

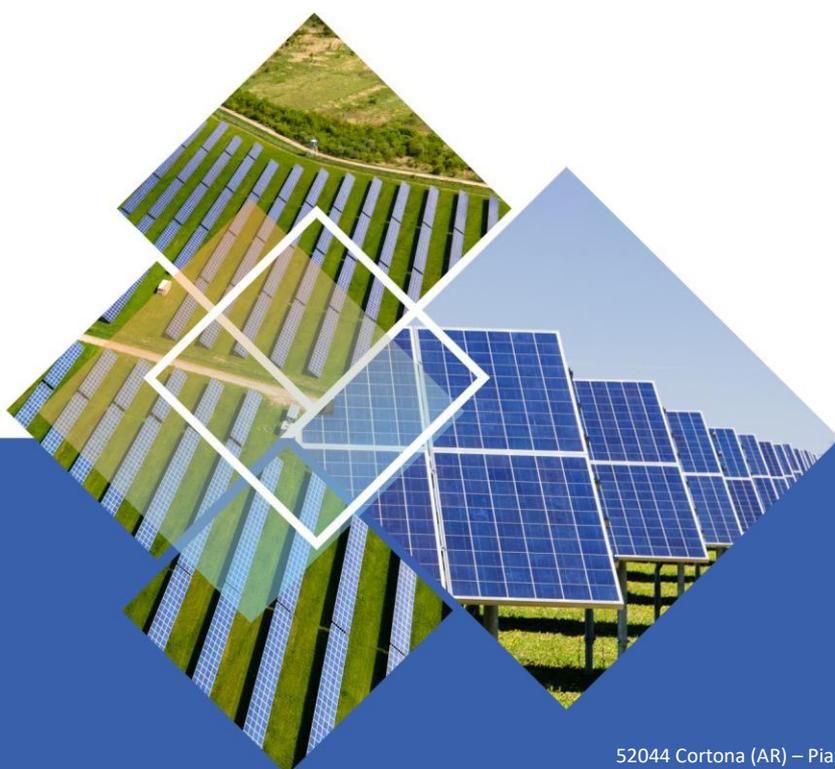
ICARO



REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN
SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO
ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI
(ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017)

**Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia"
avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere
connesse**

Comuni di Trapani e Marsala (TP)



Progetto n. 23591I
Revisione: 00
Data: Marzo 2024
Nome File: 23591I - REL 21-Piano TRS.docx

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza
d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesseDATA
Marzo 2024PROGETTO
23591IPAGINA
2 di 60**INDICE**

1. INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA.....	4
2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	6
2.1 ASPETTI GENERALI	6
2.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	8
2.3 CONNESSIONE ALLA RTN.....	16
2.4 PROGETTO AGRONOMICICO	16
3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO.....	26
3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	26
3.2 GEOLOGIA DELL'AREA E STRATIGRAFIA.....	29
3.3 CENNI SULL'INQUADRAMENTO TETTONICO STRATIGRAFICO DELL'AREA	29
3.4 DESCRIZIONE LITOSTRATIGRAFICA DELLE UNITÀ PRESENTI NELL'AREA VASTA.....	30
3.5 SUCCESSIONE STRATIGRAFICA LOCALE.....	31
3.6 CARATTERIZZAZIONE LITOLOGICA E GEOTECNICA.....	32
3.7 IDROGRAFIA	32
3.8 GEOMORFOLOGIA.....	33
3.9 VALUTAZIONI IDROGEOLOGICHE E PERMEABILITÀ	34
3.10 RISCHIO SISMICO.....	35
3.11 PERICOLOSITÀ E RISCHIO GEOMORFOLOGICO E IDRAULICO.....	35
3.12 DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE.....	40
3.13 RICOGNIZIONE DI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO	40
4 DATI DI SINTESI DEI VOLUMI DI SCAVO E MODALITÀ' DI GESTIONE	42
5 PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	48
5.1 PUNTI E TIPOLOGIA DI INDAGINE	48
5.1.1 ESECUZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI ESPLORATIVI.....	50
5.2 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO	50
6 MODALITÀ DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO.....	52
6.1 STOCCAGGIO DEL MATERIALE SCAVATO.....	52
6.2 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE IN CORSO D'OPERA	54
6.3 RIUTILIZZO MATERIALE SCAVATO.....	55
7 CARATTERIZZAZIONE CHIMICO – FISICHE E ACCERTAMENTO QUALITÀ AMBIENTALI	56
7.1 DESTINAZIONE DEL MATERIALE SCAVATO	57
8 GESTIONE MATERIALE COME RIFIUTO.....	58
9 CONCLUSIONI.....	59

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
3 di 60

Indice delle figure

<i>Figura 1- Lay out generale di progetto</i>	7
<i>Figura 2- Lay out generale impianto agrivoltaico</i>	9
<i>Figura 3- Tipico Modulo fotovoltaico bifacciale e/o con doppio vetro trasparente</i>	10
<i>Figura 4- Sezione trasversale tipologica struttura Tracker</i>	11
<i>Figura 5- Tipico String box</i>	12
<i>Figura 6- Layout tipico Cabina di Conversione</i>	13
<i>Figura 7- Layout tipico Cabina servizi ausiliari</i>	14
<i>Figura 8- Layout tipico Cabina di raccolta 36kV</i>	15
<i>Figura 9 – Sezione trasversale tipologica struttura Tracker con erbaio</i>	19
<i>Figura 10 - Sezione trasversale tipologica struttura Tracker con vigneto</i>	21
<i>Figura 11 - Sezione longitudinale tipologica struttura Tracker con vigneto</i>	21
<i>Figura 12 - Pianta tipologica struttura Tracker</i>	22
<i>Figura 13 - Disposizione sesto piante di ulivo sulle fasce perimetrali</i>	23
<i>Figura 14 - Schema sistemazione/naturalizzazione dei laghetti per uso irriguo</i>	24
<i>Figura 15 - Struttura pre-esistente per la derivazione dell'acqua dal laghetto in area centrale</i>	25
<i>Figura 16 - Esempio di laghetto artificiale ben realizzato, con naturalizzazione delle sponde</i>	25
<i>Figura 17 – Schema sistemazione/naturalizzazione dei laghetti per uso irriguo</i>	26
<i>Figura 18 – Inquadramento regionale</i>	27
<i>Figura 19 – Area impianto su ortofoto</i>	28
<i>Figura 20 – Area impianto su IGM 1:25000</i>	28
<i>Figura 21 – Inquadramento della regione Sicilia nell'ambito dei domini strutturali nel mediterraneo centrale (da Lentini et al., 1994)</i>	30
<i>Figura 22 – Elenco delle interferenze riscontrate tra il cavidotto MT e gli elementi del reticolo idrografico</i>	33
<i>Figura 23 - Estratto mappa dei dissesti (PAI Regione Sicilia)</i>	38
<i>Figura 24- Estratto mappa della pericolosità geomorfologica (PAI Regione Sicilia)</i>	39
<i>Figura 25- Estratto mappa della pericolosità e del rischio idraulico (PAI Regione Sicilia)</i>	40

Indice delle tabelle

<i>Tabella 1- Caratteristiche preliminari del modulo fotovoltaico</i>	10
<i>Tabella 2- Caratteristiche cavi a 36 kV</i>	16
<i>Tabella 3- Parametri di classificazione sismica (INGV)</i>	35
<i>Tabella 4- Stima dei volumi di scavo e rinterro dell'intera opera</i>	48
<i>Tabella 5 - Numero di punti di indagine previsto</i>	49
<i>Tabella 6 - Metodi analitici di riferimento</i>	56
<i>Tabella 7- CSC di riferimento terreni</i>	57
<i>Tabella 8- CSC di riferimento acque sotterranee</i>	57
<i>Tabella 9 - Codici EER di riferimento</i>	58

Indice Appendici

Appendice 1 Planimetria con ubicazione dei punti di indagine- Area impianto agrivoltaico e Impianto di Utenza

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
4 di 60

1. INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA

Il presente documento costituisce il "Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" redatto ai sensi dell'art. 24 comma 3 del DPR 120 del 13 giugno 2017 per il progetto di un impianto agrivoltaico integrato innovativo, mediante tecnologia fotovoltaica con tracker monoassiale, che la Società Engie Delia S.r.l. intende realizzare nei comuni di Trapani e Marsala (TP).

L'impianto avrà una potenza installata di 50.561,28 kWp per una potenza di 45.000 kW in immissione, e l'energia prodotta verrà immessa sulla rete RTN in alta tensione.

La cabina utente a 36 kV che raccoglie la potenza di impianto per il collegamento alla rete nazionale sarà realizzata all'interno dell'Area 03 dell'impianto.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV con una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/36 kV della RTN, denominata "Fulgatore 2", da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore- Partanna", previa:

- realizzazione del nuovo elettrodotto RTN 220 kV "Fulgatore – Partinico", di cui al Piano di Sviluppo Tema;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento dalla stazione di cui sopra con la stazione 220/150 kV di Fulgatore, previo ampliamento della stessa;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento dalla stazione di cui sopra con la stazione 220/150 kV di Partanna, previo ampliamento della stessa.

Il presente documento costituisce il Piano preliminare per il riutilizzo in situ delle terre e rocce da scavo provenienti dalle attività per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, delle dorsali di collegamento in MT e dell'Impianto di Utenza.

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, costituita dal sopracitato DPR 120/2017, prevede, in estrema sintesi, tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- riutilizzo in situ, tal quale, di terreno non contaminato ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (esclusione dall'ambito di applicazione dei rifiuti);
- gestione di terre e rocce come "sottoprodotto" ai sensi dell'art. 184- bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con possibilità di riutilizzo diretto o senza alcun intervento diverso dalla normale pratica industriale, nel sito stesso o in siti esterni;
- gestione delle terre e rocce come rifiuti.

Nel caso specifico, il progetto dell'Impianto agrivoltaico (e del relativo impianto di Utenza) prevede di privilegiare, per quanto possibile, il riutilizzo del terreno tal quale in situ, limitando il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati le quantità eccedenti i terreni riutilizzabili.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
5 di 60

Non è attualmente prevista la gestione delle TRS come "sottoprodotto". Qualora, in sede di progettazione esecutiva, emergesse la possibilità di prevedere tale modalità di gestione delle TRS, si procederà mediante presentazione di specifica istanza ai sensi dell'art. 9 comma 5 del DPR 120/2027 per l'approvazione del Piano di Utilizzo che sarà appositamente redatto.

L'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. esclude dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti:

[...] c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato. [...]

Per le opere soggette a valutazione di impatto ambientale, come quella in esame, la sussistenza dei requisiti e delle condizioni di cui al citato art. 185 c.1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. deve essere effettuata mediante la presentazione di un "Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", redatto ai sensi dell'art. 24 c.3 dello stesso DPR e articolato nelle seguenti parti:

- Descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- Inquadramento ambientale del sito;
- Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo;
- Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in situ.

Le informazioni di inquadramento ambientale del sito sono state tratte dalla Relazione Geologica predisposta a corredo della documentazione di Progetto Definitivo.

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA	PROGETTO	PAGINA
Marzo 2024	23591I	6 di 60

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

2.1 ASPETTI GENERALI

L'iniziativa in progetto si inserisce nel contesto delle iniziative intraprese dal gruppo Engie mirate alla produzione energetica da fonti rinnovabili a basso impatto ambientale.

Nello specifico l'iniziativa proposta è un progetto innovativo che consente di coniugare la produzione di energia elettrica con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo gli obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ovvero il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

L'impianto agrivoltaico "Delia", oggetto del presente documento, può avvalersi della definizione di impianto agrivoltaico integrato innovativo (come definito dalle *Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici* del giugno 2022) in quanto:

- con riferimento alla superficie totale d'impianto, circa il 90% ne rappresenta l'area coltivata (62,43 ha), suddivisa nella maniera seguente: circa il 6,60% della superficie dell'impianto (7,40% della superficie coltivata) sarà dedicata a vigneti (4,62 ha), appositamente studiati per ottimizzarne la coesistenza con le strutture fotovoltaiche e, al contempo, permettere una normale gestione meccanizzata; circa il 64,68% della superficie dell'impianto (71,87% della superficie coltivata) sarà dedicata a manto erboso a scopo foraggero (44,87 ha); circa il 14,42% della superficie dell'impianto (16,02% della superficie coltivata) sarà dedicata a colture aromatiche e officinali (10 ha); circa il 4,28% della superficie dell'impianto (4,75% della superficie coltivata) sarà dedicata a uliveto avente anche la finalità di fascia di mitigazione perimetrale (2,97 ha);
- mantiene l'attività agricola sull'area, attualmente destinata a colture estensive ed incolto prevedendo la realizzazione di erbai polifiti, ideali sia per la semplicità di gestione, sia per poter consentire un'eventuale attività apistica e produzione mellifera;
- completa l'attività agricola con l'olivocoltura tramite la realizzazione di una fascia perimetrale, che funge da opera di mitigazione e schermatura verso le aree limitrofe;
- riqualificazione dei bacini irrigui esistenti che troveranno funzione nella conservazione dell'avifauna esistente e potranno essere utilizzati per l'irrigazione delle attività agricole.

In figura seguente si riporta una mappa di inquadramento generale dell'area di intervento mentre per la descrizione di dettaglio degli interventi previsti, si rimanda al seguito del presente documento.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
7 di 60

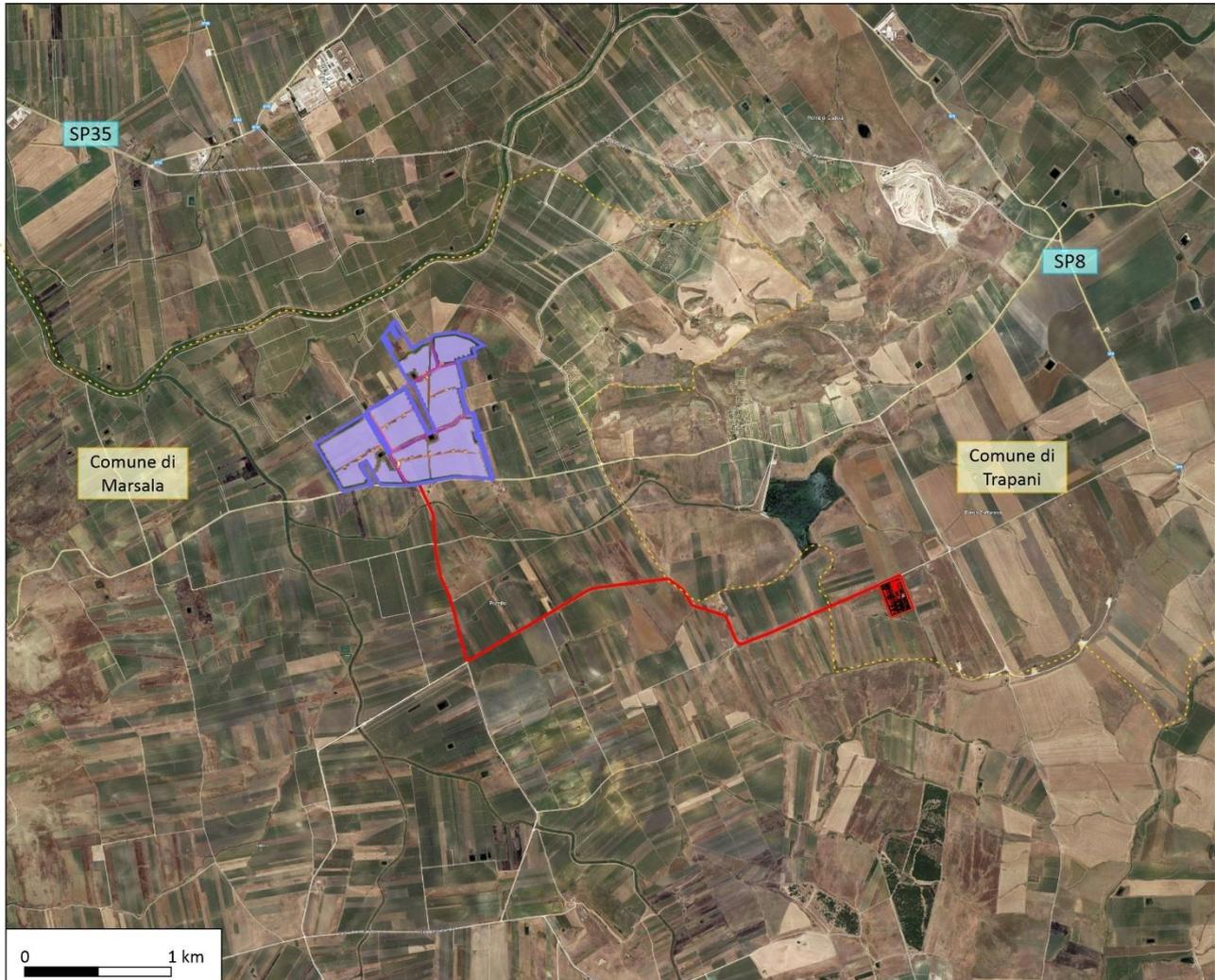


Figura 1- Lay out generale di progetto

L'impianto avrà una potenza installata di 50561,28 kWp per una potenza di 45000 kW in immissione, e l'energia prodotta verrà immessa sulla rete RTN in alta tensione.

L'area interessata dall'impianto agrivoltaico ricade su una superficie catastale complessiva di circa 70 ettari, dei quali 62 recintati per l'impianto. Il territorio è caratterizzato da una morfologia pressoché pianeggiante, l'area d'impianto è posta all'incirca tra le quote 45 e 70 m s.l.m.

L'impianto sarà costituito da pannelli fotovoltaici ad alto rendimento che permetteranno di ottenere una produzione annua netta stimata di energia elettrica di circa 96,835 GWh/anno, pari al consumo medio annuo di energia elettrica di 38.700 famiglie.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV con una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/36 kV della RTN, denominata "Fulgatore 2", da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna", previa:

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
8 di 60

- realizzazione del nuovo elettrodotto RTN 220 kV "Fulgatore – Partinico", di cui al Piano di Sviluppo Terna;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento dalla stazione di cui sopra con la stazione 220/150 kV di Fulgatore, previo ampliamento della stessa;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento dalla stazione di cui sopra con la stazione 220/150 kV di Partanna, previo ampliamento della stessa.

La cabina utente 36 kV e l'elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento dell'impianto alla stazione RTN Fulgatore 2 costituiscono impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella medesima stazione costituisce impianto di rete per la connessione

2.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Il componente principale di un impianto fotovoltaico è un modulo composto da celle di silicio (celle fotovoltaiche) che grazie all'effetto fotovoltaico trasformano l'energia solare in corrente elettrica continua.

I moduli fotovoltaici sono collegati tra loro in serie attraverso dei connettori di tipo maschio-femmina formando delle stringhe. Ogni stringa è formata da 28 moduli, per un totale di 2.508 stringhe per l'intero impianto fotovoltaico. Le diverse stringhe sono raggruppate e connesse in parallelo alle string boxes (quadri di parallelo DC), a loro volta collegate agli inverter tramite cavi DC. Le string boxes sono installate all'esterno, sotto le vele, e il loro involucro garantirà lunga durata e massima sicurezza. Ogni gruppo di conversione sarà composto da uno o più inverter e da un trasformatore BT/MT. I gruppi inverter hanno la funzione di convertire la potenza generata in corrente continua dai moduli fotovoltaici alla frequenza di rete, mentre il trasformatore provvede ad innalzare la tensione al livello della rete interna dell'impianto (36 kV).

Le cabine di conversione Inverter (Power Station) saranno della tipologia a SKID con i vantaggi tecnici e la flessibilità degli inverter centrali modulari. In fase di progetto esecutivo il numero e le dimensioni delle Inverter Station potranno variare a seconda di eventuali ottimizzazioni tecniche necessarie. Queste Power Station consentono il dimensionamento ottimale degli impianti FV fornendo il minor costo di sistema e la massima resa grazie a una perfetta combinazione di appositi componenti di media tensione è in grado di offrire una densità di potenza ancora maggiore all'interno di un container da 40 piedi che può essere consegnato chiavi in mano in tutto il mondo. Ideale per la nuova generazione di centrali fotovoltaiche da 1500 VCC di tensione, questa soluzione integrata assicura semplicità di trasporto nonché rapidità di montaggio e messa in servizio.

In figura seguente si riporta il lay out generale dell'impianto agrivoltaico.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
9 di 60

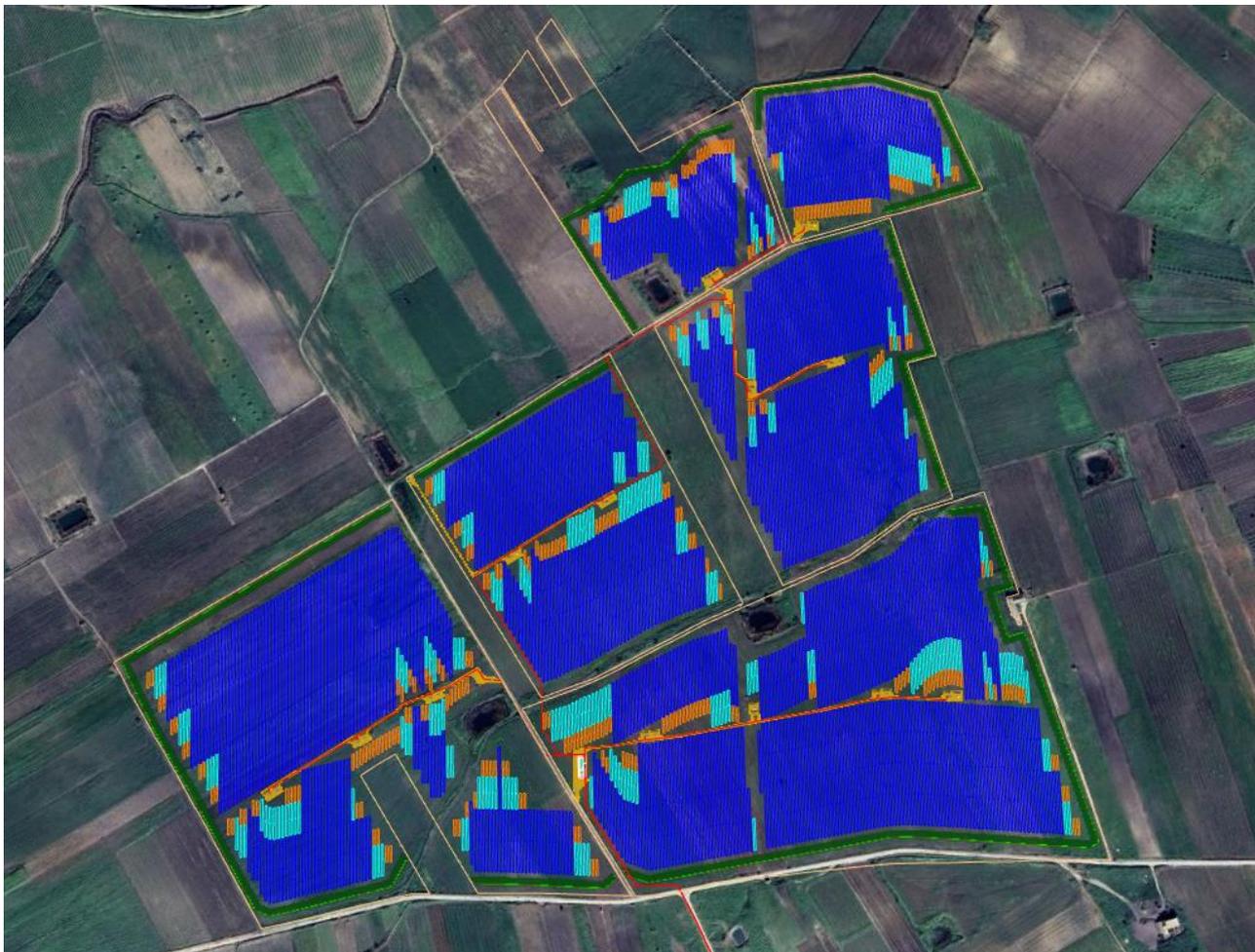


Figura 2- Lay out generale impianto agrivoltaico

Di seguito si riporta una descrizione generale dei principali componenti della sezione di produzione di energia elettrica dell'impianto agrivoltaico in esame.

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (>23%) e ad elevata potenza nominale (720 Wp). Questa soluzione permette di ridurre il numero totale di moduli necessari per coprire la taglia prevista dell'impianto, ottimizzando l'occupazione del suolo.

Per la tipologia di impianto e per ridurre gli ombreggiamenti a terra è previsto l'utilizzo di moduli fotovoltaici bifacciali o, quantomeno, di moduli fotovoltaici monofacciali con EVA trasparente e doppio vetro. La tipologia specifica sarà definita in fase esecutiva cercando di favorire la filiera di produzione locale. Le caratteristiche preliminari dei moduli utilizzati per il dimensionamento dell'impianto sono riportate nella seguente tabella.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
10 di 60

Grandezza	Valore
Potenza nominale	720 Wp
Efficienza nominale	23.18 % @ STC
Tensione di uscita a vuoto	50.74 V
Corrente di corto circuito	17.67 A
Tensione di uscita a Pmax	42.68 V
Corrente nominale a Pmax	16.87 A
Dimensioni	2384 mm x 1303 mm x 30 mm

Tabella 1- Caratteristiche preliminari del modulo fotovoltaico

Nella parte posteriore di ogni modulo sono collocate le scatole di giunzione per il collegamento dei moduli al resto dell'impianto. Tali scatole, che hanno grado di protezione meccanica IP65, sono dotate di diodi di bypass permettere alla corrente del modulo di bypassare le celle eventualmente in ombra e conseguenti fenomeni di hot-spot che potrebbero danneggiare i moduli stessi. I moduli sono marcati CE e sono certificati in classe di isolamento II e rispondenti alla serie di norme CEI EN IEC 61215.



Figura 3- Tipico Modulo fotovoltaico bifacciale e/o con doppio vetro trasparente

Strutture di sostegno

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite essenzialmente da tre componenti:

- I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno (nessuna fondazione prevista);

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
11 di 60

- La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in metallo, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici (in totale massimo 52 moduli per struttura disposti su due file in verticale, considerando la struttura più grande che verrà impiegata sull'impianto);
- L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli. L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico (controllato da un software), che tramite un attuatore collegato al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nell'angolazione ottimale per minimizzare la deviazione dall'ortogonalità dei raggi solari incidenti, ed ottenere per ogni cella un surplus di energia fotovoltaica generata.

In particolare, l'altezza dei pali di sostegno è stata scelta in modo da avere una minima altezza da terra dei moduli di 2,10 m alla massima inclinazione operativa, come indicato nelle figure seguenti, al fine di consentire la realizzazione e il mantenimento dei vigneti.

La distanza tra file adiacenti di strutture è stata identificata in 5 m, in modo da consentire la corretta spaziatura tra i filari dei vigneti, come necessario per la corretta manutenzione degli stessi.

Le caratteristiche principali delle strutture di supporto sono mostrate nelle seguenti figure.

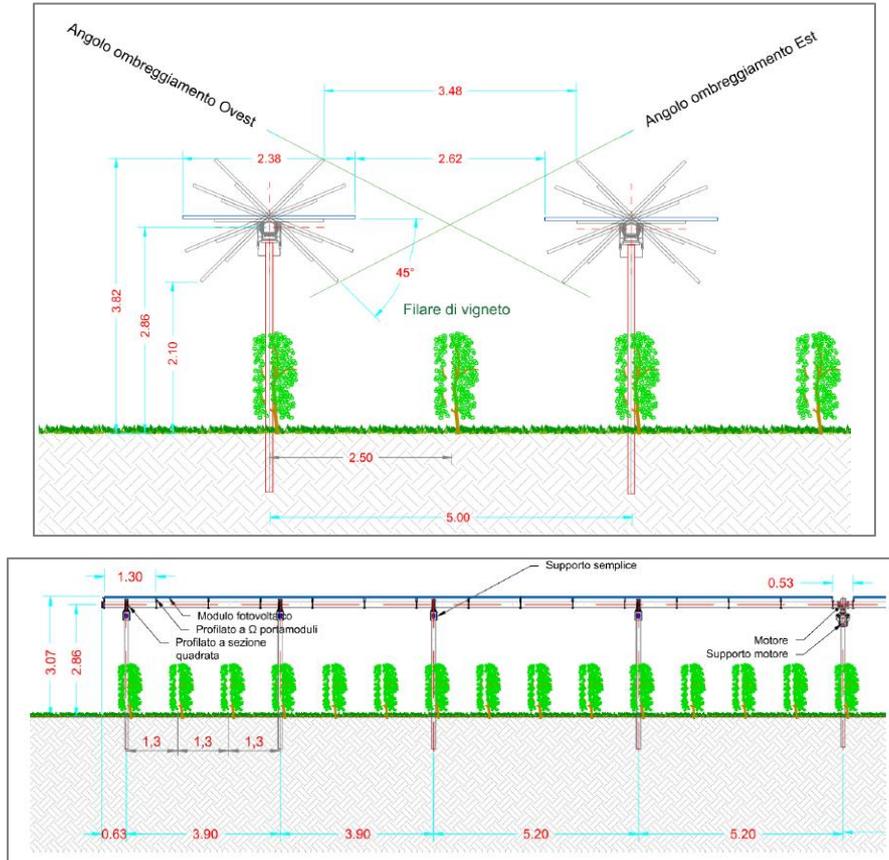


Figura 4- Sezione trasversale tipologica struttura Tracker

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
12 di 60

Collegamento dei moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono collegati tra loro in serie attraverso dei connettori ad innesto rapido di tipo maschio-femmina (tipo MC4 e/o MC3), formando delle stringhe. Ogni stringa è formata da 28 moduli, per un totale di 2.508 stringhe per l'intero l'impianto fotovoltaico.

Le diverse stringhe sono raggruppate e connesse in parallelo alle string boxes (quadri di parallelo DC), a loro volta collegate agli inverter tramite cavi DC. Le string boxes sono installate all'esterno, sotto le vele, e il loro involucro garantirà lunga durata e massima sicurezza. Le String Boxes con 16, 24 o 32 ingressi di stringa sono dotati di 2 uscite per i cavi per ciascun polo e comprendono un campo di tenuta da 17 a 38,5 millimetri. Possono essere utilizzati cavi con sezioni da 70 a 400 mm².



Figura 5- Tipico String box

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
13 di 60

Cabina di conversione Inverter

Le cabine di conversione inverter (Power Station) saranno della tipologia a SKID con i vantaggi tecnici e la flessibilità degli inverter centrali modulari.

Saranno installate 13 cabine Inverter di conversione DC/AC, Power Station.

In fase di progetto esecutivo il numero e le dimensioni delle Inverter Station potranno variare a seconda di eventuali ottimizzazioni tecniche necessarie.

Queste Power Station consentono il dimensionamento ottimale degli impianti FV fornendo il minor costo di sistema e la massima resa grazie a una perfetta combinazione di appositi componenti di media tensione è in grado di offrire una densità di potenza ancora maggiore all'interno di un container da 40 piedi che può essere consegnato chiavi in mano in tutto il mondo. Ideale per la nuova generazione di centrali fotovoltaiche da 1500 VCC di tensione, questa soluzione integrata assicura semplicità di trasporto nonché rapidità di montaggio e messa in servizio.

Principali Caratteristiche:

- Per tutte le tensioni di rete delle centrali fotovoltaiche
- Soluzione di piattaforma per una progettazione flessibile delle centrali fotovoltaiche
- Pronta per condizioni ambientali complesse
- Soluzione chiavi in mano
- Container marittimo compatto da 40 piedi
- Componenti testati prefiniti
- Completamente omologato
- 5 anni di garanzia su tutti i componenti
- Efficienza dei costi
- Bassi costi di trasporto
- Costi di installazione minimi

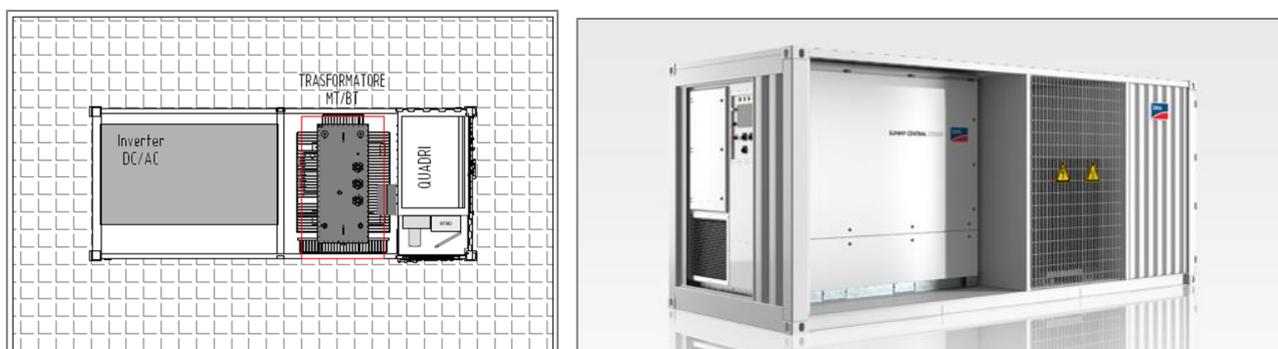


Figura 6- Layout tipico Cabina di Conversione

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
14 di 60

Cabine servizi ausiliari

In prossimità di ogni gruppo di conversione sono installate delle cabine (o, in alternativa, dei container) rialzate rispetto al piano campagna come le Power Stations, contenenti le seguenti apparecchiature:

- Quadro BT generale del sottocampo corrispondente;
- Quadro BT alimentazione tracker del sottocampo corrispondente;
- Quadro BT prese F.M, illuminazione, antintrusione, TVCC ecc. del sottocampo corrispondente;
- Sistema di monitoraggio, controllo e comando tracker del sottocampo di appartenenza;
- Sistema di monitoraggio e controllo dell'Impianto Fotovoltaico del sottocampo di appartenenza;
- Sistema di monitoraggio e controllo stazioni meteo del sottocampo di appartenenza;
- Sistema di trasmissione dati del sottocampo di appartenenza.

Anche le cabine dei servizi ausiliari saranno della tipologia a SKID, prefabbricate in modo da minimizzare le opere civili richieste e le attività di montaggio in sito.



Figura 7- Layout tipico Cabina servizi ausiliari

Cabine di raccolta 36kV

Come da schema unifilare e layout di progetto, si prevederà l'installazione di cabine di raccolta 36 kV con lo scopo di riunire più linee 36 kV in arrivo dalle cabine di conversione e concentrare la potenza in una unica dorsale di collegamento alla stazione utente.

Queste cabine saranno della tipologia prefabbricata come le altre cabine previste sull'impianto e conterranno principalmente il quadro 36 kV di smistamento per il collegamento alle linee 36 kV.

Si potrà prevedere in fase di realizzazione dell'impianto la possibilità di combinare le funzionalità di questa cabina con quelle delle cabine servizi ausiliari, inserendo il quadro 36 kV di smistamento all'interno della cabina dei servizi ausiliari, in modo da ottimizzare ulteriormente l'occupazione delle aree.

Le caratteristiche tecniche delle cabine potranno inoltre cambiare nello stato avanzato della progettazione esecutiva in accordo alle migliori condizioni del mercato e alla disponibilità dei materiali stessi.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
235911

PAGINA
15 di 60

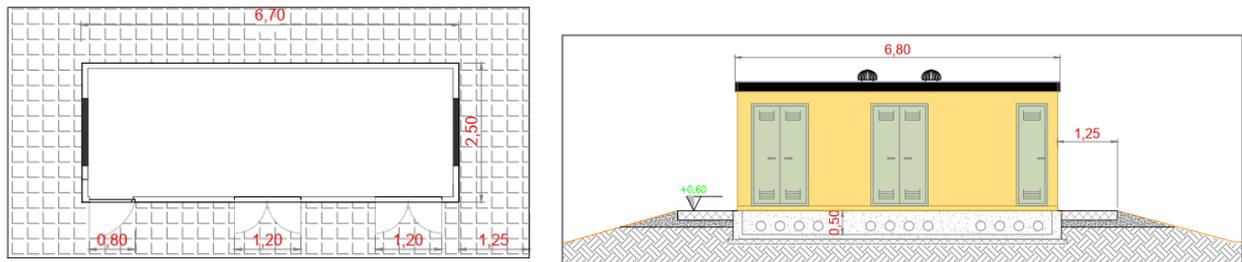


Figura 8- Layout tipico Cabina di raccolta 36kV

Cavi

I cavi che saranno installati all'interno dell'impianto agrivoltaico saranno riconducibili alle seguenti tipologie:

- **Cavi solari di stringa:** i cavi che collegano le stringhe (i moduli in serie) ai quadri DC di parallelo;
- **Cavi solari DC:** i cavi che collegano i quadri di parallelo DC agli inverter. I cavi solari DC sono direttamente interrati e solo in alcuni brevi tratti possono essere posati sulla struttura all'interno del profilato della struttura portamoduli;
- **Cavi alimentazione trackers:** Sono cavi di bassa tensione utilizzati per alimentare elettricamente i motori presenti sulle strutture; sono alloggiati sia sulle strutture (nei profilati metallici della struttura) che interrati, a seconda del percorso previsto dal quadro BT del sottocampo di appartenenza fino al motore elettrico da alimentare
- **Cavi Dati:** Costituiscono i cavi di trasmissione dati riguardanti i vari sistemi (fotovoltaico, trackers, stazioni meteo, antintrusione, videosorveglianza, contatori, apparecchiature elettriche, sistemi di sicurezza, connessione verso l'esterno, ecc.).

Cavi a 36 kV

I cavi 36 kV collegano i vari gruppi di conversione tra loro fino alla cabina utente. Il tracciato dei cavi 36 kV si può distinguere in:

- **Interno al perimetro dell'impianto fotovoltaico:**
interessa il collegamento dei gruppi di conversione all'interno di ogni area. I cavi sono posati a lato delle strade interne dell'impianto fotovoltaico. I tracciati interni che collegano i gruppi di conversione sono progettati per ridurre al minimo il percorso stesso.
- **Esterno al perimetro dell'impianto:**
la dorsale al di fuori dell'impianto fotovoltaico prevede il tracciato riportato nelle tavole allegato al presente progetto.

Lungo le strade provinciali o comunali, i cavi sono posati in banchina o al di sotto della carreggiata.

In entrambi i casi, i cavi selezionati sono realizzati con adeguata protezione meccanica tale da consentire la posa direttamente interrata, senza la necessità di prevedere ulteriori protezioni. La posa dei cavi è prevista ad una profondità minima di 1,2 m e in formazione a trifoglio. È prevista la posa di apposito nastro segnalatore e ball marker per individuare il percorso dei cavi, i giunti, le interferenze con altri sottoservizi ed i cambi di direzione. I tipici di posa dei cavi 36 kV sono rappresentati nelle Tav. 16a e Tav. 16b.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
16 di 60

Caratteristiche dei cavi:

Ciascun tratto di collegamento tra i gruppi di conversione e la stazione utente è stato opportunamente dimensionato in accordo alla normativa tecnica, secondo i criteri di portata, corto circuito, e massima caduta di tensione ammissibile. Le principali caratteristiche tecniche dei cavi 36 kV sono riportate nella seguente tabella (dati preliminari).

Grandezza	Valore
Tipo	Unipolari
Materiale conduttore	Alluminio
Materiale isolante	XLPE
Schermo metallico	Alluminio
Guaina esterna	PE resistente all'urto (adatti alla posa direttamente interrata)
Tensione nominale (U _o /U/U _m):	20,8/36/42 kV
Frequenza nominale:	50 Hz
Sezione	95 ÷ 630 mm ²

Tabella 2- Caratteristiche cavi a 36 kV

2.3 CONNESSIONE ALLA RTN

La dorsale di collegamento a 36 kV, realizzata mediante due terne di cavo in parallelo, raccoglie la potenza prodotta dall'intero impianto agrivoltaico, dalla Cabina Utente fino alla stazione della RTN Fulgatore 2.

Per maggiori dettagli sulle opere di rete si rimanda ai corrispondenti Piani Tecnici delle opere elaborati da Capofila del Tavolo Tecnico Terna nell'ambito di iniziative di produzione di energia elettrica afferenti rispettivamente a:

- tratto "Partanna-Partanna2"
- tratto "Partanna-Partanna3"
- tratto "Partanna 2-Fulgatore"

allegati alla documentazione di Progetto Definitivo del presente impianto.

2.4 PROGETTO AGRONOMICICO

Generalità

Come già evidenziato l'iniziativa è stata progettata con lo scopo di integrare l'attività agricola con quella produttiva dell'impianto fotovoltaico; pertanto, è stato predisposto uno studio da parte di un Dottore Agronomo in cui vengono identificate le coltivazioni più idonee in relazione alle caratteristiche dei terreni e gli accorgimenti progettuali da adottare per consentire la coltivazione con i mezzi meccanici. Lo studio ha

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
17 di 60

quindi definito uno specifico Piano colturale, identificando diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale.

Saranno previste inoltre attività preparatorie dei terreni propedeutiche alla coltivazione da eseguirsi prima dell'installazione dell'impianto fotovoltaico.

La gestione e coltivazione dei terreni che ricadono all'interno del perimetro dell'impianto fotovoltaico saranno affidate dalla Società ad un'impresa agricola locale.

Superfici dedicate

Sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, sono state selezionate le specie da utilizzare per l'impianto. In tutti i casi è stata posta una certa attenzione sull'opportunità di coltivare sempre essenze mellifere. L'area di impianto coltivabile a seminativo risulta avere una superficie pari a circa 54,87 ha. A questa superficie, va aggiunta quella relativa alle fasce di mitigazione per circa 2,94 ha (impianto dell'uliveto), e circa 4,62 ha di vigneto a spalliera. Avremo pertanto una superficie coltivata pari a 62,43 ha, che equivalgono al 90,0% circa dell'intera superficie opzionata per l'intervento.

Per una corretta gestione agronomica dell'impianto, ci si è orientati pertanto verso le seguenti attività:

- a) Copertura con manto erboso (ha 44,87);
- b) Colture aromatiche ed officinali (ha 10,00);
- c) Vigneto da mosto (vigneto da re-impiantare sotto e in mezzo alle file di moduli PV, ha 4,62);
- d) Colture arboree mediterranee intensive (ulivo - fasce perimetrali di mitigazione, ha 2,97);
- e) Colture arbustive autoctone (fasce perimetrali di mitigazione, ha 0,79).

Colture da erbaio

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del manto erboso viene praticata con successo anche come coltura intercalare in avvicendamento con diversi cicli di colture. Ad esempio, l'avvicendamento è una pratica fondamentale in orticoltura, senza la quale sarebbe del tutto impossibile raggiungere alti livelli di produzione.

L'inerbimento tra le interfile sarà chiaramente di tipo temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo in un ben determinato periodo dell'anno (dal tardo-autunno alla tarda primavera), considerato che tutto il periodo estivo inizio autunno si avrebbe solo materiale vegetale secco in campo.

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
18 di 60

Grazie alla presenza dei pannelli, si potrà avere una riduzione temporale del periodo con materiale vegetale secco sul terreno, in quanto l'ombreggiamento ritarda l'essiccazione tardo-primaverile.

L'inerbimento inoltre sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio), *Vicia sativa* (veccia) *Hedysarium coronatum* (sulla minore) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare L.* (orzo) e *Avena sativa L.* per quanto riguarda le graminacee.

Le leguminose elencate sono anche colture mellifere, cioè favoriscono presenza di api e la produzione di miele. (Per approfondimenti consultare la Rel.18 – Progettazione agronomica dell'area)

Il ciclo di lavorazione del manto erboso prevederà pertanto le seguenti fasi :

- 1) Si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo
- 2) Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo autunno-vernino. La semina delle colture da inerbimento viene in genere fatta a spaglio, mediante uno spandiconcime, ma date le caratteristiche del sito nel nostro caso si utilizzerà uno spandiconcime/spandisementi o una seminatrice di precisione (Figura 8.2) avente una larghezza massima di 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina.
- 3) Fase di sviluppo del cotico erboso. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nel contempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulitura dei moduli);
- 4) In tarda primavera (in genere nell'ultima decade di maggio) si procederà con la mietitura tramite falcia-condizionatrice e successivo imballaggio. Si dovrà necessariamente optare per una macchina a balle rettangolari di piccole dimensioni e del tipo in asse o in line (cioè posizionata in modo simmetrico rispetto alla trattrice) che in genere hanno una larghezza limitata (m 2,50-2,60), che consentirebbe il passaggio agevole tra i tracker;
- 5) Si procederà infine all'interramento del cotico erboso residuo, per un maggiore apporto di sostanza organica al terreno, e l'eliminazione di residui secchi.

La copertura con manto erboso tra le interfile è sicuramente da vedersi come un'ottima pratica che permetterà di mantenere ed incrementare la fertilità del suolo.

La sezione trasversale dell'impianto, con l'erbaio, è rappresentata in figura a seguire.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
19 di 60

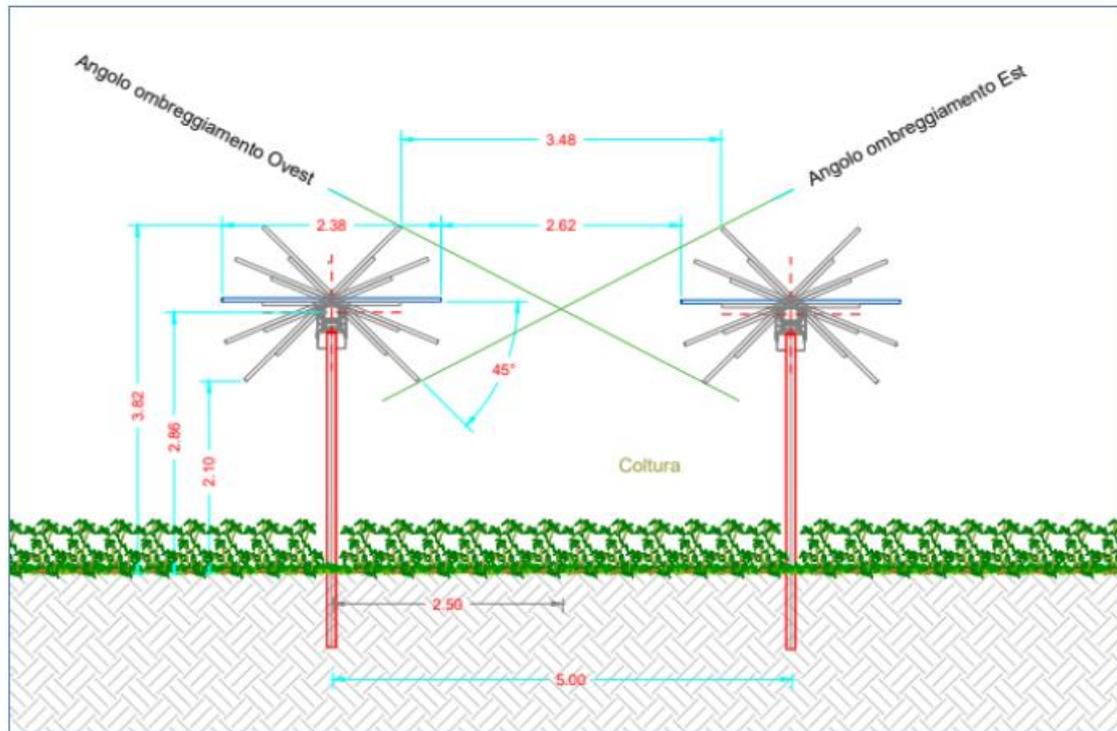


Figura 9 – Sezione trasversale tipologica struttura Tracker con erbaio

Colture aromatiche ed officinali

Come già indicato in precedenza, si sta effettuando una progettazione agronomica senza la certezza di disporre di una risorsa idrica. Partendo da questa condizione, e le caratteristiche del suolo nell'area di sud-est (presenza di calcareniti, pH basico e notevole permeabilità degli strati al di sotto dei 30-40 cm), sono state prese in considerazione le specie di seguito descritte:

- Timo (*Thymus* spp.). Importante coltura mellifera, autoctona del Bacino del Mediterraneo, estremamente rustica;
- Origano (*Origanum* spp.), di cui si raccolgono le infiorescenze, si pianta tramite porzioni di cespo o piantine già radicate, con un sesto di 80-120 cm tra le file e 30-50 cm sulla fila, e richiede solo una modesta concimazione di impianto.
- Salvia (*Salvia officinalis*), questa prevede in genere densità di impianto elevate, (50-60 cm tra le file e 25-40 cm sulla fila), durata economica in genere pari a 4-5 anni;
- Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), un arbusto perenne sempreverde e cespuglioso, di semplicissima coltivazione
- Lavanda (*Lavandula* spp.), pianta perenne piuttosto bassa che cresce già spontaneamente in luoghi declivi, su terreni pietrosi, calcarei, con piena insolazione. Ad oggi la coltura della lavanda è stata quasi del tutto soppiantata da quella del lavandino (ibrido di *L. officinalis* x *L. latifolia*), che fornisce una resa in essenza lievemente inferiore ma è una pianta più rustica e più produttiva.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
20 di 60

Uva da mosto

Gli esempi di coesistenza di vigneti da mosto su terreni in cui sono stati installati impianti fotovoltaici sono, ad oggi, di fatto limitati quasi esclusivamente all'Italia e alla Francia (i due paesi con le più elevate superfici a vigneto). Data l'importanza che la coltura riveste nell'economia di questi due paesi, sono in corso da alcuni anni vari studi in merito agli effetti dell'ombreggiamento sui vigneti. Al di là di un aumento globale della temperatura, il cambiamento climatico sta determinando un incremento degli eventi estremi. In particolare, aumenta la frequenza, la durata e l'intensità delle ondate di calore.

Per ridurre lo stress idrico e per contrastare le scottature degli acini, l'idea di favorire l'ombreggiamento del vigneto rappresenta una possibilità interessante. Ombreggiare il vigneto è quindi un modo per:

- regolare la temperatura della materia vegetale e del terreno che la sostiene generando un microclima più fresco;
- ridurre lo stress idrico riducendo l'evapotraspirazione per affrontare meglio i periodi di siccità prolungata quando le scorte idriche sono limitate.
- altri effetti, soprattutto sulla maturazione dell'uva: diminuzione del contenuto di zucchero, ridotta degradazione dell'acido malico, minore alterazione del colore, ritardata maturazione.

Un primo esperimento condotto nel 2012 (Boutin F., Payan J.C.) ha dimostrato che un'ombra fissa del 30% permette di raffreddare notevolmente la temperatura del terreno durante il giorno, e di ridurre dal 20 al 30% l'evapotraspirazione (e quindi il consumo di acqua). Se si fosse trattato di un sistema fisso, sarebbe stato impossibile garantire il mantenimento o l'aumento dei rendimenti. L'impiego del sistema tracker, oltre ad una parziale trasparenza dei pannelli come nel nostro caso, potrà invece incrementare notevolmente il numero di ore di ombreggiamento.

L'altezza dei moduli, molto elevata da terra, consente l'utilizzo di normali macchine trattatrici ed operatrici per la gestione del vigneto, ad eccezione, chiaramente della macchina raccogliatrice detta scavallatrice, che potrà invece essere impiegata solo sui filari in mezzo alle file di moduli, quindi sul 50% della superficie vitata. Il sesto ottimale scelto, in questo caso, è di cm 250x120. Engie Italia, inoltre, è promotrice di un programma di ricerca sulla gestione delle colture in coesistenza con i moduli fotovoltaici, e anche per questo saranno installati i più avanzati sistemi di monitoraggio delle condizioni microclimatiche e di tutti gli altri parametri ritenuti fondamentali alla coltivazione del vigneto. Data l'ubicazione dell'appezzamento, le varietà scelte saranno atte alla produzione di vino a marchio Marsala DOC, IGT Sicilia, DOC Sicilia.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
21 di 60

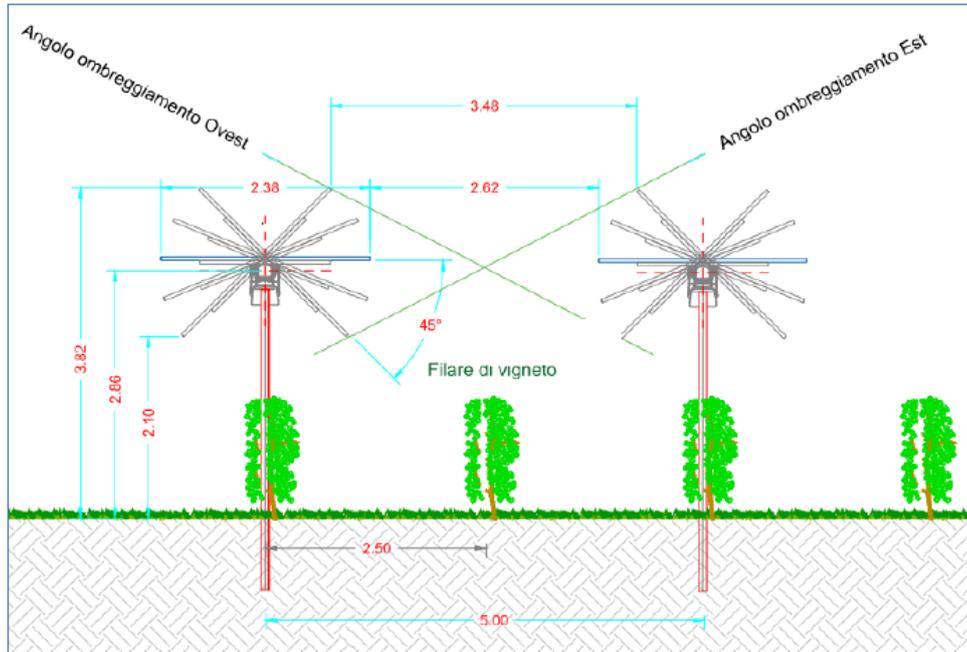


Figura 10 - Sezione trasversale tipologica struttura Tracker con vigneto

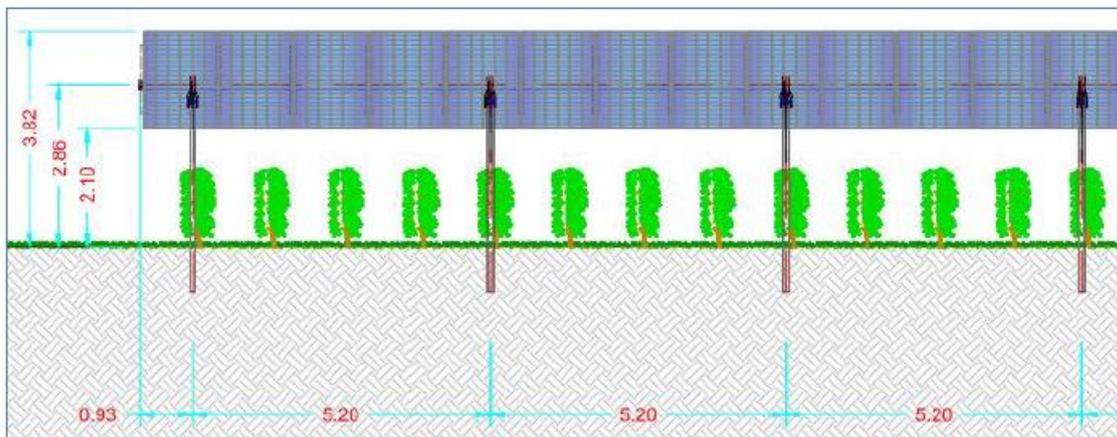


Figura 11 - Sezione longitudinale tipologica struttura Tracker con vigneto

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
22 di 60

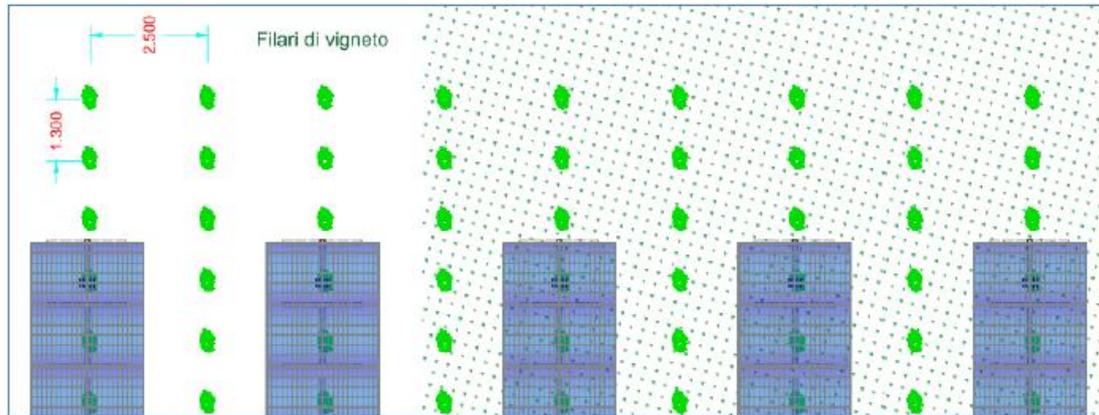
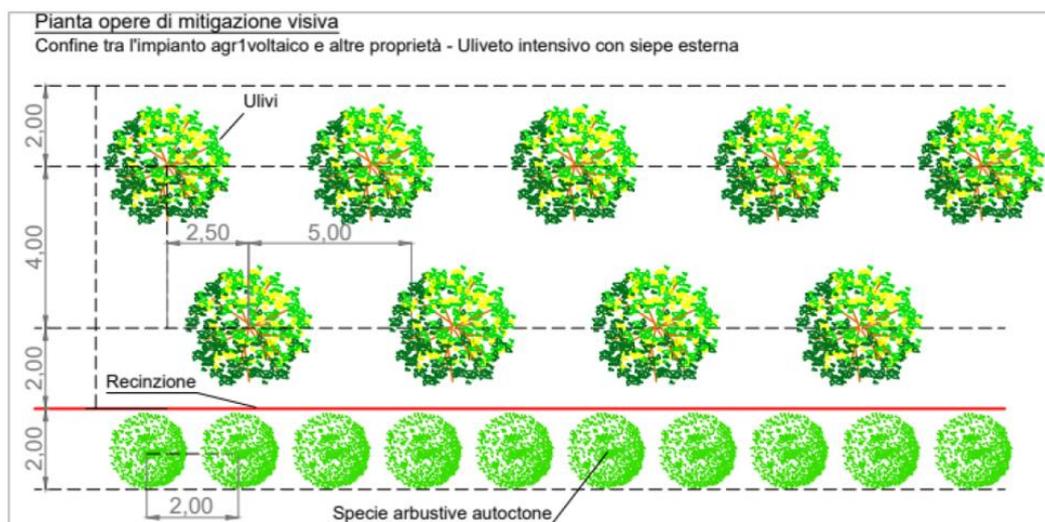


Figura 12 - Pianta tipologica struttura Tracker

Fasce arboree perimetrali

Come coltura principale per la fascia di mitigazione, è possibile ipotizzare la realizzazione di un vero uliveto intensivo con le piante disposte su due file distanti m 4,00, con distanze sulla fila pari a m 5,0x5,0. Le due file saranno disposte con uno sfalsamento di 2,50 m, per facilitare l'eventuale impiego di una raccogliatrice meccanica anteriore, in modo da farle compiere un percorso "a zig zag", riducendo così al minimo il numero di manovre in retromarcia (Figure 8.8-8.9), e anche per un migliore effetto di mitigazione visiva. Con questo sesto di impianto avremo 1.470 piante sulla fascia di mitigazione interna.

Il principale vantaggio dell'uliveto intensivo risiede nelle dimensioni non molto elevate delle piante adulte, e di conseguenza nella possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto, che sarà effettuato manualmente. Sulla parte esterna della fascia di mitigazione, a ridosso della recinzione, avremo un'ulteriore fila di piante arbustive autoctone (es. ginestra, lentisco, corbezzolo).



**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
23 di 60

Figura 13 - Disposizione sesto piante di ulivo sulle fasce perimetrali

La funzione della fascia arborea perimetrale è fondamentale per la mitigazione visiva e paesaggistica dell'impianto: una volta adulto, l'impianto arboreo renderà pressoché invisibili dalla viabilità ordinaria i moduli fotovoltaici e le altre strutture. In questo caso, dopo i lavori di scasso, concimazione ed amminutamento, si procederà con la squadratura del terreno, ovvero l'individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine che andranno a costituire la fascia di mitigazione. È fondamentale, per la buona riuscita di questa coltura, che vi sia un drenaggio ottimale del terreno pertanto, una volta eseguito lo scasso, si dovrà procedere con l'individuazione di eventuali punti di ristagno idrico ed intervenire con un'opera di drenaggio (es. collocazione di tubo corrugato fessurato su brecciolino). In questo caso, dopo i lavori di scasso, concimazione ed amminutamento, si procederà con la squadratura del terreno, ovvero l'individuazione dei punti esatti in cui posizionare le piantine che andranno a costituire la fascia di mitigazione.

L'olivo è una coltura autoctona mediterranea e con caratteristiche perfettamente adeguate alla mitigazione paesaggistica (chioma folta, sempreverde), anche se dalla crescita lenta, pertanto poco produttiva nei primi anni dall'impianto.

Il periodo ideale per l'impianto di nuovi uliveti e, più in generale, per impianti di colture arboree mediterranee, è quello invernale; pertanto, si procederà tra il mese di novembre e marzo.

Per quanto concerne la scelta delle piantine, queste dovranno essere acquistate da un vivaio e certificate dal punto di vista fitosanitario.

La coltura scelta, per le sue caratteristiche, durante la fase di accrescimento non necessita di particolari attenzioni, né di impegnative operazioni di potatura. Le operazioni da compiere in questa fase sono di fatto limitate all'allontanamento delle infestanti e, nel periodo estivo, a brevi passaggi di adacquamento ogni dieci giorni tramite carro-botte, se non si realizza un impianto di irrigazione.

La gestione di un oliveto adulto non richiede operazioni complesse né trattamenti fitosanitari frequenti: una breve potatura nel periodo invernale seguita da un trattamento con prodotti rameici, lavorazioni superficiali del suolo e interventi contro la mosca olearia (*Bactrocera oleae*) a seguito di un eventuale risultato positivo del monitoraggio con trappole feromomiche. Sulle giovani piante di olivo, al fine di prevenire infestazioni di oziorinco (*Otiorhynchus cribricollis*) sulle foglie, dovranno essere legati degli elementi in lana di vetro alla base dei tronchi, per impedire la salita degli insetti dal suolo.

Lavori di ripristino e naturalizzazione dei laghetti

La superficie perimetrale dei tre laghetti presenti nell'area, di modesta entità (2.000 m² complessivi), come delle sponde del torrente che attraversa l'appezzamento, saranno anch'esse interessata da alcuni interventi di naturalizzazione.

Allo stato attuale, si è formato un abbondante canneto tutto intorno agli specchi d'acqua, pertanto è possibile analizzare l'attuale condizione della flora, e valutare se eseguire un ripopolamento delle sponde con giunco (*Juncus effusus*), canna (*Arundo donax*), calamo o canna odorosa (*Acorus calamus*), miscanto (*Miscanthus giganteus*), secondo il seguente schema, in questo caso riferito al laghetto dell'Area 5 (quella più a nord), ma

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
24 di 60

analogo su tutti e tre i laghetti (Fig. 8.10 A-B). Considerata la presenza degli invasi, l'importanza degli ambienti umidi per flora e fauna e il ruolo strategico che può assumere un laghetto ad accesso limitato, sia per diversificare gli aspetti naturalistici dell'area, sia come disponibilità idrica per la componente faunistica vertebrata e invertebrata, anche per la riproduzione delle specie di anfibi presenti, è fortemente consigliato mantenere i laghetto artificiale, migliorando opportunamente l'immissione di acqua dagli impluvi e l'emissione dell'acqua in eccesso. I laghetti, inoltre, potranno essere utilizzati per l'attingimento di acqua per usi irrigui, in particolare nel periodo di crescita degli ulivi della fascia perimetrale e per l'irrigazione di soccorso nel vigneto da mosto.

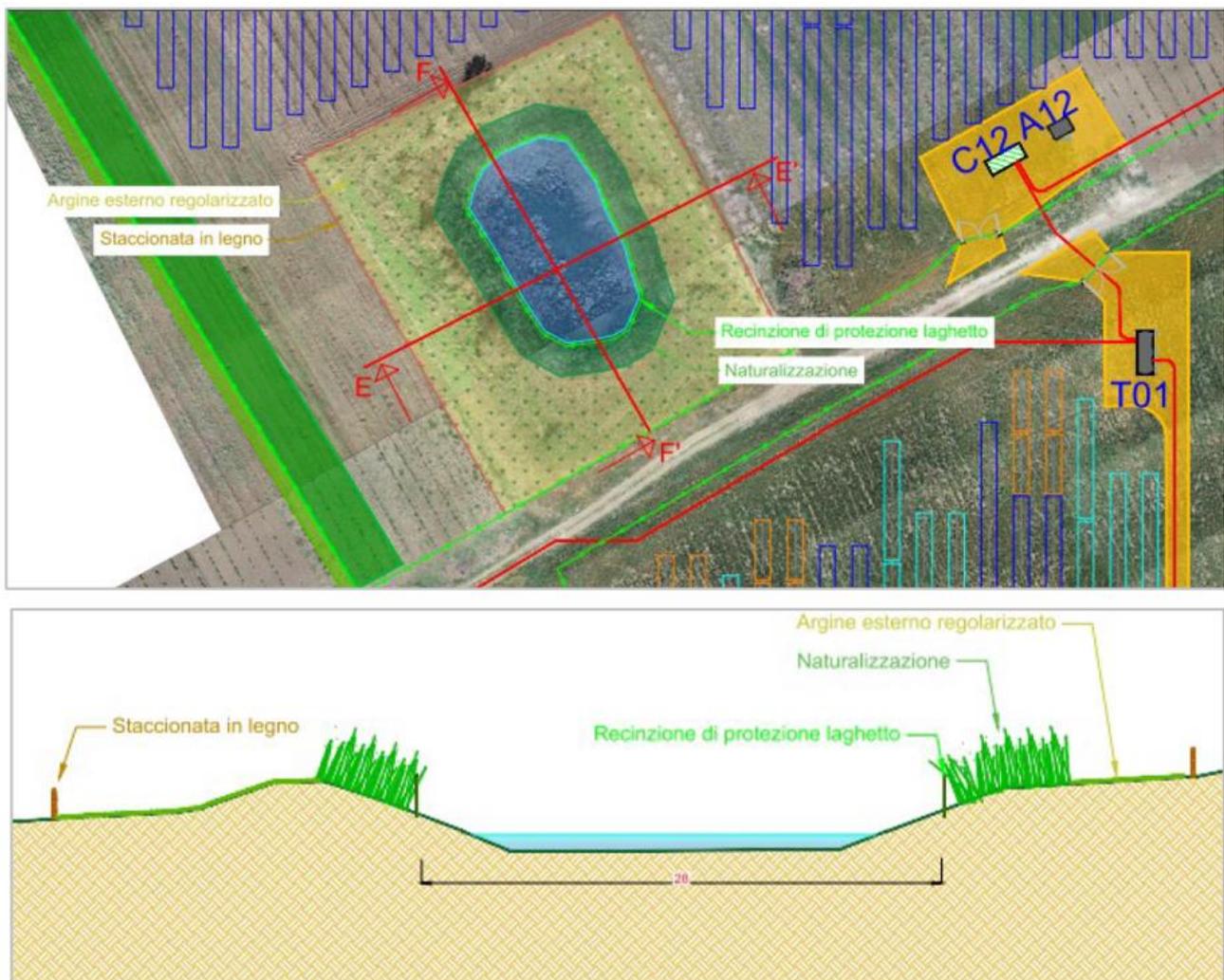


Figura 14 - Schema sistemazione/naturalizzazione dei laghetti per uso irriguo

Nel caso del laghetto dell'area centrale, è già presente una struttura per la derivazione dell'acqua, che potrà essere ripristinata per usi irrigui.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza
d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
25 di 60



Figura 15 - Struttura pre-esistente per la derivazione dell'acqua dal laghetto in area centrale

Con delle opere di naturalizzazione efficaci, ed in presenza di buoni quantitativi d'acqua durante tutto l'anno (in particolare durante il periodo estivo, in cui non devono essere completamente svuotati), si possono ottenere risultati eccellenti, come nell'esempio in figura



Figura 16 - Esempio di laghetto artificiale ben realizzato, con naturalizzazione delle sponde

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
26 di 60

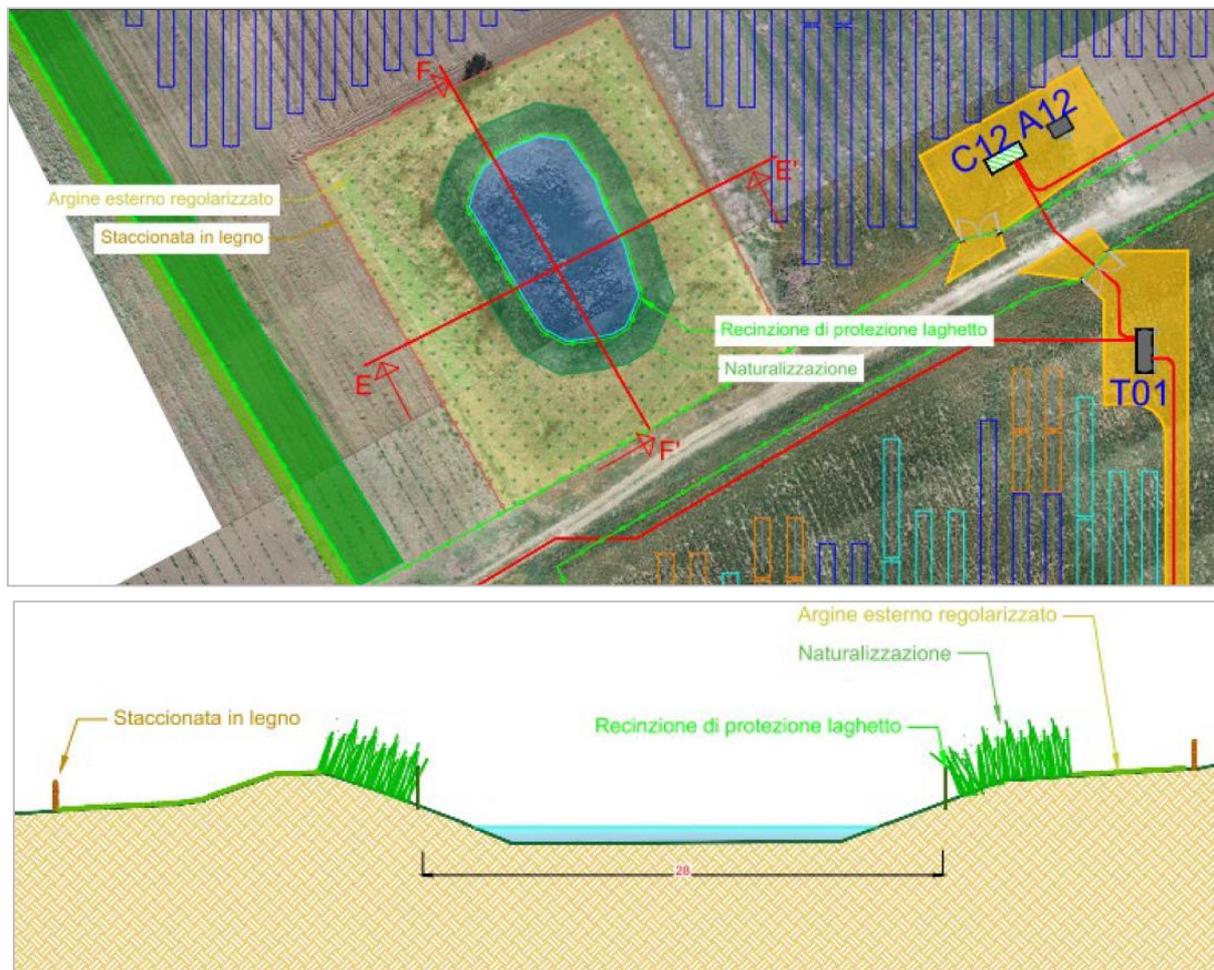


Figura 17 – Schema sistemazione/naturalizzazione dei laghetti per uso irriguo

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione 25 di Progetto Definitivo e relativi elaborati grafici (Tavole di Progetto 34a/b/c).

3 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area presa in considerazione nel presente progetto ricade amministrativamente all'interno del Comune di Marsala (TP), occupando diversi di terreno adiacenti per un'area complessiva recintata di circa 62 ettari.

Dal punto di vista Cartografico il sito ricade all'interno della Carta Ufficiale d'Italia edita dall' I.G.M.I. in scala 1:25.000 e in corrispondenza dell'intersezione tra le sezioni 605110, 605120 e 615160.

L'area interessata dal progetto è facilmente raggiungibili grazie ad una fitta rete di strade di vario ordine presenti in zona.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
27 di 60



Figura 18 – Inquadramento regionale

L'impianto presenta le seguenti coordinate GPS (per maggiori dettagli si vede la precedente **Errore. L'origine r**
iferimento non è stata trovata.):

Latitudine 37°51'11.57"N; Longitudine 12°35'44.11"E

Altimetria media risulta essere circa 55 m s.l.m..

Per quanto riguarda invece le opere di connessione, site nel comune di Trapani (TP), le coordinate risultano essere le seguenti:

Latitudine 37°50'45.40"; Longitudine 12°38'1.29"E

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
28 di 60



Figura 19 – Area impianto su ortofoto

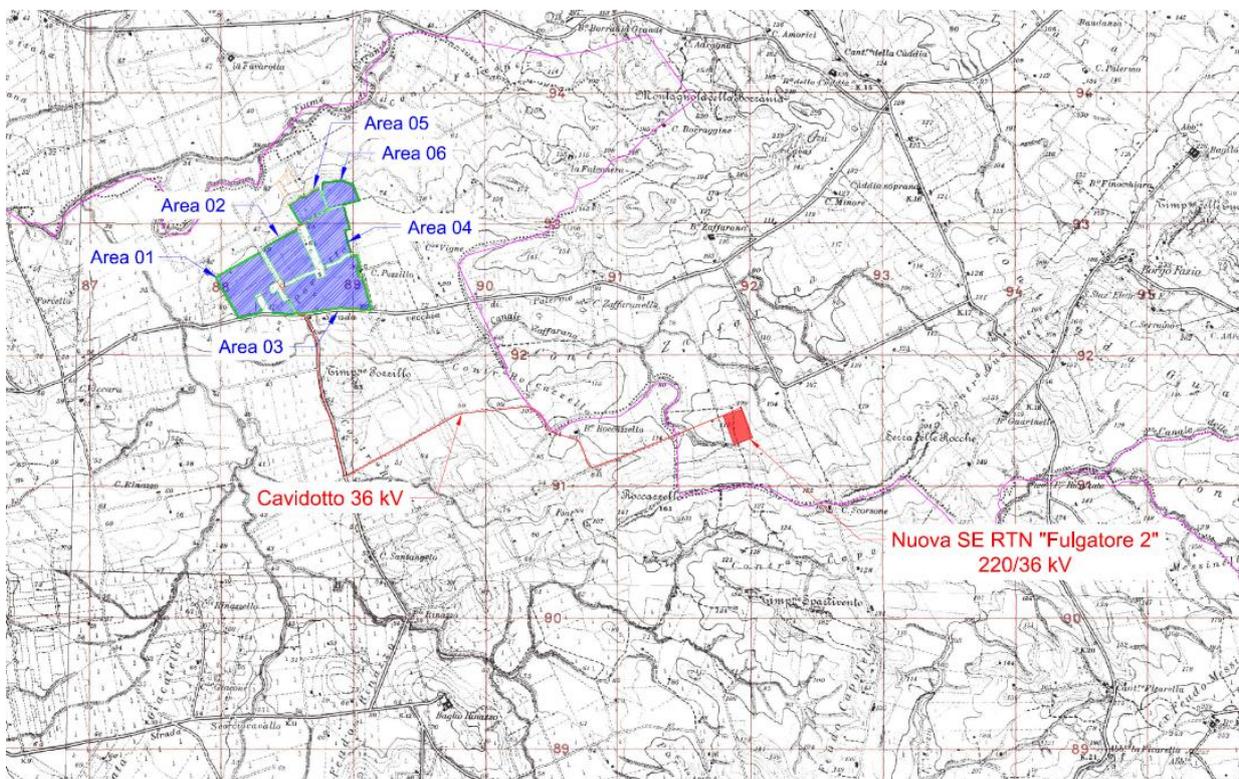


Figura 20 – Area impianto su IGM 1:25000

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
235911

PAGINA
29 di 60

3.2 GEOLOGIA DELL'AREA E STRATIGRAFIA

La caratterizzazione geologica della zona in esame è stata effettuata mediante un rilevamento geologico esteso ad una fascia più ampia dell'area interessata dalle aree di progetto, integrando le osservazioni ricavate dal rilievo di superficie sia con le osservazioni su fronti di scavo e tagli naturali del terreno nelle immediate vicinanze sia con i dati di letteratura; ciò ha permesso di elaborare lo "Stralcio della Carta Geologica" - in scala 1: 10.000. Pertanto, è stato eseguito un rilievo preliminare atto a ricostruire le successioni litostratigrafiche principali (Formazioni) assegnate per dominio paleogeografico d'appartenenza; successivamente sono stati descritti i litotipi affioranti. Al fine di inquadrare l'area in esame, nel contesto più vasto dei terreni affioranti in zona, sarà fatto un breve cenno sulla serie geologica locale e su alcuni aspetti strutturali generali.

3.3 CENNI SULL'INQUADRAMENTO TETTONICO STRATIGRAFICO DELL'AREA

La Sicilia occupa il settore del Mediterraneo centro-occidentale e, dal punto di vista geologico, risulta essere un segmento del sistema alpino che si sviluppa lungo il limite di placca Africa- Europa. Questo segmento di catena collega le Maghrebidi africane con l'Appennino meridionale, attraverso il cuneo di accrezione della Calabria. La catena ed il suo prolungamento sommerso occidentale e settentrionale si estendono dal blocco sardo attraverso la Sicilia, fino al settore ionico-pelagiano ed in parte sono affioranti nel Mar Tirreno centro-meridionale. Dopo la fase orogenica alpina paleogenica, i movimenti compressivi più importanti di questo settore del Mediterraneo sono legati alla rotazione antioraria del blocco Sardo-Corso. La rotazione, che si sviluppò dall'Oligocene superiore al Miocene inferiore, ha portato alla collisione del blocco Sardo-Corso con il margine continentale africano.

La formazione della catena è dovuta alla subduzione verso ovest della litosfera adriatica ed ionica sotto il blocco Sardo-Corso. Attualmente una subduzione verso ovest sarebbe indicata dall'esistenza di una zona di Benioff, localizzata ad ovest della Calabria e dell'Appennino meridionale. Questo piano, immergente verso nord, fino alla profondità di 400 km, sarebbe in accordo con il vulcanismo calcocalino delle Isole Eolie. La subduzione e la formazione della catena sarebbero contemporanee con le fasi distensive di tipo retro-arco presenti nel Mar Tirreno.

L'analisi di *facies* regionale indica che le successioni che vanno dal Paleozoico-Mesozoico al Paleogene, riconosciute in Sicilia, rappresentano la copertura sedimentaria di distinti domini paleogeografici che si svilupparono nell'oceano tetideo e sul margine continentale africano prima della deformazione.

Le successioni del Miocene-Pleistocene invece si depositarono durante la deformazione di questi domini.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
30 di 60

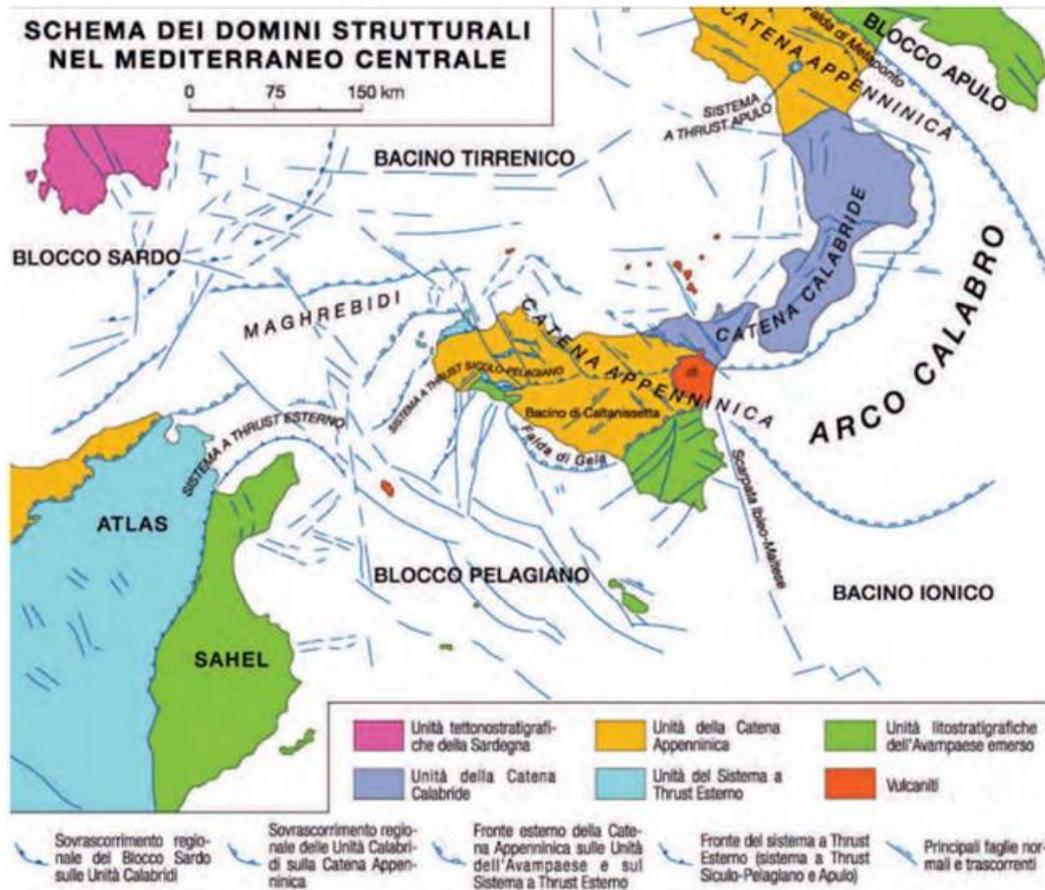


Figura 21 – Inquadramento della regione Sicilia nell’ambito dei domini strutturali nel mediterraneo centrale (da Lentini et al., 1994)

3.4 DESCRIZIONE LITOSTRATIGRAFICA DELLE UNITÀ PRESENTI NELL’AREA VASTA

I litotipi presenti nell’area sono di seguito elencati, dai più antichi ai più recenti:

A. COMPLESSO CALCARENITICO (Miocene Inf.)

Si tratta di alternanze di biocalcareni torbiditiche e calcareniti con glauconite (codice CARG LUO) e sabbie calcarenitiche mediamente cementate (codice CARG LUO-ac) appartenenti alla formazione di Monte Luziano. I depositi di questa formazione sono interpretati come il prodotto di una sedimentazione in ambiente di scarpata e base di scarpata.

B. COMPLESSO TERRIGENO PELITICO (Miocene Inf.)

Tale complesso è ascrivibile alla Formazione di Terravecchia (Codice CARG TRV), la quale è costituita da una successione di argille, argille sabbiose, sabbie ed arenarie di ambiente sedimentario da costiero a deltizio datate al Serravalliano – Tortoniano inferiore.

C. COMPLESSO DI ROCCE INCOERENTI (Recente ed Attuale)

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
31 di 60

Tale complesso comprende alluvioni ghiaioso-sabbiose e sabbioso-limose talora terrazzate, detriti di falda e depositi litorali.

a. Alluvioni ghiaioso-sabbiose e sabbioso-limose: si localizzano nelle aree di fondovalle con spessori variabili. Trattasi di depositi incoerenti sabbioso-ghiaiosi con subordinati lenti e livelli discontinui di limi e limi sabbiosi e depositi sabbioso-limosi con subordinati livelli di ghiaia. Presentano in genere un assetto lenticolare embriciato. I clasti hanno spigoli arrotondati con grado di arrotondamento variabile a seconda del materiale di provenienza e composizione litologica diversa da punto a punto in funzione delle formazioni litologiche affioranti nei rispettivi bacini imbriferi. Talora si osservano terrazzi alluvionali in ordini di diversa altezza rispetto agli alvei, con depositi analoghi a quelli delle alluvioni recenti.

b. Detrito di falda: è costituito di elementi a spigoli vivi di dimensioni variabili, talora misti a terre rosse residuali. Accumuli detritici si localizzano, in particolare, a valle dei rilievi calcarei e gessosi della serie evaporitica.

c. Coltre eluvio-colluviale: è costituita da depositi limoso-sabbiosi con una composizione variabile talora ricca in ghiaia e sabbia grossolana, prodotta dal dilavamento degli spessori sedimentari.

D. DEPOSITI ANTROPICI (Attuali)

L'intenso livello di antropizzazione ha fatto sì che gli affioramenti siano stati completamente oblitterati da secoli di attività umana, e siano stati coperti da uno spessore variabile (da pochi centimetri a qualche metro) di terreno incoerente, molto ricco in frammenti vegetali, dalle scarse proprietà geotecniche.

L'area destinata all'impianto agrivoltaico ricade nei terreni alluvionali neogenici, costituiti da argilla-limose e sabbie-argillose con clasti eterometrici, coperti da uno strato di terreno agricolo di spessore variabile.

3.5 SUCCESSIONE STRATIGRAFICA LOCALE

Al fine di fornire una caratterizzazione geotecnica preliminare, in data 31/01/2024 sono state eseguite n°8 indagini penetrometriche medie (tipo DPM) presso il sito d'indagine; ad esse sono state affiancate n° 6 indagini sismiche MASW eseguite in data 30/01/2024.

Il sopralluogo eseguito nell'area d'impianto, unitamente alle risultanze del rilievo geologico e delle indagini penetrometriche e sismiche, hanno permesso di ricostruire la sequenza stratigrafica, caratterizzata da un terreno alluvionale composto, fin dai primi centimetri di profondità, da terreni coesivi a consistenza variabile.

La litostratigrafia dell'area, sulla base della risultanza delle prove sismiche e penetrometriche condotte, può essere così sintetizzata:

- Terreno di copertura di natura agrario-eluviale: (spessore medio tra 0,0 e 0,8 m);
- Argilla sabbiosa poco consistente: (spessore fino a 3,5 e 4,0 m);
- Argilla sabbiosa moderatamente consistente: (spessore indeterminato).

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
32 di 60

3.6 CARATTERIZZAZIONE LITOLOGICA E GEOTECNICA

Le norme tecniche sulle costruzioni attualmente vigenti definiscono il modello geotecnico come uno schema rappresentativo delle condizioni stratigrafiche, del regime delle pressioni interstiziali e della caratterizzazione fisico meccanica dei terreni e delle rocce comprese nel volume significativo, finalizzato all'analisi quantitativa di uno specifico problema geotecnico. Nel caso di costruzioni o di interventi di modesta rilevanza, che ricadano in zone ben conosciute dal punto di vista geotecnico, la progettazione può essere basata sull'esperienza e sulle conoscenze disponibili, ferma restando la piena responsabilità del progettista su ipotesi e scelte progettuali.

Le considerazioni relative alle caratteristiche geologico-tecniche dei terreni interessati dall'intervento, sono frutto di varie fasi di lavoro quali: l'osservazione diretta delle caratteristiche geo litologiche dei terreni, l'esecuzione e l'elaborazione delle prove penetrometriche eseguite in situ e il confronto con i dati di letteratura disponibili.

Come evidenziato nell'inquadramento geologico generale, con riferimento all'areale d'indagine, è sostanzialmente possibile individuare un unico modello geologico-tecnico costituito da uno stato di copertura, riferibile essenzialmente a terreni di copertura olocenici eluvio-colluviali o alle stesse litologie di substrato alterate e il substrato stesso di natura prevalentemente arenitica con argille-sabbiose e sabbie argillo-limose in subordine.

3.7 IDROGRAFIA

L'assetto idrogeologico dell'area oggetto di studio è chiaramente il risultato dell'interazione tra le caratteristiche idrodinamiche delle litologie affioranti e della situazione geologica e/o tettonica.

L'area vasta è caratterizzata da un reticolo idrografico sviluppato e maturo, appartenente al bacino idrografico del fiume Birgi; l'area d'impianto è caratterizzata, nella sua parte a valle, da un impluvio con direzione N.E. – S.W., il quale confluisce Canale Zaffarana circa 300 m a valle dell'area d'impianto, il quale, a sua volta, confluisce nella Fiumara Pellegrino poco più a valle; quest'ultima è un affluente di sinistra idrografica del Fiume Birgi il quale scorre, con direzione ENE-OSO poco a nord dell'impianto.

L'area d'impianto è dunque interamente contenuta nel sottobacino imbrifero del Canale Zaffarano. L'area d'impianto è caratterizzata dalla presenza dell'impluvio segnalato dalla cartografia CTR Sicilia con codice 081FIUME3049.

Il percorso del cavidotto è segnato dalla presenza di alcune interferenze con il reticolo idrografico segnato dalla Cartografia CTR Sicilia, oltre ad un impluvio segnalato dalla cartografia IGM; di seguito sono riportate le interferenze rilevate:

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
33 di 60

	Nome	Bacino	Codice	Latitudine	Longitudine
Cavidotto MT	081fiume3049	Fiume Birgi	INT03	4207578.20	296863.67
Cavidotto MT	081fiume3049	Fiume Birgi	INT04	4207188.57	297196.59
Cavidotto MT	081Canale Zaffarana	Fiume Birgi	INT06	4206842.08	297589.62
Cavidotto MT	081fiume2841	Fiume Birgi	INT07	4206446.65	297591.33
Cavidotto MT	081fiume2838	Fiume Birgi	INT09	4206318.03	297622.28
Cavidotto MT	Non riportato sulla cartografia ufficiale	Fiume Birgi	INT10	4205880.08	297995.79
Cavidotto MT	081fiume2823	Fiume Birgi	INT11	4205556.37	298259.68

Figura 22 – Elenco delle interferenze riscontrate tra il cavidotto MT e gli elementi del reticolo idrografico.

3.8 GEOMORFOLOGIA

Dal punto di vista morfologico generale l'area vasta di progetto si inquadra in un contesto pianeggiante, nella fascia altimetrica compresa tra i 50 m ed i 70 m s.l.m. con pendenze in linea di massima comprese tra i 2° e 5°, che assumono valori più elevati solo in corrispondenza del versante settentrionale dell'area impianto 05.

Relativamente alla linea di connessione MT, essa si snoda dapprima internamente all'area di impianto e prosegue verso sud, esternamente all'impianto, per poi proseguire verso Ovest lungo fino a connettersi alla Stazione di Utente posta ad una altitudine di circa 110 metri s.l.m.

L'elettrodotta, sostanzialmente, si sviluppa quasi interamente in corrispondenza di una viabilità già esistente, attraversando vari sottobacini idrografici, tutti quali afferenti al Fiume Birgi.

Per quanto riguarda la futura Stazione Utente (SST), essa risulta impostata sui depositi eluviali e colluviali, in un'area con pendenza compresa tra 2 e 5° ricadente sempre nel bacino del fiume Birgi.

Allo stato attuale il principale agente morfologico attivo nel modellamento dei versanti risulta essere "l'acqua", sia relativamente all'azione di ruscellamento delle acque superficiali sia in relazione ai processi erosivi e di sedimentazione legati alle acque incanalate.

Con specifico riferimento ai manufatti in progetto, gli areali interessati dall'impianto fotovoltaico non risultano interferire con aree in dissesto identificate sulla cartografia del P.A.I.– Sicilia.

Da una osservazione puntuale e dai rilievi effettuati limitatamente alle aree di progetto, unitamente all'analisi delle ortofoto storiche del territorio, è stata tuttavia riscontrata una possibile area di interferenza tra un dissesto attivo e l'area di intervento nei dintorni dell'area in dissesto attivo pericolosità P2 codice 051-9MA-019, sito in C.da Pozzillo ubicato circa 27 metri ad Nord del campo fotovoltaico. Tale area in dissesto "potenziale" è ubicata nella porzione di terreno che mostra le pendenze più elevate, comprese tra 10 e 15° con picchi fino ai 25° e versante degradante verso NO; tale area, non essendo presenti impluvi le cui acque potrebbero riattivare il movimento grazie ai meccanismi di approfondimento vallivo può essere definita come quiescente o non attiva; tuttavia, per garantire la stabilità delle strutture di fondazione dei tracker deve essere oggetto di particolare attenzione all'atto della progettazione esecutiva.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
34 di 60

Come già accennato allo stato attuale, "l'acqua" risulta essere l'unico agente morfologico attivo nel modellamento del versante, sia relativamente all'azione di ruscellamento superficiale sia in relazione ai processi erosivi legati alle acque incanalate.

Appare inoltre opportuna la messa in opera di una sistemazione di versante della porzione Nord dell'area di progetto 5 (gabbionate) in modo da garantire la protezione del versante e impedire l'insacco di lenti movimenti gravitativi, seppur superficiali ma potenzialmente dannosi per i futuri manufatti in progetto.

Relativamente al cavidotto di collegamento tra l'impianto e la Stazione di Utenza, non sono state individuate interferenze con aree segnalate nelle carte del P.A.I.

3.9 VALUTAZIONI IDROGEOLOGICHE E PERMEABILITÀ

Dal punto di vista idrografico generale, i manufatti in progetto, ovvero le aree di impianto e la linea di connessione alla Stazione Utente, ricadono tutte all'interno del bacino idrografico principale del Fiume Birgi il quale, nei fatti, rappresenta il principale corso d'acqua della Sicilia occidentale.

Le aree di impianto risultano attraversate e/o costeggiate da diverse incisioni idrografiche, di vario ordine gerarchico.

Come già sottolineato ampiamente nel corso del presente documento gli impluvi presentano caratteristiche tipiche di incisioni idrografiche in approfondimento con potenziale instabilità delle sponde e conseguenti diffusi fenomeni di richiamo vallivo superficiale nell'immediato intorno, anche in corrispondenza di pendenze assai non troppo accentuate.

L'analisi idrografica di dettaglio, relativamente al tracciato del cavidotto, ha evidenziato n. 7 punti di interferenza di una qualche rilevanza idrologica, seppur minima, rappresentate o meno sulla C.T.R. che non rappresentino un mero tombino di raccolta delle acque di piattaforma stradale.

La rete idrografica, con riferimento all'area vasta, sui terreni alluvionali a prevalente componente detritica a granulometria sabbioso-argillosa-limosa appare nel complesso da poco a moderatamente sviluppata con numerosi impluvi, seppur di piccole dimensioni e in genere moderatamente incisi, con pattern detritico.

Nell'area non sono identificati complessi idrogeologici rilevanti.

In considerazione delle caratteristiche litologiche dei materiali e del loro grado di permeabilità, si ritiene che i terreni di fondazione abbiano una buona capacità di immagazzinamento delle acque; sulla base delle osservazioni effettuate in loco e sulla valutazione dell'impluvio e dei laghetti presenti, unitamente allo studio dell'assetto geolitologico, si ritiene plausibile che nell'area di progetto sia presente una falda idrica con livello piezometrico oscillante su base stagionale.

Il litotipo presente nell'area d'indagine presenta un grado di permeabilità alto.

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
235911

PAGINA
35 di 60

3.10 RISCHIO SISMICO

Come già specificato in precedenza, il progetto in esame interessa i Comuni di Marsala e Trapani.

Entrambi i comuni ricadono in zona sismica 2, secondo la classificazione del territorio regionale effettuata ai sensi dell'OPCM n° 3274 del 20.03.2003 ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) n. 3274 del 20 marzo 2003 - *Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica*, aggiornata dall'OPCM n. 3519 del 28 aprile 2006 - *Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone*.

La suddetta normativa individua le seguenti zone sismiche, alle quali corrispondono intervalli di accelerazione (a_g), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni:

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g)
1	$a_g > 0.25$
2	$0.15 < a_g \leq 0.25$
3	$0.05 < a_g \leq 0.15$
4	$a_g \leq 0.05$

Tabella 3- Parametri di classificazione sismica (INGV)

Da questa zonizzazione dipendono le norme tecniche e i criteri progettuali e costruttivi a cui riferirsi per l'edificazione di nuove strutture o opere civili, nonché per i programmi e le priorità di verifica per il consolidamento di quelle esistenti.

3.11 PERICOLOSITÀ E RISCHIO GEOMORFOLOGICO E IDRAULICO

Il Piano Stralcio per la Difesa del Rischio Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino (AdB) della Sicilia è stato approvato, nella prima stesura, nel 2004 e ha subito una serie di aggiornamenti nel corso degli anni.

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

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

- la funzione conoscitiva, che comprende lo studio dell'ambiente fisico e del sistema antropico, nonché della ricognizione delle previsioni degli strumenti urbanistici e dei vincoli idrogeologici e paesaggistici;

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
36 di 60

- la funzione normativa e prescrittiva, destinata alle attività connesse alla tutela del territorio e delle acque fino alla valutazione della pericolosità e del rischio idrogeologico e alla conseguente attività di vincolo in regime sia straordinario che ordinario;
- la funzione programmatica, che fornisce le possibili metodologie d'intervento finalizzate alla mitigazione del rischio, determina l'impegno finanziario occorrente e la distribuzione temporale degli interventi.

Il P.A.I. rappresenta, nel territorio della Regione Siciliana, i livelli di pericolosità e rischio derivanti dal dissesto idrogeologico relativamente alla dinamica dei versanti ed alla pericolosità geomorfologica e alla dinamica dei corsi d'acqua ed alla pericolosità idraulica e d'inondazione.

Il P.A.I. mira a pervenire ad un assetto idrogeologico del territorio che minimizzi, per ogni area, il livello di rischio connesso ad identificati eventi naturali estremi mediante:

- a) la conoscenza globale dei fenomeni di dissesto del territorio;
- b) la valutazione del rischio idrogeologico in relazione ai fenomeni di dissesto considerati e alla loro pericolosità;
- c) l'adozione di norme di tutela e prescrizioni in rapporto alla pericolosità e al diverso livello di rischio;
- d) la programmazione di interventi di mitigazione o eliminazione delle condizioni di rischio idrogeologico.

Con l'emanazione della Direttiva Alluvioni (Direttiva Comunitaria 2007/60/CE) è stato individuato nel **Piano di Gestione del Rischio Alluvioni**, redatto ai sensi del D.Lgs. 49/10, lo strumento di riferimento per proseguire, aggiornare e potenziare l'azione intrapresa con i P.A.I., dando maggiore peso e rilievo all'attuazione degli interventi non strutturali e di prevenzione.

Nella Regione Sicilia il Piano di Gestione del Rischio Alluvioni è stato approvato con DPCM del 07 marzo 2019.

La Direttiva 2007/60, così come recepita dal D.Lgs. 49/2010, stabilisce la redazione di mappe della pericolosità da alluvione la cui perimetrazione viene definita in relazione a specifici scenari definiti in funzione del tempo di ritorno dell'evento meteorico.

Nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni per il territorio della Sicilia, in sede di prima applicazione della Direttiva, l'attività svolta è stata indirizzata principalmente alla valorizzazione e omogeneizzazione degli studi e delle aree individuate nei P.A.I. vigenti per i quali è stata verificata la rispondenza dei contenuti a quanto previsto dalla Direttiva.

Le mappe di pericolosità ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010 sono state pertanto estratte dalle mappe di pericolosità elaborate in sede di PAI distinguendo tra:

- a) aree a pericolosità P1 relative ad alluvioni rare di estrema intensità, ossia con bassa probabilità (tempo di ritorno 300 anni);
- b) aree a pericolosità P2 relative ad alluvioni poco frequenti, ossia con media probabilità (tempo di ritorno pari a 100 anni);

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
37 di 60

- c) aree a pericolosità P3 relative ad alluvioni frequenti, ossia con elevata probabilità (tempo di ritorno tra 20 e 50 anni).

Per quanto concerne l'individuazione e mappatura del rischio idraulico, la nuova normativa indica con precisione i criteri di massima sia per la valutazione degli elementi esposti sia delle condizioni di rischio, confermando la validità delle indicazioni già fornite nel D.P.C.M. 29.09.98 aggiungendo e/o dettagliando gli aspetti relativi al numero di abitanti potenzialmente esposti e alla presenza di impianti IPPC-AIA e di aree protette.

Le mappe del rischio idraulico ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 49/2010 sono state pertanto estratte dalle mappe di pericolosità elaborate in sede di PAI distinguendo tra:

- R4- rischio molto elevato;
- R3- rischio elevato;
- R2- rischio medio;
- R1- rischio moderato o nullo.

Per quanto concerne la disciplina del rischio geomorfologico, in sede di PAI sono state individuate le seguenti 5 classi di pericolosità:

- P0- Pericolosità bassa;
- P1- Pericolosità moderata;
- P2- Pericolosità media;
- P3- Pericolosità elevata;
- P4- Pericolosità molto elevata.

Il rischio è stato quindi definito, in funzione degli elementi effettivamente presenti nel territorio (quali case sparse, nuclei/centri abitati, reti e infrastrutture termologiche di primaria/secondaria importanza presenti ecc.), nei distinguendo tra:

- R4- rischio molto elevato;
- R3- rischio elevato;
- R2- rischio medio;
- R1- rischio moderato o nullo.

In figura seguente si riporta un estratto delle aree a rischio geomorfologico, la mappa dei dissesti e le mappe della pericolosità e rischio idraulico per l'area di inserimento del progetto in esame: come visibile, le aree interessate dall'installazione dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere connesse sono completamente esterne a tali perimetrazioni e pertanto non risultano soggette alla disciplina di Piano.

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica non sono state rinvenute nelle aree in oggetto perimetrazioni che evidenziano zone con pericolosità soggette a disposizioni specifiche del PAI.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
38 di 60

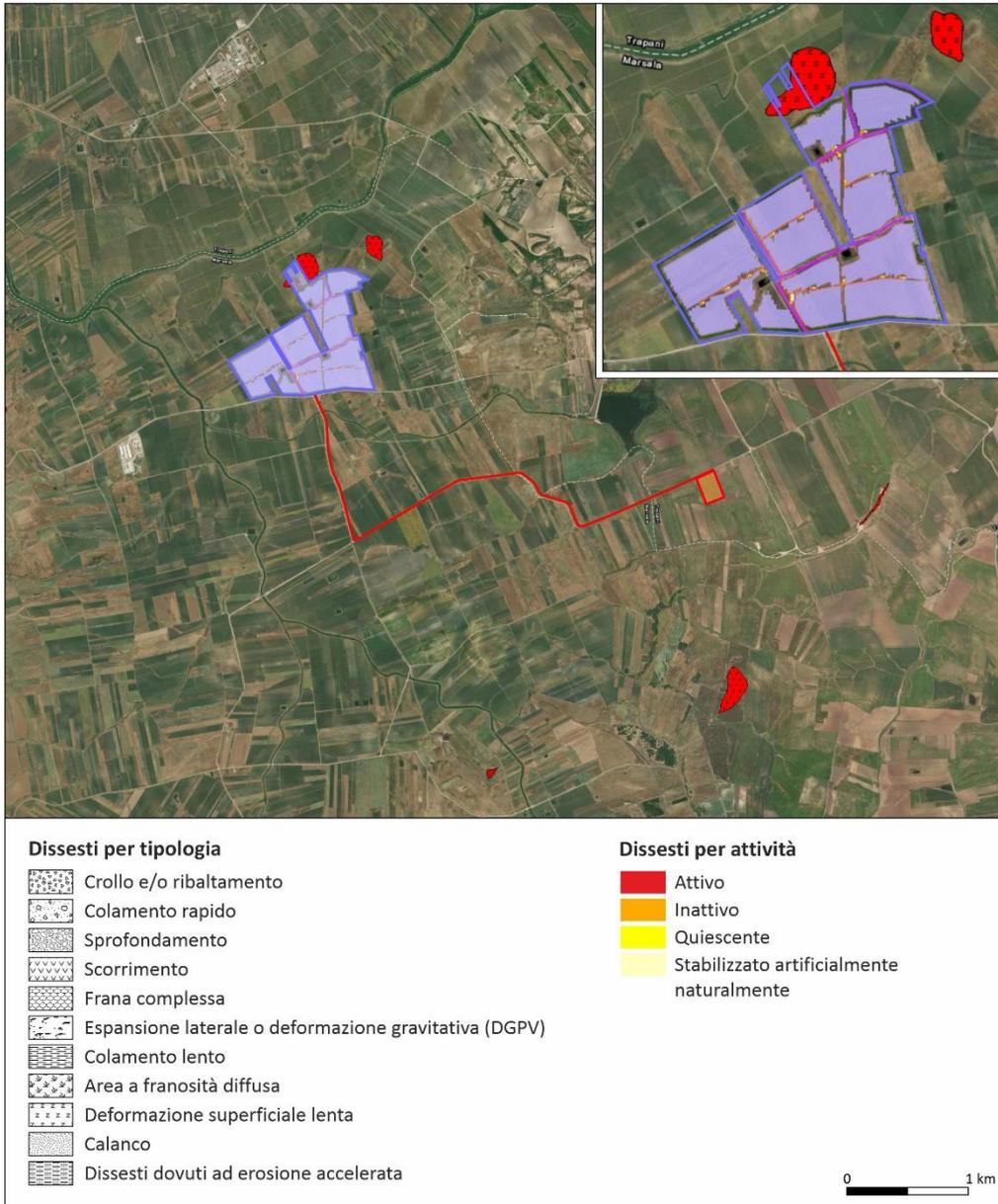


Figura 23 - Estratto mappa dei dissesti (PAI Regione Sicilia)

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza
d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
39 di 60

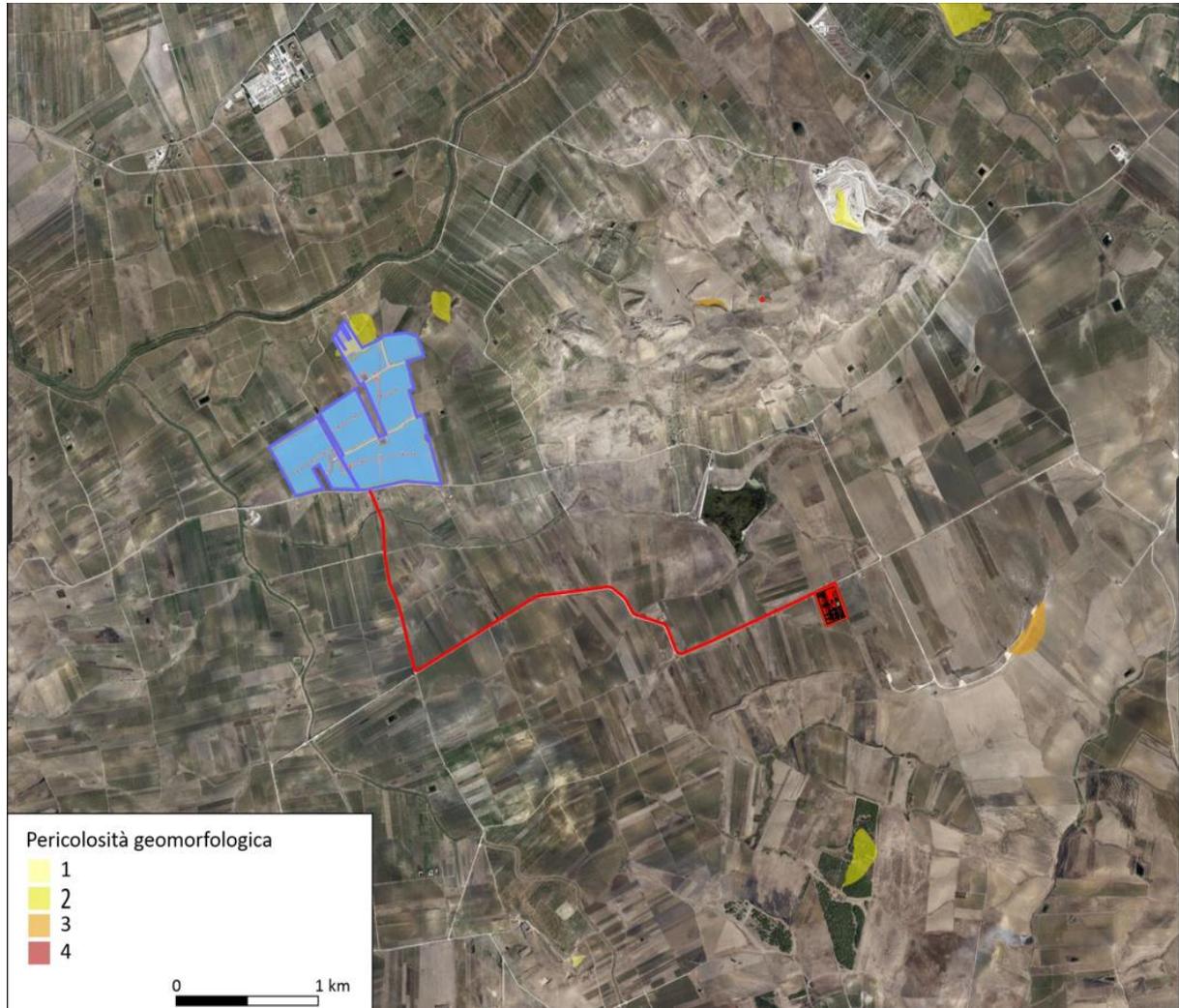


Figura 24- Estratto mappa della pericolosità geomorfologica (PAI Regione Sicilia)

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
235911

PAGINA
40 di 60



Figura 25- Estratto mappa della pericolosità e del rischio idraulico (PAI Regione Sicilia)

L'area di installazione delle opere in progetto è situata completamente al di fuori delle zone a pericolosità e rischio idraulico identificate come PAI. Per quanto riguarda la pericolosità geomorfologica, fatta eccezione per una parte settentrionale del lotto, che però non è direttamente coinvolta nell'installazione dei pannelli fotovoltaici e che è destinata ad attività agricola dal progetto, l'area è classificata come zona a pericolosità geomorfologica 2, dovuto alla presenza di un acquedotto interrato nella Contrada Pozzillo.

3.12 DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE

Per quanto concerne la destinazione d'uso delle aree di intervento, i terreni interessati dall'impianto agrivoltaico risultano prevalentemente classificati come agricoli in zona destinata a usi agricoli; dunque, aree non comprese in zone territoriali omogenee e sottoposte a particolari vincoli.

In zona agricola ricadono anche l'impianto di Utenza e il cavidotto di collegamento MT.

3.13 RICOGNIZIONE DI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO

È stato effettuato un censimento dei siti a rischio potenziale di inquinamento presenti nell'area vasta di progetto in maniera tale da tenerne eventualmente in considerazione nella fase di proposta delle indagini analitiche.

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
235911

PAGINA
41 di 60

L'analisi ha riguardato la raccolta di dati circa la presenza nel territorio di possibili fonti contaminati derivanti da:

- Discariche/Impianti di recupero e smaltimento rifiuti (Fonte: Catasto Nazionale dei Rifiuti);
- Stabilimenti a Rischio Incidente Rilevante (Fonte ISPRA- Inventario Nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevanti connessi con sostanze pericolose, aggiornato a marzo 2021);
- Siti contaminati (Fonte: Anagrafe siti da bonificare Regione Sicilia);
- Infrastrutture viarie di grande comunicazione: in tale sede è stata valutata la presenza, nell'area di inserimento del progetto in esame, di strade di "tipo A" (autostrade), di "tipo B" (extraurbane principali) e di "tipo C" (strade extraurbane secondarie).

Da tale analisi è emerso che:

- non risultano Discariche / Impianti di recupero e smaltimento rifiuti nell'area di inserimento dell'impianto in progetto e, più precisamente in un intorno di 5 km dal sito in esame;
- nell'area di inserimento non risultano presenti stabilimenti a rischio di incidente rilevante; il più prossimo all'area di intervento risulta ubicato nel Comune di Trapani, in direzione NO ad una distanza minima di circa 7.0 km dall' area di intervento;
- nell'area di inserimento non risultano presenti siti censiti dall'anagrafe dei siti da bonificare costituiti da aree industriali dismesse, aree industriali esistenti, discariche abusive, discariche provvisorie, discariche controllate, depositi rifiuti, aree interessate da abbandoni rifiuti;
- L'area di intervento non risulta interessata dalla presenza di viabilità a alto scorrimento nelle immediate vicinanze. La più vicina risulta essere la SP35 che si trova ad una distanza di circa 2,5 km in direzione Nord, mentre in direzione Est notiamo la presenza della Sp8 a una distanza di circa 4,5 km. Il cavidotto nel suo tragitto interessa strade di tipo comunale caratterizzate da flussi di traffico irrisori.

Si sottolinea che i terreni derivanti dalle operazioni di posa in opera del cavidotto esterno alle aree di impianto saranno gestiti come rifiuto e non destinati ad operazioni di riutilizzo in sito allo stato naturale.

Sulla base dell'analisi effettuata, risulta esclusa qualsiasi interferenza delle aree interessate dagli interventi in progetto, sia nella fase di costruzione/*commissioning* che nella fase di esercizio, con i siti a rischio potenziale sopra richiamati, vista la loro notevole distanza.

Nella definizione del set analitico sono stati pertanto considerati i "parametri base" indicati dall'allegato 4 del DPR 120/2017, escludendo i parametri BTEX e IPA in quanto, come già specificato, il sito non risulta interessato da infrastrutture viarie di grande comunicazione e in ogni caso le aree oggetto di scavo risultano ubicate ad una distanza superiore rispetto a quella indicata dallo stesso DPR 120/2017 come "influenzabile" dalla presenza di tali infrastrutture (20 m, in base a quanto riportato in allegato alla Tabella 4.1 dello stesso DPR).

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
42 di 60

4 DATI DI SINTESI DEI VOLUMI DI SCAVO E MODALITA' DI GESTIONE

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico comporterà le seguenti tipologie di interventi di movimentazione terre:

- **Scotico superficiale** dei terreni interessati dalla realizzazione della viabilità di servizio, delle piazzole cabine/gruppi di conversione, dagli interventi di livellamento superficiale, dalla posa dei cavi, ecc.;
- **Scavi** per le opere di fondazione, per la posa dei cavi e per le operazioni di livellamento necessarie;
- **Reinterri e riporti**, riconducibili essenzialmente alle operazioni di reinterro delle trincee di scavo per la posa dei cavidotti, e alla realizzazione di interventi di livellamento dei terreni, mediante rilevati. Tali operazioni saranno effettuate mediante riutilizzo in situ del terreno precedentemente scavato (previa verifica dei requisiti di qualità ambientale), integrato con materiale acquistato.
- **Ripristini**, mediante completo recupero del materiale vegetale derivante dallo scotico superficiale.

Nelle tabelle seguenti si riporta il prospetto di dettaglio con l'indicazione delle volumetrie interessate da dell'impianto agrivoltaico e dell'impianto di Utenza:

SCOTICO	
AREA 1	
Scotico per cunette	45,6
Scotico per drenaggi	102
Scotico per strade e piazzali	928,8
Totale Area 1	1076,4
AREA 2	
Scotico per cunette	46,2
Scotico per drenaggi	105
Scotico per strade e piazzali	732
Totale Area 2	883,2
AREA 3	
Scotico per cunette	73,8
Scotico per drenaggi	160,5
Scotico per strade e piazzali	1488
Scotico Area di cantiere	300
Totale Area 3	2022,3
AREA 4	
Scotico per cunette	39
Scotico per drenaggi	84,9
Scotico per strade e piazzali	713,2
Totale Area 4	837,1
AREA 5	
Scotico per cunette	6,24

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

 DATA
Marzo 2024

 PROGETTO
23591I

 PAGINA
43 di 60

Scotico per drenaggi	10,5
Scotico per strade e piazzali	186
Totale Area 5	202,74
AREA 6	
Scotico per cunette	7,8
Scotico per drenaggi	10,5
Scotico per strade e piazzali	154
Totale Area 6	172,3
TOTALE SCOTICO	5194,04
SCAVI	
AREA 1	
Scavo per cunette	106,4
Scavo per drenaggi	238
Scavo per sistemazione terreno per Tracker	693,17
Scavo cavi DC	1666,88
Scavo cavi Antintrusione/TVCC	903,75
Scavo cavi 36 kV interni	218,13
Scavo cavi 36 kV interni - strada bianca	24,38
Totale Area 1	3850,71
AREA 2	
Scavo per cunette	107,8
Scavo per drenaggi	245
Scavo per sistemazione terreno per Tracker	1049,6
Scavo cavi DC	740
Scavo cavi Antintrusione/TVCC	532,5
Scavo cavi 36 kV interni	226,88
Totale Area 2	2901,78
AREA 3	
Scavo per cunette	172,2
Scavo per drenaggi	374,5
Scavo per sistemazione terreno per Tracker	902,93
Scavo cavi DC	1491,25
Scavo cavi Antintrusione/TVCC	956,25
Scavo cavi 36 kV interni	346,25
Totale Area 3	4243,38
AREA 4	
Scavo per cunette	91
Scavo per drenaggi	198,1
Scavo per sistemazione terreno per Tracker	396,64

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

 DATA
Marzo 2024

 PROGETTO
23591I

 PAGINA
44 di 60

Scavo cavi DC	943,75
Scavo cavi Antintrusione/TVCC	600
Scavo cavi 36 kV interni	174,38
Totale Area 4	2403,87
AREA 5	
Scavo per cunette	14,56
Scavo per drenaggi	24,5
Scavo per sistemazione terreno per Tracker	6866,4
Scavo cavi DC	413,75
Scavo cavi Antintrusione/TVCC	307,5
Scavo cavi 36 kV interni	45
Totale Area 5	7671,71
AREA 6	
Scavo per cunette	18,2
Scavo per drenaggi	24,5
Scavo per sistemazione terreno per Tracker	1517
Scavo cavi DC	426,25
Scavo cavi Antintrusione/TVCC	300
Scavo cavi 36 kV interni	13,13
Totale Area 6	2299,08
CAVI 36 kV ESTERNI - CABINA 36 KV STAZIONE RTN	
Scavo cavi 36 kV esterni su terreno agricolo	191,25
Scavo cavi 36 kV esterni su strada asfaltata	3352,5
Totale cavi MT esterni	3543,75
TOTALE SCAVI	26914,28
RIPORTI E RINTERRI	
AREA 1	
Rilevato per power station e cabine	174,07
Rilevato per sistemazione terreno per Tracker	577,12
Rinterro cavi DC	1266,83
Rinterro cavi Antintrusione/TVCC	686,85
Rinterro cavi 36 kV interni	176,51
Totale Area 1	2881,38
AREA 2	
Rilevato per power station e cabine	86,67
Rilevato per sistemazione terreno per Tracker	1292,75
Rinterro cavi DC	562,4
Rinterro cavi Antintrusione/TVCC	404,7
Rinterro cavi 36 kV interni	172,43

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

 DATA
Marzo 2024

 PROGETTO
23591I

 PAGINA
45 di 60

Totale Area 2	2518,95
AREA 3	
Rilevato per power station e cabine	173,34
Rilevato per Cabina 36 Kv	147,66
Rilevato per sistemazione terreno per Tracker	1225
Rinterro cavi DC	1133,35
Rinterro cavi Antintrusione/TVCC	726,75
Rinterro cavi 36 kV interni	263,15
Totale Area 3	3669,25
AREA 4	
Rilevato per power station e cabine	111,51
Rilevato per sistemazione terreno per Tracker	716,3
Rinterro cavi DC	717,25
Rinterro cavi Antintrusione/TVCC	456
Rinterro cavi 36 kV interni	132,53
Totale Area 4	2133,59
AREA 5	
Rilevato per power station e cabine	43,33
Rilevato per sistemazione terreno per Tracker	46,55
Rinterro cavi DC	314,45
Rinterro cavi Antintrusione/TVCC	233,7
Rinterro cavi 36 kV interni	34,2
Totale Area 5	672,23
AREA 6	
Rilevato per power station e cabine	43,33
Rilevato per sistemazione terreno per Tracker	25,75
Rinterro cavi DC	323,95
Rinterro cavi Antintrusione/TVCC	228
Rinterro cavi 36 kV interni	9,98
Totale Area 6	631,01
CAVI 36 kV ESTERNI - CABINA 36 KV STAZIONE RTN	
Rinterro cavi AC esterni - Terreno Agricolo	145,35
Totale cavi MT esterni	145,35
TOTALE RINTERRI	12651,76
MATERIALI ACQUISTATI	
Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per fondazione stradale	1161
AREA 1	9,75
Strade e piazzali	

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

 Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza
d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

 DATA
Marzo 2024

 PROGETTO
23591I

 PAGINA
46 di 60

Cavi 36 kV - 30 cm - Interno impianto FV - strada bianca	
Totale Area 1	1170,75
AREA 2	915
Strade e piazzali	
Totale Area 2	915
AREA 3	1860
Strade e piazzali	375
Aree di cantiere	
Totale Area 3	2235
AREA 4	891,5
Strade e piazzali	
Totale Area 4	891,5
AREA 5	
Strade e piazzali	232,5
Totale Area 5	232,5
AREA 6	192,5
Strade e piazzali	
Totale Area 6	192,5
CAVI 36 kV ESTERNI - CABINA 36 KV STAZIONE RTN	2279,7
Posa su strada asfaltata	
Totale cavi MT esterni	2279,7
Sabbia per posa cavi	400,05
AREA 1	216,9
Cavi DC	58,2
Cavi Antintrusione/TVCC	
Cavi 36 kV interni	
Totale Area 1	675,15
AREA 2	177,6
Cavi DC	127,8
Cavi Antintrusione/TVCC	54,45
Cavi 36 kV interni	
Totale Area 2	359,85
AREA 3	
Cavi DC	357,9
Cavi Antintrusione/TVCC	229,5
Cavi 36 kV interni	83,1
Totale Area 3	670,5
AREA 4	
Cavi DC	226,5

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

 Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza
d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

 DATA
Marzo 2024

 PROGETTO
23591I

 PAGINA
47 di 60

Cavi Antintrusione/TVCC	144
Cavi 36 kV interni	41,85
Totale Area 4	412,35
AREA 5	
Cavi DC	99,3
Cavi Antintrusione/TVCC	73,8
Cavi 36 kV interni	10,8
Totale Area 5	183,9
AREA 6	
Cavi DC	102,3
Cavi Antintrusione/TVCC	72
Cavi 36 kV interni	3,15
Totale Area 6	177,45
CAVI 36 kV ESTERNI - CABINA 36 KV STAZIONE RTN	
	850,5
Conglomerato cementizio per fondazioni power station, edifici/container e cancelli	
AREA 1	65,16
AREA 2	34,27
AREA 3	62,55
Conglomerato cementizio per fondazioni cabina 36 Kv	97,75
AREA 4	43,59
AREA 5	20,14
AREA 6	20,14
Asfalto	
Cavi 36 kV esterni	536,4
TOTALE MATERIALI ACQUISTATI	12126,65
RIPRISTINI	
Rimessa a coltivo Aree di Cantiere	
AREA 3	300
Terreno scavato per sistemazione geomorfologica aree interne all'impianto Agrivoltaico	
AREA 1	2045,73
AREA 2	1266,03
AREA 3	2296,43
AREA 4	1107,38
AREA 5	7202,22
AREA 6	1840,37
TOTALE RIPRISTINI	16058,16
MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO	

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
48 di 60

Materiale proveniente dagli scavi dei cavi 36 kV esterni	3398,4
Materiale arido (fondazione stradale+misto stabilizzato) a seguito rimozione Aree di cantiere Impianto Agrivoltaico	
AREA 3	375
Asfalto cavidotti	536,4
TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO	4309,8

Tabella 4- Stima dei volumi di scavo e rinterro dell'intera opera

5 PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

Nel presente paragrafo viene riportata la proposta di indagini da effettuare al fine di ottenere una caratterizzazione dei terreni delle aree interessate dagli interventi in progetto, al fine di verificarne i requisiti di qualità ambientale mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica dei campioni di suolo da porre a confronto con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. in relazione alla specifica destinazione d'uso.

Le attività saranno eseguite in accordo ai criteri indicati nel DPR 120/2017 e nel documento "Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo - Delibera del consiglio SNPA. Seduta del 09.05.19. Doc n. 54/19" - Linee Guida SNPA 22/2019.

I punti di indagine sono stati ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

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.

Sulla base dei risultati analitici, in funzione del piano di indagini previsto e della caratterizzazione dei terreni provenienti dagli scavi di cui al successivo paragrafo 6, verranno stabilite in via definitiva:

1. le quantità di terre da riutilizzare in sito, per i riempimenti degli scavi;
2. le quantità da avviare ad operazioni di recupero/smaltimento presso impianti esterni autorizzati.

5.1 PUNTI E TIPOLOGIA DI INDAGINE

La definizione dei punti di indagine è stata effettuata tenendo conto, in particolare, delle aree oggetto di scavo per la posa in opera di fondazioni.

Per quanto concerne l'impianto agrivoltaico, le strutture di sostegno dei moduli saranno direttamente infisse nel terreno, pertanto, la realizzazione delle fondazioni è prevista unicamente per power station e cabine edifici ausiliari, per l'edificio magazzino/sala controllo nonché per la realizzazione delle cabine di raccolta. La profondità massima di scavo risulta comunque estremamente limitata, pari a circa max 1,5 m da p.c.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
49 di 60

Per tale motivo, per la caratterizzazione di tali aree si prevede la realizzazione di un numero totale di sondaggi così distribuiti:

- n. 15 sondaggi geognostici esplorativi superficiali in corrispondenza delle aree interessate dall'installazione delle power station e delle cabine edifici ausiliari, nonché della sala controllo e magazzino;
- 3 sondaggi geognostici esplorativi superficiali ubicati nell'area dedicata alla realizzazione dell'Impianto di Utenza Tale identificazione risulta estremamente conservativa rispetto ai criteri di cui all'Allegato 2 del DPR 120/2017, come mostrato in tabella seguente:

	Dimensione Area	Punti di prelievo da normativa (All. 2 DPR 120/2017)	Punti di prelievo previsti
Impianto agrivoltaico	< 2.500 mq	3	15
Stazione utente	c.a 900 mq	3	3

Tabella 5 - Numero di punti di indagine previsto

Per quanto concerne le aree di scavo interessate dalla posa dei cavidotti interni all'impianto agrivoltaico, tenuto conto della tipologia di intervento in progetto ed in considerazione che la massima profondità di scavo sarà estremamente limitata, pari al massimo a 1,2 m da p.c., si esclude la necessità di procedere con l'identificazione di punti di indagine preliminare: la caratterizzazione dei terreni verrà effettuata direttamente sul materiale scavato, secondo le specifiche modalità di gestione descritte nel successivo paragrafo 6.

Relativamente, infine, al tracciato del cavidotto esterno all'impianto agrivoltaico che interesserà la viabilità locale non si prevede il riutilizzo delle terre e rocce da scavo derivanti dalla posa in opera dello stesso, ma la gestione dei materiali come rifiuto.

In **Appendice 1** al presente documento si riporta la planimetria complessiva con l'ubicazione dei punti di indagine proposti relativamente all'impianto agrivoltaico e all'impianto di Utenza.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
50 di 60

5.1.1 Esecuzione sondaggi geognostici esplorativi

Gli scavi per i sondaggi geognostici esplorativi superficiali saranno realizzati mediante escavatore cingolato a braccio rovescio (o mezzo analogo) o, qualora impossibile, mediante strumenti manuali (trivella, carotatore manuale, vanga). Nei suoli arati, o comunque soggetti a rimescolamenti, i campioni saranno prelevati a partire dalla massima profondità di lavorazione, mentre nei suoli a prato, sarà eliminata la parte aerea della vegetazione e la cotica.

Al termine delle operazioni di esame e campionamento gli scavi verranno richiusi riportando il terreno scavato in modo da ripristinare all'incirca le condizioni stratigrafiche originarie e costipando adeguatamente il riempimento.

La documentazione di ciascuno scavo comprenderà, oltre alle informazioni generali (data, luogo, tipo di indagine, nome operatore, inquadramento, strumentazione, documentazione fotografica, annotazioni anomalie):

1. una stratigrafia sommaria di ciascun pozzetto con la descrizione degli strati rinvenuti;
2. l'indicazione dell'eventuale presenza d'acqua ed il corrispondente livello dal piano campagna;
3. l'indicazione di eventuali colorazioni anomale, di odori e dei campioni prelevati per l'analisi di laboratorio.

5.2 MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO

Per i sondaggi previsti, i campioni da sottoporre alle analisi chimico fisiche sono:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano di campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo

per gli scavi esplorativi superficiali.

Nel caso di significative variazioni litologiche/di proprietà del materiale, dovrà essere effettuato un numero maggiore di campioni atti a caratterizzare tutte le tipologie presenti.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio dovrà essere inoltre acquisito un campione delle acque sotterranee, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico.

I campioni da avviare ad analisi dovranno essere formati scartando in campo la frazione maggiore di 2 cm, ad eccezione dei casi in cui sia presente materiale di riporto, come meglio specificato a seguire.

Ciascun campione sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
51 di 60

Caratterizzazione dei materiali di riporto

In presenza di materiali da riporto, occorre quantificare il materiale di origine antropica e i campioni devono essere formati in campo "tal quali", senza procedere allo scarto in campo della frazione maggiore di 2 cm.

Non è ammessa la miscelazione con altro terreno naturale stratigraficamente non riconducibile alla matrice materiale di riporto da caratterizzare.

La quantità massima di materiale di origine antropica non deve risultare superiore al 20% in peso del materiale, calcolata mediante la seguente formula:

$$\%Ma = \frac{P_{Ma}}{P_{tot}} * 100$$

dove

%Ma: percentuale di materiale di origine antropica

P_Ma: peso totale del materiale di origine antropica rilevato nel sopravaglio

P_tot: peso totale del campione sottoposto ad analisi (sopravaglio+sottovaglio)

Sono considerati materiali di origine naturale, da non conteggiare nella metodologia, i materiali di dimensioni > 2 cm costituiti da sassi, ciottoli, e pietre anche alloctoni rispetto al sito.

Se nella matrice materiale di riporto sono presenti unicamente materiali di origine antropica derivanti da prospezioni, estrazioni di miniera o di cava che risultano geologicamente distinguibili dal suolo originario presente in sito (es. strato drenate costituito da ciottoli di fiume o substrato di fondazione costituito da sfridi di porfido) questi non devono essere conteggiati ai fini del calcolo della percentuale del 20%.

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
52 di 60

6 MODALITÀ DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO

Le fasi operative previste per la gestione del materiale scavato, dopo l'esecuzione dello scavo, sono le seguenti:

1. Stoccaggio del materiale scavato in aree dedicate, in cumuli non superiori a 5.000 m³, in accordo all'Allegato 9 del DPR 120/2017;
2. In base ai risultati analitici potranno configurarsi le seguenti opzioni:
 - a) Il terreno risulta contaminato ai sensi del Titolo V del D.Lgs. 152/06, quindi si provvederà a smaltire il materiale scavato come rifiuto ai sensi di legge.
 - b) Il terreno non risulta contaminato ai sensi del Titolo V del D.Lgs. 152/06 e quindi, in conformità con quanto disposto dall'art. 185 del citato decreto, è possibile il riutilizzo nello stesso sito di produzione.

A seguire si riporta una descrizione di dettaglio delle fasi sopra identificate.

6.1 STOCCAGGIO DEL MATERIALE SCAVATO

Al fine di gestire i volumi di terre e rocce da scavo coinvolti nella realizzazione dell'opera, sono state definite nell'ambito della cantierizzazione, alcune aree di stoccaggio dislocate in posizione strategica rispetto alle aree di scavo da destinare alle terre che potranno essere riutilizzate qualora idonee.

L'identificazione di tali aree è stata effettuata in primo luogo tenendo conto delle specifiche esigenze operative e logistiche del cantiere, senza trascurare tuttavia, altri fattori quali:

1. Matrice orografica del suolo: si è cercato di privilegiare, per quanto possibile, aree semi pianeggianti in modo che l'accumulo del materiale non possa interferire con il normale deflusso delle acque meteoriche;
2. Aree di superficie e volumetria sufficienti a garantire il tempo di permanenza necessario per l'effettuazione di campionamento e analisi delle terre e rocce da scavo ivi depositate.

Tali criteri hanno portato ad identificare le aree di deposito come identificate nella Tav. 17 "Layout impianto agro-FV con identificazione aree stoccaggio-cantiere" del Progetto Definitivo dell'Impianto al quale si rimanda per i dettagli. Preme precisare che tali aree sono state identificate in via conservativa; la dislocazione e dimensione delle stesse sono da intendersi preliminari e potrebbero subire variazioni in fase di progettazione esecutiva dell'Impianto.

Nelle aree di stoccaggio TRS in fase di cantiere saranno adottate tutte le opportune misure di protezione al fine di evitare interazione con suolo sottostante e di copertura per evitare dispersione delle polveri e azione di dilavamento (ad esempio mediante posa di teli in LDPE sia alla base del cumulo che a copertura dello stesso).

I materiali che verranno depositati nelle aree possono essere suddivisi genericamente nelle seguenti categorie:

- terreno derivante da scavi entro il perimetro dell'Impianto Agrivoltaico;

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
53 di 60

- terreno derivante da scavi sul manto stradale per la posa dei cavidotti di collegamento

I materiali saranno stoccati creando due tipologie di cumuli differenti, uno costituito dal primo strato di suolo (materiale terrigeno), da utilizzare per i ripristini finali, l'altro dal substrato da utilizzare per i riporti.

I cumuli saranno opportunamente separati e segnalati con nastro monitore. Ogni cumulo sarà individuato con apposito cartello con le seguenti indicazioni:

- identificativo del cumulo
- periodo di escavazione/formazione
- area di provenienza (es. identificato scavo)
- quantità (stima volume).

In funzione della diversa tipologia e degli esiti delle attività di caratterizzazione, ciascun cumulo sarà inoltre contrassegnato come:

- "materiale in attesa di caratterizzazione", qualora sia necessario effettuare una caratterizzazione in corso d'opera delle terre e rocce da scavo per la verifica dei requisiti di qualità ambientale (rif. Allegato 9 del DPR 120/2017)
- "terreno idoneo per riporti/rinterri" o "terreno idoneo per ripristini finali", qualora le TRS rispondano ai requisiti di qualità ambientale, ad esito dell'indagine di caratterizzazione effettuata in sede progettuale ai sensi dell'Allegato 4 del DPR 120/2017 o della caratterizzazione in corso d'opera ai sensi dell'Allegato 9 dello stesso;
- "rifiuto", qualora le terre e rocce da scavo non soddisfino i requisiti di qualità ambientale o qualora esse siano ascrivibili a "surplus" non riutilizzabile in sito.

I cumuli costituiti da materiale terrigeno (primo strato di suolo) saranno utilizzati per i ripristini, in corrispondenza delle aree dove sono stati effettivamente scavati; i cumuli costituiti da materiale incoerente (substrato), saranno utilizzati in minima parte per realizzare i rinterri, mentre il materiale in esubero sarà smaltito.

Per evitare la dispersione di polveri, nella stagione secca, i cumuli saranno inumiditi.

Le aree di stoccaggio saranno organizzate in modo tale da tenere distinte le due tipologie di cumuli individuate (primo strato di suolo/substrato), con altezza massima derivante dall'angolo di riposo del materiale in condizioni sature, tenendo conto degli spazi necessari per operare in sicurezza nelle attività di deposito e prelievo del materiale.

REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
54 di 60

6.2 CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE IN CORSO D'OPERA

Come già specificato in precedenza, ai fini del riutilizzo delle terre e rocce da scavo derivanti dalla sistemazione dalla posa in opera dei cavidotti interni all'area dell'impianto agrivoltaico, si procederà mediante caratterizzazione in corso d'opera, in accordo all'Allegato 9 del DPR 120/2017, come di seguito specificato.

Numerosità dei campioni

Le terre e rocce da scavo saranno disposte in cumuli nelle aree di deposito in quantità massima fissata non superiore a 5.000 mc¹ e, comunque, tenuto in debito conto dell'eterogeneità del materiale e dei risultati della caratterizzazione in fase progettuale (effettuata in corrispondenza delle principali strutture previste, quali power station, cabine di raccolta, magazzino-sala controllo, ricovero/Deposito agricolo).

Considerando il numero totale di cumuli realizzabili dall'intera massa da verificare, in funzione della quantità massima sopra indicata e del volume complessivo dello scavo, il numero (n) dei cumuli da campionare sarà dato dalla seguente formula: $m = k n^{1/3}$, con $k=5$ e n = numero totale di cumuli.

I singoli m cumuli da campionare saranno scelti in modo casuale. Il campo di validità della formula è $n \geq m$; al di fuori di detto campo (per $n < m$) si procederà alla caratterizzazione di tutto il materiale.

Modalità di formazione dei campioni

Il campionamento su cumuli sarà essere effettuato sul materiale "tal quale" in modo da ottenere un campione rappresentativo secondo la norma UNI 10802.

Salvo evidenze organolettiche per le quali si può disporre un campionamento puntuale, ogni singolo cumulo sarà caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenterà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Oltre ai cumuli individuati con il metodo sopra riportato, dovranno essere sottoposti a caratterizzazione il primo cumulo prodotto e i cumuli successivi qualora si verificano variazioni della litologia dei materiali e, comunque, nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

Altri criteri potranno essere adottati in considerazione delle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, a condizione che il livello di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo sia almeno pari a quello che si otterrebbe con l'applicazione del criterio sopra esposto.

I campioni così ottenuti, prima della fase di analisi dovranno essere adeguatamente preparati secondo quanto riportata nella norma UNI 10802 - Rifiuti – Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi – Campionamento manuale, preparazione ed analisi degli eluati).

¹ In accordo all'allegato 9 DPR 120/2017 che prevede che le terre e rocce da scavo siano disposte in cumuli nelle piazzole di caratterizzazione in quantità comprese tra 3000 e 5000 mc, in funzione dell'eterogeneità del materiale e dei risultati della caratterizzazione in fase progettuale

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
55 di 60

Analisi e parametri di riferimento

Le analisi dei campioni delle terre e rocce da scavo in corso d'opera dovranno sempre rispettare il set analitico di riferimento individuato (come specificato al successivo paragrafo 6); i limiti di riferimento da considerare sono quelli riportati in Tabella 1, Colonna A dell'Allegato 5, Titolo V, parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica, frammisti ai materiali di origine naturale, non potrà superare la quantità massima del 20% in peso, da riferirsi all'orizzonte che contiene i materiali di riporto, da quantificarsi secondo la metodologia dell'Allegato 10 del DPR n.120 di giugno 2017. Il Laboratorio dovrà quindi valutare la quantità in percentuale dei materiali da riporto e nel caso in cui il materiale da riporto superi limite del 20%, le TRS saranno identificate come "Rifiuto".

Nel caso in cui i materiali di riporto risultassero inferiori al 20%, il laboratorio dovrà sottoporre le TRS a test di cessione per i parametri pertinenti (composti inorganici), ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

In caso di superamento dei limiti, le TRS saranno identificate come "Rifiuto".

6.3 RIUTILIZZO MATERIALE SCAVATO

In funzione degli esiti degli accertamenti analitici, le terre e rocce risultate conformi alle CSC di riferimento per il set analitico di riferimento individuato, saranno riutilizzate in situ per le operazioni di rinterro/riporti nonché di ripristino previste nell'area dell'Impianto Agrivoltaico e dell'Impianto di Utenza, nel rispetto della definizione di "sito" fornita dalle "Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo - Delibera del consiglio SNPA. Seduta del 09.05.19. Doc n. 54/19" - Linee Guida SNPA 22/2019².

² Area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue matrici ambientali (suolo e acque sotterranee), caratterizzata da contiguità territoriale in cui la gestione operativa dei materiali non interessa la pubblica viabilità. All'interno del sito così definito possono identificarsi una o più aree di scavo e/o una o più aree di riutilizzo in modo tale da soddisfare la condizione che il terreno sia riutilizzato nello stesso sito in cui è stato escavato.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
56 di 60

7 CARATTERIZZAZIONE CHIMICO – FISICHE E ACCERTAMENTO QUALITÀ AMBIENTALI

I campioni di terreno prelevati saranno inviati a laboratorio al fine di verificare il rispetto dei limiti di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale definiti dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Tabella 1, colonna A dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).

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 abbia 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.

Le analisi verranno effettuate in accordo al set minimo di controllo proposto dall'allegato 4 al DPR 120/17 (Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali).

Nella successiva tabella si riporta il set analitico previsto unitamente ai relativi metodi di analisi.

Parametro	U.M.	Metodo di riferimento
Arsenico	mg/kg	EPA 6010C
Cadmio	mg/kg	EPA 6010C
Cobalto	mg/kg	EPA 6010C
Nichel	mg/kg	EPA 6010C
Piombo	mg/kg	EPA 6010C
Rame	mg/kg	EPA 6010C
Zinco	mg/kg	EPA 6010C
Mercurio	mg/kg	EPA 6010C
Idrocarburi C>12	mg/kg	EPA 8620B
Cromo totale	mg/kg	EPA 6020A
Cromo VI	mg/kg	EPA 7195
Amianto	mg/kg	UNI 10802

Tabella 6 - Metodi analitici di riferimento

In presenza di materiali di riporto, in accordo alla Circolare MATTM Prot. 15786.10-11-2017 "Disciplina delle matrici materiali di riporto-chiarimenti interpretativi" ai fini del riutilizzo in situ ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017, deve essere verificata la conformità al test di cessione di cui al DM 5 febbraio 1998 allo scopo di escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee.

Il test di cessione sarà effettuato secondo la Norma UNI 10802, con determinazione dei medesimi parametri previsti per i suoli.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
57 di 60

7.1 DESTINAZIONE DEL MATERIALE SCAVATO

Gli esiti delle determinazioni analitiche effettuate per i materiali scavati verranno confrontate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) "Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale", così come definite in Tabella 1 colonna A Allegato 5 al Titolo V Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. e riportati a seguire:

Parametro	U.M.	CSC di riferimento
Arsenico	mg/kg	20
Cadmio	mg/kg	2
Cobalto	mg/kg	20
Nichel	mg/kg	120
Piombo	mg/kg	100
Rame	mg/kg	120
Zinco	mg/kg	150
Mercurio	mg/kg	1
Idrocarburi C>12	mg/kg	50
Cromo totale	mg/kg	150
Cromo VI	mg/kg	2
Amianto	mg/kg	1000

Tabella 7- CSC di riferimento terreni

In presenza di terreni di riporto, sarà inoltre effettuato, come già specificato in precedenza, il test di cessione secondo la Norma UNI 10802.

I limiti di riferimento per confrontare le concentrazioni dei singoli analiti saranno quelli di cui alla Tabella 2, Allegato 5 del Titolo V-Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. previsti per le acque sotterranee e riportati a seguire:

Parametro	Metodo analitico di riferimento	U.M.	CSC di riferimento
Arsenico	EPA 6020°	µg/l	10
Cadmio	EPA 6020°	µg/l	5
Cobalto	EPA 6020°	µg/l	50
Nichel	EPA 6020°	µg/l	20
Piombo	EPA 6020°	µg/l	10
Rame	EPA 6020°	µg/l	1000
Zinco	EPA 6020°	µg/l	3000
Mercurio	EPA 6020°	µg/l	1
Idrocarburi totali (come n-esano)	UNI EN ISO 9377-2	µg/l	350
Cromo totale	EPA 6020°	µg/l	50
Cromo VI	EPA 7199	µg/l	5

Tabella 8- CSC di riferimento acque sotterranee

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
58 di 60

In funzione degli esiti degli accertamenti analitici, le terre e rocce risultate conformi alle CSC sopra riportate, saranno riutilizzate in situ per le operazioni di reinterro/riporti nonché di ripristino previste nell'area dell'impianto agrivoltaico e delle dorsali MT e dell'impianto di Utenza.

8 GESTIONE MATERIALE COME RIFIUTO

Le terre e rocce da scavo non conformi alle CSC e quelle non riutilizzabili in quanto eccedenti, saranno opportunamente identificate all'interno delle aree di stoccaggio del materiale scavato allestite e dotate di apposita cartellonistica: "DEPOSITO PRELIMINARE ALLA RACCOLTA – CODICE EER XXXXXX". Tra tali quantitativi rientreranno anche quelle originate dalla posa dei cavidotti lungo la viabilità.

Tali terre saranno oggetto di campionamento e analisi in accordo ai criteri di cui al DM 05/02/98 e al D.Lgs. 36/2003 e s.m.i. allo scopo di verificarne l'idoneità ad operazioni di smaltimento/recupero presso impianti esterni autorizzati.

Le tipologie di rifiuto prodotte saranno indicativamente riconducibili alle seguenti:

Codice EER	Denominazione rifiuto
170503*	Terre e rocce contenenti sostanze pericolose
170504	Terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 170503*
170301*	Miscele bituminose contenenti catrame e carbone
170302	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301*

Tabella 9 - Codici EER di riferimento

Le terre e rocce da scavo non conformi e quelle eccedenti saranno quindi raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative (Art. 23 del D.P.R. 120/2017):

- con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 4000 m³ di cui al massimo 800 m³ di rifiuti pericolosi e in ogni caso per una durata non superiore ad un anno.

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma automezzi con adeguata capacità (circa 20 m³), protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di polveri.

Il trasporto del rifiuto sarà accompagnato dal relativo certificato analitico contenente tutte le informazioni necessarie a caratterizzare il rifiuto stesso. I rifiuti saranno gestiti in accordo alla normativa vigente, mediante compilazione degli adempimenti documentali necessari (Formulario identificativo dei rifiuti, Registro cronologico di Carico Scarico ecc..).

Il trasporto del rifiuto sarà inoltre accompagnato inoltre dal relativo certificato analitico contenente tutte le informazioni necessarie a caratterizzare il rifiuto stesso.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
59 di 60

9 CONCLUSIONI

Nell'ambito delle attività di realizzazione dell'Impianto agrivoltaico della Cabina Utente, nonché dei relativi cavidotti di collegamento è prevista la produzione di terre e rocce da scavo.

La gestione di tali materiali derivanti dalla realizzazione dell'Impianto agrivoltaico e della Cabina Utente avverrà cercando di privilegiare, per quanto possibile, le operazioni di riutilizzo in situ per riempimenti, rilevati, ripristini ecc.

A tale scopo sarà opportunamente verificato il rispetto dei requisiti di qualità ambientale, tramite indagine preliminare proposta, in accordo al DPR 120/2017, nell'ambito del presente documento, secondo quanto illustrato ai precedenti paragrafi.

La gestione dei terreni non rispondenti ai requisiti di qualità ambientale o eccedenti (e quindi non reimpiegabili in situ) comporterà l'avvio degli stessi ad operazioni di recupero/smaltimento presso impianti autorizzati nel rispetto delle disposizioni normative vigenti.

**REL. 21- PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITU DELLE TERRE E ROCCE DA
SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

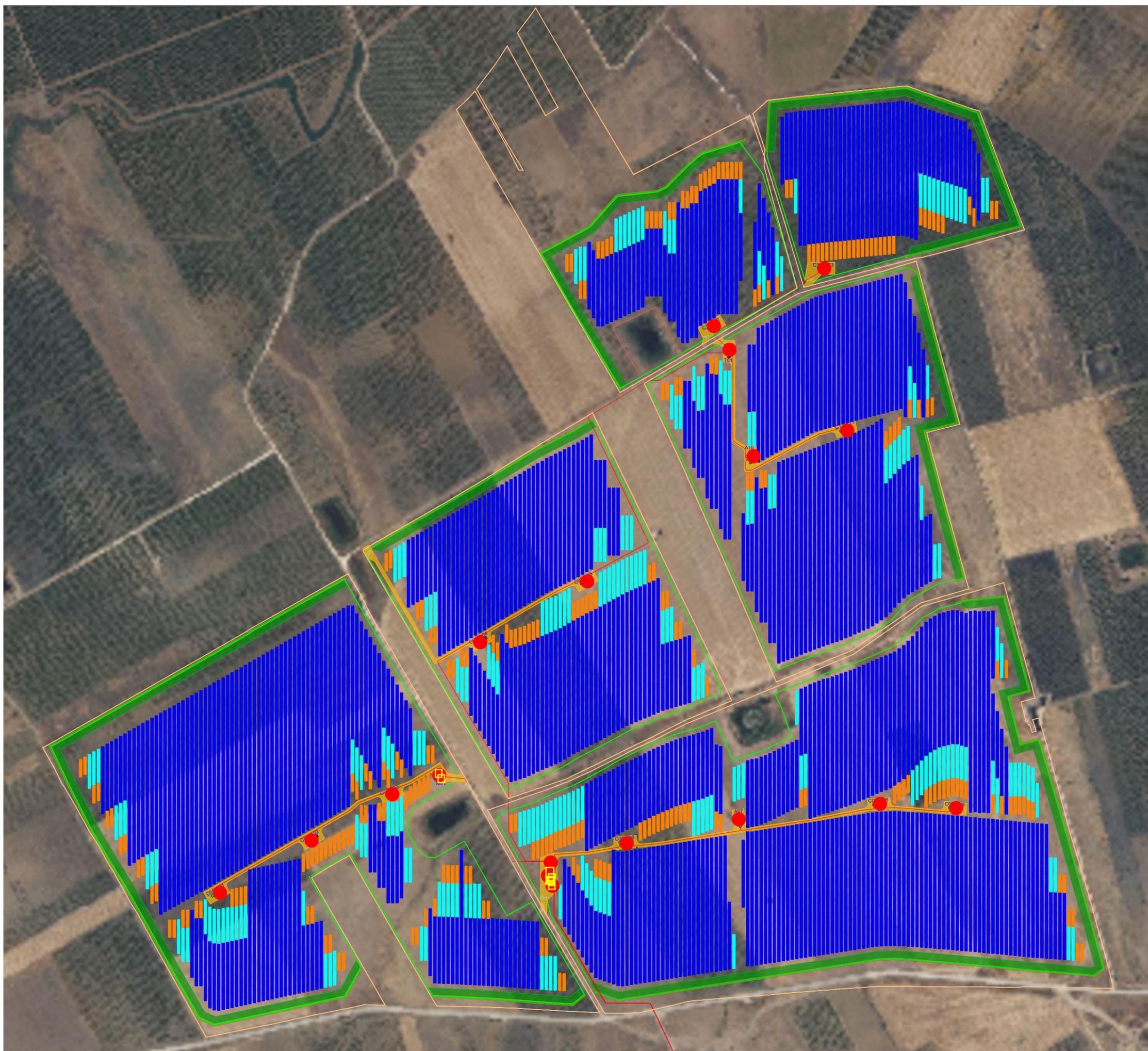
Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza
d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse

DATA
Marzo 2024

PROGETTO
23591I

PAGINA
60 di 60

Appendice 1**Planimetria con ubicazione dei punti di indagine- Area impianto agrivoltaico, e
Impianto di Utenza**

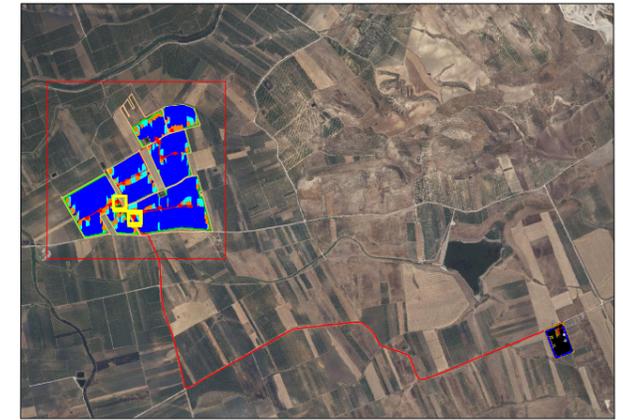


LEGENDA

- Recinzione impianto agrivoltaico
- Fasce arboree perimetrali impianto agrivoltaico (Ulivi)
- Fasce arboree perimetrali impianto agrivoltaico (Siepe)
- Struttura porta moduli fotovoltaici tipo A 56x1
- Struttura porta moduli fotovoltaici tipo B 28x1
- Struttura porta moduli fotovoltaici tipo C 14x1
- Acquedotto
- Area di proprietà
- Staccionata

● Sondaggi esplorativi superficiali

PIANTA CHIAVE



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

Impianto agrivoltaico integrato innovativo denominato "Delia" avente potenza d'impianto di 50,561 MW e relative opere connesse
Comuni di Trapani e Marsala (TP)

Appendice 1

Planimetria di progetto con ubicazione dei punti di indagine