



**REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI SANTU LUSSURGIU**
Provincia di Oristano



Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO FOTOVOLTAICO DENOMINATO "SANTU LUSSURGIU" DELLA POTENZA DI 24.014,76 kWp E POTENZA IN IMMISSIONE 21.154 kW IN LOCALITÀ "SU MULLONE" NEL COMUNE DI SANTU LUSSURGIU (OR) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN DA REALIZZARE NEI COMUNI DI SANTU LUSSURGIU (OR), BORORE (NU) E MACOMER (NU)

Identificativo Documento

PDU

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

Titolo

PIANO PRELIMINARE TERRE E ROCCE DA SCAVO

FILE: **PdU**.pdf

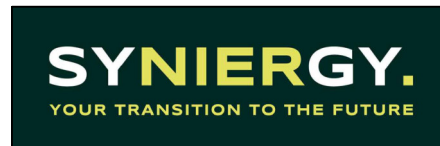
IL PROGETTISTA

Arch. Andrea Casula



GRUPPO DI PROGETTAZIONE

SYNERGY srl
Blue Island Energy SaS



COMMITTENTE

DS ITALIA 16 SRL
Via del Plebiscito, 112
00186 Roma (RM)
P.iva 16658141003



Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Gennaio 2024	Prima Emissione	SYNERGY SRL	SYNERGY SRL	DS ITALIA 16 SRL

PROCEDURA

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

SYNERGY SRL
Via Clodoveo Bonazzi, 2
40013 Castel Maggiore (BO)

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 Synergy



Provincia di Oristano

COMUNE DI SANTU LUSSURGIU

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO

AGRO-FOTOVOLTAICO

DENOMINATO "SANTU LUSSURGIU"

*DELLA POTENZA DI **24 014,760 kW***

IN LOCALITÀ "SU MULLONE" NEL COMUNE DI SANTU LUSSURGIU

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	11
4.	DESCRIZIONE DELL'OPERA DA REALIZZARE	13
5.	OPERE DI COLLEGAMENTO ALLA RETE DI TRASMISSIONE ELETTRICA NAZIONALE (RTN)	24
6.	GEOLOGIA DELL'AREA E STRATIGRAFIA	24
7.	CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA.....	35
7.1	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	35
7.2	IDROGRAFIA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA.....	37
8.	DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSAE	38
9.	RICOGNIZIONE DI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO.....	38
10.	PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE.....	39
11.	ESECUZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI ESPLORATIVI.....	41
12.	MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO	42
13.	MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO	42
14.	STOCCAGGIO DEL MATERIALE SCAVATO	43
15.	ESECUZIONE DEI RILIEVI ANALITICI.....	44
16.	DESTINAZIONE DEL MATERIALE SCAVATO.....	46
17.	CONCLUSIONI.....	49

1. PREMESSA

Il presente documento è a corredo del progetto realizzazione di impianto agro-fotovoltaico di potenza di picco complessiva pari a **24 014,760 KWp**, nel territorio del Comune di Santu Lussurgiu (OR), in località **“Su Mullone”**; e delle relative opere di connessione, ricadenti nel territorio dei comuni di Santu Lussurgiu, Borore e Macomer per quanto concerne la connessione che si svilupperà lungo la viabilità esistente a nord ovest dell’Impianto Agrofotovoltaico proposto sino alla futura sottostazione elettrica ubicata nel territorio di Macomer.

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 dall’impianto agrosolare ricade interamente nel territorio del comune di Santu Lussurgiu provincia di Oristano, in località denominata **“SU MULLONE”**.

- L’Impianto Agrofotovoltaico **“Santu Lussurgiu”** è ubicato nel comune di Santu Lussurgiu, all’interno della **zona E (AGRICOLA)** collocato a Nord Est del centro abitato di Santu Lussurgiu.
- La Sotto Stazione Terna è ubicata ne comune di Macomer, più precisamente **all’interno** della **zona E (AGRICOLA)**, collocato a Sud ovest del Centro abitato di Macomer, e alla distanza di circa 6 Km dall’area industriale di Tossilo.
- Nella Cartografia IGM ricade nel Foglio 498 SEZ. III Macomer e al Foglio 515 sezione IV Abbasanta.
- Nella Cartografia CTR ricade nel Foglio 515010 Casa sa Codina e nel foglio 498130 Ponte Sant’Antonio, in scala 1:10000

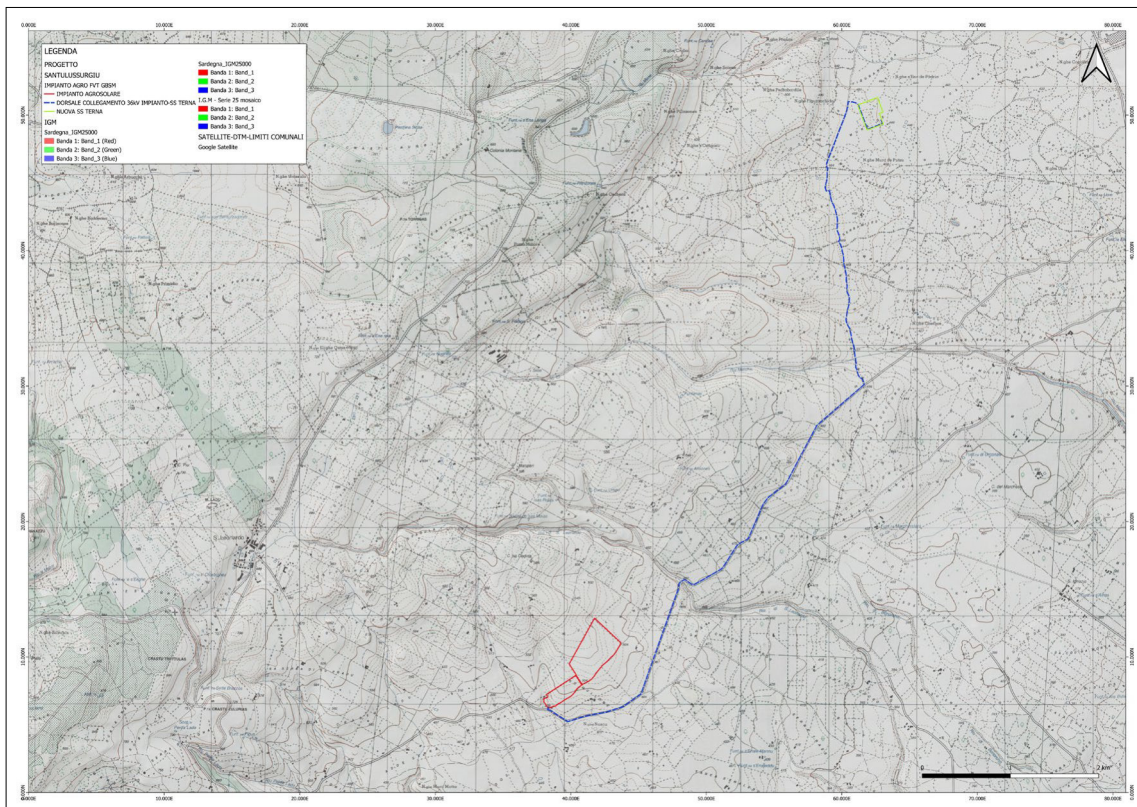


Figura 1: Inquadramento IGM

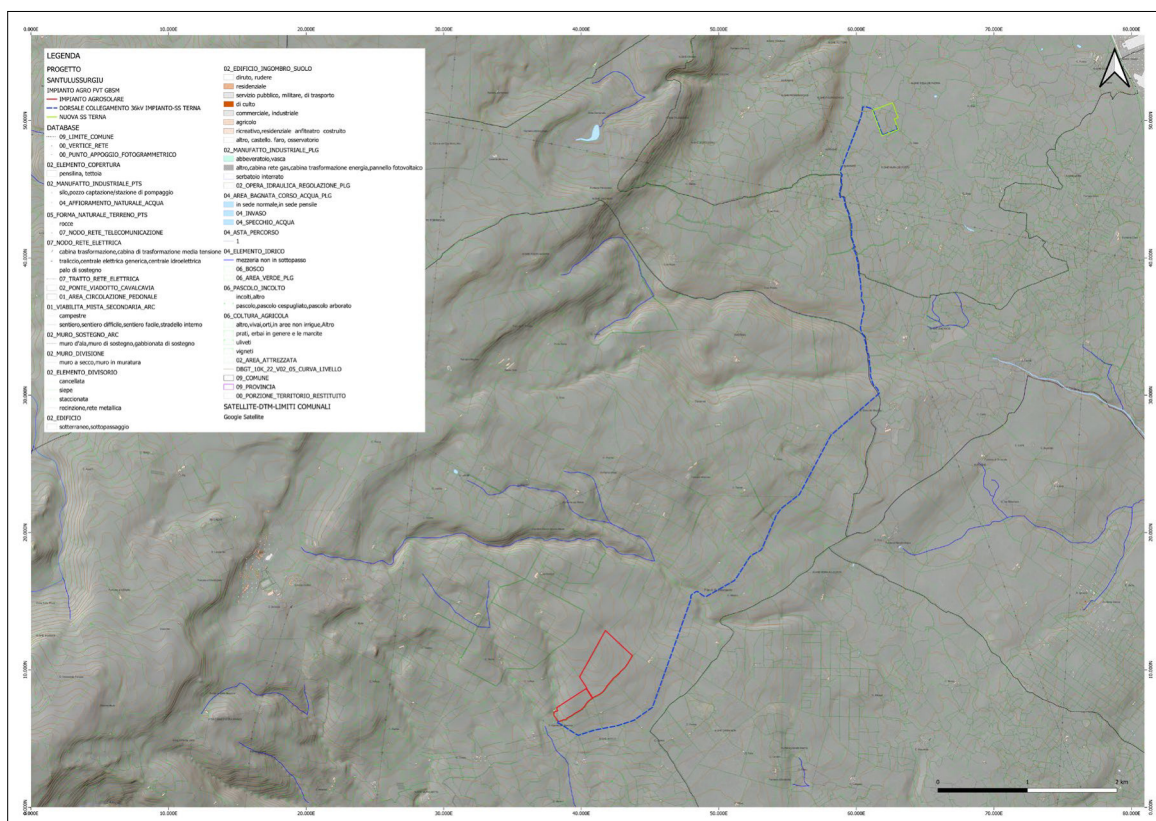


Figura 2: Inquadramento CTR

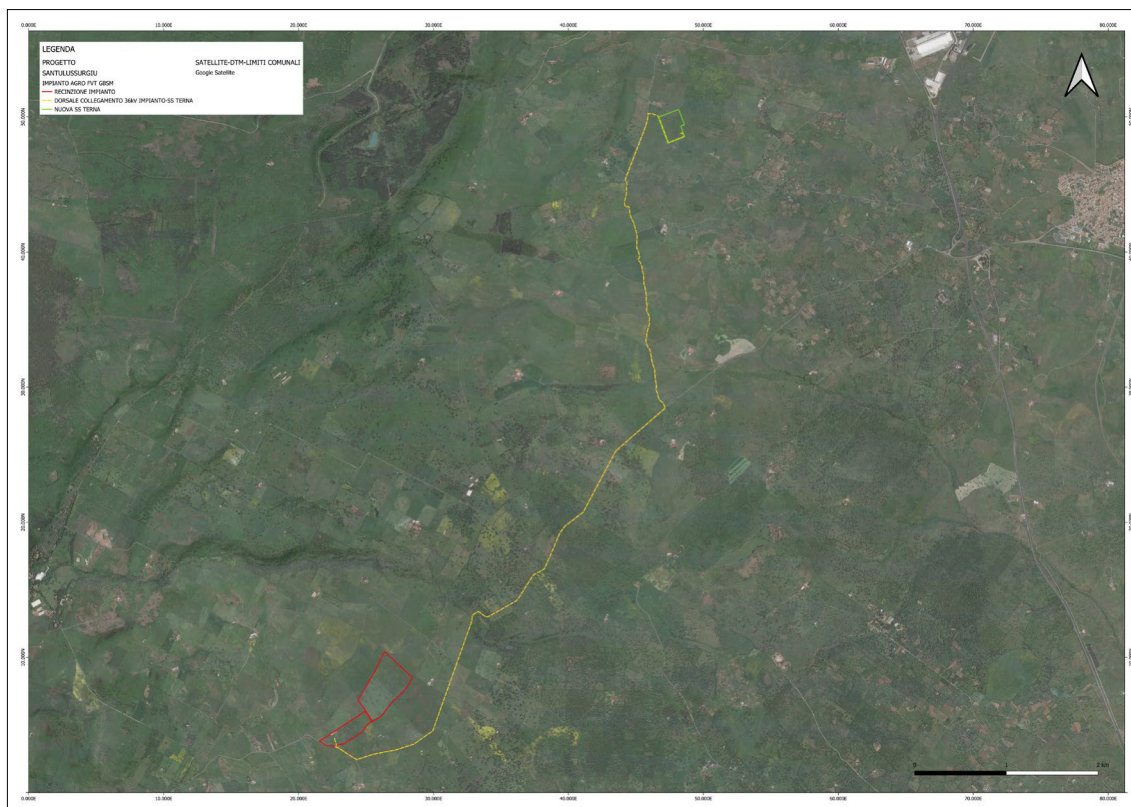


Figura 3: Inquadramento Impianto Agrofotovoltaico e connessione su ortofoto

L'area interessata ricade interamente nel territorio del Comune di Santu Lussurgiu (OR), in località "Su Mullone" a Santu Lussurgiu. Il fondo è distinto al catasto come segue:

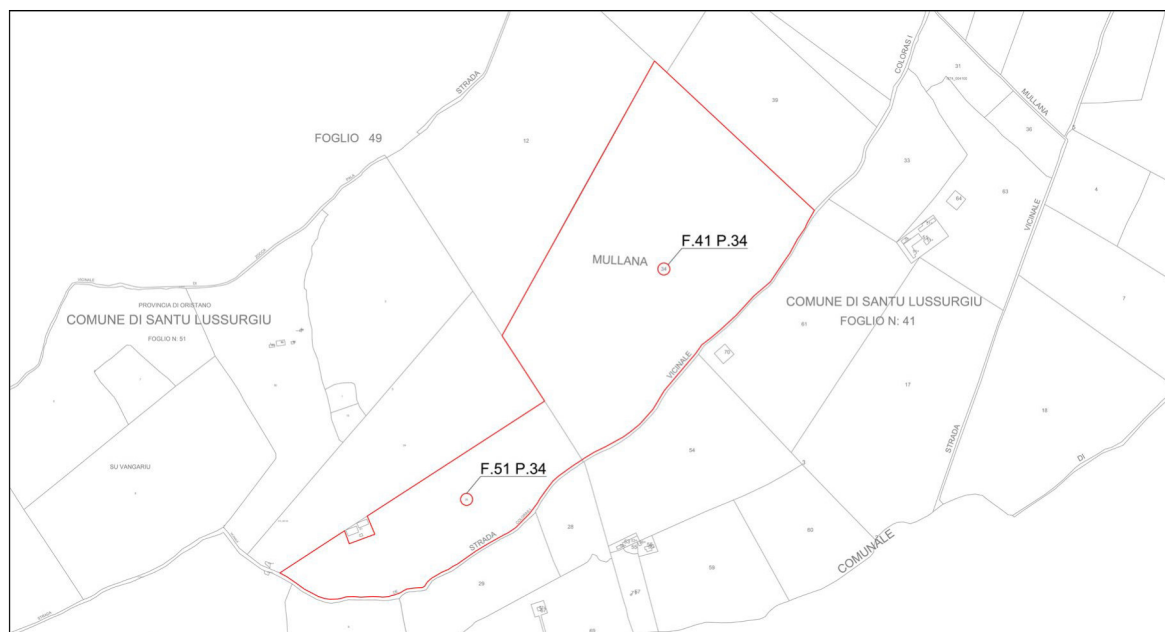
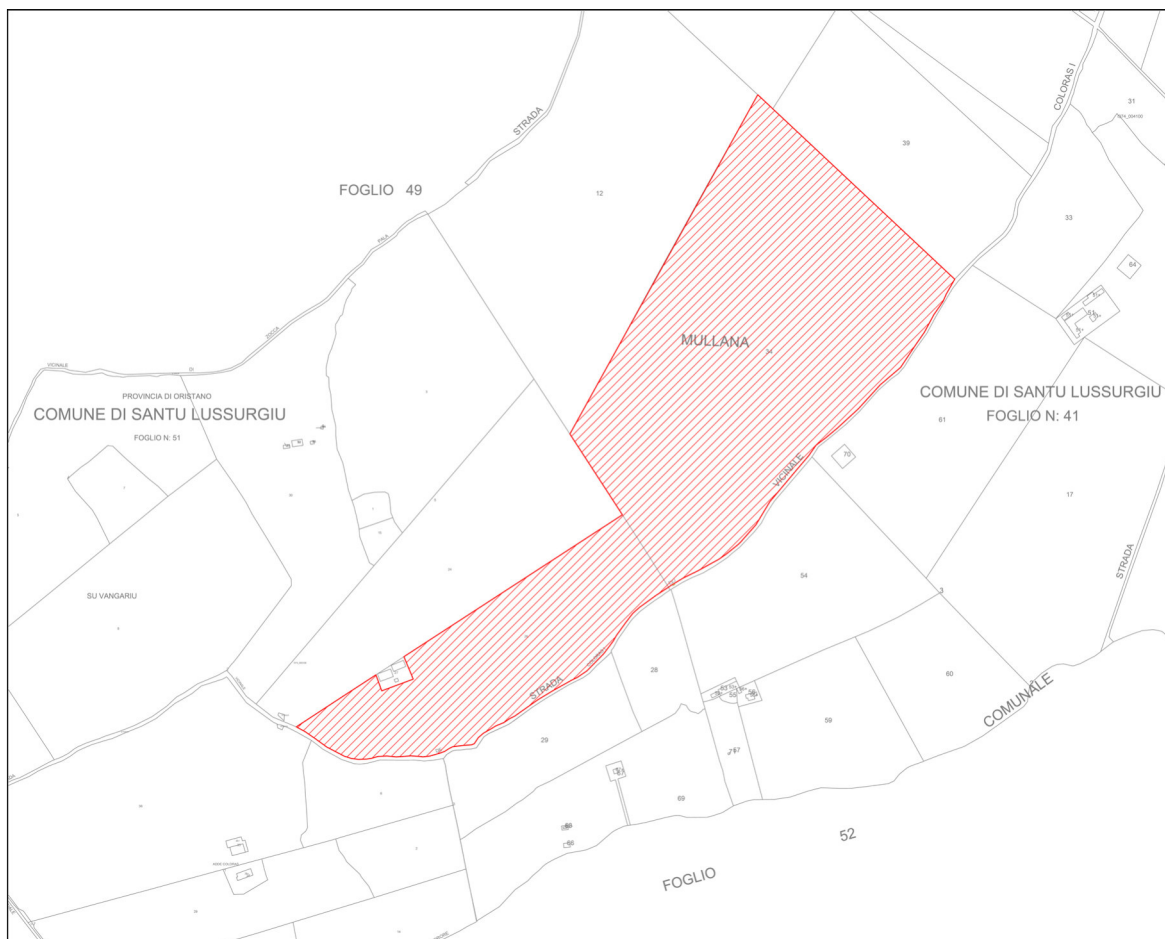
Catasto Terreni del comune di Santu Lussurgiu e risultano così censiti:

Foglio	Particella	Porzioni	Qualità	Classe	ha.are.ca
41	34	-	Seminativo	3	22.39.60
51	26	AA	Seminativo	3	00.00.21
51	26	AB	Pascolo	1	08.43.27

IMPIANTO FVT UBICATO NEL COMUNE DI S. LUSSURGIU					
COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP. (ha)	DEST. URBANISTICA	Titolo di proprietà
Santu Lussurgiu	41	34	22,3960	zona E (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Santu Lussurgiu	51	26	08,4348	zona E (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Superficie Catastale Totale Proprietà			30,8308		
Superficie Impianto recintato			28,9481		

Superficie Pannelli IMP FVT	10,8101
Superficie occupate da altre opere (strade, power station, ufficio, cabina)	1,1796

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



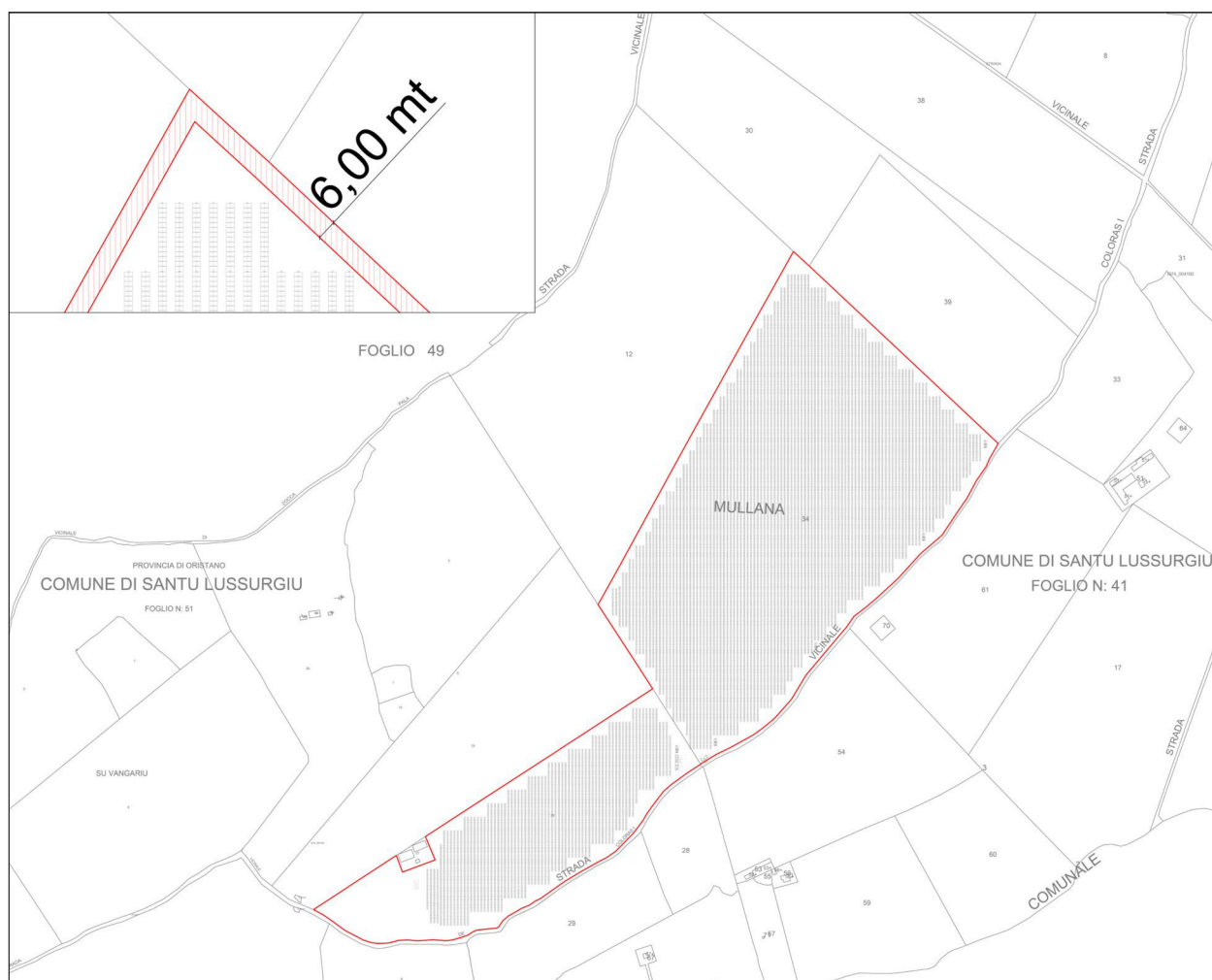


Figura 4-5-6: Inquadramento catastale Impianto Agrofotovoltaico

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 **24.014,760 KWp** e relative opere di connessione che la società proponente intende realizzare nel Comune di Santu Lussurgiu (OR), in Località “**Su Mullone**”.

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

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: 202204121 – Comune di Santu Lussurgiu (OR) – Preventivo di connessione Richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per l'impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaica) pari a 24,4 MW e potenza in Emissione pari a 21,154 MW.

La soluzione tecnica prevede l'allacciamento alla RTN per il progetto della Società (CP **202204121**), 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 di una nuova stazione elettrica di trasformazione della RTN a 380/150/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri - Selargius".

Il nuovo elettrodotto in antenna a 36 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

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 nominale complessiva installata di **24 014,760 kW**, ubicato in località "Su Mullone", nel Comune di Santu Lussurgiu (OR);

- 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 di una nuova stazione elettrica di trasformazione della RTN a 380/150/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Ittiri - Selargius".
- 4) I moduli saranno montati su strutture ad inseguimento solare (tracker), in configurazione mono filare, I Tracker saranno collegati in bassa tensione alle cabine inverter (trafo station) una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema dell'impianto, esse saranno collegate in media tensione alla cabina di concentrazione che a sua volta si collegherà mediante elettrodotto 36 kV alla sottostazione Terna.
- 5) L'intervento a seguito dell'emanazione del D.L. 77/2021, entrato in vigore il 31.05.2021, successivamente convertito, con modificazioni, in legge (L. n. 108 del 29.07.2021), ha introdotto delle modifiche al D.Lgs. n. 152/2006, tra cui, all'art. 31 (Semplificazione per gli impianti di accumulo e fotovoltaici e individuazione delle infrastrutture per il trasporto del G.N.L. in Sardegna), c. 6, la seguente: «All'Allegato II alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al paragrafo 2), è aggiunto, in fine, il seguente punto: "- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW."», che comporta un trasferimento al Ministero della transizione ecologica (M.I.T.E.) della competenza in materia di V.I.A. per gli impianti fotovoltaici con potenza complessiva superiore a 10 MW;
- 6) - il D.L. 92/2021, entrato in vigore il 23.06.2021, all'art. 7, c. 1, ha stabilito, tra l'altro, che «[...] L'articolo 31, comma 6, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, che trasferisce alla competenza statale i progetti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, di cui all'Allegato II alla Parte seconda, paragrafo 2), ultimo punto, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si applica alle istanze presentate a partire dal 31 luglio 2021»

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.

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), 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 5,00 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.

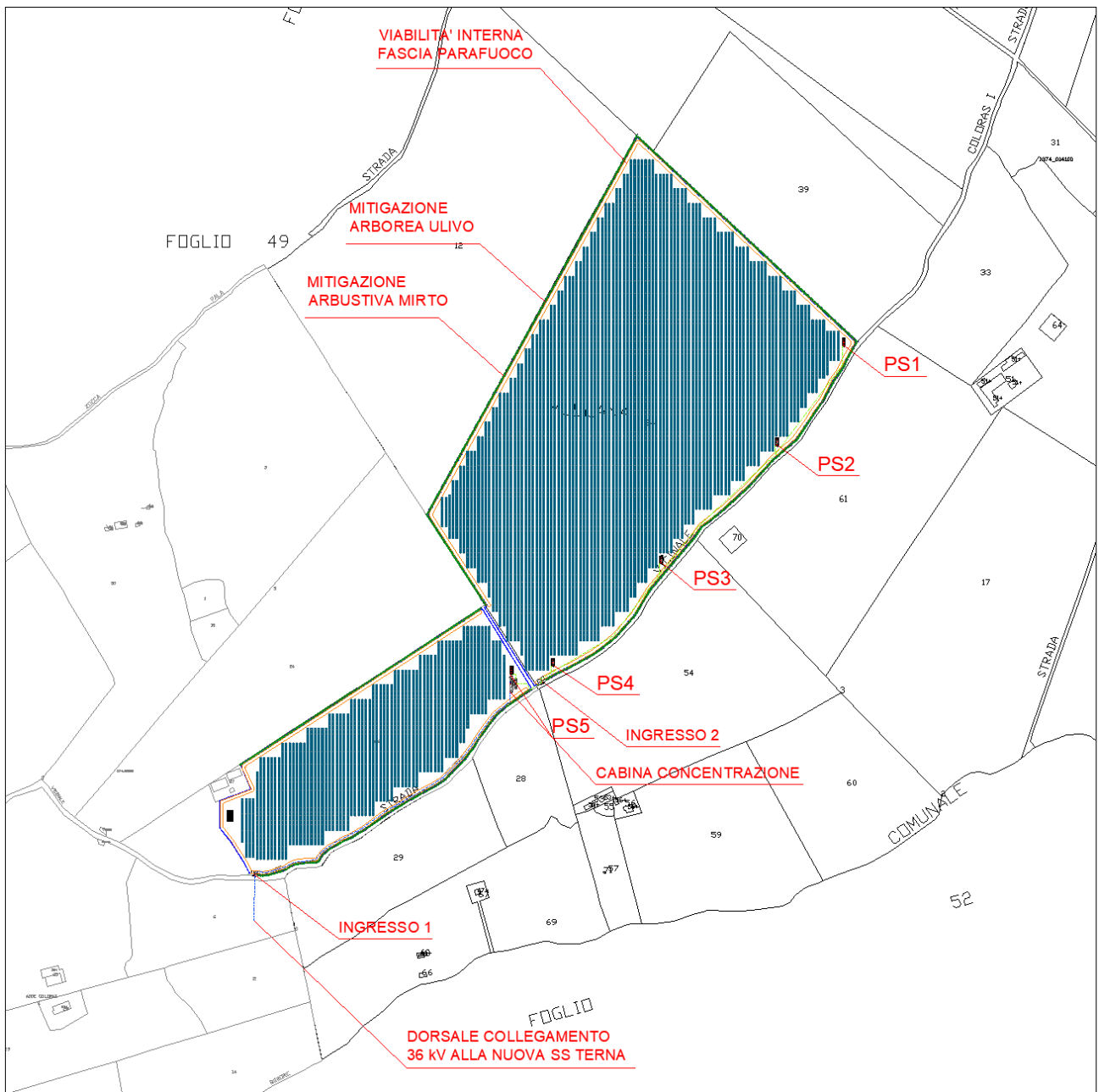


Figura 7: Layout impianto su base catastale

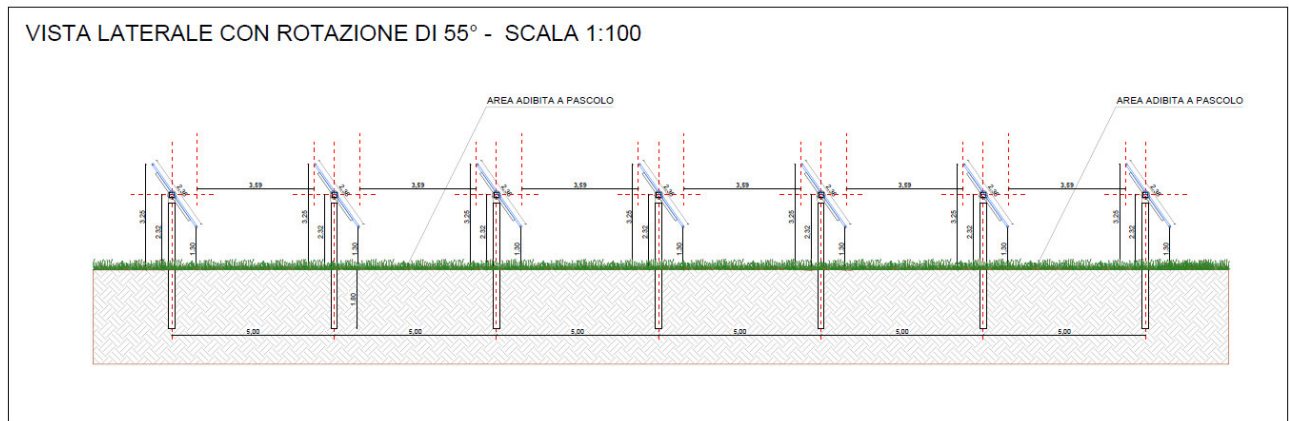


Figura 8: Vista laterale struttura con rotazione di 55°

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.

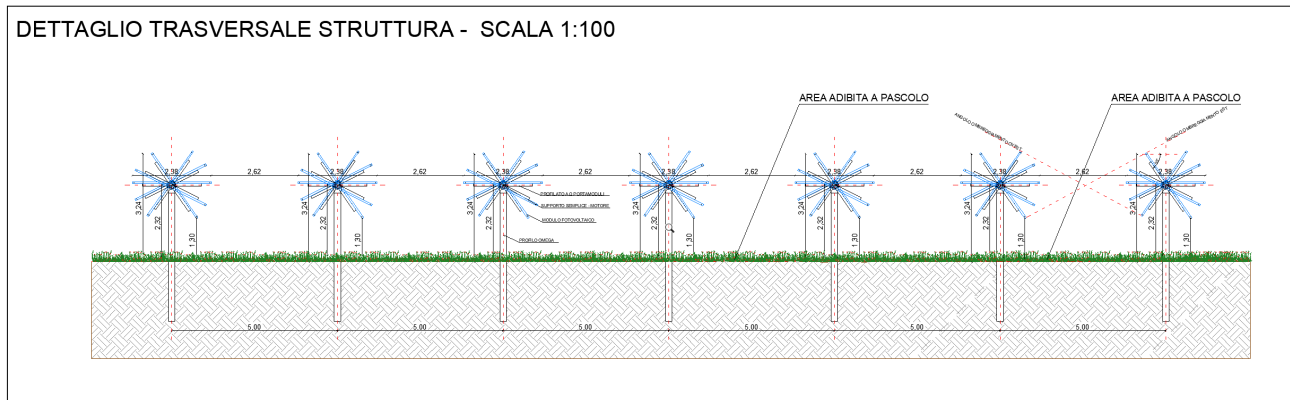


Figura 9: Dettaglio trasversale struttura

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 1,30 cm, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 3,25 m.

DETTAGLIO PLANIMETRIA STRUTTURA - SCALA 1:100

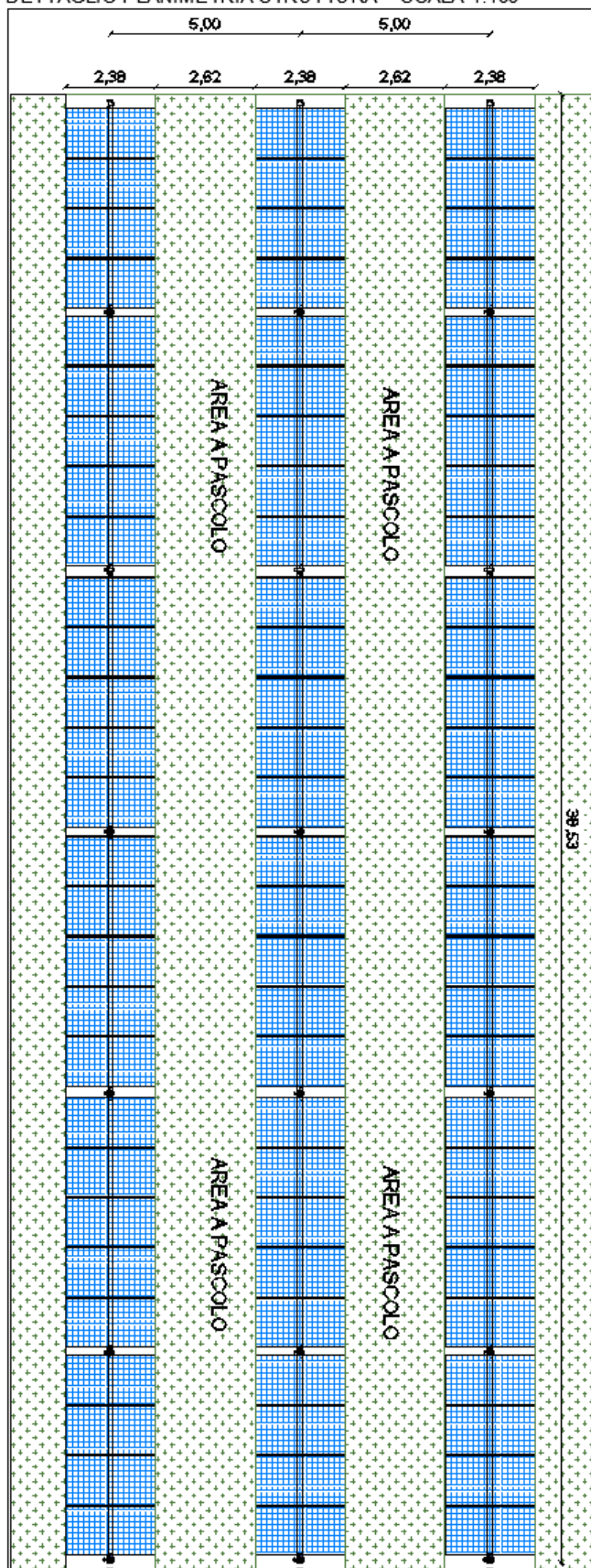


Figura 10: Layout filari di coltivazione

La larghezza in sezione delle suddette strade è pari a 4 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.

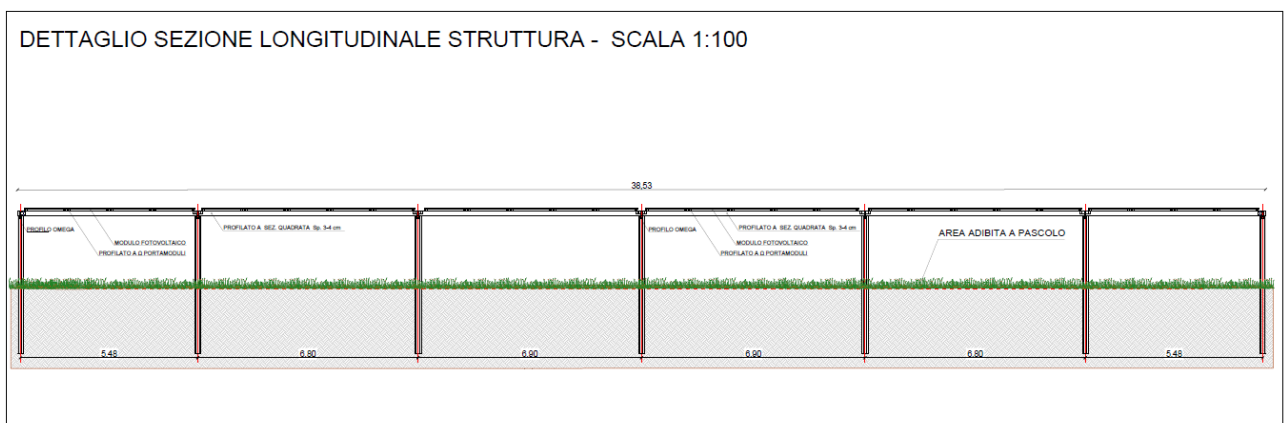


Figura 11: Dettaglio sezione longitudinale struttura

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.

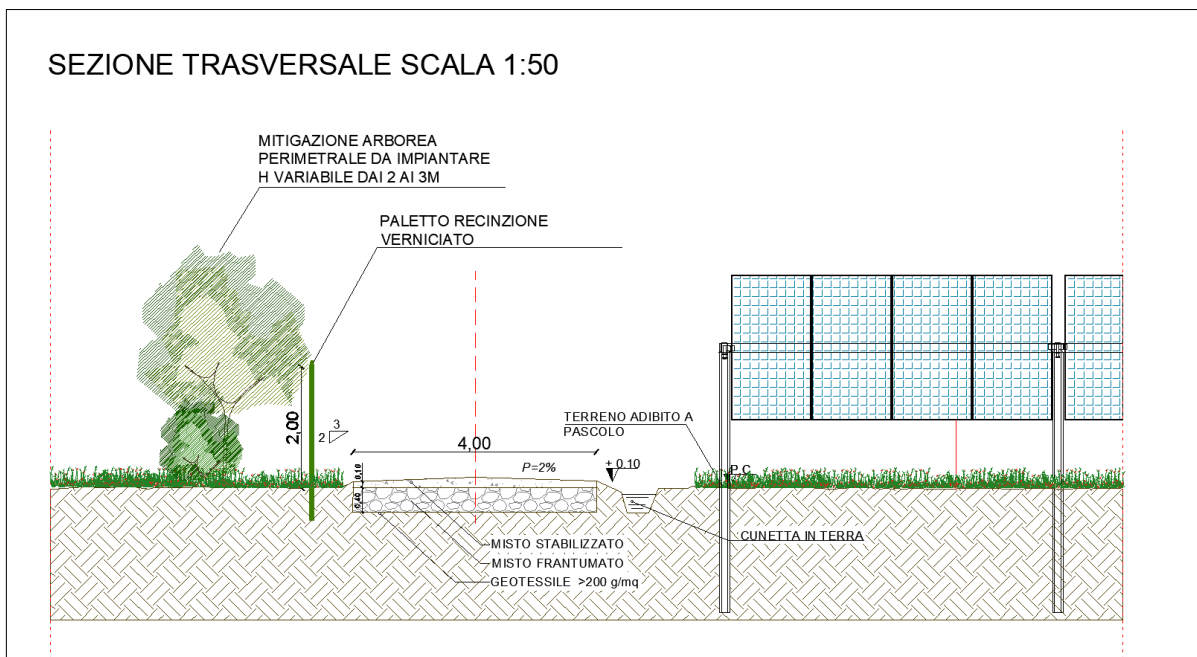


Figura 12: Dettaglio trasversale mitigazione perimetrale

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 corbezzolo. Si è ritenuto opportuno orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate, considerata l'estensione dell'area.

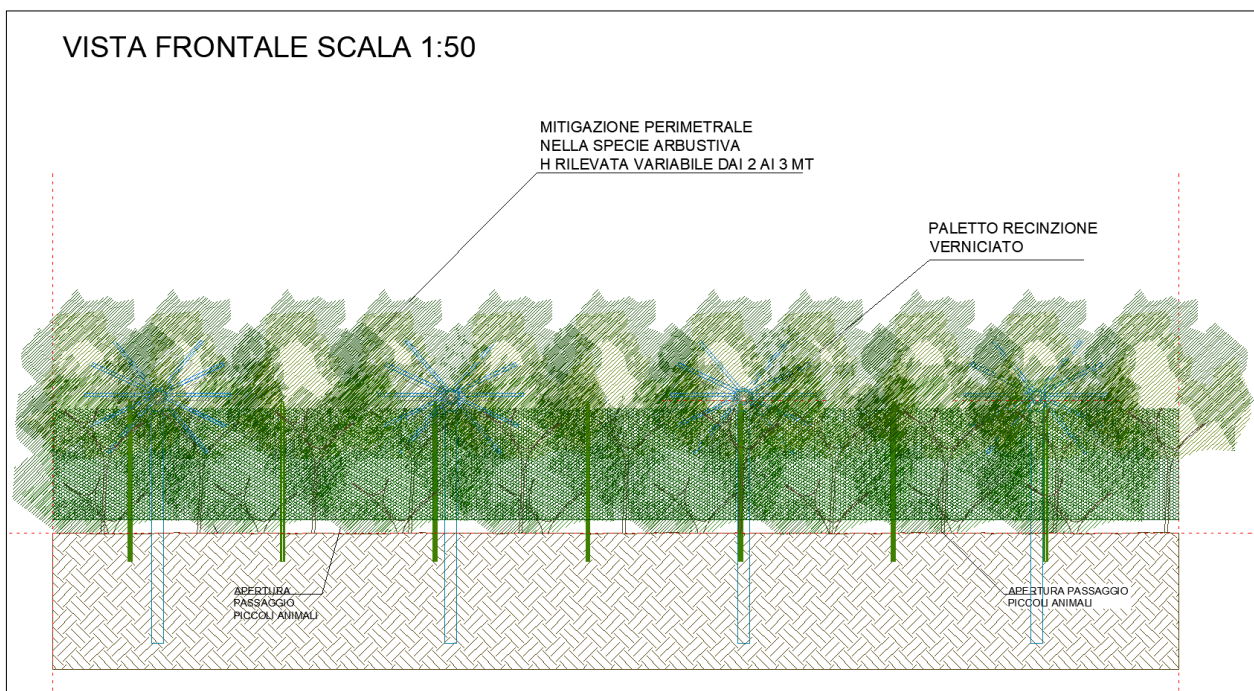


Figura 13: Vista frontale recinzione e mitigazione in progetto

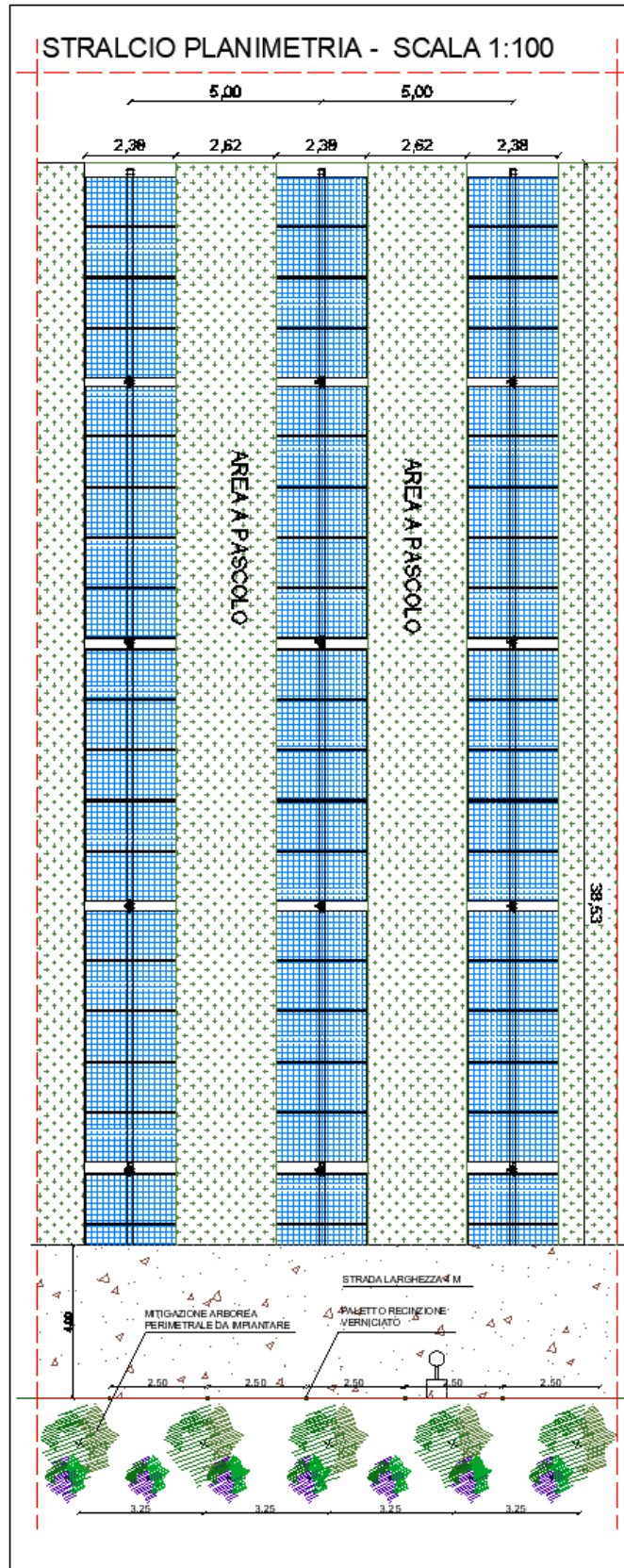


Figura 14: Layout filari di coltivazione, mitigazione perimetrale piantumata a corbezzolo

DETTAGLIO PLANIMETRIA CON MITIGAZIONE PERIMETRALE



Figura 15: Layout Planimetria aree di coltivazione

DETTAGLIO PLANIMETRIA COLTIVAZIONE AREA ADIBITA A PASCOLO

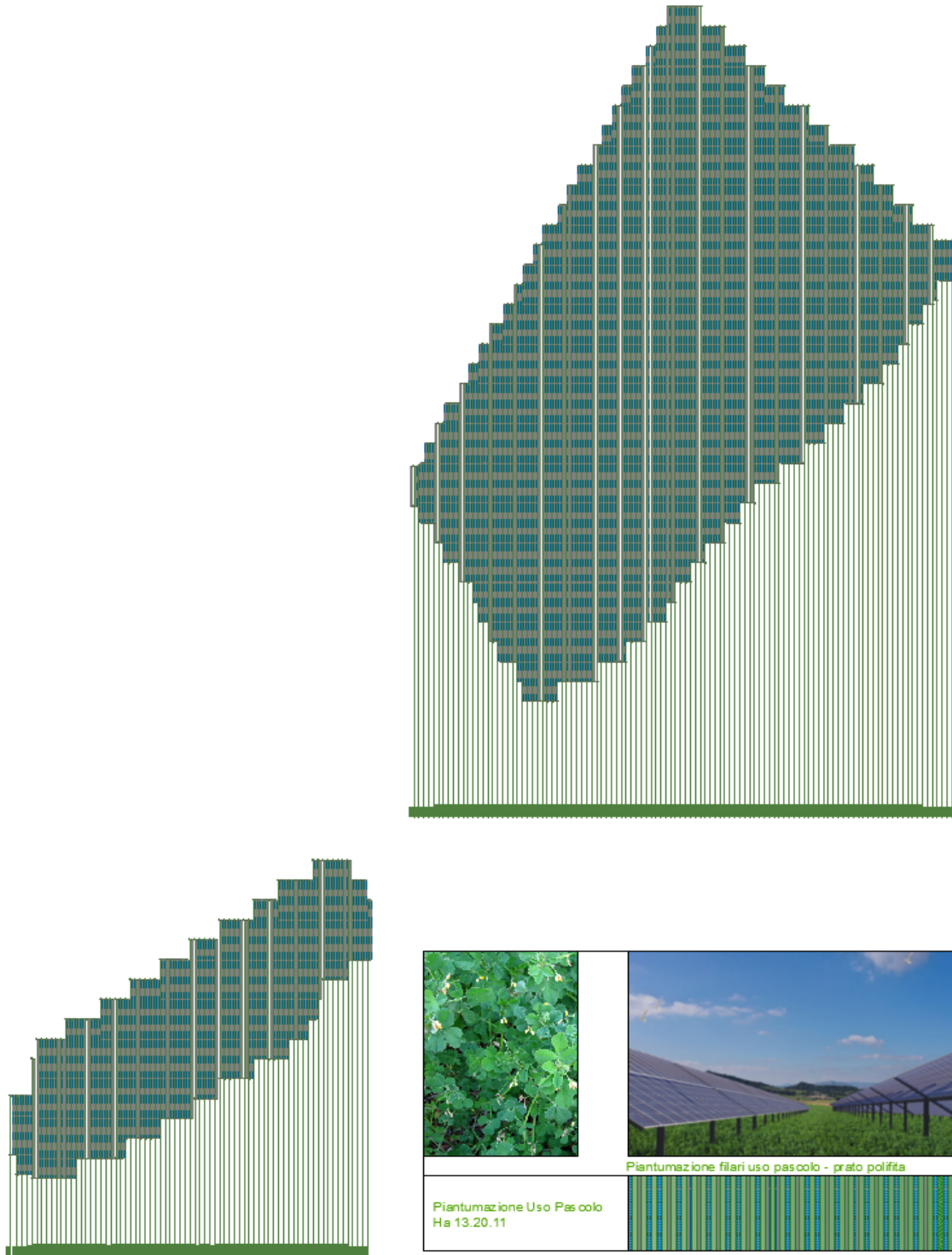


Figura 16: Sviluppo quotato planimetria aree di coltivazione

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

Per l'individuazione del collegamento alla rete elettrica nazionale la società proponente ha inoltrato 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 202200759), 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 di una nuova stazione elettrica di trasformazione della RTN a 22/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 220 kV "Sulcis – Oristano".

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 Varisca 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).

L'area in studio è compresa tra la zona a falde interne e la zona assiale.

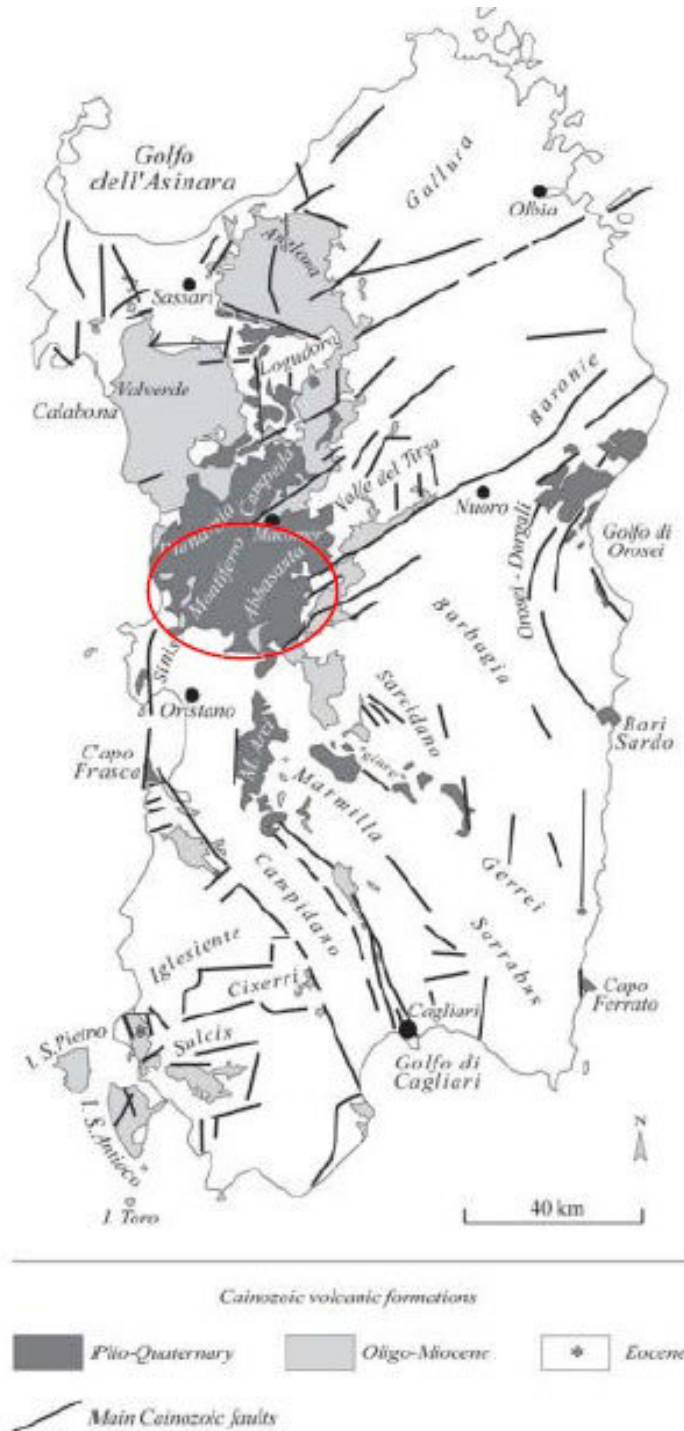


Figura 17: Schema metamorfico semplificato del basamento paleozoico della Sardegna

La Sardegna, insieme alla Corsica, costituisce un microcontinente con una crosta continentale di circa 30-35 km di spessore (Selli, 1973). Durante il Cenozoico, con traslazione in senso antiorario e movimenti rotatori, ha causato la separazione della microplacca dal paleocontinente europeo, collocandolo nella sua posizione attuale (Alvarez, 1972). Questi eventi, insieme alla complessa situazione geodinamica evoluzione del Mediterraneo occidentale, sono stati registrati e segnati sull'isola da tre cicli vulcanici, ciascuno con petrogenesi e affinità seriali ben definite.

Il primo ciclo, Eocene, è correlata da estesi movimenti geodinamici lungo il paleomargine continentale europeo; i suoi prodotti sono presenti solo nella Sardegna sud-occidentale, nel Sulcis.

Il secondo ciclo, Oligo-Miocene, con affinità calcalkalina (l.s.), è legata alla collisione delle placche africana ed europea; vulcanici affiorano prevalentemente nella Sardegna occidentale, dal Golfo dell'Asinara al Golfo di Cagliari, all'interno e ai margini di una complessa struttura di Graben lunga circa 200 km e larga in media 50 km.

Il terzo Plio-Quaternario, con affinità variabile da subalkalina ad alcalina, è caratterizzata da Attività vulcanica continentale all'interno della placca, relativi alla tettonica tensionale e al vulcanismo intraplacca nel Mar Tirreno.

In Sardegna, i suoi prodotti affiorano lungo la fascia occidentale e, in misura minore, anche lungo quella orientale, rispettivamente dal centro a nord e dal centro a sud. L'area in studio è compresa in un contesto dominato dai prodotti del vulcanismo Plio quaternario. Di seguito si riportano le litologie affioranti nell'area vasta:

BPL2_Subunità di Dualchi (BASALTI DELLA CAMPEDA-PLANARGIA) Andesiti basaltiche subalkaline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Cpx, Opx, Ol; in estesi espandimenti. Trachibasalti e basalti debolmente alcalini, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Cpx; in

BPL3_Subunità di Funtana di Pedru Oe (BASALTI DELLA CAMPEDA-PLANARGIA). Basalti debolmente alcalini e trachibasalti, a grana minuta, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Px; in estese colate. PLIOCENE SUP.

BPL4_Subunità di Sindia (BASALTI DELLA CAMPEDA-PLANARGIA). Basalti debolmente alcalini olocristallini, porfirici per fenocristalli di Ol, Pl, e rari xenocristalli quarzosi; in colate.

GUD_UNITÀ DI NURAGHE GENNA UDA. Andesiti basaltiche subalkaline (Genna Uda, M.te Urtigu, N.ghe Aranzola e N.ghe Tradori). PLIO-PLEISTOCENE

STD_UNITÀ DI ROCCA SA PATTADA. Basalti alcalini e trachibasalti debolmente alcalini, porfirici

per fenocristalli di Pl e Cpx. PLIO-PLEISTOCENE

a_Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE

b2_Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE

b_Depositi alluvionali. OLOCENE



Figura 18: Carta geologica d'interesse per l'area di studio

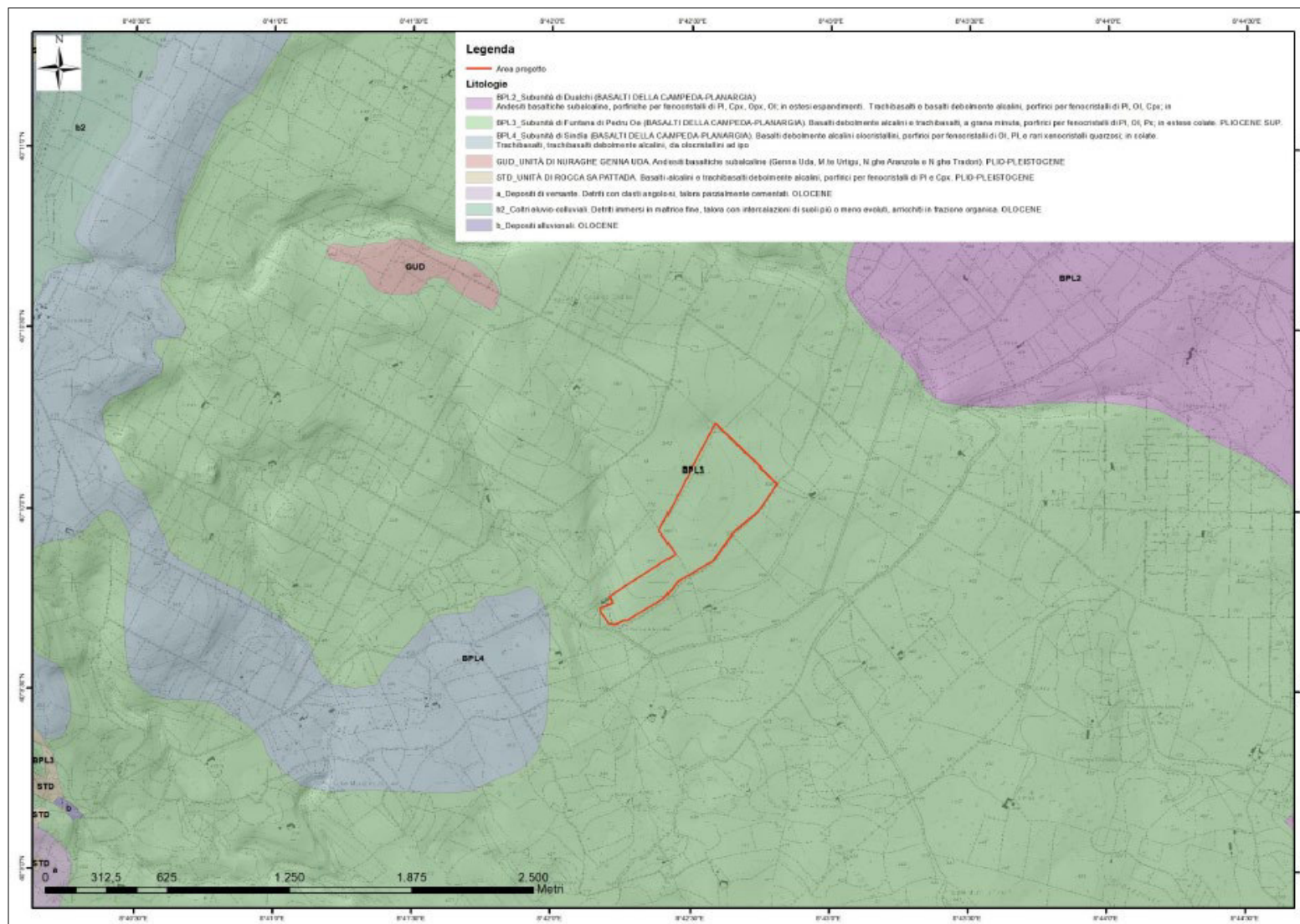


Figura 19: Carta litologica d'interesse per l'area di studio

LITOLOGIA E STRATIGRAFICA DELL'AREA DI PROGETTO

Dalla lettura delle carte geologiche e dai dati resi disponibili dalla bibliografia esistente, si evince che, le litologie interessate dal progetto sono le seguenti:

BPL3_Subunità di Funtana di Pedru Oe (BASALTI DELLA CAMPEDA-PLANARGIA). Basalti debolmente alcalini e trachibasalti, a grana minuta, porfirici per fenocristalli di PI, OI, Px; in estese colate. PLIOCENE SUP.

L'archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (ISPRA) mette a disposizione delle schede relative a perforazioni effettuate su tutto il territorio nazionale. Pertanto, è stato possibile attingere due schede di perforazioni effettuate in prossimità dell'area di progetto.

Al successivo livello di progettazione sarà effettuato un adeguato piano di indagini al fine di una restituzione dettagliata e puntuale sulle caratteristiche stratigrafiche e litologiche dei terreni interessati dall'installazione dell'opera.



Figura 20: Planimetria dei saggi d'interesse nell'area di studio

 ISPRA <small>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</small>	 <small>Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente</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: 197264 Regione: SARDEGNA Provincia: ORISTANO Comune: SANTU LUSSURGIU Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO IDROPOTABILE (ACQUEDOTTISTICO) Profondità (m): 79,50 Quota pc slm (m): ND Anno realizzazione: 1999 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): ND Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 0 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 6 Longitudine WGS84 (dd): 8,674306 Latitudine WGS84 (dd): 40,170669 Longitudine WGS84 (dms): 8° 40' 27.51" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 10' 14.41" N </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																																															
DIAMETRI PERFORAZIONE																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>79,50</td> <td>79,50</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	79,50	79,50	200																																					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																																											
1	0,00	79,50	79,50	200																																											
FALDE ACQUIFERE																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>65,00</td> <td>65,00</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	65,00	65,00	0,00																																							
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																																												
1	65,00	65,00	0,00																																												
STRATIGRAFIA																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>0,40</td> <td>0,40</td> <td></td> <td>TERRENO VEGETALE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,40</td> <td>2,00</td> <td>1,60</td> <td></td> <td>BASALTO LITOIDE GRIGIO VACUOLARE</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2,00</td> <td>6,50</td> <td>4,50</td> <td></td> <td>MATERIALE GRANULARE MOLTO UMIDO BRUNO. TRATTASI PROBABILMENTE DI PIROCLASTITI SCORIAEE A PERMEABILITA' MEDIO ALTA. A CIRCA TRE METRI DI PROFONDITA' VI E' UNA DEBOLE CIRCOLAZIONE IDRICA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>6,50</td> <td>8,00</td> <td>1,50</td> <td></td> <td>ORIZZONTE SIMILE AL PRECEDENTE MA PIU' COMPATTO E MENO UMIDO</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>8,00</td> <td>14,00</td> <td>6,00</td> <td></td> <td>SABBIA SCIOLTA POCO UMIDA</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>14,00</td> <td>79,50</td> <td>65,50</td> <td></td> <td>BASALTO PIU' COMPATTO OLTRE I SEDICI METRI DI PROFONDITA'. DURANTE LA PERFORAZIONE SI ATTRAVERSANO RARI LIVELLI DI MATERIALE SCIOLTO, ALTERATO E VACUOLARE</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	0,40	0,40		TERRENO VEGETALE	2	0,40	2,00	1,60		BASALTO LITOIDE GRIGIO VACUOLARE	3	2,00	6,50	4,50		MATERIALE GRANULARE MOLTO UMIDO BRUNO. TRATTASI PROBABILMENTE DI PIROCLASTITI SCORIAEE A PERMEABILITA' MEDIO ALTA. A CIRCA TRE METRI DI PROFONDITA' VI E' UNA DEBOLE CIRCOLAZIONE IDRICA	4	6,50	8,00	1,50		ORIZZONTE SIMILE AL PRECEDENTE MA PIU' COMPATTO E MENO UMIDO	5	8,00	14,00	6,00		SABBIA SCIOLTA POCO UMIDA	6	14,00	79,50	65,50		BASALTO PIU' COMPATTO OLTRE I SEDICI METRI DI PROFONDITA'. DURANTE LA PERFORAZIONE SI ATTRAVERSANO RARI LIVELLI DI MATERIALE SCIOLTO, ALTERATO E VACUOLARE					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																																										
1	0,00	0,40	0,40		TERRENO VEGETALE																																										
2	0,40	2,00	1,60		BASALTO LITOIDE GRIGIO VACUOLARE																																										
3	2,00	6,50	4,50		MATERIALE GRANULARE MOLTO UMIDO BRUNO. TRATTASI PROBABILMENTE DI PIROCLASTITI SCORIAEE A PERMEABILITA' MEDIO ALTA. A CIRCA TRE METRI DI PROFONDITA' VI E' UNA DEBOLE CIRCOLAZIONE IDRICA																																										
4	6,50	8,00	1,50		ORIZZONTE SIMILE AL PRECEDENTE MA PIU' COMPATTO E MENO UMIDO																																										
5	8,00	14,00	6,00		SABBIA SCIOLTA POCO UMIDA																																										
6	14,00	79,50	65,50		BASALTO PIU' COMPATTO OLTRE I SEDICI METRI DI PROFONDITA'. DURANTE LA PERFORAZIONE SI ATTRAVERSANO RARI LIVELLI DI MATERIALE SCIOLTO, ALTERATO E VACUOLARE																																										



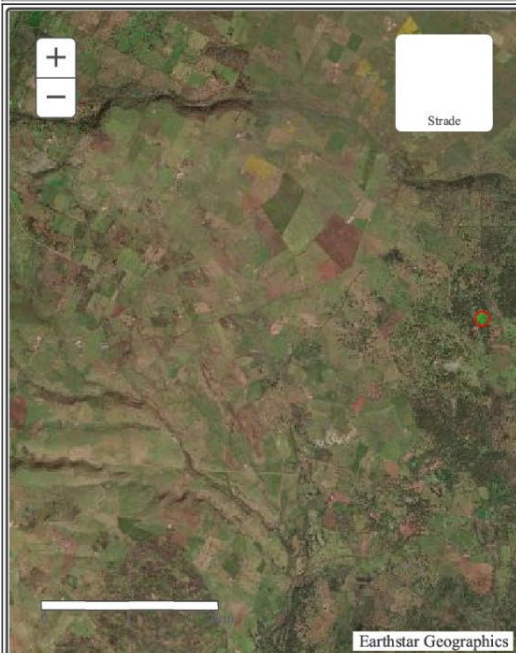
 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																																												
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																																														
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																																												
<p> Codice: 197033 Regione: SARDEGNA Provincia: ORISTANO Comune: ABBASANTA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 104,00 Quota pc slm (m): 425,00 Anno realizzazione: 1999 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 2,000 Portata esercizio (l/s): 0,500 Numero falde: 1 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 6 Longitudine WGS84 (dd): 8,732917 Latitudine WGS84 (dd): 40,157889 Longitudine WGS84 (dms): 8° 43' 58.50" E Latitudine WGS84 (dms): 40° 09' 28.40" N </p> <p>(*Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia)</p>																																														
DIAMETRI PERFORAZIONE																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>104,00</td> <td>104,00</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	104,00	104,00	200																																
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																																										
1	0,00	104,00	104,00	200																																										
FALDE ACQUIFERE																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>58,00</td> <td>60,00</td> <td>2,00</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	58,00	60,00	2,00																																		
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																																											
1	58,00	60,00	2,00																																											
POSIZIONE FILTRI																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4,00</td> <td>14,00</td> <td>10,00</td> <td>160</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	4,00	14,00	10,00	160																																
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																																										
1	4,00	14,00	10,00	160																																										
MISURE PIEZOMETRICHE																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data rilevamento</th> <th>Livello statico (m)</th> <th>Livello dinamico (m)</th> <th>Abbassamento (m)</th> <th>Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mar/1999</td> <td>12,00</td> <td>90,00</td> <td>78,00</td> <td>2,000</td> </tr> </tbody> </table>					Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	mar/1999	12,00	90,00	78,00	2,000																																
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																																										
mar/1999	12,00	90,00	78,00	2,000																																										
STRATIGRAFIA																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>2,00</td> <td>2,00</td> <td></td> <td>BASALTO A MASSI</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2,00</td> <td>10,00</td> <td>8,00</td> <td></td> <td>SUOLO VEGETALE</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10,00</td> <td>60,00</td> <td>50,00</td> <td></td> <td>SUOLO ARGILLIFICATO</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>60,00</td> <td>68,00</td> <td>8,00</td> <td></td> <td>BASALTO</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>68,00</td> <td>90,00</td> <td>22,00</td> <td></td> <td>BASALTO SCURO COMPATTO</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>90,00</td> <td>104,00</td> <td>14,00</td> <td></td> <td>BASALTO</td> </tr> </tbody> </table>					Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	2,00	2,00		BASALTO A MASSI	2	2,00	10,00	8,00		SUOLO VEGETALE	3	10,00	60,00	50,00		SUOLO ARGILLIFICATO	4	60,00	68,00	8,00		BASALTO	5	68,00	90,00	22,00		BASALTO SCURO COMPATTO	6	90,00	104,00	14,00		BASALTO
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																																									
1	0,00	2,00	2,00		BASALTO A MASSI																																									
2	2,00	10,00	8,00		SUOLO VEGETALE																																									
3	10,00	60,00	50,00		SUOLO ARGILLIFICATO																																									
4	60,00	68,00	8,00		BASALTO																																									
5	68,00	90,00	22,00		BASALTO SCURO COMPATTO																																									
6	90,00	104,00	14,00		BASALTO																																									

Figura 21-22: Planimetria dei saggi d'interesse nell'area di studio S01-S02

Dalle stratigrafie delle perforazioni si evince la presenza superficiale di litologia basaltica spessa circa due metri e successivamente si incontra un banco granulare argillificato, presumibilmente prodotto di alterazione dei prodotti basaltici dovuti a locali circolazioni idriche strettamente legate alle piovosità stagionali.

Litologia e stratigrafica dell'area di progetto

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

b2., Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE

f1., Travertini. Depositi carbonatici stratificati, da compatti a porosi, con tracce di gusci vegetali e gusci di invertebrati.

PVM2b., Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali.

MLI., MILIOLITICO AUCT. Calcari e calcari arenacei, spesso ricchissimi in miliolidi di ambiente lagunare.

LGN., LIGNITIFERO AUCT. Calcari di colore biancastro con resti di bivalvi e oogoni di carofite, breccie cementate e rari livelli carboniosi; a tetto, talvolta, livello decimetrico di calcare organogeno con resti di limnee.

AGU3., Membro di Medau Murtas (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metarenarie e metasiltiti viola e verdi, con laminazioni piano-parallele, e subordinati metaconglomerati e breccie prevalentemente quarzose.

AGU2., Membro di Rio Is Arrus (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metasiltiti e metapeliti di colore grigio con subordinate metarenarie.

AGU1., Membro di Punta Sa Broccia (FORMAZIONE DI MONTE ARGENTU). Metaconglomerati e metabreccie eterometrici, poligenici, alternati a metasiltiti e metarenarie violacee.

MRI., FORMAZIONE DI MONTE ORRI. Alternanze di metasiltiti e metarenarie medio-fini verdastre, quarzoso-feldspatiche, con laminazioni piano-parallele ed incrociate caratterizzate da livelli millimetrici di minerali pesanti e bioturbazioni.

TETTONICA E CARATTERI GEOSTRUTTURALI

Nel carbonifero superiore – permiano, successivamente alla tettonica collisionale, si è sviluppata una tettonica distensiva che ha interessato tutta la trasversale della catena ercinica e tutto lo spessore della crosta.

Nei livelli strutturali più profondi sia nella zona assiale, che nella zona a falde interne ed esterne, la tettonica distensiva è stata associata a deformazioni duttili pervasive e a metamorfismo di alta temperatura e bassa pressione, mentre nei livelli strutturali più superficiali sono frequenti zone di taglio estensionali e faglie diretta a basso e alto angolo.

Dalla carta geologica emerge che l'area vasta è caratterizzata dalla presenza di una famiglia di faglie normali aventi prevalente direzione Nord Sud.

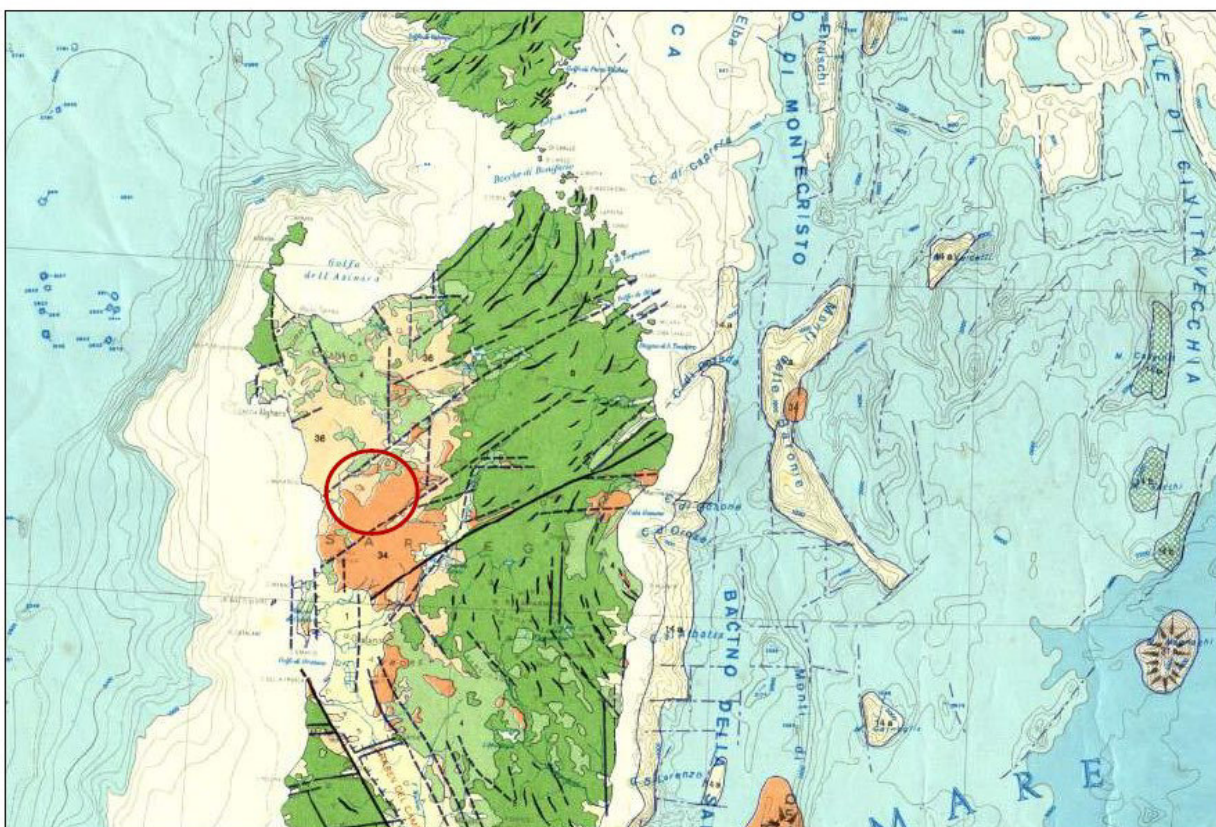


Figura 23: Stralcio carta tettonica della Sardegna

UNITÀ ALPINE E SARDO-CORSE



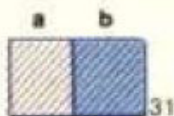
4 «Massiccio» sardo-corso, Maures-Esterei, Giura svizzero. Nuclei cristallini prepermiiani (5) e coperture (4).



6 «Zona dell'Inneso-elvetica» e «Zona ultraelvetica». Massicci cristallini «esterni» precarboniferi (7) (Argentera, Pelvoux-Belledonne, M. Bianco-Aiguilles Rouges, Aar, Tavetsch, nuclei cristallini del M. Chétif e del Gottardo) e coperture (6).

MAGMATISMO POST-ERCINICO

Vulcanismo plio-pleistocenico legato ai processi di oceanizzazione del Mediterraneo occidentale



– Vulcaniti centrotirreniche. a) Seamounts in prevalenza tholeitici; b) ad affinità non determinata.



– Vulcaniti di margine di bacino (magmi in prevalenza «mediterranei»: sistema toscano-laziale-campano, I. Ponziane, ed I. Eolie p.p. (32); basamento andesitico delle Eolie (Alicudi, Filicudi, Panarea, Lipari p.p., Salina p.p.) (33).



– Vulcaniti basaltiche di piattaforma: Pantelleria, Linosa, Iblei, Etna, Ustica-Anchise, Sardegna p.p. Centri vulcanici sottomarini storici del Canale di Sicilia (Δ).



Magmatismo acido mio-pliocenico appenninico: plutoniti dell'I. d'Elba, I. del Giglio, I. di Montecristo, di Gavorrano e vulcaniti dell'I. di Capraia, di S. Vincenzo e Roccastrada, di Montecatini e Orciatice, della Tolfa, dei Ceriti e di Manzianna.



Vulcanismo terziario contemporaneo a fasi compressive alpine: Sardegna p.p. (andesiti-riodaciti); Calabria (limburgiti-andesiti, non cartografate).

Figura 24: Legenda tettonica dell'area di interesse

A. CARATTERI PEDOLOGICI DEI TERRENI

Le tipologie di suolo sono legate per genesi alle caratteristiche delle formazioni geo-litologiche presenti e all'assetto idraulico di superficie nonché ai diversi aspetti morfologici, climatici e vegetazionali. Nella Carta dei Suoli della Sardegna in scala 1:250000 (2008), l'area di interesse ricade nell'unità E1

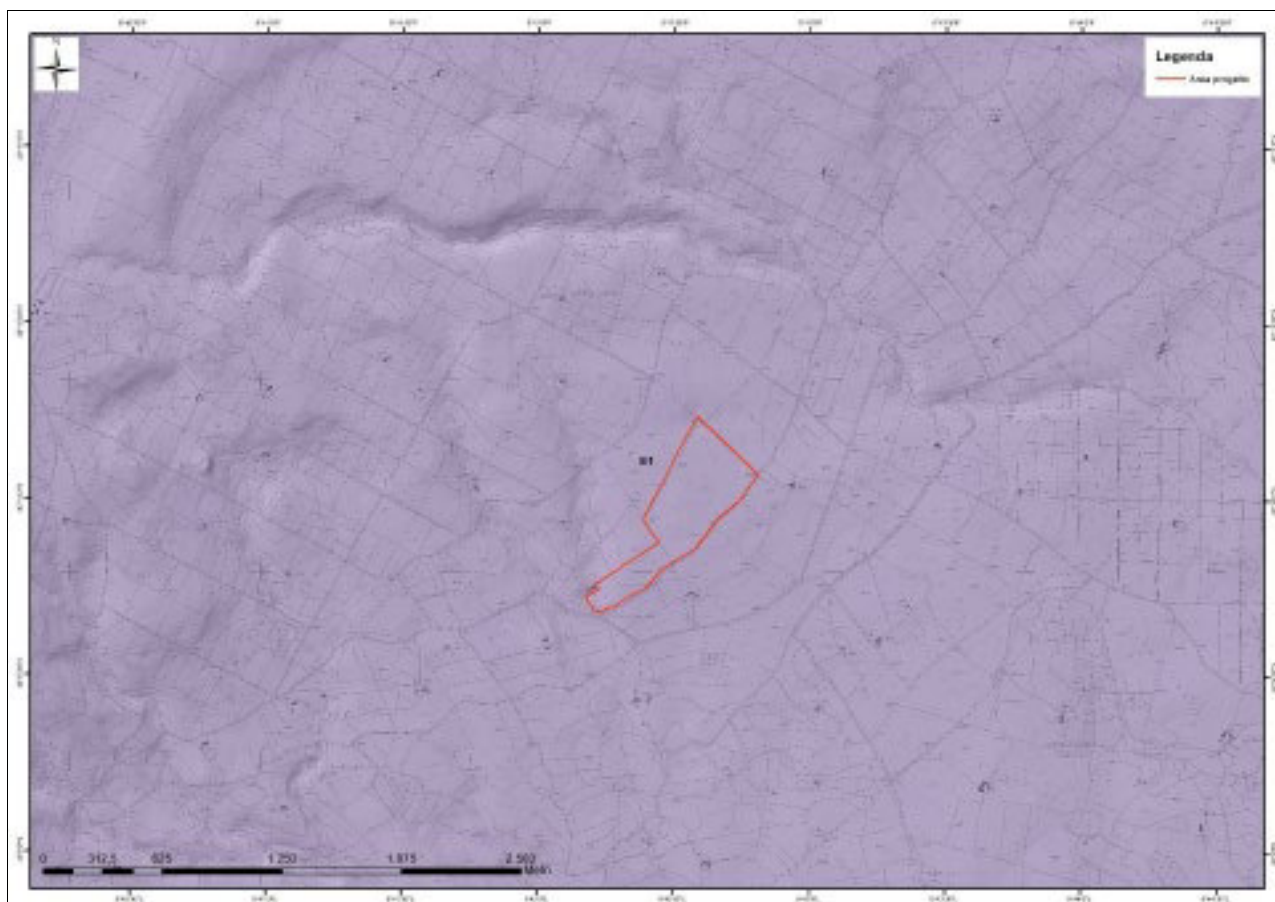


Figura 24: Carta Permeabilità dei suoli e dei substrati

7. CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA

7.1 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

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

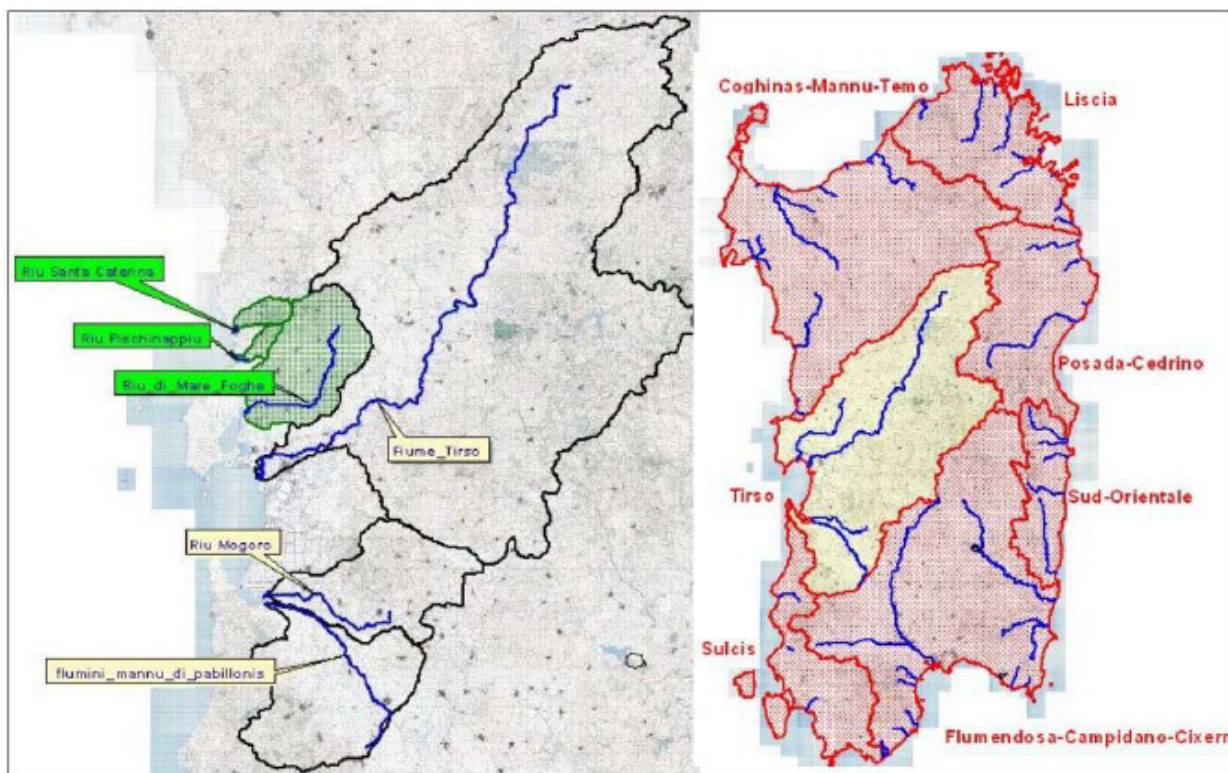


Figura 25: Inquadramento idrogeologico area d'interesse ed intero territorio isolano, divisione in bacini.

Nello specifico, l'area è compresa nel tratto montano del Sub bacino idrografico del Riu di Mare Foghe. Il riu di Mare Foghe drena il settore sudoccidentale dell'altopiano vulcanico basaltico di Abbasanta. Il reticolo idrografico incide il margine meridionale di detto altopiano e quindi perviene, attraverso valli piuttosto incise alla piana costiera nei pressi di Tramatzà, dove si uniscono al riu di Mare Foghe i suoi due principali affluenti, il riu Mannu in destra e il riu Pizziu in sinistra.

Il riu di Mare Foghe perviene oggi direttamente nello stagno di Cabras, di cui è il principale affluente. Sottobacini del Riu Mare Foghee quindi qui, attraverso un nuovo canale artificiale in mare. A monte, per un lungo tratto, il riu di Mare Foghe scorre all'interno di una valle stretta ed incassata, incisa nei basalti dell'altopiano di Abbasanta. L'asta in questo settore denota un carattere torrentizio, correlato alla elevata pendenza media di fondo, pari circa al 2%. L'alveo è di tipo monocursale e scorre in un fondovalle ristretto tra versanti acclivi (catena del monte Ferru) con sezioni di limitata larghezza; Subito a valle della confluenza del riu Pizziu il fondovalle si allarga ma l'alveo conserva una forma unicursale poco o per nulla sinuosa. Con l'entrata nella piana costiera presso il ponte stradale di Tramatzà sia il tracciato del letto del fiume, visibilmente rettificato, sia la sezione di deflusso risultano artificiali. Quest'ultima è stata rimodellata in forma trapezia, configurazione che mantiene fino alla confluenza con il riu Mannu.

Di qui, entrando nella zona un tempo occupata dallo stagno di Mare Foghe, la sezione bagnata diventa molto più larga e profonda; l'alveo conserva dette caratteristiche fino alla confluenza nello

stagno di Cabras. La pendenza dell'asta è di circa il 2,5-3,0% nel tratto montano, scende al 0,03% nella piana costiera, passando per un tratto intermedio presso Tramatzza con valori attorno al 0,3%. Dall'esame della cartografia storica riferibile agli anni '50 del secolo scorso non si osservano grosse variazioni del tracciato dell'asta fluviale; le maggiori differenze riguardano la realizzazione del canale scolmatore di collegamento tra lo stagno di Cabras e il mare e la regolarizzazione dell'alveo tra Riola Sardo e lo stagno di Cabras. In effetti i grossi interventi di bonifica, ed in particolare il prosciugamento dello stagno di Mare Foghe, sono avvenuti precedentemente, verosimilmente tra le due guerre mondiali.

7.2 IDROGRAFIA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA

Idrografia dell'area

Il substrato presente nell'area di interesse è caratterizzato da rocce vulcaniche, le quali possiedono un tipo di permeabilità di secondo grado per fratturazione. La permeabilità spesso in tali litotipi risulta spesso disomogenea, dovuta alla presenza di materiale argilloso il quale è prodotto di alterazione della roccia vulcanica. In caso di quantità importanti localmente si può arrivare all'impermeabilità del substrato. 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 medio bassa per fratturazione MBF.

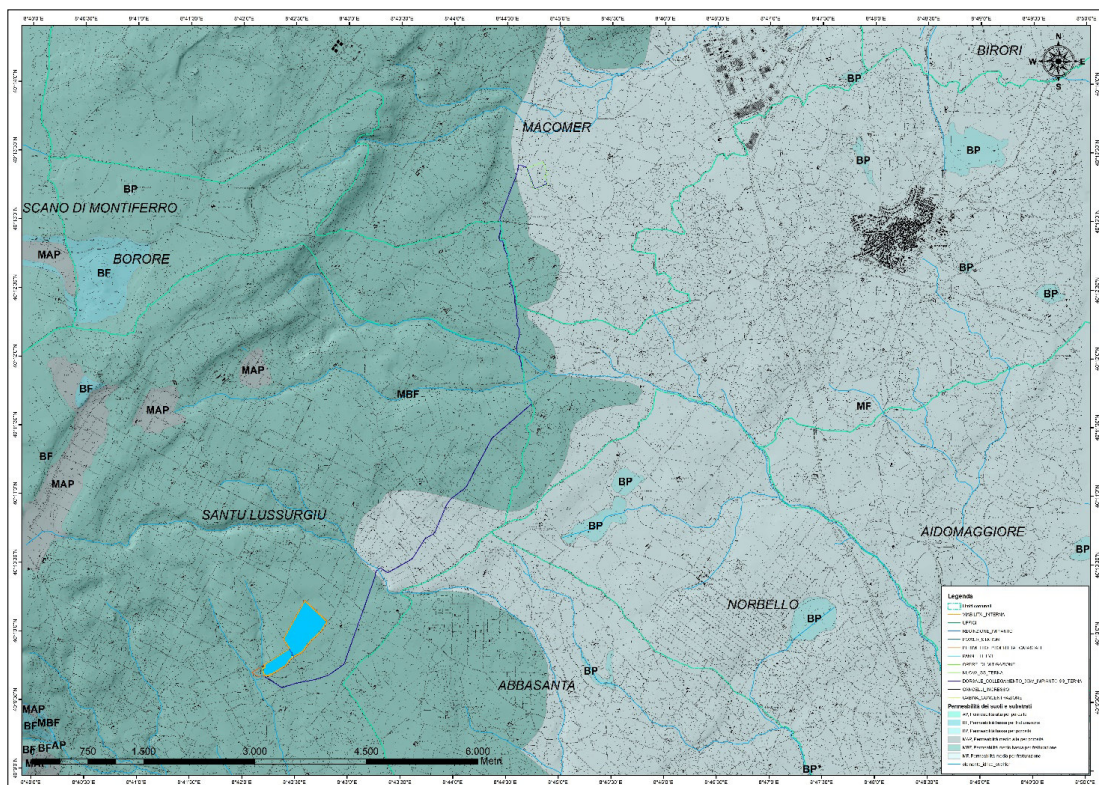


Figura 26 : Carta delle permeabilità dei suoli e substrati

Dai sondaggi (S1-S2), resi disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo - ISPRA (pag.12-13) sono resi noti, inoltre, i dati relativi alle falde acquifere le quali oscillano ad una profondità compresa tra i 65 ai 58 metri dal p.c

8. DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE

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 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;

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.

È prevista la realizzazione di un cavidotto di c.a. partire dall'impianto sino alla futura sottostazione da realizzare lungo strada e lungo banchina

Tenuto conto della tipologia di intervento in progetto ed in considerazione che la massima profondità di scavo sarà estremamente limitata, pari al massimo a 1,20 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.

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. 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 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 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.

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 monitor. Ogni cumulo sarà individuato con apposito cartello con le seguenti indicazioni:

- identificativo del cumulo
- periodo di escavazione/formazione
- area di provenienza (es. identificato scavo)
- quantità (stima volume).

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