



CITTA' DI FRANCOFONTE

REGIONE SICILIA

IMPIANTO AGROVOLTAICO "DAFNE"

della potenza di 29,313 MW in DC
PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENTE:



DAFNE SOLE srl
Via Cardinale Agostino Ciasca, 9
70124 Bari
VAT: 08245440725
Tel: 0039 3406832848

[Signature]
DAFNE SOLE S.R.L.
Via Cardinale Agostino Ciasca, 9
70124 - Bari - Italy
VIA 08245440725

PROGETTAZIONE:



TÈKNE srl
Via Vincenzo Gioberti, 11 - 76123 ANDRIA
Tel +39 0883 553714 - 552841 - Fax +39 0883 552915
www.gruppotekne.it e-mail: contatti@gruppotekne.it



PROGETTISTA:

Ing. Renato Pertuso
(Direttore Tecnico)

LEGALE RAPPRESENTANTE:
dott. Renato Mansi



[Signature]
TEKNE srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
IL PRESIDENTE
Dott. RENATO MANSI

PD

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Tavola: **RE14**

Filename:

TKA644-PD-RE14-Relazione terre e rocce da scavo-RD.doc

Data 1°emissione:

Settembre 2021

Redatto:

G.PISANI

Verificato:

G.PERTOSO

Approvato:

R.PERTUSO

Scala:

Protocollo Tekne:

n° revisione	1			
	2			
	3			
	4			

TKA644

INDICE

1.	<u>INTRODUZIONE</u>	1
2.	<u>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</u>	2
3.	<u>LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO</u>	4
3.1.	DESCRIZIONE DEL SITO	4
3.2.	DESCRIZIONE DELL'ACCESSO AL SITO	5
4.	<u>CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA</u>	6
5.	<u>CARATTERI GEOLOGICI, MORFOLOGICI E ED IDROGEOLOGICI DEL SITO</u>	9
6.	<u>PIANO DI UTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO</u>	15
7.	<u>PROPOSTA DEL "PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO"</u>	20
8.	<u>PIANO DI CAMPIONAMENTO E PROPOSTA IN FASE ESECUTIVA</u>	26
9.	<u>CONCLUSIONI</u>	26

PD PROGETTO DEFINITIVO	DATA		REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	Protocollo TEKNE
	R0	Settembre 2021	G.PISANI	G. PERTOSO	R. PERTUSO	TKA644
						Filename: TKA644-PD-RE14

1. Introduzione

Il presente documento costituisce la relazione tecnica del Piano di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo (PdU), così come previsto dal D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 ("Regolamento"), redatto nell'ambito del Progetto definitivo dell'impianto agrovoltaico "Dafne" nel comune di Francofonte (SR).

Il progetto dell'impianto agrovoltaico "Dafne" ha come obiettivo la realizzazione di una centrale fotovoltaica combinata al pascolo di ovini e bovini. Le strutture fotovoltaiche di tipo fisso produrranno energia elettrica per mezzo dell'installazione di un generatore fotovoltaico per complessivi **29,313 MWp**, come somma delle potenze in condizioni standard dei moduli fotovoltaici. La potenza attiva massima che verrà immessa nella Rete di Trasmissione elettrica Nazionale sarà pari a **25 MW**.

Oltre alla centrale fotovoltaica, sono oggetto della presente richiesta di PUA ai sensi dell'Art. 27 del D.lgs. 152/06 e s.m.i. anche tutte le opere di connessione alla RTN ovvero:

- Il cavidotto di connessione in Media Tensione 30 kV tra l'impianto fotovoltaico e lo stallo di utenza ubicato nella stazione di elevazione MT/AT 30/150 kV da realizzare in località "Masseria Monforte" nel Comune di Francofonte (SR);
- la stazione di elevazione MT/AT 30/150 kV in località "Masseria Monforte" (Fg 21 p.lle 174-175-179) nel Comune di Francofonte (SR);
- Il cavidotto AT 150 kV per il collegamento della stazione 30/150 kV allo stallo nella nuova SE Terna "Vizzini";

La sottostazione elettrica 30/150kV, il cavidotto AT 150kV e lo stallo nella nuova SE Terna "Vizzini" sono in condivisione con le iniziative della società Green Wave s.r.l. e della società Solar Edge s.r.l..

Il progetto si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

2. Normativa di riferimento

La nuova disciplina, il D.P.R. 120/2017, in vigore dal 22 Agosto 2017, riguarda la gestione delle terre e rocce da scavo sia come sottoprodotti sia come rifiuti con un ampliamento dei limiti quantitativi per il deposito temporaneo.

Al Titolo III sono riportate le indicazioni per le DISPOSIZIONI SULLE TERRE E ROCCE DA SCAVO QUALIFICATE RIFIUTI.

Art. 23. Disciplina del deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate rifiuti

Per le terre e rocce da scavo qualificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o 17.05.03* il deposito temporaneo di cui all'articolo 183, comma 1, lettera bb), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si effettua, attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta realizzati presso il sito di produzione, nel rispetto delle seguenti condizioni:

- a) le terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti contenenti inquinanti organici persistenti di cui al regolamento (CE) 850/2004 sono depositate nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolose e sono gestite conformemente al predetto regolamento;
- b) le terre e rocce da scavo sono raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative: 1) con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; 2) quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 4.000 metri cubi, di cui non oltre 800 metri cubi di rifiuti classificati come pericolosi. In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;
- c) il deposito è effettuato nel rispetto delle relative norme tecniche;
- d) nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse.

Al Titolo IV - TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA SUI RIFIUTI, è previsto:

Art. 24. Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti

1. Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione è verificata ai sensi dell'allegato 4 del presente regolamento.
2. Ferma restando l'applicazione dell'articolo 11, comma 1, ai fini del presente articolo, le terre e rocce da scavo provenienti da affioramenti geologici naturali contenenti amianto in misura superiore al valore determinato ai sensi dell'articolo 4, comma 4, possono essere riutilizzate esclusivamente nel sito di produzione sotto diretto controllo delle autorità competenti. A tal fine il produttore ne dà immediata comunicazione all'Agenzia di protezione ambientale e all'Azienda

sanitaria territorialmente competenti, presentando apposito progetto di riutilizzo. Gli organismi di controllo sopra individuati effettuano le necessarie verifiche e assicurano il rispetto delle condizioni di cui al primo periodo.

3. Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:
 - a. descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
 - b. inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
 - c. proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 1. numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 2. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 3. parametri da determinare;
 4. volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
 5. modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.
4. In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:
 - a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
 - b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:
 - i. le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 - ii. la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 - iii. la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 - iv. la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.
5. Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.
6. Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

3. Localizzazione geografica del sito

3.1. Descrizione del sito

Il futuro impianto agrovoltaico sarà ubicato in un contesto pianeggiante a sud-ovest del Comune di Francofonte (SR) in un terreno ricadente tra la Statale Ragusana n° 194 ed il Torrente Risicone.

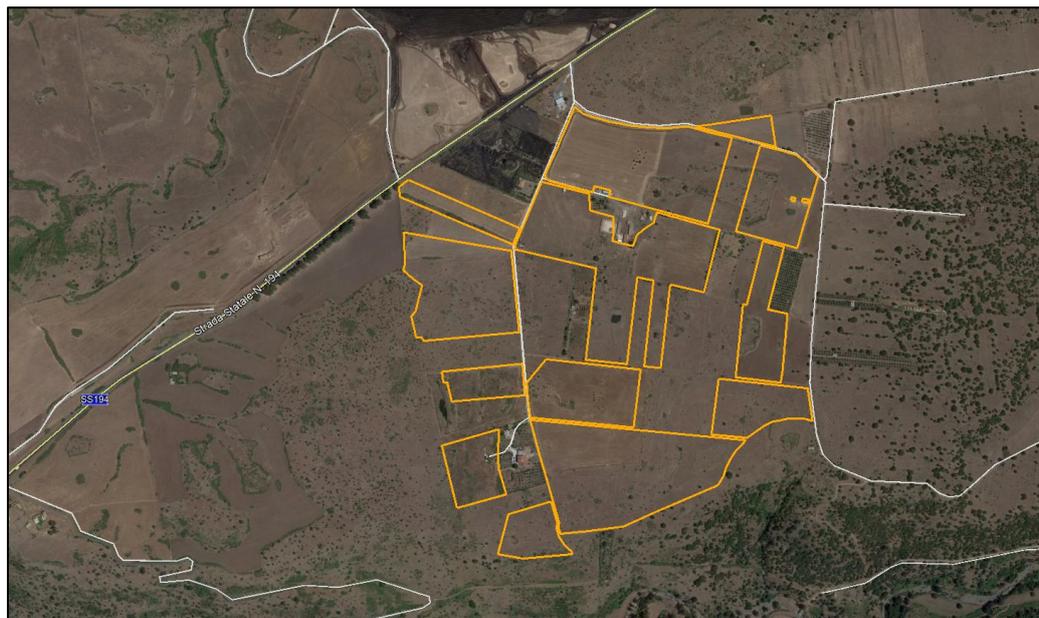
L'area di progetto è catastalmente individuata:

- **Area impianto:** Francofonte - Foglio 37 p.lle 109, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 151, 152, 153, 154, 161, 173, 174, 177, 182, 183, 191, 192, 193, 197, 198, 199, 206, 208, 209, 210, 211, 213, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 1036, 1141, 1142, 1143, 1144, 1145, 1193, 1194, 2068, 2075, 2078, 2080.
- **Stazione di elevazione MT/AT:** Francofonte - Foglio 21 p.lle 174, 175, 179.
- **Stazione Terna AT:** Vizzini - Foglio 7 p.lle 114, 116, 112, 113, 115, 109.

L'area di progetto è facilmente raggiungibile dal Comune di Francofonte, attraverso la Strada Statale Ragusana n° 194. La superficie lorda dell'area di intervento è di ha 44.40.53. L'area oggetto di realizzazione del parco fotovoltaico si trova ad un'altitudine media di m 445 s.l.m. e le coordinate geografiche, nel sistema WGS84 sono nell'intorno delle seguenti coordinate:

- latitudine: 37°12'08.48" N
- longitudine: 14°49'37.00" E

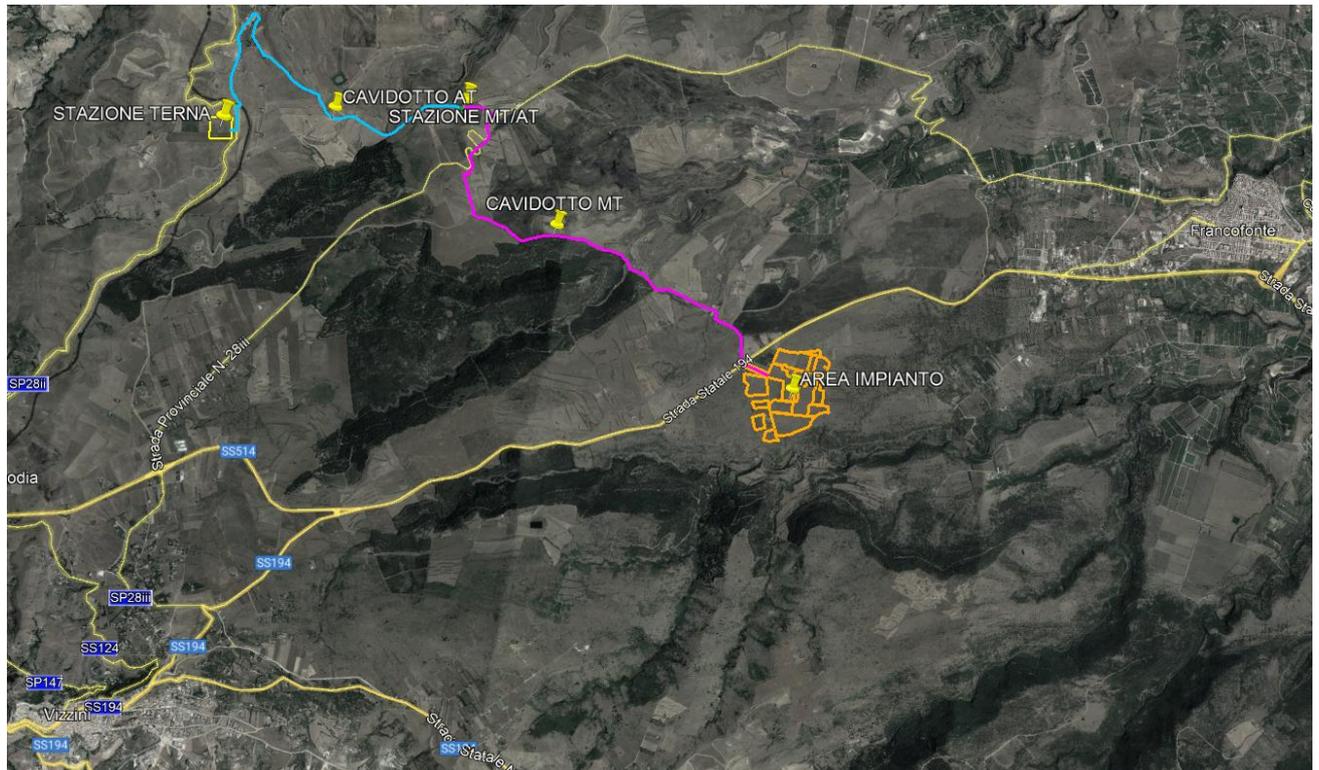
L'impianto è costituito da diversi lotti adiacenti tra loro, così come rappresentati nell'elaborato grafico AR05, e da un punto di vista urbanistico, l'area di progetto del parco agro-voltaico ricade in zona E Agricola, così come definita dal piano regolatore vigente, caratterizzata da terreni attualmente incolti destinati al pascolo.



3.2. Descrizione dell'accesso al sito

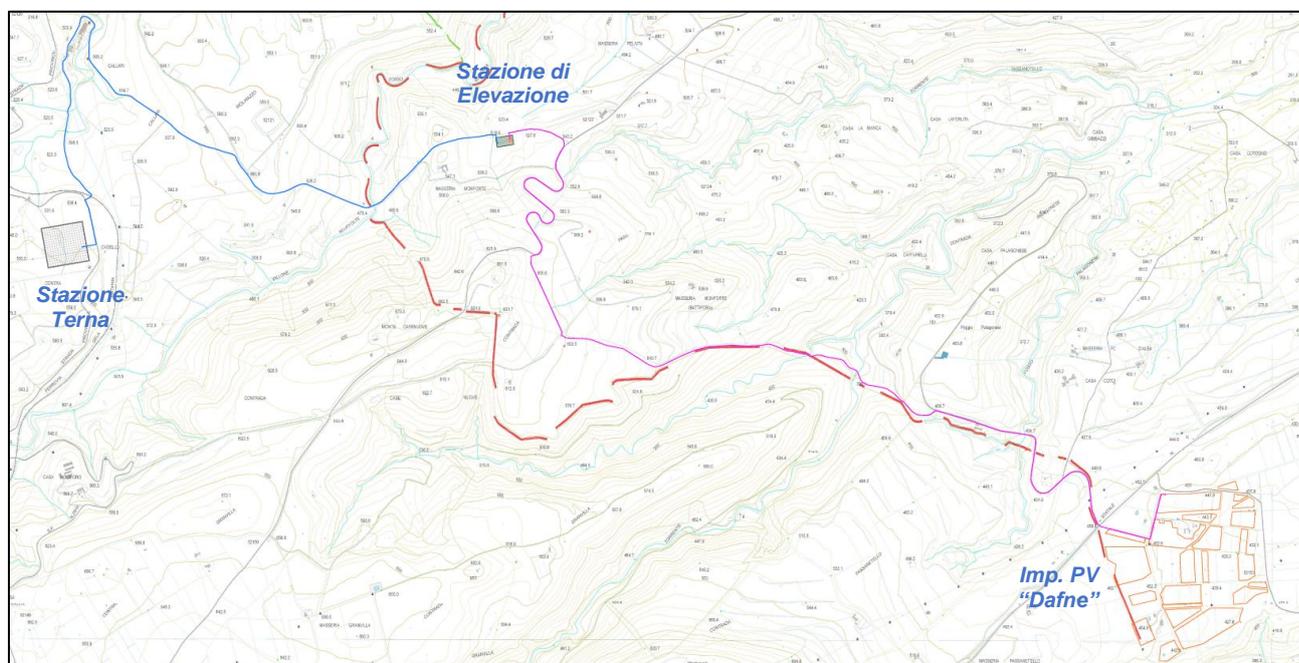
Il sito di progetto è raggiungibile percorrendo strade nazionali, regionali, provinciali e comunali ed ha accesso diretto attraverso la Strada Statale n°194 a sud-ovest del comune di Francofonte.

La stazione utente sarà invece raggiungibile tramite la SP28 ter che collega il centro urbano di Francofonte a quello di Vizzini.



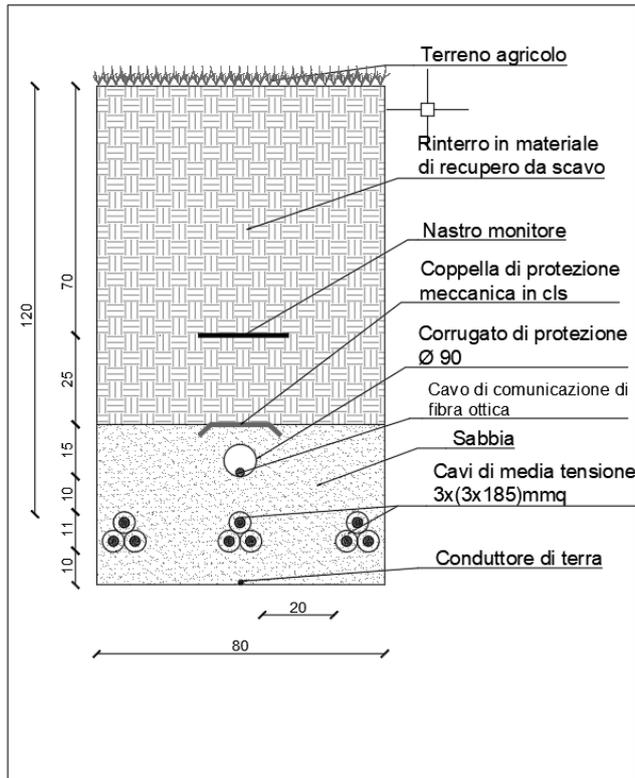
4. Connessione alla rete elettrica

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede il collegamento della sottostazione di trasformazione utente in antenna a 150 kV, per mezzo di un cavidotto in alta tensione, con la sezione a 150 kV della futura stazione di trasformazione 380/150 kV denominata “Vizzini”, di cui al Piano di Sviluppo Terna, da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 380 kV “Chiaromonte Gulfi – Paternò”. Tale stazione è in corso di autorizzazione attraverso separato procedimento autorizzativo. La futura Stazione Elettrica “Vizzini” di proprietà di TERNA SpA in agro di Vizzini (CT) verrà ubicata a circa 7 km in direzione ovest dal sito oggetto d’intervento. Dalla Cabina di Consegna ubicata all’interno dell’impianto partirà una linea in MT che si conetterà alla Stazione di Utenza MT/AT ubicata all’interno dell’impianto di Green Wave, e condivisa da più produttori, per poi trasferire l’energia in AT allo stallo riservatoci nella SE.

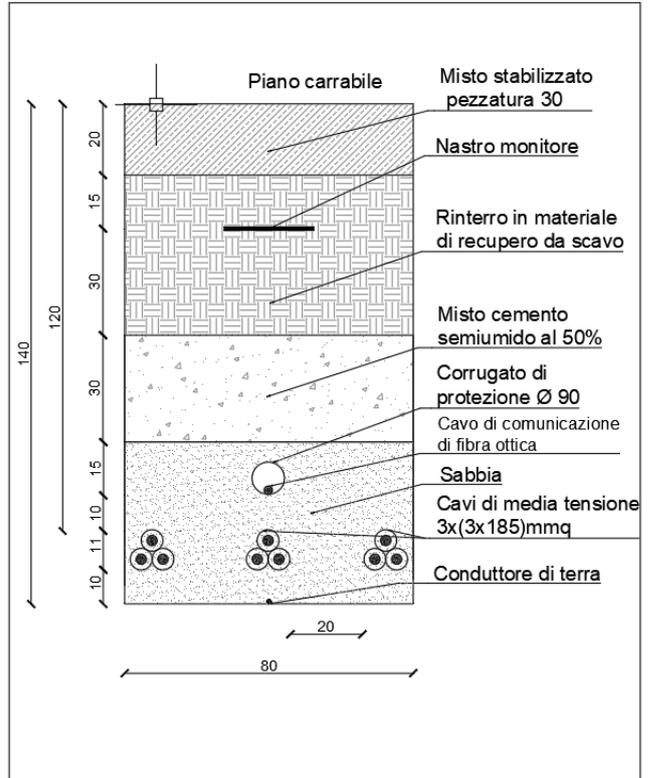


Il percorso cavidotto prevede l’interramento di cavi MT per 6.865m e cavi AT per 4.810 m lungo strade Comunali e/o Provinciali e tratti su terreno agricolo.

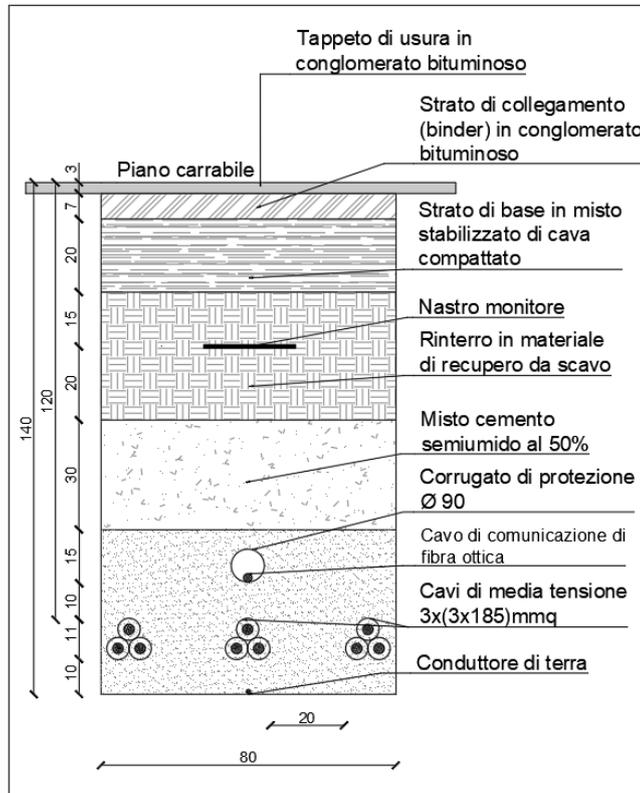
SEZIONE SU TERRENO AGRICOLA - CAVO MT



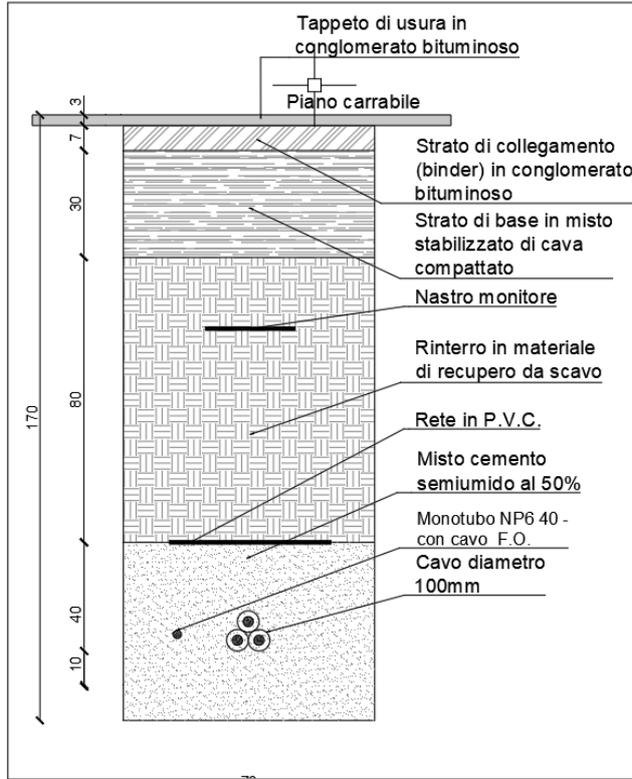
SEZIONE SU VIABILITA' ESISTENTE NON ASFALTATA - CAVO MT



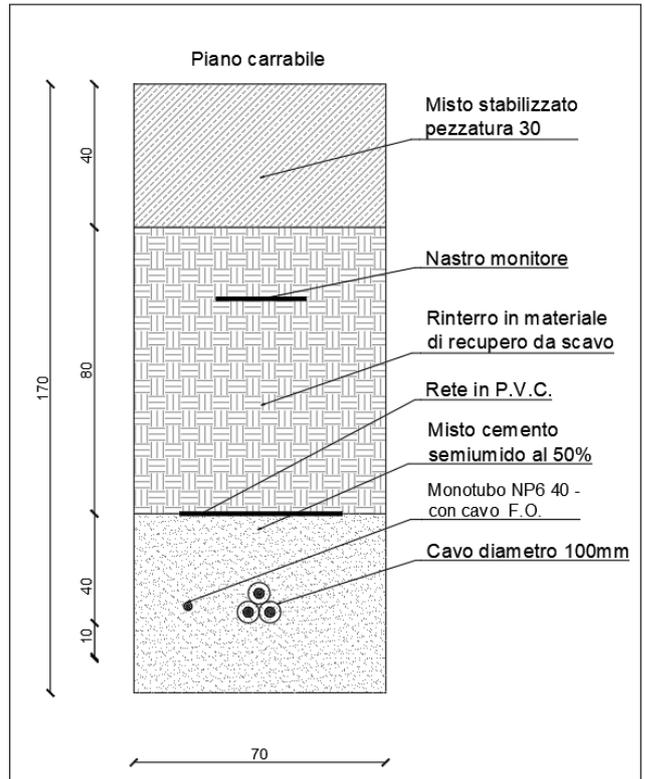
SEZIONE SU VIABILITA' ESISTENTE ASFALTATA - CAVO MT



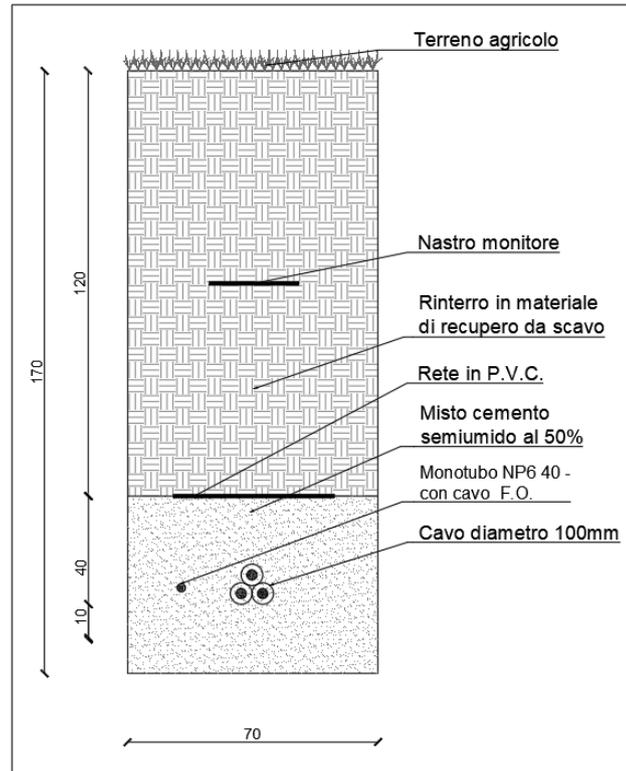
SEZIONE SU VIABILITA' ESISTENTE ASFALTATA - CAVO AT



SEZIONE SU VIABILITA' ESISTENTE NON ASFALTATA - CAVO AT



SEZIONE SU TERRENO AGRICOLA - CAVO AT



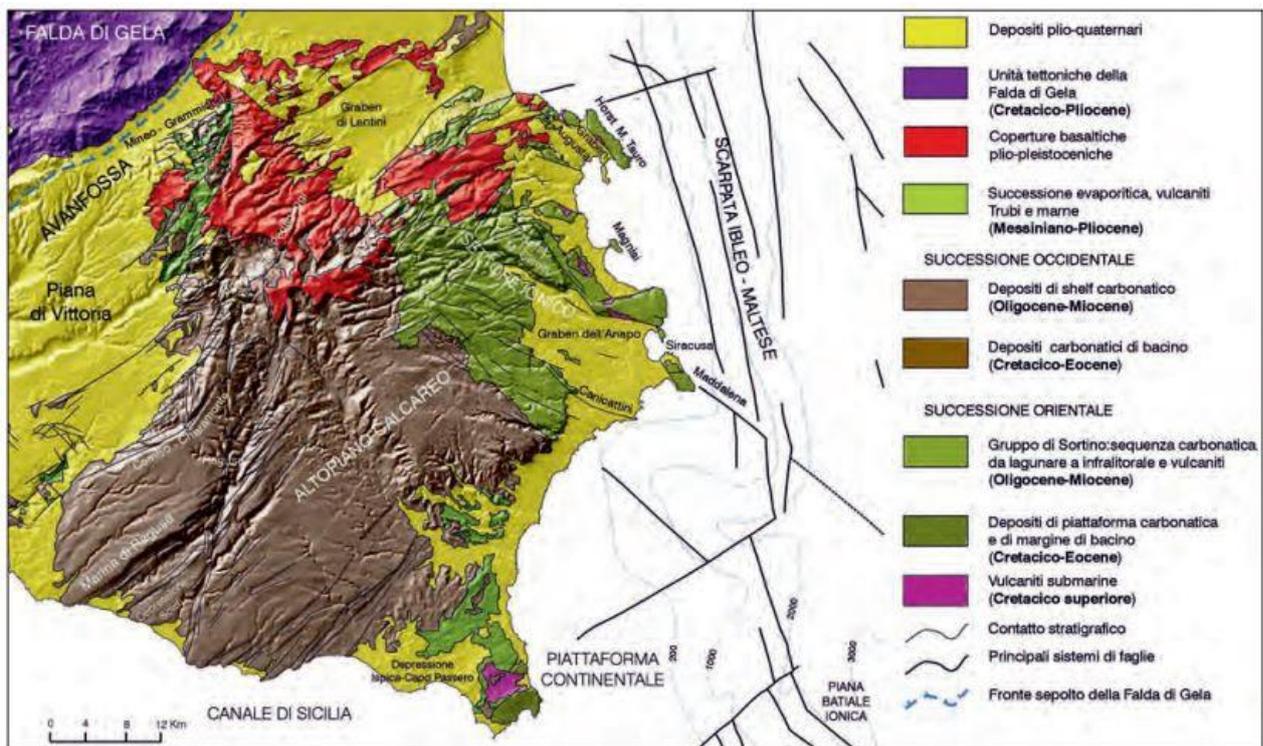
5. Caratteri geologici, morfologici e ed idrogeologici del sito

Il territorio comunale di Francofonte è ubicato alla terminazione occidentale del Graben di Scordia-Lentini, una depressione tettonica di età pleistocenica, delimitata da faglie normali orientate in direzione NE-SO, che borda il margine nord-occidentale del Plateau Ibleo (Ghisetti e Vezzani, 1980; Lentini et al., 1994). Questo bacino estensionale si è originato dal collasso delle successioni carbonatiche iblee e delle vulcaniti plio-pleistoceniche ad esse associate (Lentini et al., 1984), sulle quali si è depositata una sequenza sin-tettonica trasgressiva di età compresa tra circa 1.5 a 0.9 Ma (Pedley et al., 2001), caratterizzata da facies calcarenitico-sabbiose marginali, evolventi lateralmente e verso l'alto ad argille marnose, diffuse nelle aree depocentrali della depressione. L'abitato di Francofonte è ubicato nella zona di contatto tra le sequenze sintettoniche pleistoceniche del Graben ed il substrato vulcanico suprapliocenico. Su tale substrato, Carbone et al. (1986) riconoscono un unico ciclo marino del Pleistocene inferiore, costituito sia da depositi interpretati come emiciclo trasgressivo di natura calcarenitica e argillosa che da quelli assegnati a un emiciclo regressivo di natura conglomeratico-sabbiosa.

In base a nuovi dati, ottenuti durante gli studi di microzonazione sismica di primo livello per il comune di Francofonte, si evidenzia che la dorsale di Francofonte costituisce il letto di una faglia normale orientata NE-SO, antitetica rispetto al bordo meridionale del Graben di Scordia-Lentini. In corrispondenza dell'area urbana, la faglia è sepolta sotto depositi più recenti di diversa natura, mentre la linea di faglia riesumata dall'erosione è evidente sia a sudovest dell'abitato, che a nord-est del paese. La struttura, non segnalata in alcun documento cartografico precedente, separa un Horst in cui è ampiamente esposto il substrato vulcanico suprapliocenico, costituito da lave basaltiche a luogo mediamente fratturate con frequenti orizzonti di alterazione argilloso-limosi, dalle aree del Graben riempite da un ciclo sedimentario costituito da calcareniti evolventi verso l'alto ad argille marnose. Facies marginali di questo ciclo, rappresentate da sabbie carbonatiche sciolte con partimenti limosi-argillosi, verso est, evolvono lateralmente a clinoforni di calcareniti organogene alternate a livelli centimetrico-decimetrici di sabbia carbonatica, costituendo un emiciclo trasgressivo che ha ricoperto anche le porzioni orientali dell'Horst. Ancora più ad est, le facies marginali di alto strutturale passano lateralmente a termini pelitici rappresentati da argille sabbiose riccamente fossilifere con rari clasti calcarenitici, che si saldano con il tetto della successione di riempimento dell'adiacente Graben. Tale successione è identificabile con il Complesso Carbonatico-Argilloso Quaternario di Grasso et al. (2004), di età infrapleistocenica.

Nella porzione più occidentale della dorsale di Francofonte, parte delle lave precedentemente interpretate come vulcaniti supraplioceniche, costituiscono in effetti una colata lavica il cui fronte ricopre i depositi marginali del ciclo infrapleistocenico, a dimostrazione di una loro età quaternaria. La presenza della colata lavica più recente ha trovato riscontro nella stratigrafia di numerose perforazioni che hanno evidenziato uno spessore di lave massive ben conservate, poggianti sul substrato di lave più antiche, maggiormente fratturate e alterate.

Gli studi di terreno condotti hanno permesso inoltre di riconoscere due ordini di terrazzi marini costituiti da calcareniti fossilifere in strati di 5-30 cm e livelli calcarei "a lumachelle", intercalati a livelli di sabbia carbonatica sciolta giallastra, di spessore decametrico. Il terrazzo più elevato occupa parte della sommità della dorsale, mentre l'ordine inferiore è modellato lungo il suo versante orientale, rivolto verso le aree del Graben di Scordia-Lentini. I depositi del terrazzo sommitale suturano la faglia, ricoprendo sia le vulcaniti plioceniche che la sovrastante successione sedimentaria infrapleistocenica, ribassata tettonicamente al margine del Graben.



Schema stratigrafico-strutturale della Sicilia sud-orientale (da LENTINI et alii, 1984 modificato)

CARATTERISTICHE GEOLITOLOGICHE

In dettaglio, nel sito esaminato si rinvengono lembi di terrazzi fluviali (tf) nella parte occidentale dell'area, mentre per il resto del sito si segnalano in affioramento vulcaniti basiche prevalentemente submarine in basso e subaeree verso l'alto (Pv).

Dopo attento sopralluogo e dopo aver esaminato le risultanze delle prove eseguite in situ, si segnala la presenza di una coltre di terreno di copertura che varia dai circa 2 m di spessore nella zona più a nord del sito fino a pochi decimetri di spessore nelle restanti aree.

Per meglio comprendere gli spessori delle coperture, rinvenuti sui diversi lotti di terreno esaminati, sono state prodotte n° 2 sezioni Geo-litologiche in scala 1:5.000 in cui si evidenzia una leggera copertura al di sopra delle rocce vulcaniche. Si precisa che per meglio visualizzare gli spessori delle coperture, è stata usata una scala visiva, sulla verticale, non corrispondente al 5.000 del tratto longitudinale dell'intera sezione.

In generale, da un punto di vista geologico, il sito si presenta molto omogeneo e anche all'interno della copertura si segnala la presenza di grossi clasti arrotondati che spesso fanno capolino fino al piano campagna. Nel corso del tempo, durante le fasi di lavo razione dei terreni, di volta in volta i contadini hanno estratto dal suolo questi grossi massi che successivamente sono stati accumulati a formare veri e propri muri di delimitazione dei vari lotti.



Grossi clasti di natura vulcanica accumulati lungo il perimetro dei vari lotti di terreno

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

Geomorfologicamente l'area oggetto di studio si presenta come un pianoro posto a circa 450 m di altezza s.l.m.. Si tratta di un contesto geomorfologico molto semplice in cui le uniche variazioni degne di nota sono rappresentate dagli orli di scarpata fluviale che costeggiano i lati sud e nord del lotto di intervento.

Per quanto riguarda l'asse Ovest/Est si segnala una leggera pendenza del sito verso est con una perdita di quota di circa 50 m lungo un asse di 1 km e mezzo. Il sito, dunque, è associabile alla categoria topografica T1 e si esclude ogni possibile evento franoso.

Da una visione dall'alto a grande scala dell'area in oggetto e dall'osservazione delle curve di livello delle Carte Tecniche di riferimento, le incisioni torrentizie risaltano subito alla vista e caratterizzano la quasi totalità di un paesaggio piuttosto uniforme per alcuni km in tutte le direzioni.



La foto evidenzia la natura pianeggiante del sito di intervento

Dalla consultazione del database del catalogo delle faglie capaci del sistema ITHACA risulta evidente che l'area di studio è priva di qualsiasi lineazione tettonica classificata.

CARATTERISTICHE IDROLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE

Il locale sistema idrografico, costituito da torrenti, presenta un andamento di tipo lineare di basso ordine gerarchico; esso si sviluppa, in loco, principalmente sulle formazioni vulcaniche in affioramento. A nord del sito in esame si segnala la presenza del **Fosso Palagonese** e a sud del **Torrente Risicone**, per come meglio evidenziato all'interno della carta idrogeologica allegata alla presente relazione.

L'incisione di tali reticoli è molto marcata nell'area di studio: a fronte di una differenza di quota di qualche decina di metri tra il letto di tali torrenti e i terreni adiacenti, si incontrano incisioni di anche 300 m di ampiezza tra un orlo di scarpata e l'altro.

Le portate dei torrenti sono notevolmente influenzate sia dalla stagionalità che dagli eventi meteorici; durante i periodi estivi e in particolar modo quelli siccitosi, i letti fluviali si presentano totalmente asciutti; al contrario, durante il periodo invernale/primaverile e a seguito di eventi meteorici i torrenti presentano portate maggiori e sono caratterizzate da un discreto trasporto di materiale detritico derivante dallo sgretolamento delle scarpate adiacenti.

Le varie unità litologiche presenti nell'area sono state classificate in base al loro gradiente di permeabilità e in particolare si riscontrano due unità differenti:

LITOTIPI A PERMEABILITÀ MEDIO-ALTA

Questa classe è identificabile con le litologie tf, Qt e Qc, caratterizzate da conglomerati con abbondante matrice sabbiosa. Queste formazioni, essendo costituite da sedimenti principalmente grossolani, risultano caratterizzate da una permeabilità primaria per porosità ($10^{-2} < K < 10^{-4}$ m/sec), con medio-alte caratteristiche di trasmissività. Nell'ambito di questi depositi si distinguono orizzonti molto permeabili, dati dai livelli di ghiaia e sabbia a granulometria grossolana. L'idrologia si sviluppa attraverso una circolazione idrica per falde abbastanza estese e in profondità con deflusso preferenziale dell'acqua nei litotipi a più alta permeabilità.

LITOTIPI A PERMEABILITÀ BASSA

Questa classe è identificabile con la litologia Pv, caratterizzata da vulcaniti basiche. Questa formazione, essendo costituita da ammassi compatti, risulta caratterizzata da una permeabilità secondaria per fessurazione, con bassissime caratteristiche di trasmissività. L'idrologia si sviluppa

attraverso una circolazione idrica all'interno delle fessurazioni presenti nell'ammasso. Per quanto riguarda la piovosità, nella provincia di Siracusa gli apporti maggiori derivano da correnti orientali e non sono rari gli eventi alluvionali. Proprio in provincia di Siracusa, recentemente, si è verificata una delle più grosse alluvioni italiane (Floridia, settembre 2003, oltre 700 mm in pochi giorni). La pluviometria cresce procedendo dalla costa verso il versante occidentale dei monti Iblei, dove raggiunge i valori massimi (650-850 mm annui); va invece diminuendo procedendo verso sud, e raggiunge i valori più bassi nell'estrema zona meridionale (Pachino, Capo Passero).

INQUADRAMENTO P.A.I.

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico P.A.I. redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della L. 183/89, dell'art. 1, comma 1, del D.L. 180/98, convertito con modificazioni dalla L. 267/98, e dell'art. 1 bis del D.L. 279/2000, convertito con modificazioni dalla L. 365/2000, ha valore di Piano Territoriale di Settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, gli interventi e le norme d'uso riguardanti la difesa dal rischio idrogeologico del territorio siciliano.

Il P.A.I. ha sostanzialmente tre funzioni:

- La funzione conoscitiva, che comprende lo studio dell'ambiente fisico e del sistema antropico, nonché della ricognizione delle previsioni degli strumenti urbanistici e dei vincoli idrogeologici e paesaggistici;
- La funzione normativa e prescrittiva, destinata alle attività connesse alla tutela del territorio e delle acque fino alla valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico e alla conseguente attività di vincolo in regime sia straordinario che ordinario;
- La funzione programmatica, che fornisce le possibili metodologie d'intervento finalizzate alla mitigazione del rischio, determina l'impegno finanziario occorrente e la distribuzione temporale degli interventi.

Per il sito in esame, il P.A.I. non riporta alcun tipo di criticità sia per quanto riguarda il rischio idraulico che per ciò che concerne il rischio frane. Da sopralluogo effettuato non si segnalano criticità o situazione di precaria stabilità.

6. Piano di utilizzo di terre e rocce da scavo

Durante la fase di cantierizzazione, come si evince dal computo metrico, verrà prodotto mediante gli scavi, un volume di terre e rocce da scavo, che in parte verrà riutilizzato in sito (rinterro trincee cavidotti) ed in parte verrà avviato allo smaltimento in discariche specializzate che verranno successivamente individuate.

La quantificazione delle terre e rocce da scavo che si stima verrà generato dall'esecuzione dei lavori del cantiere in esame, sarà di **48.830,00 mc.**

Di questo volume nessuna parte verrà impiegata in loco per effettuare livellamenti o rimodellamenti, pertanto l'assetto morfologico delle aree non subirà variazioni.

DESCRIZIONE	VOLUME (mc)
CAVIDOTTO DA CAMPO FV ALLA S.E. TERNA (MT e AT)	
Scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, fino alla profondità di 2 m, compresi l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato nell'ambito del cantiere. in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili o con trovanti fino ad 1 mc)	14.010,00
VIABILITA' INTERNA	
Scavo di sbancamento, pulizia o scotico eseguito con l'uso di mezzi meccanici in terreni sciolti di qualsiasi natura e consistenza (argilla, sabbia, ghiaia, ecc.), esclusi conglomerati, tufi, calcari e roccia da mina di qualsiasi potenza e consistenza, asciutti, bagnati o melmosi, compresi i trovanti rocciosi, compreso lo spianamento e la configurazione del fondo anche se a gradoni e l'eventuale profilatura di pareti, scarpate e simili. Sono inoltre compresi: il deflusso dell'eventuale acqua presente fino ad un battente massimo di cm 20 dal fondo; il taglio di alberi e cespugli, l'estirpazione di ceppaie, l'estrazione delle materie scavate e la sistemazione delle stesse sui cigli del cavo, ovvero il loro allontanamento provvisorio comunque distante (e successivo riporto in sito) qualora fosse necessario per non intralciare il traffico. Le eventuali sbadacchiature, il trasporto ed il conferimento a discarica o ad impianto di trattamento, saranno pagate a parte.	16.550,00

SCAVO PER FONDAZIONI CABINE DI RACCOLTA, SERVIZIO DI AUSILIARI, CABINA DI CAMPO, SOTTOSTAZIONE MT/AT	
Scavo per fondazioni delle 7 cabine interne ai campi dell'impianto fotovoltaico	630,00
Scavo per fondazione sottostazione di elevazione MT/AT	7.500,00
IMPIANTO FV – OPERE CIVILI – CAVIDOTTI INTERNI AL CAMPO	
Scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, fino alla profondità di 2 m, compresi l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato nell'ambito del cantiere. in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili o con trovanti fino ad 1 mc)	10.140,00
TOTALE	48.830,00

RIUTILIZZO TERRE E ROCCE DI SCAVO CON INDIVIDUAZIONE DI OPERE O INTERVENTI

Solo parte delle terre e le rocce da scavo verranno riutilizzate sul sito oggetto di studio.

DESCRIZIONE	VOLUME (mc)
CAVIDOTTO DA CAMPO FV ALLA S.E. TERNA (MT e AT)	
Rinterro con materiali esistenti nell'ambito del cantiere, da prelevarsi entro 100 m dal sito d'impiego, compreso il dissodamento degli stessi, il trasporto con qualsiasi mezzo, la pistonatura a strati di altezza non superiore a cm 30 e la bagnatura.	8.406,00

SCAVO PER FONDAZIONI CABINE DI RACCOLTA, SERVIZIO DI AUSILIARI, CABINA DICAMPO, SOTTOSTAZIONE MT/AT			
DESCRIZIONE	MC PRODOTTI	RIUSO	DISCARICA
Scavo per fondazioni delle 7 cabine interne ai campi dell'impianto fotovoltaico	630,00	315,00	315,00
Scavo per fondazione sottostazione di elevazione MT/AT	7.500,00	2.250,00	5.250,00

IMPIANTO FV – OPERE CIVILI – CAVIDOTTI INTERNI AL CAMPO	
Rinterro con materiali esistenti nell'ambito del cantiere, da prelevarsi entro 100 m dal sito d'impiego, compreso il dissodamento degli stessi, il trasporto con qualsiasi mezzo, la pistonatura a strati di altezza non superiore a cm 30 e la bagnatura.	6.084,00

Nel cantiere sarà individuata una zona dove possa essere posto il cumulo di escavato. Tale disponibilità di area permette di depositare le terre in condizioni da non destare pericolo.

RIEPILOGO DEL RIUTILIZZO

DESCRIZIONE	VOLUME (mc)	RIUTILIZZO IN CANTIERE (mc)	A DISCARICA (mc)
CAVIDOTTO DA CAMPO FV ALLA S.E. TERNA (MT e AT)			
Scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, fino alla profondità di 2 m, compresi l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato nell'ambito del cantiere. in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili o con trovanti fino ad 1 mc)	14.010,00	8.406,00	5.604,00
VIABILITA' INTERNA			
Scavo di sbancamento, pulizia o scotico eseguito con l'uso di mezzi meccanici in terreni sciolti di qualsiasi natura e consistenza (argilla, sabbia, ghiaia, ecc.), esclusi conglomerati, tufi, calcari e roccia da mina di qualsiasi potenza e consistenza, asciutti, bagnati o melmosi, compresi i trovanti rocciosi, compreso lo spianamento e la configurazione del fondo anche se a gradoni e l'eventuale profilatura di pareti, scarpate e simili. Sono inoltre compresi: il deflusso dell'eventuale acqua presente fino ad un battente massimo di cm 20 dal fondo; il taglio di alberi e cespugli, l'estirpazione di ceppaie, l'estrazione delle materie scavate e la sistemazione delle stesse sui cigli del cavo, ovvero il loro allontanamento provvisorio comunque distante (e	16.550,00	16.550,00	0

<p>successivo riporto in sito) qualora fosse necessario per non intralciare il traffico. Le eventuali sbadacchiature, il trasporto ed il conferimento a discarica o ad impianto di trattamento, saranno pagate a parte.</p> <p>Misurazioni: Sbancamento per realizzazione viabilità interna e perimetrale</p>			
SCAVO PER FONDAZIONI CABINE DI RACCOLTA, SERVIZIO DI AUSILIARI, CABINA DICAMPO, SOTTOSTAZIONE MT/AT			
Scavo per fondazioni delle 7 cabine interne ai campi dell'impianto fotovoltaico	630,00	315,00	315,00
Scavo per fondazione sottostazione di elevazione MT/AT	7.500,00	2.250,00	5.250,00
IMPIANTO FV – OPERE CIVILI – CAVIDOTTI INTERNI AL CAMPO			
Scavo a sezione obbligata, eseguito con mezzi meccanici, fino alla profondità di 2 m, compresi l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato nell'ambito del cantiere. in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili o con trovanti fino ad 1 mc)	10.140,00	6.084,00	4.056,00
TOTALE	48.830,00	33.605,00	15.225,00

7. Proposta del “piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo”

Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 - 1) numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - 2) numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - 3) parametri da determinare;
 - d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
 - e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

La caratterizzazione ambientale è svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo ed è inserita nella progettazione dell'opera.

La caratterizzazione ambientale è eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio.

La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m al secondo del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo.

I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale).

Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

<u>DIMENSIONE DELL'AREA</u>	<u>PUNTI DI PRELIEVO</u>
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

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.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si procede con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.

Qualora si preveda, in funzione della profondità da raggiungere, una considerevole diversificazione delle terre e rocce da scavo da campionare e si renda necessario tenere separati i vari strati al fine

del loro riutilizzo, può essere adottata la metodologia di campionamento casuale stratificato, in grado di garantire una rappresentatività della variazione della qualità del suolo sia in senso orizzontale che verticale.

In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali delle terre e rocce da scavo sono prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Nel caso di scavo esplorativo, al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettano le seguenti casistiche:

- campione composito di fondo scavo;
- campione composito su singola parete o campioni compositi su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.

Nel caso di sondaggi a carotaggio il campione è composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media.

I campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) sono prelevati con il criterio puntuale.

Qualora si riscontri la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, prevede:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai materiali di riporto, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in peso degli elementi di origine antropica.

CASO DI STUDIO

Sul sito dove verrà installato l'impianto agrovoltaico, non verranno effettuati scavi e l'area di scavo interesserà solo l'area di ingresso e piazzali, la viabilità interna, il percorso cavidotto e le n. 7 cabine interne al campo, pertanto:

N. 7 CABINE INTERNE AL CAMPO	
DIMENSIONE DELL'AREA (mq)	60 x 7 = 420,00 mq
N. CABINE	7
Punti di campionamento per ogni cabina	3
Punti di campionamento	21

VIABILITA' DI INGRESSO E PIAZZALI	
DIMENSIONE DELL'AREA (mq)	33.100,00 mq
Punti di campionamento	12

Come prima specificato, la dimensione dell'area di scavo è di 33.100,00 mq e quindi verranno presi in considerazione 12 punti di campionamento in quanto per aree oltre i 10.000 mq si considerano 7 + 1 ogni 5.000 metri quadri.

N. 1 Sottostazione di elevazione MT/AT	
DIMENSIONE DELL'AREA (mq)	5.000 mq
Altezza (m)	1
Punti di campionamento	4

PERCORSO CAVIDOTTO ESTERNO (MT e AT)	
Lunghezza percorso cavidotto (m)	11.675 m (totali)
Profondità percorso cavidotto (m)	1.35 (>1m)
Numero di punti di campionamento	24
Numero di campioni	48

Pertanto saranno previsti 24 punti di campionamento e per ogni punto verranno effettuati due prelievi ad ogni metro di profondità.

PERCORSO VIABILITA' INTERNA+PERCORSO CAVIDOTTO INTERNO (CHE ATTRAVERSA LA VIABILITA' INTERNA)	
Lunghezza percorso (m)	7.800 m
Profondità percorso (m)	0,4-0,8 (< 2 m)
Numero di punti di campionamento	6
Numero di campioni	6

Pertanto saranno previsti 6 punti di campionamento e per ogni punto verrà effettuato un solo campionamento, essendo la profondità di scavo < 2 metri.

PARAMETRI DA DETERMINARE

I parametri da determinare, saranno quelli previsti dalla tabella 4.1 (Set analitico minimale), come previsto dall'allegato 4 della normativa n. 120 del 13/06/2017.

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

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, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica. Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

8. Piano di campionamento e proposta in fase esecutiva

La caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo, sarà avviata in fase di progettazione esecutiva, e sarà svolta come previsto dall'Art. 8 del D.lgs. n. 120 del 13/06/2017, per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo.

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:

- a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:
 - 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 - 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 - 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 - 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

9. Conclusioni

La caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo, sarà avviata in fase di progettazione esecutiva, e sarà svolta come previsto dall'Art. 8 del D.lgs. n. 120 del 13/06/2017, per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo.

Durante le operazioni di scavo, per la progettazione dell'impianto in esame, sarà prodotto un volume di Terre e rocce da scavo per un totale di **48.830,00 mc**. Di questo volume, ipotizzando che la caratterizzazione ambientale restituisca i risultati auspicati, un volume pari a circa **34.000,00 mc** sarà riutilizzato in loco, mentre la restante parte sarà trasportato fuori dal cantiere e avviato verso le discariche specializzate, che saranno successivamente individuate e sottoposta alla relativa normativa sui rifiuti.

Di tutto il volume di scavo nessuna parte verrà impiegata in loco per effettuare livellamenti o rimodellamenti, pertanto l'assetto morfologico delle aree non subirà variazioni.

Il volume che sarà riutilizzato in loco sarà usato per i rinterri che si rendono necessari dopo la posa in opera del cavidotto interrato di collegamento tra il campo fotovoltaico e la stazione utente e i per i

cavidotti interni all'area di impianto. Tale volume non va a compromettere l'assetto morfologico dell'area in esame.

Per il materiale di scavo portato a discarica, la ditta esecutrice dovrà utilizzare gli appositi formulari ed eventualmente produrre le opportune analisi che la discarica richiede per poter accettare il materiale di scarto.

Il Tecnico

Ing. Renato Pertuso

