



**TITLE:** PIANO PRELIMINARE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

**AVAILABLE LANGUAGE:** IT

# PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile  
 agrovoltaica di potenza di picco pari a 70.239,90 kWp con  
 sistema di accumulo integrato da 15 MW e relative opere di  
 connessione alla rete RTN  
**" MUSSOMELI "**

File: MUS.ENG.REL.020.00\_Piano Preliminare Terre e Rocce.doc

<b>00</b>	<b>14/09/2023</b>	<b>EMISSIONE</b>	C.Nicita	L.Spaccino A.Fata	V.Bretti
<i>REV.</i>	<i>DATE</i>	<i>DESCRIPTION</i>	<i>PREPARED</i>	<i>VERIFIED</i>	<i>APPROVED</i>



CLIENT VALIDATION		
<i>Name</i>	<i>Discipline</i>	<i>PE</i>
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATE BY

CLIENT CODE													
IMP.			GROUP.			TYPE			PROGR.			REV	
M	U	S	E	N	G	R	E	L	0	2	0	0	0

<b>CLASSIFICATION</b> <i>For Information or For Validation</i>	<b>UTILIZATION SCOPE</b> <i>Basic Design</i>
--	--

This document is property of MUSSOMELI SOLAR S.R.L. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by MUSSOMELI SOLAR S.R.L.

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
1.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
2. SITI DI PRODUZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....	5
2.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....	10
2.2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....	11
2.3. INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO .....	11
3. DESCRIZIONI DELLE ATTIVITÀ IN PROGETTO .....	13
3.1. FASE DI CANTIERE .....	13
3.1.1. ACCANTIERAMENTO .....	13
3.1.2. PREPARAZIONE DEI SUOLI .....	14
3.1.3. CONSOLIDAMENTO E PISTE DI SERVIZIO .....	14
3.1.4. ADATTAMENTO DELLA VIABILITÀ ESISTENTE E REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ INTERNA ..	14
3.1.5. OPERE DI REGIMAZIONE IDRAULICA SUPERFICIALE .....	14
3.1.6. REALIZZAZIONE DELLA RECINZIONE DELL'AREA, DEL SISTEMA DI ILLUMINAZIONE, DELLA RETE DI VIDEOSORVEGLIANZA E SORVEGLIANZA TECNOLOGICA .....	14
3.1.7. POSIZIONAMENTO DELLE STRUTTURE DI SUPPORTO E MONTAGGI .....	15
3.1.8. INSTALLAZIONE E POSA IN OPERA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	15
3.1.9. REALIZZAZIONE / POSIZIONAMENTO OPERE CIVILI .....	16
3.1.10. REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI INTERRATI .....	16
3.1.11. DISMISSIONE DEL CANTIERE E RIPRISTINI AMBIENTALI .....	16
3.1.12. VERIFICHE COLLAUDI E MESSA IN ESERCIZIO .....	17
3.2. FASE D'ESERCIZIO .....	17
3.3. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO A FINE VITA, OPERAZIONI DI MESSA IN SICUREZZA DEL SITO E RIPRISTINO AMBIENTALE .....	17
4. DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ DI SCAVO IN PROGETTO .....	18
4.1. QUANTITATIVI DI SCAVO .....	21
5. TECNOLOGIE E MODALITÀ DI SCAVO NEL CANTIERE DI PRODUZIONE .....	21
6. PROPOSTA PIANO DI CARATTERIZZAZIONE .....	22
6.1. NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE .....	22
6.2. LIMITI DI RIFERIMENTO IN RELAZIONE ALLA DESTINAZIONE D'USO .....	23
6.3. TERRENI DI RIporto .....	23
6.4. PARAMETRI DA DETERMINARE .....	24
7. TECNOLOGIE E MODALITÀ DI SCAVO NEL CANTIERE DI PRODUZIONE .....	25
8. GESTIONE ULTERIORI RESIDUI DI CANTIERE NON DERIVANTI DA MOVIMENTAZIONI TERRA.....	25
9. CONCLUSIONI .....	27

## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” (“Piano”) del Progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile agrovoltica denominato “MUSSOMELI”.

Il presente Piano preliminare è redatto in fase di valutazione di impatto ambientale del progetto, in conformità a quanto previsto dal comma 3 dell’articolo 24 del DPR 13 giugno 2017 n. 120 “Riordino e semplificazione della disciplina sulla gestione delle terre e rocce da scavo”.

Nel documento si riportano in modo dettagliato le seguenti informazioni:

- descrizione delle opere da realizzare e le modalità di scavo;
- inquadramento ambientale del sito dal punto di vista geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, urbanistico;
- 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 di scavo;
- stima dei quantitativi di scavo e riutilizzo previsti con dettaglio delle volumetrie destinate ai diversi siti di destino;

Prima di procedere al riutilizzo verrà eseguita un’attività di caratterizzazione dei suoli prima dell’inizio dei lavori, al fine di accertare i requisiti ambientali dei materiali escavati che devono essere conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione – CSC, come definite dalla tabella 1/A, Allegato 5, Parte IV, del D.lgs. 152/2006 e, quindi, la possibilità di escluderli dal regime dei rifiuti.

Gli esiti delle attività eseguite saranno trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale prima dell'avvio dei lavori.

Qualora non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo nelle aree di destino definite, ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce verranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del D.lgs. 152/2006.

La gestione delle terre da scavo come materiali da costruzione da riutilizzare in sito, ai sensi della lett. c) dell’art. 185 del D.lgs. 152/06, anziché come rifiuti speciali inerti, rispetta la gerarchia di priorità prevista dall’art. 179 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii., e rientra in quanto previsto dalle finalità di prevenzione della produzione di rifiuti, stabiliti dal comma 1, articoli 177. I requisiti per l'utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti sono di seguito riportati:

- **Non contaminazione:** in base al comma 1 dell’art. 24 del DPR 120/2017 la non contaminazione è verificata ai sensi dell’Allegato 4.
- **Riutilizzo allo stato naturale:** il riutilizzo delle terre e rocce avviene allo stato e nella condizione originaria di pre-scavo come al momento della rimozione.
- **Riutilizzo nello stesso sito:** le terre escavate per la realizzazione dell’opera sono riutilizzate e trasportate all’interno di aree o della viabilità oggetto di lavorazioni di scavo e riutilizzate in un’area di colmata facente parte dello stesso progetto.

## 1.1. Normativa di riferimento

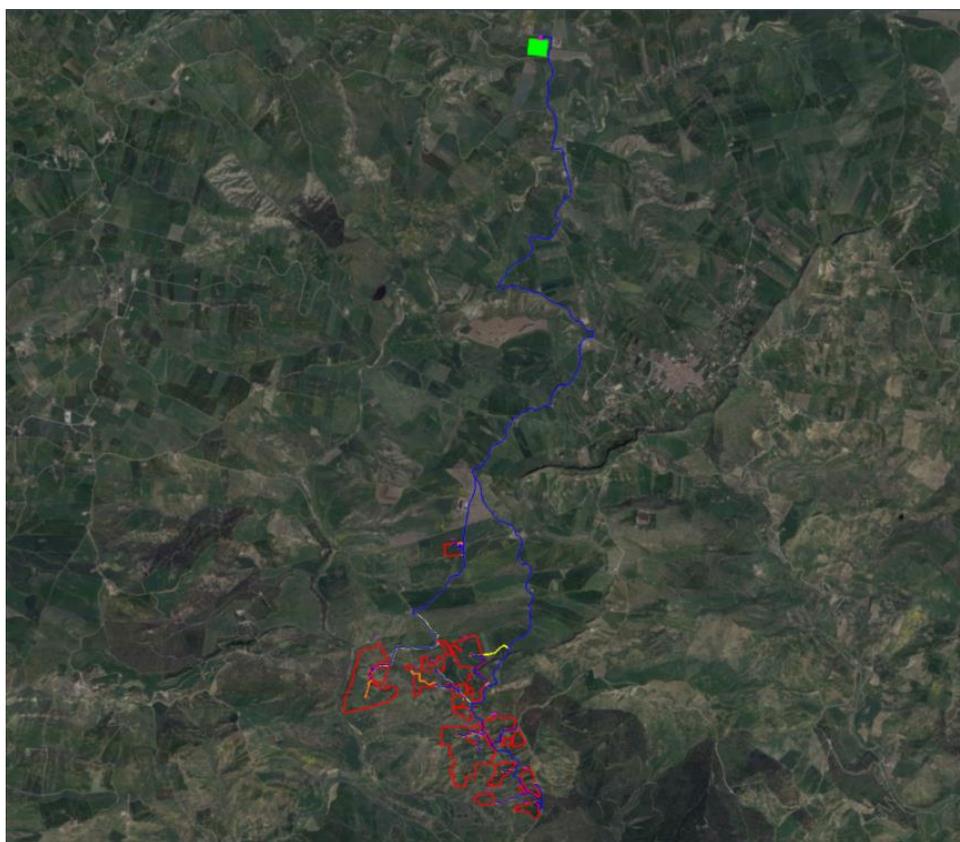
Si riportano di seguito le principali norme di riferimento sulla gestione delle terre e rocce da scavo e sulla gestione dei rifiuti:

- Decreto Ministeriale 05 febbraio 1998 e s.m.i. – “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”. (G.U. Serie Generale n. 88 del 16/04/1998 – Supplemento Ordinario n. 72).
- Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. – “Norme in materia ambientale”. (G.U. Serie Generale n. 88 del 14/04/2006 – Supplemento Ordinario n. 96).
- Decreto Ministeriale 05 aprile 2006, n. 186 Regolamento recante modifiche al Decreto Ministeriale 5 febbraio 1998 “Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22”.
- Decreto Legislativo del 3 settembre 2020 n. 121, attuativo della Direttiva 850/2018 che modifica la Direttiva 1999/31/CE
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 – “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 modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”. (G.U. n. 183 del 7 agosto 2017).

## 2. SITI DI PRODUZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

L'area interessata dall'impianto è ubicata all'interno dei limiti amministrativi nel territorio comunale di Mussomeli, provincia di Caltanissetta (CL). È prevista, inoltre, la realizzazione di un cavidotto, che attraversa i territori comunali di Mussomeli, Marianopoli e Villalba, e che collega l'impianto alla Stazione Elettrica ("SSE") e alla cabina MT/AT. La SE e la cabina ricadono interamente nel comune di Villalba.

L'impianto dista circa 4,3 Km a Nord-Est dal centro abitato di Marianopoli, circa 10,6 km a Sud-Est dal comune di San Cataldo, circa 11 km a Nord-Ovest dal comune di Mussomeli e circa 15,8 km a Sud-Ovest dal comune di Milena. In **Figura 1** si riporta l'inquadramento territoriale dell'impianto rispetto al centro abitato, con dettaglio rispetto ai limiti comunali.

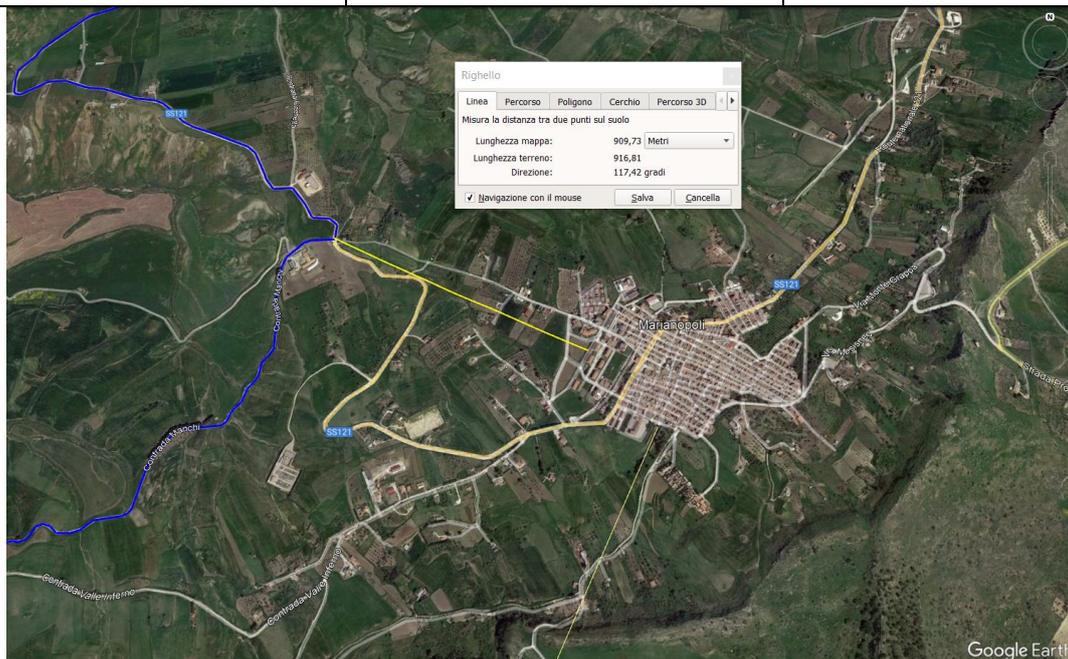


**Figura 1 – Inquadramento dell'area d'impianto**

L'impianto si suddivide in 9 lotti funzionali collegati alla SE tramite un cavidotto che verrà realizzato lungo il tracciato stradale esistente, per una lunghezza complessiva di 18,5 km, e interesserà le seguenti viabilità:

- Contrada Scala;
- Contrada Manchi;
- SS 121;

La parte del tracciato tra contrada Manchi e la SS121 si trova ad una distanza di circa 909 metri dal centro abitato di Marianopoli, come mostrato in **Figura 2**.



**Figura 2 - Percorso del cavidotto rispetto al comune di Marianopoli**

La **Tabella 1** successiva riporta la localizzazione dell'area e gli estremi cartografici di riferimento per la Carta Tecnica Regionale (CTR) della Sicilia.

**Tabella 1 – Riferimenti cartografici**

Coordinate	Riferimenti cartografici CTR
37°33'17.12"N - 13°53'23.53"E	Foglio 630030

Dal punto di vista paesaggistico, l'area s'inserisce in un territorio scarsamente urbanizzato, con presenza di sporadici fabbricati rurali posti sui rilievi circostanti. L'area risulta essere sub pianeggiante e caratterizzata da coltivazione agricola. Lo strumento urbanistico attualmente in vigore classifica l'area oggetto di studio come "Zona Agricola".

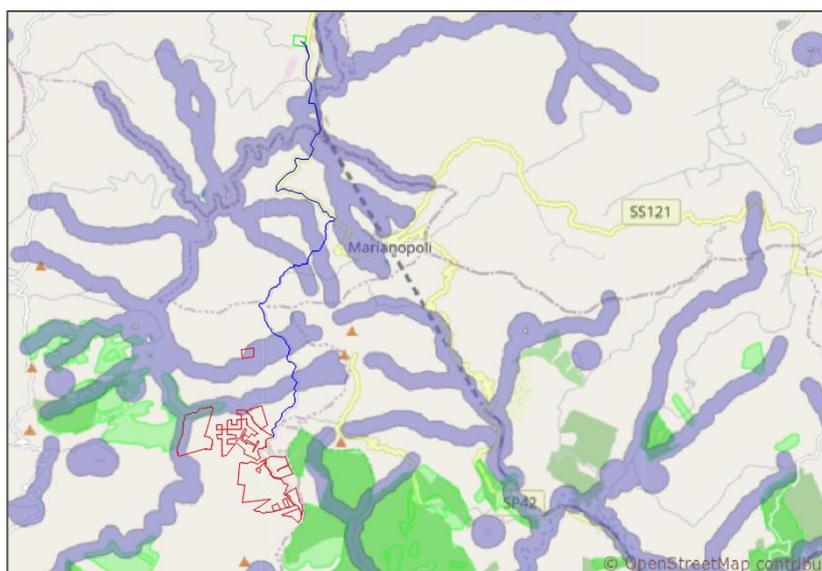
Da un esame complessivo della pianificazione territoriale e del regime vincolistico gravante sull'area in oggetto si riscontra che:

- L'area non ricade in area parco o aree protette e aree RAMSAR;
- L'area di impianto non ricade all'interno né in prossimità di aree IBA (Important Bird Area).
- L'area d'impianto n. 5 interferisce con la Zona Speciale di Conservazione (ZSC), ITA050009 "Rupe di Marianopoli", appartenente alla Rete Natura 2000.



**Figura 3 – Inquadramento dell'area di impianto (in rosso) rispetto alle aree Rete Natura 2000**

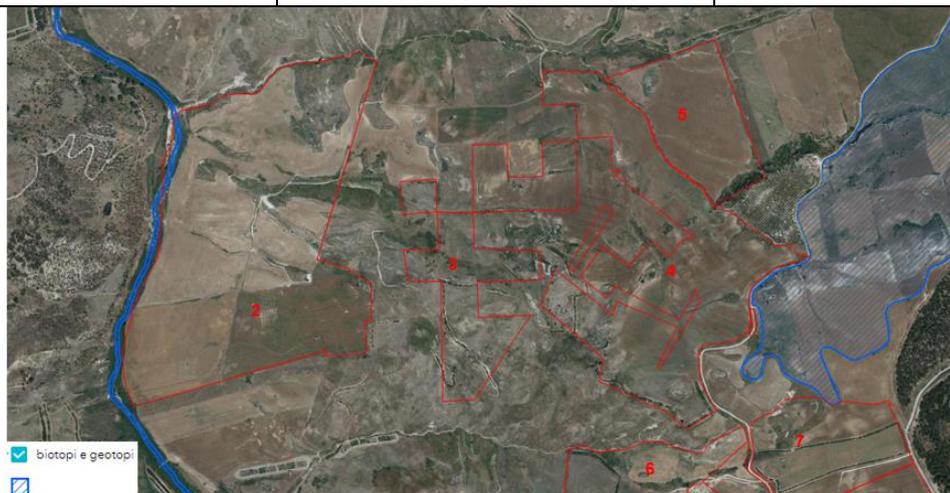
- Si riscontrano interferenze tra l'area di impianto e vincoli paesaggistici ai sensi del D.lgs. 42/04, art.136, 142 e 157, e in particolare con fasce di rispetto di 150 m dalle sponde dei fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (art.142, comma 1, lett.c), come si evidenzia nella figura successiva.



-  I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (art.142, c.1, lett. c del D.Lgs.42/2004)
-  I territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento (art.142, c.1, lett. c del D.Lgs.42/2004)

**Figura 4 – Inquadramento dell'area di impianto e del cavidotto rispetto alle aree vincolate ai sensi del D.lgs. 42/2004 (<http://www.sitap.beniculturali.it/>)**

- L'area di impianto 2, come evidenziato in figura, è attraversata da biotipi e geotipi, come definiti dal Piano Paesaggistico della Provincia di Caltanissetta. Pertanto, essendo un sito comprendente habitat d'acqua dolce, è necessario preservare la conservazione del corpo idrico e prevedere il controllo dei fattori di degrado e degli apporti inquinanti.



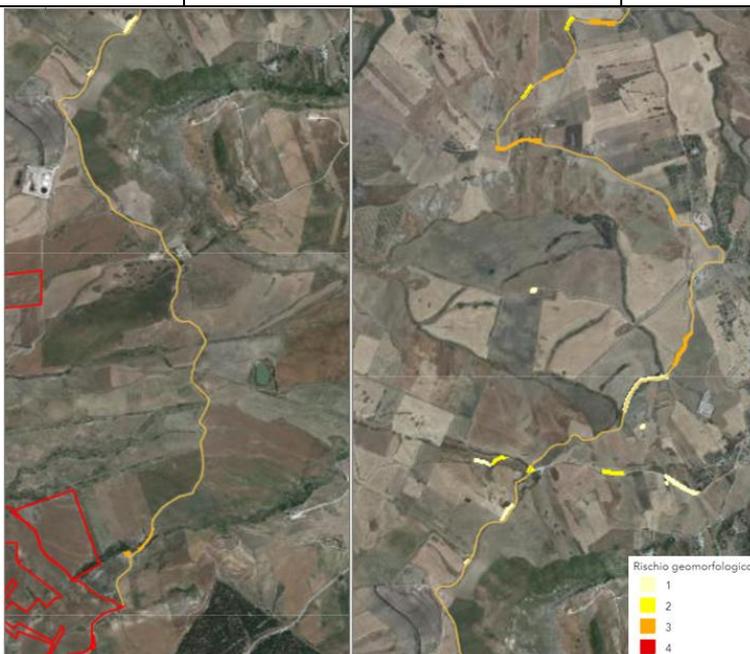
**Figura 5 – Inquadramento satellitare delle aree d’impianto in rosso degli elementi della Carta delle componenti del paesaggio (biotopi e geotipi) – del piano (fonte: Visualizzatore (regione.sicilia.it))**

- Dall’analisi del Piano stralcio per l’assetto idrogeologico (PAI), si evidenzia che:
  - Il cavidotto attraversa zone a pericolosità geomorfologica P1, P2, P3 e P4.
  - I Lotti 2, 3, 4, 5 e 7 ricadono in zone a Pericolosità Geomorfologica P2. Il lotto 6, inoltre, ricade in aree a pericolosità geomorfologica P1;
  - Il Lotto 6 interferisce in minima parte con zone a Rischio Geomorfologico R1.

Nelle figure sottostanti si riportano gli inquadramenti delle aree d’impianto interessate su cartografia PAI (Rischio e Pericolosità Geomorfologica – Rischio e Pericolosità Idraulica).

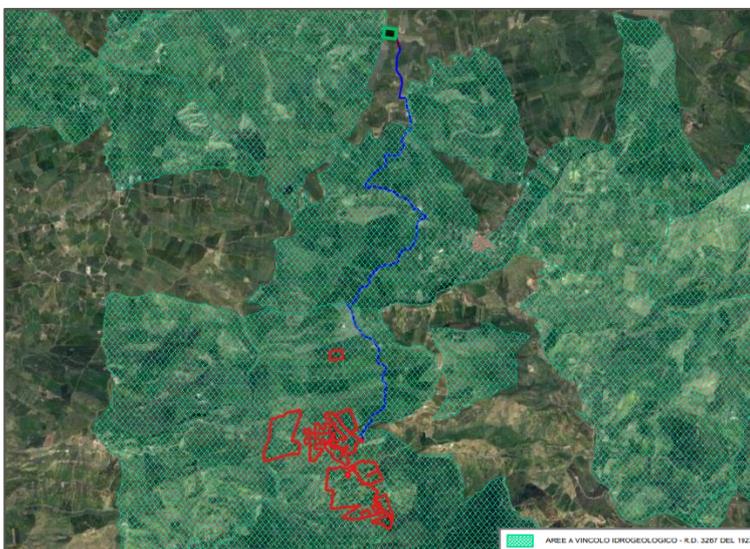


**Figura 6 – Inquadramento dell’area di impianto su cartografia PAI - Pericolosità Geomorfologica (Fonte: <https://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/>).**



**Figura 7** – Dettaglio interferenza dei lotti d’impianto e del cavidotto su cartografia PAI - Rischio Geomorfológico (Fonte: <https://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/>).

- L’area di impianto ricade in territorio soggetto a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267 del 30/12/1923.



**Figura 8** – Inquadramento dell’area d’impianto (in rosso) e del cavidotto su aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi del R.D. 3267 del 1923 (Fonte: Servizio WMS SIF Sicilia)

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica “*MUS.ENG.REL.015\_Studio di Impatto Ambientale*”.

## 2.1. Inquadramento Geologico

In linea generale la litostratigrafia dell'area si caratterizza, dal basso verso l'alto per la presenza di :

- Argille Marnose (Tortoniano);
- Formazione del Tripoli (Messiniano);
- Calcarea di base (Messiniano);
- Gessi (Messiniano);
- Argille brecciate;
- Salgemma (Messiniano);
- Trubi (Pliocene inferiore);

Lo spessore medio della formazione delle argille marnose è di qualche centinaio di metri, esse sono indicative di sedimenti postorogeni depositi trasgressivamente dopo l'ultimo movimento orogenetico avvenuto con la messa in posto della falda Sicilide. La formazione è costituita da argille marnose e marne, di colore grigio e spesso con livelli sabbiosi nella parte sommitale della formazione.

La formazione del Tripoli è costituita da strati diatomitici e strati marnoso-calcarei. Lo spessore di tale formazione è decimetrica.

Il Calcarea di base è costituito da grossi banchi calcarei di colore biancastro, il loro colore può virare all'avorio e al grigio per la presenza di intercalazioni argillose.

Lo spessore dei depositi gessosi può arrivare ad oltre 150 metri. Essi sono litologicamente costituiti da marne, argille marnose e marne argillose.

Le argille brecciate sono litologicamente come argille marnose con lenti di sabbia e clasti millimetrici di salgemma, la loro struttura è da implicarsi alla sedimentazione.

Il salgemma è litologicamente costituito da un banco di salgemma molto esteso, spesso si presenta in grossi blocchi molto fratturati.

La formazione dei Trubi è una formazione di origine pelagica, è costituita da marne biancastre più o meno argillose, da marne calcaree e calcari marnosi. Le porzioni costituite da marne biancastre risultano essere moderatamente tenere, le marne calcaree e i calcari marnosi risultano essere più duri.

La carta geologica d'Italia in scala 1:100.000 redatta nell'ambito del Progetto CARG realizzato dall'ISPRA indica che l'area oggetto di intervento si colloca all'interno di un'area caratterizzata dalle seguenti unità:

- Argille sabbiose con gesso e lenti di salgemma;
- Calcarea solfifero;
- Gessi amorfi, saccaroidi;
- Argille associate ai gessi amorfi, sovrastanti, sottostanti o intercalate;
- Tufo calcareo o breccia conchigliare interiore.

Il foglio di riferimento è il n. 267 della Carta al 100.000 – Canicatti.



Figura 9 – Stralciamento della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000, foglio n° 267 – Canicatti (CARG)

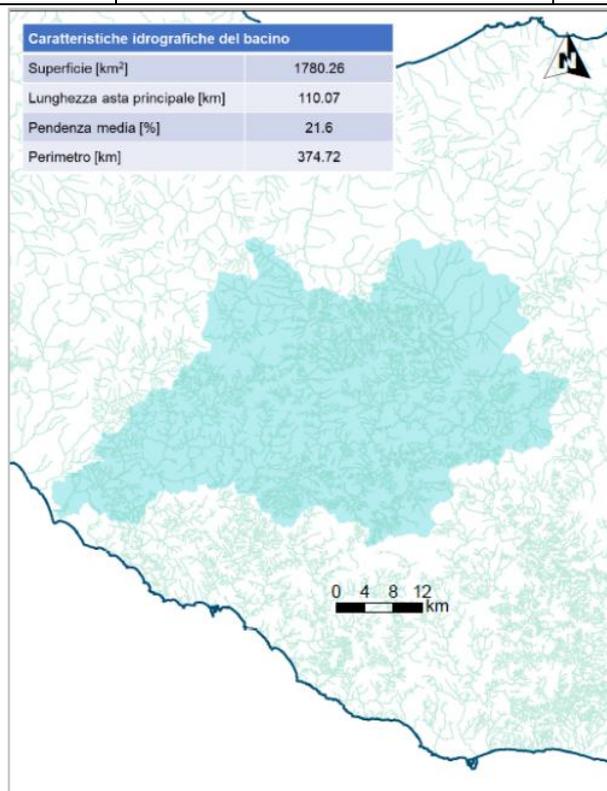
## 2.2. Inquadramento geomorfologico

L'orografia locale dell'area si caratterizza per la presenza di rilievi collinari dolci, sub pianeggianti, a larga scala degradante verso W-NW. Tale assetto geomorfologico scaturisce dalla presenza di litologie prevalentemente argillose e calcareo-marnose; il grado di erodibilità di tali litotipi, nei confronti degli agenti esogeni e dell'idrografia superficiale, conferisce all'area di interesse un tipico assetto collinare di un contesto prevalentemente alluvionale. La morfologia è dunque nell'insieme molto dolce, fatta eccezione per sporadici affioramenti litoidi appartenenti alla serie evaporitica. I processi erosivi locali, seppur non rilevanti, sono legati principalmente alle acque meteoriche e al ruscellamento superficiale; la morfologia descritte individua, dolci versanti che degradano verso W-NW, per cui le azioni di ruscellamento procedono in tale direzione, in direzione trasversale alla direzione di drenaggio principale che assume direzione SW-NE.

L'erosione pluviale, legata all'impatto delle singole gocce di pioggia, è da intendersi come un'azione meccanica dovuta all'impatto delle gocce di pioggia sul terreno; data la natura litologica prevalente, principalmente argillosa, può produrre molteplici effetti quali anche eventuali fenomeni di scavarnamenti localizzati in linee di flusso preferenziale con potenziali effetti di dilavamento.

## 2.3. Inquadramento idrologico e idrogeologico

Il contesto territoriale di Mussomeli afferisce al bacino del Platani, il quale s'inserisce tra il bacino del fiume Magazzolo ad Ovest e il bacino del Fosso delle Canne ad Est. Ha un'estensione di circa 1780,26 km<sup>2</sup>; si apre al mare Mediterraneo nei pressi di Capo Bianco, nel tratto costiero delimitato tra Sciacca e Siculiana Marina, con un fronte di circa 4 km in cui si imposta il delta del fiume.



**Figura 10 – Bacino Idrografico del Fiume Platani (Regione Sicilia)**

Il fiume Platani nasce in prossimità di S. Stefano di Quisquina presso Cozzo Confessionario e si sviluppa per circa 103 Km. Lungo il suo percorso riceve le acque di molti affluenti tra i quali:

- il vallone Morello che nasce presso Lercara Friddi e confluisce in sinistra idraulica a valle del centro abitato di Castronovo di Sicilia;
- il vallone Tumarrano, che nasce presso Monte Giangianese e confluisce in sinistra presso San Giovanni Gemini;
- il fiume Gallo d'Oro e il fiume Turvoli;
- il vallone di Aragona, che nasce presso il centro abitato di Aragona e confluisce in sinistra idraulica;
- il Vallone della Terra, il Vallone Gassena, il Vallone di Grifo, il Vallone Cacugliommero, il Vallone del Palo, il Vallone Spartiparenti, il Vallone di Arabona, Fosso Cavaliere e Fosso Stagnone.

Sull'alta valle del Platani, in località Stretta di Fanaco (Comune di Castronovo di Sicilia, in provincia di Palermo), sorge il serbatoio Fanaco, costruito nel 1956 ed in esercizio dal 1962 per l'utilizzo dei deflussi a scopo potabile ed irriguo con un volume utile di regolazione di 19,20 m<sup>3</sup>. Lo sbarramento sottende un bacino imbrifero di 46 km<sup>2</sup>, mentre risultano allacciati circa 14 km<sup>2</sup> del bacino imbrifero del Vallone Cacugliommero.

Il Platani, prima di confluire a mare scorre in un'aperta valle a fondo sabbioso, piano e terrazzato, serpeggiando in un ricco disegno di meandri. La varietà di scorci paesaggistici offerti dai diversi aspetti che il fiume assume, dilatandosi nella valle per la ramificazione degli alvei o contraendosi per il paesaggio tra strette gole scavate nelle rocce, è certamente una delle componenti della sua bellezza.

**L'area di intervento è situata ad est del sottobacino del Torrente Belici**, appartenente appunto al bacino idrografico del Fiume Platani, ricadente nel versante meridionale della Sicilia e si estende per circa 287 km<sup>2</sup>.

Il bacino ricade nel territorio della provincia di Agrigento, Caltanissetta e Palermo e presenta un'altitudine massima di 1.081 m s.l.m. e media di 563 m s.l.m. Nel bacino ricadono i centri abitati di Valledolmo, Vallelunga Pratameno, Villalba e Marianopoli.

Il Torrente Belici nasce presso il centro abitato di Valledolmo con il nome di Torrente Celso e si sviluppa per circa 40 km fino alla confluenza con il Fiume Salito in c. da Cappello d'Acciaio, in territorio di Mussomeli a quota 200 m s.l.m.. Lungo il suo percorso riceve le acque di diversi affluenti tra i quali il Vallone Verbumcaudo che nasce in prossimità di Pizzo Campanella, in territorio di Caltavuturo, e affluisce in sinistra presso contrada Buffa Corsa al confine tra il territorio di Vallelunga Pratameno e di Polizzi Generosa e il torrente Barbarico che nasce presso Portella del Morto, in territorio di Petralia Sottana, con il nome di Vallone del Ladro e confluisce in sinistra presso contrada Mercato della Sigma, in territorio di Petralia Sottana.

Le aste secondarie, talvolta effimere e solamente stagionali, che confluiscono nel Torrente Belici, caratterizzano l'idrografia di superficie dell'area di intervento.

L'idrogeologia locale è condizionata dai litotipi affioranti, i quali sono rappresentati da materiali argillosi e calcareo-marnosi / calcareo-gessosi.

Ovviamente la permeabilità di tali litotipi condiziona la circolazione idrica sotterranea;

le argille presentano basse permeabilità, mentre i calcari-marnosi e calcari-gessosi possono generare situazioni di circolazioni idriche sotterranee localizzate, a seconda dello stato di consistenza, fratturazione ecc. degli stessi.

### **3. DESCRIZIONI DELLE ATTIVITÀ IN PROGETTO**

#### **3.1. Fase di cantiere**

Con riferimento all'elaborato progettuale "MUS.ENG.REL.014.00\_Cronoprogramma dei lavori", per le attività di cantiere relative alla costruzione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, sono previste tempistiche di circa 18 mesi.

##### **3.1.1. Accantieramento**

L'accantieramento prevede la realizzazione di varie strutture logistiche in relazione alla presenza di personale, mezzi e materiali. La cautela nella scelta delle aree da asservire alle strutture logistiche mira ad evitare di asservire stabilmente o manomettere aree non altrimenti comunque già trasformate o da trasformare in relazione alla funzionalità dell'impianto che si va a realizzare.

Verranno utilizzati gli impianti tecnologici già esistenti e funzionali per derivarne le utilities in fase di cantiere.

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere saranno rispettate le norme in vigore all'atto dell'apertura dello stesso, in ordine alla sicurezza (ai sensi del D.lgs. 81/08 e s.m.i.), agli inquinamenti di ogni specie, acustico ed ambientale.

### 3.1.2. Preparazione dei suoli

Per la preparazione dei suoli si prevede il taglio raso terra di vegetazione erbacea e arbustiva con triturazione senza asportazione dei residui, seguito da livellamenti e regolarizzazione del sito. Dall'analisi del rilievo planoaltimetrico si prevede di operare livellamenti del terreno esistente regolarizzando localmente le pendenze laddove necessario al fine di evitare ristagni di acque meteoriche o di scorrimento superficiale al di fuori delle aree eventualmente riservate a tale destinazione ambientale.

### 3.1.3. Consolidamento e piste di servizio

Le superfici interessate dalla realizzazione della viabilità di servizio e di accesso, o destinate all'alloggiamento dei pannelli, saranno riutilizzate, regolarizzate ed adattate mediante costipazione e rialzo con materiali compatti di analoga o superiore impermeabilità rispetto al sottofondo in ragione della zona di intervento, al fine di impedire ristagni d'acque entro i tracciati e rendere agevole il transito ai mezzi di cantiere, alle macchine operatrici e di trasporto del personale dedicato a controllo e manutenzione in esercizio.

### 3.1.4. Adattamento della viabilità esistente e realizzazione della viabilità interna

È previsto il riutilizzo e l'adattamento della viabilità esistente qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto dei componenti e delle attrezzature d'impianto. La strada principale esistente di accesso al sito costituirà l'asse di snodo della viabilità d'accesso ai campi fotovoltaici. La viabilità interna al sito presenterà una larghezza minima di 3,5 m e sarà in rilevato di 10 cm rispetto al piano campagna.

### 3.1.5. Opere di regimazione idraulica superficiale

Per il posizionamento dell'impianto potranno essere richiesti interventi di spianamento di porzioni di terreno più acclive, che potrebbero apportare variazioni alla morfologia attuale. In ogni caso, tutte le opere connesse alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico saranno realizzate in maniera tale da non creare ostruzione al normale deflusso delle acque di ruscellamento convogliate dai canali principali presenti nell'area da adeguare. Solo una parte degli impluvi presenti nelle aree di impianto saranno soggetti a una riprofilatura interna, per consentire di sfruttare maggiormente l'area per l'installazione dei pannelli fotovoltaici, rimanendo sempre nell'ottica del mantenimento dell'idraulica del territorio e del rispetto dell'invarianza idraulica (vedi MUS.ENG.REL.011.00\_RELAZIONE IDROLOGICA-IDRAULICA).

### 3.1.6. Realizzazione della recinzione dell'area, del sistema di illuminazione, della rete di videosorveglianza e sorveglianza tecnologica

Si provvederà alla realizzazione delle recinzioni a protezione dell'impianto. La recinzione di nuova realizzazione avrà un'altezza di 2,5 m e sarà costituita da una maglia metallica 50x50 mm, ancorata a pali in acciaio zincato, questi ultimi sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno. Il sistema di illuminazione sarà limitato all'area di gestione dell'impianto.

Gli apparati di illuminazione non consentiranno l'osservazione del corpo illuminante dalla linea d'orizzonte e da angolatura superiore, ad evitare di costituire fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna o a richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni.

Il livello di illuminazione verrà contenuto al minimo indispensabile, mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri.



**Figura 11 – Tipologico recinzione di progetto**

### **3.1.7. Posizionamento delle strutture di supporto e montaggi**

Le opere meccaniche per il montaggio delle strutture di supporto e su di esse dei moduli fotovoltaici non richiedono attrezzature particolari. Le strutture, per il sostegno dei moduli fotovoltaici, sono costituite da elementi metallici modulari, uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox.

Il loro montaggio si determina attraverso:

- Installazione dei pali per il fissaggio di tali strutture al suolo;
- Montaggio Testa;
- Montaggio Trave primaria;
- Montaggio Orditura secondaria;
- Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;
- Verifica e prove su struttura montata.

### **3.1.8. Installazione e posa in opera dell'impianto fotovoltaico**

Al fine di chiarire gli interventi finalizzati alla posa in opera dell'impianto fotovoltaico in oggetto si riporta di seguito una descrizione sintetica delle principali parti costituenti un impianto di questa tipologia.

L'impianto sarà realizzato con moduli fotovoltaici monocristallini provvisti di diodi di by-pass e ciascuna stringa di moduli farà capo ad una String box dotata di fusibili sia sul polo positivo che sul negativo e di un sezionatore in continua. Esso sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

Il generatore fotovoltaico, nello specifico di questo impianto, sarà costituito da n. 96.550 moduli fotovoltaici bifacciali o equivalenti, la cui potenza complessivamente installabile risulta essere pari a 64.688,50 kWp.

Per poter connettere l'impianto alla rete di distribuzione nazionale sarà necessario installare dei gruppi di conversione realizzati in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso del singolo gruppo di conversione sono compatibili con quelli d'impianto, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto. Il gruppo di conversione è basato su inverter a commutazione forzata, con tecnica PWM, privo di clock e/o riferimenti interni in grado di operare in modo completamente automatico e di inseguire il punto di massima potenza (MPPT) del generatore fotovoltaico. I gruppi saranno a loro volta alloggiati all'interno di cabine prefabbricate.

L'impianto sarà dotato di sistema di protezione generale e sistema di protezione di interfaccia, conformi alla normativa CEI 0-16.

Il dispositivo di interfaccia, sul quale agiscono le protezioni, è integrato nel quadro corrente alternata “QCA”. Dette protezioni saranno corredate di una certificazione di conformità emessa da organismo accreditato. L'impianto sarà dotato di un'apparecchiatura di monitoraggio della quantità di energia prodotta dall'impianto e delle rispettive ore di funzionamento.

### **3.1.9. Realizzazione / posizionamento opere civili**

È previsto il posizionamento di:

- n. 29 container prefabbricati per l'alloggio dei trasformatori MT/BT e relativi quadri elettrici, che avranno dimensioni 6,058 x 2,438 x 2,896 m;
- n. 4 cabine di raccolta, di dimensioni 15 x 3 x 2,9 m circa;
- n. 2 cabine SCADA prefabbricate, di dimensioni 5,3 x 2,5 x 2,9 m circa, per la lettura di misure e segnali di allarme provenienti dalle apparecchiature collegate al sistema di comunicazione.

Detti edifici saranno di tipo prefabbricato. I container delle cabine di trasformazione saranno posizionati su fondazioni costituite da platee in CLS gettato in opera e ad esse ancorate, avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori MT/bt e i quadri di parallelo in corrente alternata.

L'impianto fotovoltaico sarà integrato con un sistema BESS di potenza pari a 15 MW con una durata di scarica di 4 h che prevede l'installazione di:

- 20 Cabinati prefabbricati (shelter/container) contenenti le batterie al litio ferro fosfato per l'accumulo dell'energia, con dimensioni pari a (L x h x p) = 12,20 x 2,60 x 2,4 m, corrispondenti alle dimensioni standard di un container metallico ISO HC da 40' (piedi);
- 5 cabinati prefabbricati contenenti gli Inverter (Power Converter Station, PCS da 2 MVA con 0.5 - Constant Power / 2x 40ft battery container), con dimensioni (L x H x p) 3.0 x 2.0 x 2.2 m;
- 5 trasformatori BT/MT, uno per ogni per ogni PCS.

### **3.1.10. Realizzazione dei cavidotti interrati**

Il trasporto dell'energia elettrica prodotta dai moduli della centrale fotovoltaica avverrà mediante cavi interrati. I cavi di media tensione dalle Trasformation Unit alla Cabina Utente comporteranno la realizzazione di diverse tipologie di trincee di dimensioni variabili in funzione del numero di cavidotti interrati:

- Una terna MT interrata: trincea larga 0,30 m e profonda 1,20 m;
- Due terne MT interrate nello stesso scavo: trincea larga 0,70 m e profonda 1,20 m;
- Tre terne MT interrate nello stesso scavo: trincea larga 1,08 m e profonda 1,20 m;
- Quattro MT terne interrate nello stesso scavo: trincea larga 1,08 m e profonda 1,50 m;
- Cinque MT terne interrate nello stesso scavo: trincea larga 1,08 m e profonda 1,50 m.
- Sei MT terne interrate nello stesso scavo: trincea larga 1,08 m e profonda 1,50 m.
- Una terna AT interrata: trincea larga 0,70 m e profonda 1,60 m;

### **3.1.11. Dismissione del cantiere e ripristini ambientali**

Le aree di cantiere verranno dismesse ripristinando, per quanto possibile, lo stato originario dei luoghi. Si

provvederà quindi alla rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, etc.).

### 3.1.12. Verifiche collaudi e messa in esercizio

Parallelamente all'avvio dello smontaggio della logistica di cantiere vengono eseguiti collaudi statici, collaudi elettrici e prove di funzionalità, avviando l'impianto verso la sua gestione a regime.

## 3.2. Fase d'esercizio

### Manutenzione dell'impianto

Il personale sarà impegnato nella manutenzione degli elementi costitutivi l'impianto.

In particolare, si occuperà:

- del mantenimento della piena operatività dei percorsi carrabili e pedonali, ad uso manutentivo ed ispettivo;
- della sorveglianza e manutenzione delle recinzioni e degli apparati per il telecontrollo di presenze e intrusioni nel sito;
- della prevenzione degli incendi. Quest'ultima azione, in particolare, consisterà nella corretta gestione e manutenzione delle eventuali aree verdi, anche provvedendo con l'intervento di attività di pascolo ovino o con continui e meticolosi diserbi manuali di seguito ai periodi vegetativi, in specie primaverili ed autunnali.

Inoltre, il personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, dovrà occuparsi dei seguenti aspetti:

- Servizio di controllo on-line;
- Servizio di sorveglianza;
- Conduzione impianto, sulla base di procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- Manutenzione preventiva ed ordinaria programmate sulla base di procedure stabilite;
- Segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- Predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto potrà essere effettuata, dapprima con ispezioni a carattere giornaliero, quindi con frequenza bi-trisettimanale, programmando la frequenza della manutenzione ordinaria, con interventi a periodicità di alcuni mesi, in base all'esperienza maturata in impianti simili.

## 3.3. Dismissione dell'impianto a fine vita, operazioni di messa in sicurezza del sito e ripristino ambientale

Non è dato ad oggi prevedere se il disuso a fine esercizio dell'impianto che oggi si va a implementare sarà dato dall'esigenza di miglioramento tecnologico, di incremento prestazionale o da una eventuale obsolescenza dell'esigenza d'impiego dell'area quale sito di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile o comunque da impianti al suolo delle tipologie di cui all'attuale tenore tecnologico.

I pannelli fotovoltaici e le cabine elettriche sono facilmente rimovibili senza alcun ulteriore intervento strutturale, o di modifica dello stato dei luoghi, grazie anche all'utilizzazione della viabilità preesistente. A tale fine è necessario e sufficiente che i materiali essenziali per i montaggi, in fase di realizzazione dell'impianto, siano scelti per qualità, tali da non determinare difficoltà allo smontaggio dopo il cospicuo numero di anni di atteso rendimento dell'impianto (almeno 25-30 anni).

Si possono ipotizzare operazioni atte a liberare il sito dalle sovrastrutture che oggi si progetta di installare sull'area, eliminando ogni materiale che in caso di abbandono, incuria e deterioramento possa determinare una qualunque forma di inquinamento o peggioramento delle condizioni del suolo, o di ritardo dello spontaneo processo di rinaturalizzazione che lo investirebbe. Anche le linee elettriche, tutte previste interrato, potranno essere rimosse, se lo si riterrà opportuno con semplici operazioni di scavo e rinterro.

#### 4. Descrizione delle attività di scavo in progetto

##### Cavidotti interrati

Nell'area di impianto verranno collocati diversi tipologie di cavidotti interrati, posti all'interno di trincee, con un numero di terne che va da una o cinque. Per i dettagli sulle sezioni di scavo si rimanda all'elaborato "MUS.ENG.TAV.030.\_Planimetria dei cavidotti di impianto con indicazione delle sezioni di posa".

Per la realizzazione delle trincee è previsto un volume di scavo di 19.584 m<sup>3</sup> di suolo. Di tale volume, circa 9.174 m<sup>3</sup>, ovvero circa il 46%, saranno riutilizzati per il parziale riempimento delle stesse trincee di scavo. Il materiale escavato, pertanto, sarà posto a pie d'opera in attesa del ritombamento dell'area di scavo. I restanti 10.410 m<sup>3</sup> verranno gestiti come rifiuto e conferiti presso impianti esterni.

In **Tabella 2** si riportano i relativi volumi di scavo delle tipologie di cavidotto.

**Tabella 2 - Volumi di scavo cavidotto interrato di impianto**

Descrizione	Volume scavo (m <sup>3</sup> )	Volume riutilizzato (m <sup>3</sup> )	Volume conferito come rifiuto (m <sup>3</sup> )
Scavo per realizzazione Cavidotto MT con sezione A-A interrato (1 terne)	2.688,73	1.817,16	871,57
Scavo per realizzazione Cavidotto MT con sezione B-B interrato (2 terne)	2.134,29	1.480,02	654,28
Scavo per realizzazione Cavidotto MT con sezione C-C interrato (3 terne)	648,35	452,09	196,26
Scavo per realizzazione Cavidotto MT con sezione D-D interrato (4 terne)	3.768,30	1.941,13	1.827,17
Scavo per realizzazione Cavidotto MT con sezione E-E interrato (5 terne)	29,57	15,73	13,83
Scavo per realizzazione Cavidotto MT con sezione F-F interrato (6 terne)	4.407,81	2.288,96	2.118,85
Scavo per realizzazione Cavidotto MT con sezione G-G in asfalto (6 terne)	9.097,29	1.819,46	7.277,83
Scavo per realizzazione Cavidotto AT con sezione H-H in asfalto	11,20	-	11,20

##### Scavo per fondazioni delle Cabine

Per la realizzazione delle fondazioni di n. 2 cabine SCADA e n. 4 cabine di raccolta si prevede un volume di

131,90 m<sup>3</sup> di terreno scavato. Per il complesso BESS, ovvero n. 20 battery containers, si prevede un volume di scavo di circa 105,84 m<sup>3</sup>. In **Tabella 3** è riportato il dettaglio dei quantitativi di scavo.

**Tabella 3 - Volumi di terre e rocce per la realizzazione delle fondazioni delle cabine**

Descrizione	Volume scavo (m <sup>3</sup> )	Volume riutilizzato (m <sup>3</sup> )	Volume conferito come rifiuto (m <sup>3</sup> )
Volume scavo fondazioni n. 2 cabine SCADA	21,95	0,64	21,31
Volume scavo fondazioni n. 4 cabine di Raccolta	131,90	17,67	114,23
Volume scavo fonazioni n. 20 cabine BESS	105,84	-	105,84

**Scavo per fondazioni Transformation Unit**

Per la realizzazione delle n. 29 fondazioni delle Transformation Unit si prevede un volume complessivo di 182,74 m<sup>3</sup> di terreno scavato. L'intero volume di terreno verrà gestito come rifiuto presso impianti esterni. In

**Tabella 4** è riportato il dettaglio dei quantitativi di scavo.

**Tabella 4 - Volumi di terre e rocce per la realizzazione delle fondazioni delle cabine transformation unit**

Descrizione	Volume scavo (m <sup>3</sup> )	Volume riutilizzato (m <sup>3</sup> )	Volume conferito come rifiuto (m <sup>3</sup> )
Scavi per fondazione n. 29 cabine Trasformation Unit	182,74	0,00	182,74

**Realizzazione viabilità interna**

Per la realizzazione delle strade e delle piazzole in cui sono ubicate le cabine si prevede un volume complessivo di 5.410,02 m<sup>3</sup> di terreno scavato. L'intero volume di terreno riutilizzato in opera per la realizzazione delle stesse piazzole.

In **Tabella 5** è riportato il dettaglio dei quantitativi di scavo.

**Tabella 5 - Volumi di terre e rocce per la realizzazione della viabilità di accesso e delle piazzole**

Descrizione	Volume scavo (m <sup>3</sup> )	Volume riutilizzato (m <sup>3</sup> )	Volume conferito come rifiuto (m <sup>3</sup> )
Viabilità interna di accesso alle aree di impianto e piazzole	5.410,02	5.410,02	0,00

**Scavo per plinti di fondazione recinzione**

Per la realizzazione delle recinzioni perimetrali si prevede la realizzazione di 28.025 plinti di dimensioni 50x50x50 cm per cui si prevede uno scavo di 3.503,18 m<sup>3</sup> di terre e rocce. L'intero volume verrà gestito come rifiuto presso impianti esterni. L'ubicazione specifica dei singoli plinti sarà stabilita in fase di progettazione esecutiva. In **Tabella 6** è riportato il dettaglio dei quantitativi di scavo.

**Tabella 6 - Volumi di terre e rocce per la realizzazione della recinzione perimetrale**

DESCRIZIONE	Volume scavo (m <sup>3</sup> )	Volume riutilizzato (m <sup>3</sup> )	Volume conferito come rifiuto (m <sup>3</sup> )
Scavo per plinti di fondazione recinzione	3.503,18	0,00	3.503,18

Per maggiori dettagli tecnici sull'ubicazione delle aree di scavo si rimanda all'elaborato MUS.ENG.TAV.024 "Planimetria scavi, sbancamenti e rinterrì".

#### 4.1. Quantitativi di scavo

Nella tabella successiva si riporta la stima dei quantitativi complessivi di terre escavate, il quantitativo di riutilizzo e il quantitativo destinato alla gestione come rifiuto.

**Tabella 7 – Stima dei quantitativi di terre movimentati per la realizzazione dell'impianto**

DESCRIZIONE	Volume scavo (m <sup>3</sup> )	Volume riutilizzato (m <sup>3</sup> )	Volume conferito come rifiuto (m <sup>3</sup> )
<b>Cavidotti di impianto</b>			
Scavo per realizzazione Cavidotto MT con sezione A-A interrato (1 terne)	2.688,73	1.817,16	871,57
Scavo per realizzazione Cavidotto MT con sezione B-B interrato (2 terne)	2.134,29	1.480,02	654,28
Scavo per realizzazione Cavidotto MT con sezione C-C interrato (3 terne)	648,35	452,09	196,26
Scavo per realizzazione Cavidotto MT con sezione D-D interrato (4 terne)	3.768,30	1.941,13	1.827,17
Scavo per realizzazione Cavidotto MT con sezione E-E interrato (5 terne)	29,57	15,73	13,83
Scavo per realizzazione Cavidotto MT con sezione F-F interrato (6 terne)	4.407,81	2.288,96	2.118,85
Scavo per realizzazione Cavidotto MT con sezione G-G in asfalto (6 terne)	9.097,29	1.819,46	7.277,83
Scavo per realizzazione Cavidotto AT con sezione H-H in asfalto	11,20	-	11,20
<b>Cabine</b>			
Volume scavo fondazioni n. 2 cabine SCADA	21,95	0,64	21,31
Volume scavo fondazioni n. 4 cabine di Raccolta	131,90	17,67	114,23
Volume scavo fondazioni n. 29 cabine TU	182,74	-	182,74
Volume scavo fondazioni n. 20 cabine BESS	105,84	-	105,84
<b>Viabilità e recinzione</b>			
Viabilità interna di accesso alle aree di impianto e piazzole	5.410,02	5.410,02	-
Scavo per plinti di fondazione recinzione	3.503,18	-	3.503,18
<b>TOTALE</b>	<b>32.322,86</b>	<b>15.424,56</b>	<b>16.898,30</b>

Il volume di terre e rocce da scavo movimentato durante le attività, stimabile in circa **32.322,86 m<sup>3</sup>**, nel caso in cui la caratterizzazione ambientale confermi la conformità delle terre ai limiti di Tabella 1/A, verrà in parte riutilizzato in sito per un volume pari a **15.424,56 m<sup>3</sup>**, ovvero il 48 % del totale. La terra in esubero, ovvero **16.898,30 m<sup>3</sup>** verrà gestita come rifiuto presso impianti autorizzati e destinati ad operazioni di recupero/smaltimento.

#### 5. TECNOLOGIE E MODALITÀ DI SCAVO NEL CANTIERE DI PRODUZIONE

L'opera prevede scavi con metodi tradizionali, ovvero senza l'utilizzo di additivi o altre sostanze in grado di modificare le caratteristiche dei materiali da scavo durante l'esecuzione dei lavori. Non è dunque previsto il ricorso a metodologie di scavo che possono determinare un rischio di contaminazione per l'ambiente, e pertanto il presente piano non prevede la ripetizione della caratterizzazione ambientale durante l'esecuzione dell'opera.

## 6. PROPOSTA PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

Il presente capitolo illustra le attività d'indagine che si propone di eseguire al fine di ottenere una caratterizzazione delle aree oggetto degli interventi previsti.

Lo scopo principale dell'attività è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree interessate dagli scavi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal D.Lgs.152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

I punti di indagine saranno 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.

Per quanto concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

### 6.1. Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Attualmente, non sono state eseguite le campagne di campionamento nell'area di progetto per la valutazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni al fine di verificarne l'idoneità o meno al riutilizzo, ma si provvederà a realizzarle in una fase successiva, antecedente all'inizio dei lavori.

Tali indagini saranno condotte secondo quanto riportato nell'Allegato 2 al DPR 120/2017.

In corrispondenza di ogni complesso di cabine, area che comprende la relativa viabilità interna, si prevede il prelievo di 1 campione di terreno.

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento sarà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato.

Per il progetto è stato individuato il numero dei punti di caratterizzazione per gli scavi da eseguire all'interno delle aree di impianto e i punti di caratterizzazione per gli scavi da realizzare per il cavidotto esterno.

**Tabella 8 – Punti di campionamento**

Opera	u.m.	Dimensioni	Punti di campionamento	Profondità di scavo (m)	n. campioni per punto	Totale campioni
Cabine e strade di accesso – un punto di campionamento per ogni complesso di cabine	n. aree	22	<b>22</b>	<1	1	22
<b>Opere di connessione</b>						
Scavo a sezione obbligata cavidotti di impianto	m	22.463,4	<b>45</b>	1,6	2	90
<b>TOTALE</b>			<b>67</b>			<b>112</b>

La metodologia che verrà attuata per il prelievo di tali campioni è ancora una volta quella riportata nell'Allegato 2 al DPR 120/2017, secondo la quale i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali delle terre e rocce da scavo sono prelevati come campioni compositi secondo due modalità, lo scavo esplorativo o il sondaggio, in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Viste le dimensioni dell'area di intervento e la lunghezza della viabilità di nuova realizzazione e la posa dei cavidotti, ai fini della caratterizzazione ambientale si prevede di eseguire il seguente piano di campionamento:

- In corrispondenza delle fondazioni di ogni cabina, in cui verrà realizzata anche la viabilità di accesso alle aree, dato il carattere puntuale delle opere ed il limitato sviluppo dell'opera di fondazione (profondità di scavo 0,60 m da p.c.) verrà prelevato un campione tra 0 e 0,60 m da p.c. tramite trincea di campionamento;
- In corrispondenza dei cavidotti di impianto (profondità di scavo 1,2 – 1,6 m da p.c.) la campagna di caratterizzazione, dato il carattere di linearità delle opere, sarà strutturata in modo che i punti di prelievo siano distanti tra loro circa 500 m. Per ogni punto verranno prelevati due campioni, di cui uno nel tratto tra 0 e 1 m e uno tra 1 m e fondo scavo mediante sondaggio a carotaggio o con trincea di campionamento;

Per l'ubicazione dei punti di campionamento si rimanda all'elaborato MUS.ENG.TAV.024 "Planimetria scavi, sbancamenti e rinterri".

## 6.2. Limiti di riferimento in relazione alla destinazione d'uso

Le analisi sui campioni di terreno, ad eccezione delle determinazioni sui composti volatili, verranno condotte sulla frazione secca passante il vaglio dei 2 mm. Relativamente alle sostanze volatili, data la particolarità delle sostanze, non può essere eseguita la setacciatura e l'analisi, pertanto, dovrà essere condotta sul campione tal quale.

La parte IV del D.Lgs. 152/2006 definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici e inorganici nel terreno, il cui superamento richiede un'analisi di rischio sito-specifica.

Ai fini del confronto con i valori delle CSC, nei referti analitici verrà riportata la concentrazione riferita al totale (comprensivo dello scheletro maggiore di 2 mm e privo della frazione maggiore di 2 cm, da scartare in campo). Considerato lo strumento urbanistico vigente, i valori limite di riferimento, sono quelli elencati nella colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs.152/06.

Eventuali analisi condotte sugli eluati, ai fini del confronto con i valori delle CSC nei referti analitici sarà effettuato il confronto con i limiti previsti dalla Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del D.lgs. 152/06.

## 6.3. Terreni di riporto

Nel caso in cui durante le operazioni di campionamento si riscontri la presenza di terreni di riporto, si dovrà prevedere l'esecuzione di un test di cessione da effettuarsi sui materiali granulari, ai sensi dell'art. 9 del D.M.05/02/1998 n.88, per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee.

Per rientrare all'interno delle procedure di caratterizzazione ambientale dei materiali, la percentuale in massa del materiale di origine antropica contenuta nel terreno non deve essere maggiore del 20%.

In tale circostanza, inoltre, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che costituiscono il terreno di riporto,

la caratterizzazione ambientale, dovrà prevedere:

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

La quantificazione dei materiali di origine antropica di cui all'articolo 4, comma 3 del D.P.R. 120/2017 sarà effettuata secondo la metodologia descritta nell'Allegato 4 del medesimo decreto, allo scopo di separare il terreno con caratteristiche stratigrafiche e geologiche naturali dai materiali origine antropica in modo che la presenza di questi ultimi possa essere pesata.

#### 6.4. Parametri da determinare

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Fatta salva la ricerca dei parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera, nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1.

Il proponente può selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le «sostanze indicatrici»: queste consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del presente regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente:

Nel caso in esame, in ragione della tipologia delle infrastrutture della zona, si ritiene di considerare solo i parametri del **set analitico minimale** composto da:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI

- Amianto

Le analisi chimico-fisiche sono condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Qualora per consentire le operazioni di scavo sia previsto l'utilizzo di additivi che contengono sostanze inquinanti non comprese nella citata tabella, il soggetto proponente fornirà all'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) la documentazione tecnica necessaria a valutare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 4. Per verificare che siano garantiti i requisiti di protezione della salute dell'uomo e dell'ambiente, ISS e ISPRA prenderanno in considerazione il contenuto negli additivi delle sostanze classificate pericolose ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, relativo alla classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze e delle miscele (CLP), al fine di appurare che tale contenuto sia inferiore al «valore soglia» di cui all'articolo 11 del citato regolamento per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale e al «limite di concentrazione» di cui all'articolo 10 del medesimo regolamento per i siti ad uso commerciale e industriale. L'ISS si esprimerà entro 60 giorni dal ricevimento della documentazione, previo parere dell'ISPRA. Il parere dell'Istituto Superiore di Sanità sarà allegato al piano di utilizzo.

## 7. TECNOLOGIE E MODALITÀ DI SCAVO NEL CANTIERE DI PRODUZIONE

L'opera prevede scavi con metodi tradizionali, ovvero senza l'utilizzo di additivi o altre sostanze in grado di modificare le caratteristiche dei materiali da scavo durante l'esecuzione dei lavori. Non è dunque previsto il ricorso a metodologie di scavo che possono determinare un rischio di contaminazione per l'ambiente, e pertanto il presente piano non prevede la ripetizione della caratterizzazione ambientale durante l'esecuzione dell'opera.

## 8. GESTIONE ULTERIORI RESIDUI DI CANTIERE NON DERIVANTI DA MOVIMENTAZIONI TERRA

Nell'ambito della fase di cantiere saranno prodotti, come in ogni altro impianto del genere, le seguenti tipologie di materiali:

- **Materiali assimilabili a rifiuti urbani.**
- **Materiale di demolizione e costruzione** costituiti principalmente da cemento, materiali da costruzione vari, legno, vetro, plastica, metalli, cavi, materiali isolanti ed altri rifiuti misti di costruzione e materiali di scavo.
- **Materiali speciali** che potranno derivare dall'utilizzo di materiali di consumo vari, tra i quali si intendono vernici, prodotti per la pulizia e per il diserbaggio; tali prodotti saranno quindi isolati e smaltiti come indicato per legge evitando in situ qualunque contaminazione di tipo ambientale.

Non si prevede deposito a lungo termine di quantità di materiale dovuto allo smontaggio o rifiuti in genere; l'allontanamento di tali materiali ed il recapito al destino saranno effettuati in continuo alle operazioni di dismissione in conformità alle prescrizioni del D.lgs. 152/06 sui depositi temporanei, con conseguente

organizzazione area idonea e modalità di raccolta.

Gli altri rifiuti speciali assimilabili ad urbani che possono essere prodotti in fase di costruzione sono imballaggi e scarti di lavorazione di cantiere.

Per tali tipologie di rifiuti sarà organizzata una raccolta differenziata di concerto con l'ATO di competenza e dovranno pertanto essere impartite specifiche istruzioni di conferimento al personale.

DESTINO FINALE	TIPOLOGIA RIFIUTO
<b>Recupero</b>	Cemento
	Ferro e acciaio
	Plastica
	Pannelli fotovoltaici
	Parti elettriche ed elettroniche
<b>Smaltimento</b>	Cavi
	Materiali isolanti
	Rifiuti misti dell'attività di costruzione

## 9. CONCLUSIONI

Il progetto proposto da MUSSOMELI SOLAR S.R.L. prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico installato a terra e della relativa connessione alla rete esistente.

I criteri generali adottati per lo sviluppo del presente progetto sono in linea con le prescrizioni contenute nel quadro normativo di riferimento per tali interventi.

L'impianto fotovoltaico è situato all'interno di un'area agricola.

In considerazione di una scarsa profondità di scavo, prevista essere di 1,6 m da p. c. per la posa dei cavidotti di rete, e per quanto riguarda le acque sotterranee, si può indicare come improbabile l'interferenza in fase di realizzazione delle strutture.

Il riutilizzo in sito, nell'ambito delle opere in progetto, di terreno scavato non contaminato è previsto nel pieno rispetto dell'art. 24 del DPR 120/2017; fermo restando che i quantitativi eccedenti o eventualmente riconosciuti non idonei dal punto di vista ambientale e/o merceologico, saranno gestiti come rifiuti ai sensi della normativa vigente e conferiti, previa caratterizzazione, presso impianti di recupero/smaltimento autorizzati.

Il Progettista

Ing. Vito Bretti

