



**REGIONE SICILIA**  
 PROVINCE DI PALERMO E TRAPANI  
 COMUNI DI CALATAFIMI E MONREALE

**PROGETTO:**

*Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili denominato "Pergole"*

**Progetto Definitivo**

**PROPONENTE:**

**FALCK RENEWABLES SICILIA S.R.L.**  
 Sede Legale in C.so Venezia, 16  
 20121 Milano (MI)  
 P.IVA 10531600962



**ELABORATO:**

Piano Preliminare di utilizzo delle terre e delle rocce da scavo

**PROGETTISTA COORDINATORE:**

Dott. Ing. Eugenio Bordonali



**Scala:**

-

**PROGETTISTI:**

Ing. Riccardo Capolupo  
 Ing. Riccardo Capolupo  
 Ing. Gaetano Scurto



**Tavola:**

TRS

**Data:**

10/02/2022

Rev.	Data	Descrizione
00	10/02/2022	emissione
-	-	-

## Indice generale

1. PREMESSA .....	3
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO .....	4
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELLE OPERE .....	5
4. INQUADRAMENTO URBANISTICO .....	9
5. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE .....	9
5.1 LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI .....	9
5.2 IDROGEOLOGIA .....	11
6. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' SVOLTE NEL SITO .....	12
6.1 DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SCAVO .....	14
7. DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	15
7.1 FONDAZIONI STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI .....	15
7.2 VIABILITA' ESTERNA E INTERNA AL PARCO .....	16
7.3 TRINCEA PER LA POSA DEI CAVI .....	17
7.4 OPERE IDRAULICHE, RECINZIONI e POWER STATION .....	19
7.5 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT, STALLO DI CONSEGNA, STORAGE .....	20
8. RIEPILOGO MOVIMENTI DI TERRA .....	22
9. CARATTERIZZAZIONE MATERIALI DA SCAVO .....	22
9.1 PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE .....	23
9.2 Gestione dei materiali .....	24
9.3 Numero e caratteristiche dei punti di indagine .....	24
9.4 Esecuzione delle indagini .....	26
9.5 Campioni .....	27
9.6 Caratterizzazione chimico-fisica dei campioni .....	28
10. CONCLUSIONI .....	31

## 1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti, ai sensi dell'articolo 24 del D.P.R. 13 giugno 2017 n° 120, relativo al progetto di un impianto fotovoltaico da 51,263 MWp da realizzarsi nel territorio del comune di Calatafimi Segesta (TP) denominato "Pergole" (di seguito il "Progetto" o "l'Impianto") con connessione alla rete elettrica nazionale nel territorio del comune di Monreale (PA), dotato di un sistema di accumulo elettrochimico ("storage") da 10MW e corredato di Progetto Agrovoltaiico.

Il progetto è da intendersi integrato e unico, Progetto di Impianto Fotovoltaico insieme con il Progetto Agrovoltaiico, pertanto la società proponente si impegna a realizzarlo per intero.

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza di picco del generatore di 51,263 MWp e prevede l'installazione di n° 1222 inseguitori solari ad un asse (tracker orizzontali monoassiali a linee indipendenti) e 384 strutture fisse di supporto ai moduli fotovoltaici. L'impianto, di tipo grid-connected in modalità trifase (collegata direttamente alla rete elettrica nazionale), è costituito da quattro lotti.

L'impianto di generazione fotovoltaica in progetto sarà installato direttamente a terra con struttura in acciaio di tipo RETROFIT ad inseguimento monoassiale o con struttura in acciaio fissa, e l'energia elettrica da essi prodotta verrà convogliata ai gruppi di conversione (inverters) distribuiti all'interno dell'area di impianto. Gli inverters saranno installati all'interno di Power Station che avranno la funzione di convertire, da continua ad alternata, l'energia proveniente dal campo fotovoltaico e trasformarla da BT a MT a 30 KV.

La consegna dell'energia elettrica prodotta dall'impianto avverrà conformemente alla Soluzione Tecnica Minima Generale trasmessa da Terna S.p.a. al proponente con nota del 19/03/2021 cod. prat. 202002195.

In particolare l'energia sarà vettoriata, a mezzo di un cavidotto interrato in MT, ad una nuova stazione di trasformazione MT/AT (impianti di utenza per la connessione) sita in c.da Volta di Falce, e da questa, a mezzo di un cavidotto interrato in AAT, ed attraverso

uno stallo di consegna condiviso con altro produttore, ad una nuova stazione elettrica di smistamento della RTN (impianti di rete per la connessione) da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 220KV "Partinico-Partanna". Il collegamento tra lo stallo di consegna e la nuova stazione RTN sarà realizzato con cavidotto interrato in AAT.

A servizio dell'impianto fotovoltaico in oggetto si è previsto di realizzare un opportuno sistema di accumulo elettrochimico ("storage") della potenza di 10MW.

L'iniziativa s'inquadra nel piano di sviluppo di impianti per la produzione d'energia da fonte rinnovabile che la società "Falck Renewables Sicilia s.r.l." intende realizzare nella Regione Sicilia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze d'energia pulita e sviluppo sostenibile sancite sin dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997 e ribadite nella "Strategia Energetica Nazionale 2017" e successivamente dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima per gli anni 2021-2030.

L'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente: la produzione d'energia elettrica senza emissione di alcuna sostanza inquinante, il risparmio di combustibile fossile, nessun inquinamento acustico e disponibilità dell'energia anche in località disagiate e lontane dalle grandi dorsali elettriche.

Vista la natura agricola dell'utilizzo dei terreni oggetto dell'intervento negli anni, per quanto riguarda la possibilità di presenza di inquinamento dei suoli, si stima pari a quelle di altri terreni sottoposti alle stesse coltivazioni. In fase esecutiva si provvederà ad una puntuale ricognizione dei luoghi al fine della ricerca di eventuali siti a rischio di potenziale inquinamento.

## **2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

Per la redazione del presente Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo si è fatto riferimento alle seguenti normative:

- D.P.R. 13/06/2017 n° 120;
- D.LGS N. 4/2008;
- D.LGS N. 152/2006;
- NORMA CEI 11-17.

Il materiale proveniente dallo scavo sarà soggetto alle norme di cui al DL 152/2006 e al “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo” D.P.R. 13/06/2017 n° 120 e allegati, in particolare a quanto riportato nel Titolo IV “Terre e rocce da scavo escluse dall’ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti”.

### **3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELLE OPERE**

Il sito del costruendo impianto è ubicato all’interno del comune di Calatafimi-Segesta, nella parte occidentale della Sicilia, a nord-ovest del territorio provinciale di Trapani, ed suddiviso in quattro lotti.

#### **LOTTO A**

Quota baricentrica riferita al livello medio del mare: **110 m. slm.**

Coordinate baricentriche dell’area di studio:

Coordinate geografiche: **Lat. 37.913103° N - Long. 12.930171°E.**

Coordinate nel sistema UTM, WGS84: **33S 318.050,53m E 4.198.193,62m N**

Ubicazione nella cartografia IGM a scala 1:25.000: **257 I S.O.**

Nella Carta Tecnica Regionale ricade nelle sezioni:

**“PIZZO MONTELONGO” Sez. n° 606080- a scala 1:10.000.**

In catasto: **Comune di Calatafimi-Segesta Foglio n°68 p.lle 4, 49, 89**

#### **LOTTO B**

Quota baricentrica riferita al livello medio del mare: **100 m. slm.**

Coordinate baricentriche dell’area di studio:

Coordinate geografiche: **Lat. 37.911183°N - Long. 12.938147°E.**

Coordinate nel sistema UTM, WGS84: **33S 318.747,45E 4.197.965,83m N**

Ubicazione nella cartografia IGM a scala 1:25.000: **257 I S.O.**

Nella Carta Tecnica Regionale ricade nelle sezioni:

**“PIZZO MONTELONGO” Sez. n° 606080- a scala 1:10.000.**

In catasto: **Comune di Calatafimi-Segesta Foglio n°68 p.lle 16, 96**

#### **LOTTO C**

Quota baricentrica riferita al livello medio del mare: **140 m. slm.**

Coordinate baricentriche dell'area di studio:

Coordinate geografiche: **Lat. 37.908070°N - Long. 12.932542°E.**

Coordinate nel sistema UTM, WGS84: **33S 318.246,59E 4.197.630,49m N**

Ubicazione nella cartografia IGM a scala 1:25.000: **257 I S.O.**

Nella Carta Tecnica Regionale ricade nelle sezioni:

**"PIZZO MONTELONGO" Sez. n° 606080- a scala 1:10.000.**

In catasto: **Comune di Calatafimi-Segesta Foglio n°68 p.lle 11**

**LOTTO D**

Quota baricentrica riferita al livello medio del mare: **150 m. slm.**

Coordinate baricentriche dell'area di studio:

Coordinate geografiche: **Lat. 37.903876°N - Long. 12.932584°E.**

Coordinate nel sistema UTM, WGS84: **33S 318.240,00E 4.197.165,00m N**

Ubicazione nella cartografia IGM a scala 1:25.000: **257 I S.O.**

Nella Carta Tecnica Regionale ricade nelle sezioni:

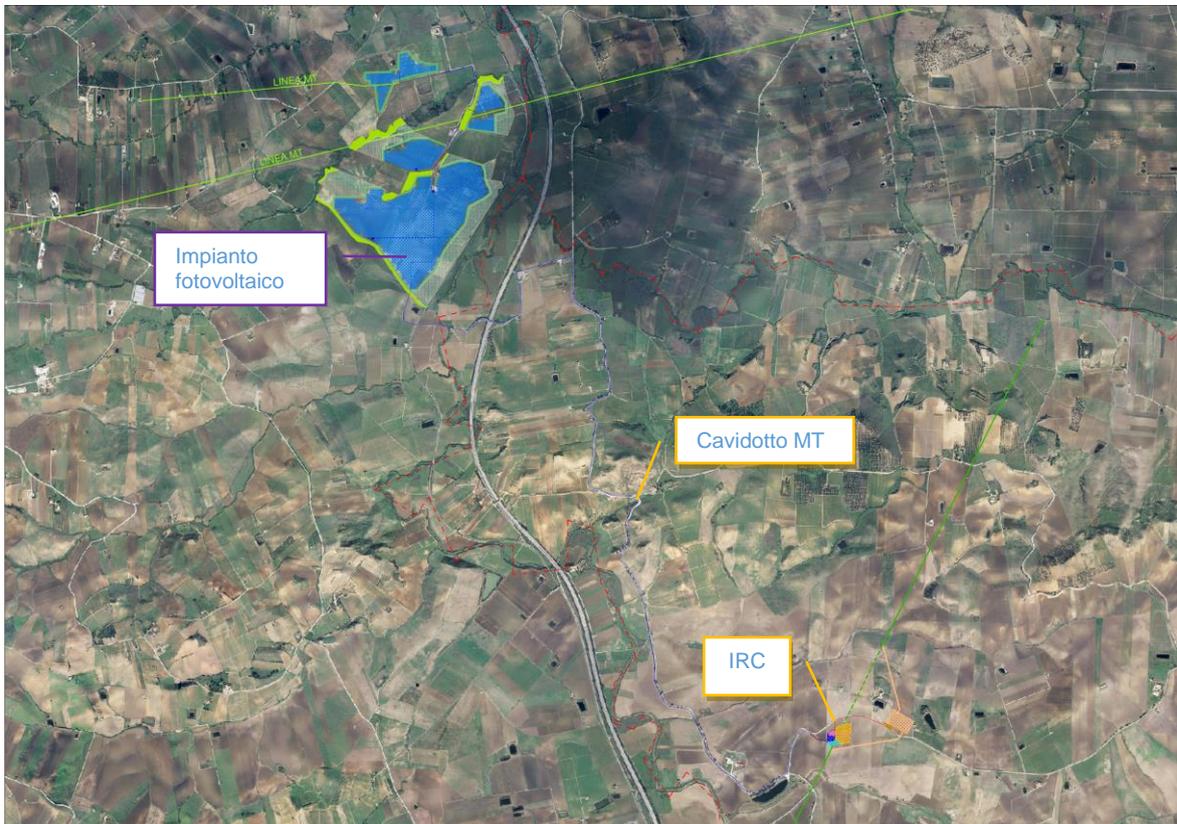
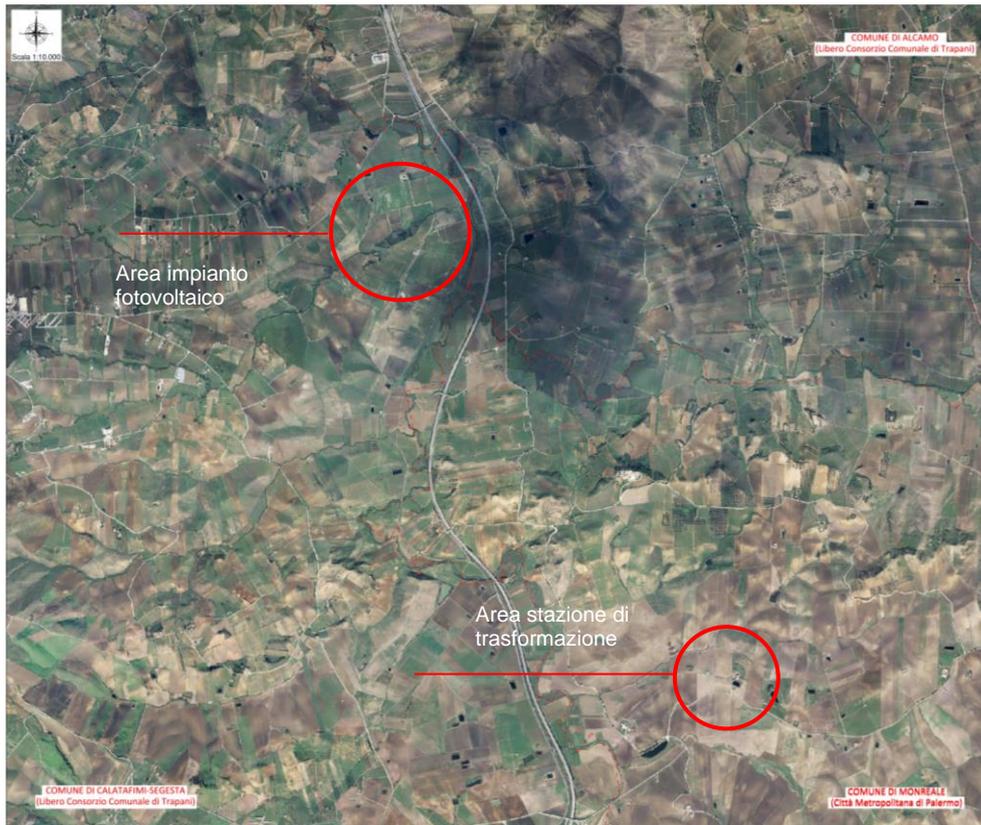
**"PIZZO MONTELONGO" Sez. n° 606080- a scala 1:10.000.**

In catasto: **Comune di Calatafimi-Segesta Foglio n°68 p.lle 11, 37, 42, 61, 62, 63, 64, 69,  
70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 80, 83, 125, 126, 127, 238**

Nella figura seguente si riporta l'inquadramento geografico del sito d'interesse.



Nelle figure seguenti si riporta la disposizione planimetrica degli impianti.



## 4. INQUADRAMENTO URBANISTICO

I comuni interessati dal passaggio dell'elettrodotto in cavo, sono elencati nella seguente tabella:

REGIONE	PROVINCIA	COMUNE
SICILIA	TRAPANI	CALATAFIMI_SEGESTA
	PALERMO	MONREALE

Il progetto del parco fotovoltaico e la nuova stazione di trasformazione MT/AT saranno ubicati su suoli destinati ad uso agricolo (seminativo e piccole aree a sistemi colturali permanenti), mentre il cavidotto di collegamento tra l'impianto e la stazione sarà collocato in strade già presenti nel sito.

Tale tracciato mantiene una ridotta interferenza con zone urbanizzate o di potenziale urbanizzazione e consente di mantenere distanze dalle abitazioni tali da non indurre valori significativi di campi elettromagnetici.

L'area dell'impianto si trova in ZTO E "Zona Agricola Produttiva".

## 5. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E IDROGEOLOGICHE

### 5.1 LINEAMENTI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

Dal punto di vista topografico, l'area si trova in un'area a media - bassa pendenza posta ad una quota variabile tra i 90 m. e 170 m. s.l.m.

Le caratteristiche geomorfologiche risultano condizionate sia dalla natura litologica dei terreni, e quindi dalla loro consistenza, sia dal loro assetto strutturale.

Si riporta di seguito una sintesi delle considerazioni geomorfologiche e idrogeologiche riportate nella Relazione Geologica redatta dal Dott. Geol. Ignazio Giuffrè allegata al presente progetto.

*“La superficie topografica dell'area è caratterizzata da un andamento ondulato ed a tratti mammellonare, tipico dei versanti argillosi, ed i terreni degradano con valori variabili di pendenza, da bassi a medi, degradanti in direzione sud-ovest. Tali pendenze, vengono*

*talora interrotte da terrazzamenti effettuati per sfruttare al meglio la zona dal punto di vista agricolo e/o per l'insediamento di opere ad uso abitativo.*

*I terreni che compongono l'area in studio sono costituiti, nella loro generalità, da litotipi argillosi e sabbiosi (Fm. Terravecchia) che conferiscono ai versanti forme tipicamente mammellonari, ben raccordate, ondulate con superfici mosse ma non aspre, con salti di quota dove le pendenze risultano più elevate.”*

*“Sulla base di un rilevamento geologico ampiamente esteso e dei dati desunti da alcune sezioni naturali ed artificiali, dai dati scaturiti dalle indagini dirette, dai dati della letteratura tecnica specializzata (“Carta geologica Alcamo” in scala 1:50.000 - F. 606, Università di Palermo – Dipartimento di Geologia e Geodesia - a cura di S. Bommarito, R.M. Bonni, R. Di Pietro, 1995), oltre ai dati in possesso dello scrivente per studi eseguiti in aree limitrofe, l'area di stretto interesse è caratterizzata dall'alto verso il basso da:*

- *Depositi alluvionali attuali (28).*

*Sono costituiti da depositi essenzialmente ghiaioso – sabbioso - ciottolosi, spesso con abbondante matrice argilloso - siltosa giallastra e con lenti argillose allungate intercalate a più altezze (Pleistocene sup. - Olocene);*

- *Sedimenti alluvionali antichi e recenti in più ordini, costituiti da sabbie e ghiaie poligeniche (27).*

*Sono costituiti da depositi essenzialmente ghiaioso - ciottolosi, spesso con abbondante matrice argilloso - siltosa giallastra e con lenti argillose allungate intercalate a più altezze (Pleistocene sup. - Olocene);*

- *Formazione Terravecchia*

*Si tratta di “terreni tardorogeni” cioè di età compresa tra il Miocene superiore ed il Pliocene, discordanti sui terreni più antichi deformati dalla tettonica terziaria. Dopo le fasi tettogenetiche del Miocene medio, la paleogeografia dell'area siciliana è caratterizzata da una catena in sollevamento a Nord, con produzione di grandi volumi di sedimenti clastici che si vanno a depositare in discordanza sui terreni antistanti deformati. I prodotti di questo smantellamento (conglomerati, arenarie ed argille), si presentano con una marcata discordanza nelle aree più settentrionali dell'isola, e con discordanze sempre meno marcate, fino alla paraconcordanza, nelle aree più meridionali. La Formazione Terravecchia (Schmidt Di Friedberg, 1964), ascrivibile al Tortoniano superiore – Messiniano, è caratterizzata da un'alternanza di argille, argille marnose, marne, sabbie e*

*conglomerati, variamente associati tra di loro con prevalenza a volte della frazione argillosa, a volte di quella arenacea o di quella conglomeratica con graduali passaggi sia laterali che verticali. Questi terreni sono molto diffusi in tutta la Sicilia settentrionale e centrale e sono noti in letteratura con diverse denominazioni (Baldacci, 1886; Crescenzi & Gaffurini, 1955; Rigo De Righi, 1957; Ogniben, 1960; Marchetti, 1960; Broquet, 1968; Catalano & Sprovieri, 1970; Ruggieri Et Alii, 1969; Sprovierj, 1969; Aruta & Buccheri, 1971; 1978; Di Stefano & Catalano, 1978).*

*...Omissis...*

*Da quanto osservato dal rilevamento geologico, e da quanto rilevato durante l'esecuzione delle indagini geognostiche, si può affermare che i terreni affioranti nell'area ove si prevede di realizzare il parco fotovoltaico e l'area della sottostazione, sono caratterizzati da una copertura di suolo che sormonta litotipi afferenti alla Formazione Terravecchia.*

*Ricapitolando i due orizzonti che caratterizzano l'intero versante sono:*

- *suolo agrario (SA);*
- *Sedimenti alluvionali antichi e recenti in più ordini, costituiti da sabbie e ghiaie poligeniche (SAAR);*
- *Fm. Terravecchia (FTA - FTB)."*

## **5.2 IDROGEOLOGIA**

*"Le formazioni litologiche affioranti nell'area rilevata, in base alle loro caratteristiche strutturali ed al loro rapporto con le acque di precipitazione, sono state classificate in una scala di permeabilità basata sulle seguenti quattro classi:*

- 1. rocce ad elevata permeabilità per porosità;*
- 2. rocce permeabili per porosità e/o fratturazione e/o fessurazione;*
- 3. rocce impermeabili.*

*Per quanto riguarda le rocce ricadenti nella prima classe (rocce permeabili per porosità), sono stati inclusi i sedimenti alluvionali antichi e recenti in più ordini, costituiti da sabbie e ghiaie poligeniche (27), i sedimenti che costituiscono depositi alluvionali attuali (28).*

*Per quanto riguarda le rocce ricadenti nella seconda classe (rocce permeabili per porosità e/o fratturazione e/o fessurazione), sono stati inclusi i sedimenti sabbiosi ed arenacei della Formazione Cozzo Terravecchia (14).*

*In generale, tali litotipi costituiscono facili vie d'accesso alle acque di precipitazione, le quali in tempi relativamente brevi si infiltrano ("infiltrazione efficace") ed accumulano nel sottosuolo ("falde freatiche").*

*A causa dei loro spessori, sovente variabili, tali litotipi costituiscono adunamenti idrici di spessore e potenza variabile.*

*E' stato incluso nella terza classe (rocce impermeabili), il membro argilloso della Formazione Terravecchia (13).*

*Tali terreni presentano una permeabilità primaria da bassa a nulla ed una assenza di falde acquifere; al contrario, in particolari zone d'alterazione, può esistere una lenta circolazione idrica organizzata in filetti discontinui che dipende esclusivamente dal regime pluviometrico variabile nelle stagioni.*

*Solitamente, come detto prima, tali terreni sono il substrato impermeabile dei litotipi prima citati costituendo il limite inferiore di tali elementi idrogeologici e permettendo, così, l'accumulo sotterraneo delle acque di infiltrazione efficace.*

*Quanto detto finora, viene accuratamente riassunto nella tabella allegata, riportante, tra l'altro, il range di valori del coefficiente di permeabilità (K) dei diversi litotipi presenti."*

LITOTIPO	TIPO DI PERMEABILITÀ	GRADO DI PERMEABILITÀ	COEFFICIENTE DI PERMEABILITÀ
<i>Sedimenti alluvionali antichi e recenti in più ordini, costituiti da sabbie e ghiaie poligeniche (27); Sedimenti alluvionali ed eluvio colluviali (28)</i>	<i>Porosità</i>	<i>alta</i>	<i><math>10^{-1}-10^{-3}</math></i>
<i>Membro sabbioso ed arenaceo della Formazione Terravecchia (13)</i>	<i>Porosità e/o fratturazione e/o fessurazione</i>	<i>alta</i>	<i><math>10^{-2}-10^{-4}</math></i>
<i>Membro argilloso della Formazione Terravecchia (13)</i>	<i>Impermeabili</i>	<i>da bassa a molto bassa</i>	<i><math>10^{-6}-10^{-9}</math></i>

*Schema riepilogativo*

## 6. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITA' SVOLTE NEL SITO

L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà composto da un totale di 89.936 moduli fotovoltaici, suddivisi in 12 sottocampi, in silicio monocristallino con tecnologia bifacciale di potenza nominale di 570 W ciascuno.

Per una parte i moduli saranno montate su strutture ad inseguimento (n. 1.222 strutture) l'inclinazione e l'orientamento variano in modo che il piano della superficie captante sia costantemente perpendicolare ai raggi solari.

La restante parte dei moduli (n. 21.504 pannelli), ove l'eccessiva inclinazione del terreno non permette l'utilizzo del tipo ad inseguimento solare, sarà montato su una struttura in acciaio fissa. In questa seconda tipologia il pannello verrà orientato a sud e la struttura di supporto avrà un andamento est-ovest che segue l'andamento del terreno.

La distanza tra due strutture vicine sarà tale da evitare fenomeni di ombreggiamento ed è pari a 6,20 m per quelle ad inseguimento, in direzione est-ovest, e di 4,70 m per quelle fisse, in direzione nord-sud.

I moduli saranno collegati in serie per formare una stringa, che, a sua volta sarà collegata in parallelo con altre stringhe all'interno delle string-box, Da qui l'energia sarà addotta tramite cavi in BT alle power station.

Queste ultime, accolgono gli inverter che permettono la conversione dell'energia da corrente continua in corrente alternata, ed i trasformatori bt/Mt che eseguiranno la trasformazione in media tensione a 30.000 V dell'energia prodotta.

L'impianto è costituito da 12 sottocampi ognuno dei quali avrà una power station.

Da qui verrà addotta alla stazione di trasformazione mediante cavi interrati collegati tra loro ad albero.

Il tracciato segue, fin dove possibile, la viabilità a servizio del parco fotovoltaico.

Tra le soluzioni possibili è stato individuato il tracciato più funzionale, che tiene conto di tutte le esigenze e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia. La lunghezza complessiva del cavidotto, sino alla cabina di trasformazione, è di circa 8 km suddiviso in 3 linee separate che collegheranno in serie le cabine seguendo lo schema riportato nell'elaborato 07 "schemi elettrici impianto FV".

L'energia nella stazione di trasformazione sarà elevata in AT e consegnata alla nuova stazione della RTN in progetto.

Per la descrizione delle attività agricole svolte nel sito si rimanda alla "relazione agronomica allegata al presente progetto.

## 6.1 DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SCAVO

Per il parco fotovoltaico in esame si realizzeranno diverse tipologie di scavo, esse vengono di seguito brevemente descritte.

### Scavo semplice

Per scavo semplice si intende uno scavo di sbancamento per qualsiasi finalità, per lavori da eseguirsi all'esterno del perimetro del centro edificato, definito in base ai criteri previsti dal 2° comma dell'art. 18 della legge n. 865/1971, eseguito con mezzo meccanico, anche in presenza d'acqua con tirante non superiore a 20 cm, inclusi la rimozione di sovrastrutture stradali e di muri a secco, il taglio e la rimozione di alberi e ceppaie, eseguito secondo le sagome prescritte anche a gradoni, compresi gli interventi anche a mano per la regolarizzazione del fondo, delle superfici dei tagli e la profilatura delle pareti, nonché il paleggiamento, il carico su mezzo di trasporto, il trasporto a rilevato o a rinterro nell'ambito del cantiere fino alla distanza di 1000 m, il ritorno a vuoto, compreso l'onere per il prelievo dei campioni, il confezionamento dei cubetti da sottoporre alle prove di schiacciamento ed ogni altro onere per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte..

### Scavo a sezione obbligata

Con questa tipologia di scavo si intende uno scavo a sezione obbligata, per qualsiasi finalità, per lavori da eseguirsi all'esterno del perimetro del centro edificato, definito in base ai criteri previsti dal 2° comma dell'art. 18 della L. n. 865/1971, eseguito con mezzo meccanico fino alla profondità di 2,00 m dal piano di sbancamento o, in mancanza di questo dall'orlo medio del cavo, eseguito a sezione uniforme, a gradoni, anche in presenza di acqua con tirante non superiore a 20 cm, comprese le armature di qualsiasi tipo, tranne che a cassa chiusa, occorrenti per le pareti, compresi inoltre il paleggio, il

sollevamento, il carico, il trasporto delle materie nell'ambito del cantiere fino alla distanza di 1000 m o l'accatastamento delle materie riutilizzabili lungo il bordo del cavo ed il relativo rinterro, gli aggettamenti, la regolarizzazione delle pareti e del fondo eseguita con qualsiasi mezzo, compreso l'onere per il prelievo dei campioni (da effettuarsi in contraddittorio tra la D.L. e l'Impresa), il confezionamento dei cubetti da sottoporre alle prove di schiacciamento ed ogni altro onere per dare l'opera completa a perfetta regola d'arte.

## **7. DESCRIZIONE DELLE OPERE**

Le opere potenzialmente interessate dai movimenti di terra sono:

- Fondazioni strutture di sostegno moduli;
- viabilità esterna e interna al parco;
- trincea di scavo su strada o su terreno agricolo per cavidotto;
- opere idrauliche, recinzioni e fondazioni power station
- stazione di trasformazione MT/AAT, stallo di consegna, cavo AAT, Stazione di smistamento AAT Terna.

### **7.1 FONDAZIONI STRUTTURE DI SOSTEGNO MODULI**

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno di due tipi:

- ad inseguimento monoassiale
- fisse.

La prima comporta che le strutture di sostegno dei pannelli avranno un sistema meccanico che permetterà la rotazione del piano dei pannelli nella direzione est-ovest.

Questa tipologia di strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici non prevede la realizzazione di scavi di fondazione, in quanto la struttura di sostegno degli stessi è composta da pilastri in acciaio del tipo IPE, infissi nel terreno per una lunghezza di 3,80 m. circa. L'infissione avverrà tramite macchina battipalo, senza scavo preliminare del foro di infissione.

L'altezza tra la sommità e la base dei pilastri sarà variabile fino a metri 2,20 circa e seguirà entro tale tolleranza il naturale andamento del terreno.

Ogni tracker indipendente ospiterà 56 pannelli e saranno movimentati mediante un unico motore elettrico per ogni struttura.

I tracker avranno un interasse in direzione est-ovest 10,90 m.

Ogni tracker è composto da 7 pilastri in acciaio con sezione tipo IPE 240 infissi nel terreno per una lunghezza di 3.00 m. La sommità dei pilastri sarà collegata da una trave a sezione quadrata di dimensione di 150x150x5 mm. La giunzione trave-pilastro avverrà tramite snodi mobili capaci di far ruotare la trave attorno al proprio asse.

Alla trave principale saranno collegati le travi secondarie che sosterranno i pannelli.

La rotazione attorno all'asse orizzontale sarà eseguita mediante un motore elettrico montato in corrispondenza della mezzeria della struttura.

La dimensione massima della struttura in direzione nord-sud sarà di 32.35 m.

Anche la seconda tipologia non prevede scavi di fondazione, ed è composta da 7 telai, inclinati, formati da una trave e due pilastri in acciaio, collegati tra di loro tramite 4 travi in acciaio trasversali, che permettono anche il fissaggio dei moduli fotovoltaici. I pilastri di sostegno della struttura verranno infissi nel terreno mediante battitura per una profondità di 2.50 m .

L'infissione avverrà tramite macchina battipalo, senza scavo preliminare del foro di infissione.

La dimensione massima della struttura in direzione est-ovest sarà di 32.22 m.

I pannelli fotovoltaici avranno dimensione di 1.13x2.27 m circa e saranno montati sulle strutture di sostegno su due file parallele, in direzione nord-sud per quelle ad inseguimento e in direzione est-ovest per quelle fisse.

Ad integrazione della presente relazione si rimanda agli altri documenti, facenti parte del presente progetto, che ne descrivono le caratteristiche sotto l'aspetto tecnico, urbanistico e ambientale.

## **7.2 VIABILITA' ESTERNA E INTERNA AL PARCO**

Il progetto non prevede di realizzare nuova viabilità esterna per l'accesso all'area individuata per la collocazione dei pannelli fotovoltaici, in quanto vi è un accesso diretto

dalla viabilità esistente. In questo caso si provvederà all'adeguamento della viabilità esistente mediante livellamento, ampliamento e posa di fondazione e pavimentazione stradale.

Verrà realizzata una nuova viabilità interna, con carreggiate di 5 m e le relative opere idrauliche, per un totale di circa 2,50 Km, per consentire di raggiungere le aree dove verranno alloggiare le 12 power station che contengono i trasformatori e gli inverter, distribuiti secondo la potenza necessaria.

Si prevede che durante le lavorazioni si renderà necessario eseguire dei livellamenti limitati del terreno, localizzati in aree modeste dell'impianto, volti alla parziale regolarizzazione del terreno in corrispondenza delle opere.

Il terreno non utilizzato per i livellamenti o per i riporti o per i rinterri dei cavidotti, verrà conferito a una discarica autorizzata.

Si procederà ad uno scavo di sbancamento per viabilità interna e livellamenti terreno e alla formazione di rilevato stradale e riempimenti con il seguente bilancio complessivo

- Scavi in terreno per viabilità interna 4.415,00 m<sup>3</sup>
- Riutilizzo terreno per rilevato 4.415,00 m<sup>3</sup>
- Trasporto a discarica 0,00 m<sup>3</sup>

Si procederà inoltre ad uno scavo di sbancamento per la sistemazione della viabilità esterna esistente e alla formazione di rilevato stradale e riempimenti con il seguente bilancio complessivo

- Scavi in terreno per viabilità interna 1.703,25 m<sup>3</sup>
- Riutilizzo terreno per rilevato 1.703,25 m<sup>3</sup>
- Trasporto a discarica 0,00 m<sup>3</sup>

### 7.3 TRINCEA PER LA POSA DEI CAVI

Le sezioni tipiche di scavo sono descritte nell'elaborato "03.D - Tipici sezioni cavidotti".

I materiali provenienti dallo scavo saranno sistemati a lato della trincea di scavo per essere successivamente in parte reimpiegati per il riempimento della trincea.

Si procederà ad uno scavo a sezione obbligata per posa dei cavi e rinterri con il seguente bilancio complessivo:

Scavi per formazione trincea cavi MT	13.455,21 m <sup>3</sup>
<u>Scavi per formazione trincea cavi bT</u>	<u>1.476,06 m<sup>3</sup></u>
Sommano	14.931,27 m <sup>3</sup>
Riutilizzo terreno di scavo cavi MT	4.923,04 m <sup>3</sup>
<u>Riutilizzo terreno di scavo cavi bT</u>	<u>738,03 m<sup>3</sup></u>
Sommano	5.661,07 m <sup>3</sup>
Trasporto a discarica scavo cavi MT	8.532,20 m <sup>3</sup>
<u>Trasporto a discarica scavo cavi bT</u>	<u>738,03 m<sup>3</sup></u>
Sommano	9.270,23 m <sup>3</sup>

La posa dei cavi di media tensione avverrà alloggiando la terna in apposita trincea di profondità pari a circa 1,20 nel caso di strada bitumata o di 1,10 nel caso di terreno agricolo o strada interpoderale, con larghezze alla base di un minimo di 0,60 metri ad un massimo di 0,80 m circa, così come descritte nell'elaborato "03.D - Tipici sezioni cavidotto". Lo scavo sarà eseguito per tratte di lunghezza variabile tra 400 – 600 metri, lungo la viabilità ordinaria ed eseguito per quanto possibile su un lato della strada interessata. Prima della posa dei cavi, lo scavo sarà riempito per circa 0,10 metri con sabbia di adatte caratteristiche termiche previa posa di corda di rame; una volta collocati i cavi, si procederà al ricoprimento dei cavi con sabbia avente le stesse caratteristiche del letto di posa, previa sistemazione di un tubo contenente la fibra ottica per segnalazione e controllo. Superiormente, saranno poste per tutta la lunghezza della trincea, appositi elementi di protezione dei cavidotti e successivamente un nastro di segnalazione. Lo scavo sarà riempito con materiale di rinterro compattato. Alla fine sarà ripristinato il manto stradale ove originariamente esistente.

I cavidotti bt presenti all'interno dell'impianto saranno realizzati con trincee di dimensioni di 40x60 cm o 60x60 cm. In questo caso i cavi saranno inseriti all'interno di tubazioni in PVC corrugato di diametro di 110 mm o 160 mm. Il ripristino dello scavo sarà effettuato per la parte inferiore con materiale sabbioso proveniente da cava e per la parte superiore con materiale proveniente dagli scavi.

Le modalità di posa dei cavi sono dettagliatamente evidenziate nell'elaborato "03.D - Tipici sezioni cavidotto".

#### **7.4 OPERE IDRAULICHE, RECINZIONI e POWER STATION**

Le opere idrauliche progettate hanno lo scopo di intercettare l'acqua pluviale che scola lungo i terreni interessati dal progetto e portarla allo scarico nei recettori naturali. In questo modo si otterrà una maggiore stabilità e durabilità delle opere in progetto e dei pendii esistenti permettendone un uso in sicurezza nel tempo.

A protezione idraulica delle opere sono previste delle cunette e dei fossi di guardia realizzate sul terreno senza rivestimenti in modo tale da minimizzare l'impatto visivo delle stesse. In alcuni casi si è previsto l'uso di tombini interrati per il passaggio dell'acqua nel percorso verso lo scarico.

Le Power Station e i trasformatori verranno installati all'interno di container prefabbricati in acciaio, di due dimensioni standard di 12,20x2,90x2,44m. e 6,06x2,60x2,44m. La fondazione delle power station sarà realizzata in calcestruzzo armato a travi rovesce.

Inoltre verranno effettuati degli scavi a sezione obbligata per la collocazione dei cancelli e per la collocazione delle fondazioni prefabbricate delle power station.

Tutte le opere sopra descritte saranno adattate all'orografia locale mediante scavi e riporti.

Si prevede che per dette opere il quantitativo di terreno di scavo avrà il seguente bilancio complessivo:

- Scavi per formazione cunette e tombini 891,45 m<sup>3</sup>
- Scavi per cancelli 6,46 m<sup>3</sup>
- Scavi per fondazioni power station 173,04 m<sup>3</sup>
- Rinterri per livellamento power station 35,20 m<sup>3</sup>

- Trasporto a scarica 1.035,75 m<sup>3</sup>

## **7.5 STAZIONE DI TRASFORMAZIONE MT/AT, STALLO DI CONSEGNA, STORAGE**

Da STMG trasmessa da Terna s.p.a. con nota del 19/03/2021 cod. prat. 202002195 la connessione dell'impianto avverrà in antenna a 220kV su nuova stazione elettrica di smistamento 220kV della RTN, da inserire in entra-esce su entrambe le terne della linea RTN a 220kV "Partinico-Partanna".

Gli impianti di connessione alla RTN sono stati progettati in conformità al suddetto Preventivo di Connessione. La tipologia di inserimento in antenna prevista consiste nell'utilizzo di un elettrodotto a 220 kV interrato da collegare con lo stallo di consegna da un lato e con lo stallo dedicato in Stazione Elettrica RTN dall'altro.

Le opere di connessione dell'impianto alla rete comprendono impianti di rete e di utenza per la connessione.

L'impianto di Utenza per la Connessione (IUC) sarà costituito da:

Stazione Elettrica di trasformazione 30/220 kV, proprietà di Falck Renewables Sicilia s.r.l.:

La Stazione Elettrica di trasformazione 30/220 kV convoglia l'energia prodotta dall'impianto attraverso dei collegamenti a 30 kV ed effettua la trasformazione alla tensione nominale di 220 kV. La SE Falck Renewables Sicilia s.r.l. sarà collegata direttamente al sistema di sbarre comuni con altri produttori;

Sistema di sbarre comuni con altri produttori con stallo di consegna: si prevede la realizzazione di uno stallo uscita linea 220kV per l'interconnessione in cavo AAT verso la nuova stazione elettrica della RTN;

Cavo AAT: Collegamento in cavidotto interrato a 220 kV tra lo stallo di consegna e la nuova stazione elettrica della RTN.

L'impianto di Rete per la Connessione (IRC) sarà costituito da:

Nuova stazione elettrica di smistamento 220kV della RTN, da inserire in entra-esce su entrambe le terne della linea RTN a 220kV "Partinico-Partanna" e relativi raccordi di collegamento alle linee esistenti.

A servizio dell'impianto fotovoltaico in oggetto si è previsto di realizzare un opportuno sistema di accumulo elettrochimico ("storage") della potenza di 10MW.

Si rimanda alla relazione sulle opere di connessione per una trattazione più approfondita di tali opere.

Si prevede che per la realizzazione della stazione elettrica di trasformazione, dello stallo di consegna condiviso e dell'area di storage il quantitativo di terreno di scavo avrà il seguente bilancio complessivo:

- Scavi di sbancamento 10.421,50 m<sup>3</sup>
- Rinterri 7.477,00 m<sup>3</sup>
- Trasporto a discarica 2.821,50 m<sup>3</sup>

Il cavo AAT sarà interrato in una trincea di larghezza di 0.70 m e profondità di 1.70 m, la sezione tipica prevede la posa di uno strato di cemento magro a protezione del cavo e delle piastre in c.a.v. per uno spessore totale di 0.56 cm. La restante parte della trincea sarà rinterrata con materiale proveniente dagli scavi.

La lunghezza del cavidotto AAT è di 561 ml.

Si prevede che per dette opere il quantitativo di terreno di scavo avrà il seguente bilancio complessivo:

- Scavi cavo AAT 953,70 m<sup>3</sup>
- Rinterri cavo AAT 673,20 m<sup>3</sup>
- Trasporto a discarica cavo AT 280,50 m<sup>3</sup>

Infine il volume di scavo per livellamento dell'area per la costruzione della Stazione TERNA, per le fondazioni delle apparecchiature e degli edifici, per la posa dei cavidotti e degli impianti interrati all'interno della stessa stazione e per la realizzazione dei nuovi tralicci per la linea AAT avranno il seguente bilancio complessivo:

- Scavi 14.274,50 m<sup>3</sup>
- Rinterri 6.369,50 m<sup>3</sup>
- Trasporto a discarica 7.905,00 m<sup>3</sup>

## 8. RIEPILOGO MOVIMENTI DI TERRA

	Viabilità impianto	Cavidotti MT e bT	Opere idrauliche, recinzioni e power station	Stazione di trasformazione, Consegna, Storage	Cavidotto AAT	Stazione TERNA	TOTALE
<b>scavi mc.</b>	6.118,25	14.931,27	1.070,95	10.421,50	953,70	14.274,50	<b>47.770,17</b>
<b>rinterri mc.</b>	6.118,25	5.661,07	35,20	7.477,00	673,20	6.369,50	<b>26.334,22</b>
<b>discarica mc.</b>	0,00	9.270,23	1.035,75	2.821,50	280,50	7.905,00	<b>21.312,98</b>

Il totale dei materiali di scavo previsto sarà di 47.770,17 m<sup>3</sup> circa, di cui 26.334,22 m<sup>3</sup> sarà riutilizzato per i rinterri e i restanti 21.312,98 m<sup>3</sup> saranno conferiti ad una discarica o ad un centro di recupero autorizzato.

## 9. CARATTERIZZAZIONE MATERIALI DA SCAVO

Sulle terre e rocce provenienti dai movimenti di terra sarà eseguita una caratterizzazione dei cumuli finalizzata alla classificazione di pericolosità del rifiuto (All. H parte IV Dlgs 152/2006) e alla determinazione dell'idoneità al riutilizzo e all'eventuale discarica per lo smaltimento (DM 3 / 8 / 2005).

A seguito di tale adempimento è possibile definire un piano esecutivo con precisa gestione delle terre e rocce da scavo. Tale adempimento sarà eseguito con la stesura del progetto esecutivo e in conformità al D.P.R. 13/06/2017 n° 120.

In particolare se l'esito di tale indagine, condotta in sede di stesura del progetto esecutivo, evidenziasse l'assenza di inquinanti, si darà corso al totale recupero e riutilizzo all'interno del cantiere o all'eventuale smaltimento con il conferimento di tali prodotti a impianti autorizzati al trattamento degli stessi presenti in zona in conformità al presente piano preliminare.

Nel caso in cui la caratterizzazione e codifica evidenzino l'impossibilità del riutilizzo del materiale in causa, si procederà allo smaltimento secondo legge con trasportatori e impianti autorizzati al trattamento.

Relativamente al terreno da scavare, dopo la caratterizzazione e codifica con esami fisico chimici positivi, si prevede il riutilizzo in cantiere, senza trattamenti del materiale scavato per il rinterro.

La realizzazione delle trincee prende avvio con l'allestimento dei cosiddetti "microcantieri" relativi alle zone localizzate da ciascun tratto di trincea. Essi sono destinati alle operazioni di scavo, realizzazione letto di posa, posa cavi, esecuzione giunti, riempimento e ripristino pavimentazione.

Mediamente la trincea di una tratta, lunga 400 – 600 m interessa un'area di circa 880 – 1220 mq.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito ai sensi della normativa vigente. In caso contrario il materiale scavato sarà destinato ad idoneo impianto di smaltimento o recupero autorizzato, con le modalità previste dalla normativa vigente.

In particolare si segnala che per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre.

Infine, una volta realizzata la posa dei cavi si procederà alla risistemazione dei "microcantieri", previo minuzioso sgombero da ogni materiale di risulta, rimessa in pristino della pavimentazione o del terreno naturale.

In complesso i tempi necessari sia per la realizzazione di una tratta in cavo non superano il mese.

Il tracciato risulta compatibile con i territori interessati, in quanto non sono presenti aree appartenenti all'elenco siti inquinati (SIN) o bonificati.

## **9.1 PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE**

Di seguito viene descritto il Piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'art. 24 del D.P.R. 120/2017 che si prevede di adottare per il parco fotovoltaico in esame.

## 9.2 Gestione dei materiali

I materiali inerti che si originano dal processo produttivo di realizzazione dell'opera, all'esito del procedimento d'identificazione, qualificazione, destinazione e quantificazione, sia in sede progettuale che in sede esecutiva, se rispondenti alle caratteristiche tecnico, chimico, ambientali attese ed autorizzate, saranno utilizzati in ossequio alle prescrizioni del D.P.R. 13/06/2017 n° 120, dell'art. 185 comma 1 lett. C) del D.lgs. 152/06, come modificato dal D.lgs. 4/2008, esclusi dalla disciplina dei rifiuti.

## 9.3 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Come riportato nell'allegato 2 al D.P.R. 13/06/2017 n° 120, la caratterizzazione ambientale dovrà essere eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio.

La disposizione sarà a 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.

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 sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella Tabella seguente.

Dimensione dell'area	Punti di Prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	Minimo 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 eccedenti

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà 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.

### Area Impianto Fotovoltaico, viabilità interna e recinzioni

Per le aree interessate dall'installazione dei moduli fotovoltaici e dalla realizzazione della viabilità interna e delle recinzioni, si prendono come riferimento i criteri riportati nella terza riga della tabella precedente (7 prelievi per i primi 10.000 mq e 1 ogni 5.000 mq eccedenti), visto che la superficie complessiva interessata è maggiore di 10.000 metri quadrati, e si assume un'ubicazione sistematica causale, quindi all'interno di ogni maglia in posizione opportuna;

### Area Stazione di trasformazione MT/AT

Per l'area interessata all'installazione della Stazione di trasformazione MT/AT, si prendono come riferimento i criteri riportati nella prima riga della tabella precedente (3 prelievi), visto che la superficie complessiva interessata è inferiore a 2.500 metri quadrati, e si assume un'ubicazione sistematica causale, quindi all'interno di ogni maglia in posizione opportuna.

Le quantità di prelievi sono riportate nella tabella seguente:

<b>Punti di campionamento area di progetto</b>	
Dimensione dell'area	Punti di Prelievo
Lotto A: 39.805,96 mq	$7 + ((39.805,96 - 10.000) / 5.000) = 13$
Lotto B: 32.903,07 mq	$7 + ((32.903,07 - 10.000) / 5.000) = 12$
Lotto C: 56.760,91 mq	$7 + ((56.760,91 - 10.000) / 5.000) = 16$
Lotto D: 437.172,84 mq	$7 + ((437.172,84 - 10.000) / 5.000) = 92$
Stazione di trasformazione in progetto 6.313,82 mq.	$3 + ((6.313,82 - 2.500) / 2.500) = 5$
Sistema di sbarre AAT 220 KV condiviso con altri produttori 3.960,88 mq.	$3 + ((3.960,88 - 2.500) / 2.500) = 4$
Stazione di smistamento alla RTN 19.397,00 mq.	$7 + ((19.397,00 - 10.000) / 5.000) = 9$
n. 4 Tralicci di sostegno line AT 150 mq. cad.	$4 \times 3 = 12$
<b>Totale area impianto</b>	<b>163</b>

La profondità di prelievo sarà determinata in relazione alla profondità prevista degli scavi.

I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo 3:

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

comunque sarà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

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

#### Opere Lineari – Cavidotto

Per le aree interessate dalla posa entro scavo del cavidotto in MT, essendo di tipo lineare, il campionamento è effettuato ogni 500 metri lineari di tracciato, salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali quali, ad esempio, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso dovrà essere effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

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

Lunghezza e tipologia del tracciato	Punti di Prelievo
Cavidotto esterno 9.427,21 metri lineari/500	19
Linea AT interrata 561 metri lineari/500	1
<b>Totale</b>	<b>20</b>

#### **9.4 Esecuzione delle indagini**

Le attività saranno eseguite in accordo con i criteri indicati nel D.Lgs. 152/2006.

I punti di indagine sono stati ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo. Pertanto la caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee), effettuati per mezzo di escavatori

meccanici (benna rovescia o altro mezzo meccanico con prestazioni analoghe) oppure mediante sondaggi a carotaggio. Qualora tali metodi risulteranno non applicabili si opterà per l'utilizzo di strumenti manuali (trivella, carotatore manuale, vanga, etc.). In ogni caso le indagini saranno eseguite prima dell'avvio dei lavori.

Le attrezzature per il campionamento saranno di materiali tali da non influenzare le caratteristiche del suolo che si andranno a determinare.

Le operazioni di sondaggio saranno eseguite rispettando alcuni criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- gli scavi saranno condotti in modo da garantire il campionamento in continuo di tutti i litotipi, garantendo il minimo disturbo del suolo e del sottosuolo;
- la ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile, non peggiore di 0,1 metri;
- durante le operazioni di perforazione, l'utilizzo delle attrezzature impiegate, la velocità di rotazione e quindi di avanzamento delle aste e la loro pressione sul terreno sarà tale da evitare fenomeni di attrito e di surriscaldamento, il dilavamento, la contaminazione e quindi l'alterazione della composizione chimica e biologica del materiale prelevato;
- sarà adottata ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventuali eventi accidentali ed evitare fenomeni di contaminazione indotta, generata dall'attività di perforazione (trascinamento in profondità del potenziale inquinante);
- Il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo la realizzazione dello scavo, campioni saranno riposti in appositi contenitori, e univocamente siglati.
- il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- impiego, ad ogni nuova manovra, di strumentazione pulita ed asciutta.

## 9.5 Campioni

Per ciascun sondaggio verranno prelevati, come minimo, tre campioni di terreno:

- campione 1: superficiale al piano campagna;
- campione 2: nella zona intermedia;

· campione 3: nella zona di fondo scavo;

Le indagini ambientali per la caratterizzazione del materiale prodotto da scavo dovranno essere condotte investigando, per ogni campione, un set analitico di parametri al fine di determinare i limiti di concentrazione di cui alle colonne A e B della Tabella 1 allegato 5 parte IV del D.lgs 152/06.

Come da Allegato IV del DPR 120/2017, sui campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sarà eliminata in campo la frazione maggiore di 2 cm e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

### 9.6 Caratterizzazione chimico-fisica dei campioni

Ai sensi del DPR 120/2017 Allegato IV, il rispetto dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno del materiale stesso sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla 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, o ai valori di fondo naturali.

Le destinazioni d'uso previste sono le seguenti:

- colonna A: siti ad uso verde pubblico, privato o residenziale;
- colonna B: siti ad uso commerciale ed industriale

I parametri analitici indagati su ciascun campione di terreno prelevato sono quelli riportati nella seguente

	<i>A</i> <i>Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale (mg kg-1 espressi come ss)</i>	<i>B</i> <i>Siti ad uso Commerciale Industriale (mg kg-1 espressi come ss)</i>
<i>Composti inorganici</i>		
1 Antimonio	10	30
2 Arsenico	20	50
3 Berillio	2	10
4 Cadmio	2	15
5 Cobalto	20	250

6	Cromo totale	150	800
7	Cromo VI	2	15
8	Mercurio	1	5
9	Nichel	120	500
10	Piombo	100	1000
11	Rame	120	600
12	Selenio	3	15
13	Stagno	1	350
14	Tallio	1	10
15	Vanadio	90	250
16	Zinco	150	1500
17	Cianuri (liberi)	1	100
18	Fluoruri	100	2000
	<i>Aromatici</i>		
19	Benzene	0.1	2
20	Etilbenzene	0.5	50
21	Stirene	0.5	50
22	Toluene	0.5	50
23	Xilene	0.5	50
24	Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23)	1	100
	<i>Aromatici policiclici(1)</i>		
25	Benzo(a)antracene	0.5	10
26	Benzo(a)pirene	0.1	10
27	Benzo(b)fluorantene	0.5	10
28	Benzo(k,)fluorantene	0.5	10
29	Benzo(g, h, i,)terilene	0.1	10
30	Crisene	5	50
31	Dibenzo(a,e)pirene	0.1	10
32	Dibenzo(a,l)pirene	0.1	10
33	Dibenzo(a,i)pirene	0.1	10
34	Dibenzo(a,h)pirene.	0.1	10
35	Dibenzo(a,h)antracene	0.1	10
36	Indenopirene	0.1	5
37	Pirene	5	50
38	Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34)	10	100
	<i>Alifatici clorurati cancerogeni (1)</i>		
39	Clorometano	0.1	5
40	Diclorometano	0.1	5
41	Triclorometano	0.1	5
42	Cloruro di Vinile	0.01	0.1
43	1,2-Dicloroetano	0.2	5
44	1,1 Dicloroetilene	0.1	1
45	Tricloroetilene	1	10
46	Tetracloroetilene (PCE)	0.5	20
	<i>Alifatici clorurati non cancerogeni (1)</i>		
47	1,1-Dicloroetano	0.5	30

48	1,2-Dicloroetilene	0.3	15
49	1,1,1-Tricloroetano	0.5	50
50	1,2-Dicloropropano	0.3	5
51	1,1,2-Tricloroetano	0.5	15
52	1,2,3-Tricloropropano	1	10
53	1,1,2,2-Tetracloroetano	0.5	10
	<i>Alifatici alogenati Cancerogeni (1)</i>		
54	Tribromometano(bromoformio)	0.5	10
55	1,2-Dibromoetano	0.01	0.1
56	Dibromoclorometano	0.5	10
57	Bromodiclorometano	0.5	10
	<i>Nitrobenzeni</i>		
58	Nitrobenzene	0.5	30
59	1,2-Dinitrobenzene	0.1	25
60	1,3-Dinitrobenzene	0.1	25
61	Cloronitrobenzeni	0.1	10
	<i>Clorobenzeni (1)</i>		
62	Monoclorobenzene	0.5	50
63	Diclorobenzeni non cancerogeni (1,2-diclorobenzene)	1	50
64	Diclorobenzeni cancerogeni (1,4 - diclorobenzene)	0.1	10
65	1,2,4 -triclorobenzene	1	50
66	1,2,4,5-tetracloro-benzene	1	25
67	Pentaclorobenzene	0.1	50
68	Esaclorobenzene	0.05	5
69	Fenoli non clorurati (1)		
70	Metilfenolo(o-, m-, p-)	0.1	25
71	Fenolo	1	60
	<i>Fenoli clorurati (1)</i>		
72	2-clorofenolo	0.5	25
73	2,4-diclorofenolo	0.5	50
74	2,4,6 - triclorofenolo	0.01	5
75	Pentaclorofenolo	0.01	5
	<i>Ammine Aromatiche (1)</i>		
76	Anilina	0.05	5
77	o-Anisidina	0.1	10
78	m,p-Anisidina	0.1	10
79	Difenilamina	0.1	10
80	p-Toluidina	0.1	5
81	Sommatoria Ammine Aromatiche (da 73 a 77)	0.5	25
	<i>Fitofarmaci</i>		
82	Alaclor	0.01	1
83	Aldrin	0.01	0.1
84	Atrazina	0.01	1
85	$\alpha$ -esacloroesano	0.01	0.1
86	$\beta$ -esacloroesano	0.01	0.5
87	$\gamma$ -esacloroesano (Lindano)	0.01	0.5

88	Clordano	0.01	0.1
89	DDD, DDT, DDE	0.01	0.1
90	Dieldrin	0.01	0.1
91	Endrin	0.01	2
	<i>Diossine e furani</i>		
92	Sommatoria PCDD, PCDF (conversione T.E.)	1x10 <sup>-5</sup>	1x10 <sup>-4</sup>
93	PCB	0.06	5
	<i>Idrocarburi</i>		
94	Idrocarburi Leggeri C inferiore o uguale a 12	10	250
95	Idrocarburi pesanti C superiore a 12	50	750
	<i>Altre sostanze</i>		
96	Amianto	1000 (*)	1000 (*)
97	Esteri dell'acido ftalico (ognuno)	10	60

## 10. CONCLUSIONI

In relazione a quanto esposto nel presente documento si dichiara che il progetto risulta compatibile al D.P.R. 13/06/2017 n° 120 e pertanto autorizzabile.

Sia attuata in esecuzione, secondo legge, la modalità di tracciabilità con la prescritta modulistica delle terre e rocce da scavo.

All'atto del progetto esecutivo saranno condotte delle indagini chimico-fisiche che avvalorino le ipotesi progettuali. In caso di analisi negative si prevederà lo smaltimento in base alla classificazione del rifiuto.