



COMUNE DI PISCINAS



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO AGROFOTOVOLTAICO

IMPIANTO DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA DA FONTE RINNOVABILE DI TIPO FOTOVOLTAICO INTEGRATO DA RIQUALIFICAZIONE AGRICOLA

Committente:

Green Genius Italy Utility 14 S.r.l.

Corso Giuseppe Garibaldi, 49
20121 Milano (MI)



StudioTECNICO
Ing. Marco G. Balzano

Via Canello Rosso, 10
70125 BARI | Sez. A / 9341
+39 331.679436
www.ingbalzano.com



Spazio Riservato agli Enti:

REV	DATA	ESEGUITO	VERIFICA	APPROV	DESCRIZ
R0	02/02/2022	MSS	MBG	MBG	Prima Emissione

Numero Commessa:

SV671

Data Elaborato:

02/02/2022

Revisione:

R0

Titolo Elaborato:

Relazione Terre e Rocce da Scavo

Progettista:

ing. Marco G. Balzano

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Bari n. 9341
Professionista Antincendio Elenco Ministero degli Interni BA09341101837
Consulente Tecnico d'Ufficio (CTU) Tribunale Bari

Elaborato:

P.07

Sommario

1. Premessa	3
1.1 Generalità.....	3
1.2 Localizzazione	5
1.3 Descrizione Sintetica dell'Iniziativa.....	8
1.4 Contatti.....	11
1.5 Oggetto del Documento.....	11
2. Normativa di riferimento	12
d.p.r. 120/2017, Art. 24 comma 3	12
3. Inquadramento territoriale e descrizione del progetto	14
3.1 Descrizione dell'impianto	14
3.2 Inquadramento geologico e idrogeologico	16
3.3 Destinazione d'uso aree attraversate	18
3.4 Ricognizione dei siti di interesse nazionale, siti contaminati e dei siti a rischio potenziale di inquinamento	18
4. Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo	20
4.1 Numero e caratteristiche punti di indagine	20
4.2 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare.....	21
4.3 Parametri da determinare.....	22
4.4 Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo.....	23
4.5 Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.....	24
5. Scavi, Movimentazione e Riutilizzo delle Terre	25
6. Conclusioni	27

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 2 di 27

1. Premessa

1.1 Generalità

La Società **Green Genius Italy Utility 14 s.r.l.**, con sede in Corso G. Garibaldi, 49 – 20121 Milano (MI), è soggetto Proponente di una iniziativa finalizzata alla realizzazione e messa in esercizio di un progetto **Agri-Fotovoltaico** denominato **"Piscinas-01"**.

L'iniziativa prevede la realizzazione integrata di un impianto fotovoltaico destinato alla **produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e di un progetto agronomico**.

Il modello concettuale perseguito, meglio descritto nelle relazioni specialistiche, si prefigge l'obiettivo di utilizzare in modo **efficiente** il territorio, producendo **energia elettrica** pulita e garantendo, allo stesso tempo, una **produzione agronomica**.

Il costo della produzione energetica, mediante questa tecnologia, è concorrenziale alle fonti fossili, ma con tutti i vantaggi derivanti dalla tecnologia fotovoltaica.

L'impianto fotovoltaico produrrà energia elettrica utilizzando come energia primaria l'energia dei raggi solari. In particolare, l'impianto trasformerà, grazie all'esposizione alla luce solare dei moduli fotovoltaici realizzati in materiale semiconduttore, una percentuale dell'energia luminosa dei fotoni in energia elettrica sotto forma di corrente continua che, opportunamente trasformata in corrente alternata da apparati elettronici chiamati "inverter", sarà ceduta alla rete elettrica nazionale.

La tecnologia fotovoltaica presenta molteplici aspetti favorevoli:

1. sfrutta il sole, risorsa gratuita ed inesauribile;
2. non comporta emissioni inquinanti;
3. non comporta inquinamento acustico;
4. permette la diversificazione delle fonti energetiche e la riduzione del deficit elettrico;
5. presenta una estrema affidabilità e lunga vita utile (superiore a 30 anni);
6. comporta costi di manutenzione ridotti;
7. offre modularità di sistema;
8. si può integrare facilmente con sistemi di accumulo;
9. consente la delocalizzazione della produzione di energia elettrica.

L'impianto in progetto, sfruttando l'energia rinnovabile del sole, consente di produrre un significativo quantitativo di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti, senza alcun inquinamento acustico e con un ridotto impatto visivo.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 3 di 27

L'iniziativa si inquadra, pertanto, nel piano di realizzazione di impianti per la produzione di energia rinnovabile che la società intende realizzare nella Regione Sardegna per contribuire al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite fin dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997 e in anni più recenti dall'Accordo sul Clima delle Nazioni Unite (Parigi, Dicembre 2015), dal Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC - 2020) e dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR - 2021), tutti concordi nel porre la priorità sulla transizione energetica dalle fonti fossili alle rinnovabili, con l'ulteriore vantaggio che le fonti energetiche rinnovabili possono contribuire a migliorare il tenore di vita e il reddito nelle regioni più svantaggiate, periferiche e insulari, favorendo lo sviluppo interno, contribuendo alla creazione di posti di lavoro locali permanenti, con il risultato di conseguire una maggiore coesione economica e sociale.

In tale contesto nazionale ed internazionale lo sfruttamento dell'energia del sole costituisce una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte.

In questa ottica ed in ragione delle motivazioni sopra esposte si colloca e trova giustificazione il progetto dell'impianto fotovoltaico oggetto della presente relazione.

Per la parte energetica, l'opera prevista rientra nella categoria "impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda" citata nell'All. IV articolo 2 lettera b) del D.Lgs 152/2006, aggiornato con il D.Lgs 4/2008 vigente dal 13 febbraio 2008.

Ai sensi dell'art. 4 comma 3 del D.Lgs. n.28 del 3.03.2011 "al fine di evitare l'elusione della normativa di tutela dell'ambiente, del patrimonio culturale, della salute e della pubblica incolumità, fermo restando quanto disposto dalla Parte quinta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, e, in particolare, dagli articoli 270, 273 e 282, per quanto attiene all'individuazione degli impianti e al convogliamento delle emissioni, le Regioni e le Province autonome stabiliscono i casi in cui la presentazione di più progetti per la realizzazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili e localizzati nella medesima area o in aree contigue sono da valutare in termini cumulativi nell'ambito della valutazione di impatto ambientale".

Pertanto, in ottemperanza ai **punti I e IV della Deliberazione n.59/90 del 27.11.2020 Allegato f)** della **Regione Autonoma della Sardegna**, gli **impianti agri-fotovoltaici distanti 230 m circa**, pur essendo **elettricamente indipendenti**, sono **presentati congiuntamente nel procedimento autorizzativo**.

La progettazione è stata svolta utilizzando le **ultime tecnologie** con i migliori **rendimenti** ad oggi disponibili sul mercato; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tipologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 4 di 27

Circa il **progetto agronomico**, da realizzare in consociazione con la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, si è condotta un'approfondita analisi con lo scopo di:

- Attivare un progetto per favorire la biodiversità e la salvaguardia ambientale;
- Potenziare la copertura a verde dell'area, anche in compensazione di ambiti degradati dal punto di vista ambientale situati nei dintorni dell'area progetto;
- Preservare la producibilità colturale condotta sul fondo ed il contesto paesaggistico.

1.2 Localizzazione

L'iniziativa agrofotovoltaica si collocherà in Sardegna, nell'agro del **Comune di Piscinas** (SU). L'area di progetto, distinta in **due cluster elettricamente indipendenti**, ha un'estensione complessiva di **27,545** ha, in località Sa Gea De Antoni Serra, a nord del centro abitato.



Fig. 1-1: Localizzazione area di intervento, in blu la perimetrazione delle aree a disposizione del proponente, in giallo e rosso il tracciato della connessione

Coordinate GPS (WGS84):

Latitudine: 39.082802° N

Longitudine: 8.662869° E

Altezza: 60 m.s.l.m

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 5 di 27

L'area di progetto è censita catastalmente nel Comune di **Piscinas** (CA) come di seguito specificato:

Titolarità	Ubicazione	Foglio	Particella	Classamento	Consistenza
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	62	SEMINATIVO	2,7010
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	63	SEMINATIVO	1,0170
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	88	SEMINATIVO	1,1010
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	89	SEMINATIVO	6,9400
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	145	SEMINATIVO	0,1435
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	232	SEMINATIVO	2,0740
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	437	SEMINATIVO	2,2195
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	1	438	CATASTO FABBRICATI - C/6	0,0055

Titolarità	Ubicazione	Foglio	Particella	Classamento	Consistenza
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	4	25	PASCOLO	0,2815
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	4	28	SEMINATIVO	4,5925
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	4	29	SEMINATIVO	4,565

Il proponente, come da contratto preliminare, dispone inoltre dei seguenti mappali che potranno essere utilizzati per futuri sviluppi dell'iniziativa.



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



STUDIOTECHNICO
ingMarcoBALZANO
SPR/17/2013/19/2013

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

Titolarità	Ubicazione	Foglio	Particella	Classamento	Consistenza
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	2	69	SEMINATIVO	1,5255
NIEDDU ADRIANO NIEDDU GRAZIA MARIA NIEDDU GUIDO NIEDDU MARINA	PISCINAS (CA)	2	154	PASCOLO	0,3845

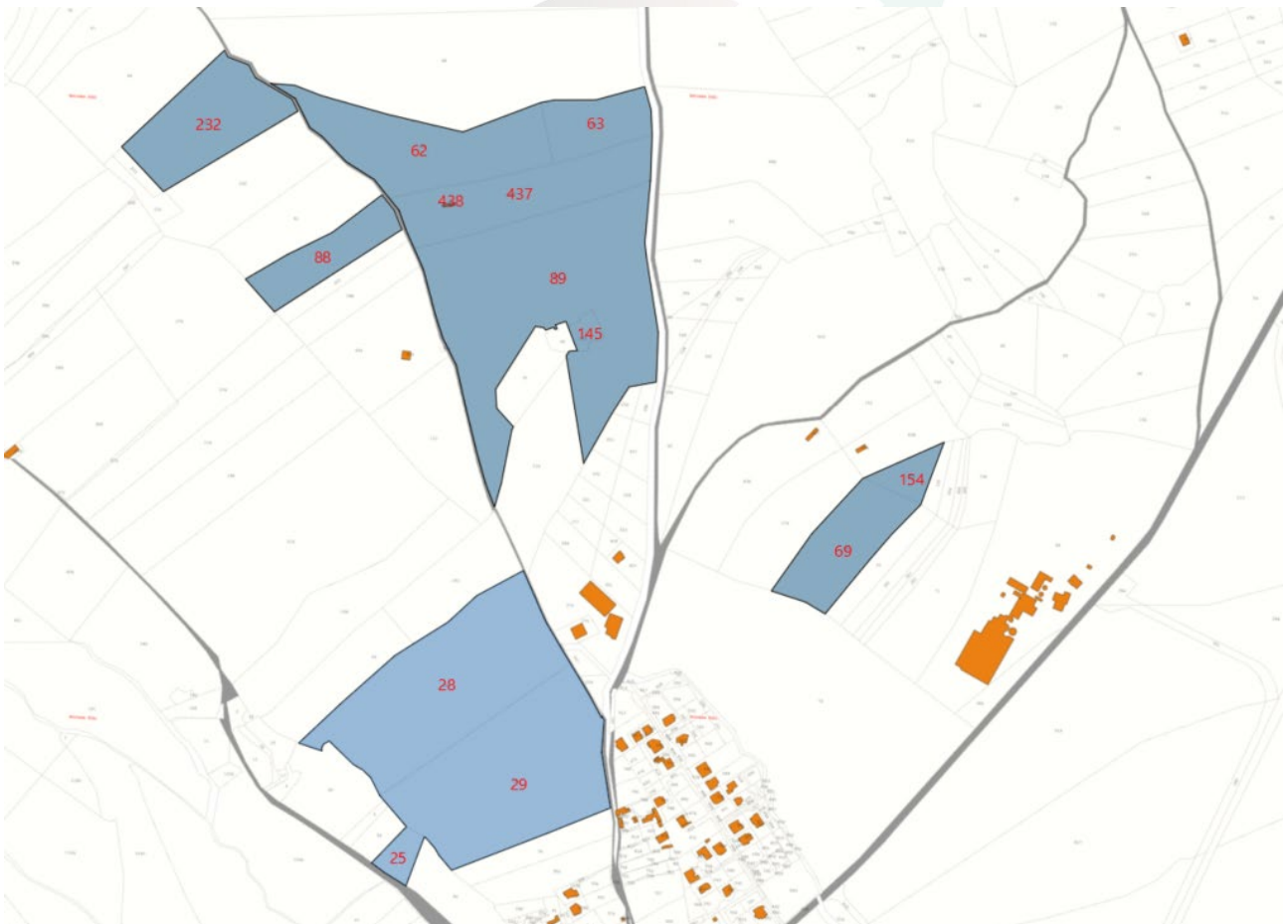


Fig. 1-2: Localizzazione area di intervento su planimetria catastale

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato: SV671-P.07	Elaborato: Relazione Terre e Rocce da scavo	Data 02/02/2022	Rev R0	Pagina 7 di 27
--------------------------------------	---	---------------------------	------------------	-----------------------



1.3 Descrizione Sintetica dell'Iniziativa

L'iniziativa è da realizzarsi nell'agro del Comune di **Piscinas** (SU).

Per ottimizzare la produzione energetica, è stato scelto di realizzare l'impianto fotovoltaico mediante tracker monoassiali, ovvero inseguitori solari azionati da attuatori elettromeccanici capaci di massimizzare la produttività dei moduli fotovoltaici ed evitare il prolungato ombreggiamento del terreno sottostante.



Fig. 1-3: Stato di fatto

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 8 di 27

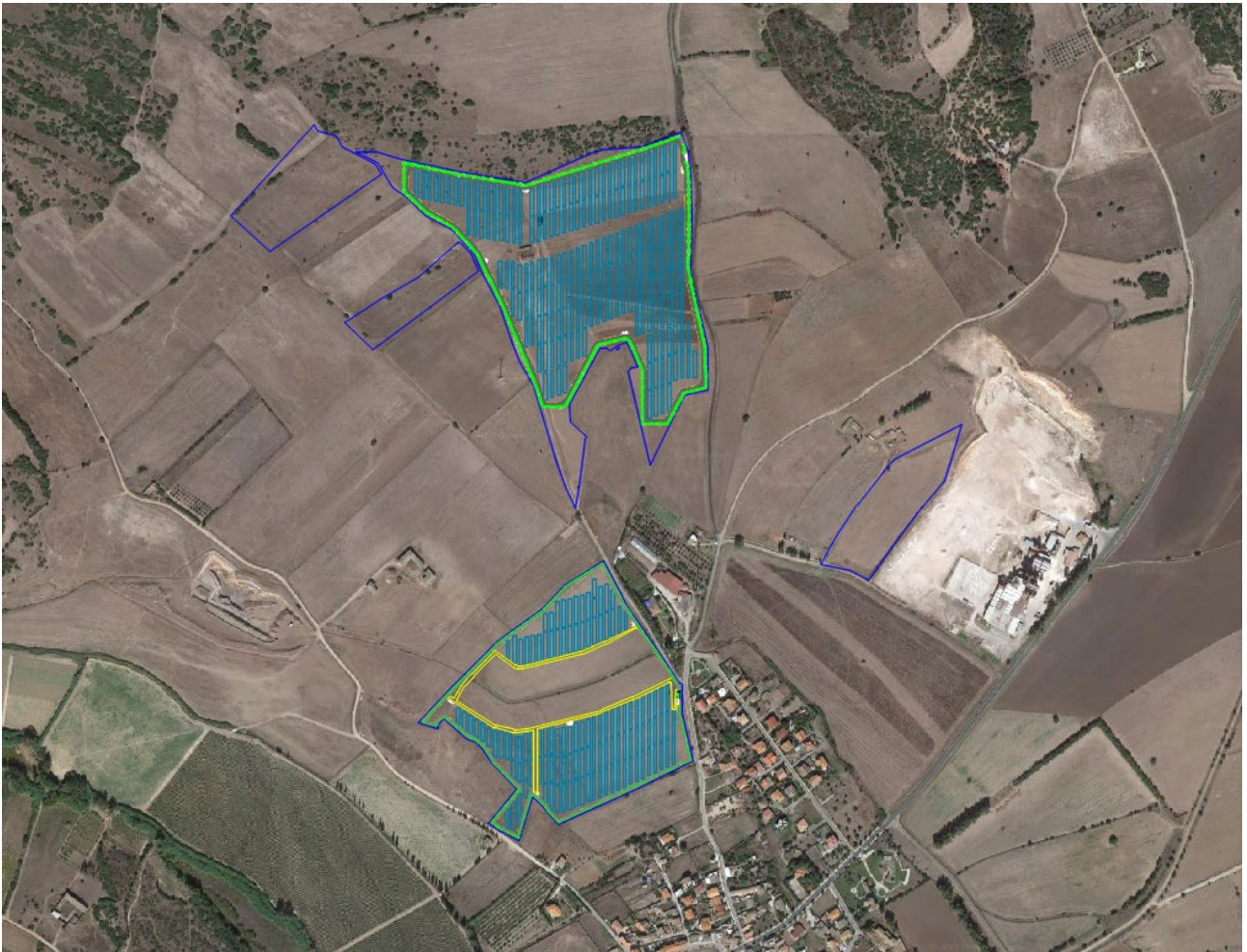


Fig. 1-4: Stato di progetto

Per quel che concerne i dati tecnici degli impianti fotovoltaici, questi avranno una potenza di:

Cluster Nord: **6,000 MWn – 7,87968 MWp;**

Cluster Sud: **4,000 MWn – 4,70592 MWp.**

Gli inverter saranno connessi a gruppi a un trasformatore 800/15.000 V (per i dettagli si veda lo schema unifilare allegato).

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 9 di 27

Segue un riassunto generale dei dati relativi ai due impianti:

Cluster Nord

Potenza nominale:	6.000 kWn
Potenza picco:	7.879,68 kWp
Inverter:	24 unità
Strutture:	192 inseguitori monoassiali da 72 moduli
Moduli fotovoltaici:	13.824 u. x 570 Wp

Cluster Sud

Potenza nominale:	4.000 kWn
Potenza picco:	4.705,92 kWp
Inverter:	16 unità
Strutture:	102 inseguitori monoassiali da 72 moduli 19 inseguitori monoassiali da 48 moduli
Moduli fotovoltaici:	8.256 u. x 570 Wp

Presso gli impianti verranno realizzate le rispettive cabine di campo e cabine principali di impianto. Gli impianti saranno collegati in M.T. alla Rete di Distribuzione gestita da E-Distribuzione S.p.A. attraverso due infrastrutture di rete elettricamente indipendenti in base alle soluzioni di connessione **STMG ENEL/P1311367 del 09/07/2021 - CODICE RINTRACCIABILITA' 280245644** per il cluster nord e **STMG ENEL/P1366488 del 09/08/2021 - CODICE RINTRACCIABILITA' 295343398** per il cluster sud, mediante la realizzazione di **nuove cabine di consegna** collegate in **antenna** con linee dedicate alla Cabina Primaria **AT/MT VILLAPERUCCI**.

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli come sancito dal comma 7 dello stesso articolo del decreto legislativo.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 10 di 27



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Canello Rotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

1.4 Contatti

Società promotrice: **GREEN GENIUS ITALY UTILITY 14 S.R.L**

Indirizzo: Corso Giuseppe Garibaldi, 49
20121 MILANO
PEC: greengeniustalyutility14@unapec.it
Mob: +39 331.6794367

Progettista: **Ing. MARCO G. BALZANO**

Indirizzo: Via Canello Rotto, 3
70125 BARI (BA)
PEC: ing.marcobalzano@pec.it
E-mail: studiotecnico@ingbalzano.com
Mob: +39 331.6794367

1.5 Oggetto del Documento

Oggetto della presente relazione è la descrizione del piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e delle rocce da scavo, escluse dalla disciplina dei rifiuti, rinvenenti dalle operazioni necessarie alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

In particolare, il documento sarà redatto ai sensi dell'art. 24 comma 3 del DPR 120/2017 che prevede la presentazione del "Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" quale documento preliminare volto a verificare la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'art. 185 comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/2006.

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 11 di 27

2. Normativa di riferimento

Le terre e rocce da scavo, qualificate come sottoprodotti, sono disciplinate dalle seguenti normative vigenti:

- D. Lgs. n. 152/2006, "Testo Unico Ambiente", art. 183 comma 1 lettera qq), art. 184 bis e art. 185 comma 1 lettera c);
- D.P.R. n. 120/2017, "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo".

Nel dettaglio, i Titoli e i Capi pertinenti al "Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" sono:

- Titolo I: "Disposizioni Generali";
- Titolo II: "Terre e Rocce da scavo che soddisfano la definizione di sottoprodotto";
- Titolo IV: "Terre e Rocce escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti".

In particolare, all'art. 24 comma 3 del D.P.R. 120/2017 sono elencati i contenuti necessari alla stesura del presente Piano, di seguito riportato integralmente.

D.P.R. 120/2017, ART. 24 COMMA 3

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:*

- 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 sito.

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;*

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 12 di 27

- 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.
5. Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.
6. Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Pertanto, nel caso in cui il materiale da scavo risulti rispettare i requisiti previsti dalla normativa allegata, questo potrà essere considerato quale sottoprodotto e reimpiegato nelle attività di cantiere o, alternativamente, inviato presso impianti di recupero per il riciclaggio di inerti non pericolosi favorendo altresì la riduzione di materiale destinato a discarica e da sottrarre all'ambiente per la realizzazione dei lavori in progetto.



3. Inquadramento territoriale e descrizione del progetto

3.1 Descrizione dell'impianto

L'area di intervento ha una estensione di circa **27,5 Ha**, suddivisi in due cluster (Nord e Sud) elettricamente indipendenti ricadenti in agro di **Piscinas (SU)**, in località "**Sa Gea De Antoni Serra**".

L'elettrodotto in media tensione a **15.000 V**, per il collegamento dell'impianto alla Cabina Primaria Enel AT/MT "**Villaperucci**" avrà una lunghezza complessiva di 3,734 km per il cluster Nord (di cui 3,350 km in cavo aereo e 0,384 km interrato) e 4,568 km per il cluster Sud (di cui 3,874 km in cavo aereo e 0,654 km interrato).



Figura 3-1: Localizzazione area di intervento: in blu la perimetrazione del sito, in giallo il tracciato aereo della connessione ed in rosso il cavidotto interrato

Per entrambi i tracciati la parte interrata coinvolgerà unicamente terreno agricolo e strade, asfaltate e no.

Gli scavi necessari alla realizzazione del progetto saranno, pertanto, di due tipologie:

- Scavi a sezione ampia per la realizzazione delle fondazioni delle cabine elettriche, di monitoraggio e delle opere destinate alla realizzazione della Sotto Stazione Elettrica;
- Scavi a sezione ristretta per la posa dei cavidotti BT e MT.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 14 di 27

Sia gli scavi a sezione ampia che gli scavi a sezione ristretta saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti.

Qualora gli esiti della caratterizzazione chimico-fisica dei campioni di terreno prelevati dimostrino la compatibilità con i requisiti previsti dal DPR 120/2017 e dal D.Lgs. 152/06, le terre di scavo saranno depositate in prossimità degli scavi e/o aree di deposito indicate dal Piano di Utilizzo per poter essere riutilizzate nelle attività di ripristino dello stato dei luoghi o comunque nelle attività di cantiere. Il materiale eccedente sarà invece gestito quale rifiuto ai sensi del D.Lgs. 152/06 e conferito presso discarica autorizzata (codice CER 17 05 04 – Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03).

A seguire si riassumono le operazioni da eseguire per la realizzazione dell'impianto in progetto:

- 1) Rilievo e tracciamento impianto;
- 2) Cantierizzazione;
- 3) Pulizia e sistemazione terreno e realizzazione viabilità interna;
- 4) Realizzazione recinzione perimetrale, siepi, cancelli, impianto di illuminazione e di videosorveglianza;
- 5) Allestimento opere di mitigazione, opere agricole e impianti relativi;
- 6) Trasporto strutture trackers;
- 7) Posa in opera trackers;
- 8) Trasporto inverter e cabine prefabbricate;
- 9) Posa in opera di inverter e cabine prefabbricate;
- 10) Trasporto moduli fotovoltaici;
- 11) Posa in opera moduli fotovoltaici;
- 12) Posa cavidotto, cablaggio stringhe, collegamento sottocampi;
- 13) Posa elettrodotto interrato MT;
- 14) Test a freddo;
- 15) Commissioning inverter;
- 16) Commissioning trackers;
- 17) Test di collaudo tecnico;
- 18) Messa in esercizio;
- 19) Smobilizzo del cantiere.

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 15 di 27





3.2 Inquadramento geologico e idrogeologico

Lo stralcio della carta geologica colloca l'area di impianto prevalentemente su detriti, depositi alluvionali e fluviolacustri, spiagge attuali dell'Olocene, e in minima parte (per il cluster Sud) su detriti, alluvioni terrazzate, fluviolacustri e fluvioglaciali del Pleistocene.

I pali di sostegno del tracciato in cavo aereo poggiano invece su conglomerati e arenarie e calcari lagunari del Paleogene e, per un breve tratto, su andesiti del ciclo miocenico-paleogenico, oltre che sugli stessi depositi detritici e alluvionali su cui ricadono le aree di impianto.

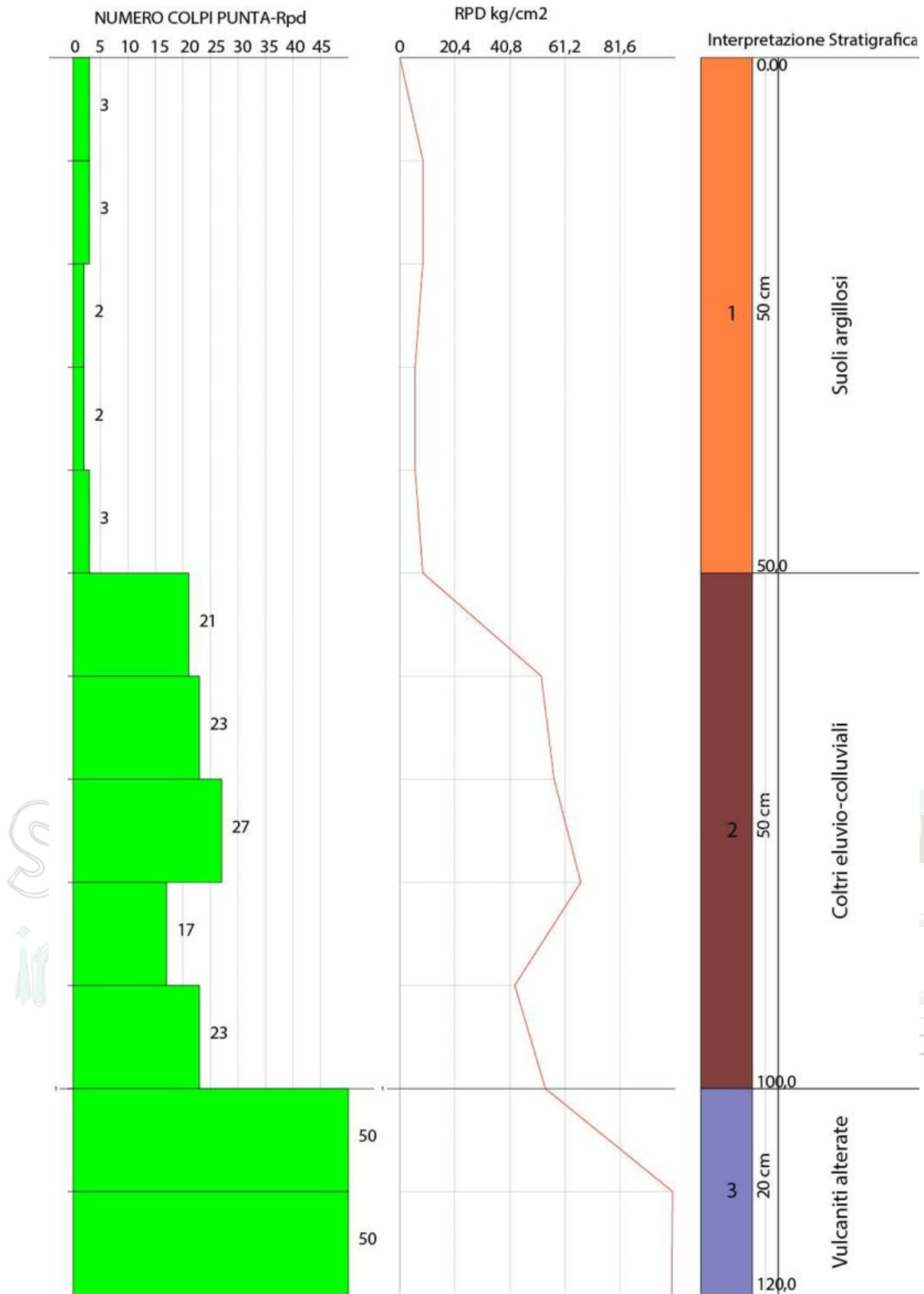


Carta Geologica, in blu la perimetrazione del sito, in giallo il tracciato aereo della connessione e in l'elettrodotto interrato

-  B9 - Andesiti (lave e piroclastiti) (ciclo miocenico-paleogenico)
-  R4 - Detriti, alluvioni terrazzate, fluviolacustri e fluvioglaciali (Pleistocene)
-  R29 - Conglomerati e arenarie, anche litorali, calcari lagunari (Paleogene)
-  R1 - Detriti, depositi alluvionali e fluviolacustri, spiagge attuali (Olocene)

Le analisi geologiche e geotecniche locali hanno evidenziato per il sito di impianto una stratigrafica locale articolata in unità litologiche ben distinte che, a partire dal piano campagna si susseguono in:

- suoli argillosi (50 cm);
- coltri eluvio-colluviali (50 cm);
- vulcaniti alterate (per la restante profondità indagata).



Analisi stratigrafica del sito di interesse

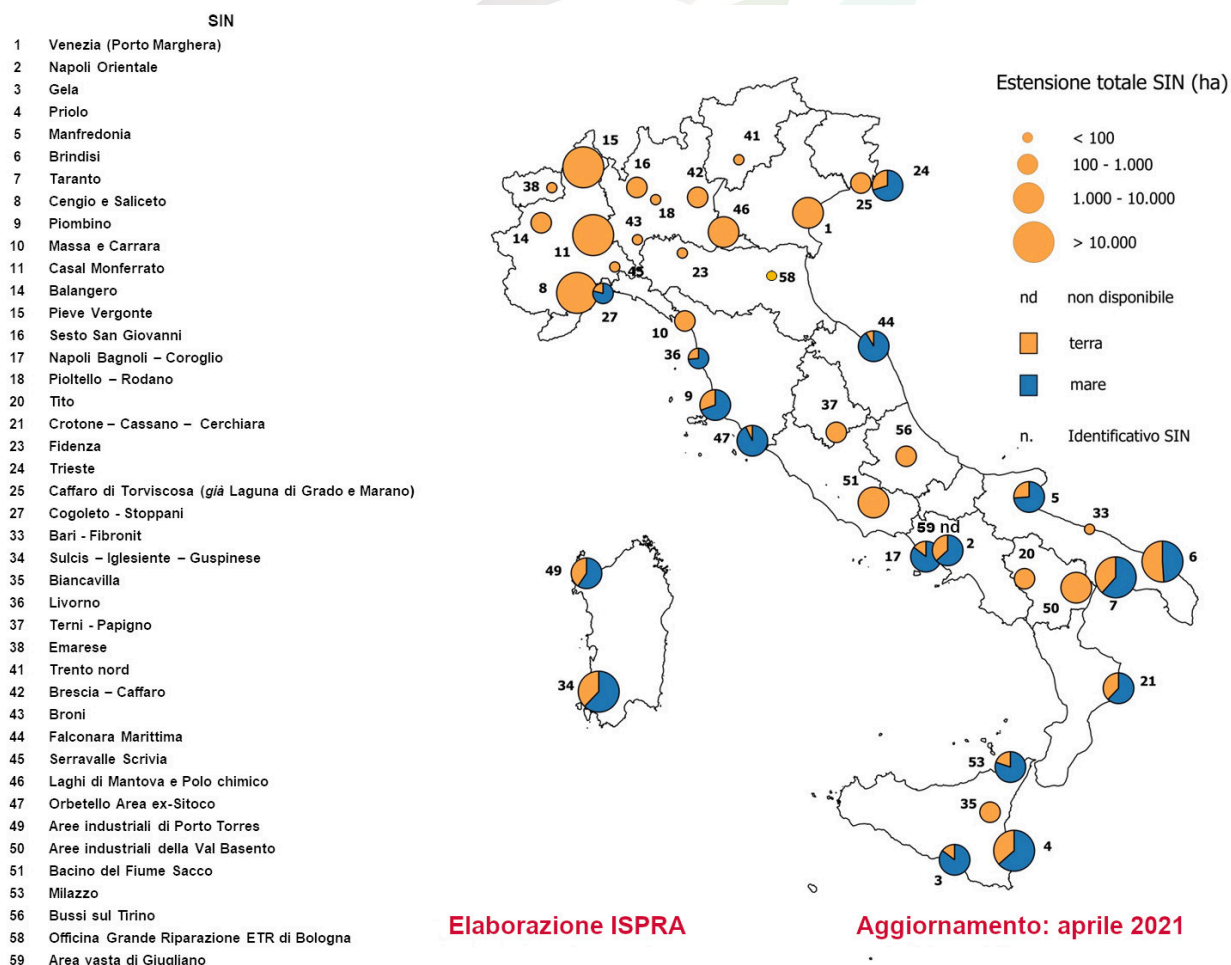
Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 17 di 27

3.3 Destinazione d'uso aree attraversate

Le aree in cui sarà realizzato l'impianto sono localizzate nel comune di **Piscinas** che, in base al **Piano Urbanistico Comunale**, destina il terreno su cui si pone l'iniziativa in **zona agricola E1**.

3.4 Ricognizione dei siti di interesse nazionale, siti contaminati e dei siti a rischio potenziale di inquinamento

I siti di interesse nazionale o SIN sono siti che hanno grande rilevanza ambientale sia per le superfici interessate che per le tipologie di contaminazione presenti.



In **Sardegna** sono stati individuati **n. 2** siti di interesse nazionale:

- **Sulcis – Iglesiente – Guspinese;**
- **aree industriali di Porto Torres.**

Il SIN di **Porto Torres** si estende per oltre 4.500 ha, includendo sia aree a terra che aree a mare nei comuni di Porto Torres e Sassari. L'ultimo aggiornamento normativo per quanto riguarda la perimetrazione del sito risale al Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n. 211 del 26 Luglio 2016.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 18 di 27

Le fonti di inquinamento individuate sono riferite a lavorazioni industriali, chimiche e alla presenza di un impianto di smaltimento e stoccaggio di rifiuti (discarica di Calancoi).

Il sito di interesse nazionale del **Sulcis – Iglesiente – Guspinese** si trova, invece, nella zona sud-occidentale della regione ed è notevolmente più esteso; anch'esso comprende sia aree a terra che aree a mare, per una estensione totale di circa 52.000 ha (di cui 20.000 ha circa a terra), la cui perimetrazione è stata aggiornata con Decreto Ministeriale n. 304 del 28 Ottobre 2016.

La grande estensione di quest'area e il grado di compromissione al quale si presenta sono aspetti legati alla forte attività mineraria che dagli anni '60 si svolge nella zona.



Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 19 di 27

4. Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo

La proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, ai sensi del DPR 120/2017, deve comprendere:

- numero e caratteristiche punti di indagine;
- numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- parametri da determinare;
- volumetrie previste delle terre e rocce;
- modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da riutilizzare in sito.

4.1 Numero e caratteristiche punti di indagine

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante *scavi esplorativi*, vale a dire pozzetti o trincee dove si prevedono scavi a sezione ampia e con *sondaggi a carotaggio* per gli scavi a sezione ristretta.

La densità dei punti di indagine e la loro ubicazione, ai sensi dell'art. 8 del DPR 120/2017, si baserà su considerazioni di tipo statistico attraverso l'utilizzo di una griglia con maglia di lato variabile tra i 10 e 100 metri. I pozzetti potranno essere localizzati sistematicamente in corrispondenza dei vertici della maglia piuttosto che casualmente all'interno della stessa.

Il numero di punti di indagine seguirà i criteri minimi riportati nella tabella 2.1 del decreto su citato.

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

In considerazione della posa per infissione dei sostegni dei tracker le aree destinate da scavare sono esclusivamente quelle adibite per la realizzazione delle fondazioni delle cabine, che ammontano a 96,56 sia per il Cluster Nord che per il Cluster Sud e, in virtù di quanto definito dalla norma, saranno individuati 3 punti di prelievo, in corrispondenza dei punti di scavo.

Per quanto concerne i tratti interrati degli elettrodotti, il campionamento sarà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato. Considerando le lunghezze degli scavi per i tracciati di bassa e media tensione, includendo anche quelli finalizzati all'alimentazione del sistema di

illuminazione, la cui somma è pari a **3382,09 m** per il cluster Nord e **2012,61** per il cluster Sud, si ottengono, rispettivamente **7** e **4** punti di campionamento.

Il tracciato dell'elettrodotto MT esterno e interrato avrà una lunghezza di circa **385,67 m** per il cluster Nord e **656,06 m** per il cluster Sud, suddivisi in un tratto a monte dell'elettrodotto in cavo aereo, vicino all'area di impianto, ed un tratto a valle dell'ultimo palo, verso la cabina primaria. Complessivamente, per una tale configurazione, si ritengono sufficienti due punti di campionamento, uno nel tratto subito a valle dell'area di impianto e uno nel tratto subito a monte della cabina primaria Enel, per un totale di **2** punti di indagine.

In definitiva, il numero minimo di punti di sondaggio previsto da individuarsi per l'intera area di intervento sarà pari a **11** per il cluster a Nord e a **8** per il cluster a Sud.

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. I carotaggi si renderanno necessari laddove vi è la necessità di movimentare il terreno il meno possibile, vale a dire nelle proprietà private dove sarà collocato l'elettrodotto interrato.

Ogni campione dovrà essere conservato all'interno di un contenitore in vetro dotato di apposita etichetta identificativa. La profondità di indagine d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi.

Alla luce dell'art. 8 del DPR 120/2017, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:

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

Tuttavia, per scavi superficiali come quelli che prevalgono per le attività da realizzarsi, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Inoltre, nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. Alla luce dell'inquadramento idrogeologico, tuttavia, non dovrebbero verificarsi intersezioni con acquiferi.

4.3 Parametri da determinare

I parametri analitici da ricercare sui campioni di terreno prelevati dovranno riguardare almeno il set analitico di cui alla tabella 4.1 del DRP 120/2017. Sebbene la lista delle sostanze da ricercare possa essere estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse, dato l'utilizzo prevalentemente agricolo dei terreni nelle aree circostanti l'impianto in esame, non sono individuate in questa fase ulteriori sostanze su cui svolgere attività di ricerca sui campioni di terreno.

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) 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.

I risultati delle analisi sui campioni saranno quindi confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della parte IV, del D. Lgs. 152/06, con riferimento alla destinazione urbanistica caratterizzante le aree in esame.

4.4 Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo

Di seguito si riportano i volumi di terre e rocce da scavo derivanti da computo metrico:

STIMA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO – CLUSTER NORD		
DESCRIZIONE VOCE	UNITA' DI MISURA	VOLUME
IMPIANTO FOTOVOLTAICO		
Fondazione Cabine Elettriche	mc	48,22
Fondazione Locale uso deposito/ufficio	mc	5,27
Cavidotti Interni	mc	2593,32
TOTALE SCAVO	mc	2.646,81
ELETTRODOTTO ESTERNO DI VETTORIAMENTO		
Cavidotti Esterni	mc	803,38
TOTALE SCAVO	mc	3.450,19

STIMA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO – CLUSTER SUD		
DESCRIZIONE VOCE	UNITA' DI MISURA	VOLUME
IMPIANTO FOTOVOLTAICO		
Fondazione Cabine Elettriche	mc	48,22
Fondazione Locale uso deposito/ufficio	mc	5,27
Cavidotti Interni	mc	1526,08
TOTALE SCAVO	mc	1579,57
ELETTRODOTTO ESTERNO DI VETTORIAMENTO		
Cavidotti Esterni	mc	474,75
TOTALE SCAVO	mc	2054,22

4.5 Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito

Di seguito si riportano i volumi di terre e rocce da scavo da riutilizzate in sito, derivanti da computo metrico:

STIMA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO – CLUSTER NORD		
DESCRIZIONE VOCE	UNITA' DI MISURA	VOLUME
IMPIANTO FOTOVOLTAICO		
Fondazione Cabine Elettriche	mc	0,00
Fondazione Locale Uso Deposito/Ufficio	mc	0,00
Cavidotti Interni	mc	2048,61
TOTALE RIPORTO	mc	2048,61
ELETTRODOTTO ESTERNO DI VETTORIAMENTO		
Cavidotti Esterni	mc	209,96
TOTALE RIPORTO	mc	2.258,57

STIMA DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO – CLUSTER SUD		
DESCRIZIONE VOCE	UNITA' DI MISURA	VOLUME
IMPIANTO FOTOVOLTAICO		
Fondazione Cabine Elettriche	mc	0,00
Fondazione Locale Uso Deposito/Ufficio	mc	0,00
Cavidotti Interni	mc	1.313,44
TOTALE RIPORTO	mc	1.313,44
ELETTRODOTTO ESTERNO DI VETTORIAMENTO		
Cavidotti Esterni	mc	456,13
TOTALE RIPORTO	mc	1.769,57

ing.MarcoBALZANO

SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

5. Scavi, Movimentazione e Riutilizzo delle Terre

Per la realizzazione del progetto sono previsti scavi a sezione ampia e obbligata per cavidotti interni, fondazioni delle opere architettoniche e per la parte di elettrodotto esterno con soluzione in cavo interrato.

Il materiale scavato, qualora a valle delle indagini chimico-fisiche specifiche in sede esecutiva risulti idoneo, sarà utilizzato per il riempimento degli scavi e il livellamento del terreno alla quota finale di progetto.

Viceversa, se dalle analisi risultino valori di CSC (concentrazioni soglia di contaminazione) superiori a quelli stabiliti dalle tabelle A e B di cui al D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., il materiale scavato sarà conferito ad idoneo impianto di trattamento e/o discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti ed il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Nel primo caso, il materiale idoneo al riutilizzo verrà stoccato provvisoriamente in prossimità del luogo di produzione e comunque per un periodo non superiore a 3 anni.

Per quanto riguarda qualsiasi trasporto di terreno, ove venga eseguito, in via esemplificativa verranno impiegati di norma automezzi con adeguata capacità di trasporto (circa 20 m³), protetti superiormente con appositi teloni al fine di evitare la dispersione di materiale, specie se inquinato, durante il tragitto verso il deposito autorizzato o la discarica autorizzata.

Le terre provenienti dagli scavi verranno lasciate in sito e riutilizzate per la modellazione del terreno dopo lo scavo, riportando il sito alla sua naturalità mentre l'eventuale terreno rimosso in eccesso sarà conferito in discarica nel rispetto della normativa vigente.

Cavidotti ed Elettrodotti interrati

La realizzazione dell'elettrodotto in cavo interrato necessita della trincea di posa del cavo che si estende per l'intera lunghezza del percorso.

Fondazioni delle opere architettoniche

I movimenti di terra per la realizzazione delle opere architettoniche sono necessari alla realizzazione delle strutture di fondazione, i cui particolari sono deducibili dalle tavole di layout e dalla "Relazione di calcolo preliminare delle strutture".

In tal caso, le aree di cantiere saranno perimetrate sulla base della tavola di layout che individua in modo univoco la posizione delle opere da realizzare quali cabine di trasformazione, cabine di consegna e un locale prefabbricato per usi diversi previsto nel progetto.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 25 di 27

I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche planoaltimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consisteranno in scavi a sezione obbligata necessarie per le fondazioni. Secondo il criterio di gestione, il materiale scavato verrà depositato temporaneamente presso l'area di cantiere sino al suo riutilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 26 di 27



StudioTECNICO | Ing. Marco G Balzano
Via Cancellotto, 3 | 70125 BARI | Italy
www.ingbalzano.com - +39.331.6764367



STUDIOTECNICO
ing.MarcoBALZANO
SPRINT 2010 711978

Progettista: Ing. Marco Gennaro Balzano
Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di Bari N. 9341

6. Conclusioni

La presente relazione, redatta ai sensi delle norme vigenti in materia di "rifiuti e sottoprodotti", dimostra già nella fase di progettazione definitiva la particolare attenzione prestata al recupero del materiale riutilizzabile nelle attività di cantiere altrimenti destinato a discarica. Infatti, a valle delle stime effettuate sulle volumetrie di terre e rocce da scavo e da riutilizzare in sito è emerso che:

- Per il Cluster Nord, il 59,35% del materiale sarà destinato a rinterro e il 41,65% sarà invece classificato come rifiuto e destinato a centri autorizzati al trattamento dei rifiuti;
- Per il Cluster Sud, l'86,14% del materiale sarà destinato a rinterro e il 13,86% sarà invece classificato come rifiuto e destinato a centri autorizzati al trattamento dei rifiuti.

STUDIOTECNICO 
ing.MarcoBALZANO
SERVIZI TECNICI DI INGEGNERIA

Rif. Elaborato:	Elaborato:	Data	Rev	
SV671-P.07	Relazione Terre e Rocce da scavo	02/02/2022	R0	Pagina 27 di 27