



**REGIONE SICILIA**

**PROVINCIA DI ENNA**



**Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico da 36,7696 MW sito nel Comune di Enna (AV)**

**Località "Mulinello" denominato Enna 3**



**COMMITTENTE**

**Enna 3 PV s.r.l.**

Via Alessandro Manzoni, 43 - 20121 Milano  
p.iva 16647271002

**PROGETTAZIONE**



**HORUS Green Energy Investment**  
Viale Parioli n. 10  
00197 Roma



**FDGL s.r.l.**  
Via Ferriera n. 39  
83100 Avellino  
www.fdgl.it

*Progettista:*  
*Ing. Fabrizio Davide*



*Collaboratori:*  
*Ing. Mario Lucadamo*  
*Ing. Angelo Mazza*

**PROGETTO DEFINITIVO**

*Elaborato:*

**DEF.REL.17 - Piano di gestione terre e rocce da scavo**

SCALA

-

DATA

**11/2022**

FORMATO STAMPA  
**A4**

REDATTO

APPROVATO

DESCRIZIONE E REVISIONE DOCUMENTO

DATA:

REV.N°

**COMUNE DI ENNA**

## Sommario

1. PREMESSA .....	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	2
3. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE .....	3
3.1. FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO .....	5
3.2. OPERE CIVILI – IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	6
3.2.1. Viabilità interna e piazzali .....	6
3.2.2. Cabine Elettriche .....	6
3.2.3. Recinzioni .....	7
3.3. OPERE CIVILI – SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE .....	7
3.3.1. Preparazione del terreno della stazione e recinzioni .....	7
3.3.2. Strade e piazzole .....	8
3.3.3. Ingressi e recinzioni .....	8
3.4. OPERE CIVILI – CAVIDOTTO.....	9
3.5. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI SCAVI .....	10
4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE - UBICAZIONE.....	10
4.1. Ortofoto area di progetto.....	11
4.2. VINCOLI E DISPOSIZIONI LEGISLATIVE .....	11
4.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	12
4.4. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE ED IDROGRAFICHE .....	14
4.5. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE.....	15
5. PROPOSTA PIANO DI CAMPIONAMENTO PER LA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	16
6. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	18
7. MODALITÀ E LE VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO.....	19
8. CONCLUSIONI .....	20

## 1. PREMESSA

Il presente documento si configura come il Piano di gestione delle terre e rocce da scavo relativo al progetto di un impianto per la generazione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, che la **Enna 3 PV s.r.l.**, con sede legale in Milano alla Via Alessandro Manzoni 43, intende realizzare nel Comune di Enna (EN), in località "Mulinello", denominato Enna3. L'installazione in esame avrà una potenza nominale pari a 36.769,6 kWp ed occuperà un'area di circa 531.800 m<sup>2</sup>. Dalle ricerche effettuate e dai dati in possesso della committente risulta che l'area è stata utilizzata unicamente per scopi agricoli.

L'area in oggetto attualmente è zona destinata ad uso agricolo e risulta occupata da seminativi. Il progetto prevederà opere di compensazione ambientale, al fine di mitigare il più possibile l'impatto visivo e salvaguardare l'effetto visivo del paesaggio locale, realizzando sul sito di installazione, perimetralmente all'impianto fotovoltaico, una fascia arborea costituita per la maggior parte da alberi di specie compatibile con il sistema ambientale della zona di installazione. Il progetto ha pertanto caratteristiche "Agrovoltaiche". La realizzazione dell'impianto fotovoltaico di progetto determina la produzione di terre e rocce da scavo; nel caso di specie si prevede il massimo riutilizzo del materiale scavato nello stesso sito di produzione conferendo a discarica le sole quantità eccedenti.

Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo che si intende riutilizzare in sito devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. 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 sarà verificata ai sensi dell'allegato 4 del DPR 120/2017.

Poiché il progetto risulta essere sottoposto a procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi del comma 3 dell'art. 24 del DPR 120/2017, è stato redatto il presente "*Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo*".

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- **DM 161/2012** "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzo delle terre e rocce da scavo" del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è stato recentemente sostituito dal DPR n° 120 del 13.06.2017 - "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con

PROGETTO DEFINITIVO – Piano di gestione delle terre e rocce da scavo

modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”, che ha migliorato le indicazioni contenute nel precedente DM.

- **DPR 120/2017** al Titolo IV, art. 24, comma 3 prevede: 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». Detto PIANO PRELIMINARE dovrà contenere almeno i seguenti argomenti:
  - Descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
  - Inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d’uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
  - 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:
    - Numero e caratteristiche dei punti di indagine
    - Numero e modalità dei campionamenti da effettuare
    - Parametri da determinare
  - Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
  - Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.
- Regolamento Regionale n. 05 del 24/03/2011 – “Regolamento per la Gestione di Terre e Rocce da scavo derivanti da attività di scavo, movimentazione di terre e lavorazione dei materiali”.

### **3. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE**

L’impianto fotovoltaico in progetto prevede l’installazione a terra, su un unico lotto di terreno di estensione complessiva di circa 53 ettari attualmente a destinazione agricola condotti a

seminativo, di pannelli fotovoltaici (moduli) in silicio monocristallino della potenza unitaria di 700 Wp.

I pannelli fotovoltaici sono montati su strutture di supporto che consentono l'orientamento automatico Est-Ovest dei moduli in funzione della posizione del sole durante il corso della giornata. Le strutture di supporto impiegate vengono denominate "**tracker a inseguimento**" e permettono di massimizzare la produzione di energia elettrica mantenendo un'inclinazione sempre ottimale con la direzione di propagazione dei raggi solari. L'impiego di strutture di questo tipo permette un incremento della produttività d'impianto pari a circa il 20-25% di energia elettrica, rispetto ad un impianto di uguale potenza installata ma impiegante supporti di tipo fisso per i moduli fotovoltaici.

Globalmente, il progetto prevede la posa in opera di **1876 tracker** a inseguimento che saranno dimensionati per alloggiare un totale di **52.528 moduli fotovoltaici** da installare per una potenza complessiva pari a **36,7696 MWp**. I moduli fotovoltaici vengono poi raggruppati in stringhe da 28 moduli connessi in serie.

Le stringhe ottenute vengono quindi accoppiate in parallelo e connesse a ciascuno degli inverter. I convertitori DC/AC hanno una potenza nominale che varia a secondo del sottocampo e saranno alloggiati in apposite cabine. Secondo tale configurazione l'impianto può essere funzionalmente diviso in 12 sottocampi di potenza varia. Ad ogni sottocampo è associato un gruppo di trasformazione, dimensionato in funzione del numero di pannelli presenti, e quindi della potenza installata.

L'impianto sarà corredato di:

- N. 33 cabine inverter, ciascuna contenente gli inverter DC/AC, un locale per il trasformatore 0.4/36 kV e un locale per le apparecchiature 36 kV. Ogni inverter possiede una propria cabina di trasformazione;
- N. 3 cabine di sezionamento (dette "Cabine MT") a 36 kV per il sezionamento dei sottocampi contenente apparecchiature a 36 kV;
- N. 3 cabine "Control Room" contenente l'ufficio servizi e gli impianti di videosorveglianza e monitoraggio.
- N. 2 Cabine "Power Storage" e 16 cabine "Battery Storage" per l'alloggiamento dell'accumulo.
- N. 1 stazione di trasformazione 36/150 kV (di proprietà del Gestore della RTN da realizzarsi secondo le specifiche della Soluzione Tecnica Minima Generale);

- Cavidotto a 36 kV di collegamento tra cabine interne del campo e tra cabine MT e la stazione di trasformazione dell RTN;
- N. 2 Cabine deposito materiali.

Per maggiori dettagli si rimanda alla "Relazione Tecnica".

### **3.1. FASI DI LAVORO PER LA REALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO**

Di seguito si riporta una possibile suddivisione delle FASI DI LAVORO:

- Predisposizione del cantiere attraverso i rilievi sull'area e picchettamento delle aree di intervento;
- Apprestamento delle aree di cantiere;
- Realizzazione delle piste d'accesso all'area di intervento dei mezzi di cantiere;
- Livellamento e preparazione dell'area di impianto;
- Modifica della viabilità esistente fino alla finitura per consentire l'accesso dei mezzi di trasporto delle componenti impiantistiche;
- Realizzazione delle fondazioni per le opere previste nella costruzione della stazione elettrica di trasformazione;
- Fondazioni delle cabine di campo e delle altre cabine di progetto;
- Posizionamento delle cabine di campo e delle altre cabine di progetto;
- Fissaggio delle strutture di supporto attraverso apposita macchina battipalo;
- Montaggio strutture di supporto;
- Posizionamento dei moduli fotovoltaici;
- Cavidotti interrati interni: opere edili;
- Cavidotti interrati interni: opere elettriche;
- Realizzazione dei collegamenti elettrici;
- Posa cavidotto di collegamento alla stazione elettrica di connessione e smistamento 36/150 kV (scavi, posa cavidotti, riempimenti, finitura) compresa la risoluzione di eventuali interferenze;
- Preparazione area stazione di trasformazione 36/150 kV (livellamento, scavi e rilevati);
- Preparazione area cabina elettrica di sezionamento/parallelo (livellamento, scavi e rilevati);
- Fondazioni stazione elettrica 36/150 kV;
- Montaggio stazione elettrica 36/150 kV;

- Impianto elettrico 36/150 kV di connessione e consegna;
- Collaudi impianto elettrico generazione e trasformazione;
- Opere di ripristino e mitigazione ambientale;
- Conferimento inerti provenienti dagli scavi e dai movimenti terra;

### **3.2. OPERE CIVILI – IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

L'area di impianto si presenta nella sua configurazione naturale globalmente pianeggiante, con pendenze molto lievi. Per tali ragioni, al fine di garantire una corretta posa delle strutture di supporto per i moduli fotovoltaici, sarà necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti.

#### **3.2.1. Viabilità interna e piazzali**

L'accesso all'area di impianto avverrà tramite apposita strada d'accesso. Quest'ultima e la viabilità interna saranno ottenute dalla riprofilatura della strada esistente in terra battuta utilizzata dai frontisti per il transito dei mezzi agricoli. In corrispondenza delle cabine di campo saranno realizzati dei piazzali a servizio delle stesse, sagomati secondo le pendenze di progetto e di dimensioni idonee a garantire la manovra degli automezzi di servizio.

Essi saranno in misto di cava di spessore medio 20 cm posto in opera sopra il terreno precedentemente modellato e compattato.

La viabilità interna, costituita dalle piste perimetrali e da quelle di separazione tra i vari campi, sarà realizzata anch'essa in misto di cava rullato di spessore medio 25 cm, posto in opera sopra il terreno precedentemente modellato e compattato.

#### **3.2.2. Cabine Elettriche**

Si prevede la realizzazione di 3 cabine di media tensione aventi dimensioni 8,50 x 2,50 x 2,70 che saranno di tipo in cls prefabbricato, 3 cabine "control room" costituite ognuna da un modulo prefabbricato di dimensioni 7,00 x 2,80 x 2,70 m, 40 cabine inverter costituite da container di dimensioni 12,2 x 2,5 x 2,6 m, 2 cabine "power storage" costituite da container di dimensioni 12,2 x 2,5 x 2,6 m e 16 cabine "battery storage" costituite da container di dimensioni 12,2 x 2,5 x 2,6 m. Si prevedono infine 2 cabine ad uso deposito materiale costituite da cabine in cls delle dimensioni di 8,00 x 2,5 per 2,7 m.

### **3.2.3. Recinzioni**

Per garantire la sicurezza dell'impianto, l'area di pertinenza sarà delimitata da una recinzione metallica integrata da un impianto di allarme antintrusione e di videosorveglianza. La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da elementi modulari rigidi (pannelli) in tondini di acciaio elettrosaldati di diverso diametro che le conferiscono una particolare resistenza e solidità. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un sistema di fissaggio nel rispetto delle norme di sicurezza. La recinzione avrà altezza complessiva di 240 cm con pali di sezione 20x20 mm ed altezza pari a 300 cm disposti ad interassi regolari di circa 3 m.

A distanze regolari di 4 interassi le piantane saranno controventate con paletti tubolari metallici inclinati con pendenza 3:1.

In prossimità dell'accesso principale saranno predisposti un cancello metallico per gli automezzi della larghezza di 8 m e dell'altezza di 2,1 m.

### **3.3. OPERE CIVILI – SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE**

Per l'impianto fotovoltaico in progetto, Secondo la **Soluzione Tecnica Minima Generale** il Gestore della RTN ha previsto *l' impianto venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV di una nuova stazione elettrica (SE) RTN380/150 kV da inserire in entra – esce sulla futura linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi- Ciminna", di cui al Piano di Sviluppo Terna.*

Il collegamento alla RTN necessita della realizzazione, a cura del gestore della RTN, di una stazione di trasformazione 36/150 kV per elevare la tensione di impianto da 36 a 150 kV, per il successivo collegamento alla linea RTN a 150 kV "Chiaramonte Gulfi- Ciminna".

Le opere elettriche per la connessione sono a cura del Gestore della RTN ma di seguito sono riportate le lavorazioni al fine della sola valutazione dell'impatto per ciò che riguarda i materiali escavati nel sito di installazione.

#### **3.3.1. Preparazione del terreno della stazione e recinzioni**

L'area su cui verrà realizzata la stazione di trasformazione si presenta nella sua configurazione naturale sostanzialmente pianeggiante. Sarà perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti per preparare l'area.



L'area sarà dapprima scoticata e livellata asportando un idoneo spessore di materiale vegetale (variabile dai 30 agli 50 cm.); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) delle aree adiacenti la nuova sottostazione, che potranno essere finite "a verde".

Dopo lo scotico del terreno saranno effettuati gli scavi ed i riporti fino alla quota di imposta delle fondazioni.

Durante la fase di regolarizzazione e messa in piano del terreno, dovranno essere realizzate opportune minime opere di contenimento che potranno essere esattamente definite solo a valle dei rilievi planoaltimetrici definitivi e della campagna di indagini sui terreni, atta a stabilirne le caratteristiche fisiche e di portanza.

Allo scopo di minimizzare le opere di contenimento e le movimentazioni dei terreni fino alle quote stabilite, i muri esterni di recinzione saranno realizzati "a gradini" seguendo l'attuale andamento naturale del terreno, e si raccorderanno con lo stesso mediante riporto dello stesso terreno pre-escavato.

Particolare cura sarà data alla realizzazione di sistemi drenanti (con l'utilizzo di materiali idonei, pietrame di varie dimensioni e densità) per convogliare le acque meteoriche in profondità sui fianchi della sottostazione.

### **3.3.2. Strade e piazzole**

Le strade interne all'area della stazione saranno realizzate in terra battuta; avranno larghezza non inferiore a 3,5 m mentre le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione.

### **3.3.3. Ingressi e recinzioni**

Il collegamento della sottostazione alla viabilità ordinaria sarà garantito dalla strada di accesso dalla SS 192 con le strade vicinali a servizio dei fondi agricoli della zona, avente caratteristiche idonee per qualsiasi tipo di mezzo di trasporto su strada.

Per l'ingresso alla stazione, è previsto un cancello carrabile di tipo scorrevole ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature realizzata con elementi metallici. La recinzione della stazione sarà di tipo aperto, costituita da un muretto di base d'altezza circa 50 cm su cui saranno annegati dei manufatti distanziati tra loro come a formare i denti di un pettine. L'altezza complessiva della recinzione sarà pari a circa 3 m. La recinzione perimetrale deve essere conforme alla norma CEI 99-2/3.

### **3.4. OPERE CIVILI – CAVIDOTTO**

Per la connessione dell'impianto in oggetto alla RTN si prevede la messa in posa di un cavidotto interrato a 36 kV della lunghezza di circa 2537 m tra la cabina media tensione di sezionamento dell'impianto e la stazione di trasformazione della RTN. Il cavidotto sarà costituito da un canale nel quale verrà posato l'elettrodotta, costituito da due terne di cavi a 36 kV, opportunamente isolato, all'interno di una matrice di riempimento atta a stabilizzare il manto superiore. La costruzione avverrà in rispetto delle norme CEI 11-17, garantendo l'integrità dei cavi attraverso l'impiego di robuste protezioni meccaniche in grado di assorbire le sollecitazioni statiche e dinamiche provenienti dal peso superiore e da un eventuale traffico veicolare. Il tracciato del cavidotto è rappresentato negli elaborati grafici allegati al progetto.

La realizzazione dell'opera avverrà per fasi sequenziali di lavoro che possiamo così esplicitare:

- Realizzazione scavo della trincea, con opportuni mezzi meccanici.
- Posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni.
- Ricopertura della linea e ripristino
- al termine delle fasi di posa e di rinterro si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino. La fase comprende tutte le operazioni necessarie per riportare il tracciato del cavidotto nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera. Si procederà alla sistemazione generale di linea, che consiste nella ri-profilatura dell'area interessata dai lavori e nella ri-configurazione delle pendenze preesistenti, ricostruendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e delle linee di deflusso eventualmente preesistenti. Successivamente si passerà al ripristino vegetale, mediante ricollocazione dello strato superficiale del terreno precedentemente accantonato.
- Trivellazione orizzontale controllata (TOC): questa particolare tecnica verrà adottata per la posa in opera del cavidotto nei tratti valicanti le aste fluviali costituenti il reticolo idrografico. Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico. Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio-montata in cima alla punta di perforazione che, dialogando con l'unità operativa esterna, permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

### **3.5. MODALITÀ DI ESECUZIONE DEGLI SCAVI**

La realizzazione del progetto, in accordo con quanto esposto nei precedenti paragrafi, richiede l'esecuzione dei seguenti scavi:

- Scavi per la realizzazione delle strade di cantiere;
- Scavi per la realizzazione dell'area di cantiere;
- Scavi a sezione ampia per la realizzazione delle opere di fondazione delle cabine di campo e della cabina di smistamento;
- Scavi a sezione ristretta per la realizzazione dei collegamenti elettrici (cavidotto a 36kV);
- Scavi per la realizzazione del piazzale della sottostazione e per la realizzazione delle fondazioni degli edifici di stazione e delle apparecchiature elettromeccaniche;
- Scavi a sezione obbligata per riprofilazione strada accesso impianto.

Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici evitando scoscendimenti, franamenti, ed in modo tale che le acque scorrenti sulla superficie del terreno non abbiano a riversarsi nei cavi.

Principalmente si prevede l'impiego dei seguenti mezzi:

- Escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia;
- Pale meccaniche per lo scotico superficiale;
- Perforatore teleguidato;

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- Terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori per uno spessore medio di 50 cm;
- Terreno di sottofondo la cui natura verrà caratterizzata puntualmente in fase di progettazione esecutiva a seguito dell'esecuzione dei sondaggi geologici e indagini specifiche.

### **4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE - UBICAZIONE**

Obiettivo dell'iniziativa imprenditoriale a cui è legato il progetto in esame è la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare a conversione fotovoltaica nel Comune di Enna (EN), in località "Mulinello", ad un'altezza sul livello del mare pari a circa 350 m. L'impianto sarà collocato sui suoli censiti al NCT del Comune di Enna al foglio n. 103, mappali n. 46, 48, 21, 52, 24, 7, 8, 28, 27, 41, 42, 43, 30, 12, 34, 10, 37, 14, foglio n. 104, mappali n. 2, 4, 8, 27, 38, foglio n. 105, mappali n. 6, 7, 8, 93.

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico sito nel Comune di Enna (En) in loc. "Mulinello" e relative opere di connessione - denominato Enna 3

PROGETTO DEFINITIVO – Piano di gestione delle terre e rocce da scavo

La stazione di trasformazione sarà ubicata nella particella 132 del foglio 65 del comune di Leonforte (En). Il cavidotto a 36 kV di collegamento sarà ubicato nelle particelle 32, 107, 282, 284 del foglio 65 del comune di Leonforte (En) e particella 101 del foglio 57 del comune di Assoro (En) .

L'area interessata dall'intervento si trova a EST del centro abitato di Enna dal quale dista circa 11 km. L'accesso al sito è reso possibile dalla SS 192 e le strade vicinali a servizio dei fondi agricoli.

Si sottolinea che l'area individuata per la costruzione del suddetto impianto fotovoltaico è libera da vincoli archeologici, naturalistici, paesaggistici, di tutela del territorio, del suolo, del sottosuolo e dell'ambiente idrico superficiale e profondo, non ricadendo in alcun vincolo idrogeologico.

#### 4.1. Ortofoto area di progetto



#### 4.2. VINCOLI E DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

Nel quadro di riferimento programmatico dello Studio di Impatto Ambientale sono stati analizzati i seguenti piani ed i programmi di tutela ambientale ed urbanistica di carattere nazionale, regionale, provinciale e comunale, al fine di individuare gli eventuali vincoli insistenti sulle aree occupate dall'impianto fotovoltaico:

- “SIC, ZPS e EUAP”
- Piano di Bacino Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI);
- Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PTR);
- Piano Faunistico Venatorio Regionale;
- Piano di Tutela delle Acque;
- PTP della Provincia di Enna;
- PRG del Comune di Enna (adattamento al PTR e PTP).

#### **4.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

Dagli studi condotti nell’area di interesse risulta che i siti esaminati sono caratterizzati da terreni ben inquadrati nel contesto geologico regionale ed in particolare in quello tettonico-stratigrafico dell’Orogene Appeninico-Maghrebide.

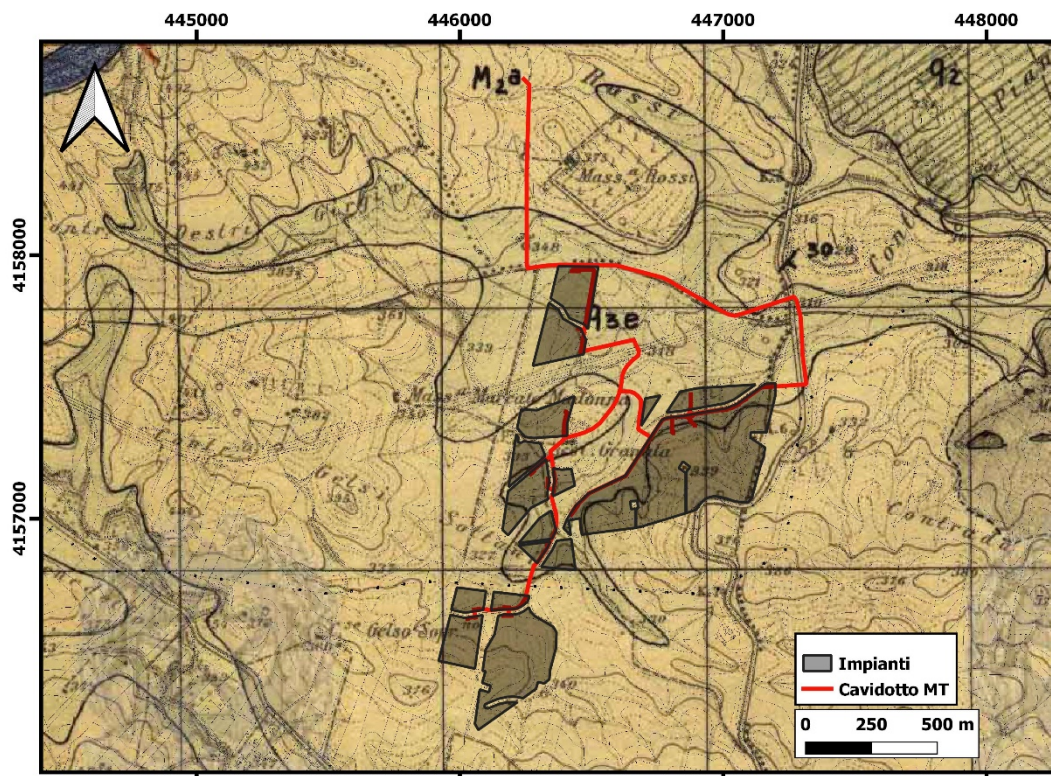
Ai fini della ricostruzione della storia evolutiva dell’area di studio è necessario sottolineare che la genesi dell’Appeninico-Maghrebide è collocabile a cavallo tra il Mesozoico ed il Paleogene. Procedendo da Nord-Est verso Sud-Ovest, si rinvenivano la Piattaforma Iblea (anche detta piattaforma esterna o foreland), il Bacino Imerese, la Piattaforma Panomide (anche detta piattaforma interna o hinterland) ed in fine il Cuneo di accrezione Sicilide. Questi domini paleogeografici hanno dato vita alle principali unità stratigrafico-strutturali che oggi formano l’impalcatura orogenica Appeninico-Maghrebide. A partire dal Miocene Inferiore, le unità del Bacino Sicilide, sono state successivamente coinvolte dal fronte orogenico che è successivamente e gradualmente migrato verso Sud-Est andando a coinvolgere gli altri domini paleogeografici. Tale migrazione fu causata dalla convergenza Africa-Europa che a partire dal Cretacico Superiore ha causato la chiusura dei rami oceanici della Neotetide. Man mano che il fronte orogenico è avanzato tuttavia le varie unità stratigrafiche si sono sovrapposte. Tale cinematica evolutiva ha fatto sì che le unità tettoniche ad oggi rinvenibili in appennino vengano classificate in “Unità pre-orogene”, “Unità sin-orogene” e “Unità post-orogene”. Tettonicamente parlando dunque l’attuale struttura Appeninico-Maghrebide va interpretata come un complesso sistema di *duplex*, con accavallamenti di unità tettoniche (*over-thrust*) derivanti da *domini* paleogeografici interni su unità più esterne, a loro volta sovrascorse su unità ancora più esterne. Tale *tettonica a thrust* è stata accompagnata e seguita da faglie trascorrenti e da faglie dirette.

In tale contesto, un rilevamento geolitologico di dettaglio, esteso necessariamente ad una area più vasta, ha permesso di distinguere i tipi litologici presenti nell’area di interesse. Il

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico sito nel Comune di Enna (En) in loc. "Mulinello" e relative opere di connessione - denominato Enna 3

PROGETTO DEFINITIVO – Piano di gestione delle terre e rocce da scavo

rilevamento eseguito, ha rappresentato inoltre lo strumento di base su cui sono state articolate tutte le considerazioni successivamente esposte.



**Figura 2: Carta geologica, redatta dall’Agenzia per la protezione dell’ambiente e per i servizi tecnici (APAT). La sigla M<sub>2a</sub> identifica la Formazione di Terravecchia mentre q<sub>3e</sub> i depositi alluvionali. Coordinate in WGS84 – UTM 33N.**

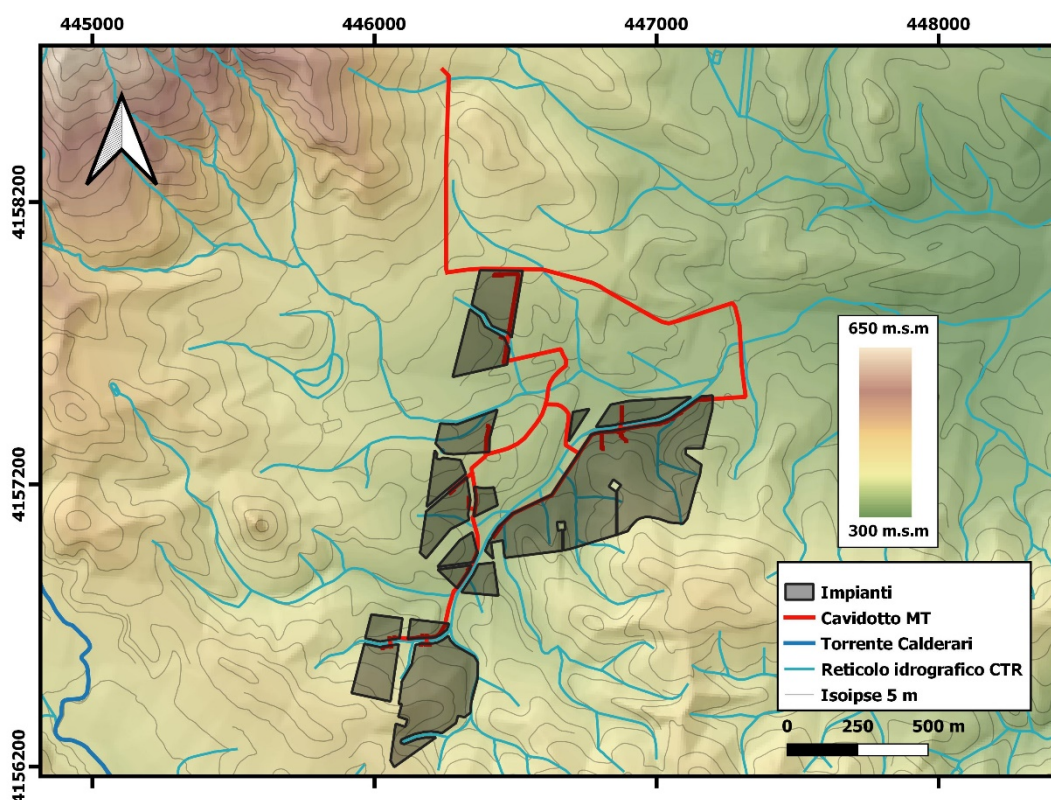
Il substrato dei rilievi collinari (Figura 2) sui quali dovranno sorgere gli impianti, nonché le relative opere accessorie, è formato prevalentemente dai depositi evaporitici appartenenti alla Formazione di Terravecchia (Tortoniano Inferiore – Messiniano Superiore).

Tali terreni sono composti da marne argillose di colore grigio-azzurro intercalate con sabbie ed arenarie ed a livelli conglomeratici ricoperti in superficie da depositi eluvio-colluviali (Olocene).

Nella parte settentrionale dell’area di studio invece i depositi Miocenici sono ricoperti in discordanza stratigrafica dalle alluvioni terrazzate Oloceniche.

#### 4.4. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE ED IDROGRAFICHE

L'area oggetto di studio è ubicata a Nord-Est del territorio comunale di Enna, all'interno della Valle del Calderari. L'areale che ospiterà gli impianti e le relative opere si presenta prevalentemente sub-pianeggiante con pendenze comprese tra i 5° ed i 10° e si sviluppa in sinistra idrografica dell'omonimo torrente. Le quote topografiche non superano mai i 400 m.s.l.m. Nonostante le blande pendenze le incisioni secondarie ad opera di aste torrentizie, appartenenti al bacino idrografico del Fiume Dittaino, risultano essere più o meno ben sviluppate. (Figura 3).

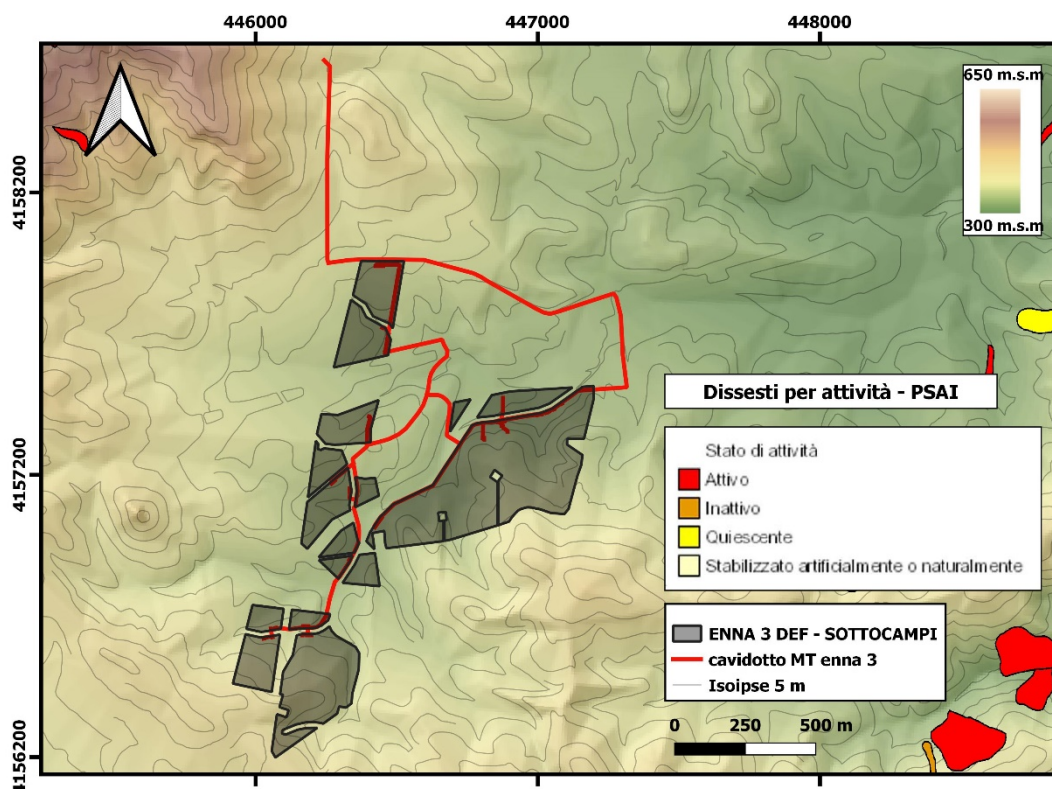


**Figura 3: Carta topografica con reticolo idrografico. Coordinate in WGS84 – UTM 33N.**

Nel complesso, l'area è caratterizzata da una facies morfologica la cui configurazione risulta condizionata dal raccordo dei depositi miocenici con i depositi alluvionali oloceni. Laddove sono i primi ad affiorare, la loro natura determina un elevato deflusso superficiale delle acque meteoriche durante gli eventi piovosi di media ed elevata intensità. Il prevalente ruscellamento delle acque piovane ha permesso lo sviluppo non soltanto di un sistema di drenaggio lineare a carattere prevalentemente torrentizio, ma anche il verificarsi di intensi fenomeni di erosione areale (sheet erosion).

All'atto dei sopralluoghi, la zona esaminata e quelle limitrofe risultavano esenti da fenomeni di dissesto sia superficiale che profondo e nella sua globalità erano in possesso di un buon

equilibrio geostatico. Nell'ambito della cartografia del rischio da frana, prodotta per il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico da parte della già citata Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia, le zone dove dovranno sorgere gli impianti, non risultano essere perimetrare in aree a pericolosità geomorfologica e/o idraulica così come non risultano essere stati individuati, nell'ambito della cartografia IFFI, movimenti franosi. I fenomeni riportati nella cartografia di piano nelle aree circostanti a quelle di interesse fanno riferimento prevalentemente a fenomeni di dissesto dovuti ad erosione accelerata o a deformazioni superficiali lente (Figura 4).



**Figura 4: Carta distribuzione dei fenomeni franosi descritti secondo il P.S.A.I. e classificato secondo la tipologia di attività. Coordinate in WGS84 – UTM 33N.**

#### 4.5. CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

Laddove il substrato è rappresentato dai terreni marnosi ed argillosi della Formazione di Terravecchia, la loro presenza limita fortemente lo sviluppo di un importante circolazione sotterranea, la quale tende dunque unicamente ad instaurarsi laddove i termini sabbiosi-arenacei della stessa formazione geologica tendono a giustapporsi a quelli argillosi-marnosi. Questi ultimi infatti tendono a fungere da "impermeabile relativo" portando alla creazione di effimeri corpi idrici superficiali intraformazionali di natura stagionale.



In questo contesto il complesso idrogeologico dunque presenta un grado di permeabilità relativa basso e con una tipologia di permeabilità quasi completamente per porosità. Solo localmente, laddove è preponderante il contenuto marnoso, la permeabilità risulta essere per fratturazione ed assume un livello medio.

Differentemente invece, nelle aree in cui sono i depositi alluvionali ad essere prevalenti, la permeabilità (per porosità) dei terreni assume un grado medio-elevato sebbene l'assetto stratigrafico, e dunque idrogeologico, tipico degli acquiferi alluvionali risulta essere molto variabile sia verticalmente che orizzontalmente in funzione delle matrici dei terreni prevalenti.

#### **4.6. CLASSIFICAZIONE URBANISTICA**

L'impianto in esame e tutte le opere elettriche accessorie saranno realizzate all'interno dei limiti amministrativi del Comune di Enna. Così come definito dallo strumento urbanistico vigente, l'area interessata dall'intervento ricade nella classificazione urbanistica "**Zona agricola**".

#### **5. PROPOSTA PIANO DI CAMPIONAMENTO PER LA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Per l'esecuzione della caratterizzazione delle terre e rocce da scavo si farà riferimento a quanto indicato dal DPR 120/2017 ed in particolar modo agli allegati 2 e 4 al DPR.

Secondo quanto previsto dalla normativa vigente, all'interno dell'area del futuro impianto fotovoltaico saranno effettuati dei sondaggi ambientali a carotaggio ed il numero di punti d'indagine sarà stabilito in base alle dimensioni dell'area d'intervento, e quindi sarà pari a 7 per i primi 10.000 m<sup>2</sup> + 1 ogni 5.000 m<sup>2</sup> eccedenti. Quindi, saranno effettuati 15 carotaggi alla massima profondità prevista in ottemperanza a quanto stabilito dall'Allegato 4 del DPR 120/2017.

Per quanto concerne il cavidotto, trattandosi di un'infrastruttura lineare, il campionamento sarà effettuato ogni 500 metri con la realizzazione di appositi pozzetti esplorativi ubicati lungo il tracciato previsto. Sono previsti dei pozzetti esplorativi lungo il tracciato dell'elettrodotto. Per ogni punto, verranno prelevati due campioni alle seguenti profondità dal piano campagna: 0 m e 1 m.

Nell'area adibita alla costruzione della sottostazione di trasformazione 36/150 kV saranno effettuati 3 campionamenti (area <2.500 m<sup>2</sup>) sempre impiegando la tecnica del carotaggio. In tal caso i 3 campioni saranno effettuati alle seguenti profondità:

- Campione 1: a 0 m dal piano campagna;
- Campione 2: a 3 m dal piano campagna, nella zona di fondo scavo;
- Campione 3: a 1,5 m dal piano campagna, nella zona intermedia tra i due.

I campionamenti saranno effettuati secondo quanto previsto nell'allegato 4 al DPR 120/2017.

Questi saranno realizzati tramite escavatore lungo il cavidotto e tramite la tecnica del carotaggio verticale all'interno dell'area di impianto con la sonda di perforazione attrezzata con testa a rotazione e roto-percussione, utilizzando un carotiere di diametro opportuno. La velocità di rotazione sarà portata al minimo in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore. Non saranno assolutamente utilizzati fluidi o fanghi di circolazione per non contaminare le carote estratte e sarà utilizzato grasso vegetale per lubrificare la filettatura delle aste e del carotiere. I terreni saranno recuperati per l'intera lunghezza prevista, in un'unica operazione, senza soluzione di continuità, utilizzando aste di altezza pari a 1 m con un recupero pari al 100% dello spessore da caratterizzare, quindi, saranno per tutta la sua lunghezza di prelievo, fotografati con una targa identificativa in cui sarà indicata la denominazione del punto di campionamento.

Inoltre, i campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privati della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si dovesse avere evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione sarà riferita allo stesso.

In ottemperanza alle prescrizioni dell'Allegato 4 al DPR 120/2017, le sostanze per le quali effettuare le analisi saranno le seguenti:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco

- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX\*
- IPA\*

\*Da eseguire per le aree di scavo collocate entro 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande

comunicazione o da insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

## **6. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Nel presente paragrafo si riporta la stima dei volumi previsti delle terre e rocce da scavo proveniente dalla realizzazione delle opere di progetto. Per cui si prevedono:

### Stima dei movimenti terra e delle lavorazioni superficiali scavo

#### **Impianto fotovoltaico**

Fondazioni cabine in media tensione mc 45,0

Fondazioni cabine "Control Room" mc 25,2

Fondazioni cabine inverter mc 495

Fondazioni cabine "Power Storage" mc 31,2

Fondazioni cabine "Battery Storage" mc 182,4

Fondazioni cabine "deposito" mc 16,8

Fondazioni cancelli mc 38,00

Cavidotti interni mc 9.797,10

#### **Sottostazione di trasformazione**

Fondazioni cabine di misura mc 150

Apparecchi elettromeccanici mc 40

Cavidotti mc 783

#### **Cavidotto 36 kV esterno**

Cavidotto mc 3.905,85

Scavi sistemazione strade interne mc 17056,08

## **TOTALE SCAVI mc 32.070,63**

Per cui si stima un volume totale complessivo di scavo, dalla somma dei dati sopra riportati, pari a 32.070,63 mc; di questo volume di terreno scavato circa il 30% sarà utilizzato per i rinterri, mentre la restante parte sarà inviata a discarica autorizzata come rifiuto.

Al fine di evitare miscele e contaminazioni durante le fasi di scavo e stoccaggio, il cantiere e l'area di stoccaggio verranno opportunamente confinate per impedire eventuali scarichi di materiale potenzialmente inquinato sul materiale stoccato. I materiali da scavo saranno disposti in cumuli in quantità comprese tra 3.000 e 5.000 m<sup>3</sup> in funzione dell'eterogeneità del materiale e dei risultati della caratterizzazione in fase progettuale. Intorno ai cumuli verrà realizzato un canale di scolo opportunamente convogliato per evitare la dispersione del materiale per effetto delle piogge. Le fasi di scavo verranno adeguatamente monitorate al fine di evitare riversamenti accidentali da parte dei mezzi d'opera impiegati.

Il materiale sarà movimentato all'interno dell'area di cantiere e temporaneamente accantonato sempre al suo interno in zone apposite, per essere in seguito riutilizzato all'interno dello stesso ciclo produttivo. I tempi di stoccaggio e sistemazione non saranno superiori ad 1 anno e comunque secondo i tempi previsti da D.P.R. 12-11-06 n. 816.

Ai sensi della normativa vigente, prima dell'inizio dei lavori si procederà alla caratterizzazione dei terreni, prelevando dei campioni di suolo fino alla profondità di 1 m, che verranno successivamente analizzati da un laboratorio accreditato. Sui campioni di suolo prelevati saranno eseguite le analisi chimiche al fine di verificare il rispetto dei limiti di Concentrazione soglia di Contaminazione del Suolo per siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale, definiti dal D.Lgs. 152/06 (Tabella 1, Allegato 5, Titolo V).

Prima dell'effettivo inizio dei lavori sarà presentato il piano di utilizzo dei materiali non riutilizzati in cantiere.

## **7. MODALITÀ E LE VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO**

Dei volumi di scavo stimati al paragrafo precedente, circa il 30% del volume totale verrà reimpiegato in sito.

Quindi globalmente **9.621,19 mc** di materiale proveniente dalla fase di scavo verrà rinterrato. La parte eccedente, ovvero **22.449,44 mc**, verrà invece conferita, sempre previo piano di utilizzo, a deposito.

Ai sensi di quanto previsto all'articolo 24 del D.P.R. n. 120/2017, le condizioni per il riutilizzo delle terre e rocce da scavo sono rispettate in quanto trattasi:

- Di suolo non contaminato;
- Di materiale escavato nel corso di attività di costruzione;
- Di materiale riutilizzato ai fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato.

La verifica dell'assenza di contaminazione del suolo, obbligatoria anche per il materiale allo stato naturale, sarà valutata prima dell'inizio dei lavori in conformità a quanto stabilito dall'allegato 5, tabella 1, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

Qualora venga confermata l'assenza di contaminazione, l'impiego potrà avvenire senza alcun trattamento nel sito. Nel caso in cui non si appurerà l'assenza di contaminazione, il materiale escavato sarà trasportato in discarica autorizzata.

Infine, il terreno vegetale proveniente da eventuali operazioni di scotico verrà temporaneamente conservato in cumuli non più alti di 2 m al fine di non perdere le caratteristiche e successivamente impiegato per favorire una rapida ripresa della vegetazione spontanea, in conformità con quanto previsto dall'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

## **8. CONCLUSIONI**

In conformità con i volumi presentati nel presente elaborato, il terreno proveniente dagli scavi necessari alla realizzazione delle opere di progetto verrà utilizzato per contribuire alla costruzione dell'impianto fotovoltaico in esame e per l'esecuzione dei ripristini ambientali.

In sito verranno rinterrati **9.621,19 mc** di terreno e la totalità dei volumi di terreno proveniente dalle operazioni di scotico verranno reimpiegati nell'area di impianto al fine di poter favorire la crescita del manto erboso e di proseguire la normale attività biologica.

Ai sensi del comma 4 dell'articolo 24 del D.P.R. n. 120/2017 prima dell'inizio dei lavori, il proponente o l'esecutore dell'opera:

- Effettuerà 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;
- Redigerà, 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 saranno definite:

- Volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- La quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- La collocazione e la durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- La collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Il progetto contenente le indicazioni suddette è il Piano di Utilizzo e sarà redatto ai sensi dell'allegato 5 al D.P.R. n. 120/2017, e conterrà le seguenti informazioni:

- L'ubicazione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;
- L'ubicazione dei siti di destinazione e l'individuazione dei cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione. I siti e i cicli produttivi di destinazione possono essere alternativi tra loro;
- Le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo, con riferimento a quanto indicato all'allegato 3;
- Le modalità di esecuzione e le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale in conformità alle previsioni degli allegati 1, 2 e 4, precisando in particolare:
  - I risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento (ad esempio, fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche geologiche-idrogeologiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;
  - Le modalità di campionamento, preparazione dei campioni e analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale delle terre e rocce da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare, esplicitando quanto indicato agli allegati 2 e 4;
  - La necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera e i relativi criteri generali da seguire, secondo quanto indicato nell'allegato 9, parte A;

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico sito nel Comune di Enna (En) in loc. "Mulinello" e relative opere di connessione - denominato Enna 3

PROGETTO DEFINITIVO – Piano di gestione delle terre e rocce da scavo

- L'ubicazione degli eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro, con l'indicazione della classe di destinazione d'uso urbanistica e i tempi del deposito per ciascun sito;
- I percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedio, siti di destinazione e processi industriali di impiego), nonché delle modalità di trasporto previste (ad esempio, a mezzo strada, ferrovia, nastro trasportatore).