



REGIONE: SICILIA	PROVINCIA: PALERMO
COMUNI: CIMINNA, MEZZOJUSO, VILAFRATI	LOCALITA': C/da Buffa, C/da Serre, C/da Feotto

TIPO PROGETTO: PD	OGGETTO: Progetto per la realizzazione di un impianto agrovoltaico denominato 'Agrovoltaico Ciminna' per la produzione di energia elettrica con una potenza installata di 58 MW, potenza di immissione di 54 MW e potenza del sistema di accumulo di 10 MW, per la produzione agricola di beni e servizi oltre alle opere connesse e alle infrastrutture indispensabili nelle aree identificate nei comuni di Villafrati (PA), Mezzojuso (PA) e Ciminna (PA)
-----------------------------	--



TAVOLA N.: RE01.08	IMPIANTO: AGROVOLTAICO CIMINNA	SCALA
	ELABORATO: Relazione Preliminare Riutilizzo Terre	COD. DOC. _____ REV. _____

PROPONENTE: FRI-ELSUN	RESPONSABILE: <i>Timbro e Firma</i>	APPROVATO DA: <i>Timbro e Firma</i>
---------------------------------	--	--

PROGETTISTA 	DIRETTORE TECNICO: ARCH: FRANCESCO LAUDICINA <i>Timbro e Firma</i>	REDATTO DA: <i>Timbro e Firma</i>
-----------------	---	--

REV.	DATA	REDATTO	DESCRIZIONE
0			
1			
2			
3			

Sommario

1. Premessa	2
2. Descrizione delle opere da realizzare	2
2.1 Rete MT interna.....	5
2.2 Cabine di Campo, Shelter (gruppi conversione/trasformazione), Cabina di Smistamento, Container Batterie	5
2.3 Cavidotto MT da CdS a SSE (Sottostazione Utente).....	6
2.4 Linea elettrica interrata AT.....	6
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 Cabine di Campo, Shelter, Cabina di Smistamento.....	8
4. Inquadramento ambientale del sito	8
4.1 Inquadramento geografico.....	8
4.2 Destinazione d'uso delle aree.....	9
5. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare	9
6. Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali	10
7. Volumetrie previste terre e rocce da scavo	11
7.1 Premessa	11
7.2.1 Cavidotti interni	11
7.2.2 Cavidotto esterno di collegamento alla SSE.....	12
7.3 Scavo di sbancamento per strade perimetrali impianto fotovoltaico	13
7.4 Scavo di sbancamento Cabine di Trasformazione, Shelter, Cabina di Smistamento, Cabina di Raccolta Storage Impianto, Cabine e Shelter Storage Impianto.....	14
7.5 Scavo di sbancamento per la realizzazione della Sottostazione Utente.....	16
8. Riutilizzazione delle terre e rocce da scavo	18
8.1 Definizione dei volumi di materiale per tipologia di materiale	18
8.2 Fase di cantiere –Terreno vegetale riutilizzo.....	18
8.3 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 delle opere di connessione dell'Impianto Fotovoltaico "Agro-Fotovoltaico" della società *Fri El Sun S.r.l.*, avente potenza nominale pari a 57.520,00 kW. Inoltre è prevista l'installazione, nell'area di impianto, di un Sistema di Accumulo (SdA) di potenza nominale pari a 10 MVA costituito da un sistema di batterie al litio.

2. Descrizione delle opere da realizzare

L'impianto, sarà ubicato all'interno dei Comuni di Ciminna, Mezzojuso e Villafrati (PA).

L'energia elettrica prodotta a 800 V in c.c. dai generatori fotovoltaici (*moduli*) viene prima raccolta in dei Quadri di Parallelo Stringhe posizionati in campo in prossimità delle strutture di sostegno dei moduli e quindi convogliata presso i gruppi di conversione/trasformazione (*Cabine di campo/Shelter*), all'interno dei quali avviene la conversione della corrente da c.c. a c.a. (*per mezzo di un inverter centralizzato da 4.000 a 4.400 kVA*) e l'innalzamento di tensione da 0,80 kV a 30 kV (*per mezzo di un trasformatore MT/BT*). Da qui, l'energia sarà trasportata verso la più vicina Cabina di Campo.

Dalle Cabine di Campo, in configurazione entra-esce, l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico o rilasciata dal sistema di accumulo verrà trasportata nella Cabina di Smistamento (CdS), posizionata all'interno dell'impianto e poi immessa, in cavo interrato sempre a 30 kV nella Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV, che sarà denominata "Agrovoltaico Ciminna", in cui avviene la trasformazione di tensione (30/150 kV). Dalla SSE Utente di trasformazione dell'impianto "Agrovoltaico Ciminna" partirà un cavo AT a 150 kV, della lunghezza di circa 0,5 km, che sarà collegato al sistema di sbarre AT della SSE "Ciminna" a valle della realizzazione di un nuovo stallo. La SSE Utente di trasformazione è adiacente alla SSE Terna di Ciminna, e a questa già connessa elettricamente. Pertanto la connessione alla RTN avverrà nel "nodo" della SE Terna di Ciminna in antenna a 150 kV su stazione elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra - esce alle due linee RTN a 150 kV RTN "Ciminna - Casuzze" e "Ciminna - Cappuccini, sfruttando, quindi, una infrastruttura esistente.

In alternativa, in uscita dalla **CdS** all'interno dell'Impianto fotovoltaico propriamente detto, l'energia elettrica prodotta potrà essere inviata al *Sistema di Accumulo* installato anch'esso nell'area di impianto all'interno della area dedicata alla SSE utente di trasformazione ed essere da qui prelevata e riversata nella RTN nei momenti opportuni:

- (i) per picchi di assorbimento;
- (ii) per livellamento di tensione e di frequenza;
- (iii) più in generale per offrire servizi di dispacciamento alla rete.

La Sottostazione di nuova costruzione "Agrovoltaico Ciminna", sarà ubicata nel foglio n. 20 del N.C.T. del Comune di Ciminna, sulle p.lle _78, 380 e 377.

I suoi principali componenti dell’Impianto sono quindi:

1. I moduli fotovoltaici, installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (*inseguitori*), correlativi motori elettrici per la movimentazione. Le strutture saranno ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno;
2. Quadri di Parallelo stringa;
3. Le Cabine di Campo (**CdC**)/(*Shelter*) pre-assemblati in stabilimento dal fornitore e contenenti il gruppo conversione/ trasformazione e i Quadri BT ed MT. Avrà dimensioni **(L x h x p) = 6,05 x 2,59 x 2,43 m**, cioè le dimensioni standard di un container metallico da 20’ (piedi);
4. la Cabina di Smistamento, in cui viene raccolta tutta l’energia prodotta dall’impianto fotovoltaico (proveniente dalle 42 Cabine di Campo) e inviata al sistema di accumulo a batterie al litio. prefabbricate o realizzate in opera contenente le celle MT per l’arrivo/partenza delle linee in MT provenienti dai gruppi di batterie e dalla Cabina di Smistamento. Tale manufatto avrà dimensioni pari a **(L x h x p) = 10,0 x 3,00 x 3,3 m**.
5. Il cavidotto interrato MT costituito da terne di cavi in alluminio a 30 kV di sezione adeguata, per il trasferimento dell’energia prodotta dall’impianto fotovoltaico e/o dal sistema di Accumulo (raccolta nella CdS) verso la SSE “Agrovoltaiico Ciminna” 30/150 kV di trasformazione;
6. Il cavidotto AT per la connessione della SSE “Agrovoltaiico Ciminna” alla RTN a mezzo della SSE “Ciminna” esistente, ubicata, come detto, in all’interno della SE Terna di Ciminna a cui è elettricamente connessa.

Scendendo ancor più nel particolare l’impianto di generazione elettrica in progetto sarà costituito da:

- a. n. 99.168 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino (collettori solari) di potenza massima unitaria pari a 580 Wp, installati su inseguitori mono-assiali da 2 x 36 moduli;
- b. n. 4.132 stringhe, ciascuna costituita da 24 moduli da 580 Wp ciascuno, collegati in serie;
- c. n. 42 cabinati prefabbricati/shelter contenenti i gruppi di conversione/trasformazione, di dimensioni **(L x H x p) 6,00 x 3,00 x 2,50 m**;
- d. n. 18 Cabine di Campo contenenti i quadri MT (celle arrivo e partenza linee MT) di dimensioni **(L x H x p) 10,00 x 3,00 x 2,50 m**;

Il Sistema di accumulo dell’energia prodotta sarà costituito da:

- n° 12 Container prefabbricati contenenti le batterie agli ioni di litio per l’accumulo dell’energia. Tale container avranno dimensioni pari a **(L x h x p) = 12,20 x 2,59 x 2,43 m**, cioè le dimensioni standard di un container metallico da 40’ (piedi);
- n° 6 Shelter prefabbricati contenenti l’Inverter ed il trasformatore BT/MT. Tale container, della stessa tipologia di quelli che raccolgono l’energia direttamente prodotta dai moduli fotovoltaici, è pre-assemblato in stabilimento dal produttore. Avrà dimensioni **(L x h x p) = 6,05 x 2,59 x 2,43 m**, cioè le dimensioni standard di un container metallico da 20’ (piedi);
- n. 1 **Cabina di Smistamento Utente (CdSU)** in cui viene raccolta tutta l’energia prodotta

dall'impianto fotovoltaico proveniente dalle Cabine di Campo MT/BT. Dalla CdSU, tramite linee MT in cavo interrato in Alluminio opportunamente dimensionate, avverrà il collegamento alla Sottostazione di Trasformazione di nuova costruzione "Agrovoltaico Ciminna". Ala suo interno troveranno la collocazione le 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 l'esterno. La cabina sarà dotata di vasca di fondazione, utilizzata per la risalita delle linee alle sbarre di media tensione all'interno delle quadri MT. Nel caso di cabina prefabbricata la vasca avrà anche funzione di supporto strutturale della cabina stessa.

Le parti in muratura dell'impianto saranno:

- le Cabine di Campo e le Cabine di Smistamento;
- **Cabina di Smistamento Utente (CdSU)**;
- Edificio servizi della Sottostazione Utente "Agrovoltaico Ciminna".

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 interna

La rete MT interna all'Impianto sarà costituita da:

- da terne di cavi MT in alluminio, opportunamente dimensionati, per il collegamento elettrico delle Cabine di Campo che raccolgono l'Energia prodotta dai moduli fotovoltaici. Le Cabine di Campo e/o gli shelter prefabbricati (gruppi conversione/trasformazione) saranno collegati tra loro a formare dei gruppi di 12 sottocampi che si collegheranno alle Cabina di Smistamento;
- da terne di cavi MT, opportunamente dimensionati, in alluminio per il collegamento elettrico delle Cabine di Smistamento (CdS) alla Cabina di Raccolta (CdR) che sarà poi collegata sempre tramite ad una nuova Sottostazione Elettrica
- da terne di cavi MT, opportunamente dimensionati, in alluminio per il collegamento elettrico dalla Cabina di Raccolta (CdR) al Sistema di Accumulo che raccoglie l'energia immagazzinata nelle batterie al litio.

Schema rete MT Impianto Fotovoltaico

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.

2.2 Cabine di Campo, Shelter (gruppi conversione/trasformazione), Cabina di Smistamento, Container Batterie

Come detto nell'area dell'Impianto Fotovoltaico, saranno posizionate le Cabine di Campo/Shelter prefabbricati e la Cabina di Smistamento che raccoglierà tutta l'energia prodotta dall'Impianto e/o dal Sistema di Accumulo.

L'occupazione di tali manufatti sarà la seguente:

- 42 Cabine di Campo/Shelter prefabbricati ($L \times p$) = $6,0 \times 2,5 = 15\text{mq}$630,00 mq;
- 18 Cabina di smistamento ($L \times p$) = $10,0 \times 2,5 = 25\text{mq}$450,00 mq;
- 12 Container Batterie ($L \times h \times p$) = $12,20 \times 2,59 \times 2,43 \text{ m}$355,75 mq;
- 6 Cabina di raccolta Storage ($L \times h \times p$) = $6,05 \times 2,59 \times 2,43 \text{ m}$88,20 mq;
- 16 Edificio agricolo e ricovero apparecchiature elettriche ($L \times p$) = $25,5 \times 10 \text{ m}$4.080,00 mq.
- 1 Edificio servizi SSE Utente "Agrovoltaico Ciminna" ($L \times p$) = $25 \times 3 \text{ m}$75 mq;

Alle singole Cabine di Campo afferriranno le linee MT in cavo interrato uscenti dagli *inverter (convertitori cc/ca e trasformazione 0,8/30kV)* che raccolgono la potenza dei moduli fotovoltaici. Da queste poi partiranno linee MT (sempre a 30 kV) verso la Cabina di Smistamento (**CdS**). Dalla **CdS** a loro volta, le linee MT in cavo interrato per il collegamento dell'Impianto alla Sottostazione "Agrovoltaico Ciminna".

Allo stesso modo alla CdS arriveranno le linee provenienti dal Sistema di Accumulo. In particolare le linee iprovenienti dalla Cabina di Raccolta dello Storage (per 10 MW).

In definitiva dalla CdS partiranno le linee MT in cavo interrato in alluminio, che si collegheranno alla nuova Sottostazione Elettrica di Trasformazione 30/150 kV "Agrovoltaico Ciminna".

Come detto, le Cabine di Campo, gli Shelter, la Cabina di Smistamento e i Containers delle batterie, 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 (Agrovoltaico Ciminna)** di nuova costruzione, sarà realizzata ancora con una linea interrata costituita da due terne di cavi MT interrate del tutto su terreni agricoli privati. Nel tratto in uscita dalla Cabina di Smistamento posizionata all'interno dell'impianto, il cavidotto attraverserà la Strada Comunale, lungo un percorso di circa 0,5 km, lungo la SE Terna "Ciminna". L'attraversamento avverrà a raso con il taglio diretto della sede stradale con idoneo mezzo.

2.4 Linea elettrica interrata AT

Come detto, la connessione alla RTN avverrà tramite la SSE Utente "Agrovoltaico Ciminna" adiacente alla SE Terna "Ciminna". Quindi a valle della trasformazione AT/MT all'interno della nuova SSE "Agrovoltaico Ciminna", un cavo AT di lunghezza pari a circa 500 m, "viaggiando" su Strada Comunale, si collegherà al sistema di sbarre AT esistente all'interno della SSE Terna "Ciminna". In definitiva per la connessione alla RTN, si sfrutterà una infrastruttura già esistente.

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, 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 impianto fotovoltaico

Gli scavi per la realizzazione delle strade perimetrali dell'impianto fotovoltaico, prevedono uno sbancamento per una larghezza pari a 4,0 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)

Piazzali Cabine

- I piazzali antistanti le cabine avranno una superficie totale di circa 2.300 mq.

In definitiva la superficie totale di scavo per la realizzazione di strade e piazzali sarà pari a **30.075 mq**.

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 e/o gli shelter prefabbricati e le Cabine di Smistamento che raccoglieranno tutta l'energia prodotta dall'Impianto.

L'occupazione di tali manufatti sarà la seguente:

- 18 Cabina di smistamento ($L \times p$) = $10,0 \times 2,5 = 25\text{mq}$450,00 mq;
- 42 Cabine di Campo/Shelter prefabbricati ($L \times p$) = $6,0 \times 2,5 = 15\text{mq}$630,00 mq;
- 16 Edificio agricolo e ricovero apparecchiature elettriche ($L \times p$) = $25,5 \times 10 \text{ m}$4.080,00 mq.

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. Mentre il capannone agricolo avrà fondazioni a travi rovesce con profondità pari a circa 1,00 m dal piano di campagna.

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 125 ha.

L'impianto Fotovoltaico propriamente detto insiste di fatto nei Comuni di *Ciminna, Mezzojuso e Villafrati* (PA).

La quota media sul livello del mare è di circa 300 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 linea in cavo interrata, in una CdS (Cabina di Smistamento)

e successivamente convogliata, sempre in linee interrate a 30 kV, alla Sottostazione “Agrovoltaico Ciminna” di nuova costruzione, per la trasformazione MT/AT - 30/150 kV. Il cavidotto di collegamento alla SSE esterno all'impianto, avrà una lunghezza complessiva di 0,5 km circa e si svolgerà nella sua totalità su particelle private, fatta eccezione per il tratto che come detto, attraverserà la strada Comunale di PRG di Ciminna.

4.2 Destinazione d'uso delle aree

Tutte le aree interessate dai cavidotti in cc/ca sono aree agricole, quelli in MT su strade asfaltate e non asfaltate.

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. 1 – 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 72,5 ha), dovranno essere effettuati un minimo di 7+143 prelievi, quindi 150 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: 0.500 m circa, dovranno essere effettuati un minimo di 3 campionamenti di terreno.

In definitiva avremo campionamenti di terreno così suddivisi:

Area sito di installazione moduli: 150 campionamenti;

Percorso cavidotto (dorsale esterna): 3 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 componente sabbioso/argillosa. Quindi tutto il materiale scavato sarà destinato a recupero come già specificato nei paragrafi precedenti.

Si prevede di realizzare:

- 2.650 m di cavidotto con posa in trincee a cielo aperto in corrispondenza di terreno vegetale per i cavi in MT con larghezza media di 0,7 m.
- 10.985 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.

Nelle tabelle 2 e 3, sono riassunti i valori in mc del materiale rinveniente dagli scavi.

Le trincee avranno ampiezza media pari a 0,70 m a seconda del numero di terne presenti e profondità di 1,2 - 1,3 m.

CAVIDOTTI MT INTERNI

	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	2.650	0,70	0,30	556,50
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	2.650		0,90	1.669,50
Totale lunghezza scavi (ml)	2.650			
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				556,50
Totale scavo su componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)				1.669,50

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

CAVIDOTTO BT INTERNO

	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	10.985	0,50	0,30	1.647,75
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	10.985		0,50	2.746,25
Totale lunghezza scavi (ml)	10.985			
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				1.647,75
Totale scavo su componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)				2.746,25

Tabella. 3 –sviluppi lineari dei cavidotti BT interni al parco fotovoltaico su terreno

7.2.2 Cavidotto esterno di collegamento alla SSE

Trincee su strada terreni agricoli

Il cavidotto di collegamento alla SSE esistente, avrà una lunghezza di circa 0,5 km e si svolgerà come segue:

circa 0.510 m su terreno vegetale.

CAVIDOTTO MT ESTERNO DI COLLEGAMENTO ALLA SSE

	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	510	1,00	0,30	0,153
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	510		0,90	0,459
	510			
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				0,153
Totale scavo su sabbia/argilla (mc)				0,459

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

7.3 Scavo di sbancamento per strade perimetrali impianto fotovoltaico

Come detto, le strade perimetrali di impianto ed i piazzali antistanti le Cabine, avranno uno sviluppo in superficie totale pari a 30.075 m². 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			
	Sup.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	30.536	0,30	9.160,80
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	0	0,00	0,00
Totale scavo su terren vegetale (mc)			9.160,80
Totale scavo su Componente sabbioso/arenitica/argillosa (mc)			0,00

Tabella.5 – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione delle strade perimetrali e dei piazzali delle Cabine Elettriche d'impianto

7.4 Scavo di sbancamento Cabine di Trasformazione, Shelter, Cabina di Smistamento, Cabina di Raccolta Storage Impianto, Cabine e Shelter Storage Impianto

Come detto nell'area dell'impianto fotovoltaico, saranno posizionate le Cabine di Campo, gli Shelter prefabbricati, la Cabina di Smistamento, che raccoglierà tutta l'energia prodotta dall'Impianto e la Cabina di Raccolta dell'energia immagazzinata nei gruppi di batterie delle del sistema di Accumulo. L'occupazione di tali manufatti sarà la seguente:

- 42 Cabine di Campo/Shelter prefabbricati (L x p) = 6,0 x 2,5 = 15mq.....630,00 mq;
- 18 Cabina di smistamento (L x p) = 10,0 x 2,5 = 25mq.....450,00 mq;
- 12 Container Batterie (L x h x p) = 12,20 x 2,59 x 2,43 m.....355,75 mq;
- 6 Cabina di raccolta Storage (L x h x p) = 6,05 x 2,59 x 2,43 m.....88,20 mq;
- 16 Edificio agricolo e ricovero apparecchiature elettriche (L x p) = 25,5 x 10 m.....4.080,00 mq.
- 1 Edificio servizi SSE Utente "Agrovoltaico Ciminna" (L x p) = 25 x 3 m.....75 mq;

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 0,5 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:

- 42 Cabine di Campo/Shelter prefabbricati (L x p) = 6,0 x 2,5 = 15mq.....630,00 mq;
- 18 Cabina di smistamento (L x p) = 10,0 x 2,5 = 25mq.....450,00 mq;
- 12 Container Batterie (L x h x p) = 12,20 x 2,59 x 2,43 m.....355,75 mq;
- 6 Cabina di raccolta Storage (L x h x p) = 6,05 x 2,59 x 2,43 m.....88,20 mq;
- 16 Edificio agricolo e ricovero apparecchiature elettriche (L x p) = 25,5 x 10 m.....4.080,00 mq.
- 1 Edificio servizi SSE Utente "Agrovoltaico Ciminna" (L x p) = 25 x 3 m.....75 mq;

Cabine di Campo/Shelter prefabbricati				
	Sup. (mq)	n°	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	15	42	0,30	189,00
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	15	42	0,70	441,00
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				189,00
Totale scavo su sabbia/argilla (mc)				441,00

Tabella.6 – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione delle Cabine di Campo/Shelter

Cabine di smistamento

	Sup. (mq)	n°	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	25	18	0,30	135,00
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	25	18	0,70	315,00
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				135,00
Totale scavo su sabbia/argilla (mc)				315,00

Tabella.7 – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione delle Cabine di smistamento

Container batterie Storage

	Sup. (mq)	n°	Profondità	Volume (mc)
Scavo terre no vegetale	46	12	0,30	165,60
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	46	12	0,00	0,00
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				165,60
Totale scavo su sabbia/argilla (mc)				0,00

Tabella. 8 – quantità di materiale movimentato dalla posa dei container del sistema di accumulo

Cabina di Raccolta Storage

	Sup. (mq)	n°	Profondità	Volume (mc)
Scavo terre no vegetale	74	6	0,30	22,05
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	74	6	0,70	51,45
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				22,05
Totale scavo su sabbia/argilla (mc)				51,45

Tabella.9 – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione della Cabina di raccolta Storage

Edificio agricolo e ricovero apparecchiature elettriche				
	Sup. (mq)	n°	Profondità	Volum e (mc)
Scavo terre no vegetale	255	16	0,30	1 224
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	255	16	0,70	2 856
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				1 224
Totale scavo su sabbia/argilla (mc)				2 856

Tabella.10 – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione degli Edifici agricoli e ricovero apparecchiature elettriche

7.5 Scavo di sbancamento per la realizzazione della Sottostazione Utente

La costruzione della SSE Utente prevede la realizzazione di scavi così come segue:

- Scavo sbancamento intera area SSE, 2.300 mq
- Per Edificio Servizi, 75 mq;
- Area apparecchiature elettromeccaniche (compreso area sbarre), 525 mq;
- Area per la messa in opera dei due trasformatori AT/MT, circa 130 mq;
- Area per messa in opera sistema trattamento acque di piazzale, circa 30 mq.

Avremo quindi i seguenti quantitativi di materiale rinveniente dagli scavi:

Sottostazione Utente (SSE)			
	Sup. (mq)	Profondità	Volume (mc)
Terreno vegetale da scavo di sbancamento nell'area di impronta della SSE-Utente	2 800	0,30	840,00
Componente sabbioso/arenitica/argillosa da scavo di sbancamento nell'area di impronta della SSE-Utente	2 800	0,20	560,00
Componente sabbioso/arenitica/argillosa da scavo di sbancamento nell'area edificio servizi	285	1,50	427,50
Componente sabbioso/arenitica/argillosa da scavo di sbancamento nell'area apparecchiature AT	850	2,00	1 700,00
Totale scavo su terren vegetale (mc)			1 267,50
Totale scavo su calcari micritici/dolomie calcaree (mc)			2 260,00

Tabella.11– scavo sbancamento area Sottostazione elettrica “Agrovoltaico Ciminna”

Edificio servizi SSE Utente				
	Sup. (mq)	n°	Profondità	Volum e (mc)
Scavo terre no vegetale	75	1	0,30	22,50
Componente sabbioso/arenitica/argillosa	75	1	0,70	52,50
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				22,50
Totale scavo su sabbia/argilla (mc)				52,50

Tabella.12 – quantità di materiale movimentato dalla posa Edificio servizi SSE Utente

Vasca Trasformatore AT/MT					
	n.	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	3,00	9,50	6,50	0,00	0,00
Scavo calcari micritici/dolomie calcaree	3,00	9,50		1,40	259,35
Totale scavo su terren vegetale (mc)					0,00
Totale scavo su calcari micritici/dolomie calcaree (mc)					259,35
Totale 2 trasformatori scavo su terreno vegetale (mc)					0,00
Totale 2 trasformatori scavo su calcari micritici/dolomie calcaree (mc)					259,35

Tabella.13 – scavo sbancamento trasformatori nella Sottostazione elettrica “Agrovoltaico Ciminna”

Sistema trattamento acque meteoriche				
	Lungh	largh.	Profondità	Volum e (mc)
Scavo terre no vegetale	7,50	4,00	0,00	0,00
Scavo calcari micritici/dolomie calcaree	7,50		1,90	57,00
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				0,00
Totale scavo su calcari micritici/dolomie calcaree (mc)				57,00

Tabella.14– scavo sbancamento sistema trattamento acque di piazzale nella Sottostazione elettrica “Agrovoltaico Ciminna”

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.

Tipologia materiale	da Strade interne e piazzali	cavidotti MT e BT interni	Cabina di Smistamento	Cabina di Campo	Storage	Cavidotto esterno	SSE	vasca Trafo	Vasca trattamento H2O	TOTALE (mc)
<i>Terreno Vegetale</i>	9 161	2 204,25	135,00	189,00	187,65	0,153	1 267,50	0,00	0,00	14 838,45
<i>Componente sabbiosa/argillosa</i>	0	4 415,75	315,00	441,00	51,45	0,459	2 260,00	259,35	57,00	7 799,55

Tabella.15 – 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 vediamo in dettaglio come.

- *Terreno vegetale da scotico strade perimetrali e piazzali cabine – 9.161 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 2.204 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 – 324 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 per cavidotto esterno – 0,153 mc*
- *Terreno vegetale da scavo di sbancamento per SSE – 1.265,50 mc*

In pratica tutto il terreno vegetale sarà riutilizzato nella fase di ripristino o per miglioramenti

fondari nei terreni adiacenti a quelli di provenienza facendo attenzione a non alterare la morfologia del terreno stesso.

8.3 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 30.536 mq. Necessiteranno per la loro realizzazione $30.536 \times 0,2 = 6.110 \text{ mc}$ 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 rinvenuti dagli scavi				
Tipologia materiale	Quantità (mc)	riutilizzo in cantiere o aree limitrofe	invio a centri di recupero	discarica
<i>Terreno Vegetale</i>	14 838,45	14 838,45	0,00	0,00
<i>Componente sabbiosa/argillosa</i>	7 799,55	0	0	7 799,55

Tabella.10 – Bilancio finale delle materie

Infine, si dichiara che le terre e rocce da scavo provenienti dalle attività di realizzazione dell'opera, saranno stoccate sia temporaneamente che definitivamente, in aree che non siano classificate come "alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali e "fasce di pertinenza fluviale".