

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "PV GROTTAGLIE"
CON POTENZA NOMINALE DI 35,3276 MVA
E POTENZA INSTALLATA DI 39.807,6 MWp**

REGIONE PUGLIA

PROVINCIA di TARANTO
COMUNE di GROTTAGLIE

OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN NEI COMUNI DI GROTTAGLIE E TARANTO

PROGETTO DEFINITIVO

Tav.:	Titolo:
R07	Piano Preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti

Scala:	Formato Stampa:	Codice Identificatore Elaborato
n.a.	A4	R07_TerreRocceScavo_07

Progettazione:	Committente:
 Dott. Ing. Fabio CALCARELLA Studio Tecnico Calcarella Via Vito Mario Stampacchia, 48 - 73100 Lecce Mob. +39 340 9243575 fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu	PV - INVEST ITALIA S.R.L. Indirizzo: Via Sant'Osvaldo, 67 - 39100 Bolzano (BZ) P.IVA: 03047190214 - REA: BZ - 227293 PEC: pvinvestitaliasrl@legalmail.it
 	

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Settembre 2024	Prima emissione	STC	FC	PV - INVEST ITALIA s.r.l.

Sommario

1. Premessa	2
2. Descrizione delle opere da realizzare	3
2.1 Rete BT interna.....	4
2.2 Rete MT interna	4
2.3 Cabine di Raccolta e unità PCS.....	5
2.4 Cavidotto MT 30 kV di vettoriamento alla SSE Utente 30/150 kV	6
2.5 Cavidotto AT 150 kV di collegamento alla SE Terna 150/380 kV	8
2.6 Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV	9
3. Modalità e tipologia di scavi	12
3.1 Scavi per cavidotti elettrici interrati.....	12
3.2 Scavi per strade perimetrali e piazzali cabine impianto fotovoltaico	13
3.3 Scavo di sbancamento PCS e Cabine di Raccolta.....	14
4. Inquadramento ambientale del sito	14
4.1 Inquadramento geografico	14
4.2 Destinazione d'uso delle aree	16
5. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare	16
6. Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali	18
7. Volumetrie previste terre e rocce da scavo	19
7.1 Premessa	19
7.2 Scavo di sbancamento per formazione strade dell'impianto fotovoltaico.....	19
7.3 Trincee a cielo aperto – <i>cavidotti MT e BT interni</i>	19
7.3.1 Cavidotti interni.....	19
7.4 Scavo di sbancamento PCS e Cabine di Raccolta.....	20
7.5 Cavidotto MT esterno di collegamento alla SSE	22
7.6 Cavidotto AT esterno di collegamento alla futura SE Terna 150/380 kV “Taranto 380” ..	23
7.7 Scavi per la realizzazione dell'ampliamento della Sottostazione Elettrica Utente (SSE)..	23
8. Riutilizzazione delle terre e rocce da scavo.....	25
8.1 Definizione dei volumi di materiale per tipologia di materiale	25
8.2 Fase di cantiere –Terreno vegetale riutilizzo	25
8.3 Fase di cantiere – Calcarenite	26
9. Conclusioni	27

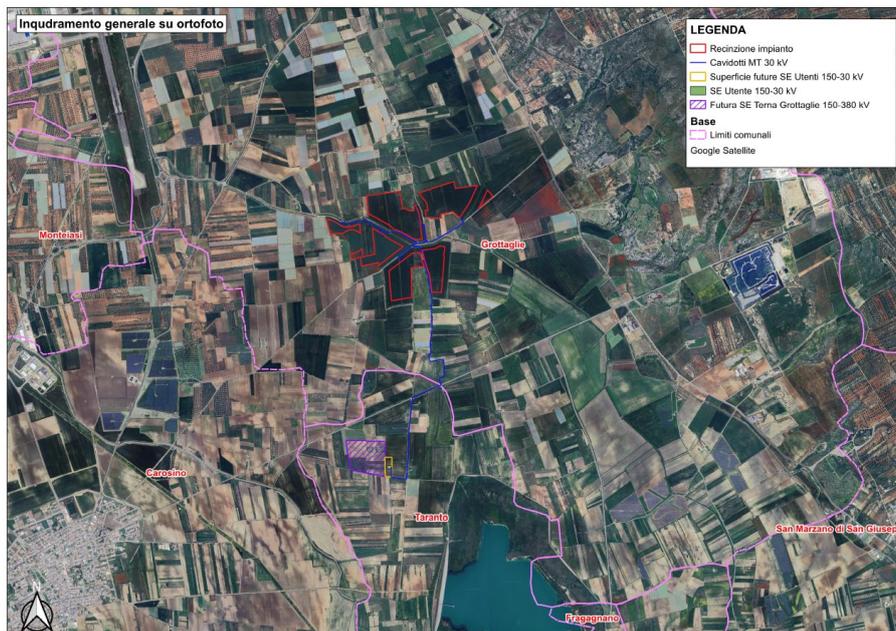
1. Premessa

La presente relazione è riferita alla quantificazione e 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 denominato "PV Grottaglie" e proposto dalla società **PV – Invest Italia s.r.l.**

L'impianto fotovoltaico ha potenza installata di 39.807,6 kWp a fronte di una potenza immessa in rete pari a **35.250 kW**, come specificato nella soluzione tecnica di connessione rilasciata da TERNA S.p.A., con codice pratica 201901410, sono previste opere civili ed elettriche di realizzazione della già esistente Sottostazione Elettrica Utente (SSE) di Trasformazione 30/150 kV.

Inoltre, sono previste opere per la connessione tra la SSE Utente ed il punto di immissione in rete individuato sulla futura SE TERNA "Taranto 380" (150/380 kV) poiché già connessa da cavidotto AT 150 kV esistente.

A seguire l'ortofoto dell'area interessata dall'impianto,



Inquadramento impianto su ortofoto

2. Descrizione delle opere da realizzare

In definitiva le opere di progetto relative all'impianto fotovoltaico, interessate della presente trattazione, saranno costituite da:

- a) le aree di installazione dei moduli fotovoltaici;
- b) le cabine elettriche di raccolta (Quadri MT);
- c) gli shelter delle unità PCS (Power Center System) contenenti i dispositivi di conversione (inverter) e trasformazione (Trafo);
- d) le connessioni interne all'Impianto (cavidotti BTcc e MT);
- e) le connessioni esterne di vettoriamento (cavidotti MT 18/30 kV).

Mentre, relativamente alle opere di connessione è previsto che la realizzazione della SSE utente consista in sintesi in:

- a) realizzazione della SSE Utente;
- b) realizzazione delle sbarre AT 150 kV esistenti;
- c) realizzazione di uno stallo con un trasformatore da 40 MVA;
- d) realizzazione dell'edificio locali tecnici sistemi MT, BT ed ausiliari;
- e) realizzazione del sistema di trattamento e smaltimento delle acque meteoriche.

In estrema sintesi il progetto prevede:

- **56.868** moduli fotovoltaici di potenza unitaria paria a 700 Wp, installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (inseguitori), con relativi motori elettrici per la movimentazione sull'asse est-ovest. Le strutture saranno ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno; **evitando qualsiasi struttura in calcestruzzo, riducendo sia i movimenti di terra (scavi e rinterrati) che le opere di ripristino conseguenti.** È previsto in particolare che siano installati **2.031** inseguitori che sostengono 28 moduli, questi occuperanno le aree come di seguito definito:
 - 1.113 per la macro area A,
 - 304 per la macro area B,
 - 614 per la macro area C;

- **2.031** stringhe, ciascuna costituita da 28 moduli da 700 Wp ciascuno, collegati in serie. Tensione di stringa 1.403,92 V in BTcc e corrente di stringa 16,62 A;
- **112** Quadri di parallelo Stringhe a cui afferiranno un massimo di 13 stringhe (in parallelo);
- **12** PCS cabinati (*Power Center System*) preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenuti il gruppo conversione / trasformazione, di dimensioni (**L x H x p**) **6,10 x 3,10 x 2,50 m**, cioè le dimensioni standard di un container metallico da 20' (piedi);
- **6** Cabina di Raccolta (**CdR**), una per ciascuno dei Campi delle rispettive macro aree A-B-C queste per la raccolta dell'energia prodotta dall'Impianto avente dimensioni pari a (**L, H, p**) **9,70 x 3,07 x 3,20 m**;
- Tutta la rete posata in cavidotto, ovvero dei cavi BT in c.c. (cavi solari) e relativa quadristica elettrica (quadri di parallelo stringhe), dei cavi MT in c.a. situati in campo e relativa quadristica elettrica di comando, gli strumenti di manovra, protezione e controllo alloggiati nelle CdR;
- La realizzazione della **SSE elettrica di trasformazione 30/150 kV**, realizzazione di un nuovo stallo AT completo di trasformatore da 40 MVA ciascuno e i relativi locali tecnici atti ad ospitare le apparecchiature BT, MT, di comando, di controllo e di misura.

Ai sensi dell'art. 12 comma 1 del D.lgs. n. 387/2003 l'opera in progetto è considerata di pubblica utilità ed indifferibile ed urgente. Ai sensi del comma 3 del medesimo articolo, la costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili è soggetta ad autorizzazione unica rilasciata dalla regione o dalle provincie delegate dalla regione.

2.1 Rete BT interna

La rete BTcc sarà realizzata mediante connessioni interrate che si attestano da una parte sui quadri di campo (quadri di parallelo stringa) e dall'altra alle unità PCS, la modalità di posa delle terne di cavi MT sarà mediante posa cavi interrata tramite la realizzazione di trincee a cielo aperto.

2.2 Rete MT interna

La rete MT interna all'impianto è costituita da una linea per il collegamento elettrico dalle unità PCS alle Cabine di Raccolta entrambe situate in campo, detta linea verrà realizzata mediante la posa interrata di terne di cavi MT.

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 attraversamenti di sottoservizi esistenti o di reticoli idrografici.

2.3 Cabine di Raccolta e unità PCS

Come detto nelle aree dell'impianto fotovoltaico, saranno posizionati i quadri di stringa, le unità PCS e le Cabine di Raccolta, elementi di impianto che raccoglieranno, trasformeranno e convertiranno tutta l'energia prodotta dai moduli fotovoltaici dal relativo campo dell'impianto.

Alle singole Cabine di Raccolta afferiranno le linee MT uscenti dai PCS a cui afferirà la potenza proveniente dai quadri di stringa raccolta dei moduli fotovoltaici. Da queste poi partirà la linea MT a 30 kV in entra-esce per il vettoriamento dell'energia verso la SSE Utente.

Le Cabine di Raccolta sono locali tecnici realizzati ad elementi prefabbricati (tuttavia in fase 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, che costituirà la base di appoggio della vasca porta-cavi per l'attestazione degli stessi ai Quadri MT contenuti al loro interno, analogamente a quanto descritto le stesse procedure vengono effettuate per la realizzazione delle platee di fondazione delle unità PCS.

2.4 Cavidotto MT 30 kV di vettoriamento alla SSE Utente 30/150 kV

Il cavidotto MT 30 kV per il vettoriamento dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sarà realizzato per connettere in entra-esce le 6 Cabine di Raccolta posizionate nei rispettivi sottocampi dell'impianto fotovoltaico, finalizzando il suo tragitto presso SSE Utente esistente.

Nel particolare caso di progetto, sia per la considerevole estensione delle aree di impianto che per la distanza che intercorre fra le stesse, individuiamo 3 principali linee di connessione.

A seguire l'inquadramento su CTR delle tratte di connessione del cavidotto MT,



Inquadramento tratte di connessione in trincea comune

Qui di seguito sono riportate in tabella le caratteristiche delle dorsali e dei tratti in comune,

➤ **Cavidotto di connessione 30kV “Santa Elisabetta”**

Dorsale SANTA ELISABETTA					
Tratta	Terreno vegetale (m)	Strada Asfaltata (m)	Strada sterrata (m)	Tratto in TOC (m)	Lunghezza Tratta
CdR A1 - CdR A2	620	560			1.180
CdR A2 - CdR C6	310	380		40	730
Sub TOTALE	931	940	0	40	1.910
TOTALE	931				1.910

➤ **Cavidotto di connessione 30 kV “Monache”**

Dorsale MONACHE					
Tratta	Terreno vegetale (m)	Strada Asfaltata (m)	Strada sterrata (m)	Tratto in TOC (m)	Lunghezza Tratta
CdR B3 - CdR B4	195	396			590
CdR B4 - CdR C5	163	509		70	742
CdR C5 - CdR C6	388	10			398
Sub TOTALE	745	915	0	70	1.730
TOTALE*		905			1.720

*al netto del tratto 1 in comune

➤ **Cavidotto di connessione 30 kV “SSE Utente”**

Dorsale SSE UTENTE					
Tratta	Terreno vegetale (m)	Strada Asfaltata (m)	Strada sterrata (m)	Tratto in TOC (m)	Lunghezza Tratta
CdR C6 - SSE Utente	165	2.672			2.837
Sub TOTALE	165	2.672	0	0	2.837
TOTALE*		2.662			2.827

*al netto del tratto 1 in comune

Inoltre, come già detto, è presente una tratta delle connessioni in cui le 2 dorsali, “Monache” e “SSE Utente”, percorrono congiuntamente la stessa trincea come è possibile apprezzare dall’inquadramento di cui sopra e di cui se ne riportano le loro caratteristiche a seguire:

➤ **Tratta in comune 1**

Tratta in trincea comune 1				
Tratta entra-esce	Terreno vegetale	Strada Asfaltata	Strada sterrata	Lunghezza (m)
Monache - SSE Utente		10		10

In definitiva, tenendo presente le diverse caratteristiche del suolo relative ai tratti descritti di cui sopra, si avranno scavi ed attraversamenti in TOC per la realizzazione delle trincee su differente terreno per circa 6,5 km, come riportato dalla tabella riassuntiva a seguire.

TOTALE TIPOLOGIE SCAVI				
Terreno vegetale (m)	Strada Asfaltata (m)	Strada sterrata (m)	Tratto in TOC (m)	Lunghezza Tratta
1.841	4.496	0	110	6.468

2.5 Cavidotto AT 150 kV di collegamento alla SE Terna 150/380 kV

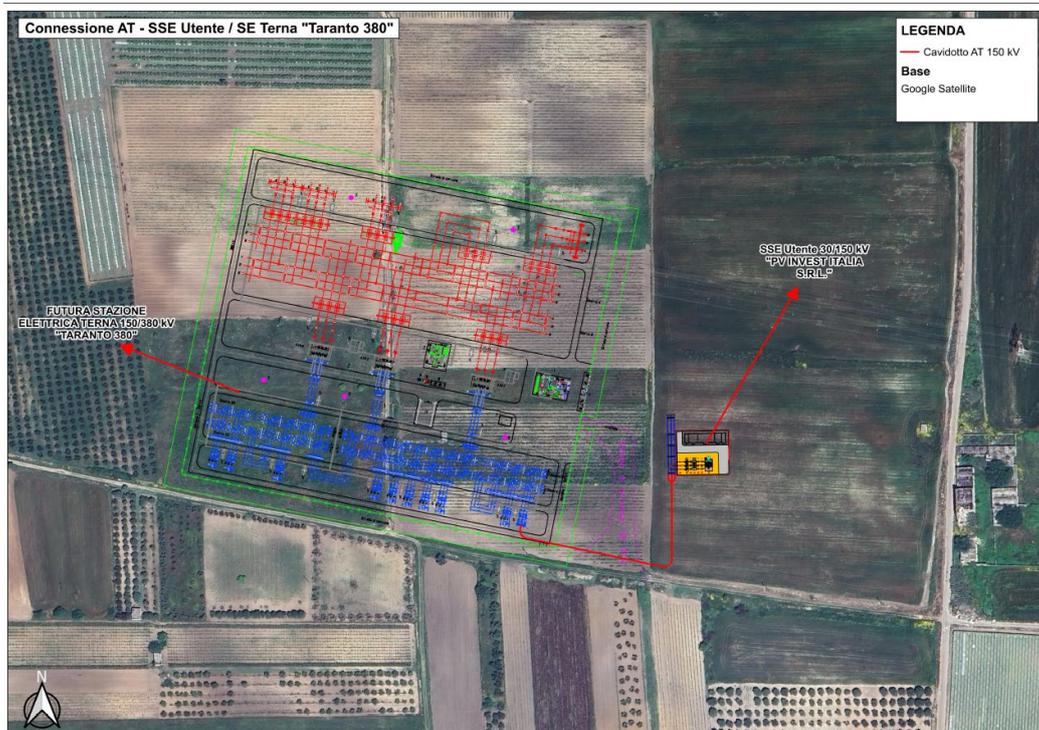
Per il collegamento dalla SSE Utente alla SE Terna verranno utilizzate tre terne di cavi AT. Il cavo sarà annegato per in calcestruzzo magro sul fondo della trincea per uno spessore di 30 cm circa e quindi il tutto coperto con un tegolo in cemento dello spessore di 5 cm circa. La trincea avrà profondità di 1,5 m e larghezza di 0,5 m. In attesa di conoscere l'effettivo punto di connessione individuato da Terna abbiamo presunto una lunghezza complessiva del cavidotto AT in uscita dalla SSE sarà pari a 200 ml.

2.6 Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV

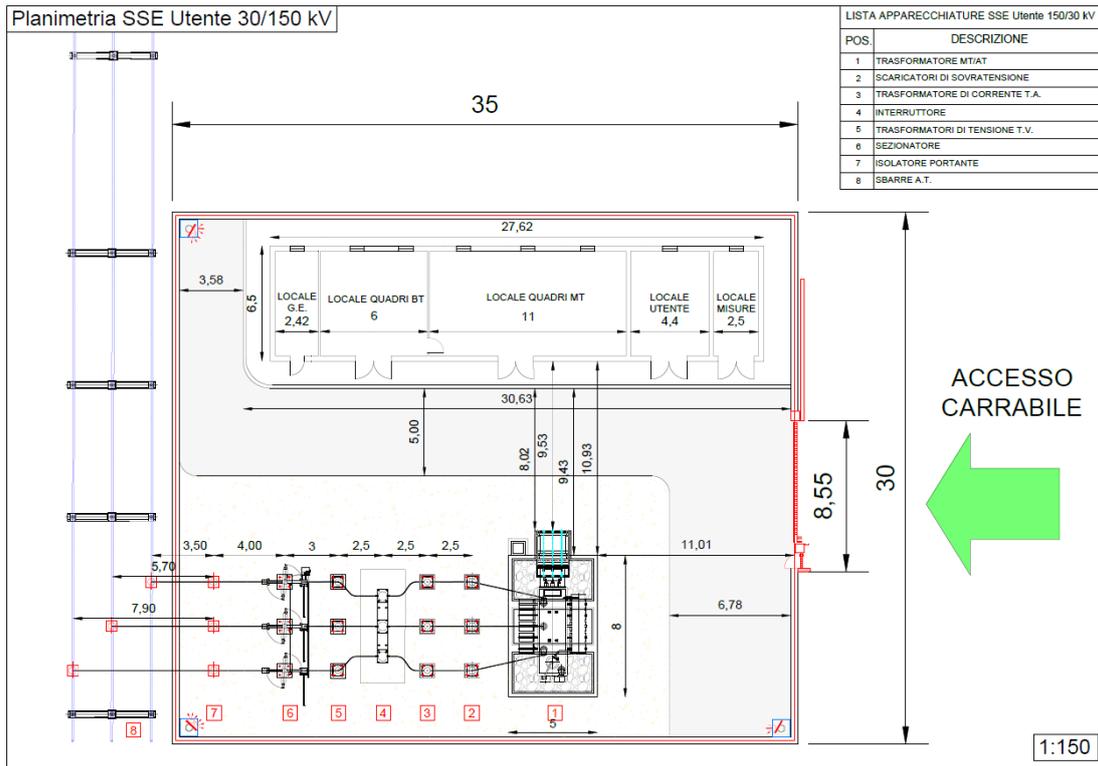
La soluzione di connessione emessa da Terna S.p.A. dispone l'ampliamento della SSE Utente 30/150 kV esistente, il progetto prevede:

- a) realizzazione dell'area della SSE Utente;
- b) realizzazione delle sbarre AT 150 kV;
- c) realizzazione di uno stallo con un trasformatore da 40 MVA;
- d) realizzazione dell'edificio locali tecnici sistemi MT, BT ed ausiliari;
- e) realizzazione del sistema di trattamento e smaltimento delle acque meteoriche.

A seguire l'inquadramento su ortofoto e CTR della SSE Utente,

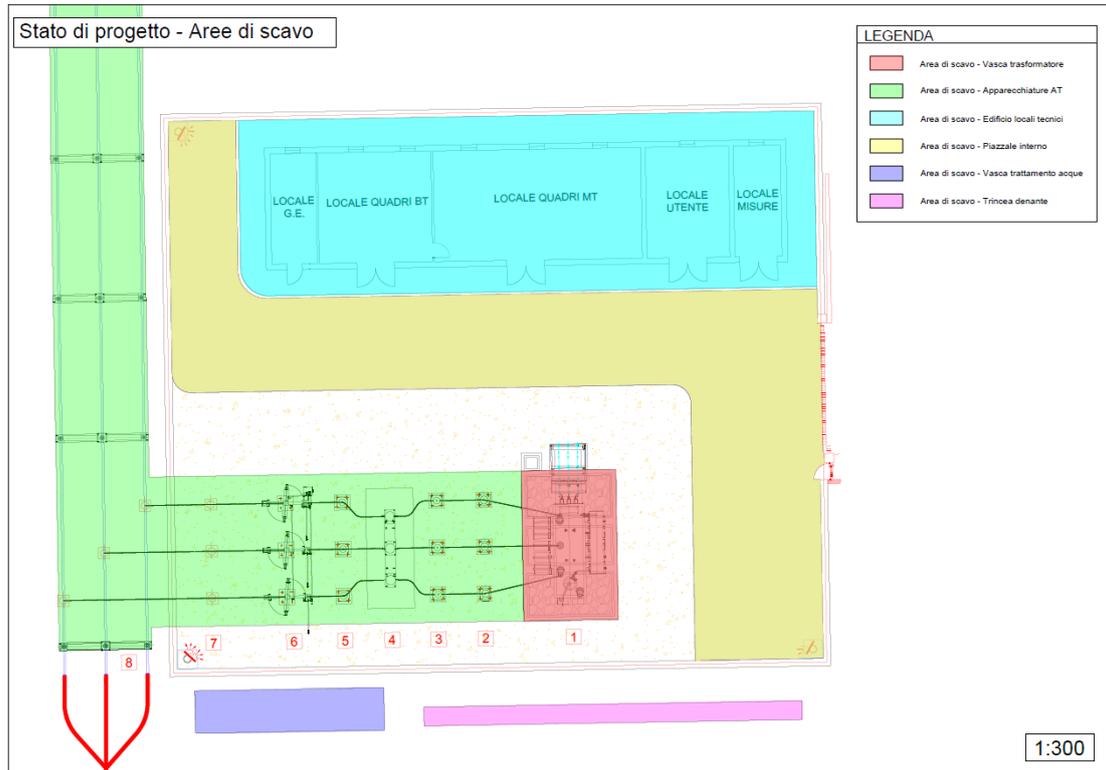


Inquadramento su ortofoto SSE Utente



Inquadramento su CTR SSE Utente

La realizzazione della suddetta sottostazione elettrica implica la realizzazione di scavi in corrispondenza dell'edificio servizi, del piazzale interno, delle apparecchiature AT per la realizzazione delle sbarre, della vasca del trasformatore e della vasca di trattamento acque inclusa la fascia relativa alla trincea drenante.



SSE Utente – Aree di scavo

Si prevede di effettuare scavi su una superficie complessiva di 1.045 mq definita come da tabella a seguire:

Sottostazione Elettrica Utente	
Area di scavo	Superficie (mq)
Piazzale interno	305
Edificio locali tecnici	285
Apparecchiature AT	342
Vasca Trafo	40
Vasca trattamento acqua	30
Trincea drenante	43
Totale	1.045

Pertanto si prevede di generare materiale di risulta che verrà utilizzato per i rinterri e per il miglioramento fondiario nei limitrofi appezzamenti.

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 tra 0,5 m e 1 m;
- b) componente calcarenitica provenienti dagli strati immediatamente successivi al terreno vegetale.

3.1 Scavi per cavidotti elettrici interrati

Per la posa dei cavi BT, MT e AT in trincea a cielo aperto, è prevista la realizzazione di scavi aventi larghezza variabile da 30 ai 100 cm e profondità da 0,80 m a 1,2-1,5 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 (sabbia/calcarenite) 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 e piazzali cabine impianto fotovoltaico

Gli scavi per la realizzazione delle strade perimetrali dell'impianto fotovoltaico, prevedono uno sbancamento per una larghezza pari a 5,0 metri ed una profondità pari a 0,20 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 0,10 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.

In definitiva la superficie totale di scavo per la realizzazione di strade e piazzali sarà pari a **47.656,00 m²**.

Macroarea A	
Campo	Superficie (mq)
Campo A1	11.390
Campo A2	9.032
Totale	20.422

Macroarea B	
Campo	Superficie (mq)
Campo B3	5.596
Campo B4	8.263
Totale	13.859

Macroarea C	
Campo	Superficie (mq)
Campo C5	7.409
Campo C6	5.966
Totale	13.375

Superficie complessiva	
Totale	47.656

3.3 Scavo di sbancamento PCS e Cabine di Raccolta

Come detto nell'area del parco fotovoltaico, saranno posizionate le 12 unità PCS e le Cabine di Raccolta che raccoglieranno tutta l'energia prodotta dall'impianto.

Lo scavo necessario per le operazioni di alloggiamento di tali manufatti sarà il seguente:

- Cabine di Raccolta ($L \times p$) = $9,70 \times 3,20 \text{ m} = 31,04 \text{ m}^2$; 6 Cabine = **186,24 m²**;
- PCS ($L \times p$) = $6,10 \times 3,10 \text{ m} = 18,91 \text{ m}^2$; 12 PCS = **226,92 m²**.

Le Cabine saranno a struttura prefabbricata e saranno dotate di vasca di fondazione che comporterà uno scavo di dimensioni in pianta pari a quelle della stessa cabina e profondità pari a circa 1,00 m dal piano di campagna.

4. Inquadramento ambientale del sito

4.1 Inquadramento geografico

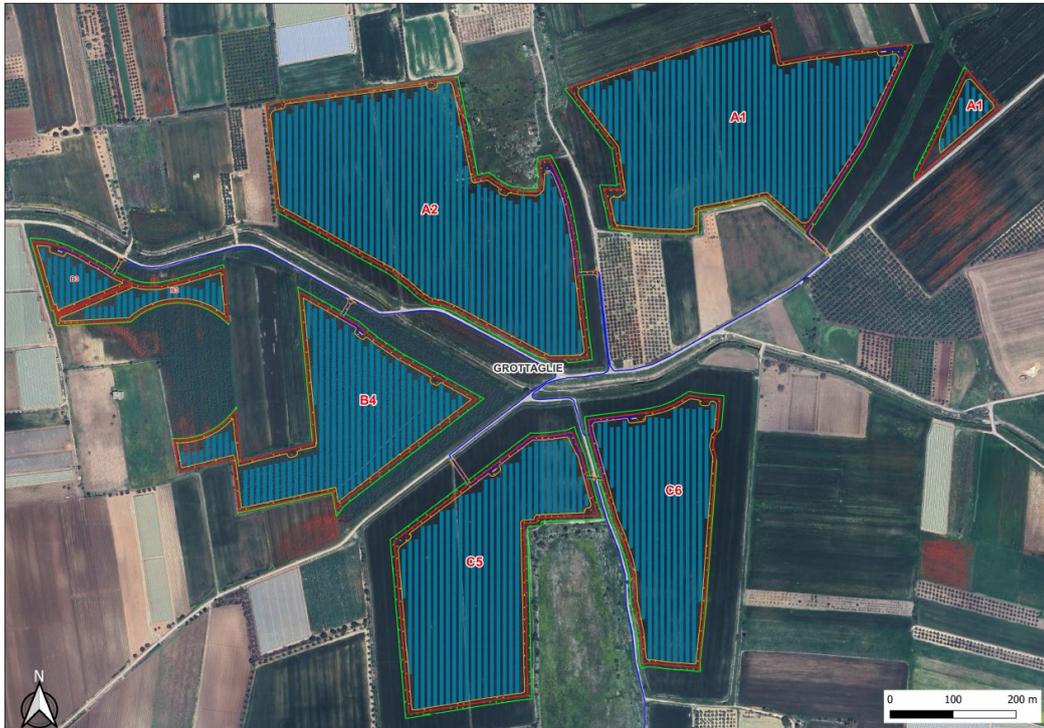
L'intera area di impianto è sita in zona agricola nel quadrante a sud del Comune di Grottaglie. Le superfici di impianto interessano sei lotti suddivisi in 3 Macro Aree tutte ubicate nel territorio comunale di Grottaglie, come di seguito definite:

- a) Macro Area A, suddivisa in due aree – superficie complessive 35,30 ha circa ubicata ad ovest dell'abitato
- b) Macro Area B - suddivisa in due aree – superficie complessive 15,23 ha circa ubicata anche essa ad ovest dell'abitato
- c) Macro Area C - suddivisa in due aree – superficie complessive 22,70 ha circa ubicata ad ovest dell'abitato

Di seguito tabella riassuntiva con la totalità delle superficie utilizzate:

Lotto	Superficie a disposizione (mq)	Superficie a disposizione (ha)	Superficie recintata (mq)	Superficie recintata (ha)
Campo A1	168.229	16,82	118.015	11,80
Campo A2	184.778	18,48	128.918	12,89
Macro Area A	353.007	35,30	246.933	24,69
Campo B3	62.045	6,20	19.702	1,97
Campo B4	90.206	9,02	62.571	6,26
Macro Area B	152.251	15,23	82.273	8,23
Campo C5	129.283	12,93	80.480	8,05
Campo C6	97.741	9,77	58.857	5,89
Macro Area C	227.024	22,70	139.336	13,93
TOTALE	732.282	73,23	468.542	46,85

A seguire gli inquadramenti su orto-foto,



Inquadramento su ortofoto sottocampi delle Macro Aree A,B,C

4.2 Destinazione d'uso delle aree

Le aree di impianto sono del tutto pianeggianti a quote s.l.m. comprese tra 70 e 100 m, in gran parte attualmente investite a seminativo alternato.

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

Numero di campionamenti di terreno da effettuare in sito

Nel caso in esame, essendo l'area del sito di 46,85 ha, dovranno essere effettuati un minimo di 7+92 prelievi, quindi 99 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 le dorsali esterne per il collegamento alla SSE Utente, di lunghezza complessiva al netto dei tratti in comune a circa 6.500 m, dovranno essere effettuati un minimo di 6 campionamenti di terreno.

In definitiva avremo campionamenti di terreno così suddivisi:

- Area sito di installazione moduli: 99 campionamenti;
- Percorso cavidotto (dorsale esterna): 6 campionamenti.

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.

È 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 Scavo di sbancamento per formazione strade dell'impianto fotovoltaico

Come detto, le strade di impianto ed i piazzali antistanti le Cabine, avranno uno sviluppo in superficie totale pari a 47.656 m². La loro realizzazione prevede uno scavo di sbancamento per una profondità di 0,20 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 10 cm.

STRADE INTERNE E PIAZZALI			
	Sup.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	47.656	0,20	9.531,20
Componente calcarenitica	47.656	0,00	0,00
Totale scavo su terreno vegetale (mc)	9.531,20		
Totale scavo su Componente calcarenitica (mc)	0,00		

Tabella.1 – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione delle strade perimetrali e dei piazzali delle Cabine di Raccolta e PCS d'impianto

7.3 Trincee a cielo aperto – cavidotti MT e BT interni

7.3.1 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 0,30 m di cui 0,20 m in bauletto interrato e 0,10 m fuori terra.

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

Si prevede di realizzare:

- 2.817 m di cavidotto con posa in trincee a cielo aperto in corrispondenza di terreno vegetale per i cavi in MT con larghezza media di 0,6 m.
- 5.351 m di cavidotto con posa in trincee a cielo aperto in corrispondenza di terreno vegetale per i cavi in BT con larghezza di 0,4 m;

Nelle tabelle 2a e 2b sono riassunti i valori in mc del materiale rinveniente dagli scavi.

CAVIDOTTI MT INTERNI				
	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	2.817	0,60	0,30	507,06
Componente calcarenitica	2.817		0,90	1.521,18
Totale lunghezza scavi (ml)	2.817			
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				507,06
Totale scavo su componente calcarenitica (mc)				1.521,18

Tabella. 2a–sviluppi lineari dei cavidotti MT interni al parco fotovoltaico su terreno

CAVIDOTTI BT INTERNI				
	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	5.351	0,40	0,30	642,12
Componente calcarenitica	5.351		0,50	1.070,20
Totale lunghezza scavi (ml)	5.351			
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				642,12
Totale scavo su componente calcarenitica (mc)				1.070,20

Tabella. 2b–sviluppi lineari dei cavidotti BT interni al parco fotovoltaico su terreno

7.4 Scavo di sbancamento PCS e Cabine di Raccolta

Come detto nelle aree dell'impianto fotovoltaico, saranno posizionate le unità PCS e le Cabine di Raccolta, che raccoglieranno tutta l'energia prodotta dall'impianto, l'occupazione di tali manufatti sarà la seguente:

- Cabine di Raccolta ($L \times p$) = 9,70 x 3,20 m = 31,04 m²; 6 Cabine = **186,24 m²**;
- PCS ($L \times p$) = 6,10 x 3,10 m = 18,91 m²; 12 PCS = **226,92 m²**;

Lo scavo di sbancamento per la realizzazione della platea di sottofondazione dei detti manufatti, sarà eseguito sull'impronta degli stessi, incrementata nelle due dimensioni (L x p), di 1 m, per consentire un più agevole posizionamento ed evitare che, data la natura del terreno, lo scavo si richiuda su sé stesso durante le fasi di lavorazione.

Le dimensioni degli scavi saranno quindi:

- Cabine di Raccolta (L x p) = 10,70 x 4,20 m = 44,94 m²; 6 Cabine = **269,64 m²**;
- PCS (L x p) = 7,10 x 4,10 m = 29,11 m²; 12 PCS = **349,32 m²**;

Cabine di Raccolta				
	Sup. (mq)	n°	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	45	6	0,30	80,89
Componente calcarenitica	45	6	0,70	188,75
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				80,89
Totale scavo su componente calcarenitica (mc)				188,75

Tabella.3a – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione della Cabina di Raccolta

PCS				
	Sup. (mq)	n°	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	29	12	0,30	104,80
Componente calcarenitica	29	12	0,20	69,86
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				104,80
Totale scavo su componente calcarenitica (mc)				69,86

Tabella.3b – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione delle unità PCS

7.5 Cavidotto MT esterno di collegamento alla SSE

Il cavidotto MT di collegamento alla SSE esistente, avrà una lunghezza di circa 6,5 km e si svilupperà interamente su strada sterrata o similare.

Nella tabella 4 sono riassunti i valori in mc del materiale rinveniente dagli scavi.

CAVIDOTTO MT esterno				
	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	1.841	0,60	0,20	220,93
Componente calcarenitica	1.841		1,00	1.104,65
Scavo su sterrato (fondazione stradale)				
Scavo su sterrato (fondazione stradale)	0	0,60	0,20	0,00
Componente calcarenitica	0		1,00	0,00
Scavo su asfalto (componente bituminosa)				
Scavo su asfalto (componente bituminosa)	4.496	0,60	0,10	269,79
Scavo su asfalto (fondazione stradale)	4.496		0,45	1.214,05
Componente calcarenitica	4.496		0,65	1.753,63
Materiale rinvenuto da TOC				
	Lungh	Sez. Tub.		Volume (mc)
Materiale rinvenuto da TOC	110	0,20		3,46
	6.448			
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				220,93
Totale scavo su componente calcarenitica (mc)				2.858,29
Totale scavo su asfalto (mc)				269,79
Totale scavo su fondazione stradale (mc)				1.214,05
Totale materiale rinvenuto da TOC (mc)				3,46

Tabella.4 – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione del cavidotto esterno per il collegamento alla Sottostazione Elettrica Utente

7.6 Cavidotto AT esterno di collegamento alla futura SE Terna 150/380 kV "Taranto 380"

Il cavo AT proveniente dalla SSE Utente si addentra nella SE TERNA sino allo stallo di AT assegnato. Tale percorso, stimato nel peggiore dei casi, sarà di 200 m.

Lo scavo avrà una larghezza di 0,5 m ed una profondità di 1,5 m

I primi 0,1 m di scavo interesseranno gli strati bituminosi mentre i successivi 1,4 m saranno su roccia calcarenitica. I cavi AT verranno affogati a fondo scavo in 0,3 m di calcestruzzo magro per poi essere ricoperti da un tegolo di c.a.v dello spessore di 5 cm.

Cavidotto AT 150 kV SE Terna "Taranto 380"

	Lungh (m)	Largh (m)	Profondità (m)	Volume (mc)
Scavo su terreno vegetale	200,00	0,50	0,10	10,00
Componente calcarenitiche	200,00		1,40	140,00
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				10,00
Totale scavo su rocce calcarenitiche (mc)				140,00
Riempimento fondo scavo in cls o sabbia	200,00	0,50	0,35	35,00

Materiale di scavo eccedente	
Rocce Calcarenitiche	35,00
Terreno vegetale	10,00

Il materiale bituminoso proveniente dalla demolizione del manto stradale sarà trasportato in discarica autorizzata, mentre le rocce calcarenitiche rinvenenti dagli scavi, e non utilizzate per il rinterro saranno avviate in centro di recupero autorizzati.

7.7 Scavi per la realizzazione dell'ampliamento della Sottostazione Elettrica Utente (SSE)

L'ampliamento della SSE Utente si prevedono scavi come segue:

- per piazzale interno: 305 m²;
- per edificio locali tecnici: 285 m²;
- per area apparecchiature elettromeccaniche: 342 m²;
- per area per la messa in opera del trasformatore AT/MT : 40 m²;
- per area per la messa in opera del sistema trattamento acque: 30 m²;
- per area per la messa in opera della trincea drenante: 43 m².

Avremo quindi i seguenti quantitativi di materiale rinvenente dagli scavi:

Realizzazione Sottostazione Elettrica Utente (SSE)			
	Sup. (mq)	Profondità	Volume (mc)
Componente terreno vegetale da scavo nuove installazioni	1.050	0,30	315,00
Componente calcarenitica da scavo di sbancamento nell'area del piazzale interno	305	0,20	61,00
Componente calcarenitica da scavo di sbancamento nell'area edificio locali tecnici	285	1,70	484,50
Componente calcarenitica da scavo di sbancamento nell'area apparecchiature AT	342	1,70	581,40
Componente calcarenitica da scavo di sbancamento nell'area vasca Trafo 1	40	2,20	88,00
Totale scavo su terreno vegetale (mc)			315,00
Totale scavo su componente calcarenitica (mc)			1.214,90

Tabella.5a – quantità di materiale movimentato per scavi interni SSE

Sistema trattamento acque meteoriche				
	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	10,00	2,30	0,30	6,90
Scavo su componente calcarenitica	10,00		1,70	39,10
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				6,90
Totale scavo su componente calcarenitica (mc)				39,10

Tabella.5b – quantità di materiale movimentato per scavi realizzazione sistema di raccolta e trattamento acque

Trincea drenante				
	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	20,00	2,00	0,30	12,00
Scavo su componente calcarenitica	20,00		0,70	28,00
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				12,00
Totale scavo su componente calcarenitica (mc)				28,00

Tabella.5c – quantità di materiale movimentato per scavi realizzazione trincea drenante

8. Riutilizzo delle terre e rocce da scavo

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

8.1 Definizione dei volumi di materiale per tipologia di materiale

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

Riepilogo materiale rinveniente dagli scavi

Tipologia materiale	Strade interne e piazzali	cavidotti MT e BT interni	Shelter PCS	Cabina di Raccolta	Cavidotto MT esterno	Cavidotto AT	Sottostazione Elettrica Utente (SSE)	Vasca trattamento H ₂ O	Trincea drenante	TOTALE (mc)
<i>Terreno Vegetale</i>	9.531,20	1.149,18	104,80	80,89	220,93	10,00	315,00	6,90	12,00	11.430,90
<i>calcarenite</i>	0,00	2.591,38	69,86	188,75	2.858,29	140,00	1.214,90	39,10	28,00	7.130,28
<i>Asfalto</i>	-	-	-	-	269,79	0,00	-	-	-	269,79
<i>Fondazione stradale</i>	-	-	-	-	1.214,05	0,00	-	-	-	1.214,05
<i>Rinvenuto da TOC</i>	-	-	-	-	3,46	0,00	-	-	-	3,46

Tabella.6 – Riepilogo quantità di materiali rinveniente dagli scavi

8.2 Fase di cantiere –Terreno vegetale riutilizzo

Di fatto tutto il terreno vegetale proveniente dallo scotico sarà riutilizzato nell'ambito delle stesse aree come di seguito dettagliato.

Terreno vegetale da scotico strade perimetrali e piazzali cabine – 9.531,20 mc

Tutto il terreno sarà utilizzato nei terreni immediatamente 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 1.149,18 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 – 185,69 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.

Mentre per quanto concerne il materiale rinvenuto dagli attraversamenti in TOC, circa 3,46 mc verrà inviato a centri di recupero.

8.3 Fase di cantiere – Calcarenite

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

Le strade interne ed i piazzali delle Cabine Elettriche, si svilupperanno come detto per circa 47.656 mq. Necessiteranno per la loro realizzazione $47.656 \times 0,2 = \mathbf{9.531,2 \text{ mc}}$ circa di materiale inerte che dovrà essere totalmente reperito da cave di prestito.

9. Conclusioni

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

Destinazione dei materiali rinvenenti dagli scavi

Tipologia materiale	Quantità (mc)	riutilizzo in cantiere o aree limitrofe	invio a centri di recupero	discarica
<i>Terreno Vegetale</i>	11.430,90	11.430,90	0,00	0,00
<i>calcarenite</i>	7.130,28	5.704,22	1.426,06	0,00
<i>Asfalto</i>	269,79	0,00	0,00	269,79
<i>Fondazione stradale</i>	1.214,05	971,24	242,81	0,00
<i>Rinvenuto da TOC</i>	3,46		3,46	

Tabella.7 – Bilancio finale delle materie

Il terreno vegetale sarà completamente riutilizzato in sito mentre per lo strato immediatamente successivo si prevede un riutilizzo in sito per una percentuale pari al 80% e il restante 20% sarà inviato a centri di recupero.