficie<br>(mq) | Profondità<br>(ml) | Volume<br>(mc) |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| Scavo terreno vegetale           | 1200x0,50          | 0,30               | 180,00         |
| Calcareniti                      | 1200x0,50          | 0,90               | 540,00         |
| Totale scavo su terreno vegetale |                    |                    | 180,00         |
| Totale scavo su calcareniti      |                    |                    | 540,00         |

#### 7.2.2 Cavidotto esterno di collegamento alla SSE

Il cavidotto di collegamento alla SSE esistente, avrà una lunghezza di circa 19500 m e si svolgerà come segue:

- circa 167 m su terreno vegetale;
- circa 2730 m su strada asfaltata compreso 300 m in TOC su strada asfaltata.

Si suppone che la strada asfaltata sia costituita da uno spessore massimo dello strato bituminoso pari a 10 cm, e da una fondazione stradale di spessore pari a 30 cm.

Un tratto di 300 m del cavidotto esterno sarà realizzato in TOC. Si prevedono 2 vasche delle dimensioni 2,00 x 2,50 x 1,50 e una perforazione del diametro di 20 cm.

#### Cavidotto esterno tratto in TOC

|                        | Superficie<br>(mq) | Profondità<br>(ml) | Volume<br>(mc) |
|------------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| Scavo terreno vegetale | 0                  | 0                  | 0              |
| Calcareniti            | 10,00              | 0,90               | 9,00           |
| Asfalto                | 10,00              | 0,10               | 1,00           |
| Fondazione stradale    | 10,00              | 0,20               | 2,0            |
| Materiale sciolto      | 300                |                    | 9,2            |

|                                  |  |  |      |
|----------------------------------|--|--|------|
| perforato                        |  |  |      |
| Totale scavo su terreno vegetale |  |  | 0    |
| Totale scavo su calcareniti      |  |  | 9,00 |
| Asfalto                          |  |  | 1,00 |
| Fondazione stradale              |  |  | 2,00 |
| Materiale sciolto                |  |  | 9,20 |

### Cavidotto esterno

|                                  | Superficie (mq) | Profondità (ml) | Volume (mc) |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Scavo terreno vegetale           | 167x0,5         | 0,30            | 50,10       |
| Calcareniti                      | 167x0,5         | 0,90            | 75,15       |
| Calcareniti                      | 2430x0,5        | 0,90            | 1093,5      |
| Asfalto                          | 2430x0,5        | 0,10            | 121,5       |
| Fondazione stradale              | 2430x0,5        | 0,20            | 243         |
| Totale scavo su terreno vegetale |                 |                 | 50,10       |
| Totale scavo su calcareniti      |                 |                 | 1168,65     |
| Asfalto                          |                 |                 | 121,50      |
| Fondazione stradale              |                 |                 | 243,00      |

### 7.3 Scavo di sbancamento per strade perimetrali impianto fotovoltaico

Come detto, le strade perimetrali di impianto e le aree di installazione dei prefabbricati, avranno uno sviluppo in superficie totale pari a 13.440 mq. La loro realizzazione prevede uno scavo di sbancamento per una profondità di 0,30 m dal piano di campagna ed il riempimento dello scavo stesso con materiale inerte proveniente da cave di prestito, a formare la massicciata stradale. Su di esso verrà realizzato uno strato di finitura dello spessore pari a 20 cm.

In tabella gli sviluppi lineari e le quantità movimentate, per tipologia di materiale.

### Strade interne e piazzali

|                        | Superficie (mq) | Profondità (ml) | Volume (mc) |
|------------------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Scavo terreno vegetale | 13.440          | 0,30            | 4.032,10    |
| Calcareniti            | 0,00            | 0,00            | 0,00        |

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Totale scavo su terreno vegetale | 4032,10 |
| Totale scavo su calcareniti      | 0,00    |

**Tabella- quantità di materiale movimentato dalla realizzazione delle strade perimetrali e delle aree di manovra**

#### 7.4 Scavo di sbancamento Shelter, Cabine di Campo e Cabina di Smistamento

Come detto nell'area dell'impianto fotovoltaico, saranno posizionate le Cabine di Campo e la Cabina di Smistamento che raccoglierà tutta l'energia prodotta dall'impianto. L'occupazione di tali manufatti sarà la seguente:

Shelter e cabina:  $10,30 \times 27,17 \times 7 = 1.958 \text{ mq}$

Cabina di smistamento (L x p) =  $10,0 \times 3,0 = 30,0 \text{ m}^2$ .

| Totale materiale movimentato per i gruppi di generazione (shelter e cabine) |           |    |            |         |
|---|-----------|----|------------|---------|
|   | Sup. (mq) | N° | Profondità | Volume  |
| Scavo terreno vegetale  | 279.85    | 10 | 0,30       | 839,55  |
| Calcareniti   | 279,85    | 10 | 0,70       | 1958,95 |
|   |           |    |            |         |
| Totale terreno vegetale (mc)  |           |    |            | 839,55  |
| Totale calcareniti (mc)   |           |    |            | 1958,95 |

**Tabella. – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione degli Shelter e cabina**

| Cabina di Smistamento                 |           |            |             |
|---------------------------------------|-----------|------------|-------------|
|                                       | Sup. (mq) | Profondità | Volume (mc) |
| Scavo terreno vegetale                | 44,0      | 0,30       | 13,20       |
| Calcareniti                           | 44,0      | 0,70       | 30,80       |
|                                       |           |            |             |
| Totale scavo su terreno vegetale (mc) |           |            | 13,20       |
| Totale scavo su calcareniti (mc)      |           |            | 30,80       |

**Tabella.– quantità di materiale movimentato dalla realizzazione della Cabina di smistamento**

#### 7.5 Scavo di sbancamento SSE

Per la realizzazione della SSE è previsto:

- uno scavo di sbancamento su tutta l'area (3.590 mq) sino ad una profondità media di 0,5 m circa;
- un approfondimento di circa 1,8 m (sino a quota -2,3 m) in corrispondenza del vano MT dell'edificio (40 mq circa );
- un approfondimento medio di 1,5 m (sino a quota -2 m) in corrispondenza dell'area di installazione delle apparecchiature AT (208 mq).

Anche in questo caso abbiamo terreno vegetale per i primi 30 cm e per il resto calcarenite. I volumi di materiale rinvenente dallo scavo stimati sono:

| <b>Sottostazione Utente (SSE)</b>   |                  |                   |                    |
|---|------------------|-------------------|--------------------|
|   | <b>Sup. (mq)</b> | <b>Profondità</b> | <b>Volume (mc)</b> |
| Terreno vegetale da scavo di sbancamento nell'area di impronta della SSE-Utente | 3 590            | 0,30              | 1 077,00           |
| Calcareniti da scavo di sbancamento nell'area di impronta della SSE-Utente      | 3 590            | 0,20              | 718,00             |
| Calcareniti da scavo di sbancamento nell'area edificio servizi                  | 208              | 1,50              | 312,00             |
| Calcareniti da scavo di sbancamento nell'area apparecchiature AT                | 1 003            | 2,00              | 2 006,00           |
|   |                  |                   |                    |
| <b>Totale scavo su terren vegetale (mc)</b>                                     |                  |                   | <b>1 077,00</b>    |
| <b>Totale scavo su calcareniti (mc)</b>   |                  |                   | <b>3 036,00</b>    |

**Tabella.8 – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione della Sottostazione UTENTE**

### **7.6 Definizione dei volumi di materiale per tipologia di materiale**

Si riportano nella tabella di seguito i volumi totali di materiale rinvenente dagli scavi suddivisi per tipologia, con indicazione della provenienza.

## **8. Riutilizzo delle terre e rocce da scavo**

Di seguito si specifica come verranno riutilizzati i materiali provenienti dagli scavi.

Riepilogo materiali rinvenienti dagli scavi

| Tipologia materiale | Strade piazzali interni | Cavidotti Mt | Cabina di smistamento | Gruppo di generazione | Cavidotto esterno | SSE     | Vasca trafo | Trattamento Acque | Vasca imhoff | TOC  | Totale  |
|---------------------|-------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|---------|-------------|-------------------|--------------|------|---------|
| Terreno vegetale    | 4032,10                 | 180          | 13,20                 | 839,55                | 50,10             | 1077,00 | 0,00        | 0,00              | 0,00         | 0    | 2159,85 |
| Calcareniti         | 0,00                    | 540          | 30,80                 | 1958,95               | 1168,65           | 3036,00 | 89,88       | 57,00             | 59,20        | 9,00 | 6949,48 |
| Asfalto             | -                       | -            | -                     | -                     | 121,50            | -       | -           | -                 | -            | 1,00 | 122,50  |
| Fondazione stradale | -                       | -            | -                     | -                     | 243,00            | -       | -           | -                 | -            | 2,00 | 245,00  |
| Materiale sciolto   |                         |              |                       |                       | 0,00              |         |             |                   |              | 9,20 | 9,20    |

**Tabella. – Riepilogo quantità di materiali rinveniente dagli scavi**

### **8.1 Fase di cantiere –Terreno vegetale riutilizzo**

Di fatto tutto il terreno vegetale proveniente dallo scotico sarà riutilizzato nell'ambito delle stesse aree vediamo in dettaglio come.

#### *Terreno vegetale da scotico strade perimetrali e piazzali – 4.032,10 mc*

Tutto il terreno sarà utilizzato nei terreni immediatamente adiacenti o della stessa proprietà dell'Impianto per miglioramenti fondiari senza alterare la morfologia del terreno stesso.

#### *Terreno vegetale da realizzazione dei cavidotti MT e BT interni con trincea a cielo aperto – circa 180 mc*

Saranno momentaneamente accantonati nei pressi dell'area di scavo e successivamente riutilizzati per il riempimento dello stesso nella parte più superficiale dopo la posa dei cavi.

#### *Terreno vegetale da scavo di sbancamento area Cabine Elettriche – 852,75 mc*

Nella fase di scavo il terreno vegetale sarà mantenuto separato dal resto del materiale rinveniente dagli scavi, per poi essere riutilizzato nei terreni immediatamente adiacenti alle strade per miglioramenti fondiari senza alterare la morfologia del terreno stesso.

#### *Terreno vegetale da scavo di sbancamento area SSE – 1.077,00 mc*

Nella fase di scavo il terreno vegetale sarà mantenuto separato dal resto del materiale rinveniente dagli scavi, per poi essere riutilizzato nei terreni immediatamente adiacenti alle strade per miglioramenti fondiari senza alterare la morfologia del terreno stesso.

***In pratica tutto il terreno vegetale sarà riutilizzato nella fase di ripristino o per miglioramenti fondiari nei terreni adiacenti a quelli di provenienza facendo attenzione a non alterare la morfologia del terreno stesso.***

## 8.2 Fase di cantiere – Realizzazione strade e piazzali Cabine elettriche

E' importante definire il fabbisogno di materiale inerte per la realizzazione delle strade interne all'Impianto fotovoltaico.

Le strade interne e i piazzali, si svilupperanno come detto per circa 13.440 mq. Necessiteranno per la loro realizzazione  $13.400 \times 0,2 = 2.688 \text{ mc}$  circa di materiale inerte che dovrà essere totalmente reperito da cave di prestito.  $6949,48 - 2.688 = 4.261,48 \text{ mc}$

## 9. Conclusioni

Di seguito la tabella che riassume le quantità di materiale rinveniente dagli scavi nella fase di cantiere e la loro destinazione.

### Riepilogo materiali rinvenienti dagli scavi

| Tipologia materiale   | CER      | Quantità | Riutilizzo in cantiere o aree limitrofi | Invio al centro di recupero | Discarica |
|-----------------------|----------|----------|---|-----------------------------|-----------|
| Terreno vegetale      | 17.05.04 | 2159,85  | 2159,85                                 | 0,00                        | 0,00      |
| Calcareniti           | 17.05.04 | 6949,48  | 2.688                                   | 4.261,48                    | 0,00      |
| Asfalto               | 17.03.02 | 122,50   | -                                       | -                           | 122,50    |
| Fondazione stradale   | 17.05.04 | 245,00   | -                                       | 245,00                      | -         |
| Materiale sciolto TOC | 17.03.02 | 9,20     |   |                             | 9,20      |

**Tabella.10 – Bilancio finale delle materie**

## NORMATIVA

La normativa attuale in merito alla gestione delle terre e rocce da scavo è disciplinata dal [D.Lgs. 152/06 s.m.i.](#) e dal [D.P.R. 120/2017](#) .

Secondo la normativa vigente le terre e rocce da scavo sono rifiuti speciali (codice CER 170504) la cui gestione deve avvenire ai sensi della normativa in materia di gestione rifiuti (Parte IV del D.Lgs.

152/06 s.m.i.).

Tale normativa prevede che predetto materiale sia conferito presso un centro autorizzato dalla Provincia a ricevere e trattare specifico codice CER a meno di:

- attuare l'attività di recupero rifiuti ai sensi degli Artt. 214, 215, 216 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.
- applicare gli artt. 184 bis e 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e il D.P.R. 120/2017.

- **Conferimento Presso Centro Autorizzato**

Nel caso in cui si preveda il conferimento ad un centro autorizzato è necessario:

- individuare un centro autorizzato al recupero o smaltimento terre e rocce da scavo (CER 170504)
- individuare l'eventuale deposito temporaneo presso cantiere di produzione (non deve superare i 3 mesi o i 20 mc)
- il trasporto deve essere effettuato da ditte iscritte all'Albo Gestori Ambientali o dell'impresa previa richiesta all'Albo per il trasporto in conto proprio
- emettere Formulario di Identificazione per il trasporto.

- **Recupero Rifiuti (Artt. 214 – 216 D.Lgs. 152/06)**

Nel caso in cui la gestione delle terre e rocce da scavo avvenga mediante recupero dei rifiuti la normativa di riferimento è:

- D.M. 5/2/1998 e s.m.i.;
- D.Lgs. 152/06 e s.m.i. Artt. 214 – 216
- Regolamento procedimento relativo alle comunicazioni di inizio attività per il recupero di rifiuti speciali non pericolosi, ai sensi dell'art. 33 del D.Lgs 22 febbraio 1997 n. 22 approvato con D.C.P. 220732/2001 del 20/12/2001.

L'istanza a procedere secondo tale gestione delle terre e rocce da scavo deve essere rivolta allo Sportello Ambiente della Provincia.

- **Riutilizzo presso il medesimo sito e/o presso terzi siti**

Le terre e rocce da scavo originate dalla realizzazione di opere possono essere riutilizzate presso il medesimo sito di produzione e/o presso terzi siti secondo quanto disposto dagli artt. 184 bis e 185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dal D.P.R. 120/2017.

Per il terreno vegetale prodotto pari a 2.159,85 sarà effettuato un'operazione di spandimento nell'area disponibile di circa 10 ettari disponibili.

Lo spandimento del terreno su 10 ha produce appena 2 cm di spessore.

Da questo calcolo si può concludere che non saranno modificate/alterate le condizioni geomorfologiche dell'area dell'impianto né dell'area limitrofe.