

IMPIANTO AGROVOLTAICO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE DENOMINATO IMPIANTO "SPOT26" DI POTENZA NOMINALE PARI A 10,55 MW, DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI GUAGNANO (LE)

CONNESSIONE ALLA RTN TRAMITE REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA CABINA DI CONSEGNA COLLEGATA IN ANTENNA DALLA FUTURA CABINA PRIMARIA AT/MT "CELLINO"

PROGETTO DEFINITIVO
Id AU 2V7IYQ2

Tav.:

Titolo:

02

Relazione sul riutilizzo di terre e rocce da scavo

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

-

A4

2V7IYQ2_Elaborato_12_02

Progettazione:

Committente:



Dott. Ing. Fabio CALCARELLA

Via B. Ravenna, 14 - 73100 Lecce
Mob. +39 340 9243575
fabio.calcarella@gmail.com
Pec: fabio.calcarella@ingpec.eu



4IDEA S.r.l.

Via G. Brunetti, 50 - 73019 Trepuzzi
tel +39 0832 760144
pec 4ideasrl@pec.it
info@studioideaassociati.it



HEPV07 S.r.l.

Via Alto Adige, 160 - 38121 Trento
tel +39 0461 1732700 - fax +39 0461 1732799
e.mail: info@hehiopolis.eu - pec: hepv07srl@pec.it

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Marzo 2022	Prima emissione	STC	FC	HEPV07 S.r.l.

Sommario

1. Premessa.....	2
2. Descrizione delle opere da realizzare.....	3
2.1 Rete MT/BT interna	6
2.2 Cabine di Campo e Cabina di Smistamento.....	6
2.3 Cavidotto MT da CdS a SSE (Sottostazione Utente)	7
2.4 SSE Utente.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
2.5 Linea elettrica interrata AT	Errore. Il segnalibro non è definito.
3. Modalità e tipologia di scavi.....	7
3.1 Scavi per cavidotti elettrici interrati	7
3.2 Scavi per strade perimetrali impianto fotovoltaico	8
3.3 Scavi per interventi di miglioramento (strada di accesso all'impianto)	9
3.4 Scavo di sbancamento Cabine di Campo e Cabina di Smistamento	9
3.5 Scavo di scoticamento e pulizia del sito in SSE	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.5.1 Scavo per fondazione edificio servizi	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.5.2 Scavo per sistema di trattamento acque di piazzale.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.5.3 Scavo per pozzo nero (fossa imhoff).....	Errore. Il segnalibro non è definito.
3.5.4 Scavo per realizzazione vasca raccolta olio trasformatore.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4. Inquadramento ambientale del sito.....	10
5. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare	11
6. Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali	12
7. Volumetrie previste terre e rocce da scavo	13
7.1 Premessa	13
7.2 Trincee a cielo aperto – cavidotti interni, cavidotto esterno MT e cavidotto AT.....	13
7.2.1 Cavidotti interni.....	13
7.2.2 Cavidotto esterno di collegamento alla SSE e cavidotto AT	14
7.3 Scavo di sbancamento per strade perimetrali e strada oggetto di miglioramento	15
7.4 Scavo di sbancamento Cabine di Campo e Cabina di Smistamento	16
7.5 Scavo di sbancamento SSE	Errore. Il segnalibro non è definito.
7.6 Definizione dei volumi di materiale per tipologia di materiale	18
8. Riutilizzazione delle terre e rocce da scavo.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
8.1 Fase di cantiere –Terreno vegetale riutilizzo.....	Errore. Il segnalibro non è definito.

8.2 Fase di cantiere – Realizzazione strade e piazzali Cabine elettriche **Errore. Il segnalibro non è definito.**

9. Conclusioni **Errore. Il segnalibro non è definito.**

1. Premessa

La presente relazione è riferita alla descrizione delle modalità di smaltimento ed utilizzo delle terre e rocce da scavo provenienti dai movimenti terra (scavi e rinterri) necessari per la realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare) e di tutte le opere ad esso annesse e necessarie per il collegamento dell'impianto alla Rete Elettrica Nazionale gestita da ENEL Distribuzione, ed in particolare per il collegamento alla Futura CP "Cellino". L'impianto, denominato "SPOT 26" sarà costituito, oltre che dai moduli fotovoltaici e relative strutture di sostegno e movimentazione (inseguitori mono assiali), da tutte le opere annesse. L'impianto avrà una potenza nominale pari a 10.550 kVA e potenza installata pari a 13.581,4 kWp. Sarà costituito da 30.520 pannelli fotovoltaici in monocristallino da 445 W ognuno, raggruppati in 1090 stringhe e montati su strutture metalliche ad inseguitori solari monoassiali "Tracker". L'energia prodotta dall'impianto sarà convogliata, dopo la trasformazione da bassa tensione a media tensione, mediante due cavidotti MT (relativi all'area A e area B) di lunghezza pari a circa 6.150 m ciascuno, alla Cabina Primaria CP "Cellino", anch'essa da realizzarsi ed ubicata in agro di Cellino San Marco.

L'obbiettivo è quello di minimizzare le opere e quindi i movimenti di materia poiché gli stessi si ridurranno agli scavi per la realizzazione delle platee di fondazione degli stessi manufatti.

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

- a) sono generate durante la realizzazione di un'opera di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il loro riutilizzo si realizza nel corso della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari, o viari, ripristini;
- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente ossia senza alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale.

Dal momento che nel caso delle lavorazioni oggetto della presente relazione i terreni di fondazione sono costituiti da calcareniti e roccia sciolta, si prevede di trasportare circa il 60% del materiale scavato a discarica autorizzata o a centro di recupero mentre il restante 40% verrà riutilizzato in

situ. Per quanto riguarda la coltre di terreno vegetale, questa potrà essere totalmente 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. Il riutilizzo potrà avvenire anche nell'ambito delle stesse proprietà al di fuori del perimetro dell'impianto propriamente detto, per rimodellamenti o miglioramenti fondiari. In tal caso, una volta verificata la non contaminazione dei siti di scavo, si ritiene infatti di essere nelle condizioni richiamate dal suddetto articolo e pertanto tali materiali saranno trattati come sotto prodotti e non come rifiuti.

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

2. Descrizione delle opere da realizzare

il progetto prevede la realizzazione di un Impianto Agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica, per complessivi **13.581,4 MWp** (potenza installata) e di tutte le opere di connessione ed infrastrutture annesse tali da cedere l'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

I principali componenti e caratteristiche tecniche dell'impianto sono:

- il generatore fotovoltaico (moduli fotovoltaici) installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (inseguitori) con relativi motori elettrici per la movimentazione, ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno, i moduli avranno potenza unitaria nominale di 445 Wp, su ciascun inseguitore saranno installati 28 moduli. Avremo complessivamente 1090 inseguitori. I moduli fotovoltaici saranno complessivamente 30.520, l'altezza del sistema strutture di sostegno – moduli fotovoltaici, nella posizione di massima inclinazione dei pannelli, non supera i 2,7 m di altezza;
- le linee elettriche interrate di bassa tensione in c.c. dai moduli, suddivisi da un punto di vista elettrico in stringhe, agli inverter di campo;
- gli inverter di campo, posizionati in prossimità degli inseguitori, all'interno di appositi quadri elettrici, con potenza nominale di 250 kVA, 160kVA e 180 kVA;
- le linee elettriche interrate in bassa tensione in c.a. dagli inverter di campo alle Cabine di Campo (locali tecnici), con sviluppo lineare di circa 1200 m e profondità di posa pari a 0,8 m;
- i trasformatori MT/BT e relative apparecchiature elettriche di comando e protezione sia in BT sia in MT, installati all'interno di appositi locali tecnici nell'area di impianto (Cabine di Campo);
- le linee elettriche MT interrate e relative apparecchiature di sezionamento all'interno delle aree in cui sono installati i moduli fotovoltaici, che collegano elettricamente tra loro le 3 Cabine di

Campo nell'area A con la Cabina di Smistamento Utente(CdSU A) situata nella stessa area, e le 2 Cabine di Campo ubicate nell'area B con la Cabina di Smistamento Utente (CdSU B) situata nella medesima area. La linea elettrica MT ha uno sviluppo lineare complessivo di circa 1755 m e profondità di posa pari a 1,2 m, nel dettaglio:

CdC1 A – CdC2 A = 500 m

CdC2 A – CdC 3 A = 285 m

CdC3 A – CdSU A = 285 m

CdC1 B – CdC2 B = 360 m

CdC2 B – CdSU B = 285 m

- Le 5 Cabine di Campo che hanno lunghezza pari a 8 m, larghezza di 2,5 m circa, altezza pari a 2,9 m;
- Le 2 Cabina di Smistamento Utente(CdSU) in cui viene raccolta l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico (proveniente dalle 5 Cabine di Raccolta), di ingombro massimo 8 x 2,9 x 2,5 m;
- Le 2 Cabina di Consegna Enel (CdC enel) in cui arriva l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico (proveniente dalle 2 Cabine di Smistamento Utente), di ingombro massimo 6,7 x 2,5 x 3,26 (lunghezza x larghezza x altezza);
- Il cavidotto MT(rete di Distribuzione MT a 20 kV) costituito da tratti interrati e tratti aerei, per il trasferimento dell'energia prodotta dalle 2 CdC Enel allaCP Enel di nuova realizzazione adiacente alla Futura SE Terna di Cellino (CdS).

In estrema sintesi l'Impianto sarà composto da:

- 30.520 moduli fotovoltaici** in silicio monocristallino (collettori solari) di potenza massima unitaria pari a 445 Wp, installati su inseguitori monoassiali da 28 moduli;
- N°Stringhe:1090 stringhe.
- 42 Inverter di campo** con potenza nominale pari a da 250 kVA, a cui afferiranno un massimo di 27 stringhe (in parallelo);
- 5 Cabine di Campo (CdC)** contenenti i quadri MT (celle arrivo e partenza linee MT), ed i trasformatori per l'innalzamento della tensione sino a 20 kV. Le CdC sono collegate fra loro con configurazione entra-esce, tramite linee in cavo MT interrato;
- 2 Cabina di Smistamento Utente (CdSU)**, in cui viene raccolta tutta l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico proveniente dalle 5 Cabine di Raccolta MT/BT;
- 2 Cabina di Consegna Enel (CdC Enel)**, in cui viene la consegna di tutta l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.

- g. 2 cavidotti MT in cavo interrato e aereo**, per il trasporto dell'energia dalla Cabina di Consegna Enel sino alla **cabina Primaria di Collemeto CP Enel MT 20 kV**.
- h.** 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;
- i.** Apparecchiature elettriche di protezione e controllo BT, MT, ed altri impianti e sistemi che rendono possibile il sicuro funzionamento dell'intera installazione e le comunicazioni al suo interno e verso il mondo esterno, installati all'interno delle CdR, della CdC e della CdS;
- j.** Apparecchiature di protezione e controllo dell'intera rete MT;

2.1 Rete BT/MT interna

Le Cabine di Campo saranno collegate tra loro e alle Cabine di Smistamento. Alle singole Cabine di Campo afferiranno le linee BT (per complessivi 1.200 m) uscenti dagli inverter di campo che raccolgono la potenza dei moduli fotovoltaici. Da queste poi partiranno le linee MT (sempre a 30 kV) verso la Cabina di Smistamento (CdS).

La rete MT interna per il collegamento elettrico delle Cabine di Campo sarà realizzata con la posa interrata di terne di cavi MT per una lunghezza complessiva di 1775 m.

La modalità di posa delle terne di cavi MT e BT sarà interrata tramite la realizzazione di trincee a cielo aperto.

2.2 Cabine di Campo, Cabina di Smistamento Utente, Cabina di Consegna Enel

Nell'area del parco fotovoltaico, sono posizionate le Cabine di Campo e le Cabine di Smistamento Utente che raccolgono tutta l'energia prodotta dall'impianto. Ad esse sono adiacenti le Cabine di Consegna Enel. L'occupazione di tali manufatti sarà la seguente:

- Cabine di Campo (L x p) = 12,0 x 3,00 = 36 m²; 5 Cabine = 180 m²;
- Cabina di Smistamento Utente (L x p) = 8 x 3,5 = 28 m². 2 Cabine di Smistamento = 56 m²;
- Cabina di Consegna Enel (L x p) = 8 x 3,5 = 28 m². 2 Cabine di Consegna Enel = 56 m²;

Come detto, le **Cabine di Campo** e la **Cabina di Smistamento Utente**, 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.

Le **CdC ENEL**, adiacenti rispettivamente alle **CdSU** situate in area A e area B, constano essenzialmente di un unico vano dove troverà alloggio un armadio MT. Queste sono costruite rispettando le specifiche tecniche DG2092, quindi avranno dimensioni 6,7x2,5x3,26 (lunghezza x larghezza x altezza).

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 CdC Enel a CP Enel Cellino

Il cavidotto di vettoriamento MT per il collegamento della **CdC ENEL** (Cabine di Consegna ENEL) di impianto alla **cabina Primaria di Cellino**, avranno una lunghezza complessiva di circa 5.800m e correrà interamente su strada asfaltata.

La linea MT esterna che collega la **CdC** alla CP **enel Collemeto** sarà costituita da due tratti interrati costituiti da una terna di cavi MT a 20 kV, di sezione pari a 185 mm², e un tratto in linea aerea con cavo MT a 20kV di sezione pari a 150 mm². A scopo cautelativo, si assume per le lunghezze una tolleranza positiva, che portano ad una lunghezza totale dei cavi pari a 6.150 m ciascuno.

In questo caso, la modalità di posa delle terne di cavi MT sarà:

- Posa cavi interrata tramite la realizzazione di trincee a cielo aperto;

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) trenchera 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 1,2-1,5 m;

3.1 Scavi per cavidotti elettrici interrati

Per la posa dei cavi BT ed MT in trincea a cielo aperto, è prevista la realizzazione di scavi aventi larghezza variabile da 30 ai 100cm e profondità fino da 0,80 1,2-1,3 m. I cavi MT utilizzati, del tipo in alluminio "*airbag*", permetteranno la posa direttamente interrata e inoltre permetteranno di **non** utilizzare la sabbia per offrire la protezione meccanica intorno al cavo; sarà sufficiente che in corrispondenza dei cavi il rinterro sia effettuato con materiale vagliato (esente da pietre di grosse dimensioni) rinvenente dagli scavi stessi. È questo un evidente vantaggio perché eviterà i costi di fornitura e posa della sabbia e i costi di allontanamento del cantiere del materiale "sostituito" dalla sabbia. Gli scavi saranno realizzati con mezzi meccanici (escavatori), o trenchera 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 (calcari micritici/dolomie calcaree) sarà momentaneamente accantonato possibilmente a margine dello scavo stesso, e comunque nell'ambito dell'area di cantiere, quindi terminata la posa dei cavi riutilizzato per il rinterro nello stesso sito.

3.2 Scavi per strade perimetrali impianto fotovoltaico

Gli scavi per la realizzazione delle strade perimetrali dell'impianto fotovoltaico, prevedono uno sbancamento per una larghezza pari a 3,5 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.

Le strade interne avranno, quindi:

- larghezza: 3,5 m;
- spessore totale cassonetto: 0,30m (0,20 in trincea e 0,10 in rilevato).

In definitiva la superficie totale di scavo per la realizzazione delle strade sarà pari a **20.235 m²**.

3.3 Scavi per interventi di miglioramento (strada di accesso all'impianto)

Gli scavi per l'intervento di miglioramento della strada di accesso all'impianto, prevedono uno sbancamento per una larghezza pari a 3,5 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 0,10 cm, così da ottenere, dopo ulteriore compattazione, idonea superficie viabile.

La superficie totale di scavo per la realizzazione dell'intervento sarà pari a **300 m²**.

3.4 Scavo di sbancamento Cabine di Campo, Cabina di Smistamento Utente e Cabina

Consegna Enel

Come detto nell'area del parco fotovoltaico, saranno posizionate le Cabine di Campo e le Cabine di Smistamento Utente adiacenti alle rispettive Cabine di Consegna Enel, che raccoglieranno tutta l'energia prodotta dall'impianto. L'occupazione di tali manufatti sarà la seguente:

L'occupazione di tali manufatti sarà la seguente:

- Cabine di Campo (L x p) = 12,0 x 3,00 = 36 m²; 5 Cabine = 180 m²;
- Cabina di Smistamento Utente (L x p) = 8 x 3,5 = 28 m². 2 Cabine di Smistamento = 56 m²;
- Cabina di Consegna Enel (L x p) = 8 x 3,5 = 28 m². 2 Cabine di Consegna Enel = 56 m²;

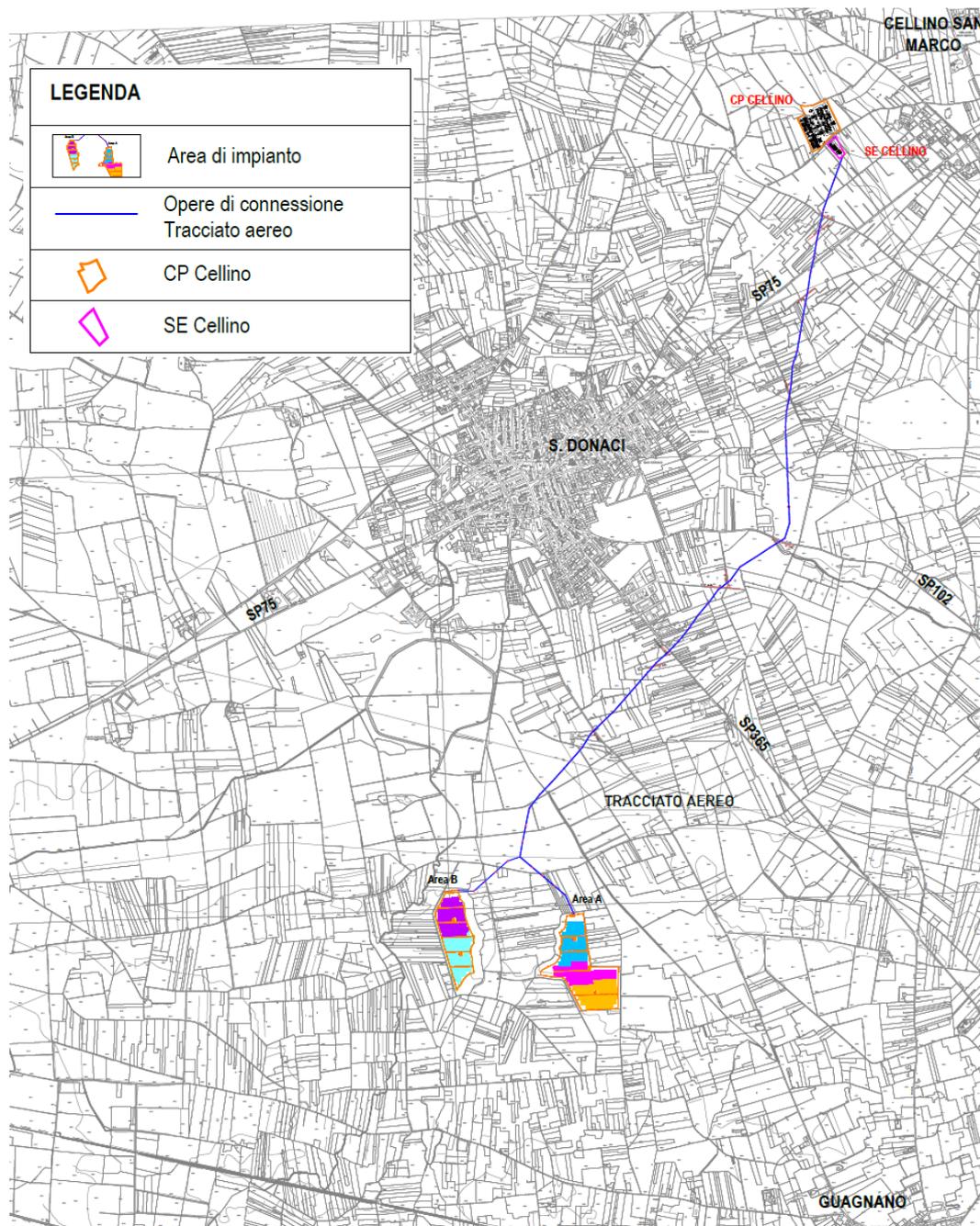
Le Cabine saranno a struttura prefabbricata e saranno dotate di vasca di fondazione che comporterà uno scavo di dimensioni in pianta pari a quelle della stessa cabina e profondità pari a circa 1,00 m dal piano di campagna.

4. Inquadramento ambientale del sito

Il progetto dell'impianto fotovoltaico interessa due aree di impianto (aree A e B) che ricadono nel Comune di Guagnano (LE):

L'impianto fotovoltaico propriamente detto è ubicato a Ovest del Comune di Guagnano (LE). L'area su cui sorgerà l'impianto ha una estensione di circa 23,1 ha

L'impianto è diviso in due aree (Nord e Sud) per una estensione totale di 17,9 ha.



Inquadramento su ortofoto (Google Earth)

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 – Numero di campionamenti di terreno da effettuare in sito

Nel caso in esame, essendo l'area del sito estesa per circa 23,1 ha, dovranno essere effettuati un minimo di 7+ 46 prelievi, quindi 53 in totale.

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 utilizzabili 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, cavidotto esterno MT e cavidotto AT

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 0,30 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 calcareniti e rocce sciolte.

Si prevede di realizzare:

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

Nelle tabelle 4a e 4b, sono riassunti i valori in mc del materiale rinveniente dagli scavi.

Le trincee avranno ampiezza media pari a 0,40 m a seconda del numero di terne presenti e profondità di 1,2 m.

Per quanto riguarda i cavidotti interni il materiale rinveniente dagli scavi sarà momentaneamente accantonato sul bordo scavo facendo attenzione a separare il terreno vegetale da resto del terreno di scavo. Terminata la posa tutto il materiale sarà riutilizzato per il rinterro. Ovviamente il terreno vegetale sarà utilizzato per il rinterro dello strato superficiale.

CAVIDOTTO BT INTERNO

	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo su terreno vegetale	1.200,00	0,40	0,30	144,00
Scavo su calcareniti	1.200,00		0,50	240,00
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				144,00
Totale scavo su calcareniti (mc)				240,00

Tabella. 4b–sviluppi lineari dei cavidotti BT interni al parco fotovoltaico su terreno

CAVIDOTTI MT INTERNI

	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo su terreno vegetale	1.755,00	0,40	0,30	210,60
Scavo su calcareniti	1.755,00		0,90	631,80
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				210,60
Totale scavo su calcareniti (mc)				631,80

Tabella. 4a–sviluppi lineari dei cavidotti MT interni al parco fotovoltaico su terreno

In definitiva tutto il materiale scavato per la realizzazione delle trincee di cavi BT e MT sarà riutilizzato per il rinterro.

7.2.2 Cavidotto MT esterno di collegamento alla CP ENEL

Il cavidotto di collegamento alla CP Enel Cellino, il quale si compone di due linee MT partenti dalle due aree A e B, si divide in un tratto costituito da cavo interrato e il rimanente in cavo aereo. Lo studio in questione andrà ad analizzare il tratto interrato: questo avrà una lunghezza di circa 270 m e si svolgerà interamente su terreno vegetale.

Anche per quanto riguarda i cavidotti esterni il materiale rinveniente dagli scavi sarà momentaneamente accantonato sul bordo scavo facendo attenzione a separare il terreno vegetale da resto del terreno di scavo. Terminata la posa tutto il materiale sarà riutilizzato per il rinterro. Ovviamente il terreno vegetale sarà utilizzato per il rinterro dello strato superficiale.

CAVIDOTTO MT ESTERNO

	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo su terreno vegetale	270	0,50	0,30	40,50
Scavo su calcareniti	270		0,90	121,50
Scavo su sterrato (fondazione stradale)	0	0,50	0,50	0,00
Scavo su calcareniti	0		0,70	0,00
Scavo su asfalto (componente bituminosa)	0	0,50	0,10	0,00
Scavo su asfalto (fondazione stradale)	0		0,50	0,00
Scavo su calcareniti	0		0,60	0,00
	270			
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				40,50
Totale scavo su calcareniti (mc)				121,50
Totale scavo su asfalto (mc)				0,00
Totale scavo su fondazione stradale (mc)				0,00

Tabella.5a – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione del cavidotto esterno per il collegamento della Cabina di Consegna alla CP ENEL

In definitiva , essendo costituito da terreno vegetale e calcareniti, il materiale scavato per la realizzazione delle trincee di cavi MT sarà riutilizzato per il rinterro.

7.3 Scavo di sbancamento per strade perimetrali e strada oggetto di miglioramento

Come detto, le strade perimetrali di impianto ed aree di manovra, avranno uno sviluppo in superficie totale pari a **20.300 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.

L'intervento di miglioramento, invece, riguarda una superficie di circa **295 m²** e si prevede uno scavo di 20 cm.

Nelle tabelle gli sviluppi lineari e le quantità movimentate, per tipologia di materiale.

STRADE INTERNE

	Sup.	Profondità	Volume (mc)
Scavo su terreno vegetale	20.300,00	0,20	4.060,00
Scavo su calcareniti	0	0,00	0,00
Totale scavo su terreno vegetale (mc)			4.060,00
Totale scavo su calcareniti (mc)			0,00

Tabella.6a – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione delle strade perimetrali

INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO				
	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo su terreno vegetale	295	0,50	0,20	29,50
Scavo su calcareniti	295		0,20	29,50
Scavo su sterrato (fondazione stradale)	0	4,50	0,30	0,00
Scavo su calcareniti	0		0,00	0,00
Scavo su asfalto (componente bituminosa)	0	0,50	0,00	0,00
Scavo su asfalto (fondazione stradale)	0		0,00	0,00
Scavo su calcareniti	0		0,00	0,00
	295			
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				29,50
Totale scavo su calcareniti (mc)				29,50
Totale scavo su asfalto (mc)				0,00
Totale scavo su fondazione stradale (mc)				0,00

Tabella.6b – quantità di materiale movimentato dall'intervento di miglioramento

Tutto il materiale rinvenente dagli scavi, costituito essenzialmente da terreno vegetale e calcareniti, sarà avviato in discarica autorizzata per terre e rocce CER 17.05.04 previa caratterizzazione.

7.4 Scavo di sbancamento Cabine di Campo e Cabina di Smistamento

Come detto nell'area del parco fotovoltaico, saranno posizionate 5 le Cabine di Campo (**CdC**), due Cabine di Smistamento Utente (**CdSU**) che raccoglierà tutta l'energia prodotta dall'impianto e due Cabina di Consegna ENEL (**CdC Enel**) adiacenti alle CdSU adibite alla consegna dell'energia prodotta. 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. Le dimensioni degli scavi saranno quindi:

- Cabine di Campo (L x p) = 12,0 x 3,00 = 36 m²; 5 Cabine = 180 m²;
- Cabina di Smistamento Utente (L x p) = 8 x 3,5 = 28 m². 2 Cabine di Smistamento = 56 m²;
- Cabina di Consegna Enel (L x p) = 8 x 3,5 = 28 m². 2 Cabine di Consegna Enel = 56 m²;

CABINE DI CAMPO

	Sup. (mq)	n°	Profondità	Volume (mc)
Scavo su terreno vegetale	36	5	0,30	54,00
Scavo su calcareniti	36		0,70	126,00
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				54,00
Totale scavo su calcareniti (mc)				126,00

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

CABINA DI SMISTAMENTO UTENTE

	Sup. (mq)	n°cabine	Profondità	Volume (mc)
Scavo su terreno vegetale	28	2	0,30	16,80
Scavo su calcareniti	28		0,70	39,20
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				16,80
Totale scavo su calcareniti (mc)				39,20

Tabella.7b – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione della Cabina di Smistamento Utente

CABINA DI CONSEGNA ENEL

	Sup. (mq)	n°cabine	Profondità	Volume (mc)
Scavo su terreno vegetale	28	2	0,30	16,80
Scavo su calcareniti	28		0,70	39,20
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				16,80
Totale scavo su calcareniti (mc)				39,20

Tabella.7c – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione della Cabina di Consegna Enel

Per quanto concerne le Cabine di Campo, la Cabine di Smistamento Utente e le Cabine di Consegna ENEL, tutto il materiale rinvenente dagli scavi costituito in parte da terreno vegetale e in parte da calcareniti, sarà avviato in discarica autorizzata per terre e rocce CER 17.05.04 previa caratterizzazione.

7.5 Definizione dei volumi di materiale per tipologia di materiale

Di seguito si specifica come verranno riutilizzati i materiali provenienti dagli scavi. Si riportano nella Tabella sotto riportata i volumi totali di materiale rinvenente dagli scavi **suddivisi per tipologia**, con indicazione della provenienza, facendo riferimento ai valori calcolati nei paragrafi precedenti. Nella stessa Tabella sono indicate le modalità di riutilizzo dei materiali.

Riepilogo materiale rinvenente dagli scavi

Tipologia materiale	Cavidotto BT interno	Cavidotti MT interni	Cavidotto Esterno CdC-CP ENEL	Interventi di Miglioramento	Strade Interne	Cabine di Campo	Cabine di Smistamento Utente	Cabine di Consegna ENEL	TOTALE (mc)
<i>Terreno vegetale</i>	144,00	210,60	40,50	29,50	4.060,00	54,00	16,80	16,80	4.572,20
<i>Calcareniti</i>	240,00	631,80	121,50	29,50	-	126,00	39,20	39,20	1.227,20
<i>Asfalto</i>	-	-	0,00	0,00	-	-	-	-	0,00
<i>Fondazione stradale</i>	-	-	0,00	0,00	-	-	-	-	0,00
<i>Rocce sciolte e terreno vegetale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00

Destinazione dei materiali rinvenenti dagli scavi

Tipologia materiale	Quantità (mc)	Riutilizzo in cantiere per rinterri trincee cavidotti	discarica autorizzata per terre e rocce CER 17.05.04
<i>Terreno Vegetale</i>	4.572,20	395,10	4.177,10
<i>Calcareniti</i>	1.227,20	993,30	233,90
<i>Asfalto</i>	0,00	0,00	0,00
<i>Fondazione stradale</i>	0,00	0,00	0,00
<i>Rocce sciolte e terreno vegetale</i>	0,00	0,00	0,00

Complessivamente abbiamo:

TERRENO VEGETALE

Quantità di materiale scavato: 4.572,20 mc (100%)

Materiale riutilizzato per rinterri nell'ambito dello stesso sito di cantiere per rinterro trincee cavidotti: 395,10 mc (8,64%)

Materiale avviato in discarica autorizzata CER 17.05.04: 4.177,10 mc (91,36%)

TERRENO COSTITUITO DA CALCARENITI

Quantità di materiale scavato: 1.227,20 mc (100%)

Materiale riutilizzato per rinterri nell'ambito dello stesso sito di cantiere per rinterro trincee cavidotti: 993,30 mc (80,94%)

Materiale avviato in discarica autorizzata CER 17.05.04: 233,90 mc (19,06%)

In definitiva il materiale proveniente dagli scavi o sarà utilizzato per il rinterro delle trincee di cavidotti o avviato in discarica autorizzata, previa caratterizzazione dello stesso, con codice CER 17.05.04 (terre e rocce da scavo) .