



**REGIONE SARDEGNA  
COMUNE DI SANTA GIUSTA  
E PALMAS ARBOREA**  
Provincia di Oristano



Titolo del Progetto

**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO  
DENOMINATO "GREEN AND BLUE SA TANCA MANNA"  
DELLA POTENZA DI 56.904,120 KW IN LOCALITÀ "SA TANCA MANNA"  
NEL COMUNE DI SANTA GIUSTA E PALMAS ARBOREA

Identificativo Documento

**PdU**

ID Progetto	GBTM	Tipologia	R	Formato	A4	Disciplina	AMB
-------------	------	-----------	---	---------	----	------------	-----

Titolo

**PIANO PRELIMINARE DI GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO**  
Art. 24 del DPR 120 del 13 giugno 2017

SCALA:

FILE: PdU.pdf

IL PROGETTISTA  
Arch. Andrea Casula



GRUPPO DI PROGETTAZIONE  
Arch. Andrea Casula  
Geom. Fernando Porcu  
Dott. in Arch. J. Alessia Manunza  
Geom. Vanessa Porcu  
Dott. Agronomo Giuseppe Vacca  
Archeologo Alberto Mossa  
Geol. Marta Camba  
Ing. Antonio Dedoni  
Ing. Fabio Ledda  
Green Island Energy SaS

COMMITTENTE

**SF MADDALENA SRL**

SF MADDALENA SRL  
Via Pietro Triboldi, N 4 - 26015 Soresina  
P.Iva 02349460564  
pec: sfmaddalena@pec.it

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Settembre 2021	Prima Emissione	Green Island Energy	Green Island Energy	SF Maddalena srl

PROCEDURA

Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006

GREEN ISLAND ENERGY SAS  
Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano  
tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836  
email: greenislandenergysas@gmail.com

NOTA LEGALE: Il presente documento non può tassativamente essere diffuso o copiato su qualsiasi formato e tramite qualsiasi mezzo senza preventiva autorizzazione formale da parte di Green Island Energy SaS



**Provincia di Oristano**

**COMUNE DI  
SANTA GIUSTA  
E  
PALMAS ARBOREA**

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO  
AGRO-FOTOVOLTAICO*

*DENOMINATO "GREEN AND BLUE TANCA MANNA"*

*DELLA POTENZA DI **56.904,120 kW***

*IN LOCALITÀ "TANCA MANNA" NEL COMUNE DI SANTA GIUSTA E  
PALMAS ARBOREA*

**PIANO PRELIMINARE  
DI  
GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

**Art. 24 del DPR 120 del 13 giugno 2017**

## INDICE

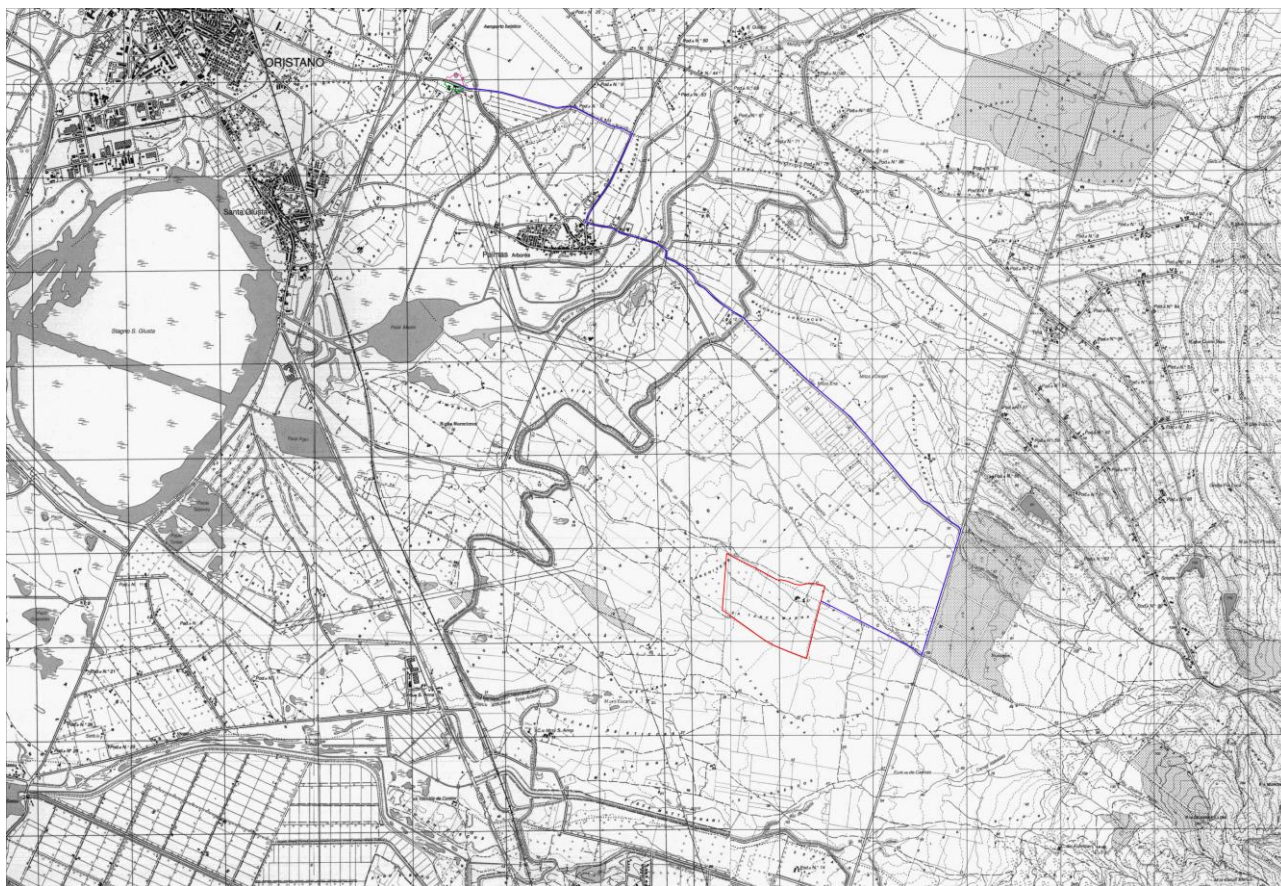
1.	PREMESSA .....	2
2.	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO .....	2
3.	INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA .....	3
4.	DESCRIZIONE DELL'OPERA DA REALIZZARE .....	5
5.	COLTURE NELLE INTERFILE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	10
6.	OPERE DI COLLEGAMENTO ALLA RETE DI TRASMISSIONE ELETTRICA NAZIONALE (RTN) .....	13
7.	GEOLOGIA DELL'AREA E STRATIGRAFIA .....	13
8.	CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA.....	17
9.	DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE .....	19
10.	RICOGNIZIONE DI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO .....	20
11.	PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE .....	21
12.	ESECUZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI ESPLORATIVI.....	23
13.	MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO .....	24
14.	MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO .....	24
15.	STOCCAGGIO DEL MATERIALE SCAVATO .....	25
16.	ESECUZIONE DEI RILIEVI ANALITICI.....	26
17.	DESTINAZIONE DEL MATERIALE SCAVATO.....	28
18.	CONCLUSIONI.....	31

## 1. PREMESSA

Il presente documento è a corredo del progetto realizzazione di impianto agro-fotovoltaico di potenza di picco complessiva pari a **56.904,120 kW** , nel territorio del Comune di Santa Giusta (OR) e Palmas Arborea (OR), in località "**Tanca Manna**"; e delle relative opere di connessione, ricadenti nel territorio dei comuni di (Santa Giusta, Palmas Arborea e Oristano).

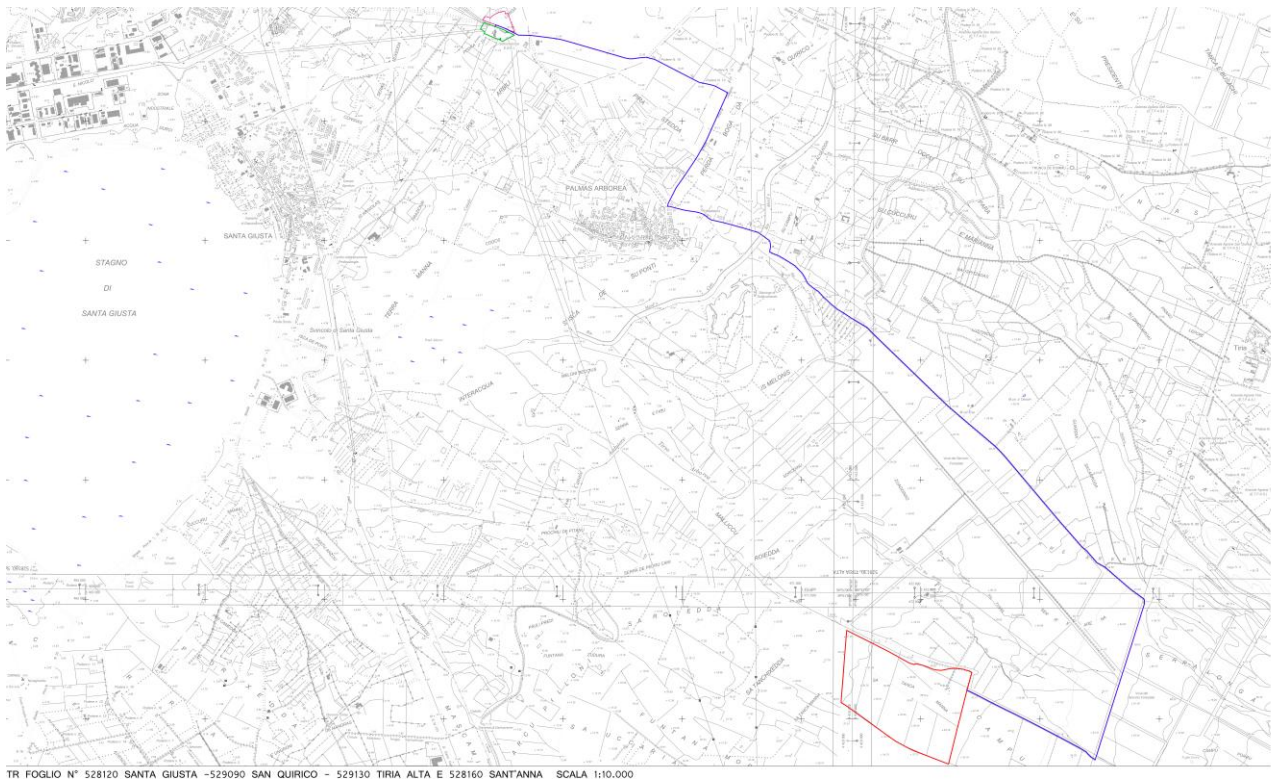
## 2. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

Nella Cartografia IGM ricade nella foglio 528 SEZ. Il Oristano della cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000.



Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nella sezione 528160 S'antanna-529130 Tiria Alta, 528120 Santa Giusta e 529090 San Quirico.





Nell'intorno sono presenti aziende agricole. La viabilità d'accesso all'area di intervento, è asfaltata, ed è collegata alla strada Provinciale N° 68 che collega la SS131 a Siamanna.

### 3. INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA

Il presente documento costituisce il “Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” redatto ai sensi dell’art. 24 del DPR 120 del 13 giugno 2017 per il progetto di un impianto agro-fotovoltaico a terra della potenza di **56.904,120 kW** e relative opere di connessione che la società proponente intende realizzare nel Comune di Santa Giusta (OR), in Località “Sa Tanca Manna”.

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

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

Nel caso specifico, il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico e quelli delle relative opere connesse prevedono di privilegiare, per quanto possibile, il riutilizzo del terreno tal quale in situ, limitando il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati le quantità eccedenti i terreni riutilizzabili.

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

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

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

Vengono quindi di seguito evidenziate le modalità attuative che verranno utilizzate nella gestione delle terre escavate, con particolare riferimento alle terre destinate al riutilizzo, e quindi escluse dalla disciplina dei rifiuti.

Il presente documento si riferisce alla gestione delle terre e rocce derivanti sia dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico che dell'Impianto di Utenza. Per quanto concerne l'Impianto di Rete, tenuto conto che esso comporterà la produzione di quantitativi estremamente modesti di terre e rocce da scavo, non si prevedono misure di riutilizzo in sito delle stesse ma la gestione come rifiuti ed il conferimento ad operazioni di recupero/smaltimento esterno presso ditte autorizzate.

Il presente Piano preliminare per il riutilizzo in sito viene strutturato, in accordo all'art. 24 del DPR 120/2010, nelle seguenti parti:

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

Le informazioni di inquadramento ambientale del sito sono state integrate con le

informazioni di dettaglio dalla Relazione Geologica allegata al Progetto Definitivo dell'impianto agro-fotovoltaico.

#### **4. DESCRIZIONE DELL'OPERA DA REALIZZARE**

##### **4.1 Descrizione degli interventi in progetto**

Gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di:

- Impianto ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di 56.904,120 kWp, ubicato in località Tanca Manna, nel Comune di Santa Giusta e Palmas Arborea (OR);
- N. 6 dorsali di collegamento interrate, in media tensione (30 kV), per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione 220/150 kV. Il percorso dei cavi interrati, che seguirà la viabilità esistente, si svilupperà per una lunghezza di circa 10.720,98 km; ricadenti nel territorio dei comuni di (Santa Giusta, Palmas Arborea e Oristano).
- Futura stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV (Stazione Utente), di proprietà della Società, da realizzarsi nel Comune di Oristano (OR). La stazione sarà ubicata a nord- ovest dell'impianto agro-fotovoltaico, ad una distanza di circa 6,5 km in linea d'aria;
- Nuovo stallo arrivo produttore a 150 kV che dovrà essere realizzato nella sezione a 150 kV nella nuova stazione elettrica 220/150 kV della RTN di Oristano, di proprietà del gestore di rete.

In seguito all'inoltro da parte del proponente Terna di richiesta formale di connessione alla RTN per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG) per una potenza in immissione di 50 MW. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto agro-fotovoltaico debba essere collegato in antenna a 150 kV con la sezione 150 kV dell'esistente stazione elettrica 220/150 kV della RTN di Oristano (OR).

In figura seguente si riporta la mappa complessiva degli interventi in progetto, comprensiva delle opere di connessione alla RTN.





L'impianto agro-fotovoltaico si svilupperà su una superficie complessiva di 68.86.30 Ha che, nell'ambito del progetto di riqualificazione e valorizzazione agronomica previsto e nel seguito descritto, sarà così organizzata:

- la superficie occupata dai moduli (nell'ipotesi più conservativa, ovvero quando disposti parallelamente rispetto al suolo) è pari a **26.59.41** Ha (39% della superficie totale);
- la superficie occupata dalle altre opere di progetto (strade interne all'impianto, power stations, ecc.) è di circa 02.16.00 Ha;



- è prevista la realizzazione di una fascia arborea di rispetto lungo tutto il perimetro dell'impianto fotovoltaico avente una larghezza di 10 m e una parte del terreno coltivate a mandorlo. Tale coltura occuperà una superficie di circa **10.83.53** Ha (15,73% della superficie totale);
- la superficie dell'area che sarà destinata alle coltivazioni sarà di **25.70.71** Ha (37,3% della superficie totale );

Di seguito si fornisce una descrizione dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto e delle relative opere connesse, rimandando per gli aspetti di dettaglio alla documentazione di progetto definitivo dell'opera.

## **4.2 Sezione produzione energia elettrica**

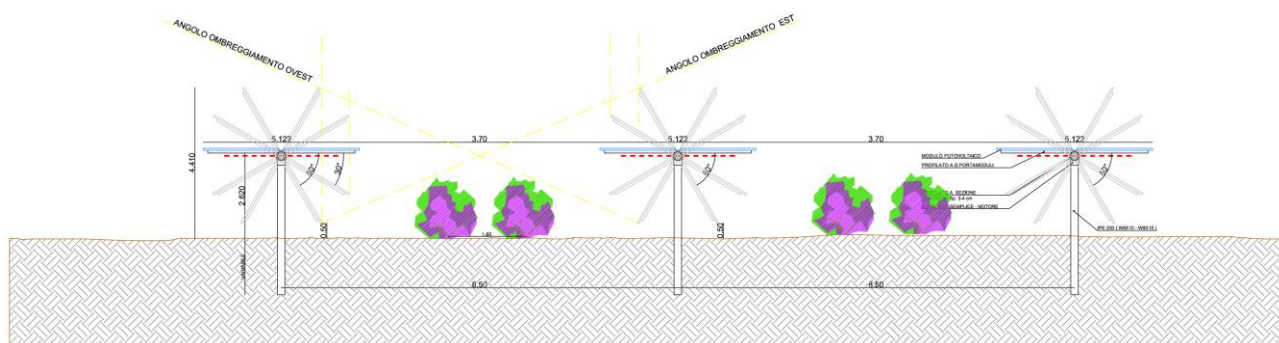
L'impianto fotovoltaico in progetto è sostanzialmente costituito dai seguenti componenti:

- n. 6 unità di generazione da circa 8.3 MWp costituite da moduli fotovoltaici. La potenza totale installata è pari a 56 904.120 kW. I moduli fotovoltaici saranno montati su strutture di sostegno costituite essenzialmente da tre componenti:
- i pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno (nessuna fondazione prevista);
- la struttura porta moduli girevole montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici; l'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli.
- L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico (controllato da un software), che tramite un'asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall'ortogonalità dei raggi solari incidenti, ed ottenere per ogni cella un surplus di energia fotovoltaica generata;
- n. 6 unità di conversione (Power Station), con potenza nominale di circa 9 MW, dove avviene la conversione DC/AC e l'elevazione a 30 kV;

Impianto elettrico costituito da:

- una rete di distribuzione dell'energia elettrica in MT in elettrodotto interrato costituito da cavi a 30 kV per la connessione delle unità di conversione (Power Station) alla Stazione di collegamento;
- una rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico (parametri elettrici relativi alla generazione di energia e controllo delle strutture tracker) e trasmissione dati via modem o via satellite;
- una rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice ecc.) e dei tracker (motore di azionamento).
- Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti cabine/power station, edifici prefabbricati, opere di viabilità, posa cavi, recinzione.

DETTAGLIO TRASVERSALE STRUTTURA - SCALA 1:100



Tipico struttura di sostegno

L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia superiore a 0,40 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4.41 m.



### 4.3 Progetto agronomico

Nell'ambito della documentazione progettuale è stato predisposto da tecnico specialista uno studio agronomico finalizzato alla:

- descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole in esso praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico;
- identificazione delle colture idonee ad essere coltivate nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e degli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, data la presenza dell'impianto fotovoltaico;
- definizione del piano colturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico con indicazione della redditività attesa.

In funzione degli esiti di tale studio, sono state previste le seguenti attività:

- esecuzione di specifiche attività preparatorie del sito, al fine di agevolare l'attività di coltivazione;

E' stato inoltre definito uno specifico Piano colturale, distinguendo tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale.

## **5. COLTURE NELLE INTERFILE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

### **5.1 Copertura con manto erboso**

Sulle fasce di terreno tra le file, soggette a calpestamento, verrà mantenuto il cotico erboso, per facilitare la circolazione della macchine, per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana e per evitare lo scorrimento superficiale. Le specie impiegate potranno essere il trifoglio o la veccia, l'orzo o l'avena.

Sarà necessario effettuare periodicamente il controllo della flora infestante con fresatrici e/o coltivatori interceppo. Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso e successivamente, in base alle condizioni pedoclimatiche della zona, si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo, in tarda primavera e ad inizio estate.

### **5.2 Colture aromatiche ed officinali**

- ***Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico parte nord-est "LA LAVANDA"***

Sulle fasce di terreno tra le file, si praticherà la coltura di piante aromatiche/officinali, ed in particolare della lavanda. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico.

- ***Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico parte centrale "L'ALOE"***

Sulle fasce di terreno tra le file, si praticherà la coltura di piante di Aloe Vera. Questa



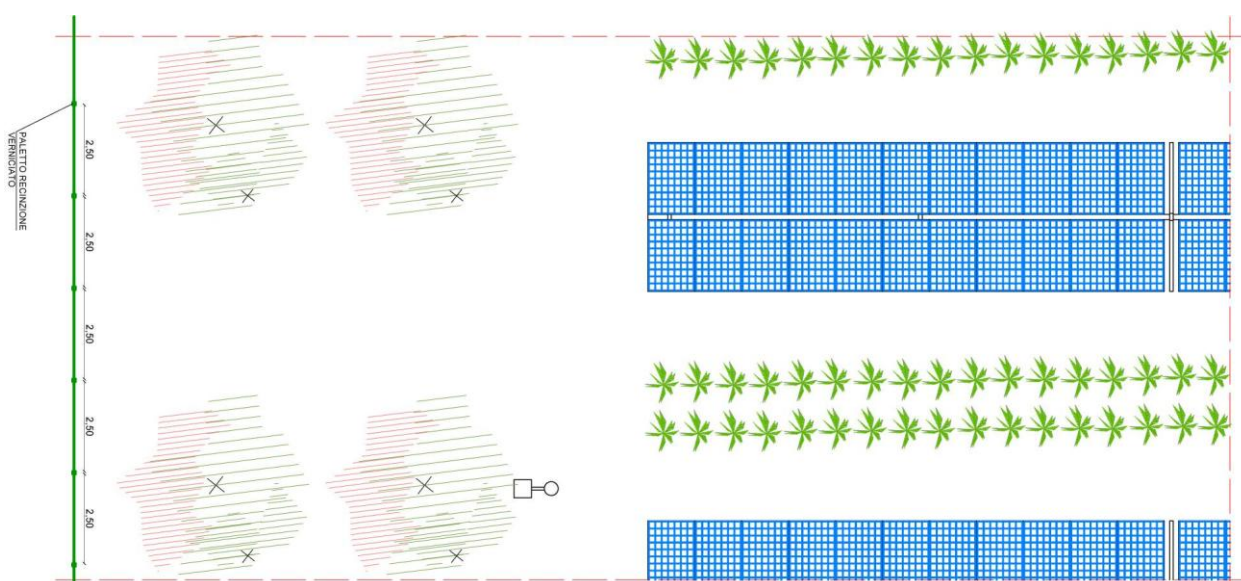
coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico.

➤ **Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico parte Sud "L'ASPARAGO SELVATICO"**

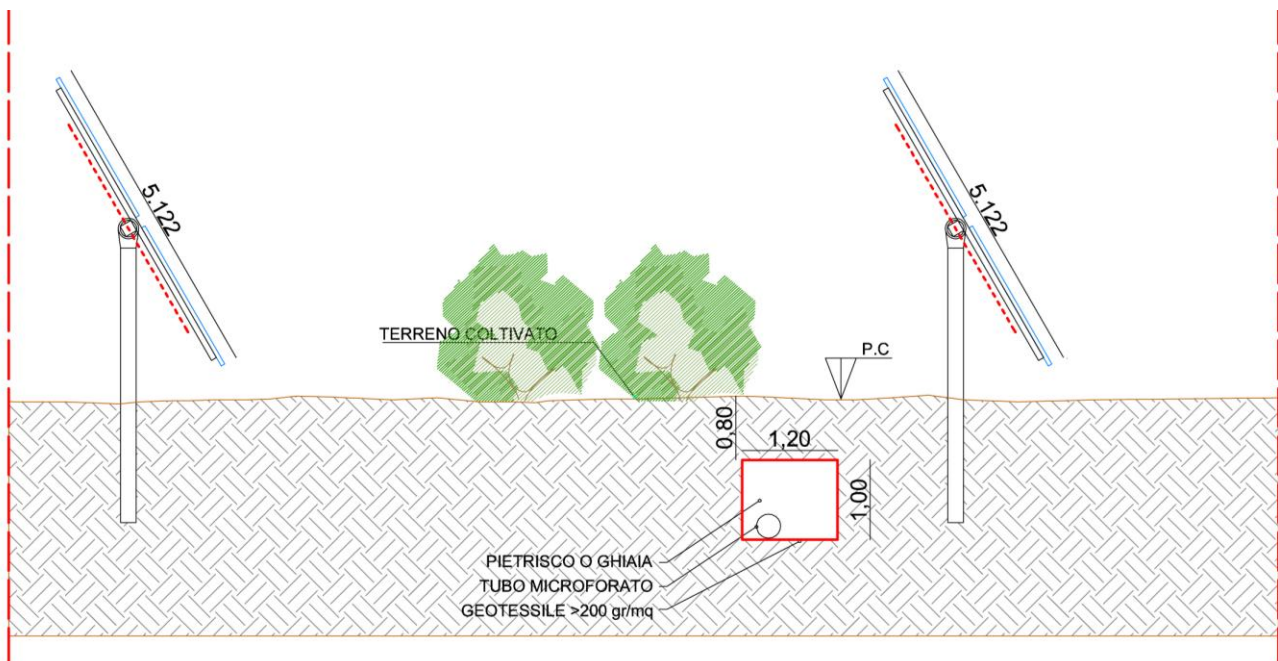
Sulle fasce di terreno tra le file, si praticherà la coltura di piante dell' *Asparagus acutifolius*. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico.

➤ **Colture nel perimetro di mitigazione e nelle parti inutilizzate dell'impianto "IL MANDORLO"**

Nella fascia arborea perimetrale, avente una larghezza di variabile tra gli 8 e i 10,00 metri , è previsto l'impianto di un mandorleto su due file di piante, con la stessa disposizione che si praticherebbe in pieno campo; (per il pieno campo sono state utilizzate alcune porzioni di terreno dove non e stato posizionato l'impianto fotovoltaico).



Le attività di coltivazione agricola nell'area dell'impianto fotovoltaico saranno eseguite con cadenze periodiche e programmate, da manodopera generica e specializzata. Di seguito si riporta un elenco delle possibili attività previste, con la relativa frequenza.



- Aratura a bassa profondità (25-30 cm) su tutta l'area, prima della messa a dimora delle specie scelte.
- Concimazione su tutta l'area a cadenza annuale eseguita nel periodo invernale
- Diserbo tra le interfile a cadenza annuale, se strettamente necessario dopo la concimazione
- Lavorazioni nelle interfile 4-6 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità
- Trattamenti fitosanitari dedicati alla fascia arborea 3-4 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità
- Potatura mandorli Annuale
- Raccolta da marzo fino a giugno dell' *Asparagus acutifolius*
- Raccolta dell' Aloe Vera 4 volte l'anno con una media di 3 foglie per pianta
- Raccolta Lavanda nel periodo tardo primaverile-estivo
- Raccolta mandorle Annuale, nel periodo estivo

## 6. OPERE DI COLLEGAMENTO ALLA RETE DI TRASMISSIONE ELETTRICA NAZIONALE (RTN)

Le opere di collegamento alla RTN includono:

- Impianto di Utenza, costituito da:
- Futura stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV, di proprietà della Società, da realizzarsi nel Comune di Oristano (OR);
  - il collegamento in cavo a 150 kV tra lo stallo arrivo linea della Stazione Utente e lo stallo arrivo.
- produttore nella sezione a 150 kV dell'esistente Stazione RTN di Oristano;
- Impianto di Rete, costituito da un nuovo stallo arrivo produttore a 150 kV che dovrà essere realizzato nella sezione a 150 kV dell'esistente Stazione elettrica 220/150 kV della RTN di Oristano,
- di proprietà del gestore di rete.

## 7. GEOLOGIA DELL'AREA E STRATIGRAFIA

La Sardegna è classicamente divisa in tre grossi complessi geologici, che affiorano distintamente in tutta la regione per estensioni circa equivalenti: il basamento metamorfico ercinico, il complesso magmatico tardo-paleozoico e le successioni vulcano-sedimentarie tardo-paleozoiche, mesozoiche e cenozoiche.

La formazione della Sardegna (superficie di 24.098 km<sup>2</sup>) è strettamente legata ai movimenti compressivi tra Africa ed Europa. Questi due blocchi continentali si sono ripetutamente avvicinati, scontrati e allontanati negli ultimi 400 milioni di anni.

L'isola rappresenta una microplacca continentale con uno spessore crostale variabile dai 25 ai 35 km ed una litosfera spessa circa 80 km. Essa è posta tra due bacini con una struttura crostale di tipo oceanico (Bacino Ligure-Provenzale che cominciò ad aprirsi circa 30 Ma e Bacino Tirrenico) caratterizzati da uno spessore crostale inferiore ai 10 km.

L'attuale posizione del blocco sardo-corso è frutto di una serie di progressivi movimenti di deriva e rotazione connessi alla progressiva subduzione di crosta oceanica chiamata Oceano Tetide al di sotto dell' Europa.

La storia collisionale Varisica ha prodotto tre differenti zone distinte dal punto di vista strutturale:

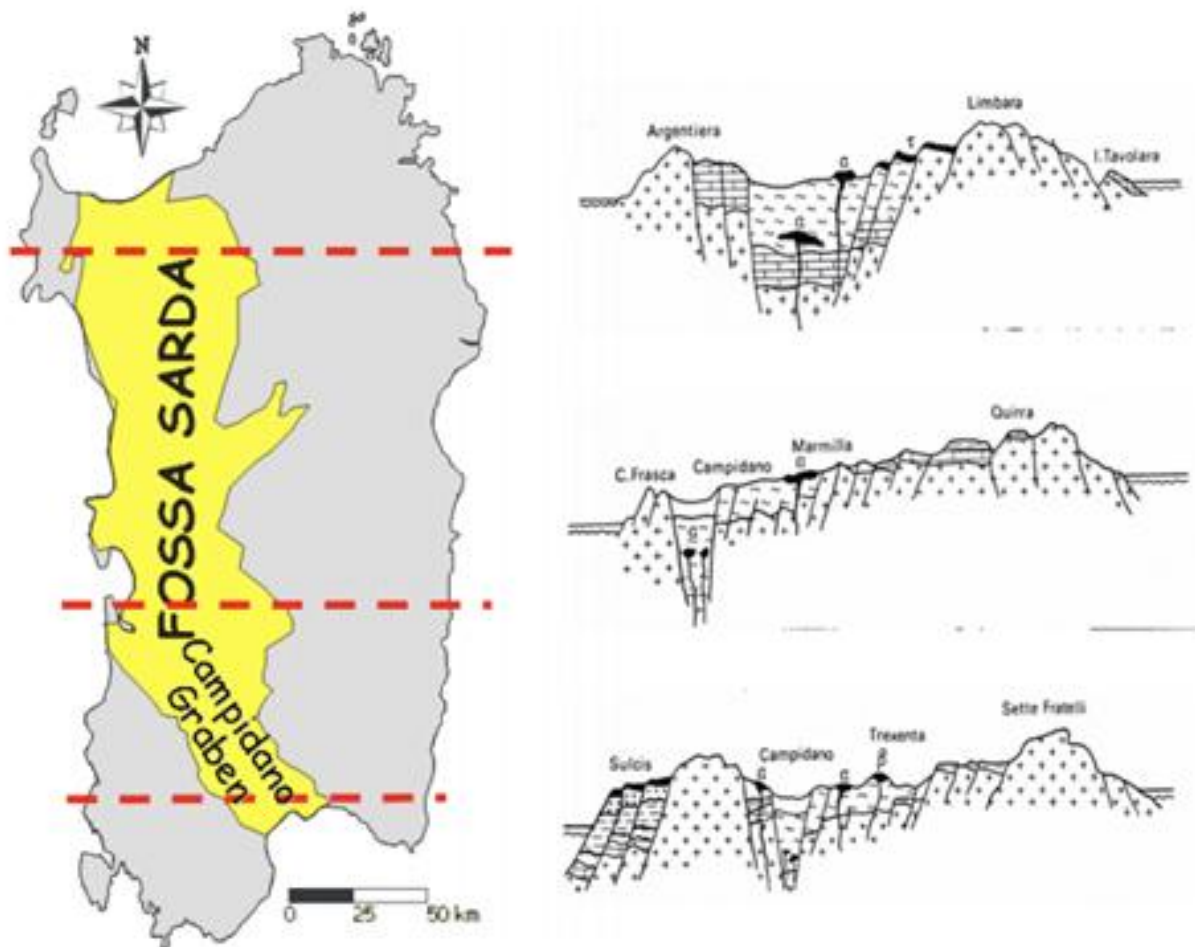
- **“Zona a falde Esterne”** a foreland “thrusts-and-folds” belt formata da rocce metasedimentarie con età variabile da Ediacarian superiore (550Ma) a Carbonifero inferiore (340Ma) che affiora nella zona sudoccidentale dell'isola. Il metamorfismo è di grado molto basso Anchimetamorfismo al limite con la diagenesi.

- **“Zona a falde Interne”** un settore della Sardegna centrale con vergenza sud ovest costituito da metamorfiti paleozoiche in facies scisti verdi di origine sedimentaria e da una

suite vulcanica di età ordoviciano anch'essa metamorfosata in condizioni di basso grado - **"Zona Assiale"** (Northern Sardinia and Southern Corsica) caratterizzata da rocce metamorfiche di medio e alto grado con migmatiti e grandi intrusioni granitiche tardo varisiche (320- 280Ma).

Il territorio del Comune di Santa Giusta è caratterizzato dall'affioramento di rocce e sedimenti del Cenozoico. Il settore orientale è costituito essenzialmente da rocce tardo-plioceniche dell'apparato vulcanico del Monte Arci, mentre il settore centrale, che dalle falde del Monte Arci si spinge attraverso la pianura, fino quasi alla zona costiera, è caratterizzato dall'affioramento dei sedimenti di origine continentale della piana dell'alto Campidano del Plio-Quaternario: una fossa tettonica colmata dai materiali alluvionali legati in parte all'evoluzione della rete idrografica del Fiume Tirso, ubicato più a nord, ed in parte dai materiali trasportati dai corsi d'acqua che scendono dalle pendici del Monte Arci.

Queste rocce sfumano, verso la costa, in depositi limosi e argillosi palustri e in sedimenti sabbiosi e ciottolosi delle spiagge e delle dune litorali dell'Olocene.





Il territorio comunale di Palmas Arborea, che si inquadra anch'esso nel Campidano di Oristano, si caratterizza per la diffusa presenza di coperture alluvionali che raggiungono significative potenze e poggiano sulle vulcaniti Plioquaternarie dell'Apparato vulcanico del Monte Arci.

Di seguito vengono descritte le singole unità presenti nell'area vasta:

**h1r** - Depositi antropici. Materiali di riporto e aree bonificate. OLOCENE

**b** - Depositi alluvionali. OLOCENE

**ba** - Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE

**bc** - Depositi alluvionali. Limi ed argille. OLOCENE

**bb** - Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e argille. OLOCENE

**bna** - Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE

**bnb** - Depositi alluvionali terrazzati. Sabbie con subordinati limi ed argille. OLOCENE

**E5** - Depositi palustri. Limi ed argille limose talvolta ciottolose, fanghi torbosi con frammenti di molluschi. OLOCENE

**g** - Depositi di spiaggia antichi. Sabbie, arenarie, calciruditi, ghiaie con bivalvi, gasteropodi, con subordinati depositi sabbioso-limosi e calcilutiti di stagno costiero. Spessore: fino a 3-4 m. ?PLEISTOCENE SUP. - ?OLOCENE

**PVM2a** - Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.

**GPA** – UNITÀ DI GENNA SPINA. Rioliti e riodaciti da afiriche a porfiriche per fenocristalli di Pl, Opx, Cpx, Bt, Sa e per fenocristalli di Sa, Bt e Pl; in potenti colate talora fortemente vescicolate con livelli perlitico-ossidianacei e con associati localmente.

**ULA** - UNITÀ DI MONTE MOLA. Lave intermedie indifferenziate grigie e grigio-verdastre; porfiriche per fenocristalli di Pl, Opx, Cpx, Sa, Bt, talora con abbondanti inclusi femici; in potenti colate con alla base locali livelli vitrofirici e ossidianacei. PLIO-PL.

*Nello specifico, la litologia interessata dal progetto riguarda i depositi alluvionali terrazzati appartenenti al Sintema di Portovesme (PVM2a).*

*PVM2a - Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.*



**Codice: 197147**

Regione: SARDEGNA  
 Provincia: ORISTANO  
 Comune: PALMAS ARBOREA  
 Tipologia: PERFORAZIONE  
 Opera: POZZO PER ACQUA  
 Profondità (m): 50,00  
 Quota pc slm (m): ND  
 Anno realizzazione: 1993  
 Numero diametri: 2  
 Presenza acqua: SI  
 Portata massima (l/s): 3,000  
 Portata esercizio (l/s): 3,000  
 Numero falde: 1

**Stratigrafia**

Da 0,00 a 1,50 Terreno sabbioso  
 Da 1,50 a 8,00 Argilla  
 Da 8,00 a 18,00 Sabbia pressata  
 Da 18,00 a 19,00 Sabbione  
 Da 19,00 a 45,00 Argilla  
 Da 45,00 a 50,00 Argilla  
 Sabbiosa

**Codice: 197146**

Regione: SARDEGNA  
 Provincia: ORISTANO  
 Comune: PALMAS ARBOREA  
 Tipologia: PERFORAZIONE  
 Opera: POZZO PER ACQUA  
 Profondità (m): 50,00  
 Quota pc slm (m): ND  
 Anno realizzazione: 1993  
 Numero diametri: 2  
 Presenza acqua: SI  
 Portata massima (l/s): 4,000  
 Portata esercizio (l/s): 4,000  
 Numero falde: 2

**Stratigrafia**

Da 0,00 a 6,00 Argilla  
 Da 6,00 a 10,00 Sabbia fine con  
 ghiaia  
 Da 10,00 a 14,00 Argilla  
 Da 14,00 a 17,00 Sabbia con  
 ghiaia  
 Da 17,00 a 50,00 Argilla

**Codice: 197241**

Regione: SARDEGNA  
 Provincia: ORISTANO  
 Comune: SANTA GIUSTA  
 Tipologia: PERFORAZIONE  
 Opera: POZZO PER ACQUA  
 Profondità (m): 50,00  
 Quota pc slm (m): 19,00  
 Anno realizzazione: 1999  
 Numero diametri: 0  
 Presenza acqua: SI  
 Portata massima (l/s): 3,000  
 Portata esercizio  
 Numero falde: 2

**Stratigrafia**

Da 0,00 a 9,00 Sabbie  
 Da 9,00 a 27,00 Argille  
 Da 27,00 a 50,00 Sabbie e argille

## 8. CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA

### INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Le morfologie di un territorio sono strettamente connesse, non solo agli agenti morfologici predominanti, ma dalle litologie presenti e la loro resistenza all'erosione e alterazione.

Nel territorio di Santa Giusta è possibile distinguere essenzialmente tre settori aventi caratteri geomorfologici nettamente differenti, fortemente condizionati dall'assetto tettonico-strutturale dell'area.

Il settore costiero e l'immediato entroterra sono caratterizzati da lineamenti morfologici essenzialmente piatti e depressi impostati in litologie sedimentarie oloceniche, marine e continentali, poco o debolmente cementate, con ambienti tipicamente litoranei, stagnali e palustri.

Verso le aree più interne la morfologia è leggermente movimentata dalle incisioni presenti nelle alluvioni terrazzate o meno del plio-quadernario, dalle superfici sub-pianeggianti delle conoidi alluvionali costituite dai depositi delle alluvioni antiche e recenti, prevalentemente ciottolose e sabbiose, in parte terrazzate e dei glacis.

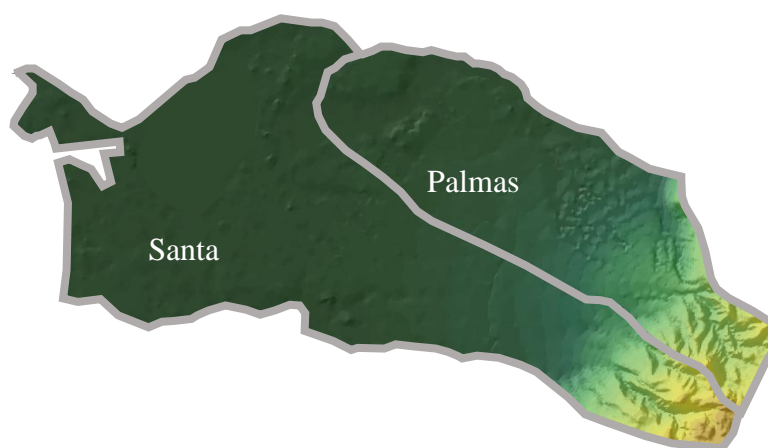
Infine, il settore più orientale è caratterizzato dalle aree rilevate dell'apparato vulcanico plio-quadernario del Monte Arci.

Il detrito di versante, i depositi colluviali e quelli di frana, la cui origine è legata dai processi di disfacimento delle rocce e, successivamente, al trasporto e deposito ad opera delle acque dilavanti e della gravità, coprono i pendii e la base dei rilievi scoscesi essenzialmente nel settore del Monte Arci.

**L'area geomorfologicamente significativa è quell'area all'interno della quale gli agenti morfodinamici vanno ad interessare indirettamente o direttamente l'opera oggetto di studio.**

**L'area oggetto di studio è collocata in un settore che sta tra quello costiero e montano del Monte Arci. Le caratteristiche del deflusso idrico superficiale sono influenzate dalla tipologia del substrato e dalla configurazione tettonico-strutturale.**

**Pertanto, essendo presenti nel settore orientale rocce vulcaniche aventi bassa permeabilità, ciò favorisce il deflusso superficiale delle acque meteoriche e, conseguentemente, uno sviluppo del reticolo idrografico piuttosto marcato osservabile nella parte orientale del territorio comunale di Palmas Arborea e rispettivamente a NE dall'area interessata dall'impianto Fotovoltaico, la quale si presenta del tutto pianeggiante e priva di rilevanti morfologie.**







Geomorfologia dell'area significativa

## INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO



Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area oggetto di studio, facente parte del Comune di Santa Giusta, è inclusa nel Sub – Bacino n°2 Tirso.

Il Tirso, principale fiume della Sardegna, nasce circa una decina di chilometri ad est di Buddusò, dalla dorsale posta a circa 900 m di altitudine compresa tra i monti Madras d'Ingannu e sa Ianna Bassa. Presenta un corso con andamento prevalente da NE verso SW.

Nel complesso, pertanto, il Tirso attraversa per gran parte del suo sviluppo un'ampia fascia della Sardegna centrale caratterizzata da bassi rilievi montuosi e altopiani impostati sul basamento cristallino o su sovrastanti lave terziarie. All'interno di tali strutture sono presenti alcune conche a minore acclività, in cui vi sono limitate porzioni di

territorio sub-pianeggianti che possono essere allargate, permettendo al Tirso di assumere una conformazione moderatamente più matura dal punto di vista geomorfologico.

La pendenza dell'asta fluviale è di circa lo 0,4% nel tratto a monte della conca di Ottana, ove scende allo 0,2%, risale allo 0,4 % , risale allo 0,3% nella zona di Fordongianus, tra il lago Omodeo e la "dighetta" di Santa Vittoria, riscalda sotto lo 0,1% nella piana costiera.

L'Area interessata dal progetto ricade quasi totalmente all'interno del territorio comunale di Santa Giusta, mentre la connessione si estende per una lunghezza di circa 10 chilometri all'interno del comune di Palmas Arborea, il quale da un punto di vista idrografico può suddividersi in due parti: il reticolo idrografico che appartiene al bacino del Riu Merd'e





Per quanto concerne la destinazione d'uso delle aree di intervento, i terreni interessati dall'impianto agro fotovoltaico risultano prevalentemente classificati come agricoli in zona E (zona agricola) dallo strumento urbanistico comunale vigente, ossia area dove è prevalente l'attività agricola.

Le aree sono vocate a coltivazioni seminative o incolte e comunque non comprese in zone territoriali omogenee e sottoposte a particolari vincoli.

Per quanto concerne le opere connesse, sia l'Impianto di Utenza che l'Impianto di Rete ricadono in area a destinazione agricola.

## **10. 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 ARPAS Sardegna-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 Sardegna);
- Infrastrutture viarie di grande comunicazione: in tale sede è stata valutata la presenza, nell'area di inserimento del progetto in esame, di strade di "tipo A" (autostrade), di "tipo B" (extraurbane principali) e di "tipo C" (strade extraurbane secondarie).

Da tale analisi è emerso che:

- non risultano Discariche/Impianti di recupero e smaltimento rifiuti nell'area di inserimento dell'impianto in progetto e, più precisamente in un intorno di 5 km dal sito in esame;
- nell'area di inserimento non risultano presenti stabilimenti a rischio di incidente rilevante; 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: SP68 ubicata nelle immediate vicinanze dell'impianto agro-fotovoltaico ad una distanza minima di circa 1250 m; la strada Comunale Arborea Santa Giusta lungo la quale è prevista la posa del cavidotto di vettoriamento dell'energia elettrica dall'impianto agro-fotovoltaico alla stazione di trasformazione 30/150 kV.

Tale 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 al successivo paragrafo.

## **11. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE**

Nel presente paragrafo viene riportata la proposta di indagini da effettuare al fine di ottenere una caratterizzazione dei terreni delle aree interessate dagli interventi in progetto, al fine di verificarne i requisiti di qualità ambientale mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica dei campioni di suolo da porre a confronto con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 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 sono stati ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

Per quanto concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute. Sulla base dei risultati analitici, in funzione del piano di indagini previsto e della caratterizzazione dei terreni provenienti dagli scavi di cui al successivo paragrafo, 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.

### ***Punti e tipologia di indagine***

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

Per quanto concerne l'impianto agro-fotovoltaico, 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, per la realizzazione dell'edificio magazzino e sala controllo (uffici).

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 prevede la realizzazione di:

- n. 6 sondaggi geognostici esplorativi superficiali in corrispondenza delle aree interessate dall'installazione delle power station e cabine edifici ausiliari. Di questi, il sondaggio ubicato in corrispondenza dell'area destinata alla power station n. 3 può ritenersi rappresentativo anche dell'area destinata all'edificio magazzino;
- n. 1 sondaggio geognostico esplorativo superficiale in corrispondenza dell'area dov'è prevista la realizzazione dell'edificio destinato a ufficio.

Per quanto concerne l'Impianto di Utenza, 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. Per la caratterizzazione dell'area si propone pertanto l'esecuzione di n. 2 sondaggi geognostici esplorativi superficiali, posti rispettivamente in corrispondenza dell'area dell'edificio



tecnologico e dell'area destinata alle apparecchiature elettromeccaniche, spinti ad una profondità massima di 1-1,5 m da p.c.

Per quanto concerne infine l'impianto di Rete, sono previste fondazioni esclusivamente per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche previste nel nuovo stallo interno alla stazione RTN esistente.

Trattandosi di volumi modesti, il materiale scavato sarà smaltito come rifiuto, ai sensi della normativa vigente, e trasportato a discarica autorizzata.

Non si prevede quindi la realizzazione di sondaggi geognostici in tale area.

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 paragrafo.

In Appendice 1 al presente documento si riporta la planimetria complessiva con l'ubicazione dei punti di indagine proposti relativamente all'impianto agro-fotovoltaico e relative opere connesse.

## **12. ESECUZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI ESPLORATIVI**

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

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

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

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

### **13. MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO**

Da ciascuno scavo esplorativo, essendo di tipo superficiale, cioè di profondità inferiore a 0.5 m da p.c. saranno prelevati due campioni rappresentativi ogni 10 cm. 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.

### **14. MODALITÀ DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO**

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

1. Stoccaggio del materiale scavato in aree dedicate, in cumuli non superiori a 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.

## **15. 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 agro-fotovoltaico;
- 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 150/30 kV;
- terreno derivante dalle operazioni di scavo da effettuare nell'area dell'Impianto di Rete.
- Il materiale scavato 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 agro-fotovoltaico 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 monocolore. 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).

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 reinterri, 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.

## **16. 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 m<sup>3</sup>. 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.

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, come già specificato al precedente paragrafo 2.5.

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.

## 17. 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.	Metodo di riferimento
Arsenico	mg/kg	20
Cadmio	mg/kg	2
Cobalto	mg/kg	20

Nichel	mg/kg	120
Piombo	mg/kg	100
Rame	mg/kg	120
Zinco	mg/kg	150
Mercurio	mg/kg	1
Idrocarburi C>12	mg/kg	50
Cromo totale	mg/kg	150
Cromo VI	mg/kg	2
Amianto	mg/kg	1000
BTEX	mg/kg	1
IPA	mg/kg	10

**CSC di riferimento terreni**

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

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 analitico riferimento	UM	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	100
Zinco	EPA 6020A	µg/l	3000
Mercurio	EPA 6020A	µg/l	1
Idrocarburi (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

In funzione degli esiti degli accertamenti analitici, le terre e rocce risultate conformi alle CSC sopra riportate, saranno riutilizzate in situ per le operazioni di reinterro/riporti nonché di ripristino previste nell'area dell'impianto agro-fotovoltaico e relative opere connesse.

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:

<b>Codice CER</b>	<b>Denominazione rifiuto</b>
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*

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma camion con adeguata capacità (circa 20 m<sup>3</sup>), 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.

Le tabelle relative alle quantità di scavo previsti nel progetto sono indicate nella tavola computo scavi e volumi analitico.

## **18. CONCLUSIONI**

Nell'ambito delle attività di realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico 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.