



PROPONENTE:

HEPV04 S.R.L.
Via Alto Adige, 160/A - 38121 Trento (TN)
hepv04srl@legalmail.it

MANAGEMENT:

EHM.Solar

EHM.SOLAR S.R.L.
Via della Rena, 20 39100 Bolzano - Italy
tel. +39 0461 1732700
fax. +39 0461 1732799
info@ehm.solar
c.fiscale, p.iva e R.I. 03033000211

NOME COMMESSA:

**CONSTRUZIONE ED ESERCIZIO IMPIANTO
AGROVOLTAICO AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE
PARI A 56.500 kW E POTENZA MODULI PARI
A 62.160 kWp CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA
RETE ELETTRICA - IMPIANTO RFVP76**

STATO DI AVANZAMENTO COMMESSA:

PROGETTO DEFINITIVO PER AUTORIZZAZIONE UNICA

CODICE COMMESSA:

HE.18.0064

PROGETTAZIONE INGEGNERISTICA:



STC S.r.l

Via V. M. STAMPACCHIA, 48 - 73100 Lecce
Tel. +39 0832 1798355
fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu
Direttore Tecnico: Dott. Ing. Fabio Calcarella



4IDEA S.r.l

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

PROGETTISTA:



COLLABORATORE:

AMBIENTE IDRAULICA STRUTTURE

STUDI FAUNISTICI

STUDI PEDO-AGRONOMICI

CONSULENZA LEGALE

STUDIO LEGALE PATRUNO
Via Argiro, 33 Bari
t.f. +39 080 8693336



OGGETTO:

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

SCALA:

n.a.

DATA:

OTTOBRE 2021

NOME FILE:

6JUCTX0
_DocumentazioneSpecialistica_08-agg

TAVOLA:

R08 agg

N. REV.	DATA	REVISIONE
1	30.09.2019	Prima emissione
2	09.2020	Aggiornamento per variazione Connessione

ELABORATO	VERIFICATO	VALIDATO
STC	responsabile commessa Fabio Calcarella	direttore tecnico HEPV04 S.r.l
STC	Fabio Calcarella	HEPV04 S.r.l



Sommario

1. Premessa	3
2. Descrizione delle opere da realizzare	3
2.1 Rete MT interna	4
2.2 Cabine di Campo e Cabina di Smistamento	5
2.3 Cavidotto MT da CdS a SSE Utente	6
2.4 SSE Utente	6
3. Modalità e tipologia di scavi	6
3.1 Scavi per cavidotti elettrici interrati	7
3.1.1 Trincee a cielo aperto	7
3.2 Scavi per strade perimetrali impianto fotovoltaico	8
3.3 Scavo di scoticamento e pulizia del sito in SSE	8
3.3.1 Scavo per fondazione edificio servizi	9
3.3.2 Scavo per sistema di trattamento acque di piazzale	9
3.3.3 Scavo per pozzo nero (fossa imhoff)	9
3.3.4 Scavo per realizzazione vasca raccolta olio trasformatore	9
3.4 Scavo di sbancamento Cabine di Campo e CdS	9
4. Inquadramento ambientale del sito	9
4.1 Inquadramento geografico	9
4.2 Inquadramento geologico e geomorfologico	10
4.3 Inquadramento Idrogeologico	11
4.4 Destinazione d'uso delle aree	11
5. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare	11
6. Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali	14
7. Volumetrie previste terre e rocce da scavo	16
7.1 Premessa	16
7.2 Trincee a cielo aperto – <i>Cavidotto interno</i> del Parco Fotovoltaico	16
7.2.1 Trincee su terreno	16
7.3 Cavidotto esterno di collegamento alla SSE da Cabina di smistamento	17
7.4 Scavo di sbancamento per strade perimetrali impianto fotovoltaico	18
7.5 Scavo di sbancamento SSE	19
7.6 Scavo di sbancamento Cabine di Trasformazione e Cabina di Smistamento	20
7.7 Trincea cavidotto AT	Errore. Il segnalibro non è definito.



7.8	Definizione dei volumi di materiale per tipologia di materiale.....	20
8.	Riutilizzazione delle terre e rocce da scavo.....	21
8.1	Fase di cantiere –Terreno vegetale riutilizzo	21
8.2	Fase di cantiere – Rocce calcarenitiche	22
8.3	Fase di cantiere – Materiale bituminoso.....	23

1. Premessa

La presente relazione è riferita alle descrizioni 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 del Parco Fotovoltaico "Latiano" della società *HEPV04 S.r.l.* di potenza nominale pari a 56.500 kW e una potenza installata pari a 62.160 kWp.

Il Parco propriamente detto sarà realizzato in agro di Latiano (BR), mentre le opere di connessione interesseranno anch'esse il Comune di Latiano (BR), in particolare, sarà realizzata la Sottostazione Elettrica Utente (SSE Utente), necessaria per la connessione del Parco Fotovoltaico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) adiacente alla nuova Stazione Elettrica di Terna ubicata a circa 2 km di distanza dall'impianto. Ciò consentirà di minimizzare le opere e quindi i movimenti di materia.

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 si prevede di:

- riutilizzare gran parte del materiale proveniente dagli scavi per i rinterri;
- trasportare la rimanente parte a rifiuto in centri di riutilizzo o discariche,

di fatto, una volta verificata la non contaminazione dei siti di scavo, si ritiene di essere nelle condizioni richiamate dal suddetto articolo e pertanto i materiali saranno trattati come sottoprodotto 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

Le opere di cui si tratterà nel presente *Piano di Utilizzo*, sono essenzialmente le opere di connessione del Parco Fotovoltaico che constano di:

- 1) posa in opera di n° 22 Cabine elettriche di Campo (prefabbricate), per raccogliere la potenza generata dai moduli fotovoltaici;
- 2) posa in opera di n° 22 shelter (prefabbricati);
- 3) posa in opera di una **Cabina di Smistamento (CdS)** ad elementi prefabbricati per la raccolta dell'energia raccolta dalla Cabine di Campo ed il convogliamento, sempre tramite linee elettriche MT in cavo alla SSE Utente;
- 4) posa in opera di n° 12 locali (prefabbricati) per la gestione e l'esercizio dell'impianto;
- 5) realizzazione di una rete MT in cavo, *interna* al Parco, per il collegamento elettrico delle Cabine (modalità entra-esci) e da queste alla **Cabina di Smistamento**. La Rete sarà realizzata con cavi MT direttamente interrati;
- 6) realizzazione di una rete MT di collegamento della **Cabina di Smistamento (CdS)** alla SSE Utente (dorsale esterna), lungo un percorso di circa 1.7 km che interesserà in gran parte strade pubbliche o sterrate;
- 7) realizzazione di una SSE Utente MT/AT per la connessione alla RTN.

2.1 Rete MT interna

La rete MT interna per il collegamento elettrico delle Cabine di Campo sarà realizzata con la posa interrata di terne di cavi MT. Le Cabine di Campo saranno collegati tra loro a formare dei sottogruppi denominati *sottocampi* secondo lo schema sotto riportato. Ciascun gruppo sarà poi collegato alla Cabina di Smistamento.

Sottocampo 1 CAB.A1 → CAB.A2 → CAB.A3 → CAB.A4 → CAB.A5 → CdS
Sottocampo 2 CAB.B1 → CAB.B2 → CAB.B3 → CAB.B4 → CdS
Sottocampo 3.1 CAB.C1 → CAB.C2 → CAB.C3 → CdS
Sottocampo 3.2 CAB.C5 → CAB.C6 → CAB.C4 → CdS
Sottocampo 4 CAB.D1 → CAB.D2 → CAB.D3 → CAB.D4 → CdS
Sottocampo 5 CAB.E1 → CAB.E2 → CAB.F → CdS

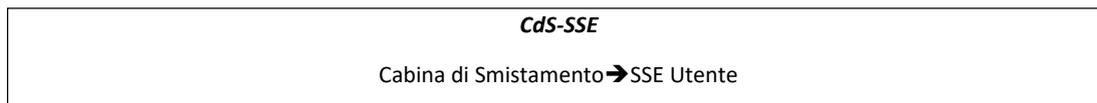


Tabella. 1 - Schema rete MT Parco Fotovoltaico

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 e Cabina di Smistamento

Nell'area del parco fotovoltaico, saranno posizionate le Cabine di Campo e la Cabina di Smistamento. Ciascuna di esse occuperà una superficie pari a $10 \times 2,5 \text{ m} = 25 \text{ mq}$ con una altezza fuori terra di 3,5 m. Saranno posizionati anche i containers preassemblati dal produttore, che ospiteranno gli inverter e i trasformatori, ma che non richiedono scavo poiché saranno poggiati al suolo.

Alle singole Cabine di Campo afferiranno le linee MT in configurazione entra-esce, che raccolgono la potenza dei moduli fotovoltaici.

Nella CdS si attesteranno le sei terne MT provenienti dai sei sottocampi elettrici in cui è suddiviso l'impianto (v. Tab 1 pag. precedente); dalla stessa CdS poi, partiranno le tre terne di cavi per il collegamento alla SSE.

Sia le Cabine di Campo che la Cabina di Smistamento, sono locali tecnici realizzati in opera o ad elementi prefabbricati.

Il sito dove sarà edificata la **CdS** sarà predisposto con uno scavo di sbancamento di profondità pari a circa 1,6 m, a cui seguirà un'accurata pulizia del sottofondo ed uno spianamento con magrone di sottofondazione per uno spessore di circa 10 cm. Uno scavo meno profondo sarà necessario per la posa delle Cabine di Campo, circa 1 m dal piano campagna.

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

2.3 Cavidotto MT da CdS a SSE Utente

La rete MT di collegamento tra CdS e SSE sarà realizzata ancora con una linea interrata costituita da due terne di cavi MT interrate, lungo un percorso di circa 1,7 km in gran parte su strade pubbliche.

Anche in questo caso la modalità di posa del cavo sarà:

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

2.4 SSE Utente

La Sottostazione Elettrica sarà costituita da un'area recintata di dimensioni 41x41 m, all'interno delle quali saranno realizzati in opera dei locali tecnici e saranno installate le apparecchiature di trasformazione 30/150 kV e sezionamento AT, per la connessione al punto di consegna alla Rete di Trasmissione Nazionale. Tale connessione sarà realizzata mediante un sistema di sbarre condivise con altri produttori, che permetterà la connessione elettrica tra la futura SE TERNA e la SSE. La linea AT arriverà nella SE TERNA in corrispondenza dello stallo dedicato alla connessione.

Le opere civili ed edili consisteranno essenzialmente in:

- spianamento e pulizia nell'area di impronta della SSE;
- realizzazione della recinzione della SSE;
- realizzazione di un piazzale (in gran parte asfaltato);
- realizzazione in opera di locali tecnici, con dimensioni massime di ingombro 31x5,5 m, h=3,35 m
- plinti di fondazione delle apparecchiature AT su area dedicata;
- vasca di contenimento e fondazione del trasformatore MT/AT;

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

Da un punto di vista catastale la SSE Utente interessa la particella 11 del Foglio 9 di Latiano (BR).

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 m;

3.1 Scavi per cavidotti elettrici interrati

3.1.1 Trincee a cielo aperto

Per la posa a cielo aperto è prevista la realizzazione di trincee per la posa dei cavi aventi larghezza variabile dai 30 ai 70 cm e profondità fino a 1,2 m. I cavi MT utilizzati del tipo "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. E' 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. Lo scavo sarà realizzato 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.

Nel caso di terreno vegetale questo viene momentaneamente separato dal resto del materiale scavato, accantonato nei pressi dello scavo e riutilizzato 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. E' 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.

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

Nel caso di strade asfaltate sarà effettuato preliminarmente il taglio delle 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 3,5 metri ed una profondità pari a 0,30 cm.

Le strade perimetrali hanno una lunghezza totale pari a circa 17.457 ml. Il terreno vegetale rinvenente dagli scavi verrà riutilizzato nell'ambito del cantiere stesso o in aree agricole limitrofe, senza creare avvallamenti e comunque avendo cura di mantenere inalterato l'andamento plano-altimetrico dei luoghi. Tempo di attesa prima del riutilizzo 10 mesi, ovvero il tempo previsto per la costruzione dell'impianto.

3.3 Scavo di scoticamento e pulizia del sito in SSE

La prima operazione per la realizzazione della SSE sarà quella di asportazione del terreno vegetale ricadente nell'area di impronta individuata per uno spessore di almeno 50 cm. La rimozione della terra vegetale dovrà avvenire in maniera tale che il piano di imposta risulti quanto più regolare possibile, privo di avvallamenti e, in ogni caso, tale da evitare il ristagno di acque piovane.

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

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

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

3.3.1 Scavo per fondazione edificio servizi

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

3.3.2 Scavo per sistema di trattamento acque di piazzale

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

3.3.3 Scavo per pozzo nero (fossa imhoff)

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

3.3.4 Scavo per realizzazione vasca raccolta olio trasformatore

Per la realizzazione della vasca di raccolta dell'olio del trasformatore (in caso di sversamento), prevede uno scavo complessivo di circa 67,20 mc (parte dello scavo è già considerato nello sbancamento di tutta l'area della SSE).

3.4 Scavo di sbancamento Cabine di Campo e CdS

Il progetto prevede la posa in opera di n° 22 Cabine di Trasformazione MT/BT ed una Cabina di Smistamento. Tutte le cabine avranno una dimensione in pianta pari a 10 x 2,5 m, quindi una superficie di 25 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.

4. Inquadramento ambientale del sito

4.1 Inquadramento geografico

L'area interessata dal Parco Fotovoltaico e dalla relative opere di connessione alla RTN risulta essere molto vasta e si posizione al quasi al centro geometrico della Provincia di Brindisi ed a nord dell'abitato di Latiano.

Il Parco Fotovoltaico propriamente detto insiste di fatto nel Comune di Latiano (BR).

La quota media sul livello del mare è di circa 103 m. La rete di cavidotti interni, interesserà esclusivamente terreni agricoli, fatta eccezione per il tratto in cui attraverserà la SP 46 (presumibilmente in TOC)..

Come già detto l'energia prodotta dal Parco Fotovoltaico verrà raccolta in una **Cabina di Smistamento** dalla quale partirà il cavidotto di connessione alla SSE Utente. Il cavidotto avrà una lunghezza complessiva di 1,7 km circa percorrendo:

- 650 ml su strada sterrata. In particolare si svilupperà all'interno dell'impianto al di sotto della strada perimetrale;
- 1.040 ml circa su strada asfaltata.

La SSE Utente sarà realizzata in un'area adiacente alla nuova SE TERNA a cui sarà elettricamente connessa tramite un sistema di sbarre condiviso con altri produttori.

4.2 Inquadramento geologico e geomorfologico

L'area di interesse ricade in un settore marginale della cosiddetta Piana brindisina. Questa è una delle grandi unità di paesaggio fisico e anche geologico-strutturali (bacino di Brindisi) in cui è possibile suddividere il territorio regionale.

Proprio sotto l'aspetto geologico-strutturale e stratigrafico la Piana coincide con un settore di territorio regionale dove è presente una potente successione plio-quadernaria di litologia carbonaticoterrigena (composta da più unità litostratigrafiche ascrivibili a più eventi sedimentari) che poggia direttamente sul substrato cretaceo il quale, in prossimità del centro abitato di Brindisi e del suo entroterra è fortemente ribassato da un sistema di faglie transtensive impostato lungo la struttura tettonica di importanza regionale con orientamento Est – Ovest che divide la parte murgiana della Puglia dal Salento (lungo la quale sarebbe avvenuta la rotazione in senso orario di questa penisola rispetto al blocco murgiano).

Poiché il territorio di interesse ricade sul margine settentrionale della Piana qui è presente in affioramento direttamente il substrato cretaceo calcareo-dolomitico (Calcarea di Altamura), ricoperto discontinuamente da terreni residuali prevalentemente limoso-sabbiosi (nel caso derivino dall'alterazione delle rocce plio-quadernarie che ricoprivano i calcari cretacei), o anche prevalentemente argilloso-limosi (nel caso derivino dalla alterazione del substrato cretaceo - in questo caso si può parlare propriamente di "terre rosse") mentre è assente la successione plioquadernaria (che affiora estesamente e con continuità immediatamente a sud di tale settore) se si escludono piccoli e discontinui affioramenti di calcareniti (Calcarenite di Gravina) che

rappresentano probabilmente lembi scampati all'erosione di una copertura originariamente continua.

Nello specifico dunque la successione litostratigrafica che caratterizza l'area rilevata si compone delle seguenti entità:

- Calcari e calcari dolomitici di piattaforma carbonatica del Cretaceo superiore ascrivibili alla formazione del Calcare di Altamura
- Terreni di copertura limoso-sabbiosi o limoso argillosi di origine residuale del Pleistocene medio-superiore o anche più antichi

4.3 Inquadramento Idrogeologico

Dall'analisi morfologica condotta sul tale porzione del territorio, sia su base cartografica che sulla base dei sopralluoghi condotti, si è riscontrata nella zona in cui sorgerà la centrale fotovoltaica, la presenza di uno **scarso reticolo idrografico**, del tutto assente nell'area dell'impianto.

Tale parte del territorio, quindi, presenta un insieme di sistemi endoreici chiusi e indipendenti, i quali, interessati dalle precipitazioni, danno luogo ad eventuali accumuli superficiali di acqua nelle loro aree maggiormente depresse. Essi potrebbero entrare in comunicazione tra loro, e dare luogo a sistemi idrografici comunicanti, solo quando i volumi affluiti a ciascuno di essi dovessero superare quelli che possono essere invasati e smaltiti dal suolo dalla rispettiva "conca" naturale.

4.4 Destinazione d'uso delle aree

Tutte le aree interessate dal cavodotto sono aree agricole con l'eccezione ovviamente delle strade provinciali e comunali, oltre che delle strade di competenza.

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 secondo del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo".

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

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

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

Nel caso in esame, essendo l'area del sito estesa per circa 103 ha, dovranno essere effettuati un minimo di 206+7 prelievi, quindi 213 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 lineari 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: 1.700 m circa, dovranno essere effettuati un minimo di 4 campionamenti di terreno.

In definitiva avremo campionamenti di terreno così suddivisi:

- Area sito di installazione moduli: 213 campionamenti;
- Percorso cavidotto (dorsale esterna): 4 campionamenti, quindi circa 1 ogni 0,5 km.

Per l'area sulla quale sorgerà la Sottostazione Elettrica, si prevede un numero di 3 campionamenti, avendo questa una estensione complessiva (area SSE + piazzale antistante ingresso) inferiore a 2.500 mq.

La profondità delle indagini dipendono 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 confrontate 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 dei quantità di materiale leggermente diverse. Si stima uno scostamento del +/- 10% tra quantità reali e volumi teorici.

7.2 Trincee a cielo aperto – Cavidotto interno del Parco Fotovoltaico

Il cavidotto interno al parco fotovoltaico si “svolgerà” in parte lungo le strade perimetrali di nuova costruzione che, come visto in precedenza, saranno costituite da una massicciata stradale di spessore pari a 20 cm e uno strato di finitura pari a 10 cm fuori terra per un totale di 30 cm.

Nel sito in esame i primi 30 cm sono costituiti da terreno vegetale, mentre la restante parte da rocce calcarenitiche. E' quindi plausibile che il materiale rinveniente dagli scavi costituito da roccia, possa essere riutilizzato nell'ambito del cantiere per la realizzazione delle strade perimetrali.

Si prevede di realizzare:

- 8.400 ml di cavidotto con posa in trincee a cielo aperto in corrispondenza di terreno vegetale per i cavi in MT con larghezza di scavo variabile da 30 a 70 cm;
- 51.655 ml di cavidotto con posa in trincee a cielo aperto in corrispondenza di terreno vegetale per i cavi in BT.

7.2.1 Trincee su terreno

Nella tabella 4 si riassumono le lunghezze di ogni tratto di cavidotto MT interno su terreno.

Si è tenuto conto della misura calcolata su CAD aggiungendo ad essa un 5% di tolleranza positiva. Si è poi stimata una lunghezza di ulteriori 10 m per consentire l'ingresso in Cabina, da cui la stima finale della lunghezza di scavo.

Le trincee avranno ampiezza media pari a 0,4 m e profondità di 1,2 m.

In aggiunta devono essere conteggiati gli scavi relativi alla realizzazione delle trincee per la posa dei cavidotti interni in Bassa Tensione, tra i singoli tracker e i Quadri di Stringa o Parallelo Stringhe (QP) e tra questi e le cabine. Lo sviluppo complessivo di tali scavi è di 51.820 ml con una sezione di scavo di ampiezza 0,5 m e profondità 0,8 m.

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

CAVIDOTTO MT INTERNO

	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Cavidotti MT scavo terreno vegetale	8 400	0,40	0,30	1 008,00
Cavidotti MT scavo rocce calcarenitiche	8 400		0,90	3 024,00
Totale lunghezza scavi (ml)	16 800			
Totale scavo su terren vegetale (mc)				1 008,00
Totale scavo su calcarenite (mc)				3 024,00

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

CAVIDOTTO BT INTERNO Linee principali QP - Cabine campo

	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Cavidotti MT scavo terreno vegetale	26.245	0,50	0,30	3.936,75
Cavidotti MT scavo rocce calcarenitiche	26.245		0,50	6.561,25
Totale lunghezza scavi (ml)	26.245			
Totale scavo su terren vegetale (mc)				3.936,75
Totale scavo su calcarenite (mc)				6.561,25

CAVIDOTTO BT INTERNO Linee secondarie Stringhe - QP

	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Cavidotti MT scavo terreno vegetale	25.410	0,50	0,30	3.811,50
Cavidotti MT scavo rocce calcarenitiche	25.410		0,50	6.352,50
Totale lunghezza scavi (ml)	25.410			
Totale scavo su terren vegetale (mc)				3.811,50
Totale scavo su calcarenite (mc)				6.352,50

Totale lunghezza scavi (ml)	51.655			
Totale scavo su terren vegetale (mc)				7.748,25
Totale scavo su calcarenite (mc)				12.913,75

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

7.3 Cavidotto esterno di collegamento alla SSE da Cabina di smistamento

Si prevede di realizzare 1.700 circa di trincee con scavo a cielo aperto, così suddivisi:

- 1.040 ml su strade asfaltate di cui:
- 650 su terreno vegetale.

Le singole lunghezze sono riportate nella tabella 5 che segue.

Sul terreno vegetale abbiamo 30 cm superficiali di terreno vegetale e per il resto rocce calcarenitiche.

Su strade non asfaltate abbiamo 10 cm circa di misto stabilizzato, 20 cm di fondazione stradale (misto cava o comunque materiale lapideo duro), per il resto rocce calcarenitiche.

Su strade asfaltate abbiamo 10 cm di strato bituminoso (bynder + tappetino), 20-30 cm di fondazione stradale (misto cava o comunque materiale lapideo duro), per il resto rocce calcarenitiche.

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

CAVIDOTTO MT ESTERNO				
	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Ca vidotti MT sca vo terreno vegetale	650	0,60	0,30	117,00
Ca vidotti MT sca vo rocce calca reniti che	650		0,90	351,00
Totale lunghezza scavi (ml)	1 690			
Totale scavo su terreno vegetale (mc)				179,40
Totale scavo su calcarenite (mc)				351,00
Ca vidotti MT sca vo in TOC	0	-	-	-
Ca vidotti MT sca vo rocce calca reniti che	0		-	-
Ca vidotti MT sca vo binder+tappetino strada asfaltata	1 040	0,60	0,10	62,40
Ca vidotti MT sca vo rocce calca reniti che	1 040		1,10	686,40
Totale scavo su strada asfaltata (mc)				62,40
Totale scavo calcarenite su strada asfaltata (mc)				686,40

Tabella.5 – quantità di materiale bituminoso da destinare a rifiuto rinveniente dagli scavi del cavidotto esterno

7.4 Scavo di sbancamento per strade perimetrali impianto fotovoltaico

Le strade perimetrali di impianto, avranno uno sviluppo lineare totale pari a 17.457 ml. La loro realizzazione prevede uno scavo di sbancamento per tutta la larghezza della strada sino ad una profondità di 0,20 m dal piano di campagna ed il riempimento dello scavo stesso con materiale lapideo a forare 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				
	Lungh	largh.	Profondità	Volume (mc)
Scavo terreno vegetale	17 457	3,50	0,20	12 219,90
Sca vo rocce calca renite che	0	0,00	0,00	0,00
Totale scavo su terren vegetale (mc)				12 219,90
Totale scavo su calcarenite (mc)				0,00

Tabella.6 – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione delle strade perimetrali d'impianto

7.5 Scavo di sbancamento SSE

Per la realizzazione della SSE è previsto:

- uno scavo di sbancamento su tutta l'area (1.700 mq) sino ad una profondità media di 0,5 m circa;
- un approfondimento di circa 1,8 m (sino a quota -2,3 m) in corrispondenza del vano MT dell'edificio (40 mq circa);
- un approfondimento medio di 1,5 m (sino a quota -2 m) in corrispondenza dell'area di installazione delle apparecchiature AT (250 mq).

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

Sottostazione Utente (SSE)			
	Sup. (mq)	Profondità	Volume (mc)
Terreno vegetale da scavo di sbancamento nell'area di impronta della SSE-Utente	1 700	0,30	510,00
Rocce calcarenite da scavo di sbancamento nell'area di impronta della SSE-Utente	1 700	0,20	340,00
Rocce calcarenite da scavo di sbancamento nell'area edificio servizi	113	1,50	169,50
Rocce calcarenite da scavo di sbancamento nell'area apparecchiature AT	250	2,00	500,00
Totale scavo su terren vegetale (mc)			679,50
Totale scavo su calcarenite (mc)			840,00

Tabella.7 – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione della Sottostazione UTENTE

7.6 Scavo di sbancamento Cabine di Trasformazione e Cabina di Smistamento

Per la realizzazione delle Cabine di Trasformazione all'interno del parco fotovoltaico e della Cabina di Smistamento (CdS) si prevede lo sbancamento di un'area di $10 \times 2,5 = 25$ mq. Per una profondità di circa 1,00 m.

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

- terreno vegetale $25 \times 0,3 = 7,5$ mc per ogni Cabina
- calcarenite $25 \times 0,7 = 17,5$ mc per ogni Cabina

Cabine di Campo e Cabina di Smistamento				
	Sup. (mq)	n°	Profondità	Volume (mc)
Terreno vegetale da scavo di sbancamento nell'area di impronta delle Cabine di Campo e CdS	23	27	0,30	186,30
Terreno vegetale da scavo di sbancamento nell'area di impronta delle Cabine di Campo e CdS	23	27	0,70	434,70
Totale scavo su terren vegetale (mc)				186,30
Totale scavo su calcarenite (mc)				434,70

Tabella.8 – quantità di materiale movimentato dalla realizzazione delle Cabine di Campo e Cabina di Smistamento

7.7 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.

8. Riutilizzo delle terre e rocce da scavo

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

Riepilogo materiale rinveniente dagli scavi

Tipologia materiale	da Strade interne	cavidotti MT interni	cavidotti BT interni	SSE	vasca Trafo	tratt. H2O	vasca imhoff	Cabine di campo e CdS	Cavidotto Esterno	TOTALE (mc)
Terreno Vegetale	12 219,90	1 008,00	7 748,25	679,50	0,00	0,00	0,00	186,30	179,40	22 021,35
Rocce calcarenitiche	0	3 024,00	12 913,75	840,00	67,20	57,00	59,20	434,70	1 037,40	18 433,25
Misto di cava										
Materiale bituminoso									62,40	

Tabella.9 – Riepilogo quantità di materiali rinveniente dagli scavi

8.1 Fase di cantiere –Terreno vegetale riutilizzo

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

Terreno vegetale da scotico strade perimetrali – 12.219,90 mc

Tutto il terreno sarà utilizzato nei terreni immediatamente adiacenti alle strade per miglioramenti fondiari senza alterare la morfologia del terreno stesso.

Terreno vegetale da scotico per cabine di trasformazione e cabina di smistamento – 186,3 mc

Tutto il terreno sarà utilizzato nei terreni immediatamente adiacenti alle strade 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 8.756,25 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 realizzazione cavidotto MT esterno con trincea a cielo aperto – 179,40 mc

Nella fase di scavo il terreno vegetale sarà mantenuto separato dal resto del materiale rinveniente dagli scavi, e nel rinterro sarà interamente utilizzato nella parte più superficiale.

Terreno vegetale da scavo di sbancamento area SSE – 679,50 mc

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

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

8.2 Fase di cantiere – Rocce calcarenitiche

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

Le strade interne si svilupperanno come detto per circa 17.457 ml per una larghezza di 3,5 m quindi occupano come superficie di circa 61.100 mq. Necessiteranno per la loro realizzazione di $61.100 \times 0,3 = 18.330$ mc circa di materiale lapideo per la realizzazione.

Il materiale calcarenitico rinveniente da tutti gli scavi (eliminato ovviamente lo strato di terreno vegetale) ha ottime caratteristiche meccaniche e può essere utilizzato per la realizzazione di strade (soprattutto del sottofondo stradale) del tipo di quelle necessarie in fase di cantiere (piste non asfaltate).

Pertanto tutto il materiale calcarenitico proveniente dagli scavi di cantiere può essere riutilizzato nell'ambito dello stesso cantiere per la realizzazione delle stesse strade e dei piazzali.

Vediamo ora le quantità scavate:

Riepilogo materiale rinveniente dagli scavi										
Tipologia materiale	da Strade interne	cavidotti MT interni	cavidotti BT interni	SSE	vasca Trafo	tratt. H2O	vasca imhoff	Cabine di campo e CdS	Cavidotto Esterno	TOTALE (mc)
Terreno Vegetale	12 219,90	1 008,00	7 748,25	679,50	0,00	0,00	0,00	186,30	179,40	22 021,35
Rocce calcarenitiche	0	3 024,00	12 913,75	840,00	67,20	57,00	59,20	434,70	1 037,40	18 433,25
Misto di cava										
Materiale bituminoso									62,40	

Tabella.9 – Riepilogo quantità di materiali rinveniente dagli scavi

Dalla tabella si evince che come materiale necessario per la realizzazione delle strade (pari a 18.330 mc), potrà essere utilizzato quello rinveniente dagli scavi, pari a 18.433,25 mc circa. La

restante parte, 103,25 mc circa, sarà destinata in centri di riutilizzo. Non sarà quindi necessario l'approvvigionamento di materiale da cave di prestito per la realizzazione delle strade.

8.3 Fase di cantiere – Materiale bituminoso

Per la realizzazione del cavidotto lungo le strade asfaltate si dovrà eseguire la distruzione dello strato superficiale in asfalto, tipicamente dello spessore di 10 cm. A questo andranno aggiunte le quantità rivenienti dalla scarificazione della sede stradale propedeutica al ripristino definitivo, che avverrà per una larghezza pari a metà della sezione stradale ed uno spessore medio di cm 3.

Le quantità sono complessivamente stimate in circa 62,40 mc, che saranno allontanate subito dal cantiere e trasportate in centri di recupero specializzati ed autorizzati per questo tipo di materiale o in discarica.

Riepilogo materiale rinveniente dagli scavi										
Tipologia materiale	da Strade interne	cavidotti MT interni	cavidotti BT interni	SSE	vasca Trafo	tratt. H2O	vasca imhoff	Cabine di campo e CdS	Cavidotto Esterno	TOTALE (mc)
Terreno Vegetale	12 219,90	1 008,00	7 748,25	679,50	0,00	0,00	0,00	186,30	179,40	22 021,35
Rocce calcarenitiche	0	3 024,00	12 913,75	840,00	67,20	57,00	59,20	434,70	1 037,40	18 433,25
Misto di cava										
Materiale bituminoso									62,40	

Tabella.9 – Riepilogo quantità di materiali rinveniente dagli scavi

9. Conclusioni

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

Destinazione dei materiali rinvenenti dagli scavi				
Tipologia materiale	Quantità (mc)	riutilizzo in cantiere o aree limitrofe	invio a centri di recupero	discarica
Terreno Vegetale	22 021,35	22 021,35	0,00	0,00
Rocce calcarenitiche	18 433,25	18 330,00	103,25	0,00
Misto di cava	0,00	0,00	0,00	0,00
Materiale bituminoso	0,00	0,00	0,00	62,40

Tabella.10 – Bilancio finale delle materie