

REGIONE SARDEGNA  
**COMUNE DI CODRONGIANOS**  
PROVINCIA DI SASSARI

**PROGETTO DEFINITIVO**

**PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO A TERRA DELLA POTENZA DI PICCO (DC) PARI A 39,99 MWp CON SISTEMA DI ACCUMULO, CON CONNESSIONE ALLA RETE TERNA PER UNA POTENZA (AC) PARI A 30,8 MW**



Proponente: **SOLAR TORRES SRL**

VIA BORBOGNA, 8 - 20122 MILANO (MI)

**TAVOLA:**

**D1.R05**

**ELABORATO:**

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

DATA STESURA  
**SETTEMBRE 2023**

AGGIORNAMENTO

SCALA  
**n. a.**

PROPONENTE



**SOLAR TORRES s.r.l.**

Via Borgogna, 8  
20122 Milano (MI)  
PEC: solartorres@legalmail.it  
P.IVA 10670410967



PROGETTAZIONE



**MARE s.r.l.s.**

Ing. Enrico Gadaleta  
Via Galluzzi 5  
70044 Polignano a Mare (BA)  
Tel. 3382263891  
P.IVA 08324050726



## Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	3
3	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE.....	4
4	PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA ESEGUIRE PRIMA DELL'INIZIO LAVORI .....	5
5	PROCEDURE DI CAMPIONAMENTI DI TERRENO IN FASE DI PROGETTAZIONE.....	6
5.1	Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali .....	8
6	MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE PER GLI SCAVI .....	9
6.1	Viabilità interna principale nell'Impianto .....	9
6.2	Scavi per rete di messa a terra, cavi solari e CCTV .....	10
6.3	Scavi per rete elettrica DC di Bassa Tensione .....	10
6.4	Scavi per rete elettrica di Alta Tensione .....	10
6.5	Scavi per la posa del cavidotto AT di Vettoriamento (Alta Tensione) .....	10
6.6	Scavi per posa delle Cabine elettriche della Cabina di Raccolta e della Cabina di Controllo 11	
7	PIANO DI RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	11
8	QUANTIFICAZIONE DEI VOLUMI DI MATERIALE MOVIMENTATI.....	12

## 1 PREMESSA

Il progetto di cui la presente relazione è parte integrante, ha come scopo la realizzazione di un impianto per la produzione di Energia Elettrica da fonte Solare Fotovoltaica e delle relative opere di connessione alla Rete Nazionale, costituite da un cavidotto AT a 36 kV. Come da STMG, l'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV con una nuova stazione elettrica (SE) di trasformazione a 380/220/150/36 kV della RTN.

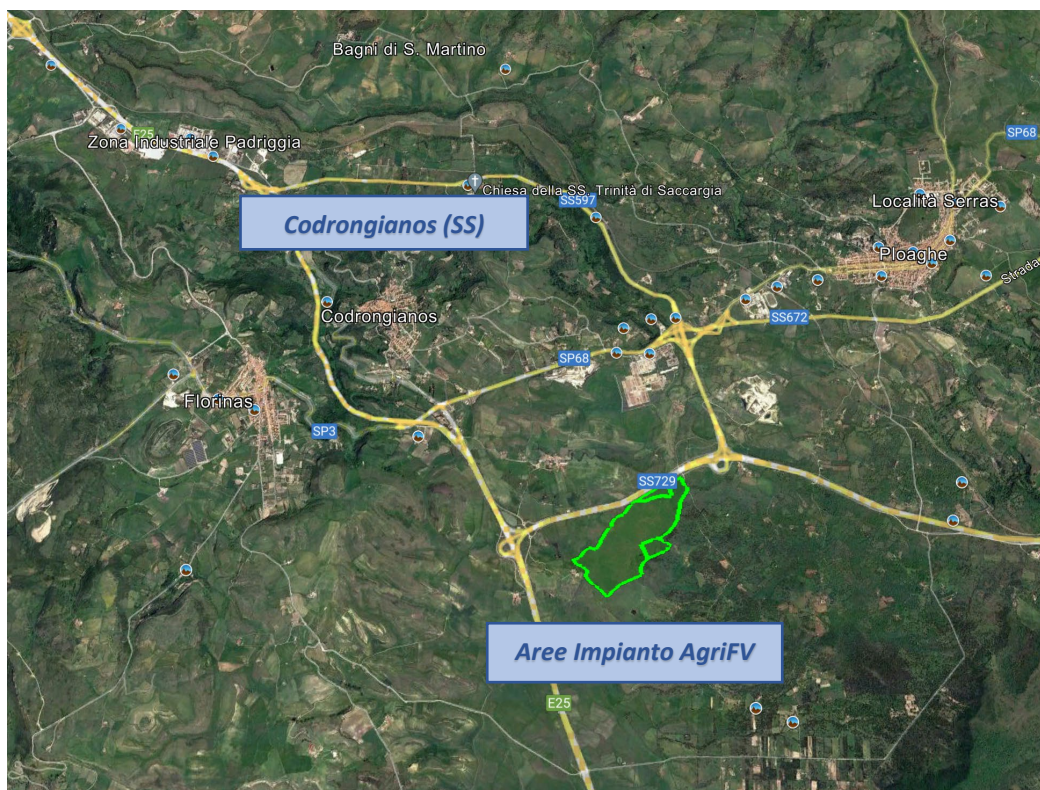
L'Impianto sarà denominato "**AgriCodrongianos**" ed avrà una potenza di picco di 39,99 MWp e in immissione di 30,80 MWac MW integrato da un sistema di accumulo sul lato dc. L'impianto sarà ubicato nel Comune di Codrongianos (SS), Sardegna.

Le modalità descritte sono conformi a quanto previsto dal DPR n.120 del 13/06/2017 (pubblicato sulla G.U. del 7 agosto 2017).

## 2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'Impianto in progetto si sviluppa su un'area, ed è ubicato nel comune di Codrongianos (Sassari) risultando distante di circa 2,8 km.

L'Impianto avrà complessivamente una estensione totale di circa 58 ha.



*Inquadramento territoriale generale*



*Inquadramento territoriale punto di connessione – Orto-foto*

<i>Latitudine</i>	<i>Longitudine</i>	<i>Comuni interessati</i>
40°38'16.73"N	8°42'47.99"E	Codrongianos (Sassari)

*Ubicazione geografica delle opere*

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

I principali componenti dell'impianto sono:

- il generatore fotovoltaico (moduli fotovoltaici) installati su strutture di sostegno monoassiali in acciaio chiamati tracker, ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno;
- le linee elettriche interrate di bassa tensione in c.c. dai moduli (raggruppati suddivisi da un punto di vista elettrico in stringhe), ai Quadri di Stringa posizionati in prossimità degli inseguitori;
- le linee elettriche interrate in bassa tensione in c.a. dagli inverter di campo alle Cabine di Campo (locali tecnici);
- le linee elettriche AT interrate e relative apparecchiature di sezionamento all'interno delle aree in cui sono installati i moduli fotovoltaici, che collegano elettricamente tra loro le Cabine di Campo;

- le Cabine Elettriche di Campo, contenenti gli Inverter e i trasformatori AT/BT e le relative apparecchiature elettriche di comando e protezione sia in BT che in AT ed i rispettivi containers batterie;
- le Cabine di Raccolta (MTR) in cui viene raccolta tutta l'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico (proveniente dalle Cabine di Campo);
- la Cabina di Controllo;
- il cavidotto interrato AT a 36 kV (di lunghezza pari a circa 1 km), per il trasferimento dell'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico verso la nuova SSE Terna 150/36 kV;

L'impianto sarà quindi composto da:

- a. **63.984 moduli fotovoltaici** in silicio monocristallino (collettori solari) di potenza massima unitaria pari a 630 Wp, installati su inseguitori monoassiali da 72, 60, 48 e 24 moduli;
- b. **2.666 stringhe**, ciascuna costituita da 24 moduli da 625 Wp ciascuno, collegati in serie;
- c. **8 Cabine di Campo (CdC) + cabine storage**;
- d. **Una Cabina di Raccolta e Controllo (MTR)**, in cui viene raccolta tutta l'energia prodotta dall'impianto agrivoltaico proveniente dalle 8 Cabine di Campo AT/BT;
- e. **linea AT in cavo interrato**, per il trasporto dell'energia dalla **Cabina di Raccolta** sino ad una SSE Terna 150/36 kV;

In linea generale, tutta l'energia prodotta dall'impianto, verrà raccolta dalle Cabine di Campo, prefabbricate, all'interno di ciascuna delle quali troveranno alloggio: l'Inverter, il trasformatore BT/AT e i Quadri di Alta Tensione con i sistemi di protezione delle linee elettriche. Ciò consentirà di minimizzare le opere e quindi i movimenti di materia poiché gli stessi si ridurranno agli scavi per la realizzazione delle platee di fondazione degli stessi manufatti.

#### **4 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA ESEGUIRE PRIMA DELL'INIZIO LAVORI**

Come detto, la normativa di riferimento per la "gestione delle terre e rocce da scavo", è il D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 - "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164", entrato in vigore il 22 agosto 2017".

Le terre e rocce da scavo rientrano nella fattispecie indicata nel TITOLO IV: Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti. Dove nell'art. 24 (Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti) si cita al comma 1: 1. Ai fini

---

dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione.

Per le opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale, come nel caso in esame, ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/17 è presentato in fase di stesura dello Studio di Impatto ambientale, il presente Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo.

## **5 PROCEDURE DI CAMPIONAMENTI DI TERRENO IN FASE DI PROGETTAZIONE**

Le indagini saranno effettuate nella fase di **progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori** e secondo le indicazioni dell'**Allegato 4 al DPR 120/2017**.

**Sebbene si ricada in art. 24 i campionamenti saranno effettuati comunque seguendo le specifiche dell'Allegato 2 al DPR 120/2017 data la estensione dell'area di progetto.**

*“La caratterizzazione ambientale è svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo ed è inserita nella progettazione dell'opera. La caratterizzazione ambientale è svolta dal proponente, a sue spese, in fase progettuale e, comunque, prima dell'inizio dello scavo [...].”*

*“La caratterizzazione ambientale è eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio. La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo. I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale). Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.”*

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

*“Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.”*

Il progetto dell’Impianto agrivoltaico, si sviluppa su circa 545.000 m<sup>2</sup>.

In particolare le aree dove saranno effettuati scavi su cui eseguire i campionamenti, sono limitate alle superfici che seguono:

- Fondazioni termocamere;
- Cabine elettriche;
- Strade interne;
- Cavidotti per cavi solari e CCTV;
- Cavidotti per cavi DC (Bassa Tensione);
- Cavidotti interni per cavi AT (Alta Tensione);
- Cavidotto esterno (Alta Tensione);

La Tabella 1 sotto riportata quantifica le superfici sopra elencate, calcolando poi il numero di campionamenti da effettuare (v. anche Tabella 2, § 8).

Superficie	
Tipologia scavo	Sup (mq)
Termocamere	93
Cabine elettriche	2.168
Strade interne	11.980
	<b>14.241</b>
<b>N° Campionamenti</b>	<b>8</b>
Lineare	
Tipologia scavo	m
Scavi profondità inferiore a 1 m	10.620
Scavi profondità superiore a 1 m	2.218
<b>N° Campionamenti</b>	<b>32</b>

**Tabella 1 – quantificazione scavi su cui eseguire i campionamenti**

*La profondità delle indagini dipende dalla profondità degli scavi. Ad ogni modo i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:*

- 1) Campione 1: da 0 ad 1 m dal piano campagna;*
- 2) Campione 2: nella zona di fondo scavo;*
- 3) Campione 3: nella zona intermedia.*

*Per gli scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 m, i campioni da sottoporre ad analisi saranno almeno 2: uno per ogni metro di profondità, per cui 2 prelievi per campione, uno nel primo metro di scavo ed uno a fondo scavo.*

*Tutti i campionamenti, saranno effettuati in conformità al DPR 120/2017.*

### **5.1 Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali**

*“I campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm)”.*

*Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione è verificata ai sensi dell'allegato 4 del presente regolamento.*

---



**Tabella 4.1 - Set  
analitico minimale**

Arsenico	Mercurio	(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152
Cadmio	Idrocarburi C > 12	
Cobalto	Cromo totale	
Nichel	Cromo VI	
Piombo	Amianto	
Rame	BTEX (*)	
Zinco	IPA (*)	

## **6 MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE PER GLI SCAVI**

Nell'ambito del cantiere di realizzazione dell'impianto agrivoltaico oggetto della presente relazione, gli scavi riguarderanno:

- Scavi per la realizzazione della viabilità interna all'impianto.
- Scavi per la posa dei cavi di messa a terra, Cavi solari e CCTV;
- Scavi per la posa dei cavi DC (Bassa tensione);
- Scavi per la posa dei cavi AT interni all'impianto (AltaTensione);
- Scavi per la posa del cavidotto AT di Vettoriamento (AltaTensione);
- Scavi a sezione ampia per la posa delle Cabine Elettriche, della Cabina di Raccolta e della Cabina di Controllo;

### **6.1 Viabilità interna principale nell'Impianto**

Le strade interne saranno costituite da una massicciata del tipo "MACADAM" quindi costituita da materiale drenante che eviterà il ristagno di acqua su di essa.

Si prevede quindi:

- a) scoticamento superficiale per una profondità massima di 20 cm;

- b) posa di strato di base costituito da materiale lapideo proveniente da cave di prestito o scavi di cantiere, per uno spessore di 20 cm – pezzatura 70-100 mm;
- c) posa di uno strato superiore a formare il piano viabile, in misto di cava per uno spessore di 10 – pezzatura 0-20 mm.

Durante la fase di cantiere, per la movimentazione del materiale e dei mezzi e delle apparecchiature per necessarie, verrà utilizzata la viabilità di servizio dello stesso. Da ciò deriva che questa sarà la prima opera ad essere realizzata. Una tale scelta deriva dal voler minimizzare i movimenti di materia che si limiteranno quindi alle sole opere strettamente necessarie all'esercizio dell'Impianto agrivoltaico.

## **6.2 Scavi per rete di messa a terra, cavi solari e CCTV**

La rete elettrica di Bassa Tensione varrà realizzata eseguendo scavi a sezione ristretta aventi dimensioni massime L x H pari a 30 x 50 cm. I cavi saranno posati direttamente sul fondo dello scavo senza necessità di strato di allettamento in sabbia.

## **6.3 Scavi per rete elettrica DC di Bassa Tensione**

La rete elettrica di Bassa Tensione varrà realizzata eseguendo scavi a sezione ristretta aventi dimensioni massime L x H pari a 60 x 80 cm. I cavi saranno posati direttamente sul fondo dello scavo senza necessità di strato di allettamento in sabbia.

## **6.4 Scavi per rete elettrica di Alta Tensione**

La rete elettrica di Alta Tensione varrà realizzata eseguendo scavi a sezione ristretta aventi dimensioni massime L x H pari a 80 x 120 cm. I cavi saranno posati direttamente sul fondo dello scavo senza necessità di strato di allettamento in sabbia.

## **6.5 Scavi per la posa del cavidotto AT di Vettoriamento (Alta Tensione)**

Il cavidotto esterno per il collegamento dell'impianto alla SSE Utente avrà una lunghezza di 900 m. Varrà realizzata una trincea eseguendo scavi a sezione ristretta aventi dimensioni L x H pari a 100 x 150 cm. I cavi saranno posati direttamente sul fondo dello scavo senza necessità di strato di allettamento in sabbia.

---

## **6.6 Scavi per posa delle Cabine elettriche della Cabina di Raccolta e della Cabina di Controllo**

Le Cabine di Campo e quelle di storage saranno del tipo prefabbricato e saranno posate su una vasca di fondazione prefabbricata che fungerà anche da vasca per la raccolta dei cavi. Lo scavo avrà una profondità di 0,6-1 m. Verrà poggiata su uno strato di allettamento costituito da cemento a basso dosaggio, armato con rete elettrosaldata passo 20 cm, diametro del filo 6 mm. La vasca fuori uscirà dal piano campagna di 0,20 m.

## **7 PIANO DI RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

Secondo quanto stabilito nell'articolo 24 del D.P.R. n. 12072017, in caso di Opere soggette a VIA, prima dell'avvio lavori andrà trasmesso alle Autorità competenti e ad Arpa un apposito progetto di gestione e riutilizzo delle TRS, contenente:

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

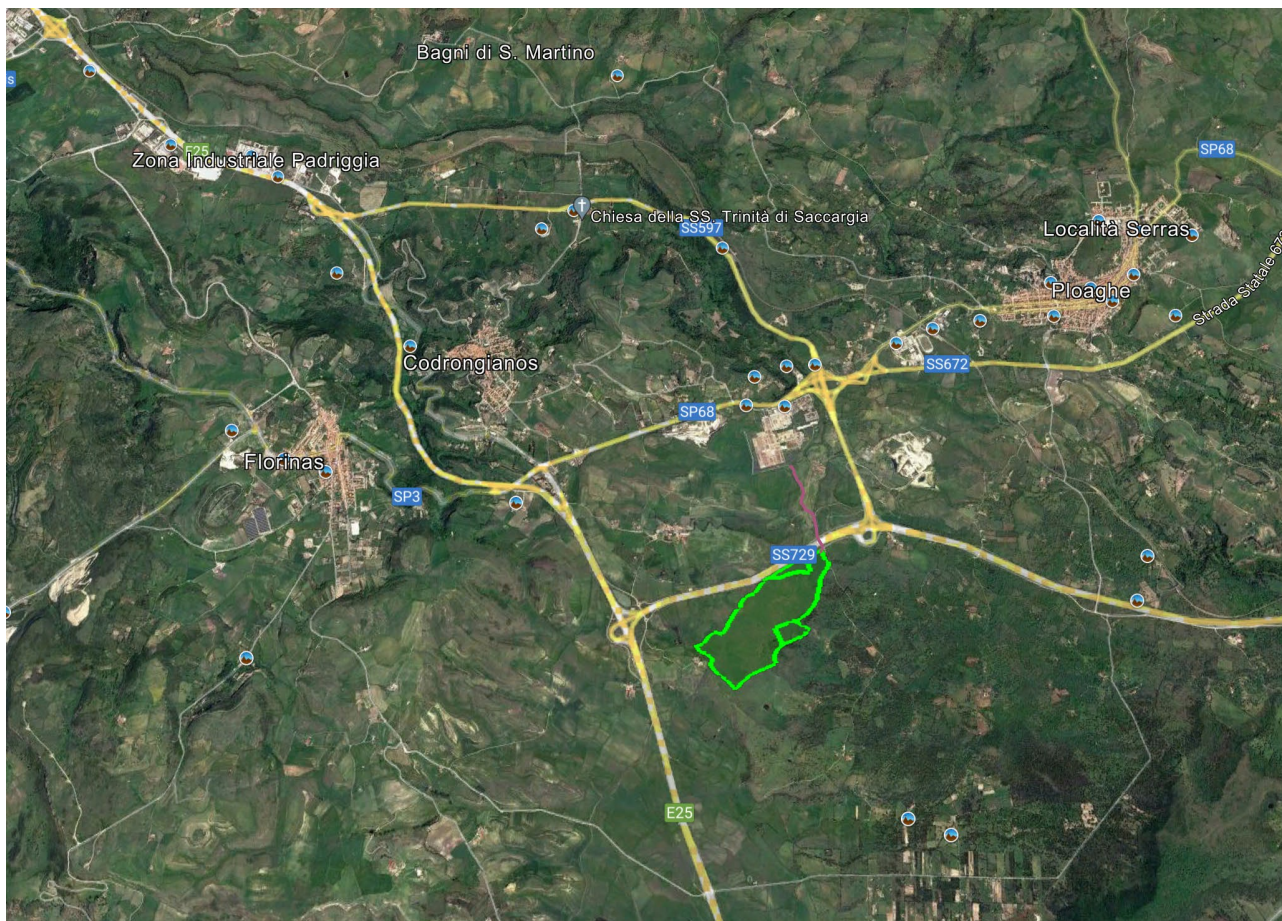
In caso di non idoneità del materiale all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, c1 let c), le terre e rocce ricadono nel regime dei rifiuti (Parte IV DLGs 152/06 e s.m.i.).

---

## 8 QUANTIFICAZIONE DEI VOLUMI DI MATERIALE MOVIMENTATI

Nelle tabelle di seguito riportate, si traduce numericamente quanto sopra descritto:

L'impianto, come detto, è costituito da un'unica area avente estensione di circa 58 ha.



Il bilancio di cui alle tabelle che seguono, riporta:

- la categoria di scavo;
- lo sviluppo lineare dello scavo;
- le dimensioni dello scavo (L e H);
- la quantificazione in termini di m<sup>3</sup> dello scavo;
- Il bilancio delle materie, specificando:
  - la quantità di materiale destinato al riutilizzo e/o smaltimento, (art. 23 DPR 120/2017) quest'ultimo nel caso la sua caratterizzazione lo ponesse nell'ambito dei rifiuti;
  - la quantità di materiale riutilizzato per i rinterri, al lordo del volume occupato dai cavidotti.

ELENCO OPERE DI SCAVO						Bilancio materie		
Dim.	Area Impianto	Unità	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	Materiale da cava	Smaltimento/recupero	Rinterro scavi
	Pulizia terreno				545.500			16.365,00 mc
	Sistemazione aree							23.522,88 mc
	Termocamere	93						93,00 mc
	Strade interne principali			10.407	2.081,40	2.081,40 mc	2.081,40 mc	
	Strade interne secondarie			1.572	314,40		314,40 mc	314,40 mc
30*50	Scavi messa a terra + Cavi solari + CCTV		1.351		202,65	60,80 mc	202,65 mc	141,86 mc
60*80	Scavi DC		9.269		4.449,12	1.334,74 mc	4.449,12 mc	3.114,38 mc
80*120	Scavi AT		1.318		1.159,84	347,95 mc	1.159,84 mc	811,89 mc
	Superficie cabine			3.240	3.240,00		3.240,00 mc	
						3.824,88 mc	27.905,41 mc	27.905,41 mc

**Tabella 2a – Riepilogo generale superfici, volumi di scavo e bilancio materie aree di Impianto**

(\*) Il riutilizzo (colonna 7 della Tabella 2a e 2b), è inteso come riutilizzo del materiale all'interni delle aree a disposizione per la realizzazione delle opere, quindi spandimento al fine di colmare eventuali avvallamenti e per sistemazione delle aree di impianto. Il riutilizzo sarà comunque effettuato previa caratterizzazione del materiale, al fine di valutarne il rispetto dei parametri chimico-fisici di cui ai precedenti paragrafi.

						Bilancio materie		
Dim.	Cavidotto di Vettoriamento AT alla SSE	Unità	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	Materiale da cava	Smaltimento/recupero	Rinterro scavi
100*150	Scavi AT		900		1.350,00	405,00 mc	1.350,00 mc	945,00 mc
	<b>Scavi totali</b>				<b>1.350,00</b>	<b>405,00 mc</b>	<b>1.350,00 mc</b>	<b>945,00 mc</b>

**Tabella 2b – Riepilogo generale superfici, volumi di scavo e bilancio materie Cavidotto esterno a 36 kV**

Tutto il materiale rinveniente dagli scavi per il cavidotto esterno a 36 kV, sarà riutilizzato per il rinterro degli stessi.

In linea generale (cit. §4): le terre e rocce da scavo rientrano nella fattispecie indicata nel TITOLO IV: Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti. Dove nell'art. 24 (Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti) si cita al comma 1: "Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e in particolare devono essere utilizzate nel sito di produzione."

La quantità riportate nella tabella che segue invece, rappresentano il materiale di apporto da cava necessario per la realizzazione delle strade, dei piazzali ed il parziale riempimento degli scavi dei cavidotti interni all'impianto, che quindi non fa conteggio con quanto sopra riportato.

Dim.	Area Impianto	Unità	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	Materiale da cava
	Pulizia terreno				545.500	
	Sistemazione aree					
	Termocamere	93				
	Strade interne principali			10.407	2.081,40	2.081,40 mc
	Strade interne secondarie			1.572	314,40	
30*50	Scavi messa a terra + Cavi solari + CCTV		1.351		202,65	60,80 mc
60*80	Scavi DC		9.269		4.449,12	1.334,74 mc
80*120	Scavi AT		1.318		1.159,84	347,95 mc
	Superficie cabine			3.240	3.240,00	
						3.824,88 mc

**Tabella 2c – Riepilogo generale materiale da cava**