

IMPIANTO AGRI-NATURALISTICO-VOLTAICO (ANaV) CERIGNOLA SAN GIOVANNI IN FONTE

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNE di CERIGNOLA

Progetto per la realizzazione dell'impianto (ANaV)
per la produzione di energia elettrica da fonte solare della
potenza complessiva di 99,42 MW, sito nel comune di Cerignola,
località "San Giovanni in Fonte" e relative opere di connessione
nei comuni di Stornarella, Orta Nova e Stornara (FG)

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato:

Titolo:

Rel. 09

**Piano preliminare di utilizzo in sito terre e
rocce da scavo escluse dalla disciplina
dei rifiuti**

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

n.a.

A4

Y1CRT40_DocumentazioneSpecialistica_09

Progettazione:

Committente:



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DAGRI
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
AGRICOLE, ALIMENTARI E FORESTALI

Università degli Studi di Firenze

Prof. Dott. Enrico Palchetti
Piazzale delle Casole, 18 - 50121 Firenze
Centralino +39 055 2755800
enrico.palchetti@unifi.it - dagri@pec.unifi.it



Industrial service S.r.l.

Via Allano, 25 - 71042 Bolzano (BZ) - Italia
Tel. 0885 542 07 74
info@industrial-service.it

TOZZIgreen

TOZZI GREEN S.p.a.

Via Brigata Ebraica, 50 - 48123 Mezzano (RA)
Tel 0544 525311 Fax 0544 525319
info@tozzigreen.com - tozzi.re@legalmail.it
www.tozzigreen.com

ALIA

ALIA Società Semplice

Prof. Dott. Giovanni Campeol
Piazza delle Istituzioni, 22 - 31100 Treviso
Tel. 0422 235343
alia@aliavalutazioni.it - aliasocieta@pec.it



Studio Tecnico Calcarella

Dott. Ing. Fabio Calcarella
Via Bartolomeo Ravenna, 14 - 73100 Lecce
Mob. 340 9243575
fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu

Consulenza Scientifica:

Politecnico di Bari

Dip. Meccanica Matematica e Management
Prof. Ing. Riccardo Amirante
via Orabona 4 - 70126 Bari
amirante@poliba.it



Politecnico
di Bari



SE.ARCH. S.r.l.

Dott. Alessandro de Leo
Via del Vigneto, 21 - 39100 Bolzano (BZ) - Italia
Mob. 320 339 41 99
deleo@serviziarcheologia.com

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Marzo 2021	Prima emissione	STC	FC	Tozzi Green

Sommario

1. Premessa.....	2
2. Descrizione delle opere da realizzare.....	2
2.1 Rete MT/BT interna	3
2.2 Power Station (gruppi conversione/trasformazione), Cabina di Raccolta.....	4
2.3 Cavidotto MT esterno	4
3. Modalità e tipologia di scavi.....	5
3.1 Scavi per cavidotti elettrici interrati	5
3.2 Scavi per strade perimetrali e piazzali cabine impianto fotovoltaico.....	6
3.3 Scavo di sbancamento Cabine di Campo, Shelter, Cabina di Smistamento	6
4. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare	6
5. Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali	8
6. Volumetrie previste terre e rocce da scavo	9
6.1 Premessa	9
6.2 Trincee a cielo aperto – <i>cavidotti interni</i> e cavidotto esterno.....	9
6.2.1 Cavidotti interni.....	9
6.2.2 Cavidotto esterno MT di collegamento alla SSE	10
6.3 Scavo di sbancamento per strade perimetrali impianto fotovoltaico.....	11
6.4 Scavo di sbancamento Cabine di Trasformazione, Cabina di Raccolta.....	12
6.5 Scavo di sbancamento per Sottostazione Elettrica Utente.....	13
7. Riutilizzazione delle terre e rocce da scavo.....	14
7.1 Definizione dei volumi di materiale per tipologia di materiale	14
7.2 Fase di cantiere –Terreno vegetale riutilizzo	15
7.3 Fase di cantiere – Realizzazione strade e piazzali Cabine elettriche.....	15
8. Conclusioni	16

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 rinterrati) necessari per la realizzazione delle opere di connessione dell'impianto Agro-Naturalistico-Voltaico denominato "Impianto AnaV Cerignola San Giovanni in Fonte".

2. Descrizione delle opere da realizzare

I principali componenti dell'impianto sono:

- a. **162.092 moduli fotovoltaici** in silicio monocristallino (collettori solari) di potenza massima unitaria pari a 615 Wp, installati su inseguitori monoassiali da 28 moduli;
- b. **5.789 stringhe**, ciascuna costituita da 28 moduli da 615 Wp ciascuno, collegati in serie. Tensione di stringa 1.199,37 V e corrente di stringa 17,49 A;
- c. **15 Shelter prefabbricati** contenenti il gruppo conversione/trasformazione, quindi per ciascuno di essi:
 - **1 Inverter centralizzato da 6.628 kVA**; a ciascuno di essi afferiranno un massimo di 24 stringhe;
 - **1 trasformatore BT/MT** con potenza massima pari a 7.186 kVA;
- d. **Una Cabina di Raccolta**, in cui viene raccolta tutta l'energia prodotta dall'impianto ANaV proveniente dai 15 cabinati Shelter prima detti;
- e. **linea MT in cavo interrato**, per il trasporto dell'energia dalla **Cabina di Raccolta** sino ad una Sottostazione Elettrica Utente (SSE) 30/150 kV, che sarà realizzata nei pressi della nuova Stazione Elettrica Terna 150 KV;
- f. **Una Sottostazione Elettrica Utente** 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). In essa saranno installati quattro trasformatori elevatori di Tensione 30/150 kV, con potenza ognuno pari a 25 MVA, munito di variatore di rapporto sotto carico (150+/- 10 x 1,25%), gruppo vettoriale YNd11, esercito con il centro stella lato AT non collegato a terra;
- g. 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;
- h. 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;

- i. Apparecchiature di protezione e controllo dell'intera rete MT e AT;
- j. Area per condivisione stallo di consegna, costituita da sbarre AT a 150 kV, apparecchiature elettromeccaniche e palo "gatto" per la connessione in aereo alla futura Stazione di Smistamento Terna 150 kV di Stornara.

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 materiale a componente sabbiosa / argillosa, 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.

2.1 Rete MT/BT interna

Rete BT

Gli scavi (trincee) a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi di Bassa Tensione tra i Quadri di Parallelo Stringhe e le *Power Station* (gruppi conversione/trasformazione), avranno ampiezza pari a 40 cm e profondità pari 0,8 m.

La rete BT si svilupperà per un totale di circa 12.165 m.

Rete MT

Come detto gli Shelter saranno collegati alla Cabina di Raccolta in configurazione a "stella", quindi da ciascuno di essi partirà una linea MT (da 50 mm²) che si atterrerà al Quadro MT nella CdR. Saranno effettuati due scavi principali, uno avente larghezza variabile da 40 a 90 cm e profondità pari a 1,5 m (per accogliere un massimo 9 terne di cavi MT), ed uno avente larghezza variabile da 40 a 60 cm e profondità pari a 1,50 m (per accogliere un massimo di 6 terne di cavi MT).

La rete MT così descritta, si svilupperà su complessivi 3.000 m circa di scavo.

2.2 Power Station (gruppi conversione/trasformazione), Cabina di Raccolta

Come detto nelle aree dell'impianto fotovoltaico, saranno posizionate le Cabine di Campo, gli shelter prefabbricati e la Cabina di Raccolta che raccoglierà tutta l'energia prodotta dall'impianto.

L'occupazione di tali manufatti sarà la seguente:

Power Station ($L \times p$) = 12,5 x 2,5 m = 31,25 m²; n°15 *Power Shelter* = 468,75 m²;

Cabina di Raccolta ($L \times p$) = 20,0 x 3,0 m = 60,0 m².

Come detto, i gruppi di conversione e trasformazione e la cabina 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.

2.3 Cavidotto MT esterno

La rete MT di collegamento tra la **CdR** e la nuova SSE sarà realizzata ancora con una linea interrata costituita da 4 terne di cavi MT, lungo un percorso di circa 15.300 m del tutto su strade asfaltate e sterrate esistenti tranne che per piccoli tratti su terreno vegetale. Per il supertamento di alcuni rami del reticolo idrografico l'attraversamento avverrà in TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata).

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);

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 fino da 0,80 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 rinvenente 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 (sabbie argillose) 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 variabile da 5 a 10 metri ed una profondità pari a 0,20 m. 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 m, 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 **63.707 m²**.

3.3 Scavo di sbancamento Cabine di Campo, Shelter, Cabina di Smistamento

Come detto nell'area del parco fotovoltaico, saranno posizionate le Cabine di Campo, gli shelter prefabbricati e le Cabine di Smistamento che raccoglieranno tutta l'energia prodotta dall'impianto.

L'occupazione di tali manufatti sarà la seguente:

Power Station (L x p) = 13,5 x 3,5 m = 47,25 m²; n°15 Power Shelter = 708,75 m²;

Cabina di Raccolta (L x p) = 21,0 x 4,0 m = 84,0 m².

I gruppi conversione/trasformazione 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. 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 142 ha, dovranno essere effettuati un minimo di 7+284 prelievi, quindi 291 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 15.300 m circa, dovranno essere effettuati un minimo di 31 campionamenti di terreno.

In definitiva avremo campionamenti di terreno così suddivisi:

- Area sito di installazione moduli: 291 campionamenti;
- Percorso cavidotto (dorsale esterna): 31 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.

5. 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.

6. Volumetrie previste terre e rocce da scavo

6.1 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.

6.2 Trincee a cielo aperto – cavidotti interni e cavidotto esterno

6.2.1 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 0,30 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 sabbioso/argillosa. Quindi tutto il materiale scavato sarà destinato a recupero come già specificato nei paragrafi precedenti.

Si prevede di realizzare:

- 3.000 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.
- 12.163 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, sono riassunti i valori in mc del materiale rinveniente dagli scavi.

Le trincee avranno ampiezza media pari a 0,60 m a seconda del numero di terne presenti e profondità di 1,2 - 1,5 m.

CAVIDOTTI MT INTERNI

	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	3 000	0,90	0,30	810,00
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	3 000		1,20	3 240,00
Totale lunghezza scavi (m)	3 000			
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				810,00
Totale scavo su componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)				3 240,00

Sviluppi lineari dei cavidotti MT interni al parco fotovoltaico su terreno

CAVIDOTTO BT INTERNO

	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	12 163	0,40	0,30	1 459,56
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	12 163		0,50	2 432,60
Totale lunghezza scavi (m)	12 163			
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				1 459,56
Totale scavo su componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)				2 432,60

Sviluppi lineari dei cavidotti BT interni al parco fotovoltaico su terreno

6.2.2 Cavidotto esterno MT di collegamento alla SSE

Il cavidotto esterno MT di collegamento alla SSE, avrà una lunghezza di circa 15.300 m e si svolgerà come segue:

- circa 200 m su terreno vegetale;
- circa 3.800 m su strada sterrata;
- circa 11.300 m su strada asfaltata.

CAVIDOTTO MT esterno

	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	200	1,10	0,30	66,00
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	200		0,90	198,00
Scavo su sterrato (fondazione stradale)	3 800	1,10	0,50	2 090,00
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	3 800		0,70	2 926,00
Scavo su asfalto (componente bituminosa)	11 300	1,10	0,10	1 243,00
Scavo su asfalto (fondazione stradale)	11 300		0,50	6 215,00
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	11 300		0,60	7 458,00
	15 300			
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				66,00
Totale scavo su Componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)				10 582,00
Totale scavo su asfalto (mc)				1 243,00
Totale scavo su fondazione stradale (mc)				8 305,00

Quantità di materiale movimentato dalla realizzazione del cavidotto esterno per il collegamento della Cabina di Raccolta alla Sottostazione Elettrica Utente

6.3 Scavo di sbancamento per strade perimetrali impianto fotovoltaico

Come detto, le strade perimetrali di impianto ed i piazzali antistanti le Cabine/Power Station, avranno uno sviluppo in superficie totale pari a 63.707 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.

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

STRADE INTERNE E PIAZZALI			
	Sup.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	63 707	0,20	12 741,40
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	0	0,00	0,00
Totale scavo su terreno vegetale (mc)			12 741,40
Totale scavo su Componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)			0,00

Quantità di materiale movimentato dalla realizzazione delle strade perimetrali e dei piazzali delle Cabine Elettriche d'impianto

6.4 Scavo di sbancamento Cabine di Trasformazione, Cabina di Raccolta

Come detto nelle aree dell'impianto fotovoltaico, saranno posizionate le Power Station e la Cabina di Raccolta, che raccoglieranno tutta l'energia prodotta dall'impianto.

L'occupazione di tali manufatti è la seguente:

Power Station (L x p) = 12,5 x 2,5 m = 31,25 m²; n° 15 Power Shelter = 468,75 m²;

Cabina di Raccolta (L x p) = 20,0 x 3,0 m = 60,0 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 una più agevole posizionamento ed evitare che, data la natura del terreno, lo scavo si richiuda su se stesso durante le fasi di lavorazione. Le dimensioni degli scavi saranno quindi:

Power Station (L x p) = 13,5 x 3,5 m = 47,25 m²; n° 15 Power Shelter = 708,75 m²;

Cabina di Raccolta (L x p) = 21,0 x 4,0 m = 84,0 m².

Power Station				
	Sup. (mq)	n°	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	47	15	0,30	212,63
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	47	15	0,70	496,13
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				212,63
Totale scavo su Componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)				496,13

Quantità di materiale movimentato dalla realizzazione delle Power Station

Cabina di Raccolta			
	Sup. (mq)	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	84	0,30	25,20
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	84	0,70	58,80
Totale scavo su terren vegetale (mc)			25,20
Totale scavo su componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)			58,80

Quantità di materiale movimentato dalla realizzazione della Cabina di Raccolta

6.5 Scavo di sbancamento per Sottostazione Elettrica Utente

Sottostazione Utente (SSE)			
	Sup. (mq)	Profondità	Volume (mc)
Terreno vegetale da scavo di sbancamento nell'area di impronta della SSE-Utente	4.002	0,30	1.200,60
Componente sabbioso/arenitica/argillosa da scavo di sbancamento nell'area di impronta della SSE-Utente	4.002	0,20	800,40
Componente sabbioso/arenitica/argillosa da scavo di sbancamento nell'area edificio servizi	117	1,50	175,50
Componente sabbioso/arenitica/argillosa da scavo di sbancamento nell'area apparecchiature AT	2.400	1,00	2.400,00
Totale scavo su terren vegetale (mc)			1.376,10
Totale scavo su Componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)			3.200,40

Quantità di materiale movimentato dallo sbancamento per la realizzazione della SSE

Vasca Trasformatore AT/MT					
	n.	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	4,00	9,50	6,50	0,00	0,00
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	4,00	9,50		1,40	345,80
Totale scavo su terren vegetale (mc)					0,00
Totale scavo su componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)					345,80
Totale scavo su terren vegetale (mc)					0,00
Totale scavo su Componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)					345,80

Quantità di materiale movimentato dallo sbancamento per la realizzazione delle vasche Trafo

Sistema trattamento acque meteoriche				
	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	7,50	4,00	0,00	0,00
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	7,50		1,90	57,00
Totale scavo su terren vegetale (mc)				0,00
Totale scavo su Componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)				57,00

Quantità di materiale movimentato dallo sbancamento per la realizzazione del sistema di trattamento acque meteoriche

Sistema trattamento acque meteoriche				
	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	7,50	4,00	0,00	0,00
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	7,50		1,90	57,00
Totale scavo su terren vegetale (mc)				0,00
Totale scavo su Componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)				57,00

Quantità di materiale movimentato dallo sbancamento per la realizzazione del sistema di trattamento acque meteoriche

Vasca imhoff				
	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	4,00	4,00	0,00	0,00
Scavo calcari e calcareniti	4,00		3,70	59,20
Totale scavo su terren vegetale (mc)				0,00
Totale scavo su Componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)				59,20

Quantità di materiale movimentato dallo sbancamento per la realizzazione della vasca Imhoff

7. Riutilizzo delle terre e rocce da scavo

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

7.1 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	da Strade interne e piazzali	cavidotti MT e BT interni	Cabina di Raccolta	Power Station	Cavidotto MT esterno	SSE	vasca Trafo	tratt. H2O	vasca imhoff	TOTALE (mc)
Terreno Vegetale	12.741,40	2.269,56	25,20	212,63	66,00	1.376,10	0,00	0,00	0,00	16.690,89
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	0,00	5.672,60	58,80	496,13	10.582,00	3.200,40	345,80	57,00	59,20	20.471,93
Asfalto	-	-	-	-	1.243,00					1.243,00
Fondazione stradale	-	-	-	-	8.305,00					8.305,00

Riepilogo quantità di materiali rinveniente dagli scavi

7.2 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 cabine – 12.741,40 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 2.269,56 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 Cabina Elettriche – 237,83 mc

Nella fase di scavo il terreno vegetale sarà mantenuto separato dal resto del materiale rinvenente 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.

7.3 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 ed i piazzali delle Cabine Elettriche, si svilupperanno come detto per circa 63.707 mq. Necessiteranno per la loro realizzazione $63.707 \times 0,3 = 19.112,10$ mc circa di materiale inerte che dovrà essere totalmente reperito da cave di prestito.

8. 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>	16.690,89	16.690,89	0,00	0,00
<i>Componente sabbioso/arenitica/argillosa</i>	20.471,93	16.377,54	4.094,39	0,00
<i>Asfalto</i>	1.243,00	0,00	0,00	1.243,00
<i>Fondazione stradale</i>	8.305,00	6.644,00	1.661,00	0,00

Tabella.10 – Bilancio finale delle materie

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