



**REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI CODRONGIANOS**
Provincia Di Sassari



Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO
DENOMINATO "GREEN AND BLUE PIANU ORRIOS" POTENZA DI 30 MW
IN LOCALITÀ "PIANU ORRIOS" NEL COMUNE DI CODRONGIANOS

Identificativo Documento

PdU

ID Progetto

GBPO

Tipologia

R

Formato

A4

Disciplina

AMB

Titolo

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

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 Marco Cabras
Geol. Marta Camba
Ing. Antonio Dedoni

COMMITTENTE

SF GRID PARITY II SRL

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Dicembre 2023	Prima Emissione	Blue Island Energy	SF Grid Parity II Srl	SF Grid Parity II Srl

PROCEDURA

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

BLUE ISLAND ENERGY SAS
Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano
tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836
email: blueislandsas@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 Blue Island Energy SaS



Provincia di Sassari

COMUNE DI CODRONGIANOS

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO

AGRO-FOTOVOLTAICO

DENOMINATO "GREEN AND BLUE PIANU ORRIOS"

*DELLA POTENZA DI **30 MW***

IN LOCALITÀ "PIANU ORRIOS" NEL COMUNE DI CODRONGIANOS

PIANO PRELIMINARE

DI

GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Art. 24 del DPR 120 del 13 giugno 2017

INDICE

1.	PREMESSA	7
2.	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	7
3.	INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA	12
4.	DESCRIZIONE DELL'OPERA DA REALIZZARE	13
5.	OPERE DI COLLEGAMENTO ALLA RETE DI TRASMISSIONE ELETTRICA NAZIONALE (RTN)	13
6.	GEOLOGIA DELL'AREA E STRATIGRAFIA	14
7.	CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
7.1	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
7.2	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
7.3	IDROGRAFIA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.	
8.	DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE	29
9.	RICOGNIZIONE DI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO	29
10.	PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	31
11.	ESECUZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI ESPLORATIVI	32
12.	MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO	33
13.	MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO	34
14.	STOCCAGGIO DEL MATERIALE SCAVATO	34
15.	ESECUZIONE DEI RILIEVI ANALITICI	35
16.	DESTINAZIONE DEL MATERIALE SCAVATO	37
17.	CONCLUSIONI	40

1. PREMESSA

Il presente documento è a corredo del progetto realizzazione di impianto agro-fotovoltaico denominato **“Green and Blue Pianu Orrios”** di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di **30 MW nel territorio del Comune di Codrongianos(SS), in località “Pianu Orrios”** e delle relative opere connessione ricadenti nei comuni di Codrongianos e Ploaghe (SS).

2. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

Viene di seguito esposta la caratterizzazione localizzativa - territoriale del sito sul quale è previsto l'impianto e la rispondenza dello stesso alle indicazioni urbanistiche comunali, provinciali e regionali. Da tali dati risulta evidente la bontà dei siti scelti e la compatibilità degli stessi con le opere a progetto, fermo restando l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi a seguito di dismissione dell'impianto. L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Codrongianos provincia di Sassari.

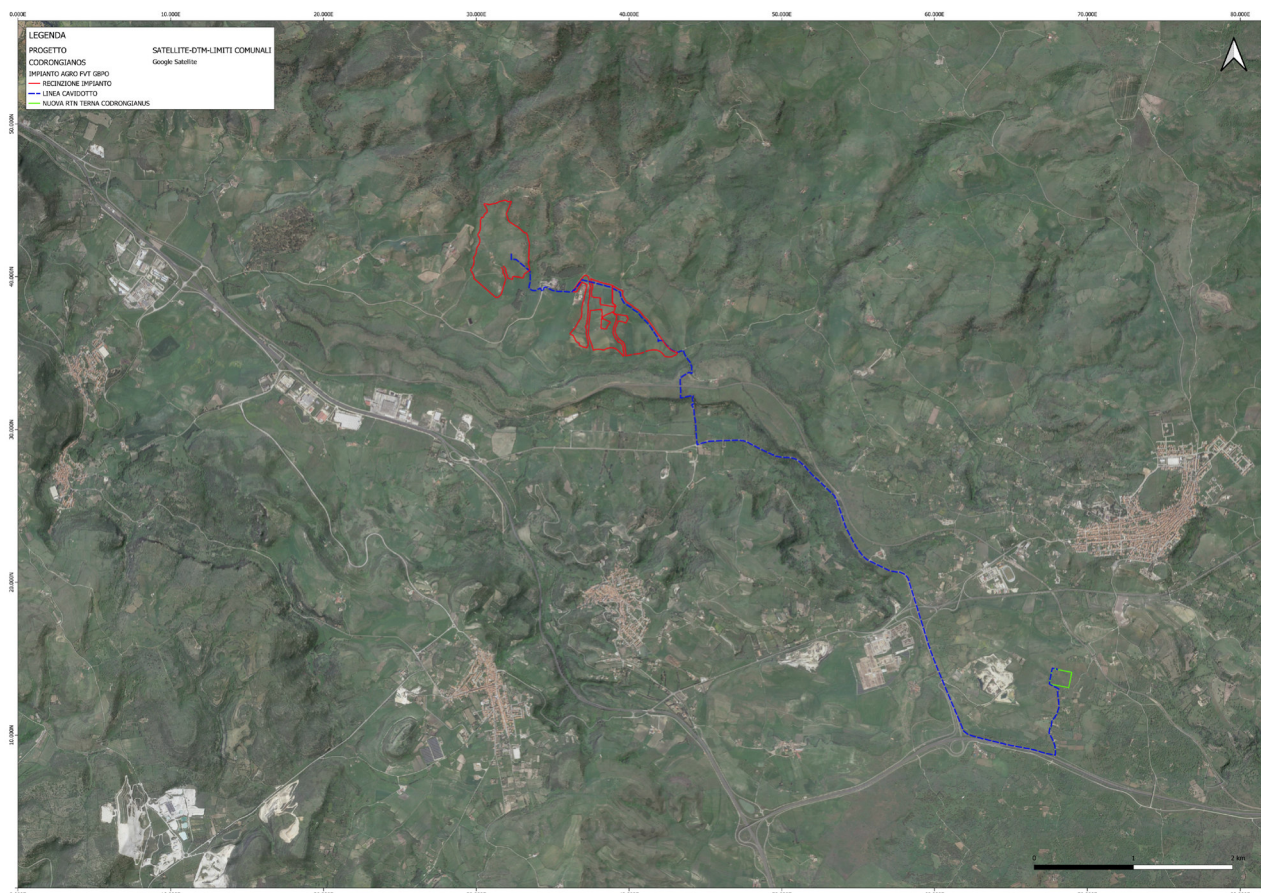


Figura 1: Inquadramento territoriale Impianto Agrofotovoltaico

Nella Cartografia IGM ricade nel foglio 460 SEZ. III Ploaghe e 459 SEZ. II Ossi della cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000; Mentre nella Carta Tecnica Regionale ricade nella sezione 460090 Ploaghe e 459120 Ossi.

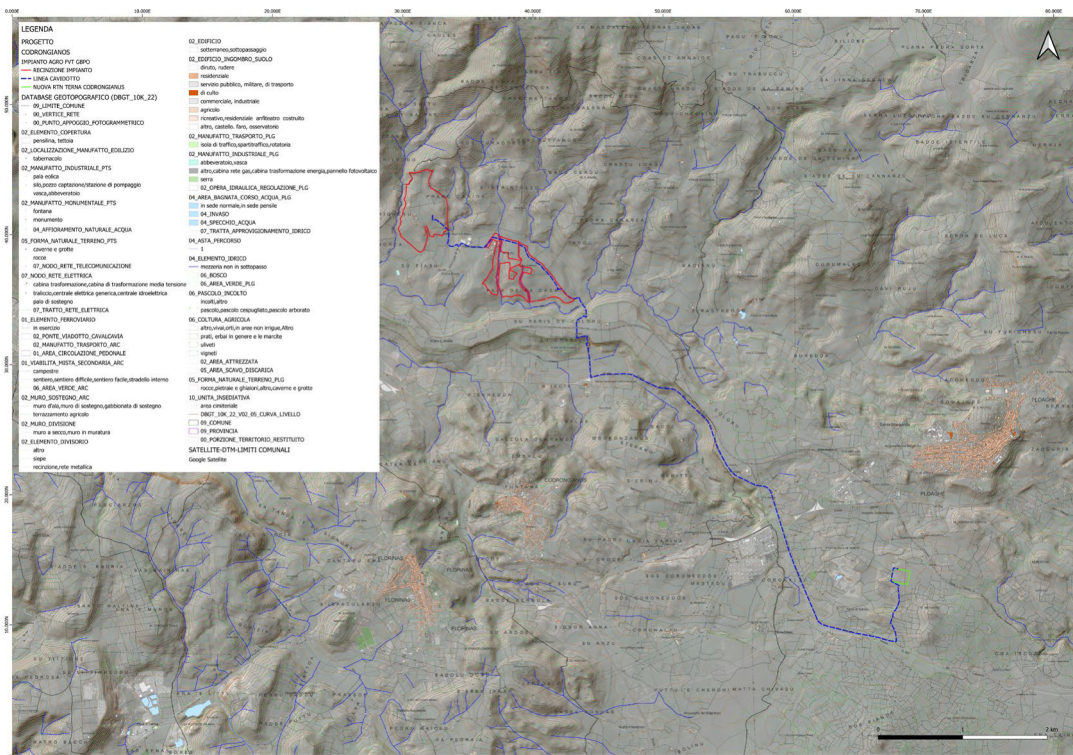
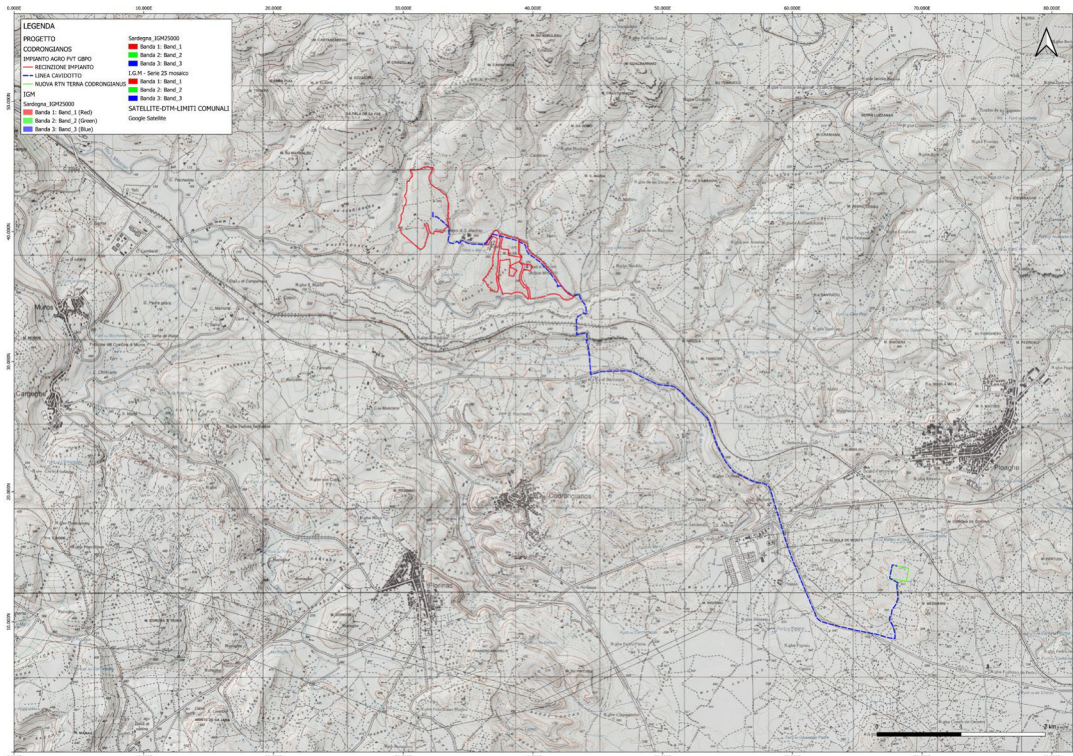


Figura 2.1 -2.2 : Inquadramento IGM e CTR Impianto Agrofotovoltaico e connessione

L'area interessata ricade interamente nel territorio del Comune di Codrongianos (SS), in località **“Pianu Orrios”**.

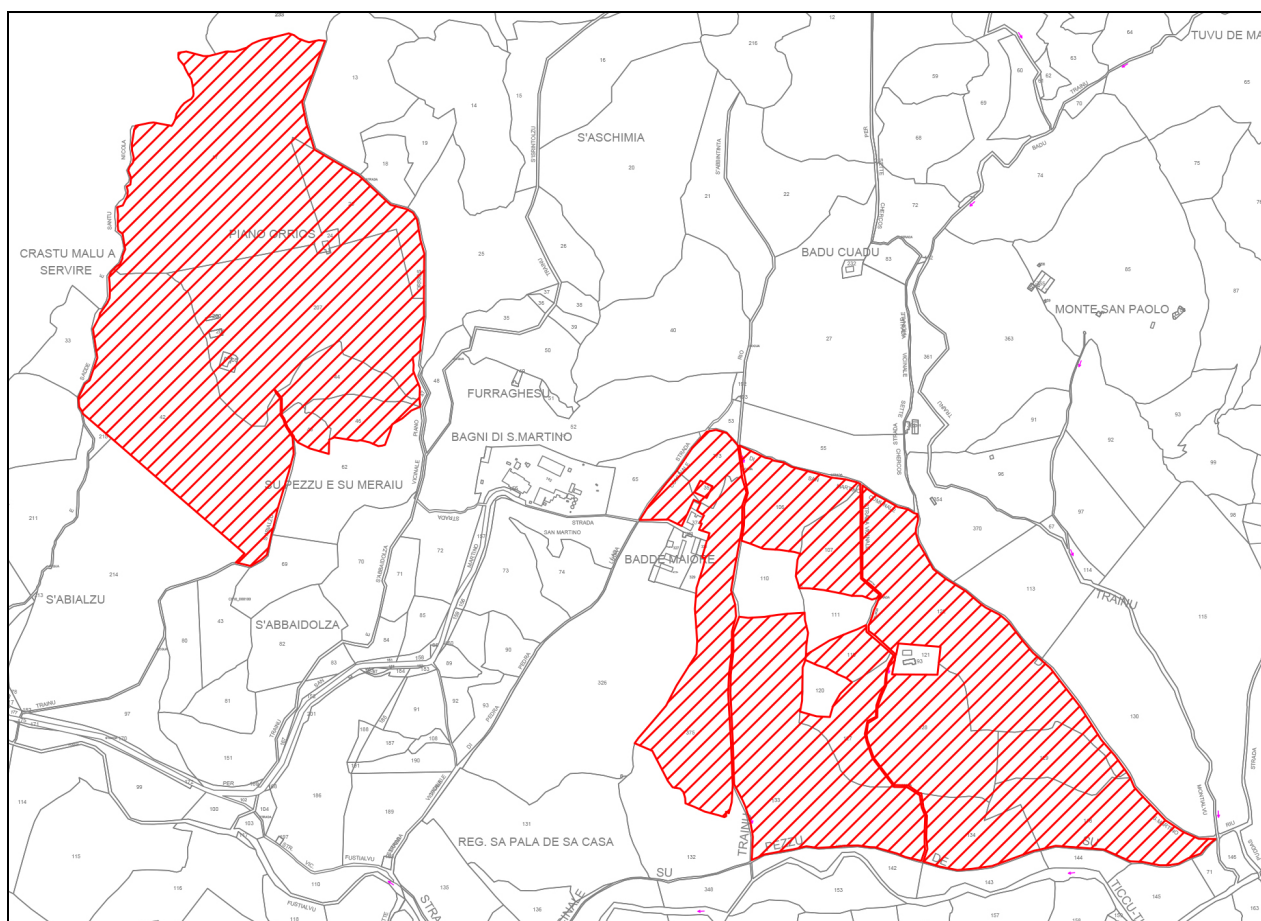
- L’Impianto Agrofotovoltaico **“Green and Blue Pianu Orrios”** è ubicato nel comune di Codrongianos, all’interno della **zona E (AGRICOLA) sottozona E5** collocato a nord dell’area industriale di Codrongianos, a Est da Sassari e a Ovest da Ploaghe.
- L’ampliamento della Sotto Stazione Terna di Codrongianos è ubicato in agro del comune di Ploaghe.

Il fondo è distinto al catasto come segue:

IMPIANTO FVT PIANU ORRIOS UBICATO NEL COMUNE DI CODRONGIANOS LOCALITA' PIANU ORRIOS					
COMUNE	FOGLIO	MAPPA LE	SUP.Ha	DEST. URBANISTICA	Titolo di proprietà
Codrongianos	1	17	12.62.79	zona E (AGRICOLA) sottozona E5	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	1	23	02.68.80	zona E (AGRICOLA) sottozona E5-H	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	1	24	00.15.20	zona E (AGRICOLA) sottozona E5	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	1	42	11.52.00	zona E (AGRICOLA) sottozona E5-H	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	1	44	01.61.12	zona E (AGRICOLA) sottozona E5-H-G4	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	1	45	00.52.16	zona H-G4	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	1	46	02.26.70	zona G4	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	1	207	10.10.93	zona E (AGRICOLA) sottozona E5-H-G4	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	2	106	02.55.55	zona E (AGRICOLA) sottozona E5	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	2	107	01.88.00	zona E (AGRICOLA) sottozona E5	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	2	118	03.94.95	zona E (AGRICOLA) sottozona E5	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	2	119	00.94.82	zona E (AGRICOLA) sottozona E5	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	2	122	07.85.60	zona E (AGRICOLA) sottozona E5	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	2	127	01.76.48	zona E (AGRICOLA) sottozona E5	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	2	128	04.54.40	zona E (AGRICOLA) sottozona E5	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	2	129	02.05.42	zona E (AGRICOLA) sottozona E5	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	2	133	09.06.37	zona E (AGRICOLA) sottozona E5	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	2	134	02.33.60	zona E (AGRICOLA) sottozona E5	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE

Codrongianos	2	373	01.03.21	zona E (AGRICOLA) sottozona E5-H	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Codrongianos	2	375	06.44.12	zona E (AGRICOLA) sottozona E5-H	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Superficie Catastale Totale Proprietà			85.92.22	CODRONGIANOS	
Superficie Impianto recintato			74.74.05	CODRONGIANOS	
Superficie Pannelli IMP FVT			12.76.56	CODRONGIANOS	
Superficie coltivazione Ulivo			03.68.09	TOTALE COLTIVAZIONI PROGETTO GREEN AND BLUE PIANU ORRIOS	
Superficie coltivazione Vigneto			08.86.11		
Superficie coltivazione Mirto			01.07.35	29.45.38	
Superficie Coltivazioni Pieno campo			13.59.19		
Superficie Rimboscimento Quercus Suber			03.31.99		

Seguono immagini grafiche dell'individualizzazione catastale dei corpi d'impianto.



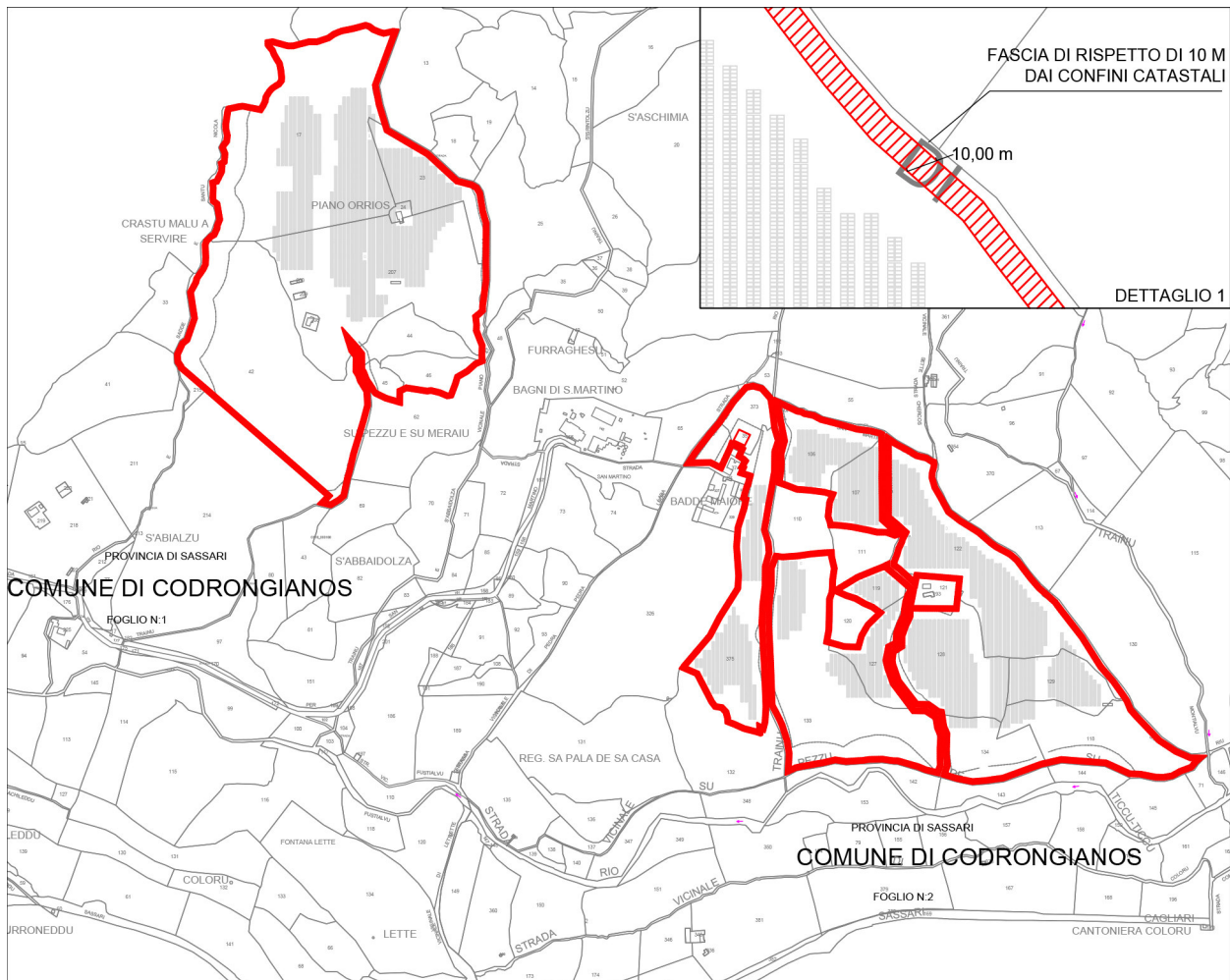
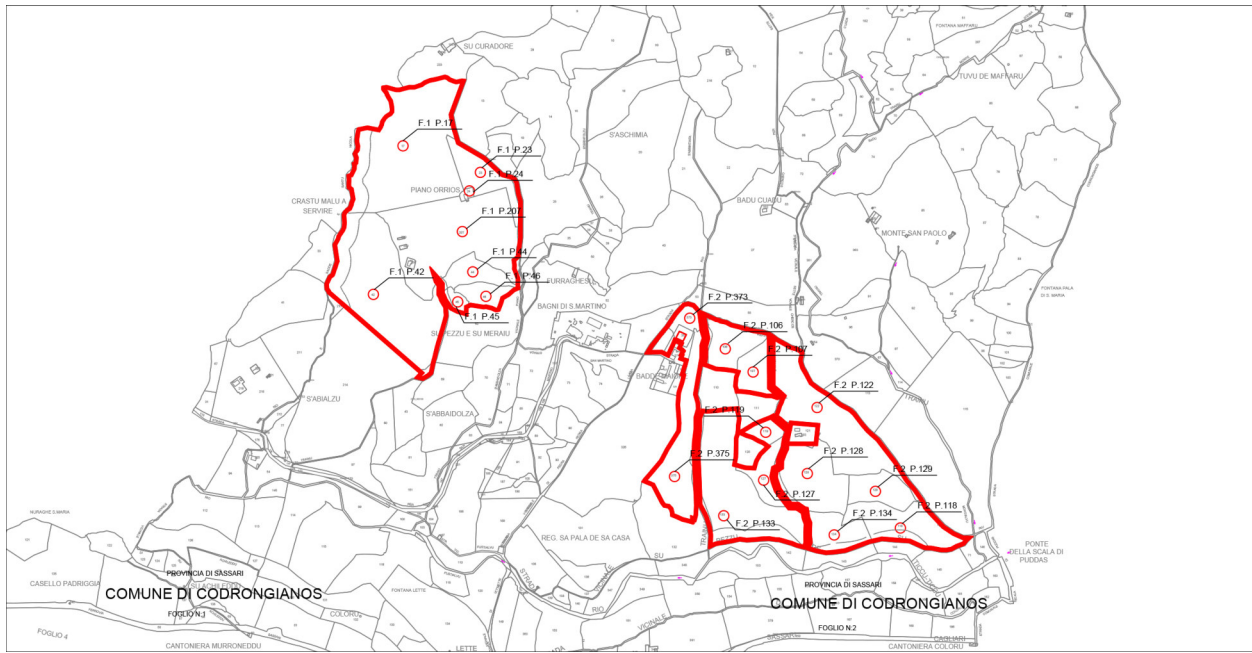


Figura 3-4-5: Inquadramento Catastale area interessata Impianto Agrofotovoltaico Foglio 1 e Foglio 2 Codrongianos

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 **30 MW** e relative opere di connessione che la società proponente intende realizzare nel Comune di Codrongianos (SS), in Località “PIANU ORRIOS”.

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 situ 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

In seguito all'inoltro da parte della società proponente a Terna ("il Gestore") 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), codice Pratica **202202580**), come da Preventivo per la connessione ricevuto prevede che l'impianto in progetto venga collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV con futuro ampliamento della stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/220/150 kV della RTN di "Codrongianos".

A seguito del ricevimento della STMG è stato possibile definire puntualmente le opere

progettuali da realizzare, che si possono così sintetizzare:

- 1) Impianto ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di **30 MW**, ubicato in località **“Pianu Orrios”, nel Comune di Codrongianos (SS)**;
- 2) N. 1 dorsali di collegamento interrata, per il vettoriamento dell’energia elettrica prodotta dall’impianto alla futura stazione elettrica di trasformazione Terna.
- 3) L’impianto in progetto venga collegato in collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV con futuro ampliamento della stazione Elettrica (SE) di Trasformazione 380/220/150 kV della RTN di “Codrongianos”.

La realizzazione dell’impianto sarà eseguita mediante l’installazione di moduli fotovoltaici a terra installati su sistema ad inseguimento monoassiale che raggiunge +/- 55°G di inclinazione rispetto al piano di calpestio sfruttando interamente un rapporto di copertura non superiore al 50% della superficie totale.

Il fissaggio della struttura di sostegno dei moduli al terreno avverrà a mezzo di un sistema di fissaggio del tipo a infissione con battipalo nel terreno e quindi amovibile in maniera tale da non degradare, modificare o compromettere in qualunque modo il terreno utilizzato per l’installazione e facilitarne lo smantellamento o l’ammodernamento in periodi successivi senza l’effettuazione di opere di demolizione scavi o riporti. Il movimento dei moduli avviene durante l’arco della giornata con piccolissime variazioni di posizione che ad una prima osservazione darà l’impressione che l’impianto risulti fermo.

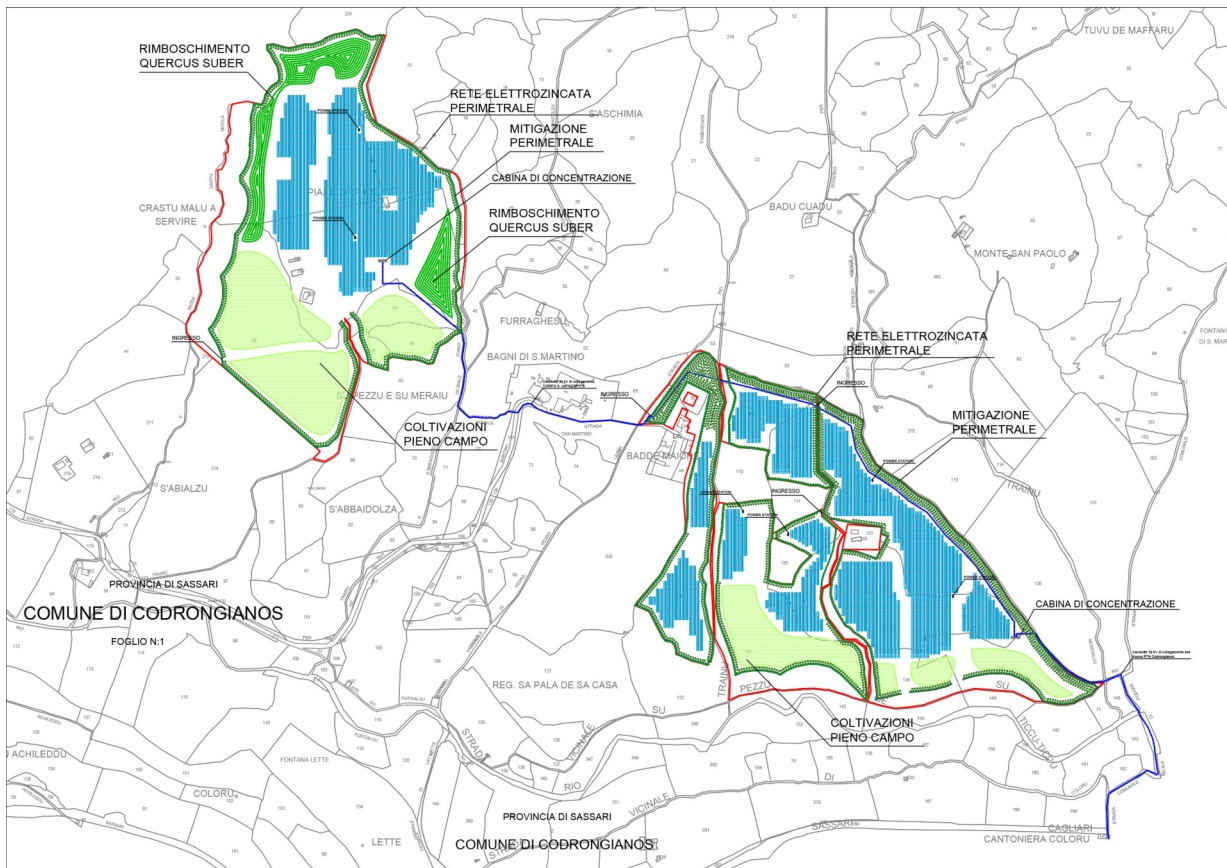


Figura 7: Layout impianto

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rotlio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 8.50 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite fondamentalmente da tre componenti

- 1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno;
- 2) 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
- 3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli. L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico 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.

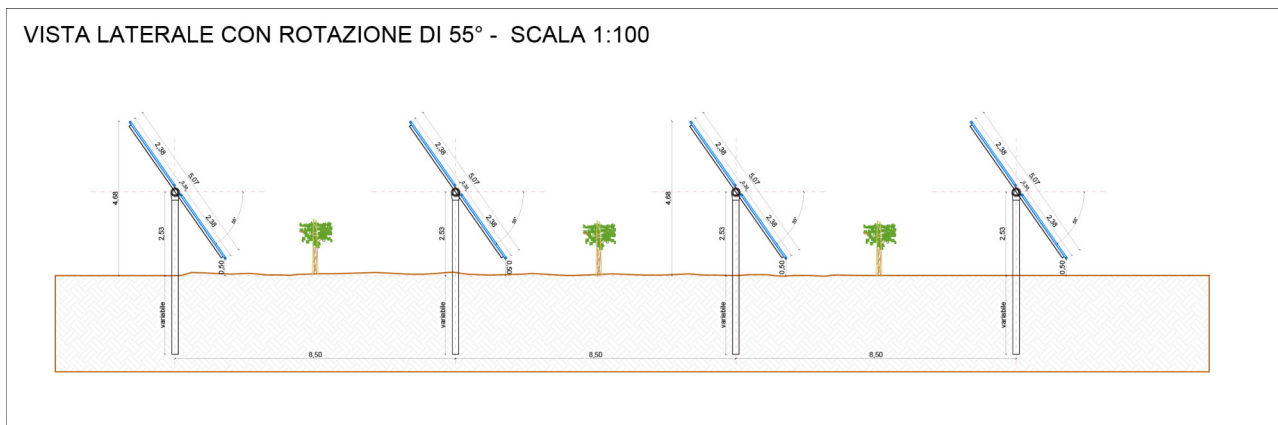


Figura 8: Vista laterale struttura con rotazione di 55°

L'inseguitore solare serve ad ottimizzare la produzione elettrica dell'effetto fotovoltaico (il silicio cristallino risulta molto sensibile al grado di incidenza della luce che ne colpisce la superficie) ed utilizza la tecnica del backtracking, per evitare fenomeni di ombreggiamento a ridosso dell'alba e del tramonto.

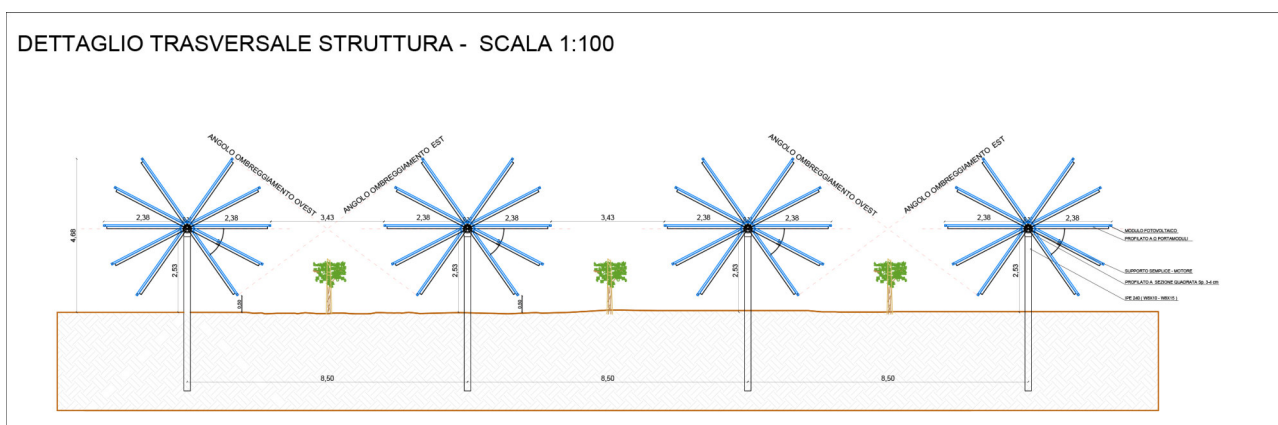


Figura 9: Dettaglio trasversale struttura

In pratica nelle prime ore della giornata e prima del tramonto i moduli non sono orientati in posizione ottimale rispetto alla direzione dei raggi solari, ma hanno un'inclinazione minore (tracciamento invertito). Con questa tecnica si ottiene una maggiore produzione energetica dell'impianto fotovoltaico, perché il beneficio associato all'annullamento dell'ombreggiamento è superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari. 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, è di 0,50 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4.68 m.

DETTAGLIO VISTA PLANIMETRICA STRUTTURA - SCALA 1:100



Figura 10: Layout filari di coltivazione

La larghezza in sezione delle suddette strade è variabile da 5 a 6 m; pertanto, i mezzi utilizzati nelle fasi di cantiere e di manutenzione e in fase di sfruttamento agricolo del fondo potranno operare senza alcuna difficoltà.

La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza tra le strutture gli ingombri e l'altezza del montante principale si presta ad una perfetta integrazione impianto tra impianto fotovoltaico ed attività agricole.

Come precedentemente illustrato nei paragrafi precedenti, l'impianto fotovoltaico è stato progettato, con lo scopo di garantire lo svolgimento di attività di coltivazione agricola identificando anche a mezzo di contributi specialistici di un Dottore Agronomo quali coltivazioni effettuare nell'area di impianto e quali accorgimenti progettuali adottare, al fine di consentire la coltivazione con mezzi meccanici, il tutto meglio specificato nella Relazione Agronomica in allegato.

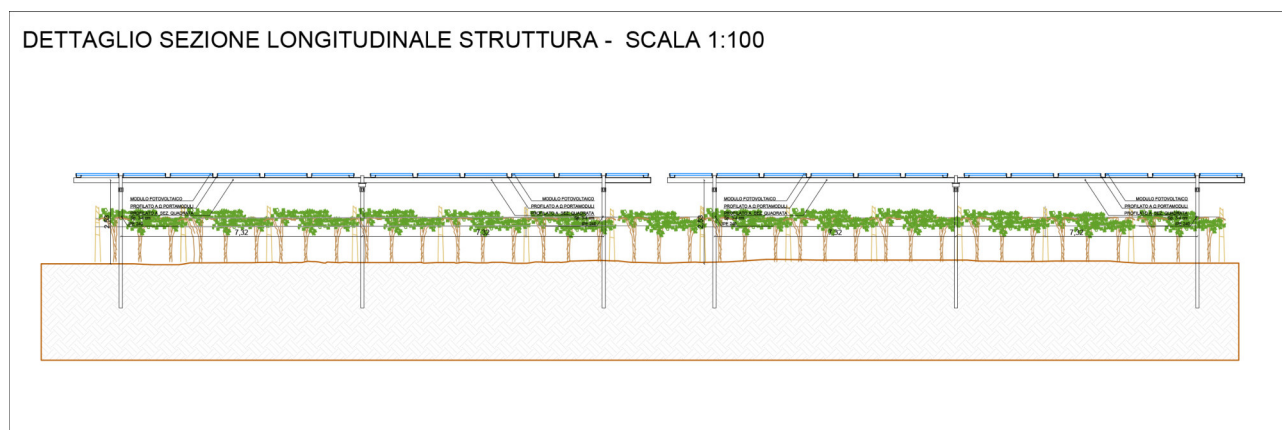


Figura 11: Dettaglio sezione longitudinale struttura

Per rendere i terreni in cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico idonei alla coltivazione, prima dell'inizio delle attività di installazione delle strutture di sostegno si eseguirà un livellamento mediante livellatrice

Non è necessario effettuare altre operazioni preparatorie per l'attività di coltivazione agricola, come ad esempio scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper e concimazione di fondo, ad esclusione dell'area interessata dalla realizzazione della fascia arborea in quanto i terreni si prestano alle coltivazioni e presentano un discreto contenuto di sostanza organica.

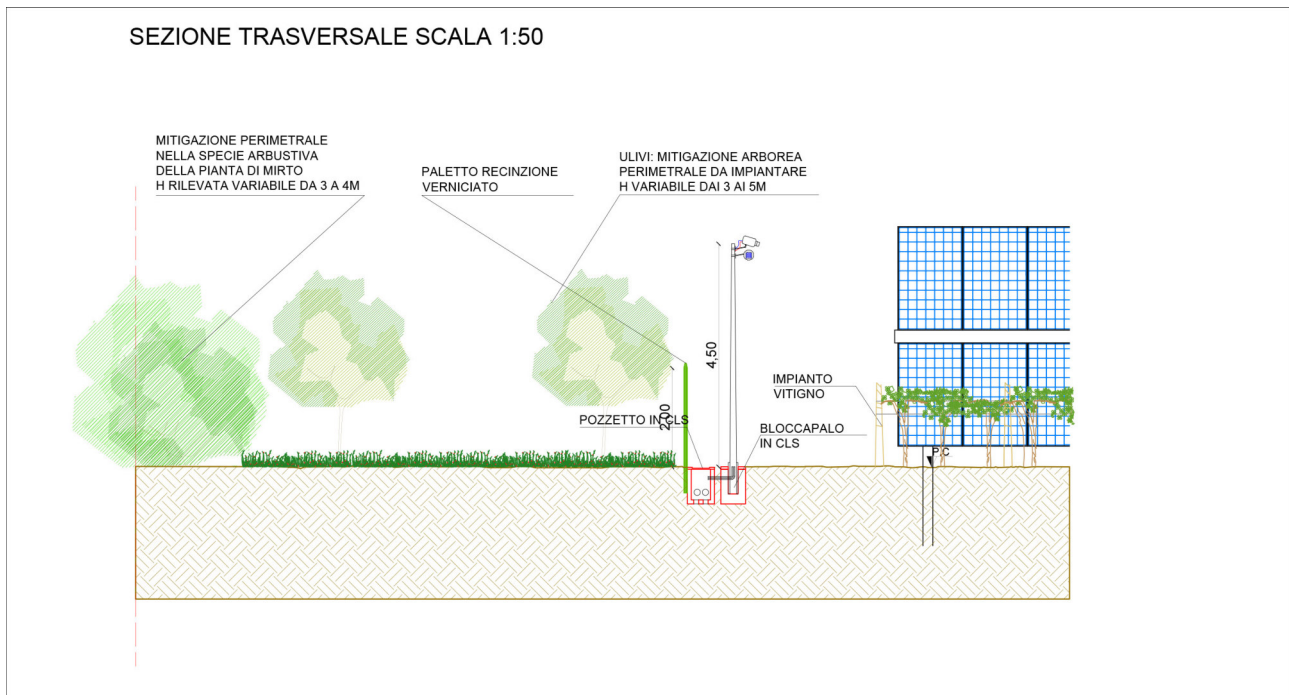


Figura 12: Dettaglio trasversale

Le attività di coltivazione delle superfici con l'impianto fotovoltaico in esercizio, includono anche le attività riguardanti la fascia arborea perimetrale, nella quale saranno messe a dimora piante di olivo e di mirto ad occupare la parte inferiore delle piante. Si è ritenuto opportuno orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate, considerata l'estensione dell'area.

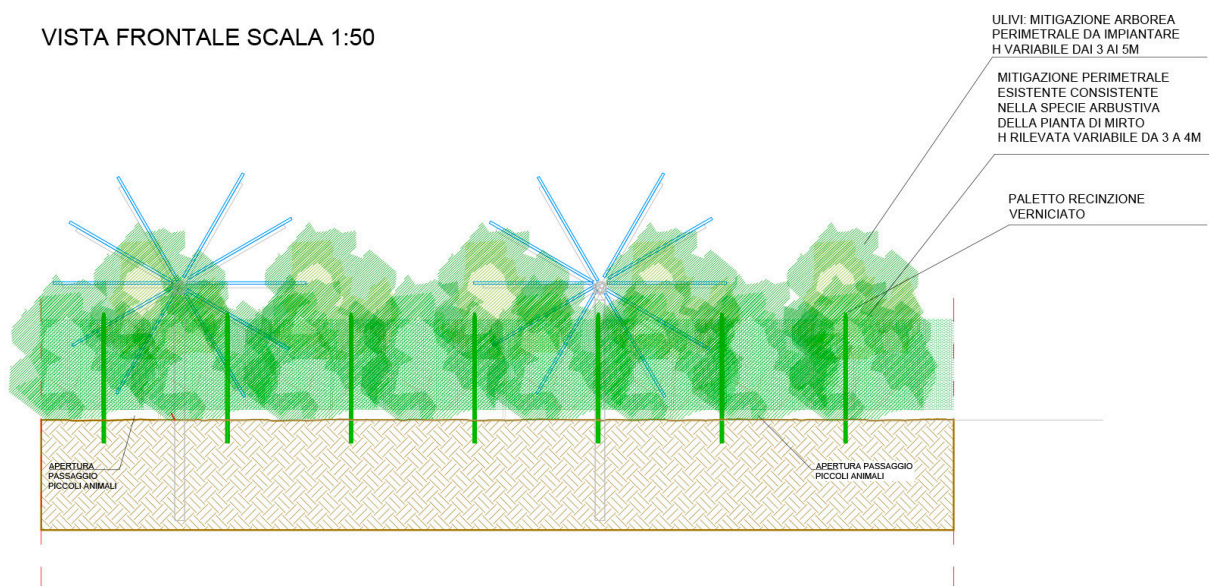


Figura 13: Vista frontale recinzione e mitigazione in progetto

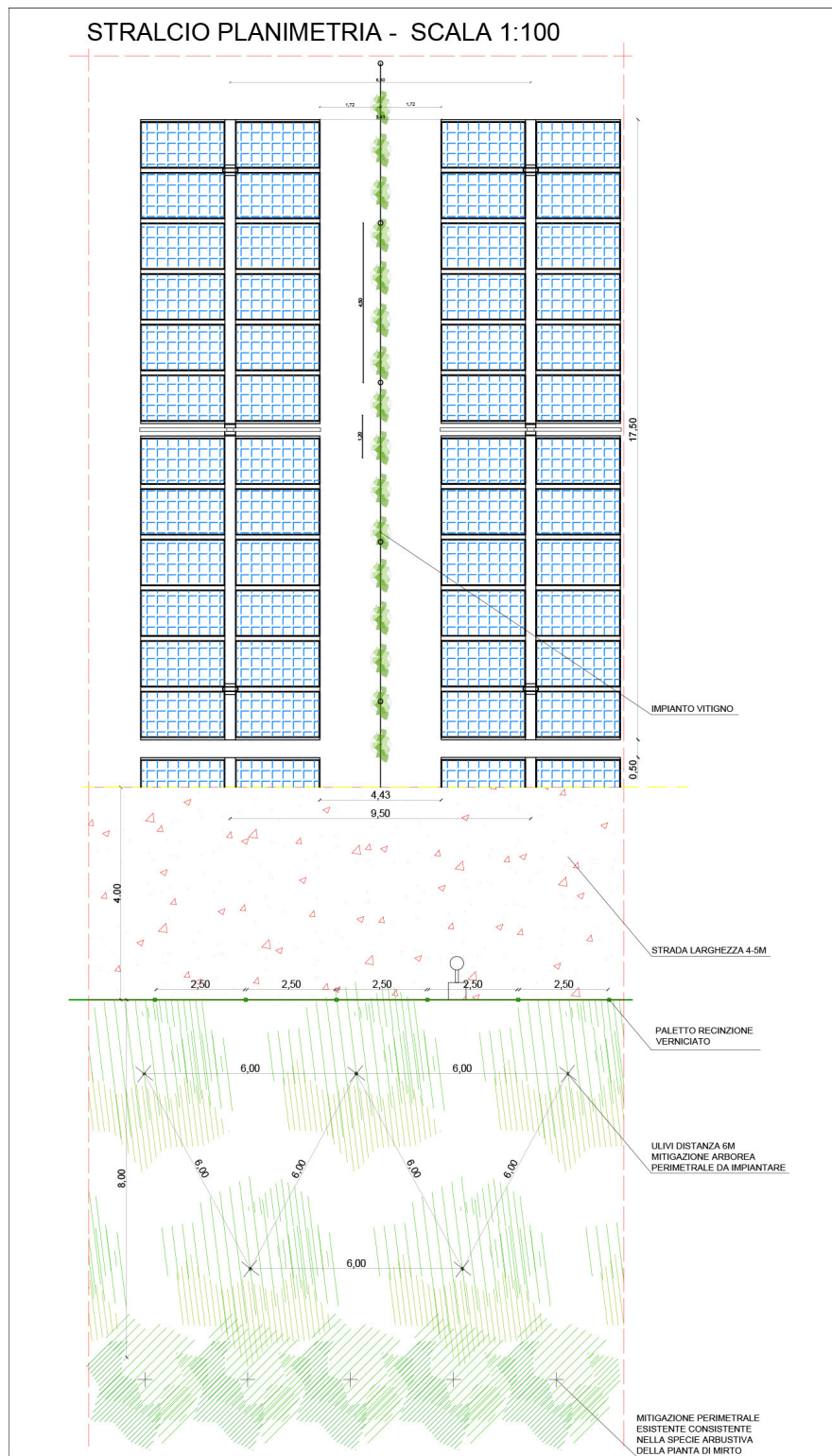
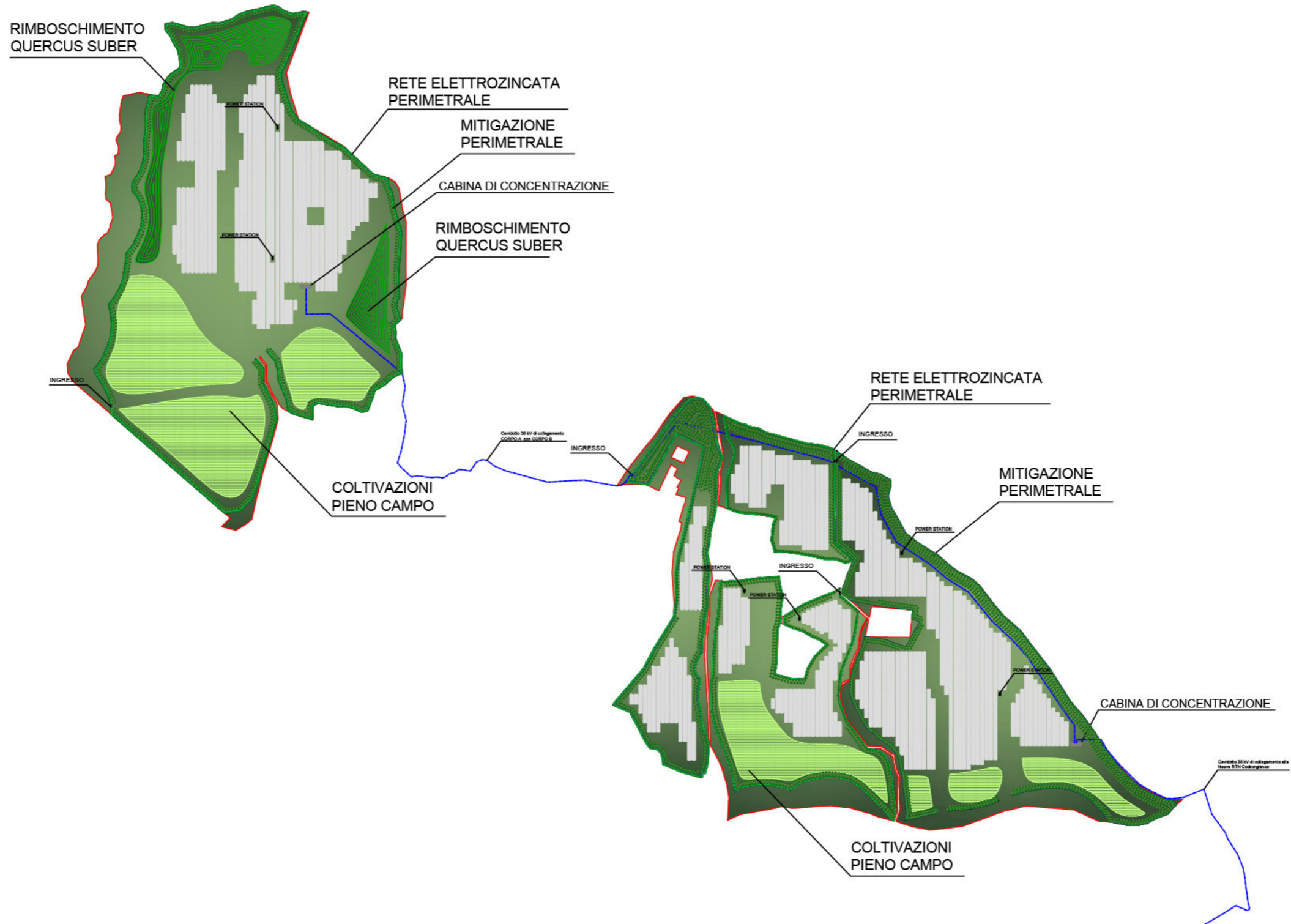


Figura 14: Layout filari di coltivazione, mitigazione ulivo e mirto

DETTAGLIO PLANIMETRIA COLTIVAZIONE ULIVI, MIRTO, RIMBOSCHIMENTO QUERCUS SUBER



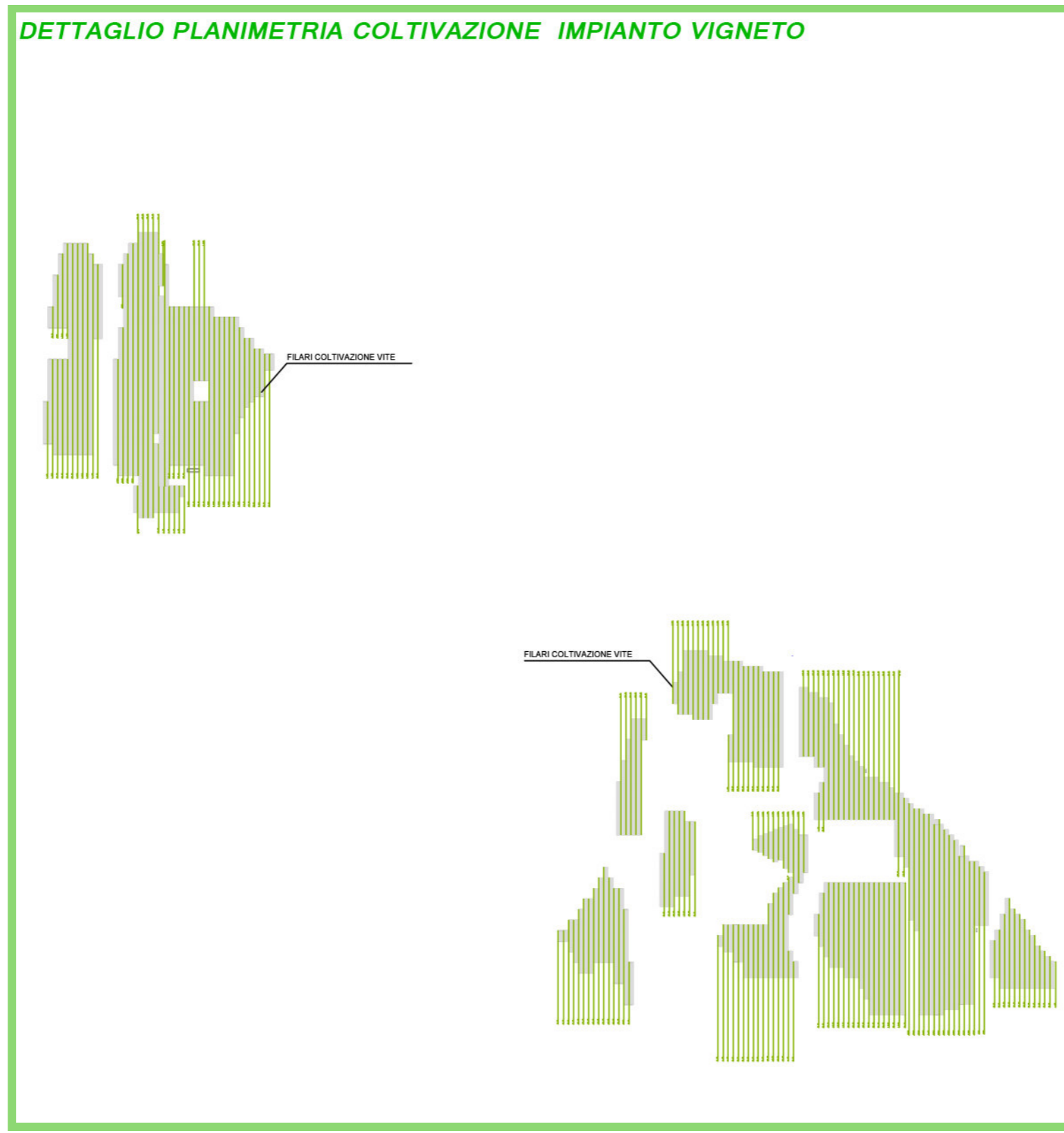


Figura 15: Layout Planimetria aree di coltivazione

4.2 Progetto agronomico e colture nelle interfile dell'impianto

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;

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

➤ **Colture dell'impianto agrofotovoltaico perimetro e parti intensive "ULIVO"**

Nelle parti perimetrali dell'impianto ove non presente la mitigazione esistente, è previsto l'impianto di un uliveto intensivo, con la stessa disposizione che si praticerebbe in pieno campo (per il pieno campo sono state utilizzate alcune porzioni di terreno dove non è stato posizionato l'impianto fotovoltaico).

Le piante di ulivo saranno messe a dimora su due file distanti m 6,00. Le file saranno disposte con uno sfalsamento di 6,00 m, per facilitare l'impiego della raccogliatrice meccanica anteriore, in modo da permettere un percorso "a zig zag", evitando il numero di manovre. Inoltre, questa disposizione sfalsata garantisce di creare una barriera visiva più adatta alla necessità mitigativa dell'impianto.

- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo autunnale;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica;

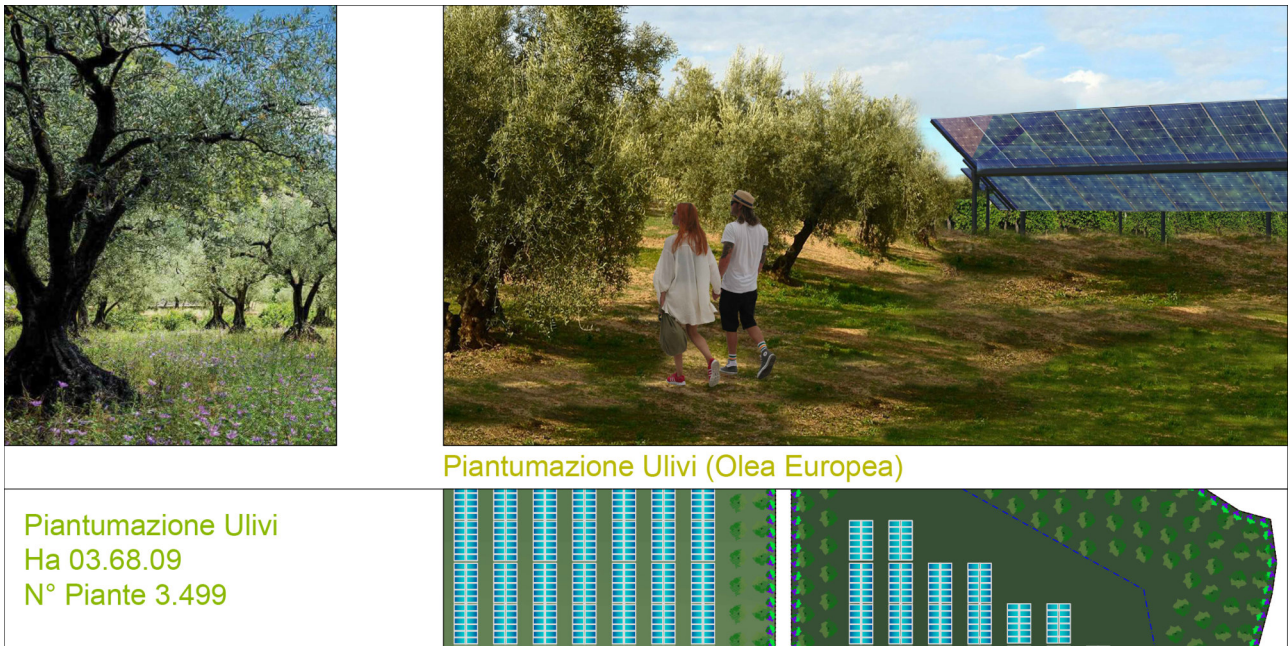


Figura 16: Coltivazione ULIVO

➤ **Colture perimetrali dell'impianto agrofotovoltaico "MIRTO"**

Nelle parti perimetrali dell'impianto ove non presente la mitigazione esistente, è prevista la messa a dimora delle piante di mirto. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata a perimetro dell'impianto fotovoltaico:

Arbusto molto ramificato alto 1-3 metri di altezza, sempreverde, di forma da rotondeggiante-espansa a piramidale, irregolare. I rami sono disposti in modo opposto, la scorza è di colore rossastro negli esemplari giovanili e col tempo diventa grigiastra con screpolature. Le foglie sono coriacee, persistenti, opposte, con lamina lanceolata, ellittica o ovato-lanceolata, sessili o sub-sessili, lunghe 2-4 cm, di un colore verde scuro e molto aromatiche per l'elevato contenuto in terpeni. I fiori hanno numerosi stami con lunghi filamenti, sono di colore bianco con sfumature rosate, solitari o talvolta appaiati all'ascella delle foglie, sorretti da un lungo peduncolo. I frutti sono bacche più o meno tondeggianti di colore nero-bluastro sormontate dal calice persistente.

- disposizione in fila strette che precede l'ulivo, mitiga la parte inferiore del fusto dell'ulivo;

- gestione del suolo relativamente semplice, non teme la siccità e necessita di innaffiature sporadiche; ridottissime esigenze idriche, questa pianta ama la luce diretta del sole e il caldo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta a mano per non danneggiare la pianta;
- Fiorisce in maggio-giugno e fruttifica in ottobre-novembre.
- Si adatta molto bene a qualsiasi tipo di terreno.
- Tollera bene la siccità. In estate esprime il massimo della sua bellezza quando la sua chioma verdastra si riempie di deliziosi fiorellini bianchi.
- Facilmente reperibile nei vivai del Corpo dell'ente foreste.
- Arbusto sempreverde, cespitoso. Nanofanerofita.
- Le bacche si utilizzano per preparare un ottimo liquore e per aromatizzare carni insaccate oppure olive. Il legno durissimo viene utilizzato per lavori d'intarsio, mentre le foglie ricche di tannino sono utilizzabili per la concia delle pelli.



Piantumazione Mirto (*Myrtus communis* L)

Piantumazione Mirto
Ha 01.07.35
N° Piante 3408



Figura 17: Coltivazione perimetrale mirto

➤ **Colture nelle interfile dell'impianto agrofotovoltaico "VIGNETO"**

Sulle fasce di terreno tra le file, si praticherà la coltura di piante di vite per la produzione di uva da tavola. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico. Ma perché realizzare una vigna fotovoltaica? Il motivo è semplice: i **cambiamenti climatici**. Da un lato, infatti, è chiaro a (quasi) tutti che lo sfruttamento delle **energie fossili** sta

portando conseguenze devastanti per il pianeta e l'agricoltura. L'utilizzo dunque di **fonti rinnovabili**, come il solare, è essenziale. Dall'altro lo stesso mutamento del clima ha messo in difficoltà anche l'agricoltura.

Il rapporto di **causa-conseguenza** è semplice. I mutamenti climatici hanno reso le estati i più **calde e secche**. Questo ha portato un **maturamento precoce delle uve** che al momento della raccolta risultano avere un tenore di **acidità** non ottimale e una sovrabbondanza di **zuccheri**.

Un problema che affligge anche noi italiani, come sanno bene le cantine della **Franciacorta**, per esempio costrette a vendemmiare sempre più in anticipo, lo stesso vale nel nostro caso per la produzione dell'uva da tavola.

I vantaggi del vigneto fotovoltaico possono essere così sintetizzati:

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice, non teme la siccità e necessita di innaffiature sporadiche;
- ombreggiamento dei pannelli fotovoltaici durante l'estate con conseguente rallentamento del processo di maturazione;
- **risparmio di acqua** fino al 30% e un **aumento di produzione** fino al 50% grazie al minore irraggiamento sul suolo e sulle coltivazioni.



Figura 18: Coltivazione impianto viticolo.

➤ **Rimboschimento nelle parti ove non presenti i pannelli solari a mezzo della “*Quercus Suber*”**

Nelle parti dell’impianto ove non presenti i pannelli, si è scelto, dopo un’attenta valutazione e osservazione paesaggistica di eseguire un rimboschimento delle specie arboree presenti, in quanto esse, come si può osservare anche dalle foto aeree sono presenti in maniera sporadica all’interno della perimetrazione del piano paesaggistico.

- La specie della *Quercus Suber* anch’essa reperibile facilmente nei vivai dell’Ente foreste è considerata dall’amministrazione regionale a valenza strategica del **settore sughericolo sardo**, individuando nei *sistemi forestali ed agroforestali a sughera* un elemento centrale e sfidante per le politiche forestali regionali, per la sua importanza sia come filiera economico–produttiva che, come elemento caratterizzante, il *Capitale Naturale e Culturale* della Sardegna.
- Per questo la *Legge Regionale Forestale* (n. 8/2016) prevede la valorizzazione della sughericoltura attraverso modelli e pratiche di gestione selvicolturale sostenibile miranti alla conservazione e potenziamento della multifunzionalità delle sugherete sarde ed in grado di promuovere **produzioni di maggiore qualità** per una certificazione di processi e prodotti secondo gli standard più accreditati.
- Nel suo complesso la Sardegna presenta **una fortissima vocazione** alla coltivazione ed espansione della sughericoltura, come attestato dal Piano Forestale

Ambientale Regionale della Sardegna (RAS,2008). Alcune di queste superfici sono il risultato di intense campagne di rimboschimento e ricostituzioni boschive finanziate con programmi comunitari straordinari quali il *Regolamento 2080/92*, per oltre 5000 ha di superfici di intervento.

- Le sole tre province di Nuoro,Olbia-Tempio e Sassari occupano tra l'80 el'85% delle superfici sughericole regionali, con il **Distretto del sughero della Gallura** quale principale centro di trasformazione e commercializzazione del sughero lavorato.
- La particolare **resistenza e resilienza** della sughera ad una delle principali fonti di perturbazione degli ecosistemi mediterranei, il fuoco, spesso di origine antropica, ne ha fatto il simbolo della millenaria convivenza tra pratiche antropiche, quali ad esempio l'allevamento, e gli ecosistemi forestali. La pianta ed il suo prodotto principale, **materiale del tutto unico** per caratteristiche tecnologiche e molteplicità dei possibili utilizzi connessi, accompagnano infatti l'evoluzione (storica, economica e sociale) della regione in ogni sua fase.

	
<p>Piantumazione filari Querce (Quercus Suber)</p>	
<p>Piantumazione Querce Ha 09.39.32 N° Piante 2.609</p>	

Figura 19: Coltivazione mandorleto intensivo

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 ulivi e vite Annuale
- Raccolta tra novembre e gennaio del mirto
- Raccolta delle olive in autunno ottobre-novembre
- Raccolta uva settembre-ottobre

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

L'impianto fotovoltaico proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari 30 003.000 kW e una produzione di energia annua pari a 47 836 543.08 kWh (equivalente a 1 594.39 kWh/kW), derivante da 41 100 moduli che occupano una superficie di 127 656.60 m², ed è composto da 6 generatori.

Ultimate tutte le opere interne al campo fotovoltaico secondo il progetto di connessione alla RTN approvato nello specifico da Terna verranno eseguiti gli scavi e le linee interrato di connessione poste nelle fasce di rispetto consortili secondo i percorsi indicati per realizzare l'elettrodotto di alimentazione dell'impianto per il collegamento del cavo alla Futura stazione elettrica di trasformazione RTN di proprietà di Terna.

In seguito all'inoltro da parte della società proponente a Terna ("il Gestore") 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), codice Pratica **202202580**. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV con futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 380/220/150 kV della RTN "Codrongianos".

6. 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 km²) 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 sud occidentale 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 ordoviciana 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).

Tra l'oligocene superiore ed il tortoniani-messiniano, la Sardegna settentrionale è stata sede di un importante tettonica e di una diffusa attività vulcano-sedimentaria che si è manifestata in diversi bacini, in parte coalescenti, ma che si differenziano per essere legati

a due differenti orientazioni strutturali e con due differenti e successive evoluzioni tettono-sedimentarie.

Questi bacini costituiscono quello che viene tradizionalmente definito come Fossa Sarda ("Rift Sardo" in: CASULA et al. 2001; CHERCHI & MONTADERT, 1982), e interpretata come un lineamento tettonico orientato N-S che attraversa tutta l'isola legato ad una estensione crostate orientata E-W (CHERCHI & TREMOLIERES, 1984) avvenuta durante la rotazione del Blocco Sardo corso all'Oligocene superiore.

Il progetto è collocato nella parte settentrionale della Fossa Sarda, la quale è successivamente è stata colmata da importanti spessori di depositi vulcanici ai quali si sovrappongono sedimenti di origine marina sia silicoclastici che carbonatici.

Nello specifico il bacino di interesse è il bacino burdigaliano del Logudoro.

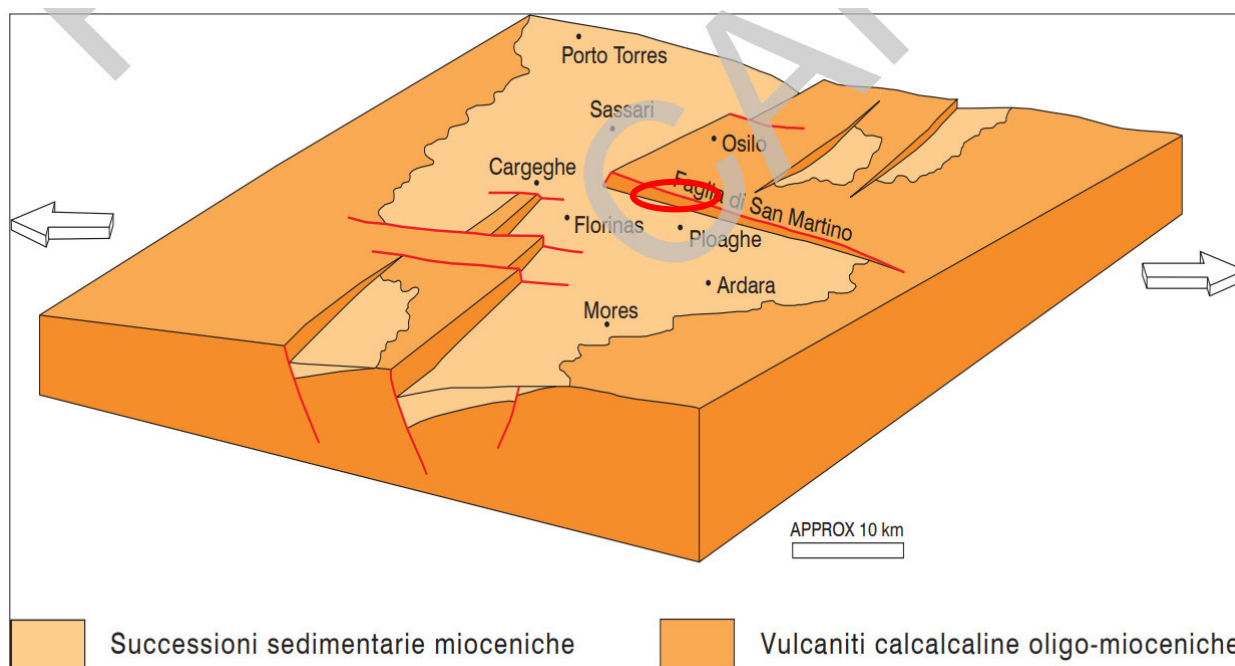


Figura 20: Bacini Burdigaliani (da Funedda et alii, 2000) Fonte CARG

La strutturazione del bacino del Logudoro è avvenuta tramite una serie di faglie dirette che ne identificano il margine orientale, mentre quello occidentale è caratterizzato dalla trasgressione miocenica su un substrato costituito prevalentemente dalle vulcaniti aquitaniane-burdigaliane e da sedimenti mesozoici.

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

h1m_Depositi antropici. Discariche minerarie. OLOCENE

f1_Travertini. Depositi carbonatici stratificati, da compatti a porosi, con tracce di resti vegetali e gusci di invertebrati. Derivano in parte da acque termali. OLOCENE

bb_Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e argille. OLOCENE

ba_Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE

b_Depositi alluvionali. OLOCENE

a1a_Depositi di frana. Corpi di frana antichi. OLOCENE

a1_Depositi di frana. Corpi di frana. OLOCENE

RTU_FORMAZIONE DI BORUTTA. Marne, marne arenacee bioturbate e calcari marnosi, localmente in alternanze ritmiche. LANGHIANO

RESb_Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Arenarie e conglomerati a cemento carbonatico, fossiliferi e bioturbati. Intercalazioni di depositi sabbioso-arenacei quarzoso-feldspatici a grana medio-grossa, localmente ricchi in ossidi di ferro (Ardara-Mores).

RESa_Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Calcareniti, calcari bioclastici fossiliferi. Calcari nodulari a componente terrigena, variabile, con faune a gasteropodi (Turritellidi), ostreidi ed echinidi (Scutella, Amphiope) ("Calcari inferiori" Auct.).

PVM2a_Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.

OSL_UNITÀ DI OSILO. Andesiti porfiriche per fenocristalli di Pl, Am, e Px; in cupole di ristagno e colate. ?AQUITANIANO – BURDIGALIANO

OPN_FORMAZIONE DI OPPIA NUOVA. Sabbie quarzoso-feldspatiche e conglomerati eterometrici, ad elementi di basamento paleozoico, vulcaniti oligomioceniche e calcari mesozoici (Nurra). Ambiente da conoide alluvionale a fluvio-deltizio. BURDIGALIANO ?MEDIO-SUP.

NTA_UNITÀ DI NURAGHE GIUNTAS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riodacitico, saldati, con cristalli liberi di Pl, Sa, Cpx, vitroclastici o saldati con tessitura eutaxitica. Localmente alla base è presente un paleosuolo.

NST_FORMAZIONE DI MONTE SANTO. Calcari bioclastici di piattaforma interna, con rare intercalazioni silicoclastiche ed episodi biohermali; calcareniti. SERRAVALLIANO - ?TORTONIANO

NLI_UNITÀ DI SANTA GIULIA. Andesiti basaltiche e basalti andesitici, porfirici per fenocristalli di Ol, Px, Pl; in potenti colate talora ialoclastiche, sills e necks intercalati entro la sequenza lacustre. (K/Ar: 17,7 0.8 Ma: Lecca et alii, 1997).

LRM_FORMAZIONE DEL RIO MINORE. Depositi epiclastici con intercalazioni di selci, siltiti e marne con resti di piante, conglomerati, e calcari silicizzati di ambiente lacustre (Formazione lacustre Auct.). BURDIGALIANO

LNSb_Litofacies nella FORMAZIONE DI FLORINAS. Biocalcareniti. ?SERRAVALLIANO

LNSa_Litofacies nella FORMAZIONE DI FLORINAS. Sabbie. ?SERRAVALLIANO

LNS_FORMAZIONE DI FLORINAS. Sabbie quarzoso-feldspatiche, biancastre, poco o nulla cementate, di ambiente fluvio-marino; alla base siltiti scure e conglomerati continentali. ?SERRAVALLIANO

ILV_UNITÀ DI MONTE SA SILVA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbrítica, pomiceo-cineritici, bianco-grigiastri, non saldati. BURDIGALIANO

BGD_BASALTI DEL LOGUDORO

BGD6_Subunità di Punta Sos Pianos (BASALTI DEL LOGUDORO). Basalti alcalini generalmente olocristallini, debolmente porfirici per fenocristalli di Ol, Pl, Cpx, con xenoliti quarzosi. (0,14 ± 0,1 Ma: Beccaluva et alii, 1981). PLEISTOCENE MEDIO-SUP?

BGD4_Subunità di San Matteo (BASALTI DEL LOGUDORO). Trachibasalti olocristallini, porfirici per fenocristalli di Pl, Cpx, Ol, con noduli gabbrici e peridotitici, e xenoliti quarzosi; in estese colate. (0,7-0.2 ± 1 Ma). PLEISTOCENE MEDIO

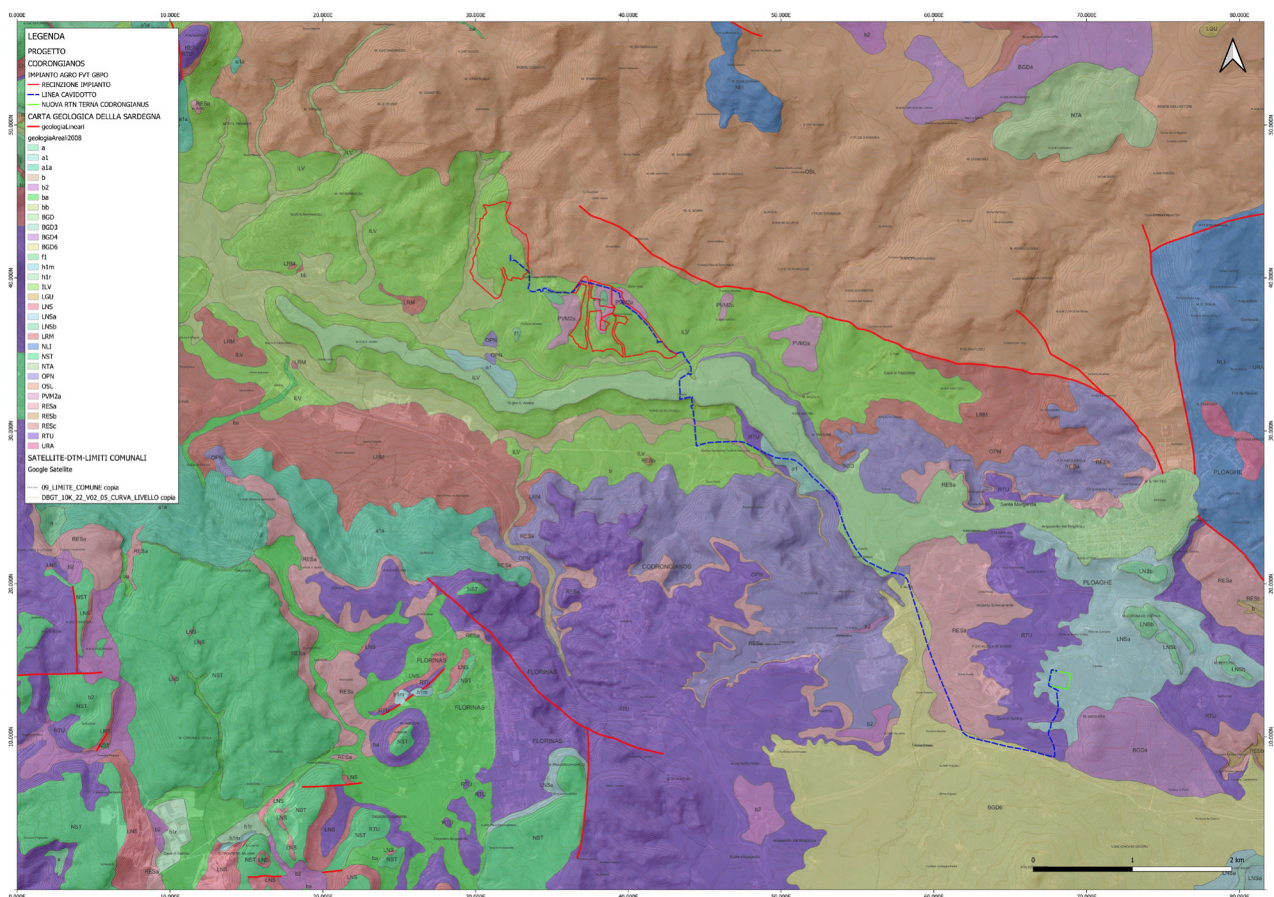


Figura 21: Carta Geologica dell'area di interesse

6.1 Litologia e stratigrafica dell'area di progetto

Nello specifico, le litologie interessate dal progetto sono le seguenti:

Corpo OVEST

bb_Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e argille. OLOCENE

ILV_UNITÀ DI MONTE SA SILVA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, pomiceo-cineritici, bianco-grigiastri, non saldati. BURDIGALIANO

OSL_UNITÀ DI OSILO. Andesiti porfiriche per fenocristalli di Pl, Am, e Px; in cupole di ristagno e colate. ?AQUITANIANO – BURDIGALIANO

Corpo EST

PVM2a_Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP

f1_Travertini. Depositi carbonatici stratificati, da compatti a porosi, con tracce di resti vegetali e gusci di invertebrati. Derivano in parte da acque termali. OLOCENE

ILV_UNITÀ DI MONTE SA SILVA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, pomiceo-cineritici, bianco-grigiastri, non saldati. BURDIGALIANO

Il progetto interessa prevalentemente la litologia ignimbratica appartenente all'unità di Monte Sa Silva. In piccolissima parte invece il corpo ovest ricade sulle andesiti appartenenti all'unità di Osilo.

Vulcanismo Oligo-Miocenico

Lave di Osilo (OSL)

Lave di tipo andesitico di colore grigio scuro in colate e duomi, spesso porfiriche. Le caratteristiche di queste lave sono però osservabili in settori limitati in quanto sono quasi sempre interessate da importanti alterazioni idrotermali, con vaste zone di silicizzazione.

Piroclastiti di Monte Sa Silva (ILV)

Questa litologia poggia con contatto discordante sulle andesiti di Osilo (OSL). È costituita da piroclastiti di flusso pomice-cineritiche, di colore grigio-biancastro, non saldate, ricche di fenoclasti. Si presentano di tipo massivo e raramente presentano livelli grossolanamente stratificati. Gli spessori di questa formazione sono in genere tra i 10-20 metri ma localmente possono arrivare anche a 100 metri.

Depositi Pleistocenici

Ghiaie e Sabbie alluvionali (PVM2a)

Questi depositi, collocati a quote notevolmente più alte rispetto ai corsi d'acqua presenti, presentano uno spessore debole e sono costituiti in prevalenza da ciottoli in matrice sabbiosa, debolmente addensati.

Travertini (f1)

Si tratta di depositi carbonatici fitoclastici, tito-termali e subordinatamente fitostromali concrezionati, di colore biancastro, spesso compatti oppure con una sottile stratificazione e talvolta ricchi di pori e vacuoli, assimilabili a calcareous tufa. Questi depositi si originano a valle di sorgenti carsiche di seguito alla precipitazione del carbonato di calcio, principalmente ad opera di alghe e batteri. Spessore massimo 10 metri.

Depositi Olocenici

Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e argille (bb)

Sono depositi alluvionali recenti costituiti da materiale prevalentemente sabbioso limoso argilloso. Gli spessori di questi depositi sono decisamente limitati.

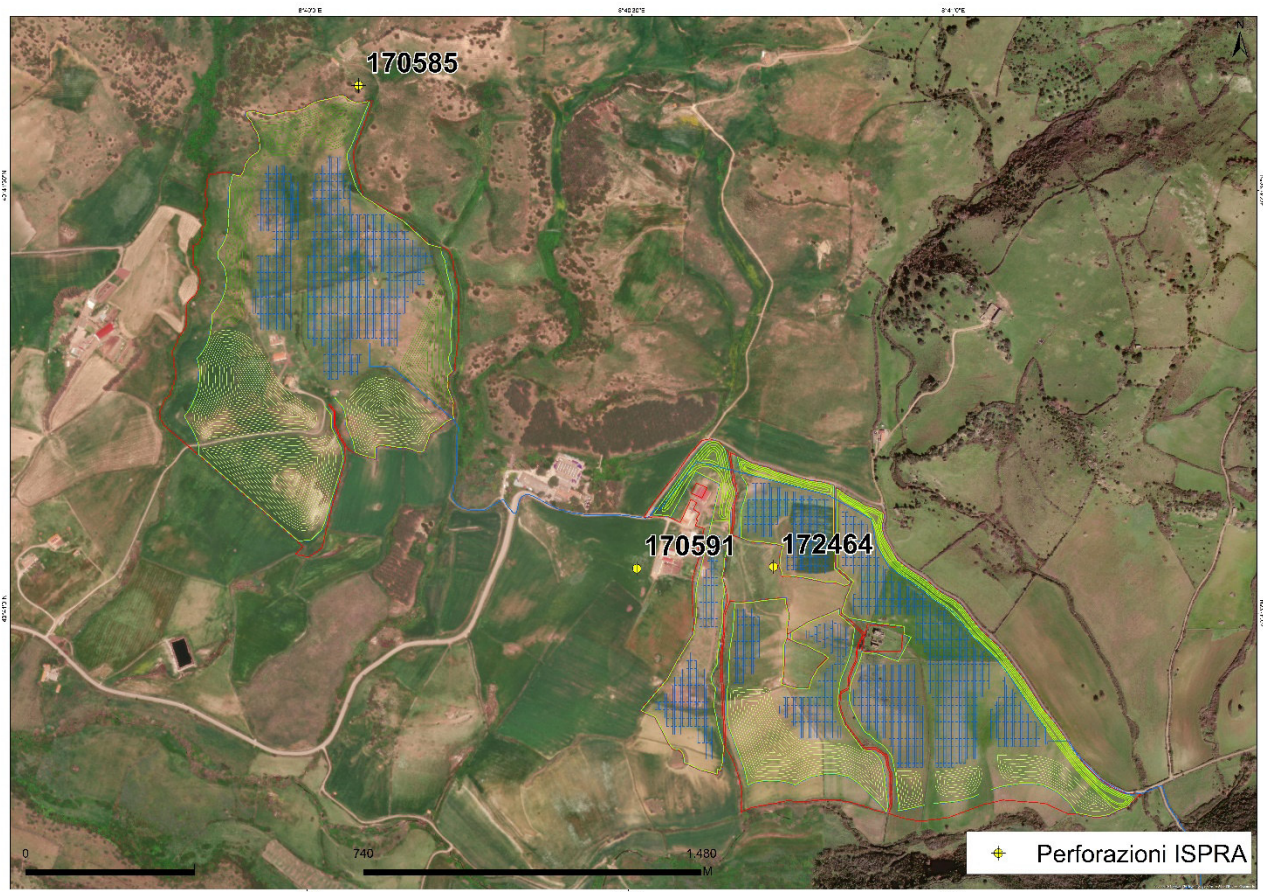


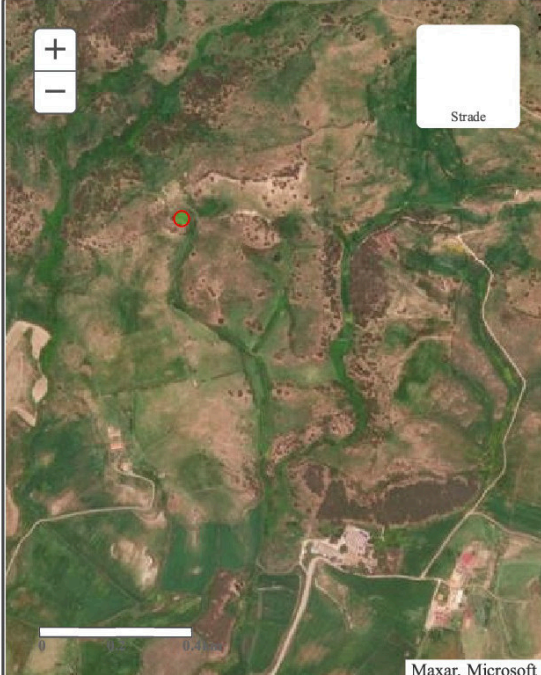




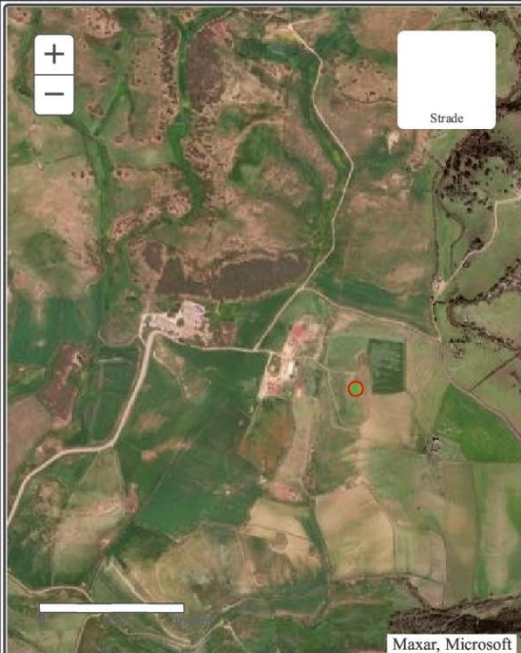
Figura 22: Carta Geologica dell'area di interesse

È stato possibile attingere, dall'archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (ISPRA), ad alcune schede relative a perforazioni effettuate all'interno ed in prossimità dell'area di progetto. Nella tavola in fig. 32 è riportata la localizzazione riguardante le perforazioni eseguite rispettivamente nel 1994, 1995 e 2002 per realizzazione di pozzi.

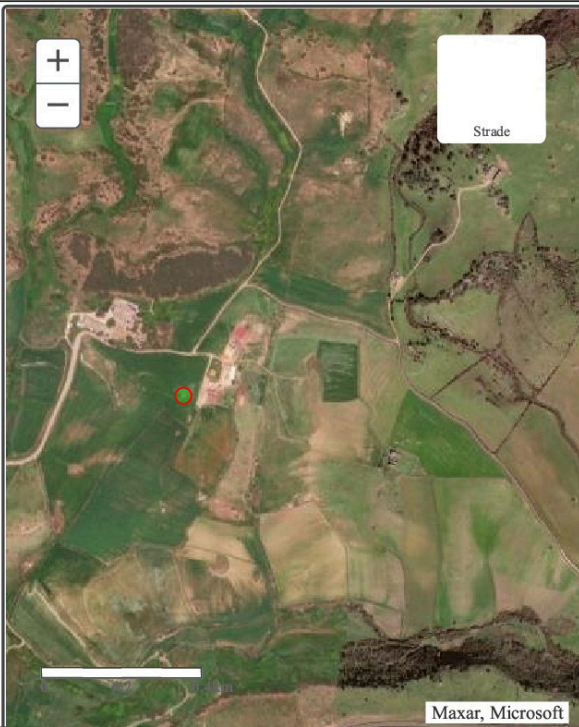
Le stratigrafie di tutte e tre le schede risultano essere state compilate da un professionista. Su tutte le stratigrafie si evince la presenza del substrato ignimbritico il quale in sommità risulta essere altamente alterato. È presente pertanto un primo strato costituito da materiale prevalentemente argilloso di spessore variabile superato il quale è presente il basamento roccioso ignimbritico. Lungo tutta la verticale di esplorazione, le cui profondità raggiunte sono state di -100, -95 e -74, sono stati sporadicamente rinvenuti dei livelli argillosi e sabbiosi.

Di seguito si riportano rispettive schede:

 ISPRA <small>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</small>	 Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																																													
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																																														
Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																																													
<p> Codice: 170585 Regione: SARDEGNA Provincia: SASSARI Comune: CODRONGIANOS Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 100,00 Quota pc slm (m): 330,00 Anno realizzazione: 1994 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 0,500 Portata esercizio (l/s): 0,300 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 6 Longitudine WGS84 (dd): 8,667650 Latitudine WGS84 (dd): 40,694281 Longitudine WGS84 (dms): 8° 40' 03.55" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 41' 39.41" N </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																																														
DIAMETRI PERFORAZIONE																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">Lunghezza (m)</th> <th style="width: 30%;">Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>100,00</td> <td>100,00</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	100,00	100,00	200																																
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																																										
1	0,00	100,00	100,00	200																																										
FALDE ACQUIFERE																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 50%;">Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>90,00</td> <td>91,00</td> <td>1,00</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	90,00	91,00	1,00																																		
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																																											
1	90,00	91,00	1,00																																											
MISURE PIEZOMETRICHE																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Data rilevamento</th> <th style="width: 15%;">Livello statico (m)</th> <th style="width: 15%;">Livello dinamico (m)</th> <th style="width: 20%;">Abbassamento (m)</th> <th style="width: 30%;">Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>feb/1994</td> <td>30,00</td> <td>60,00</td> <td>30,00</td> <td>0,300</td> </tr> </tbody> </table>					Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	feb/1994	30,00	60,00	30,00	0,300																																
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																																										
feb/1994	30,00	60,00	30,00	0,300																																										
STRATIGRAFIA																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 15%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 15%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 10%;">Spessore (m)</th> <th style="width: 10%;">Età geologica</th> <th style="width: 40%;">Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>3,00</td> <td>3,00</td> <td></td> <td>TERRENO ARGILLOSO</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3,00</td> <td>50,00</td> <td>47,00</td> <td></td> <td>ROCCIA TRACHITICA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>50,00</td> <td>53,00</td> <td>3,00</td> <td></td> <td>TERRENO ARGILLOSO</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>53,00</td> <td>90,00</td> <td>37,00</td> <td></td> <td>ROCCIA TRACHITICA</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>90,00</td> <td>91,00</td> <td>1,00</td> <td></td> <td>SABBIA</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>91,00</td> <td>100,00</td> <td>9,00</td> <td></td> <td>ROCCIA TRACHITICA</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	3,00	3,00		TERRENO ARGILLOSO	2	3,00	50,00	47,00		ROCCIA TRACHITICA	3	50,00	53,00	3,00		TERRENO ARGILLOSO	4	53,00	90,00	37,00		ROCCIA TRACHITICA	5	90,00	91,00	1,00		SABBIA	6	91,00	100,00	9,00		ROCCIA TRACHITICA
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																																									
1	0,00	3,00	3,00		TERRENO ARGILLOSO																																									
2	3,00	50,00	47,00		ROCCIA TRACHITICA																																									
3	50,00	53,00	3,00		TERRENO ARGILLOSO																																									
4	53,00	90,00	37,00		ROCCIA TRACHITICA																																									
5	90,00	91,00	1,00		SABBIA																																									
6	91,00	100,00	9,00		ROCCIA TRACHITICA																																									

 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale			
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)					
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine			
<p> Codice: 172464 Regione: SARDEGNA Provincia: SASSARI Comune: PLOAGHE Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 95,00 Quota pc slm (m): 270,00 Anno realizzazione: 2002 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 0,800 Portata esercizio (l/s): 0,700 Numero falde: 1 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 1 Longitudine WGS84 (dd): 8,678483 Latitudine WGS84 (dd): 40,684831 Longitudine WGS84 (dms): 8° 40' 42.54" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 41' 05.39" N </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>					
DIAMETRI PERFORAZIONE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	0,00	95,00	95,00	200	
FALDE ACQUIFERE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		
1	50,00	56,00	6,00		
POSIZIONE FILTRI					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	49,50	59,50	10,00	160	
MISURE PIEZOMETRICHE					
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	
ago/2002	42,80	48,87	6,07	1,150	
STRATIGRAFIA					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	95,00	95,00	OLIGO MIOCENE	VULCANITI ALTERATE IN SUPERFICIE TALORA POCO TENERE CON INTERCALATI DEPOSITI ARGILLOSI ROSSASTRI

Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
<p> Codice: 170591 Regione: SARDEGNA Provincia: SASSARI Comune: CODRONGIANOS Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 74,00 Quota pc slm (m): 262,00 Anno realizzazione: 1995 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 1,000 Portata esercizio (l/s): 1,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 3 Longitudine WGS84 (dd): 8,674872 Latitudine WGS84 (dd): 40,684831 Longitudine WGS84 (dms): 8° 40' 29,54" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 41' 05,39" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia </p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Maxar, Microsoft</p>

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	74,00	74,00	300

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	67,00	70,00	3,00

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
giu/1995	10,00	20,00	10,00	1,000

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	30,00	30,00		ARGILLA
2	30,00	65,00	35,00		TUFO TRACHITICO
3	65,00	74,00	9,00		ROCCE TRACHITICHE

6.2 Tettonica e caratteri geostrutturali

Nel Alla fase tettonica distensiva del Burdigaliano, quella che ha generato il bacino del Logudoro, è riferibile il generale tilting verso NE del blocco crostale della Nurra. Durante questa fase si sono attivate faglie coniugate ad orientazione E-W e WNW-ESE, come la faglia di San Martino, responsabili del trasferimento dell'estensione del Bacino di Porto Torres al Bacino del Logudoro. Gran parte di queste strutture sono sepolte al di sotto delle successioni sedimentarie mioceniche.

La faglia di San Martino, prossima all'area di progetto, mette a contatto le andesiti con le ignimbriti, in corrispondenza della quale le due litologie si presentano brecciate.

6.3 Inquadramento geomorfologico

Dal punto di vista morfologico, il territorio comunale può essere suddiviso in tre aree principali: la zona centrale, dominata dal rilievo del Coloru, l'area settentrionale dove affiorano esclusivamente litotipi di origine vulcanica, e la zona meridionale, dove prevalgono gli affioramenti di rocce sedimentarie.

Su Paris de Coloru è un rilievo sinuoso allungato in direzione circa E- W (che ricorda, come indica il toponimo, il corpo di un serpente), dalla sommità tabulare dovuta alla presenza della copertura basaltica; i versanti, impostati sulle ignimbriti, sono piuttosto ripidi.

Nella carta geomorfologica il Coloru è indicato come colata lavica in inversione di rilievo, ad indicarne l'origine e l'evoluzione. La sua origine è legata ad un'eruzione di lava basaltica, quindi piuttosto fluida, che nel Pleistocene si è allungata all'interno di una depressione valliva impostata nelle ignimbriti, fossilizzandola. Restando però scoperti e soggetti alla degradazione subaerea i fianchi della valle stessa, durante il Quaternario l'erosione fluviale si è prodotta a spese delle rocce vicine (testimoniata dalle attuali valli dei rii Murrone e de Montes), fino a che non è avvenuta un'inversione del rilievo e la colata basaltica emerge in forma di tavolato.

L'evoluzione è proseguita con l'arretramento dei versanti parallelamente a loro stessi, attraverso l'erosione delle ignimbriti e crolli di porzioni di basalto che si accumulano lungo i versanti e nei fondivalle. Attualmente l'evoluzione è la medesima, per cui esiste a tutt'oggi la possibilità di crollo di blocchi instabili, come dimostra la presenza delle barriere paramassi a protezione della Strada Statale 597.

Le valli che delimitano il rilievo del Coloru sono piuttosto ampie, con fondo valle sviluppato e con tendenza all'erosione lineare più che laterale, in quanto non si osservano importanti fenomeni di erosione di sponda. La peculiarità de Su Paris de Coloru richiede che quest'area sia preservata dalla realizzazione di interventi di rilevante impatto che ne modifichino la morfologia, in quanto

esso costituisce un monumento naturale da valorizzare al pari di un monumento culturale, nonché un importante esempio di evoluzione del rilievo da un punto di vista didattico-scientifico.

La zona nord del territorio comunale, quella in cui si inserisce il progetto, si presenta piuttosto omogenea sia dal punto di vista lito-morfologico che paesaggistico. È caratterizzata da rilievi brulli poco elevati, vagamente arrotondati, modellati da forme di dilavamento delle acque meteoriche e separati da un reticolo idrografico poco sviluppato costituito da vallecole prevalentemente a conca, caratterizzate dalla presenza di alluvioni sul fondo e da detrito lungo i versanti.

La scarsa copertura vegetale, legata alla presenza di attività pastorali da tempi remoti, e le pendenze medio-alte, favoriscono l'instaurarsi di forme di erosione del suolo particolarmente accentuate, soprattutto di tipo concentrato, che comportano l'asportazione della copertura pedogenetica. (Fonte PUC Codrongianos)

6.4 Geomorfologia dell'area significativa al progetto

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 in studio ricade nel settore Nord del territorio comunale i cui rilievi sono costituiti da forme di dilavamento delle acque meteoriche e separati da un reticolo idrografico poco sviluppato costituito da vallecole prevalentemente a conca.



Figura 23: Lineamenti geomorfologici dell'area vasta

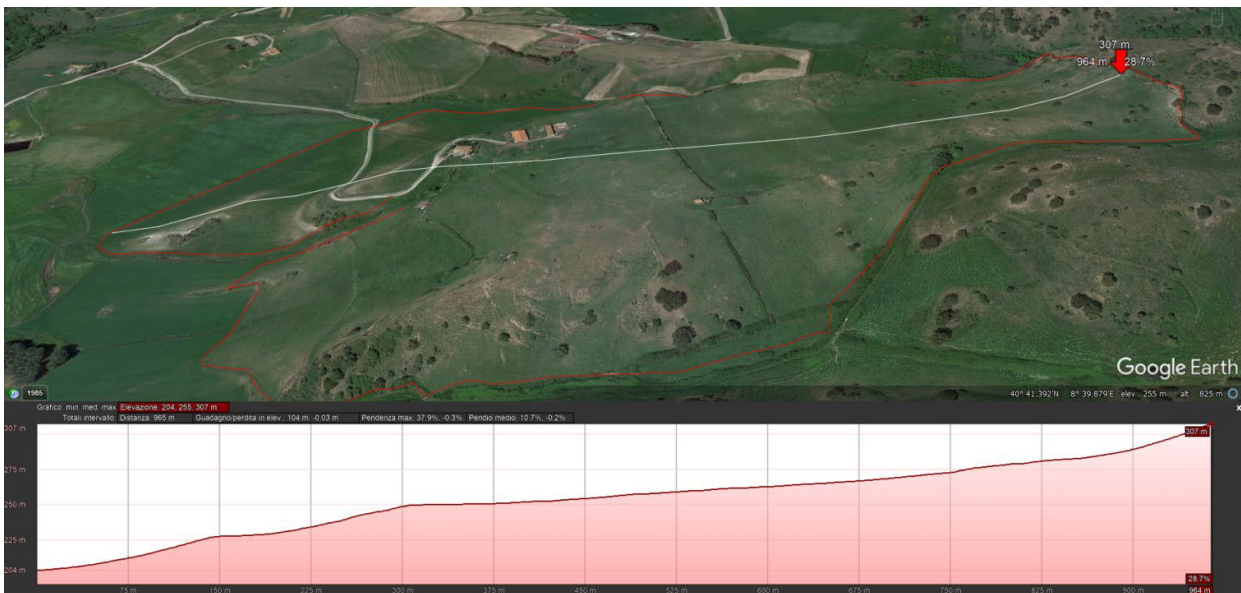


Figura 24: Profilo altimetrico N-S del Corpo Ovest

Il profilo altimetrico del corpo ovest:

- pendio medio del 10,7 %
- Elevazione: min. 204 med. 255 max. 307

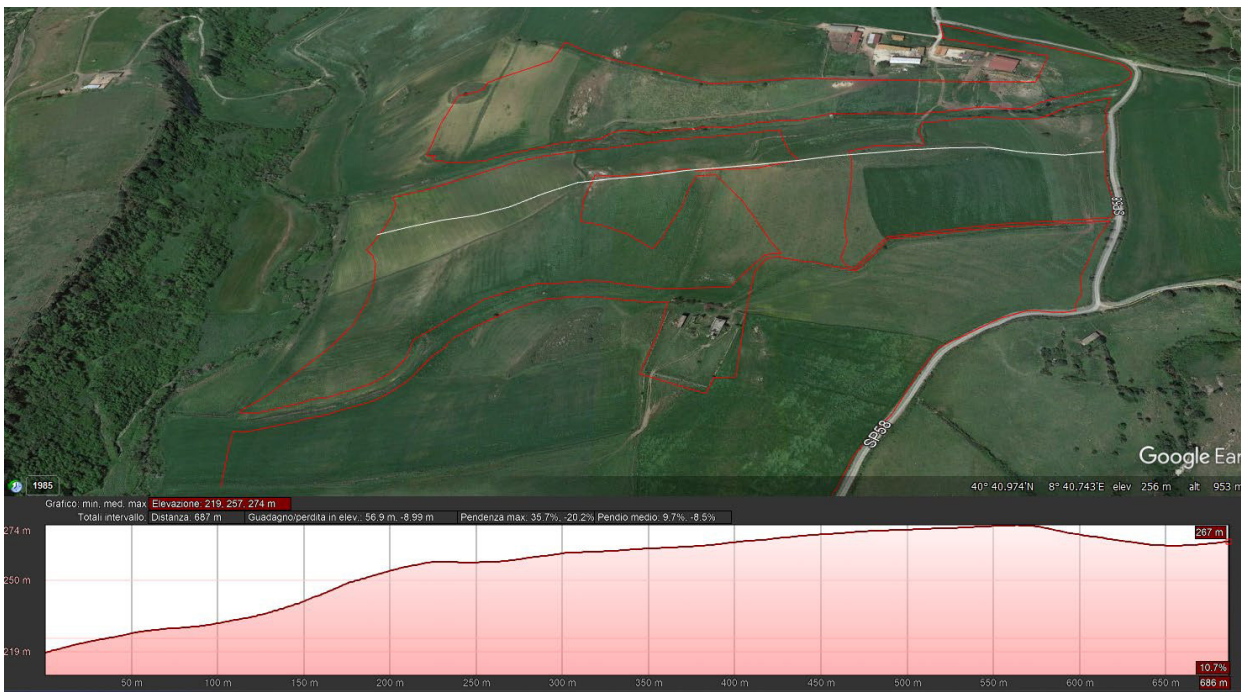


Figura 25: Profilo altimetrico N-S Corpo Est

Il profilo altimetrico del corpo ovest:

- pendio medio del 9,7 %
- Elevazione: min. 219 med. 257 max. 274

7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area oggetto di studio, facente parte del comune di Codrongianos, è inclusa nel Sub – Bacino n°3 Coghinas-Mannu-Temo.

Nello specifico, l'area è compresa all'interno del bacino idrografico del Riu Mascari, affluente di destra del fiume Mannu di Porto Torres. Tale corso d'acqua nasce a circa 330 m s.m. in prossimità della località Funtana Palaesi; drena un bacino il cui substrato è costituito nel settore di testata da rocce vulcaniche, per lo più basaltiche, appartenenti al ciclo vulcanico ad affinità alcalina plio-pleistocenico; nella restante parte del bacino affiorano rocce appartenenti a successioni marine e depositi continentali del Miocene, per lo più marne e arenarie. Il riu Mascari, dopo un tratto iniziale verso Sud, descrive un'ampia curva per assumere una direzione prevalente verso ovest fino alla confluenza nel Mannu di Porto Torres.

La valle è sempre profondamente scavata nelle formazioni arenaceo marnose mioceniche, con alternanza di tratti in cui si ha la classica sezione valliva a V ed altri in cui si ha un fondovalle più ampio, in cui l'alveo ha la possibilità di divagare. L'asta ha quindi una conformazione prevalentemente monocursale sub rettilinea o debolmente sinuosa, con tratti localizzati in cui mostra una maggiore sinuosità fino a descrivere nel settore di fondovalle prospiciente Tissi alcuni meandri.

7.1 Idrografia sotterranea

In riferimento allo studio effettuato in sede di stesura del PTA (Piano di tutela delle Acque), l'area in studio è compresa all'interno dell'UIO del Mannu di Porto Torres.

L'U.I.O. del Mannu di Porto Torres ha un'estensione di circa 1238,69 Km². Il bacino principale, che prende il nome dal fiume principale, si estende nell'entroterra per circa 670 km². È caratterizzato da un'intensa idrografia dovuta alle varie tipologie rocciose attraversate. Il Riu Mannu e i suoi emissari hanno un andamento lineare, ortogonale alla linea di costa; esso ha origine nella zona comunale di Cheremule e Bessude. I principali affluenti del Rio Mannu sono: in destra, il Rio Bidighinzu, il Rio Mascari e il Rio di Ottava; in sinistra il Rio Minore e il Rio Ertas.

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee. Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Mannu di Porto Torres:

1. Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Nurra
2. Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Sassarese
- 3. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale**
4. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Logudoro
5. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Nurra
6. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario della Marina di Sorso

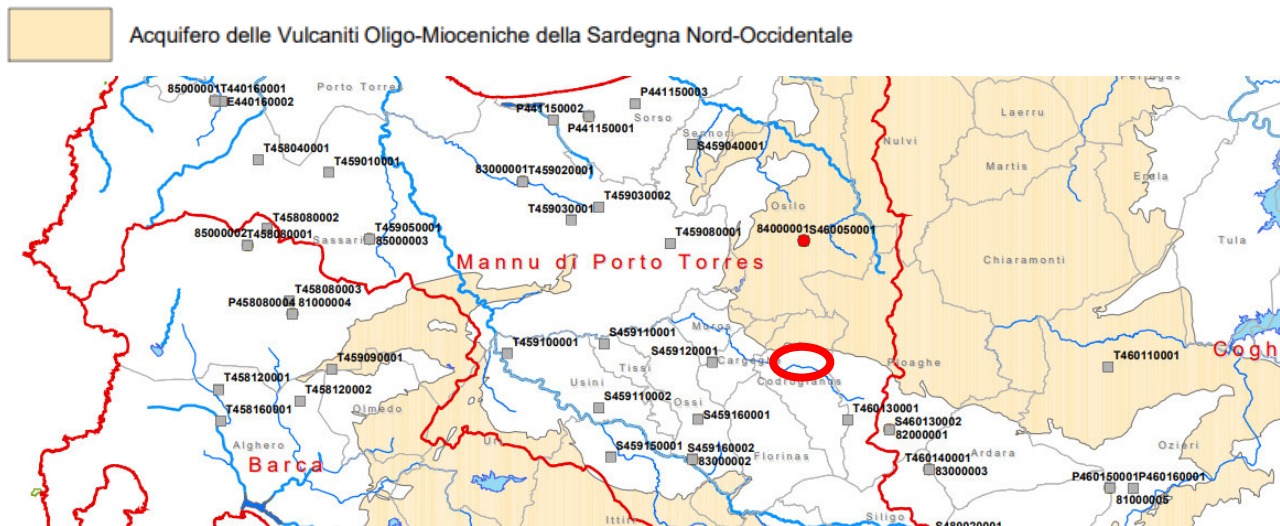


Figura 26: Unità delle ignimbriti

Si tratta di litologie praticamente impermeabili in quanto sono massive, non fratturate. Si evidenzia una debole circolazione idrica in corrispondenza delle lineazioni tettoniche dove la roccia si presenta alterata e brecciata.

Nell'area interessata dal progetto, dalla carta della permeabilità dei suoli e dei substrati (RAS) si evince che la permeabilità dell'area in cui verrà installato l'impianto è bassa per fratturazione (**BF**).

Dai sondaggi, resi disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo - ISPRA (pag.20-21-22) sono resi noti, inoltre, i dati relativi alle falde acquifere, le quali oscillano ad una profondità compresa tra i 50 ai 90 metri dal p.c

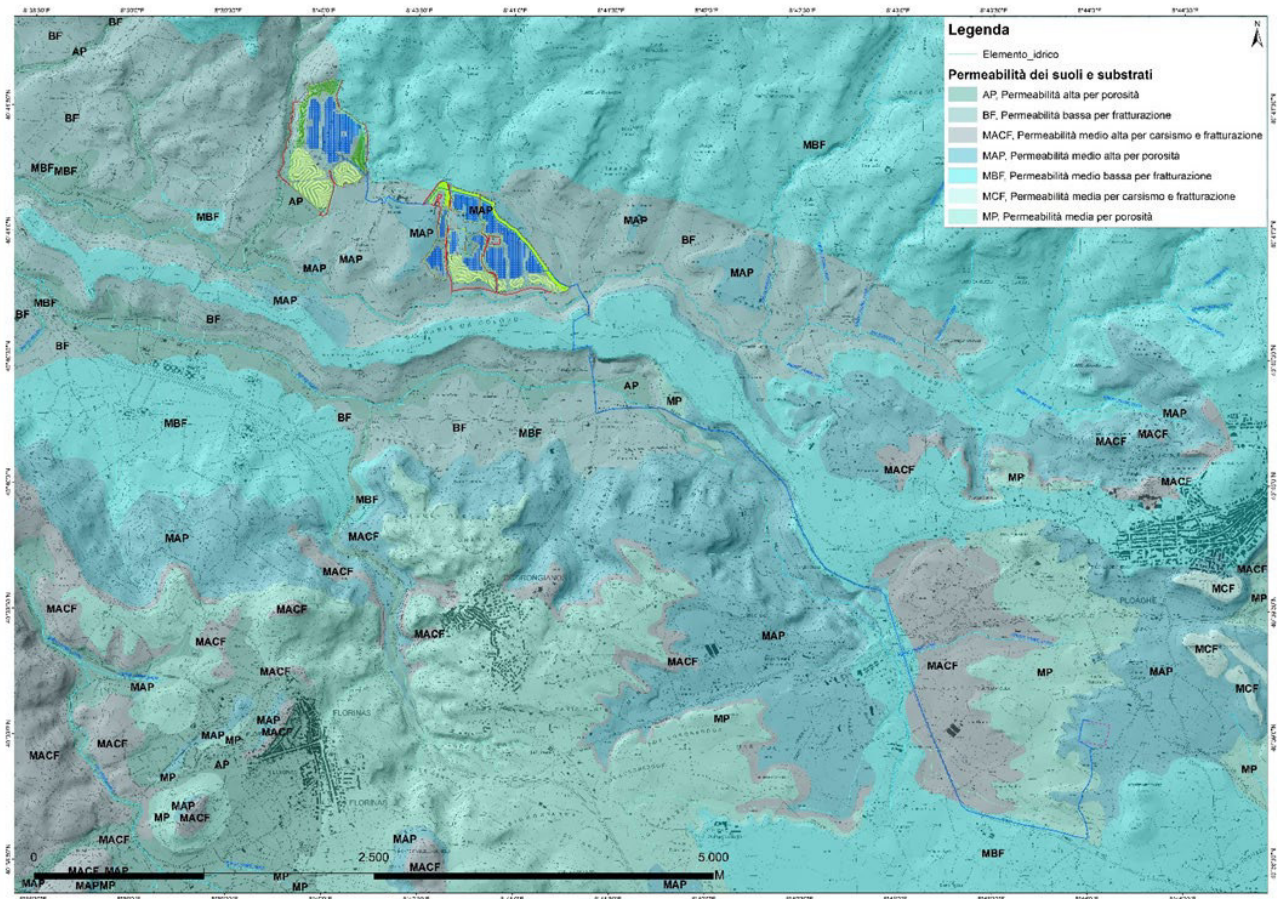


Figura 27: Carta Permeabilità dei suoli e dei substrati

8. DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSE

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.

9. RICOGNIZIONE DI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO

È stato effettuato un censimento dei siti a rischio potenziale di inquinamento presenti

nell'area vasta di progetto in maniera tale da tenerne eventualmente in considerazione nella fase di proposta delle indagini analitiche.

L'analisi ha riguardato la raccolta di dati circa la presenza nel territorio di possibili fonti contaminate 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;

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".

È 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.

10. 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 infisse 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. 4 sondaggi geognostici esplorativi superficiali in corrispondenza delle aree

interessate dall'installazione delle trafo 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.

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.

11. 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.

12. 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.

13. MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO

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

1. Stoccaggio del materiale scavato in aree dedicate, in cumuli non superiori a 1.000 m³,
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.

14. 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 allegare 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.

15. 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 m³. 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 m3), 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.

16. 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 m³ di cui al massimo 800 m³ di rifiuti pericolosi e in ogni caso per una durata non superiore ad un anno.

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

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

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma camion con adeguata capacità (circa 20 m³), 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: REL_B_TC_004_COMPUTO SCAVI E RIPORTI ANALITICO.

17. 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 situ) comporterà l'avvio degli stessi ad operazioni di recupero/smaltimento presso impianti autorizzati nel rispetto delle disposizioni normative vigenti.