

LOCALIZZAZIONE

REGIONE SICILIA  
 PROVINCIA DI TRAPANI  
 COMUNI DI TRAPANI E MARSALA



TITOLO BREVE

## AGROVOLTAICO "CUDDIA"

SPAZIO PER ENTI (VISTI, PROTOCOLLI, APPROVAZIONI, ALTRO)

REVISIONI	00	10/02/2022	PRIMA EMISSIONE ELABORATO	Dario D'Angelo	Vincenzo Scarpinato	Claudio Rizzo
	REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

PROPONENTE

# X-ELIO+

X-ELIO ITALIA 6 S.r.l.  
 Corso Vittorio Emanuele II, 349  
 00186 - ROMA  
 C.F./P.IVA 15465311007

PROGETTAZIONE E SERVIZI



ENVLAB s.r.l.s. - C.F./P. IVA 02920050842  
 Via Smeraldo n. 39 - 92016 RIBERA (AG)  
 0925 096280 - envlab@pec.it - www.envlab.it

CODICE ELABORATO

XE-CUDDIA-AFV-PD-R-1.1.13.0-r0A-R00

FOGLIO

1/37

FORMATO

A4

SCALA

-----



IL DIRETTORE TECNICO DI ENVLAB




PROGETTO

IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"  
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA  
 POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN  
 RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA



OGGETTO ELABORATO

PROGETTO DEFINITIVO  
 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE  
 E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI  
 RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

## Sommario

<b>1. PREMESSA</b> .....	<b>3</b>
<b>2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE OPERE</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 Caratteristiche generali</b> .....	<b>5</b>
<b>3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO</b> .....	<b>7</b>
<b>3.1 Inquadramento geografico</b> .....	<b>7</b>
<b>3.2 Inquadramento geomorfologico, geologico ed idrogeologico</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3 Destinazione d'uso delle aree attraversate</b> .....	<b>27</b>
<b>3.4 Ricognizione di siti a rischio di potenziale inquinamento</b> .....	<b>27</b>
<b>4. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b> .....	<b>29</b>
<b>4.1 Numero e caratteristiche punti di indagine</b> .....	<b>29</b>
<b>4.2 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare</b> .....	<b>30</b>
<b>4.3 Parametri da determinare</b> .....	<b>30</b>
<b>5. MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO</b> .....	<b>31</b>
<b>5.1 Stoccaggio del materiale scavato</b> .....	<b>31</b>
<b>5.2 Esecuzione dei rilievi analitici</b> .....	<b>32</b>
<b>5.3 Destinazione del materiale scavato</b> .....	<b>33</b>
<b>6. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b> .....	<b>36</b>
<b>7. CONCLUSIONI</b> .....	<b>37</b>

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> </p> <p>X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i>            PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN            RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

## 1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (art. 24 comma 3 DPR 120/2017) relativo all'impianto agrovoltico "CUDDIA" della potenza di 46,39 MWp e delle relative opere di connessione alla RTN che la società X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. intende realizzare nei Comuni di Trapani e Marsala in provincia di Trapani.

Il soggetto proponente dell'iniziativa è la Società X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. avente sede legale ed operativa in ROMA, Corso Vittorio Emanuele II n. 349, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Roma, C.F. e P.IVA N. 15465311007.

Per la redazione del Piano si fa riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica, DPR, del 13 giugno 2017, n. 120, dal titolo "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164".

Tale normativa 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 si prevede di privilegiare, per quanto possibile, il riutilizzo del terreno tal quale in situ, prevedendo il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati le quantità eccedenti i terreni riutilizzabili.

Il presente documento è stato redatto in conformità all'art. 24 comma 3 DPR 120/2017.

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

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;*
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);*
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:*

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> </p> <p>X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center">IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA" PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

- 1) numero e caratteristiche dei punti di indagine;
- 2) numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- 3) parametri da determinare;
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in situ.


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

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

Il materiale da scavo, se dotato dei requisiti previsti dalla normativa potrà essere reimpiegato nell'ambito del cantiere o in alternativa inviato presso impianto di recupero per il riciclaggio di inerti non pericolosi.

In questo modo sarà possibile da un lato ridurre al minimo il quantitativo di materiale da inviare a discarica, dall'altro ridurre al minimo il prelievo di materiale inerte dall'ambiente per la realizzazione di opere civili, intese in senso del tutto generale.

Ai fini della verifica delle condizioni di cui all'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (relativo all'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti) ed in accordo all'art. 24 comma 3 del DPR 120/2017, per il progetto in esame viene pertanto predisposto il presente "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", contenente la proposta del piano di indagine da eseguire prima dell'avvio dei lavori al fine di verificare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale e l'idoneità dei materiali al riutilizzo in situ.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> ⊕ X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

## 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE OPERE

### 2.1 Caratteristiche generali

Il progetto integra l'aspetto produttivo agricolo con la produzione energetica da fonte rinnovabile al fine di fonderli in una iniziativa unitaria ecosostenibile.

La definizione della soluzione impiantistica per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica è stata guidata dalla volontà della Società Proponente di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell'impianto.

Nella progettazione dell'impianto è stato quindi incluso, come parte integrante e inderogabile, dell'iniziativa, la definizione di un piano di dettaglio di interventi agronomici.

Pertanto nel progetto coabitano due macro-componenti quali:

- *la Componente energetica costituita dal generatore fotovoltaico e dalle opere di connessione alla rete di trasmissione;*
- *la Componente agricola con le relative attività di coltivazione agricola e zootecnica.*

La Componente energetica consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra, su strutture ad inseguimento monoassiale (trackers), in 4 diversi lotti di terreno, di cui 3 ubicati nel Comune di Trapani (c.da Guarine) ed 1 nel Comune di Marsala (c.da Messinello).

La Sottostazione elettrica di utenza (SSE) di elevazione della tensione da 30kV a 220kV per l'immissione dell'energia prodotta nella rete ad Alta Tensione di Terna sarà ubicata nel Comune di Marsala in un sito, nella disponibilità del Proponente, posto nelle immediate vicinanze della esistente Stazione Elettrica di connessione alla RTN denominata "Partanna 2" come da STMG 201800515 accettata in data 19/03/2021.


L'impianto agrovoltaiico sarà composto, come prima detto, complessivamente da n. 4 Lotti per un totale di n. 9 campi di potenza variabile da 1,931 MW sino a 6,162 MW, per una potenza complessiva di 46,691 MW (46.691 kW), collegati fra loro attraverso una rete di distribuzione interna in media tensione.

In particolare:

- presso il Comune di Trapani (Area Nord dell'impianto) verranno realizzati, nelle tre aree disponibili, n. 6 campi per una potenza complessiva pari a circa 29.738 kW;
- presso il Comune di Marsala (Area Sud dell'impianto) verranno invece realizzati, nel Lotto disponibile, n. 3 campi per una potenza complessiva pari a 16.653 kW.

Presso l'impianto verranno altresì realizzate le cabine di sottocampo e le cabine principali di impianto dalla quale si dipartono le linee di collegamento di media tensione interrate verso il punto di consegna, presso la nuova sottostazione elettrica di trasformazione di utente, che verrà realizzata nel Comune di Marsala nei pressi della stazione elettrica di rete della RTN esistente denominata "Partanna 2"; sarà altresì realizzata la Control Room per la gestione e monitoraggio dell'impianto, i servizi ausiliari e di videosorveglianza.


Per quanto concerne la Componente agricola si rappresenta che una parte predominante dei terreni disponibili sarà destinata ad attività agricole (oliveti, seminativi, piante aromatiche, vigneti), all'apicoltura, al pascolo ed a vasti interventi di forestazione il tutto in una logica di integrazione costante con la componente di produzione energetica da fonte rinnovabile.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b>	<b>X-ELIO⊕</b> X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007

*IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"*  
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN  
RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA



*Inquadramento aree d'impianto su ortofoto (Elaborato XE-CUDDIA-AFV-PD-D-1.4.0.0)*

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

### 3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

In conformità all'art. 24 comma 3 del DPR 120/2017 in questo capitolo saranno trattati i seguenti aspetti: *inquadramento geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento.*

#### 3.1 Inquadramento geografico

Il nuovo impianto agrovoltaiico in oggetto insisterà come prima riassunto su 4 distinti lotti posti in due distinte aree (per convenzione identificate come Area Nord e Area Sud), come di seguito indicati:

- il primo lotto (Lotto A posto nell'Area Nord), sito nel territorio del Comune di Trapani, C/da Guarine, per un'area complessiva di circa 1,15 ettari;
- il secondo lotto (Lotto B posto nell'Area Nord), sito nel territorio del Comune di Trapani, C/da Guarine, per un'area complessiva di circa 4,71 ettari;
- il terzo lotto (Lotto C posto nell'Area Nord), sito nel territorio del Comune di Trapani, C/da Guarine, per un'area complessiva di circa 47,90 ettari;
- il quarto lotto (Lotto D posto nell'Area Sud), sito nel territorio del Comune di Marsala, C/da Messinello, per un'area complessiva di circa 40,29 ettari.

La Sottostazione elettrica utente di elevazione (SSE) ricade su un terreno esteso circa 1,1 ettari posto nel territorio del Comune di Marsala nelle immediate vicinanze della esistente SE RTN 220kV "Partanna 2".

Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto ricadono in agro dei Comuni di Trapani e Marsala cartografati e mappati come di seguito indicato:

- Foglio I.G.M. in scala 1:25.000 WSG 84 Fuso 33, tavole "606-III\_Salemi", "605-II\_Santi Filippo e Giacomo";
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, tavole nn° 605120, 606090, 605160, 606130.



In catasto le particelle interessate dalle opere relative al parco agrovoltaiico sono così censite:

- Foglio di mappa catastale del Comune di Trapani n° 296, p.lle 36, 37, 38, 102, 106, 155, 290, 425, 426, 427, 428, 429, 431;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Marsala n° 137, p.lle 18, 19, 49, 50, 194, 195, 16, 12, 15, 87, 123, 124, 125, 133, 166, 167, 168;

La sottostazione elettrica di utenza interessa la particella n. 26 del Foglio di mappa n. 189 del Comune di Marsala.

Gli elettrodotti interrati MT e AT esterni alle aree del parco attraversano i fogli di mappa nn. 296, 295 di Trapani e nn. 138 e 137 di Marsala e si sviluppano lungo la viabilità esistente SP 45 per continuare sulla SP8 e sulla SP69 per un breve tratto del collegamento AT.

Di seguito la Tabella di riepilogo dei dati di inquadramento cartografico comprensiva delle coordinate assolute nel sistema UTM 33S WGS84 delle aree che saranno interessate dall'impianto agrovoltaiico e dalle opere di connessione alla RTN.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b>	 X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007


*IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"*  
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN  
RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA

<b>SITO DI INSTALLAZIONE E RIFERIMENTI CARTOGRAFICI</b>							
DESCRIZIONE	SISTEMA UTM 33S WGS84			CATASTALI		CTR 1:10.000	IGM 1:25.000
	E	N	H (m)	Foglio	Particelle		
Lotto A Area Nord (Trapani)	295464	4192296	242	296	102	606090	606-III Salemi
Lotto B Area Nord (Trapani)	294961	4191699	162	296	106	606090 606130	606-III Salemi
Lotto C Area Nord (Trapani)	295579	4191625	187	296	36, 37, 38, 155, 290, 425, 426, 427, 428, 429, 431	606090 606130	606-III Salemi
Lotto D Area Sud (Marsala)	293895	4189067	134	137	18, 19, 49, 50, 194, 195, 16, 12, 15, 87, 123, 124, 125, 133, 166, 167, 168	605160 606130	605-II Santi Filippo e Giacomo
SSE Sottostazione Elettrica di Utenza (Marsala)	294989	4187969	198	189	26 (in parte)	606130	606-III Salemi
Elettrodotto Interrato di collegamento	da: 295743	4192077	243	vari	Viabilità esistente (SP45, SP8) e fondi privati come da piano particellare	605120	606-III
	a: 294989	4187969	199			606090	605160

Per l'inquadratura grafica delle opere sono consultabili le seguenti tavole di progetto:

- XE-CUDDIA-AFV-PD-D-1.1.0.0 "Corografia generale"
- XE-CUDDIA-AFV-PD-D-1.2.0.0 "Inquadratura impianto su IGM"
- XE-CUDDIA-AFV-PD-D-1.3.0.0 "Inquadratura impianto su CTR"
- XE-CUDDIA-AFV-PD-D-1.4.0.0 "Inquadratura impianto su Ortofoto"
- XE-CUDDIA-AFV-PD-D-1.5.0.0 "Inquadratura impianto su Catastale"




Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b>	<b>X-ELIO</b> X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007

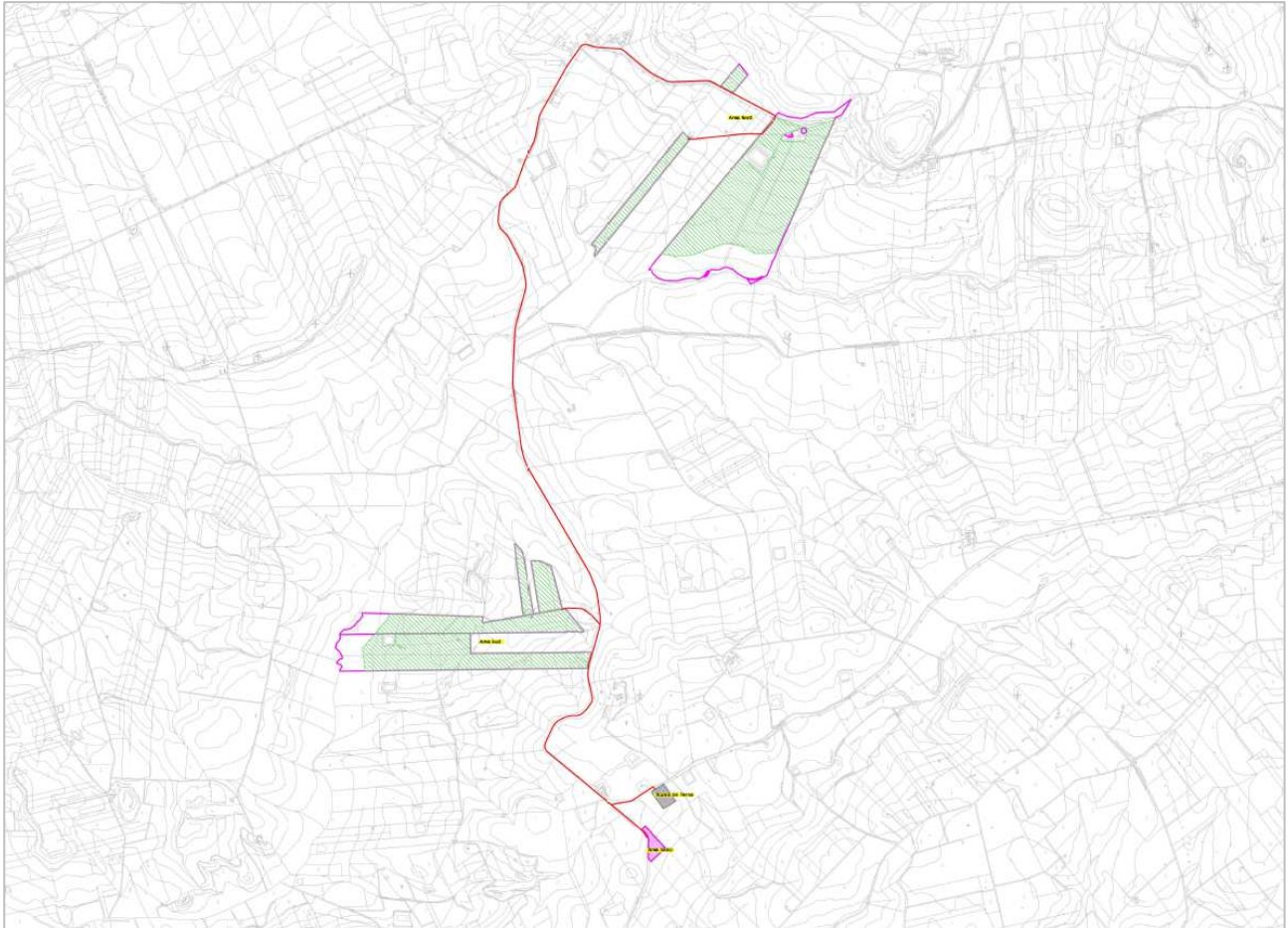
*IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"*  
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN  
RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA




*Ubicazione aree di impianto*

Progettazione e Consulenza Ambientale 	ELABORATO <b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO          DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE          DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI          (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b>	PROPONENTE <b>X-ELIO</b> X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007
--	---	---

**IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"**  
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN  
 RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA




*Inquadramento aree di impianto su C.T.R. (Elaborato XE-CUDDIA-AFV-PD-D-1.3.0.0)*

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>

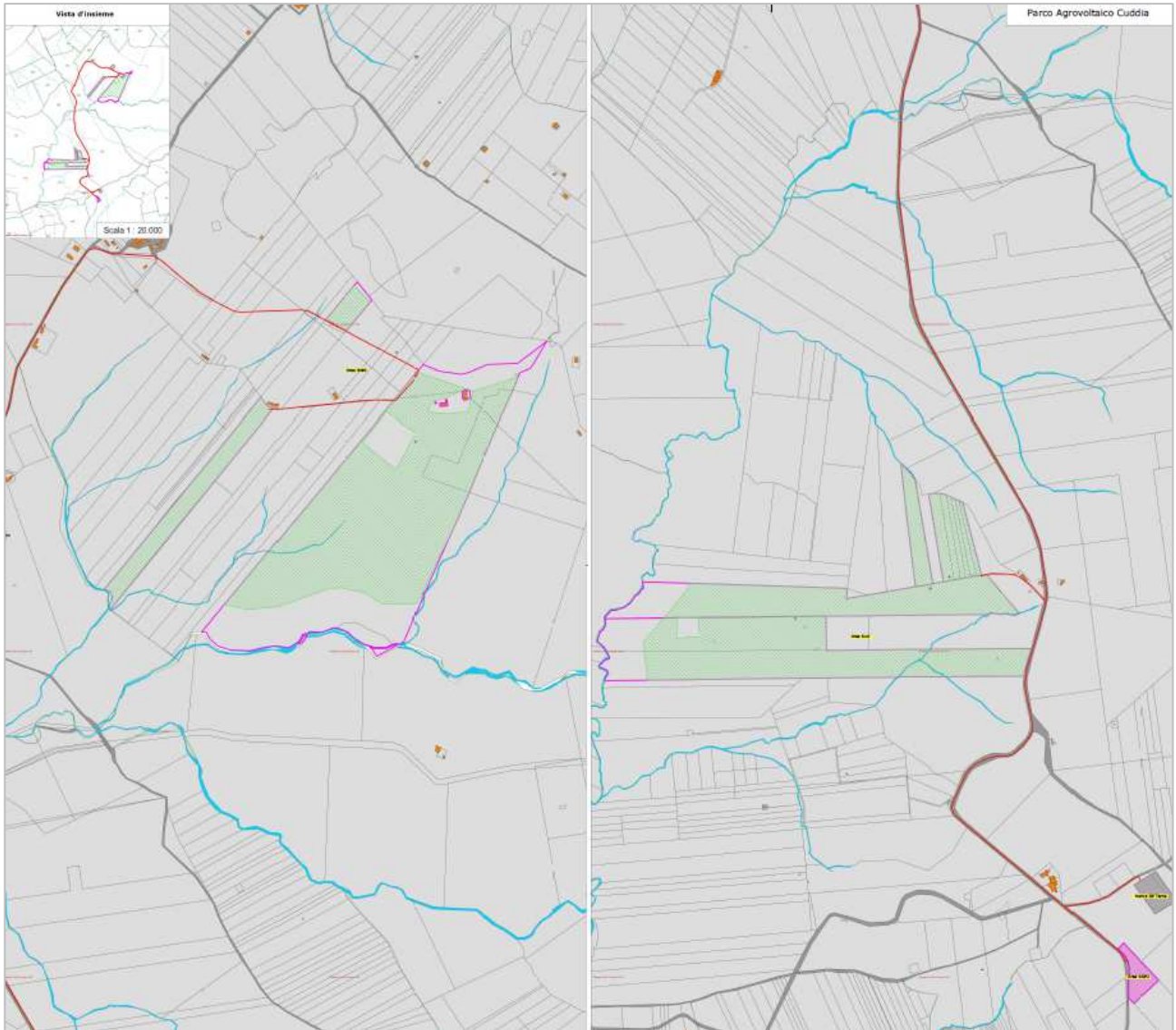
**IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"**  
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN  
RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA**




*Inquadramento aree di impianto su I.G.M. (Elaborato XE-CUDDIA-AFV-PD-D-1.3.0.0)*

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b>	<b>X-ELIO</b> X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007

*IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"*  
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN  
RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA



*Inquadramento aree di impianto su Catastale (Elaborato XE-CUDDIA-AFV-PD-D-1.5.0.0)*

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b>	<b>X-ELIO</b> X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007

**IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"**  
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA



*Lay-out generale dell'impianto agrovoltaico (Elaborato XE-CUDDIA-AFV-PD-D-1.6.0.0)*



### **3.2 Inquadramento geomorfologico, geologico ed idrogeologico**

L'area di studio ricade all'interno del Bacino Idrografico del Fiume Birgi (051), in particolare nel territorio dei comuni di Trapani e Marsala.

Il Bacino del Fiume Birgi si localizza nella estrema porzione occidentale della Sicilia ed occupa una superficie complessiva di circa 336 km<sup>2</sup>.

La forma dell'area in esame è subrettangolare, con una direzione di allungamento NE-SO e con una appendice nord-occidentale costituita dalla foce del fiume Chinisia-Birgi. Rispetto alla direzione di allungamento, l'area raggiunge la sua massima larghezza, pari a circa 27 km, nella porzione centrale; nella parte settentrionale, invece, la larghezza si riduce sensibilmente, fino a circa 9 km, nella porzione Nord-orientale.

Il Fiume Birgi nasce con il nome di Fiume Fittasi nel Territorio del comune di Buseto Palizzolo e si sviluppa, per circa 43 km, attraverso il territorio comunale di Trapani e marginalmente quello di Paceco.

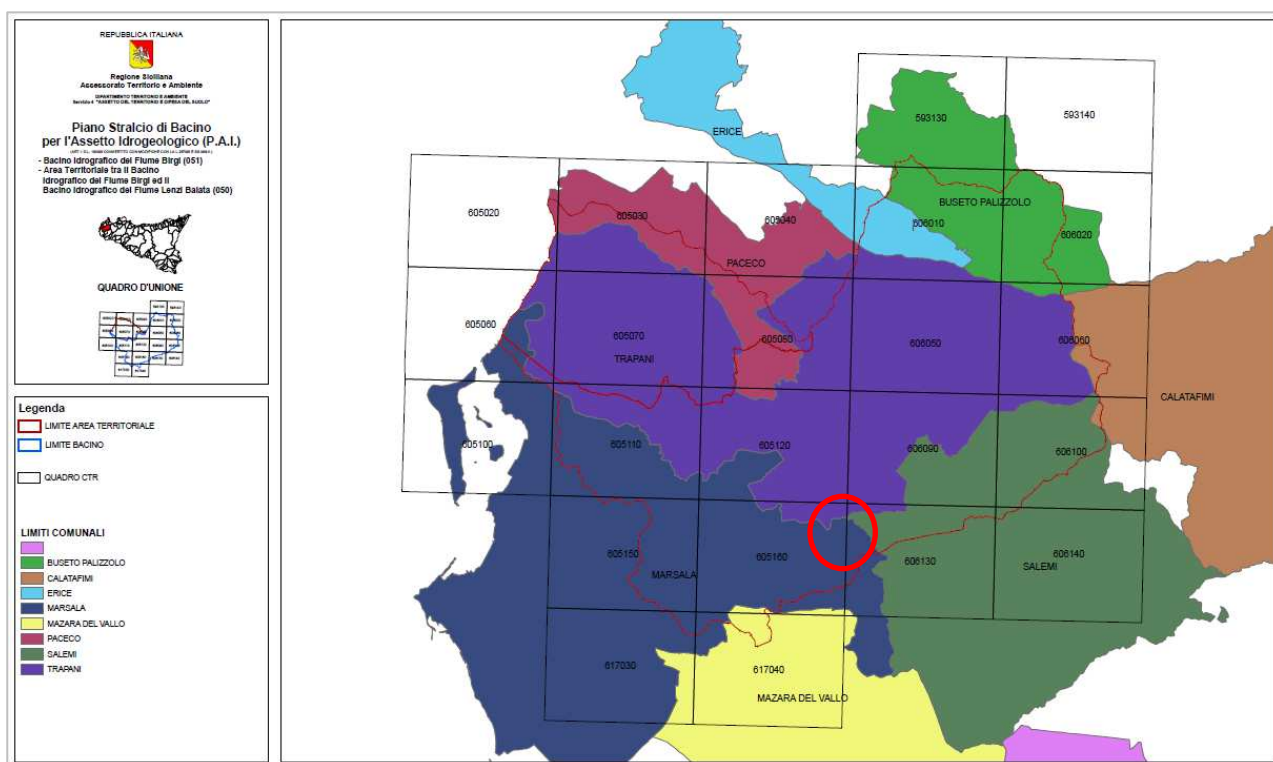
Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
 <b>EnvLab</b> <small>Environment Engineering Lab</small>	<b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO          DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE          DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI          (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b>	 <b>X-ELIO</b> <small>X-ELIO ITALIA 6 S.r.l.          Corso Vittorio Emanuele II, 349          00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</small>

*IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"*  
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA

I bacini confinanti con quello del Fiume Birgi sono il Bacino del Fiume Lenzi a Nord ed il Bacino del F. Màzaro a Sud-Est. A Nord-Est il Bacino è delimitato dall'Area Territoriale che lo separa dal Bacino del Fiume Lenzi Baiata mentre a SO è delimitato dall'Area Territoriale che lo separa dal Bacino del Fiume Màzaro (052).

Il bacino idrografico del Fiume Birgi ricade interamente nel territorio della provincia di Trapani ed è compreso nei fogli n° 593 Castellamare del Golfo, 605 Paceco, n° 606 Alcamo e n°617 Marsala della Carta d'Italia in scala 1:50.000 dell'I.G.M.

Per quanto riguarda le C.T.R. in scala 1:10.000 l'area direttamente interessata dal progetto ricade nelle seguenti 4 sezioni della C.T.R.: **605120 – 606090 – 605160 – 606130.**





Il bacino si sviluppa nella estrema porzione nord-occidentale della Sicilia, interessando, da un punto di vista amministrativo, il territorio della provincia di Trapani e, in particolare, i territori di otto comuni (Buseto Palizzolo, Calatafimi, Erice, Marsala, Mazara del Vallo, Paceco, Salemi, Trapani).

Il Fiume Birgi, dopo il primo tratto, in cui come detto prende il nome di F. Fittasi, prosegue prima con il nome di Fiume Bordino e poi con quello di Fiume Borrania. In questo tratto centrale il corso d'acqua riceve, in sinistra idrografica, dapprima gli apporti del Torrente della Cuddia e poi quelli della Fiumara Pellegrino, proseguendo poi con il nome di Fiume della Marcanzotta.

L'ultimo tratto del Fiume Birgi è stato deviato ed incanalato nel Fiume Chinisia, che sfocia poco a Nord di Torre San Teodoro. In conseguenza di ciò, del vecchio corso del Fiume Birgi resta un ramo molto breve, a nord della foce del Fiume Chinisia.

All'interno del bacino è presente l'invaso artificiale costituito dal Lago Rubino, realizzato sul Torrente della Cuddia mediante uno sbarramento di materiale sciolto, alto circa 30 m, con nucleo centrale di tenuta di materiale argilloso. Il serbatoio Rubino, in esercizio da diversi anni, è situato nell'area a monte del Bacino

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> </p> <p>X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

del Birgi, sul lato occidentale di Montagna Grande, ed ha una capacità utile di progetto di 10.2 Mm<sup>3</sup> d'acqua, con funzione di accumulo e modulazione dei deflussi naturali a servizio della vasta piana sottostante. Le acque del Fiume Birgi sono utilizzate prevalentemente per uso irriguo, con richieste di derivazione concentrate nella parte alta del suo corso.

### *Morfologia*

Il territorio interessato dal bacino idrografico del Fiume Birgi e dall'Area territoriale contigua è caratterizzato da una morfologia prevalentemente collinare con pendenze blande, anche se non mancano paesaggi aspri e accidentati, nella zona montana, nè ampie pianure costiere, spianate dall'azione del mare nel periodo Quaternario.

Un aspetto morfologico rilevante è la presenza delle saline di Trapani e Paceco, specchi di mare a bassissima profondità, che si trovano in un'antica piana alluvionale invasa dalle acque marine. Il sito, che si estende tra la foce del vecchio corso del Fiume Birgi e quella del Fiume Lenzi Baiata, costituisce una delle più importanti aree umide costiere della Sicilia occidentale, occupato in gran parte da saline coltivate in maniera tradizionale, con pantani e campi coltivati in aree marginali.

Tra i principali elementi morfologici che contraddistinguono il territorio in studio si individuano i terrazzi marini di età quaternaria, che interessano soprattutto l'area territoriale, sviluppandosi, con pendenze molto blande, dalla linea di costa verso l'interno, fino a quote massime di circa 140 m s.l.m.

In particolare sono distinguibili, in base alle caratteristiche litologiche e stratigrafiche, diversi ordini di terrazzi costieri: a quote comprese tra 0 e 10 m, a quote comprese tra 10 e 125 m s.l.m., ed il Grande Terrazzo Superiore, limitato alla fascia più interna, fino a quote di circa 140 m s.l.m..


Tale morfologia ad andamento subpianeggiante, che con debole acclività risale dalla linea di costa fino a quote di circa 100 m, è interrotta, trasversalmente, dai gradini corrispondenti agli orli dei terrazzi e da strutture calcarenitiche più rilevate come quella di Timpone Cutusio, di oltre 20 m più elevato del circostante terrazzo; longitudinalmente la continuità morfologica è invece interrotta dalle incisioni fluviali del Fiume Chinisia-Marcanzotta, del F. Birgi e del T. Verderame.

Un elemento morfologico di notevole rilevanza, seppure di origine antropica, è invece rappresentato dalle numerose cave di calcarenite presenti diffusamente nei territori in studio. Si tratta in prevalenza di cave a cielo aperto ormai quasi del tutto inutilizzate, e spesso riempite da materiali di risulta delle lavorazioni di estrazione.

Verso le aree più interne, le pianure costiere di natura calcarenitica ed i terrazzi marini lasciano il posto ai depositi prevalentemente plastici di età miocenica e pliocenica, caratterizzati da un assetto morfologico collinare molto blando ed arrotondato. Lungo tali versanti, il principale processo morfodinamico è quello legato allo scorrimento delle acque libere e all'erosione e al trasporto solido delle acque incanalate.

Laddove affiorano i terreni lapidei costituiti dalle calcilutiti del Cretaceo-Oligocene, la morfologia è rappresentata da rilievi modesti (la quota massima è di 751 m s.l.m. di Montagna Grande) ma dai versanti acclivi, a volte associati a fasce detritiche; i principali processi geomorfologici che interessano questi terreni sono la disgregazione fisica e l'erosione delle masse litoidi, con conseguenti frane di crollo e ribaltamento.

Alla luce di quanto sopra detto i fenomeni di dissesto nell'area territoriale in studio sono piuttosto rari e poco estesi arealmente. I pochi dissesti individuati sono riconducibili a fenomeni di soliflusso e di colamento

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> ⊕ X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

lento, e più raramente a fenomeni di tipo scorrimento o frane complesse. Si osservano infine alcune frane di crollo lungo i fronti calcarei o calcarenitici subverticali.

### *Idrografia*

Nella zona di monte il Fiume Birgi consta di due rami; il ramo settentrionale, che nasce dai rilievi collinari di M. Murfi (510 m s.l.m.) e Piano Neve, dopo il primo tratto in cui prende il nome di F. Fittasi, prosegue con il nome di Fiume Bordino.

Il ramo meridionale, che nasce dal complesso di Montagna Grande, è interessato nel suo percorso dal serbatoio Rubino. Da monte verso valle comprende due tratti: il primo, denominato T. Fastaia, è incassato tra Montagna Grande ed i rilievi di c.da Baglietto e le sue acque defluiscono quasi interamente nell'invaso, a valle dello sbarramento resta infatti solo un tratto, inferiore ad un chilometro, che confluisce nel F. della Cuddia; il secondo tratto, costituito dal F. della Cuddia, scorre in direzione E-O fra i rilievi di Timpone delle Guarine e della Montagnola della Borrania a Sud e quelli di Timpone di Fittasi e c.da Tammareddara a Nord.

Il F. della Cuddia confluisce con il ramo settentrionale del Birgi denominato F. di Bordino, proseguendo, sempre con direzione E-O, con il nome di F. di Borrania prima e F. della Marcanzotta poi.

L'asta prosegue ancora, con un'inalveazione artificiale ad andamento rettilineo che esclude l'ultimo tratto del vecchio corso del Birgi, sotto il nome di F. Chinisia. Del vecchio corso del F. Birgi resta, pertanto, soltanto la vecchia foce, alimentata da pochi e brevi tributari.

Il bacino imbrifero del Fiume Birgi nel complesso presenta una forma approssimativamente rettangolare, il reticolo idrografico è di tipo subdendritico, con una densità maggiore nelle aree argillose, mentre è poco ramificato in corrispondenza dei terreni permeabili. In particolare, in corrispondenza dei calcarenitici, affioranti soprattutto nell'Area Territoriale, l'area è drenata superficialmente da alcuni fossi e linee di impluvio di scarsa importanza mentre l'unico impluvio di una certa rilevanza è il T. Verderame.

**Sottobacino Fiume della Cuddia:** Si tratta di un torrente che sottende un bacino di circa 108 Km<sup>2</sup> e che si sviluppa per circa 23 Km di lunghezza attraversando, con direzione prevalente E-W, la porzione sud-orientale del territorio comunale di Trapani.

Il corso d'acqua nel tratto di monte, dove prende il nome di T. Fastaia, riceve numerosi valloni che traggono origine da M. Ritto, M. Petrafiore, M. Domingo e Monte Bernardo. Poco prima della confluenza, in sinistra idrografica, con il Fosso della Collura, il torrente Fastaia è stato sbarrato per la realizzazione di un invaso denominato Lago Rubino; la maggior parte dei deflussi dei torrenti Fastaia e Collura viene raccolta nel serbatoio Rubino le cui acque vengono utilizzate poi per uso irriguo.


Tale corso d'acqua ha un regime idrologico di tipo torrentizio, caratterizzato da lunghi periodi di magra in cui i deflussi superficiali sono esigui o del tutto assenti.

### *Assetto geologico-strutturale*

Il bacino del Fiume Birgi e l'Area Territoriale compresa tra il bacino del Fiume Birgi ed il Bacino del Fiume Lenzi Baiata, situati nell'estremo settore occidentale della Sicilia, ricadono in una zona il cui contesto geologico generale riguarda terreni affioranti in unità e successioni più superficiali, di età quaternaria ed olocenica, trasgressive sul basamento originario, costituito da terreni ascrivibili al periodo compreso tra il Triassico ed il Pliocene.

L'ampia piana costiera, che si sviluppa tra gli abitati di Trapani e di Marsala, è caratterizzata prevalentemente dai depositi di natura calcarenitica di età quaternaria ed, in subordine, da terreni di natura



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

argillosa, argilloso-marnosa ed arenacea di età compresa tra il Miocene ed il Pliocene. Le unità stratigrafiche, affioranti nelle aree più interne, sono essenzialmente riconducibili a terreni afferenti al Dominio Trapanese e al Complesso Postorogeno. In ordine stratigrafico, dal basso verso l'alto, nell'area in esame si possono individuare i seguenti depositi:

Unità "Nord Trapanesi"

- Calcari e calcari dolomitici (*Lias inf.-Trias sup.*);
- Calcari da compatti a nodulari (*Dogger Malm*);
- Calcilutiti passanti a calcari nodulari (*Titonico-Neocomiano*);
- Marne e calcari marnosi (*Barremiano-Albiano*);
- Calcilutiti marnose tipo "Scaglia" (*Cretaceo sup.-Oligocene*);
- Argille ed argilliti siltose brune con intercalazioni quarzarenitiche (*Oligocene sup. – Miocene inf.*)
- Quarzareniti e calcareniti glauconitiche (*Burdigaliano-Langhiano basale*);
- Argille e argille sabbiose con glauconite (*Langhiano sup.-Tortoniano inf.*); *in discordanza si rinvencono*
- Sabbie argillose, arenarie e conglomerati – Fm. di Cozzo Terravecchia - (*Tortoniano - Messiniano*);
- Calcari a *porites* e calcari con intercalazioni marnose –Fm. Baucina- (*Messiniano inf.*);

*in discordanza*

- Gessi selenitici (Messiniano sup.)

*In discordanza*

- Marne e calcari marnosi a Globigerine – Trubi - (*Pliocene inf.*);
- Argille marnose ed argille sabbiose con intercalazioni arenacee – Fm. Marnoso Arenacea della Valle del Belice (*Pliocene medio – sup.*).

*In trasgressione sui depositi sopraccitati si rinvencono:*



- Calcareniti giallo-biancastre ben cementate – Calcareniti di Marsala - (*Pleistocene inf.*);
- Depositi marini terrazzati costituiti di calcareniti fortemente cementate – Grande Terrazzo Superiore G.T.S. - (*Pleistocene medio*);
- Terrazzi marini costieri di natura calcarenitica e conglomeratici (*Tirreniano*);

Infine, a copertura dei depositi quaternari, si rinvencono terreni costituiti da depositi eluviali e colluviali, depositi palustri e, in corrispondenza delle aree urbanizzate, da terreni di riporto.

Nel paragrafo seguente si illustrano nel dettaglio le caratteristiche litologiche dei vari termini affioranti nell'area territoriale in studio.

#### *Caratteristiche litologiche*

Vengono di seguito illustrate le caratteristiche litologiche delle formazioni geologiche affioranti nel bacino del Fiume Birgi e nell'area territoriale contigua, i cui lineamenti geologico-strutturali generali sono stati riportati nel paragrafo precedente.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> </p> <p>X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

Le formazioni individuate all'interno dell'area in ordine stratigrafico, dal basso verso l'alto, sono le seguenti:

Calcari bianchi stratificati (Lias inf.-Trias sup.)

Si tratta di calcari bianchi a stratificazione visibile, più o meno dolomitici, con mogalodontidi.

Calcari da compatti a nodulari (Dogger-Malm)

Serie condensata di calcari più o meno colorati e nodulosi, talora silicizzati.

Calcari pelagici a calpionelle (Titonico-Neocomiano)

Si tratta di calcari bianchi o rosati a Nannoconi con Calpionelle e rare Ammoniti, sottilmente stratificati, con noduli di selce, passanti verso il basso a calcari pseudonodulari. Questa facies è indicata con il nome di "Lattimusa"

Formazione Hybla (Barremiano-Albiano)

Marne e calcari marnosi con livelli sapropelitici.

Calcilutiti marnose tipo "Scaglia" (Cretaceo sup.-Oligocene)

Si tratta di calcilutiti marnose in facies di "Scaglia" di colore biancastro e rosaceo, stratificate in strati di spessore centimetrico e decimetrico, con noduli e liste di selce nera e con intercalazioni di livelli addizionati di breccie calcaree o calcarenitiche. Verso l'alto sono presenti livelli di calcari marnosi e marne grigiastre.

Argille ed argilliti siltose brune con intercalazioni quarzarenitiche – Flysch Numidico (Oligocene sup. – Miocene inf.)

Tali depositi sono costituiti da prevalenti argille ed argilliti siltose di colore bruno con frequenti intercalazioni di banchi e livelli quarzarenitici e quarzosiltitici, e con inglobati livelli e lenti di breccie calcarenitiche gradate.

Quarzareniti e calcareniti glauconitiche (Burdigaliano-Langhiano basale)



Si tratta di quarzareniti classate in grossi banchi metrici con rare intercalazioni sottili di argille ed argilliti color tabacco e grigio verdastre e rare intercalazioni di breccie e calcareniti gradate talora glauconitiche (Costiera Siggiaire). L'unità presenta inoltre calcareniti e calciruditi compatte, con diffusa presenza di glauconite, di colore dal grigio-verde al verde intenso, in strati di spessore da decimetrico a metrico. Tali terreni presentano faune di mare basso ad echinidi, Gasteropodi, Lamellibranchi ed intercalati livelli di marne ed argille marnose di colore verdastro, a glauconite (Calcareniti di Corleone), affioranti in corrispondenza di Baglio Fittasi Soprano, Montagnola della Borronia, Timpone delle Guarine, B. Ranchibile.

Argille e argille sabbiose (Langhiano sup.-Tortoniano inf.)

Tali depositi di colore grigio-verdastro, presentano granuli di glauconite ed una microfauna a Globigerinidi e Orbuline.

Formazione di Cozzo Terravecchia (Tortoniano sup.– Messicano inf.)

I terreni riferibili alla Fm.di Cozzo Terravecchia si rinvengono in affioramento nella porzione centrale dell'area in studio, in corrispondenza della Piana di Misiliscemi e delle borgate di Baglionovo e case Fazio, Timpone Nasco, c.da Granatello e Rattaloro.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> </p> <p>X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

La formazione è caratterizzata, in generale da due litofacies con caratteri litologici differenti: una litofacies pelitica ed una sabbioso-arenaceo-conglomeratica. Nell'area in esame affiorano in prevalenza i termini riferibili alla litofacies pelitica.

Tale litofacies è costituita di argille grigio-verdastre e grigie, argille sabbiose bruno-azzurastre, spesso con cristalli di gesso e con sottili livelli sabbiosi che ne marcano la stratificazione, argille verdi, dure a frattura concoide, argille marnose e marne, talora biancastre, con spalmature limonitiche, noduli di ferro manganesiferi e cristalli isolati di gesso. Le argille si presentano giuntate e tettonizzate e i giunti di stratificazione sono talora marcati da sottili livelli sabbiosi.

La litofacies sabbioso-arenaceo-conglomeratica della Fm. Terravecchia è invece costituita, in tutta la sua sequenza, da un intervallo conglomeratico passante verso l'alto ad arenarie, sabbie, molasse calcaree, molasse dolomitiche, quindi ad argille marnose e siltose, ricche di livelli sabbiosi di potenza variabile.

I conglomerati rappresentano la parte inferiore della Formazione di Cozzo Terravecchia e costituiscono la copertura dei terreni orogenici settentrionali della Sicilia. Si tratta di conglomerati poligenici con clasti arrotondati di natura arenacea di provenienza flyschioide, carbonatica e metamorfica per lo più di alto grado. Dal punto di vista granulometrico i clasti hanno dimensioni variabili da pochi centimetri fino, talora, a diversi metri. I clasti sono generalmente embriciati, ben arrotondati, spesso disposti in grandi canali.

Localmente, la stratificazione è incrociata su larga scala; la matrice sabbiosa del conglomerato, generalmente abbondante, in qualche caso può aumentare, tanto da dar luogo a lenti di arenaria grossolana, con laminazione ben distinta, parallela o incrociata.

Verso la sommità le intercalazioni di sabbia aumentano ed i ciottoli sono sempre più piccoli e meno embriciati, fino a passare ad una zona costituita da arenarie con sporadiche intercalazioni argillose. La porzione sabbioso-arenacea è costituita da una potente serie di arenarie e sabbie debolmente cementate, a granulometria variabile. I clasti si presentano a spigoli arrotondati passando da sabbie grossolane a sabbie fini siltose, con intercalate lenti conglomeratiche. Le sabbie sono costituite in prevalenza di quarzo e sono talora ben cementate. Il cemento è generalmente di natura argillosa e le sabbie passano a vere e proprie molasse. Quando le arenarie sono cementate da silice diventano durissime e passano a vere e proprie quarziti. Tali sabbie presentano in genere laminazioni incrociate piane ed a spina di pesce; l'inclinazione delle lamine è spesso variabile.

#### Formazione Baucina (Messiniano inf.)

La formazione è costituita da calcari massicci a *Porites*, calcisiltiti e calcari in grossi banchi, con intercalazioni marnose contenenti molluschi e frammenti di coralli (Timpone Nasco, Timpone della Campana).



#### Serie gessoso solfifera (Messiniano sup.)

Della serie nell'area in studio, a nord di Case Parrinello, affiorano i gessi selenitici in grossi banchi.

#### Trubi (Pliocene inf.)

Si rinvengono in lembi di modesta estensione nelle aree più meridionali del territorio in studio, a sud di Timpone Nasco, in c.da Capofeto e nei pressi di Baglio Pellegrino.

Si tratta di marne calcaree a foraminiferi del Pliocene inf. di colore bianco-crema, farinose, passanti talora a calcari marnosi o a marne argillose con tenori di carbonati dal 30% all'80%.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> </p> <p>X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

La stratificazione è segnata dall'alternanza di livelli a maggiore tenore in carbonati con strati meno calcarei; è presente una diffusa fessurazione, in prismi variamente inclinati rispetto alla stratificazione e frequentemente subnormali ad essa.

Il tipo normale dei Trubi è una roccia terrosa bianco-crema, abbastanza friabile, con orbuline visibili. Più rari sono gli strati compatti bianco-crema di calcare grossolano quasi puro, sempre con foraminiferi visibili.

#### Fm Marnoso-Arenacea della Valle del Belice (*Pliocene medio – sup.*)

I Trubi passano gradualmente, verso l'alto, a sedimenti di natura prevalentemente torbidityca riferibili alla Fm. Marnoso Arenacea della Valle del Belice.

Nel territorio in studio, tali terreni si rinvencono in affioramento in una stretta fascia nella zona meridionale del bacino in c.da Chiana di Capo.

La Formazione Marnoso Arenacea della Valle del Belice è costituita da una potente successione di terreni argillosi, argilloso-marnosi ed arenacei databili al Pliocene medio-superiore. La successione inizia in basso con depositi torbidityci costituiti in prevalenza di alternanze politiche e quarzarenitiche. Seguono verso l'alto fitte alternanze di arenarie e di argille grigiastre con inglobate grosse lenti sabbiose poco cementate.

La formazione è quasi del tutto priva di fossili ad eccezione di alcune faune bentoniche rimaneggiate. Verso l'alto seguono poi livelli conglomeratici e livelli tabulari di calcareniti e calcari organogeni. Questi ultimi litotipi presentano una ricca fauna di mare basso che comprende alghe, briozoi, echinodermi, molluschi e foraminiferi.

#### Calcareniti di Marsala (*Emiliano sup.-Siciliano*)



La formazione delle Calcareniti di Marsala interessa il territorio studiato solo per piccoli affioramenti in c.da Madonna della Cava e Parrinello ed a NE di c.da San Filippo e Giacomo.

Si tratta di calcareniti di colore da giallo chiaro ad ocreo, variamente cementate, con intercalate lenti sabbiose o conglomeratiche. Lo spessore complessivo non supera i 50 m. I clasti che compongono le calcareniti sono prevalentemente di natura carbonatica, e talora quarzosa, monometrici e ben classati. La formazione, nella porzione superiore, si presenta fortemente cementata mentre nella porzione basale si presenta meno compatta. All'interno della formazione è riscontrabile una forte variabilità sia granulometrica sia litologica. La giacitura è di tipo monoclinale e presenta una debole pendenza in direzione della linea di costa. La stratificazione è piuttosto evidente e si osservano talora livelli con stratificazione incrociata. Frequenti sono inoltre le intercalazioni di livelli sabbioso-limosi grigio giallastri. Alla base, la formazione presenta caratteri tipici di un conglomerato di trasgressione.

#### Depositi calcarenitici di quota compresa tra 130 e 160 m s.l.m. – Grande Terrazzo Superiore (G.T.S.) (*Pleistocene medio*)

Nelle aree ancora più interne della piana, grosso modo tra le quote di 130 e 160 m s.l.m. affiorano delle calcareniti di colore giallastro e rossiccio, prive di fossili, di spessore in genere molto ridotto, passanti verso l'alto a litotipi conglomeratici, e poggianti su un livello di paleosuolo. Si tratta di una superficie di erosione e spianamento creata dal mare nel Pleistocene medio che ha depositato questa sottile tavola calcarenitica tipica di mare basso, nota in letteratura come Grande Terrazzo Superiore – G.T.S.

In genere lo spessore di tale tavola calcarenitica è molto ridotto, spesso inferiore al metro, ed i depositi sono caratterizzati da una granulometria omogenea, da forte cementazione e dalla assenza di fossili. La giacitura è suborizzontale e le calcareniti poggiano in trasgressione su un livello di terra rossa. Nella zona di Marsala, il

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> </p> <p align="center">X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

Grande Terrazzo Superiore si individua, in un lembo di una certa estensione, intorno ai 140 m s.l.m., tra c.da Rattarolo e c.da Paolini.

#### Depositi calcarenitici dei terrazzi marini costieri (Tirreniano)

Tutta la fascia costiera del bacino e dell'area territoriale è caratterizzata dalla presenza di depositi di natura prevalentemente calcarenitica e sabbioso-conglomeratica, riferibili ai terrazzi di abrasione marina di epoca tirraniana.

Si tratta di calcareniti detritico-organogene con grado di cementazione variabile, di colore giallo chiaro o biancastro, fossilifere, terrazzate in vari ordini a partire dalle quote prossime al livello del mare fino a quote di circa 100 m s.l.m.

La stratificazione è in grossi banchi, talora incrociata e la giacitura è suborizzontale, con leggera pendenza verso la linea di costa.

Le calcareniti, dal punto di vista litologico, sono costituite in prevalenza da frammenti organogeni di natura calcarea e da una matrice anch'essa carbonatica. Presentano un grado di compatezza e cementazione alquanto variabile sia lateralmente che in senso verticale, e si riscontrano rare intercalazioni sabbiose argillose. Alla base è presente, quasi sempre, un livello conglomeratico.

I depositi dei terrazzi costieri costituiscono il substrato sul quale si sviluppano le aree urbanizzate presenti all'interno dell'area territoriale compresa tra il bacino del F. Birgi ed il bacino del F. Lenzi Baiata.

#### Terreni di copertura di natura alluvionale, palustre e detrito di falda (Olocene)

Si tratta di sedimenti di natura litorale e alluvionale e di depositi palustri presenti lungo alcune zone costiere e lungo i principali corsi d'acqua, nonché di terreni di riporto presenti in corrispondenza delle aree urbanizzate.

I depositi litorali e alluvionali sono costituiti di terreni sciolti quali ghiaie, sabbie fini e grossolane e sabbie limose, mentre i depositi palustri sono rappresentati da terre nere ed argille grigiastre più o meno sabbiose.

I depositi alluvionali si rinvengono essenzialmente lungo il corso del Fiume Birgi, più estesamente in c.da Parecchiata Giacatello, e del Torrente Verderame mentre i depositi litorali costituiscono i litorali sabbiosi presenti localmente nell'area in esame. I depositi palustri si rinvengono invece in corrispondenza delle saline di Trapani e Paceco.


Infine il detrito di falda sono costituiti da materiale di varia natura e dimensioni che a volte presentano un debole grado di cementazione. Si riscontrano soprattutto in corrispondenza di Montagna Grande.

La versione su supporto informatico del Piano per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Fiume Birgi e dell'Area Territoriale compresa tra il bacino del Fiume Birgi ed il bacino del fiume Lenzi Baiata, presenterà la carta litologica in scala 1:50.000, tratta dallo "Schema di Piano dei Materiali di Cava e Schema di Piano dei Materiali Lapidei di Pregio" – Regione Siciliana – Ente Minerario Siciliano.

Di seguito, in breve sintesi, vengono descritti i termini litologici rappresentati in tale schema litologico:

#### DEPOSITI INCOERENTI

– **Alluvioni sabbioso-limoso-argillose recenti ed attuali, depositi lacustri limoso-sabbiosi talora con livelli torbosi (Olocene).** Depositi generalmente coesivi, poco assestati, stabili per posizione, potenzialmente inondabili.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

– **Dune costiere (Olocene).** Sabbie quarzose e/o calcaree fini in cordoni allungati. Depositi incoerenti, granulometricamente poco assortiti, poco compressibili.

– **Detrito di falda (Olocene).** Depositi con andamento crescente con la profondità e generalmente poco compressibili. Terreni quasi sempre stabili per posizione.

#### CALCARENITI VARIAMENTE CEMENTATE

– **Arenarie a cemento calcareo e arenarie molassiche (Miocene sup.).** Si tratta di arenarie molassiche relativamente poco cementate, talora con livelli conglomeratici, associate a sabbie e argille sabbiose. Tali depositi hanno consistenza variabile in funzione della presenza di cemento carbonatico, hanno una stabilità discreta, condizionata dai sottostanti terreni, spesso argillosi.

– **Calcareniti ben cementate, spesso vacuolari, talora con intercalazioni di livelli calciruditi (Pleistocene-Pliocene sup.).** Rocce carbonatiche o carbonatico-quarzose con stratificazione, talora incrociata, messa in evidenza da variazioni granulometriche e di cementazione. Utilizzate come materiale da costruzione nelle facies più tenere e meglio lavorabili.

– **Calcareniti glauconitiche ben cementate a grana grossolana (Miocene).** Si tratta di calcareniti fossilifere con stratificazione da distinta a massiva. A volte si ritrovano intercalati sottili livelli di marne. Terreno lapideo variamente cementato, compatto, stabile se poco fessurato.

#### ARGILLE

– **Argille marnose, argille sabbiose grigie, verdastri e bluastre (Miocene).** Presentano talora subordinati livelli di sabbie più o meno cementate. Spessori notevoli superiori alle centinaia di metri. Deposito fortemente preconsolidato con buone proprietà meccaniche.

#### COMPLESSI ETEROGENEI PREVALENTEMENTE ARGILLOSI

– **Breccie argillose ad elementi spigoloso arrotondati di argille, marne e subordinatamente di arenarie e calcari (Miocene-Pliocene).** Terreni preconsolidati, a struttura microfessurata, talora scagliosa; tendenzialmente rigonfianti. Elevata erodibilità con frequenti ed estesi movimenti franosi, anche su versanti debolmenti acclivi.

#### CALCARI, CALCARI DOLOMITICI E DOLOMIE



– **Calcari, calcari dolomitici, calcilutiti, calcareniti silicizzate con intercalazioni marnose e selciose (Trias-Miocene).** Rocce carbonatiche a grana variabile in strati di potenza da centimetrica a decimetrica con intercalazioni marnose, talora con livelli calcarenitici. Sono rocce prevalentemente lapidee, con buone caratteristiche meccaniche, interessate da fratture più o meno accentuate e da modesti processi di dissoluzione, nonché poco erodibili e dotate di buona stabilità, con crolli localizzati nelle aree più intensamente fratturate.

#### MARNE CALCAREE E CALCARI MARNOSI TENERI

– **Marne, marne calcaree tenere bianche o grigiastre (Pliocene inf.).** Marne e marne calcaree bianche passanti a calcari marnosi bianco crema, con stratificazione in livelli decimetrici spesso mascherata da una diffusa fessurazione in prismi. Terreni da coesivi a lapidei con buone caratteristiche meccaniche.

#### DEPOSITI GROSSOLANI A CEMENTAZIONE VARIABILE

– **Conglomerati con livelli sabbiosi ad interstrati marnoso sabbiosi (Miocene)**

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> </p> <p>X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

Si tratta di terreni lapidei, generalmente stabili, interessato da fenomeni di dissesto solo se intensamente fratturato.

### *Geomorfologia*

L'analisi geomorfologica basata sull'acclività dei versanti e sulla morfologia del rilievo in funzione della litologia e del reticolato idrografico permette di effettuare una prima valutazione delle condizioni evolutive del territorio in esame, fornendo un quadro generale dei fenomeni di erosione e di dissesto idrogeologico.

L'assetto geomorfologico di un territorio dipende da tre gruppi di fattori:

- Fattori strutturali, riferibili alla litologia ed all'assetto tettonico degli affioramenti esposti ai processi erosivi;
- Copertura vegetale;
- Orientamento e pendenza dei versanti.

L'area in studio è caratterizzata da terreni di litologia diversa, interessati da una evoluzione tettonica diversificata che ha determinato l'estrema variabilità delle morfosculture presenti nel paesaggio. La morfologia dell'area, infatti, varia fra zone a carattere basso-medio collinare, localizzate nelle aree più interne, in corrispondenza degli affioramenti di natura argilloso-marnosa, e una morfologia di tipo tabulare in presenza dei depositi calcarenitici terrazzati che, per la loro consistenza lapidea, offrono una buona resistenza all'erosione.

Le zone topograficamente più basse, prossime al mare, assumono una conformazione uniforme dovuta al livellamento operato dall'azione erosiva del mare che ha formato, in epoche passate, morfologie subpianeggianti e terrazzate; si ha di conseguenza una scarsa, o pressoché nulla, degradabilità dei versanti ad opera della gravità ed una intensa utilizzazione del suolo per usi agricoli.



L'influenza della litologia sulle caratteristiche morfologiche del paesaggio è determinante a causa della differenza di comportamento rispetto all'erosione dei vari litotipi affioranti.

Il paesaggio che ne risulta è caratterizzato da ampie zone pianeggianti, corrispondenti ai tavolati calcarenitici, con locali blandi rilievi collinari a forme molto addolcite.

Da quanto esposto emerge chiaramente come i caratteri morfologici sono strettamente connessi con le caratteristiche dei terreni affioranti e con le strutture tettoniche e per tale motivo non si hanno, nell'area in esame, particolari strutture morfologiche, se si esclude il massiccio carbonatico di Montagna Grande, nè tantomeno fenomeni geomorfologici particolarmente diffusi, i quali sono rappresentati al più da locali fenomeni di crollo e ribaltamento e da alcuni fenomeni quali soliflusso o erosione accelerata, presenti in corrispondenza di alcune porzioni di versante di natura argillosa e marnosa maggiormente acclivi.

In tale contesto gli elementi geomorfologici che maggiormente caratterizzano il territorio, oltre alla già citata struttura di Montagna Grande, sono dati dalla presenza di una gradinata di terrazzi marini dislocati a varie quote comprese tra 0 e 150 m s.l.m., e dalle modeste alture, tipiche dell'area trapanese e marsalese, denominate "Timponi"; in generale si tratta di modesti rilievi di natura calcarenitica e sabbioso-conglomeratica, che si ergono di alcuni metri rispetto alle superfici terrazzate circostanti. Tra i più rilevanti si ricordano le strutture di Timpone della Campana, Timpone Mazzamarelli, Timpone Spartivento, Timpone Pelato, Timpone Cancellieri, Costiera delle Saggiare.

### *Dinamica dei versanti*

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	 <p>X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i>            PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN            RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

In generale, sotto il profilo della dinamica geomorfologica, il modellamento che maggiormente influenza e caratterizza un territorio è quello di tipo fluvio-denudazionale, intendendo quello dovuto all'azione delle acque meteoriche in tutti gli aspetti conseguenti allo scorrimento delle acque selvagge e delle acque incanalate.

Questo tipo di modellamento si esplica nelle aree con reticolo idrografico tipicamente organizzato, comprendendo quindi il canale collettore e tutti i vari ordini di affluenti.

Di norma il modellamento fluvio-denudazionale si differenzia a seconda dei litotipi su cui agisce in funzione del diverso grado di alterabilità fisica e chimica delle rocce e del loro diverso grado di erodibilità.

Sulle rocce coerenti le valli presentano profili trasversali a V più o meno aperte, separate talvolta da creste ben definite. In relazione all'assetto giaciturale delle rocce,

elementi caratteristici del paesaggio sono le rotture di pendenza con acclività sia a monte che a valle.

Sulle rocce di natura argillosa, argilloso-arenacea, argilloso-sabbiosa, le valli sono più aperte con sezioni trasversali a conca o a V ampie con versanti declivi; laddove prevalgono i termini conglomeratici e arenacei, gli spartiacque tra le valli secondarie possono essere morfologicamente ben definiti costituendo delle vere e proprie creste, mentre dove prevalgono termini prevalentemente pelitici il rilievo è più dolce con forme arrotondate.

L'area oggetto del presente studio, per le sue caratteristiche morfologiche e litologico-strutturali, risulta influenzata in maniera piuttosto blanda dal modellamento delle acque superficiali, sia a causa delle litologie, piuttosto resistenti all'azione erosiva delle acque e ancor più in relazione alle pendenze modeste che non consentono alle acque di acquistare l'energia necessaria per erodere e trasportare i materiali affioranti.

Anche le caratteristiche di permeabilità dei litotipi affioranti favoriscono l'infiltrazione nel sottosuolo delle acque meteoriche rispetto al ruscellamento superficiale, come testimoniato dallo scarso sviluppo della rete idrografica superficiale.

Le acque superficiali, pertanto, esercitano una azione limitata sui versanti e infatti sono poco frequenti i fenomeni di erosione e di dissesto anche in corrispondenza dei versanti a prevalente componente argillosa e con pendenze più elevate, presenti nelle aree più interne del territorio in esame.



Anche l'azione della gravità non influisce in maniera particolare sul territorio a causa delle morfologie pianeggianti o poco acclivi ed i soli fenomeni che si osservano sono legati a crolli di porzioni rocciose in corrispondenza di fronti subverticali di notevole altezza, o a fenomeni di erosione e di soliflusso delle porzioni argillose alterate più superficiali.

Ai modellamenti naturali bisogna invece aggiungere il modellamento antropico dal quale non è possibile prescindere in quanto i suoi effetti morfogenetici, sia in senso negativo che positivo, sono spesso considerevoli.

Le zone dei centri abitati sono spesso in continuo ampliamento e gli insediamenti hanno determinato sensibili mutamenti dell'originario equilibrio ambientale, inteso come alterazione superficiale della morfologia del territorio o dell'idrografia superficiale.

Complessivamente può osservarsi che i caratteri morfologici dell'area sono caratterizzati da ampie zone a morfologia quasi tabulare all'interno delle quali non si riscontrano fenomenologie particolari, anche in relazione alla natura litologica dei terreni affioranti ed alle loro caratteristiche fisiche e da zone più interne a



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> </p> <p>X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

morfologia collinare, con la sola zona di Montagna Grande che può definirsi un'area con caratteristiche del paesaggio di tipo montuoso.

### *Cenni di idrogeologia*

Le caratteristiche idrogeologiche fondamentali dell'area sono da ricondurre alla natura degli acquiferi e a quella del substrato impermeabile che li delimitano verso il basso.

L'acquifero principale è costituito dal complesso calcarenitico-sabbioso che caratterizza la pianura costiera da Trapani fino a Marsala. La litologia del substrato risulta determinata da quegli stessi termini prevalentemente argillosi e argilloso-marnosi che affiorano nella parte più interna dell'area, nel settore orientale. Esiste pertanto un contrasto netto tra i terreni entro cui le acque scorrono, costituiti da materiali sabbioso-calcarenitici a granulometria variabile e a permeabilità medio-elevata, ed i terreni che determinano il letto delle falde. Nei primi la permeabilità è prevalentemente per porosità e in minor misura per fessurazione; le acque scorrono quindi con una certa velocità entro meati più o meno grandi come in una complessa rete di vasi comunicanti. Nei secondi la permeabilità è da molto bassa a nulla ed essi rappresentano il letto di scorrimento delle acque. La morfologia di tale substrato, modellata quando questi terreni sono stati erosi e coperti in trasgressione dai sedimenti marini terrazzati, caratterizza le vie preferenziali di scorrimento delle acque.

L'acquifero calcarenitico, che raggiunge a luoghi anche notevoli spessori, rappresenta un serbatoio di notevole importanza essendo sede di una falda poco profonda e pressoché continua arealmente il cui sbocco essenziale è il mare. I sottili livelli argilloso-limosi, talora intercalati al complesso calcarenitico, non sono in grado infatti di modificare le caratteristiche generali di permeabilità dei depositi calcarenitici nel loro complesso.



Il pelo libero della falda, sebbene negli ultimi decenni si sia notevolmente abbassato a seguito del sovrasfruttamento, in genere è posto a profondità modeste in vicinanza della costa e si approfondisce via via che si procede verso le aree più interne.

Un acquifero di un certo rilievo si localizza poi in corrispondenza degli affioramenti calcarei del massiccio di Montagna Grande appartenenti alle Unità Trapanesi, dove i terreni del complesso plastico, formato dai lembi di marne argillose fortemente consolidate e dalle più estese coltri di argille oligo-mioceniche, vengono a contatto con i terreni prevalentemente calcarei della serie rigida mesozoica.

Per quanto riguarda l'acquifero alluvionale del Fiume Marcanzotta, vanno distinte le alluvioni terrazzate della parte alta del bacino dalle alluvioni dell'alveo recente del Fiume. Risulta di scarso interesse idrogeologico la coltre alluvionale dell'alto bacino del F. Marcanzotta, drenata dai suoi affluenti di destra, a causa della esigua potenza della formazione (meno di 10m) e dell'abbondanza dei terreni limo-argillosi frammisti alle alluvioni. Per quanto concerne invece il sistema alluvionale dell'alveo del F. Marcanzotta, lo spessore ipotizzabile è in media di 30 m, resta però indeterminato lo spessore dell'acquifero saturo.

Prendendo in considerazione la natura geolitologica dei terreni affioranti, pur tenendo conto dell'estrema variabilità che la permeabilità può presentare anche all'interno di una stessa unità litologica, si è cercato di definire tale parametro per le formazioni affioranti nel bacino. A tal fine si sono identificati i complessi idrogeologici, ognuno costituito da depositi anche di età ed origine differenti, ma con analoghe caratteristiche idrogeologiche e di permeabilità.

Di seguito vengono distinti e raggruppati i litotipi affioranti nel bacino in base al tipo e al grado di permeabilità che possiedono:

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> </p> <p>X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

*Rocce permeabili per porosità.* Tale tipo di permeabilità caratterizza i depositi clastici incoerenti quali i depositi alluvionali attuali e recenti terrazzati presenti nelle aree di fondovalle dei corsi d'acqua principali, ed i terreni del complesso calcarenitico-sabbioso.

*Rocce a permeabilità medio-alta per fessurazione.* Tale permeabilità interessa tutti gli affioramenti carbonatici della serie mesozoica, dando luogo a falde acquifere significative, tendendo però a ridursi laddove è minore il disturbo tettonico.

*Rocce a permeabilità limitata per fessurazione.* Tale tipo di permeabilità è dovuta ad intensa fessurazione in rocce composte di livelli più o meno permeabili alternati a livelli impermeabili variamente distribuiti in senso verticale ed orizzontale.

Presentano questo tipo di permeabilità i depositi calcareo-marnosi pliocenici (Trubi) presenti in lembi di modesta estensione all'interno dell'area in studio.

*Rocce impermeabili.* Vengono considerate impermeabili tutti i terreni che presentano una frazione argillosa prevalente. Tale tipologia è attribuibile alla litofacies prevalentemente argillosa della Fm di Cozzo Terravecchia ed ai terreni plastici delle "Unità Trapanesi".

Al fine di individuare i caratteri della circolazione idrica sotterranea, si riporta di seguito una distinzione dei vari litotipi in base al grado di permeabilità. In particolare, si sono distinti quattro gradi di permeabilità, di seguito descritti:

#### *Terreni molto permeabili.*

A questa categoria sono ascrivibili le litologie caratterizzate da permeabilità per fessurazione e carsismo; in questo caso la permeabilità primaria per porosità è di esigua importanza, trattandosi di rocce litoidi compatte ed è comunque legata all'eventuale presenza di livelli calcarenitici e calciruditici presenti all'interno delle formazioni calcaree.

Nei terreni molto permeabili la circolazione idrica avviene principalmente attraverso le fratture e i vuoti creati dai processi di dissoluzione; le formazioni dotate di questo grado di permeabilità rivestono notevole importanza in quanto sedi di consistenti falde idriche.



In questa categoria sono ascrivibili tutte le facies con componente calcareo-litoide prevalente della serie mesozoica e i calcari a *Porites* della Fm. Baucina.

*Terreni mediamente permeabili.* Sono litologie essenzialmente caratterizzate da permeabilità primaria medio-alta e da una modesta permeabilità per fessurazione; quest'ultima tipologia di permeabilità si presenta quando il terreno ha consistenza litoide ed è stato sottoposto a stress tettonici.

Nei terreni mediamente permeabili, la circolazione idrica è affidata essenzialmente alla porosità degli strati e, in misura minore, all'eventuale rete di fessurazione. I terreni sopraccitati costituiscono acquiferi di potenzialità notevoli, quali quello calcarenitico-sabbioso.

*Terreni poco permeabili.* Trattasi di terreni caratterizzati da permeabilità per fessurazione e/o per porosità molto bassa; essi sono rappresentati dalle formazioni eterogenee costituite da alternanze più o meno irregolari di livelli più permeabili e livelli poco permeabili o impermeabili (Fm Marnoso-Arenacea della Valle del Belice).

In questa categoria la circolazione idrica si esplica essenzialmente in corrispondenza dei livelli permeabili, sebbene attraverso la rete di fessurazione possa instaurarsi una comunicazione fra i vari livelli acquiferi

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> </p> <p>X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i>            PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN            RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

sovrapposti; tali falde acquifere sono caratterizzate da potenzialità e soggiacenze molto variabili, essenzialmente legate alle condizioni litologico-stratigrafiche e granulometriche della sequenza stratigrafica.

Nei terreni poco permeabili si possono includere anche i calcari marnosi e le marne plioceniche (Trubi).

*Terreni impermeabili.* Essi sono rappresentati dalle litologie nelle quali si verifica una circolazione idrica in pratica trascurabile e che, per tali caratteristiche, fungono da substrato alle falde acquifere.

In questa categoria si identificano tutte le facies costituite da una frazione argillosa prevalente; in particolare, nell'area in esame, esse sono rappresentate dalle argille della Fm. Di Cozzo Terravecchia e dai terreni plastici delle "Unità Trapanesi".

Da quanto sopra esposto si evince che, nel bacino in studio, la circolazione idrica sotterranea risulta piuttosto diffusa, laddove l'assetto geologico-stratigrafico è caratterizzato da una prevalenza di terreni calcarenitici superficiali con spessori anche considerevoli poggianti su un substrato prevalentemente argilloso praticamente impermeabile, che consente l'accumulo di falde di una certa consistenza e in corrispondenza dei più permeabili affioramenti carbonatici del massiccio di Montagna Grande.

All'interno del bacino non si sono censite manifestazioni sorgentizie di particolare interesse.

### **3.3 Destinazione d'uso delle aree attraversate**

Per quanto concerne la destinazione d'uso delle aree di intervento, i terreni interessati dall'impianto agrovoltico risultano classificati come "agricoli" dagli strumenti urbanistici comunali vigenti, ossia area dove è prevalente l'attività agricola.

### **3.4 Ricognizione di siti a rischio di potenziale inquinamento**



E' 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.

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 ARPA Sicilia- Catasto Impianti di gestione rifiuti);
- Stabilimenti a Rischio Incidente Rilevante (Fonte MATTM- Inventario Nazionale degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante, aggiornato a febbraio 2018);
- 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

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b>	 X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007
<b>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</b> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA		


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; in provincia di Trapani si rilevano i seguenti stabilimenti censiti all'anagrafe nazionale di cui nessuno prossimo all'area di intervento:

Codice univoco	Soglia	Ragione sociale	Attività	Comune	Distanza in linea d'aria dall'impianto in progetto
DU017	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	INDUSTRIA MERIDIONALE ALCOLICI S.R.L.	(28) Industrie alimentari e delle bevande	TRAPANI	c.a. 22 km NO
NU018	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Superiore	ULTRAGAS C.M. S.P.A.	(13) Produzione, imbottigliamento e distribuzione all'ingrosso di gas di petrolio liquefatto (GPL)	MAZARA DEL VALLO	c.a. 19 km SO
NU065	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	LEVANTOIL SRL	(10) Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio ecc.)	MAZARA DEL VALLO	c.a. 19 km SO
NU123	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	SOL.IN.PAR. SRL	(09) Produzione, fornitura e distribuzione di energia	PARTANNA	c.a. 21 km SO
NU128	D.Lgs 105/2015 Stabilimento di Soglia Inferiore	STROMBOLI SOLAR S.R.L.	(09) Produzione, fornitura e distribuzione di energia	TRAPANI	

- 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 risulta interessata dalla presenza della seguente viabilità: SP45 ubicata nelle immediate vicinanze dell'area Nord dell'impianto agrovoltico che confluisce nella SP8 la quale fornisce accesso all'area Sud del parco agrovoltico ed alla SSE. L'impianto è pertanto inserito in un reticolo di viabilità in grado di servire ogni porzione dell'impianto il quale risulta essere facilmente accessibile. La viabilità può essere assimilata, cautelativamente, ad una strada di tipo C "*Strada extraurbana secondaria: strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine*".

E' pertanto 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; al fine di tenere conto della presenza della viabilità sopra indicata, nella definizione del set analitico di riferimento per la caratterizzazione dei terreni, verranno considerati anche i parametri BTEX e IPA, come meglio specificato ai successivi paragrafi 4.3 e 5.2.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> ⊕ X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

#### **4. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Nel presente paragrafo viene riportata la proposta di Piano di caratterizzazione (*da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori*) comprensiva delle indagini da effettuare al fine di ottenere una caratterizzazione dei terreni delle aree interessate dagli interventi in progetto e 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 in relazione alla specifica destinazione d'uso.

Le attività saranno eseguite in accordo con i criteri indicati nel D.Lgs. 152/2006 e nel documento APAT "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati - APAT - Manuali e Linee Guida 43/2006."

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

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

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

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

Il Piano di caratterizzazione di seguito descritto si articola pertanto, come previsto dalla norma, nei seguenti punti:

- *numero e caratteristiche punti di indagine;*
- *numero e modalità dei campionamenti da effettuare;*
- *parametri da determinare*

##### **4.1 Numero e caratteristiche punti 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 agrovoltaiico, le strutture di sostegno dei moduli saranno direttamente infissi nel terreno pertanto, la realizzazione delle fondazioni è prevista unicamente per Power Station e cabine edifici ausiliari nonché per l'edificio sala controllo.

La profondità massima di scavo risulta comunque estremamente limitata, pari a circa 1 m da p.c.

Per tale motivo, per la caratterizzazione di tali aree si prevedono:

- n. 9 punti di prelievo in corrispondenza delle aree interessate dall'installazione delle Power Station;
- n. 1 punto di prelievo in corrispondenza dell'area interessata dall'installazione della Control Room.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b>	 X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007
<i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA		

Per quanto concerne l’Impianto di Utenza (SSE), sono previste fondazioni per l’edificio tecnologico, per le apparecchiature elettromeccaniche (trasformatore elevatore, sezionatori, interruttori, isolatori, portale, ecc.) ad altri manufatti (recinzione). Su tutta l’area è previsto un intervento di modellazione dell’attuale profilo stratigrafico con la creazione di un’area pianeggiante di circa 5.900 mq.

Per la caratterizzazione dell’area si propone pertanto l’esecuzione di n. 3 punti di prelievo, posti rispettivamente in corrispondenza dell’area dell’edificio tecnologico, dell’impianto di trattamento delle acque di pioggia e dell’area destinata alle apparecchiature elettromeccaniche, spinti ad una profondità massima di 1-1,5 m da p.c.

Per quanto concerne le aree di scavo interessate dalla posa dei cavidotti, 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 al successivo capitolo 5.

#### **4.2 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare**

Il prelievo dei campioni potrà essere fatto con l’ausilio del mezzo meccanico in quanto le profondità da investigare risultano compatibili con l’uso normale dell’escavatore meccanico.

Da ciascuno scavo esplorativo, essendo di tipo superficiale, cioè di profondità inferiore a 2 m da p.c. saranno prelevati due campioni rappresentativi di ciascun metro di profondità, in accordo a quanto indicato in Allegato 2 al DPR 120/2017.

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 aliquote ottenute saranno immediatamente poste in refrigeratore alla temperatura di 4°C e così mantenute durante tutto il periodo di trasposto e conservazione, fino al momento dell’analisi di laboratorio.

Ogni campione dovrà essere conservato all’interno di un contenitore in vetro dotato di apposita etichetta identificativa.

#### **4.3 Parametri da determinare**

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché degli apporti antropici legati all’esecuzione dell’opera.

Le indagini ambientali per la caratterizzazione del materiale prodotto da scavo dovranno essere condotte investigando, per ogni campione, un set analitico di 12 parametri ivi compreso l’amianto al fine di determinare i limiti di concentrazione di cui alle colonne A e B della Tabella 1 allegato 5 parte IV del D.lgs 152/06.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

## 5. MODALITA' 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 1.000 m<sup>3</sup>,*
2. *Effettuazione di campionamento dei cumuli ed analisi dei terreni ai sensi della norma UNI EN 10802/04,*
3. *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.

### 5.1 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.

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



- *terreno derivante da scavi entro il perimetro dell'impianto agrovoltico;*
- *terreno derivante da scavi sul manto stradale per la posa dei cavidotti di collegamento alla stazione utente;*
- *terreno derivante dalle operazioni di scavo da effettuare nell'area della stazione di trasformazione 220/30 kV (Impianto di utenza SSE).*

Il materiale escavato sarà accumulato in prossimità delle aree di scavo delle opere in progetto, nelle aree di cantiere appositamente identificate e riportate nelle tavole allegate alla documentazione di Progetto Definitivo dell'impianto agrovoltico e dell'Impianto di Utenza.

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 monitor. 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).*

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> </p> <p>X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

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.

A completamento dei cumuli o in caso di eventuale interruzione prolungata dei lavori, i cumuli saranno coperti mediante teli in LDPE per impedire l'infiltrazione delle acque meteoriche ed il sollevamento di polveri da parte del vento.

## **5.2 Esecuzione dei rilievi analitici**

Come anticipato, dopo l'esecuzione dello scavo i terreni verranno depositati in cumuli in aree dedicate dove saranno tenuti distinti i vari lotti, ciascuno dei quali avrà un volume massimo di circa 1000 mc.

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.).

Si procederà con il campionamento del cumulo ai sensi della norma UNI 10802 e sui campioni prelevati sarà effettuata la caratterizzazione del rifiuto ai sensi del D.Lgs.152/06 e s.m.i..

Come anticipato ciascun cumulo sarà adeguatamente identificato (numero identificativo) ed il Registro Lavori sarà adeguatamente aggiornato al fine di identificare lo stato del singolo cumulo:

- *in fase di accumulo,*
- *in attesa campionamento,*
- *in attesa analisi,*
- *esito del riscontro.*



Qualora il materiale risulti conforme alle concentrazioni CSC potrà essere riutilizzato per le operazioni di rinterro e modellazione del suolo. In caso di esito negativo delle analisi si procederà all'attribuzione del codice CER per l'identificazione e al conferimento dei terreni presso impianti autorizzati.

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma automezzi con adeguata capacità (circa 20 m<sup>3</sup>), protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di polveri.

Qualora i terreni siano da gestire come rifiuti saranno adottati tutti gli adempimenti previsti dalle normative applicabili.

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



Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b>	 X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007
<i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA		

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
BTEX	mg/kg	EPA 5021A +EPA 8015 D
IPA	mg/kg	EPA 3540 C +EPA 8270 D opp EPA 3545A +EPA 8270 D

*Metodi analitici di riferimento*

Rispetto al set analitico minimo di cui all'allegato 4 del DPR 120/2017 sono stati considerati cautelativamente anche i parametri BTEX e IPA, al fine di valutare le eventuali influenze sulle caratteristiche dei terreni derivanti dalla presenza di viabilità nell'area di intervento.



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 10802-2004, con determinazione dei medesimi parametri previsti per i suoli.

### 5.3 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

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b>	 X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007

*IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"*  
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN  
RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA

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
BTEX	mg/kg	1
IPA	mg/kg	10

*CSC di riferimento acque terreni*



In presenza di terreni di riporto, sarà inoltre effettuato, come già specificato in precedenza, il test di cessione secondo la Norma UNI 10802-2004.

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 di riferimento	U.M.	CSC di riferimento
Arsenico	EPA 6020A	µg/l	10
Cadmio	EPA 6020A	µg/l	5
Cobalto	EPA 6020A	µg/l	50
Nichel	EPA 6020A	µg/l	20
Piombo	EPA 6020A	µg/l	10
Rame	EPA 6020A	µg/l	1000
Zinco	EPA 6020A	µg/l	3000
Mercurio	EPA 6020A	µg/l	1
Idrocarburi totali (come n-esano)	UNI EN ISO 9377-2	µg/l	350
Cromo totale	EPA 6020A	µg/l	50
Cromo VI	EPA 7199	µg/l	5
BTEX	EPA 5030C /EPA 5021A +EPA 8015 D	µg/l	1
IPA	EPA 3510 B +EPA 8270 D	µg/l	0,1

*CSC di riferimento acque sotterranee*

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 rinterro/riporti nonché di ripristino previste nell'area dell'impianto agrovoltaico e relative opere connesse.

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b>	 X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007
<i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA		

Le terre e rocce da scavo non conformi alle CSC e quelle non riutilizzabili in quanto eccedenti, saranno accantonate in apposite aree dedicate e, successivamente, caratterizzate ai fini dell'attribuzione del codice CER per l'individuazione dell'impianto autorizzato.

Le terre e rocce da scavo 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 m<sup>3</sup> di cui al massimo 800 m<sup>3</sup> di rifiuti pericolosi e in ogni caso per una durata non superiore ad un anno.*

Per la verifica delle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali, sui campioni di terreno scavato verranno effettuate le opportune analisi per all'attribuzione del Codice CER. Le tipologie di rifiuto prodotte saranno indicativamente riconducibili alle seguenti:



Codice CER	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*

*Codici CER di riferimento*

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma camion con adeguata capacità (circa 20 mc), protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto.

I rifiuti saranno gestiti in accordo alla normativa vigente, mediante compilazione degli adempimenti documentali necessari (Formulario identificativo dei rifiuti, Registro di Carico Scarico) e Schede SISTRI (Registro cronologico e schede movimentazione) in caso di rifiuto pericoloso.

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

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b>	 X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007
<b>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</b> PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA		

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

In sede progettuale sono stati stimati i volumi di scavo, con indicazione delle relative ipotesi di riutilizzo in situ. L'effettiva modalità di gestione delle stesse sarà ovviamente subordinata agli esiti delle attività di accertamento dei requisiti di qualità ambientale, come già specificato nei precedenti paragrafi.

A seguire si riportano i prospetti di sintesi delle terre e rocce da scavo per l'impianto agrovoltico e relative opere connesse, come desunte dalla documentazione di Progetto Definitivo.

Il presente paragrafo, riporta il bilancio dei volumi che saranno prodotti per la realizzazione delle opere.

In particolare, i volumi sono classificati per tipologia come appresso specificato:

- opere di scotico (scavo fino a 50 cm);
- scavi di sbancamento e/o a sezione aperta (scavo oltre 50 cm);
- scavi a sezione ristretta per i cavidotti.

Per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di movimento terre, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:



- scotico del terreno agricolo per la realizzazione di aree di pendenza definita;
- riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi in situ, da utilizzare per la modellazione delle aree destinate alle strutture dei pannelli, per il riempimento delle fondazioni di cabine elettriche e la creazione della viabilità.
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dello strato finale di strade e piazzole.

Per i materiali di nuova fornitura di cui alla terza tipologia, ci si approvvigionerà da cave di prestito autorizzate più vicine possibile all'area di cantiere, utilizzando il più possibile materiali di recupero certificati.

Il bilancio preventivo delle terre e rocce da scavo è riportato nella tabella seguente:

Origine	Quantità Movimentata [mc]	Quantità Riutilizzata in sito [mc]	Quantità a Recupero / Smaltimento esterno [mc]
Livellamento superficiale di parte delle Aree del Generatore (GEN), e della Sottostazione Elettrica di Utenza (SSE)	45.520	45.520	
Scavi di sbancamento e riempimento Fondazioni Power Station e Control Room	1.500	1.500	
Formazione Viabilità interna e piazzali	41.323	41.323	
Scavi a sezione Cavidotti MT e AT	11.350	9.450	1.900
<b>TOTALI</b>	<b>99.693</b>	<b>97.793</b>	<b>1.900</b>

*Bilancio preventivo terre e rocce da scavo*

Progettazione e Consulenza Ambientale	ELABORATO	PROPONENTE
	<p align="center"><b>PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI (art. 24 comma 3 DPR 120/2017)</b></p>	<p align="center"><b>X-ELIO</b> </p> <p>X-ELIO ITALIA 6 S.r.l. Corso Vittorio Emanuele II, 349 00186 ROMA – C.F./P.IVA 15465311007</p>
<p align="center"><i>IMPIANTO AGROVOLTAICO "CUDDIA"</i>            PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DELLA POTENZA DI 46.39 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN            RICADENTE NEI COMUNI DI TRAPANI E MARSALA</p>		

Pertanto la realizzazione del progetto comporta una movimentazione di materiale di circa 99.693 m<sup>3</sup>, di cui 97.793 m<sup>3</sup> riutilizzati in sito e 1.900 m<sup>3</sup> (principalmente fresato d'asfalto) da conferire ad impianti di recupero/smaltimento esterni.

## 7. CONCLUSIONI

Nell'ambito delle attività di realizzazione dell'Impianto agrovoltico e relative opere di connessione alla RTN, è prevista la produzione di terre e rocce da scavo.

La gestione di tali materiali 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 sito) comporterà l'avvio degli stessi ad operazioni di recupero/smaltimento presso impianti autorizzati nel rispetto delle disposizioni normative vigenti.