



REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI NORAGUGUME
 Provincia Di Nuoro



Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON SISTEMA INNOVATIVO DI CUI ALLE LINEE GUIDA DEL M.A.S.E.
 IMPIANTO DENOMINATO "GREEN AND BLUE SA PALA E SU CHERCU"
 POTENZA DI 120 130.500 kW
 IN LOCALITÀ "SA PALA E SU CHERCU" NEL COMUNE DI NORAGUGUME

Identificativo Documento

PdU

ID Progetto	GBSPC	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

DREN SOLARE 14 SRL

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Febbraio 2024	Prima Emissione	Blue Island Energy	Dren Solare 14 Srl	Dren Solare 14 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 Nuoro

COMUNE DI NORAGUGUME

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRIVOLTAICO CON SISTEMA INNOVATIVO DI CUI ALLE LINEE
GUIDA DEL M.A.S.E
DENOMINATO "GREEN AND BLUE SA PALA E SU CHERCU"
DELLA POTENZA DI **120 130.500 kW**
IN LOCALITÀ "SA PALA 'E SU CHERCU" NEL COMUNE DI
NORAGUGUME*

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	15
4.	DESCRIZIONE DELL'OPERA DA REALIZZARE.....	17
5.	OPERE DI COLLEGAMENTO ALLA RETE DI TRASMISSIONE ELETTRICA NAZIONALE (RTN).....	13
6.	GEOLOGIA DELL'AREA E STRATIGRAFIA.....	14
7.	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	22
8.	DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSAE	25
9.	RICOGNIZIONE DI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO	25
10.	PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	26
11.	ESECUZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI ESPLORATIVI.....	28
12.	MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO	29
13.	MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO.....	29
14.	STOCCAGGIO DEL MATERIALE SCAVATO	29
15.	ESECUZIONE DEI RILIEVI ANALITICI	31
16.	DESTINAZIONE DEL MATERIALE SCAVATO.....	33
17.	CONCLUSIONI.....	36

1. PREMESSA

La presente relazione è relativa al progetto di realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato “**Green and Blue Sa Pala ‘e su Chercu**” di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica della potenza di **120 130.500 kW** nel territorio del Comune di **Noragugume (NU)**, in località “**Sa Pala ‘e su Chercu**” e delle relative opere connessione alla rete elettrica nazionale.

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 **Noragugume** provincia di Nuoro.

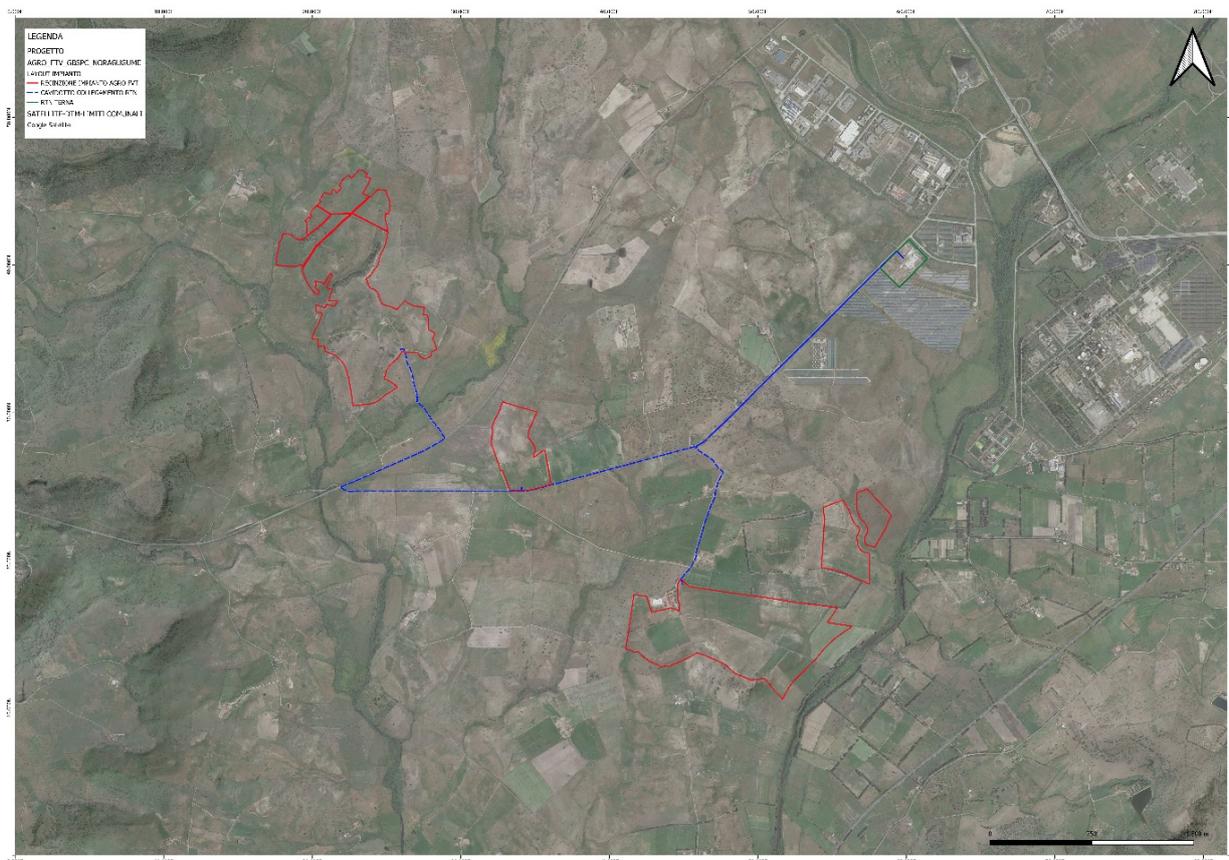


Figura 1: Inquadramento territoriale Impianto Agrofotovoltaico

L'area interessata ricade interamente nel territorio del Comune di Noragugume (NU), in località "SA PALA 'E SU CHERCU".

- L'Impianto Agrofotovoltaico "Green and Blue Sa pala e su Chercu" è ubicata nel comune di Noragugume, all'interno della **zona E2 (AGRICOLA)** collocato a Est del centro abitato del Comune di Noragugume.
- La Sotto Stazione Terna esistente è ubicata nel comune di Bolotana, più precisamente **all'interno della Grande Area Industriale Regionale così come stabilito con delibera della G.R. 16/24 del 28/03/2017,** collocato a Sud del centro abitato di Bolotana.

Il fondo è distinto al catasto come segue:

IMPIANTO AGRO-FVT SA PALA 'E SU CHERCU UBICATO NEL COMUNE DI NORAGUGUME					
COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP.Ha	DEST. URBANISTICA	Titolo di proprietà
Noragugume	12	117	00.17.10	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	118	00.43.00	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	119	01.32.50	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	215	00.97.75	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	1325	05.49.10	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	1327	00.10.90	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	1328	00.28.87	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	1331	00.33.40	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	1333	00.35.45	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	1335	01.97.20	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	16	31	00.45.90	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	16	32	01.08.40	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	16	33	00.86.35	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	16	34	00.21.40	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	16	38	00.51.85	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	16	39	00.87.20	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	16	160	00.25.80	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE

Noragugume	16	162	00.33.00	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	13	19.19.80	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	14	18.68.40	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	23	00.56.65	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	28	00.04.00	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	32	03.81.66	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	46	00.15.76	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	68	00.04.72	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	70	02.90.00	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	72	02.88.19	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	80	01.56.83	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	81	00.42.37	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	84	00.02.65	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	100	02.32.90	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	101	05.85.79	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	102	05.96.10	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	103	12.95.35	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	105	11.87.45	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	106	00.92.50	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	107	01.91.05	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	108	13.69.60	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	109	03.94.55	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	110	04.23.50	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	111	07.66.90	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	113	00.39.71	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	115	00.06.05	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	151	03.91.24	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	17	166	07.61.61	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	40	00.19.30	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	79	00.25.10	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	80	00.22.60	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE

Noragugume	4	81	00.28.35	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	83	00.28.95	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	84	00.24.20	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	85	00.18.50	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	86	00.23.15	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	94	00.07.75	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	159	00.27.45	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	174	00.28.64	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	194	00.28.20	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	212	00.60.60	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	228	00.12.95	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	231	00.22.50	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	246	00.10.30	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	248	00.66.65	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	301	00.64.46	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	337	00.01.25	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	459	07.09.71	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	460	01.84.13	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	466	02.22.25	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	467	01.61.50	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	468	00.58.42	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	470	01.78.30	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	471	03.14.80	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	473	00.77.72	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	474	08.16.65	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	475	04.35.38	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	476	01.68.74	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	477	02.95.45	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	478	05.11.60	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	480	00.31.40	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	481	00.97.30	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE

Noragugume	4	482	02.07.15	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	483	02.13.40	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	5	00.34.60	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	17	00.11.50	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	20	00.12.95	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	23	00.41.15	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	26	00.17.00	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	28	00.12.60	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	29	00.20.50	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	32	00.20.65	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	242	00.02.74	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	245	00.08.85	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	284	01.30.75	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	285	01.73.45	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	286	01.23.50	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	287	01.66.60	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	288	00.46.50	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	289	00.60.10	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	290	00.44.05	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	291	00.37.15	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	292	03.34.40	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	293	01.20.15	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	35	00.10.50	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	262	00.59.10	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	263	00.74.25	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	1313	00.06.35	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	1316	02.87.84	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	1317	01.45.70	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	1318	01.05.90	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	12	1319	01.86.14	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	82	00.57.60	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE

Noragugume	4	412	00.00.04	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	463	03.35.55	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	464	04.47.72	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	472	06.02.22	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	479	00.34.72	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	64	00.37.65	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	4	108	00.30.40	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	33	00.23.00	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Noragugume	5	73	00.12.70	zona E2 (AGRICOLA)	CONTRATTO DIRITTO DI SUPERFICIE
Superficie Catastale Totale			240.48.87	NORAGUGUME	
Superficie Impianto recintato			205.67.40	NORAGUGUME	
Superficie Pannelli IMP FVT			49.75.00	NORAGUGUME	
Superficie coltivazione Ulivo			06.11.99	TOTALE COLTIVAZIONI PROGETTO	
Superficie coltivazione Mirto			03.19.39		
Superficie destinata a fienagione			174.68.86		

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

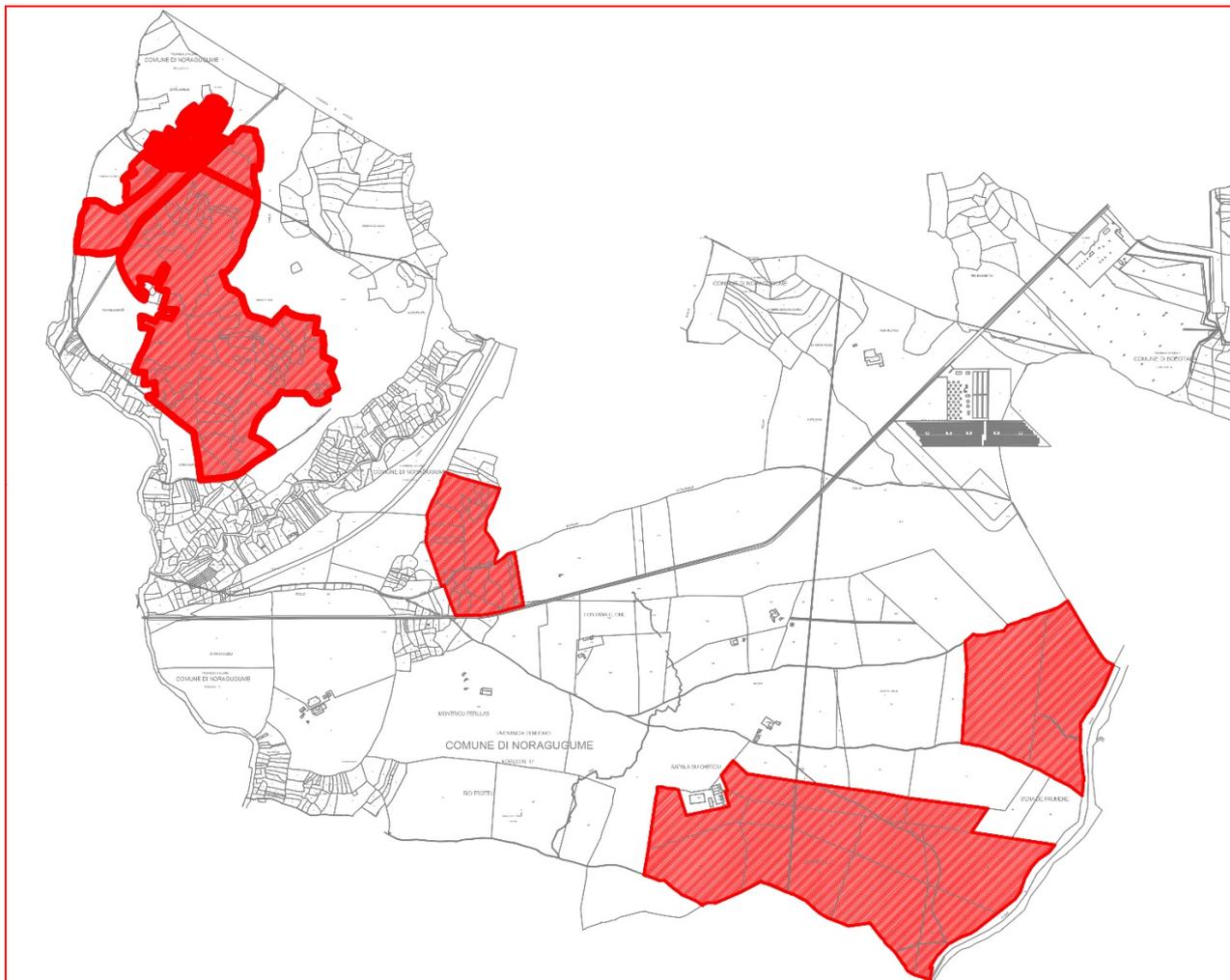




Figura 3-4-5: Inquadramento Catastale area interessata Impianto Agrofotovoltaico

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 **120 MW** e relative opere di connessione che la società proponente intende realizzare nel Comune di **Noragugume** (NU), in Località “SA PALA E SU CHERCU”.

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

La società proponente ha presentato a Terna ("il Gestore") richiesta formale di connessione alla RTN e ha suddiviso l'impianto in due parti quello a Nord, per il quale la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), Codice Pratica: 202203368 – Comune di Noragugume (NU) – Preventivo di connessione Richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per l'impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaica) da 75 MW.

Mentre per la parte a Sud la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), Codice Pratica: 202203333 – Comune di Noragugume (NU) – Preventivo di connessione Richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per l'impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaica) da 75 MW.

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 **120 130.500 kW**, ubicato in località "Sa Pala 'e su Chercu", nel Comune di Noragugume (NU);
- 2) N. 2 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 antenna a 36 kV sul futuro ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) RTN 220 kV "Ottana".
- 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 (power 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.

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.

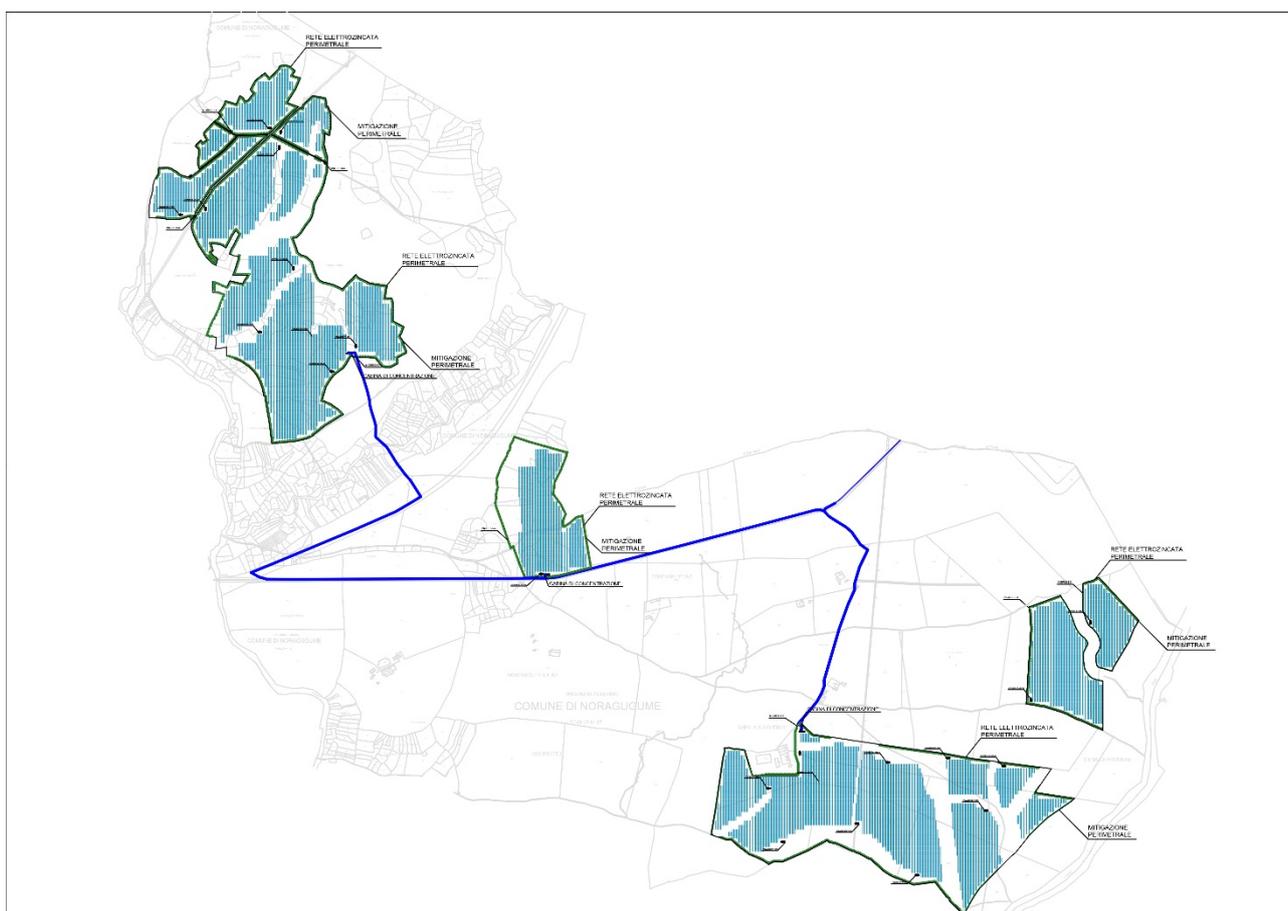


Figura 6: Layout impianto

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rotolo), 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 6.00 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.

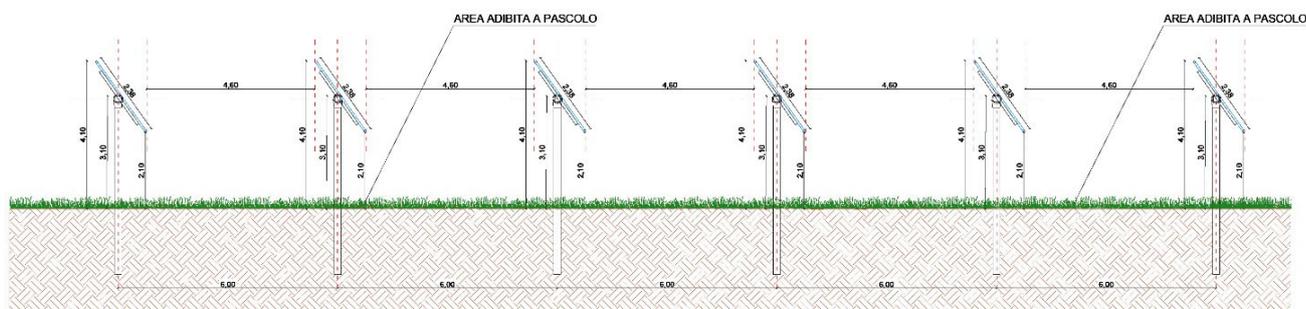


Figura 8: Vista laterale struttura con rotazione di 55°

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.

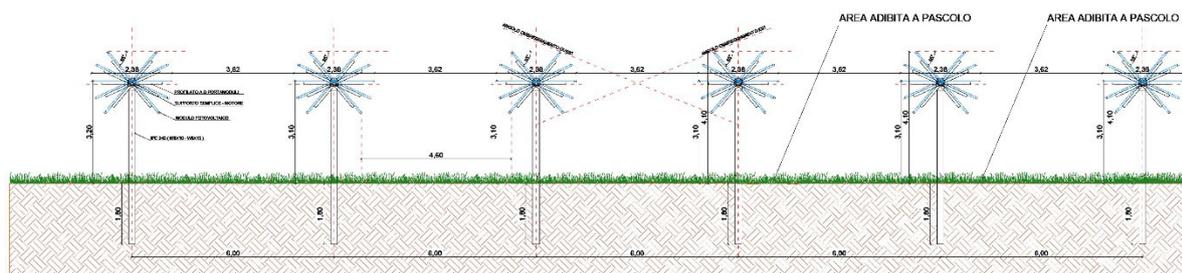


Figura 9: Dettaglio trasversale struttura

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 **2,10 m**, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di **4.10 m**.

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.

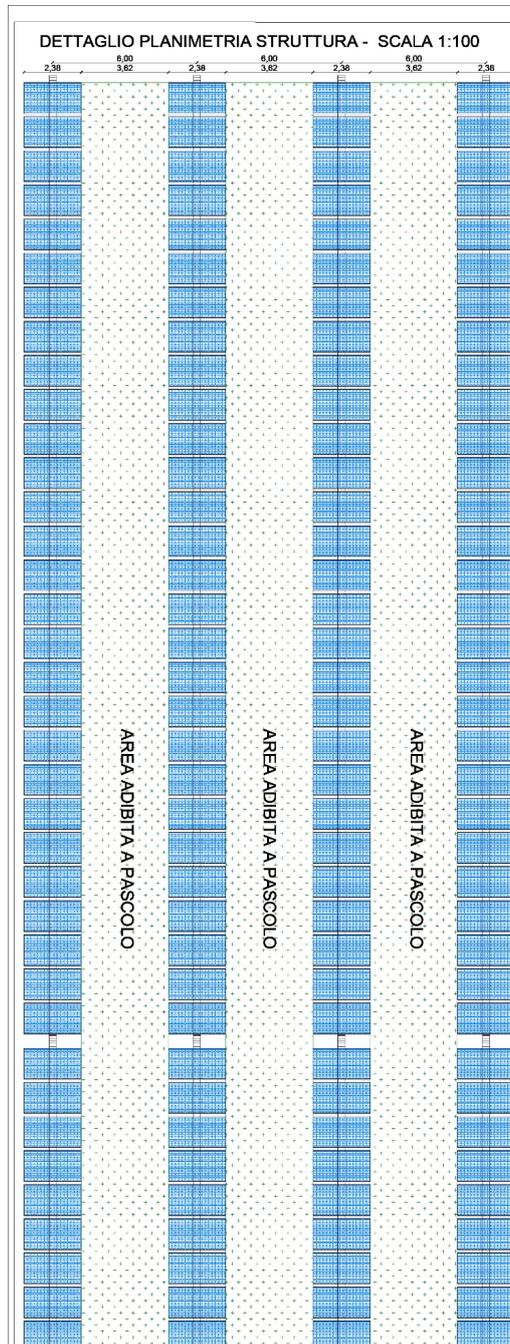


Figura 10: Layout filari di coltivazione

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.

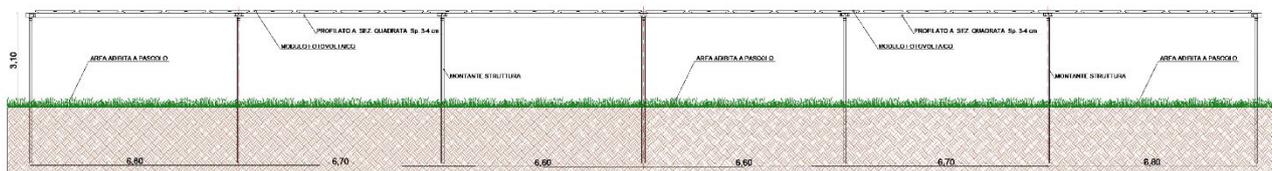


Figura 11: Dettaglio sezione longitudinale struttura

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.

SEZIONE TRASVERSALE SCALA 1:50

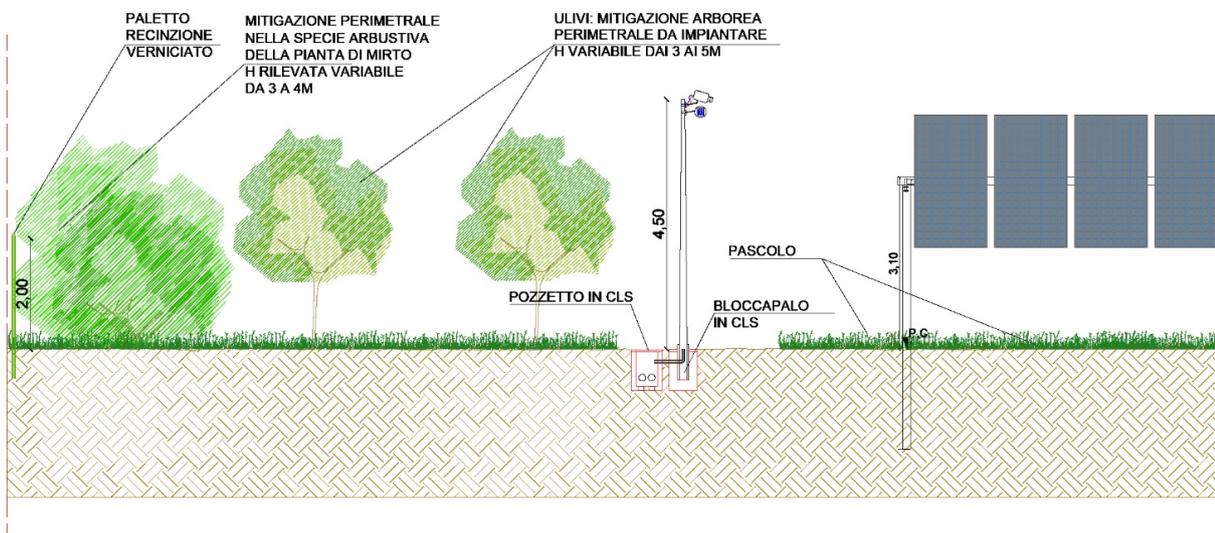


Figura 12: Dettaglio trasversale

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.

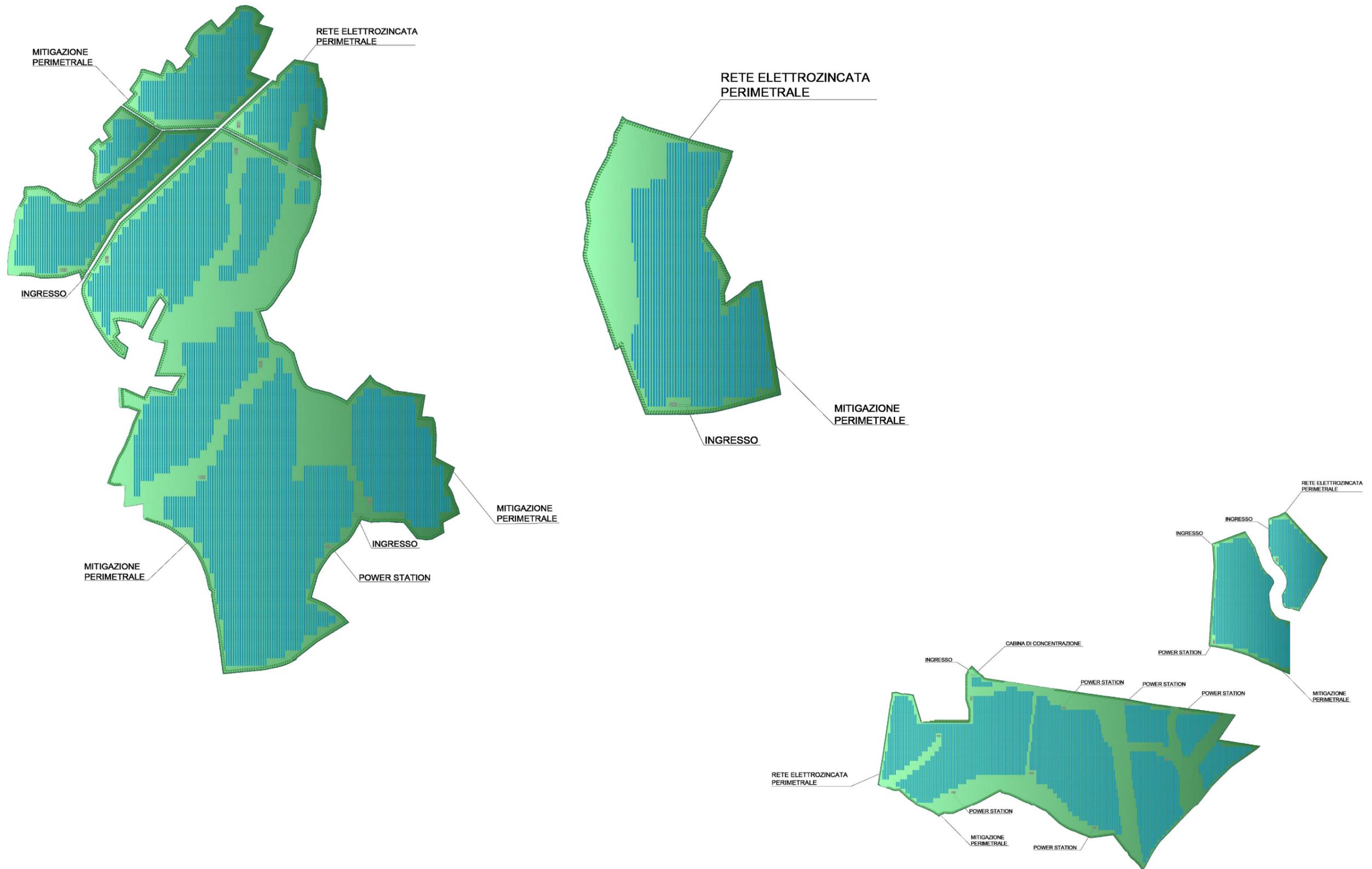


Figura 15: Layout Planimetria aree di coltivazione

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.

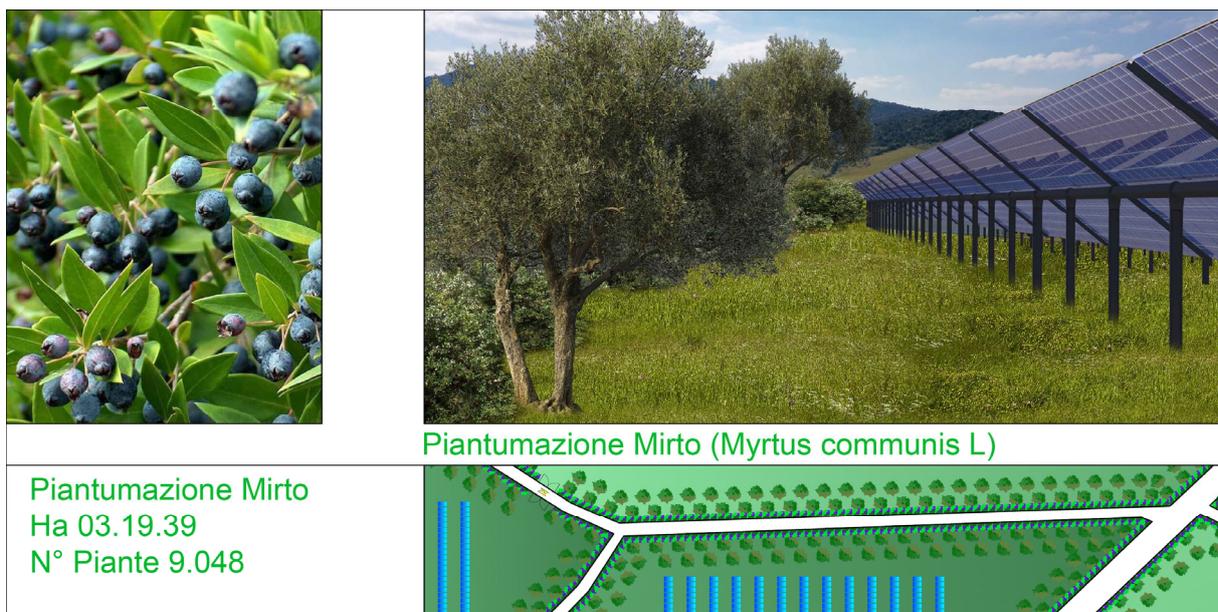


Figura 17: Coltivazione perimetrale mirto

➤ **Colture nelle interfile dell'impianto agrofotovoltaico "PASCOLO – PRATO POLIFITA"**

La coltivazione scelta è quella della produzione di foraggio con prato permanente (detto anche prato stabile). La produzione foraggera può essere realizzata in vario modo, con prati monofiti (formati da una sola essenza foraggera), prati oligofiti (formati da due o tre foraggere) e prati

polifiti, che prevedono la coltivazione contemporanea di molte specie foraggere. In base alla durata si distinguono: Erbai, di durata inferiore all'anno, prati avvicendati, di durata pluriennali solitamente 2/4 anni; permanenti, di durata di alcuni decenni o illimitata. Per garantirne una durata prolungata, la stabilità della composizione floristica e una elevata produttività, i prati permanenti possono essere periodicamente traseminati nel periodo autunnale senza alcun intervento di lavorazione del terreno (semina diretta). Il prato polifita permanente, ritenuto la miglior scelta per l'impianto agri-voltaico, si caratterizza per la presenza sinergica di molte specie foraggere, generalmente appartenenti alle due famiglie botaniche più importanti, graminacee e leguminose, permettendo così la massima espressione di biodiversità vegetale, a cui si unisce la biodiversità microbica e della mesofauna del terreno e quella della fauna selvatica che trova rifugio nel prato (pernici, lepri, etc.). Molte leguminose foraggere, come il trifoglio pratense, il trifoglio bianco ed il trifoglio incarnato, ed il ginestrino, sono anche piante mellifere, potendo fornire un ambiente edafico e di protezione idoneo alle api selvatiche e all'ape domestica.



Figura 18: Coltivazione seminativo uso a pascolo.

In merito al potere mellifero, il trifoglio pratense è classificato come specie di classe III, mentre il ginestrino di classe II, potendo fornire rispettivamente da 51 a 100 kg miele e da 25 a 50 kg di miele per ettaro. Il prato polifita permanente non necessita di alcuna rotazione e quindi non deve essere annualmente lavorato come avviene nelle coltivazioni di seminativi, condizione che favorisce la stabilità del biota e la conservazione/aumento della sostanza organica del terreno e allo stesso tempo la produzione quantitativa e qualitativa della biomassa alimentare per gli ovini. Diversamente da quello che si potrebbe pensare, questa condizione mantiene un ecosistema strutturato e solido del cotico erboso con conseguente arricchimento sia in termini di biodiversità

che di quantità della biofase del terreno. Il cotico erboso permanente consente anche un agevole passaggio dei mezzi meccanici utilizzati per la pulizia periodica dei pannelli fotovoltaici anche con terreno in condizioni di elevata umidità. Le piante che costituiscono il prato permanente variano in base al tipo di terreno e alle condizioni climatiche e saranno individuate dopo un'accurata analisi pedologica e biochimica.

In generale, si può dire che verrà impiegato un miscuglio di graminacee e di leguminose:

- le graminacee, a rapido accrescimento, in quanto ricche di energia e di fibra;
- le leguminose, molto importanti perché fissano l'azoto atmosferico, in parte cedendolo alle graminacee e fornendo un'ottimale concimazione azotata del terreno, offrono pascoli di elevato valore nutritivo grazie alla abbondante presenza di proteine.

Per massimizzare la produzione e l'adattamento del prato alle condizioni di parziale ombreggiamento sarà opportuno impiegare due diversi miscugli, uno per la zona centrale dell'interfilare e uno, più adatto alla maggiore riduzione di radiazione solare, per le fasce adiacenti il filare fotovoltaico. Pur tuttavia, l'impiego di un unico miscuglio con un elevato numero di specie favorirà la selezione naturale di quelle più adatte a diverse distanze dal filare fotovoltaico in funzione del gradiente di soleggiamento/ombreggiamento. I prati stabili di pianura gestiti in regime non irriguo possono fornire produzioni medie pari a 8-10 tonnellate per ettaro di fieno, con una produzione complessiva di 12-14 tonnellate, in irriguo. Il fieno prodotto non verrà mai sfalcato, ma verrà utilizzato per l'alimentazione degli ovini durante tutto l'anno. I prati stabili presentano una varietà di specie molto più elevata rispetto ai prati avvicendati, nei quali in genere si coltiva erba medica, i trifogli e il loietto. L'area individuata per la realizzazione dell'impianto agro fotovoltaico risulta attualmente inutilizzata da aziende agricole zootecniche quindi tra le interfile dei pannelli lo spazio verrà utilizzato a seminativi dedicato a pascolo. In fase di progettazione sono state considerate delle soluzioni al fine di garantire tale attività e il pieno utilizzo del terreno in essere.

Nello specifico, la configurazione dell'impianto prevede una distanza tra le file di pannelli pari a **6.00 metri di interasse** con un corridoio minimo netto di circa **3.62 metri**, variabile sino a **4.60 metri** secondo l'inclinazione massima dei pannelli. Si fa presente, inoltre, che il punto più basso del modulo fotovoltaico si trova a **2.10 m** dal piano di campagna. Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agri voltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola.

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

L'impianto fotovoltaico proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari 120 130.500 kW e una produzione di energia annua pari a 207 631 056.02 kWh (equivalente a 1 728.38 kWh/kW), derivante da 160 174 moduli che occupano una superficie di 497 500.44 m², ed è composto da 60 generatori.

La società proponente ha presentato a Terna ("il Gestore") richiesta formale di connessione alla RTN e ha suddiviso l'impianto in due parti quello a Nord, per il quale la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), Codice Pratica: 202203368 – Comune di Noragugume (NU) – Preventivo di connessione Richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per l'impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaica) da 75 MW.

Mentre per la parte a Sud la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), Codice Pratica: 202203333 – Comune di Noragugume (NU) – Preventivo di connessione Richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per l'impianto di generazione da fonte rinnovabile (fotovoltaica) da 75 MW.

La soluzione tecnica per entrambi le parti prevede che l'impianto in progetto venga collegato in antenna a 36 kV sul futuro ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) RTN 220 kV "Ottana". I nuovi elettrodotti che, come detto, saranno collegati in antenna 36 kV per il collegamento della centrale sulla Stazione Elettrica della RTN costituiscono l'impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 36 kV nella suddetta stazione costituisce impianto di rete per la connessione.

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).

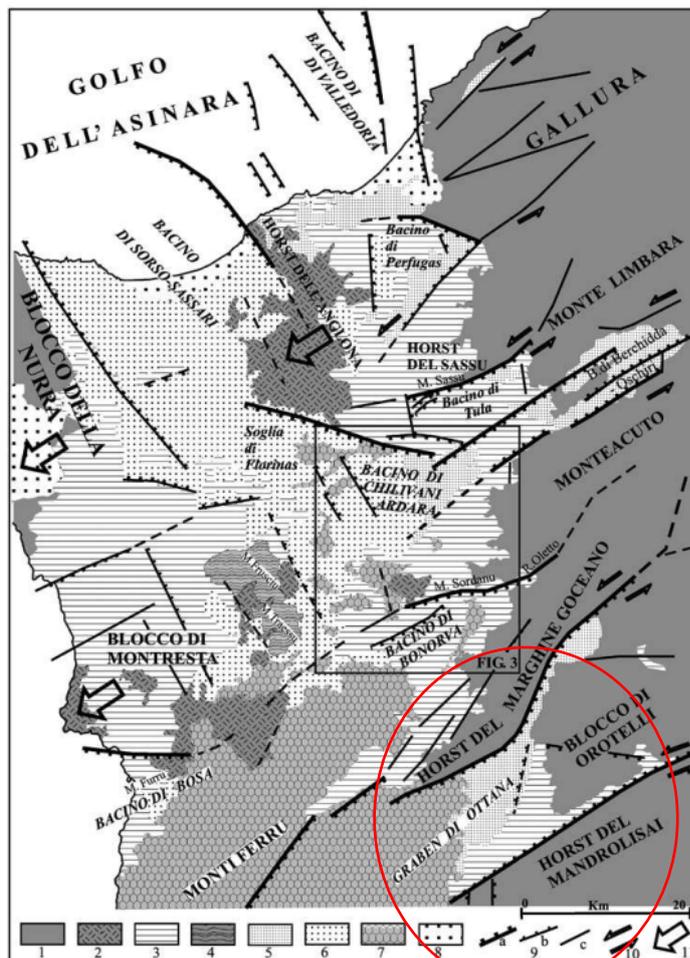
Il progetto ricade dal punto di vista strutturale all'interno della zona assiale.

Il Rift oligo-miocenico ha determinato la formazione, nella Sardegna settentrionale, una serie di sub bacini caratterizzati dalla presenza di imponenti sequenze piroclastiche e del cosiddetto «complesso lacustre» auctorum (VARDABASSO & ATZENI, 1962; PECORINI, 1962; PECORINI et alii, 1988;

TILOCCA, 1989; LECCA & TILOCCA, 1997; LANGELLA et alii, 1999; SAU, 2000; CERRI & OGGIANO, 2002), si riscontrano diverse attribuzioni genetiche a stesse litofacies.

Nella Sardegna centrale e settentrionale, nonostante siano documentati prodotti del vulcanismo andesitico più antico e sedimenti marini aquitaniani nella successione di Castelsardo (MAXIA & PECORINI, 1969; SPANO & ASUNIS, 1984), la strutturazione che ha portato all'abbassamento dei blocchi tettonici e alla generale trasgressione marina è rappresentata da movimenti transtensivi lungo i sistemi di faglie NE-SW dei semi-graben di Ottana e del Logudoro (LECCA et alii, 1994; ASSORGIA et alii, 1995; OGGIANO et alii, 1995) e da movimenti a carattere più estensionale lungo le faglie NW-SE e N-S nel distretto vulcanico del Logudoro, nei bacini del Turritano-Anglona e del Golfo dell'Asinara.

Tali bacini assumono caratteri maggiormente estensionali anche a seguito del movimento relativo divergente del blocco della Nurra, appartenente al margine continentale occidentale della Sardegna, rispetto al blocco principale della Sardegna orientale.



Di seguito si riportano le litologie affioranti nell'area vasta:

BLA4_Subunità intrusiva di Monte Nieddu di Ottana (UNITÀ INTRUSIVA DI MONTE SAN BASILIO). Granodioriti a muscovite, biotite, cordierite e andalusite, a grana media, equigranulari, localmente inequigranulari per rari Kfs biancastri di taglia 2-3 cm;

BPL2_Subunità di Dualchi (BASALTI DELLA CAMPEDA-PLANARGIA)

Andesiti basaltiche subalcaline, porfiriche per fenocristalli di Pl, Cpx, Opx, Ol; in estesi espandimenti. Trachibasalti e basalti debolmente alcalini, porfirici per fenocristalli di Pl, Ol, Cpx;

BTUb_Facies Orune (UNITÀ INTRUSIVA DI BENETUTTI). Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri di taglia 8-10 cm; tessitura orientata per flusso magmatico. CARBONIFERO SUP. – PERMIANO

DAL_ARENARIE DI DUALCHI. Sabbioni conglomeratici rossastri e grigiastri, ad elementi paleozoici e vulcanici, localmente fossiliferi (scarsi e piccoli pettinidi), passanti verso l'alto a conglomerati fossiliferi. Ambiente fluvio-deltizio e litorale. BURDIGALIANO

EDI_UNITÀ DI SEDILO. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riodacitico, pomiceo-cineritici, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi in pomici, con cristalli liberi di PI, Sa, Bt, Qtz. (K/Ar 19,4 ± 1 Ma: Lecca et alii,

LOC_UNITÀ DI SALTO DI LOCHELE. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, debolmente saldati, a chimismo riodacitico, ricchi in pomici, con cristalli liberi di PI, Sa, Am, Qtz. (K/Ar 22,1 ± 1,1 Ma: Lecca et alii, 1997). AQUITANIANO? – BURDIGALIANO

NCA_FORMAZIONE DI NURAGHE CASTEDDU. Argilliti, siltiti, arenarie arcose, conglomerati, ad elementi subarrotondati di quarzo e metamorfiti, con resti vegetali; subordinate breccie eterometriche ad elementi di calcari mesozoici. Ambiente fluvio-deltizio

NUO1_Subunità intrusiva di Ottana (UNITÀ INTRUSIVA DI NUORO). Tonaliti e granodioriti tonalitiche, anfibolico-biotitiche, grigio-scure, a grana media, moderatamente equigranulari; tessitura moderatamente orientata, talora foliata. CARBONIFERO SUP. – PERMIANO

PUZ_UNITÀ DI MANDRA PUZZONES. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolitico, saldati, a struttura eutaxitica, con cristalli liberi di PI, Sa, Bt, Am, Qtz. BURDIGALIANO

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

SEI_ARENARIE DI SEDILO. Sabbioni conglomeratici, generalmente rossastri, ad elementi prevalentemente paleozoici e subordinatamente vulcanici. Abbondante flora fossile negli strati sommitali. Ambiente continentale. CHATTIANO SUP.? - BURDIGALIANO INF.

ZAV_UNITÀ DI NURAGHE ZAVOS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolitico, saldati, a tessitura eutaxitica, con cristalli liberi di PI, Sa, Am e Bt. BURDIGALIANO

a1_Depositi di frana. Corpi di frana. OLOCENE

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

ap_Filoni e ammassi aplitici. CARBONIFERO SUP. – PERMIANO

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

bb_Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e argille. OLOCENE

bn_Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE

bnb_Depositi alluvionali terrazzati. Sabbie con subordinati limi ed argille. OLOCENE

h1m_Depositi antropici. Discariche minerarie. OLOCENE

h1r_Depositi antropici. Materiali di riporto e aree bonificate. OLOCENE

ha_Depositi antropici. Manufatti antropici. OLOCENE

ma_Marmi, marmi dolomitici, azoici. ?CAMBRIANO- ?CARBONIFERO

mc_Micascisti e paragneiss indifferenziati. ?PRECAMBRIANO-?PALEOZOICO

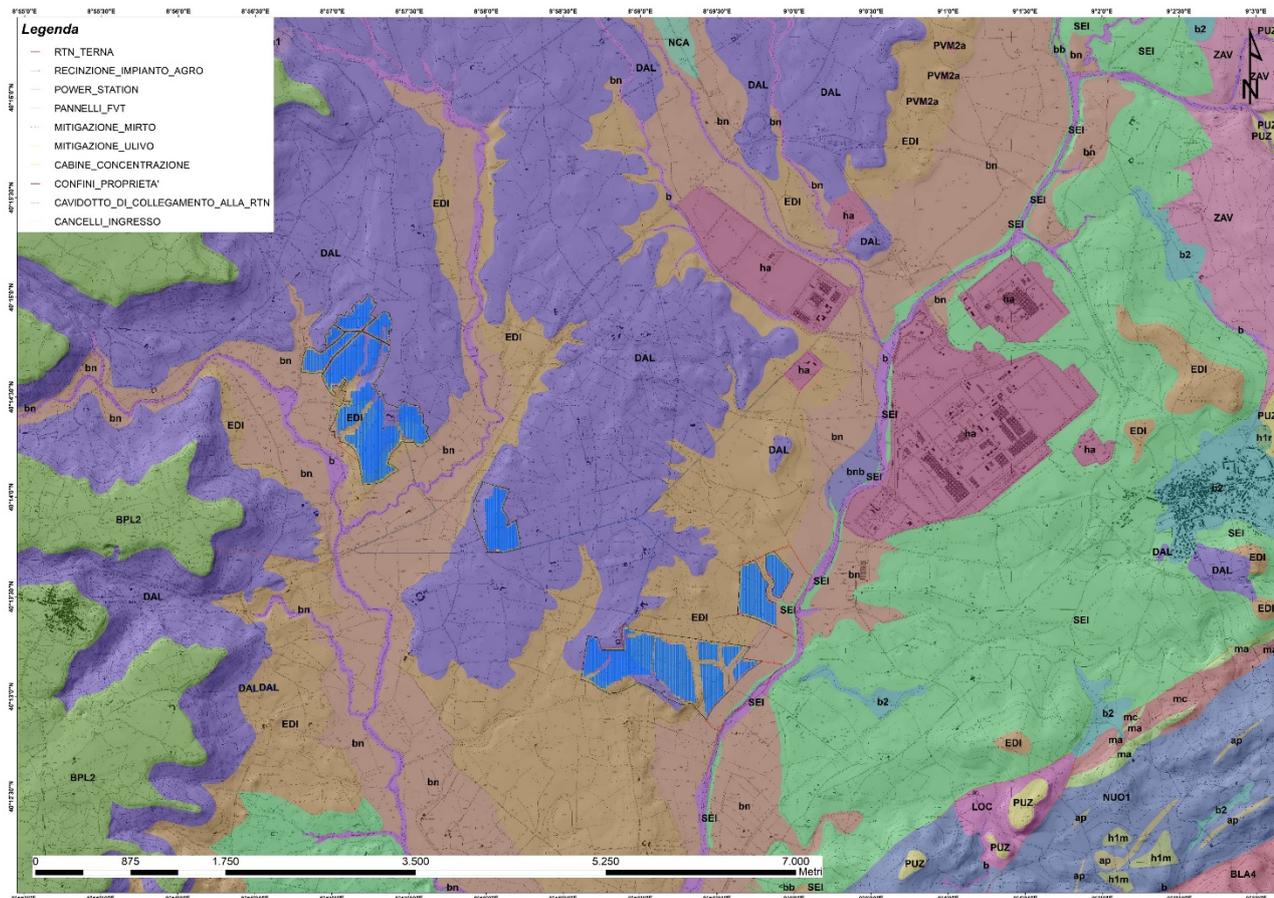


Figura 19: Carta Geologica dell'area di interesse

6.1 Litologia e stratigrafia area di progetto

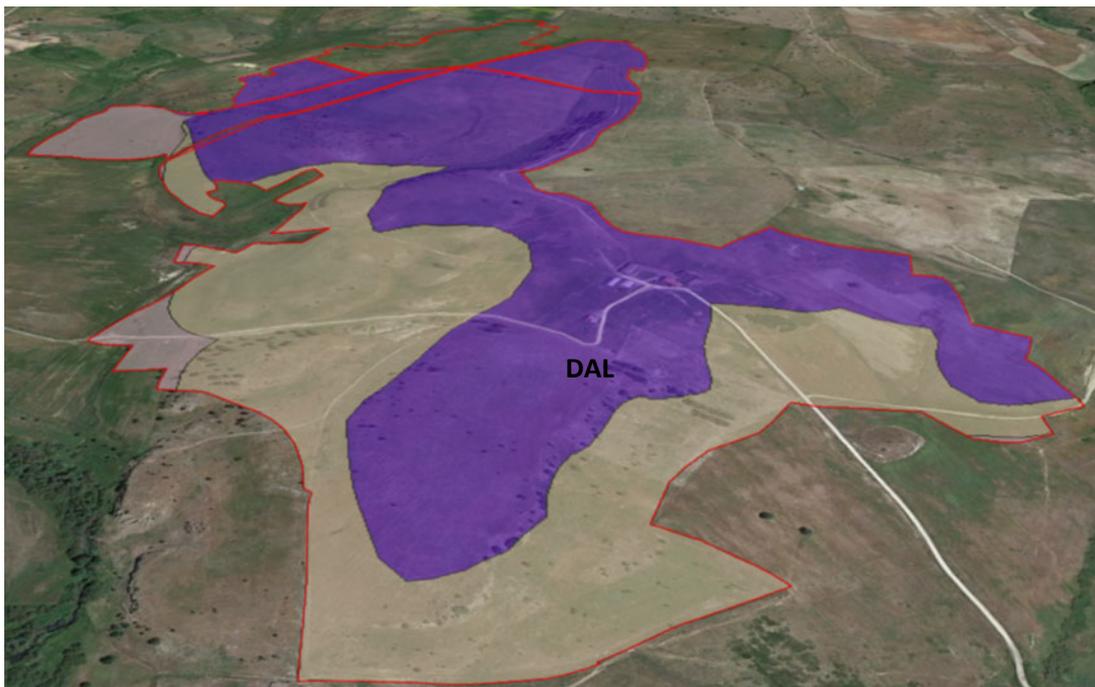
Dalla lettura delle carte geologiche e dai dati resi disponibili dalla bibliografia esistente, si evince che, le litologie interessate dal progetto sono le seguenti:

DAL_ARENARIE DI DUALCHI. Sabbioni conglomeratici rossastri e grigiastri, ad elementi paleozoici e vulcanici, localmente fossiliferi (scarsi e piccoli pettinidi), passanti verso l'alto a conglomerati fossiliferi. Ambiente fluvio-deltizio e litorale.

EDI_UNITÀ DI SEDILO. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riodacitico, pomiceo-cineritici, debolmente saldati, spesso argillificati, ricchi in pomici, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Qtz.

bn_Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE

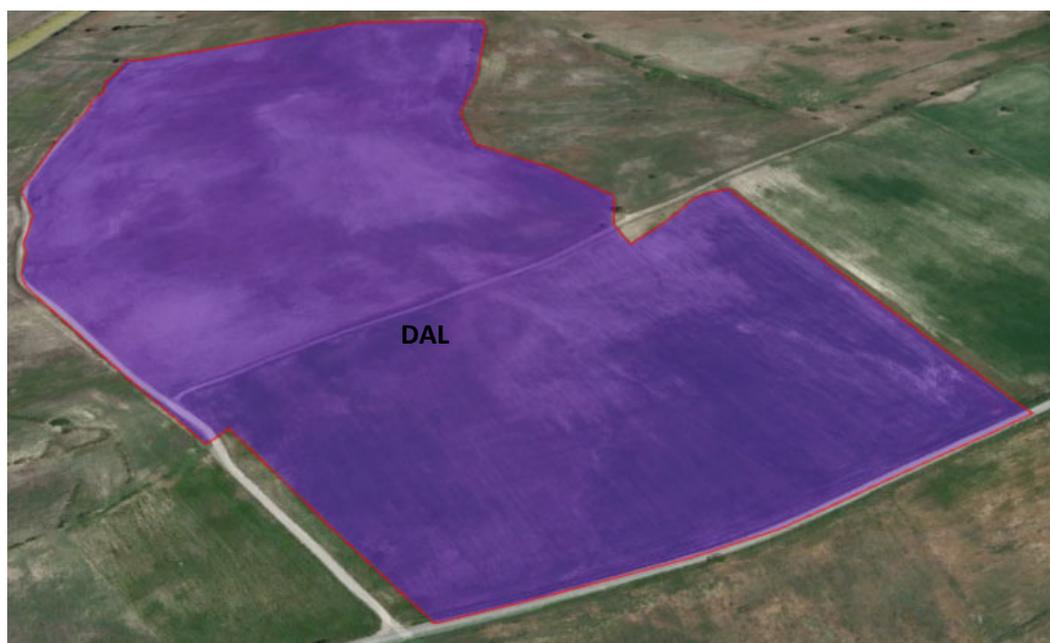
Litologie - Corpo A



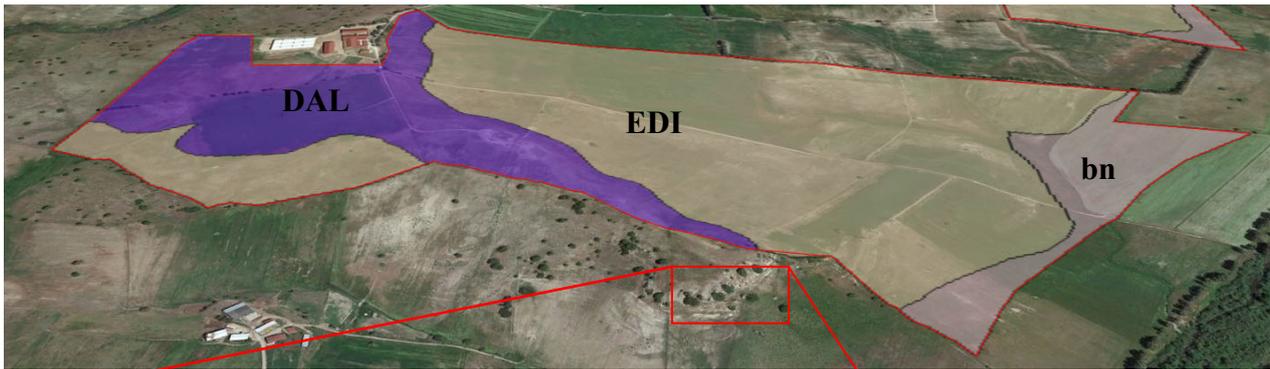
Il Corpo A è interessato da 3 litologie. Nel settore N-NW affiorano le arenarie di Dualchi (DAL). Questi depositi di origine fluvio-deltizia e litorale poggiano sopra le piroclastiti appartenenti all'unità di Sedilo. Sul settore occidentale invece vengono localmente convolti dei depositi alluvionali olocenici terrazzati.

Litologie - Corpo B

Il corpo B è interessato interamente dalle arenarie di Dualchi e dunque si prevede una diffusa presenza di sabbioni conglomeratici.



Litologie - Corpo C



Sul corpo C sono presenti in prevalenza le piroclastiti dell'Unità di Sedilo, il cui affioramento è ben osservabile in prossimità dell'area di progetto. Le arenarie di Dualchi affiorano in minor porzione. Nel settore orientale sono presenti depositi alluvionali olocenici (bn).

Litologie - Corpo D

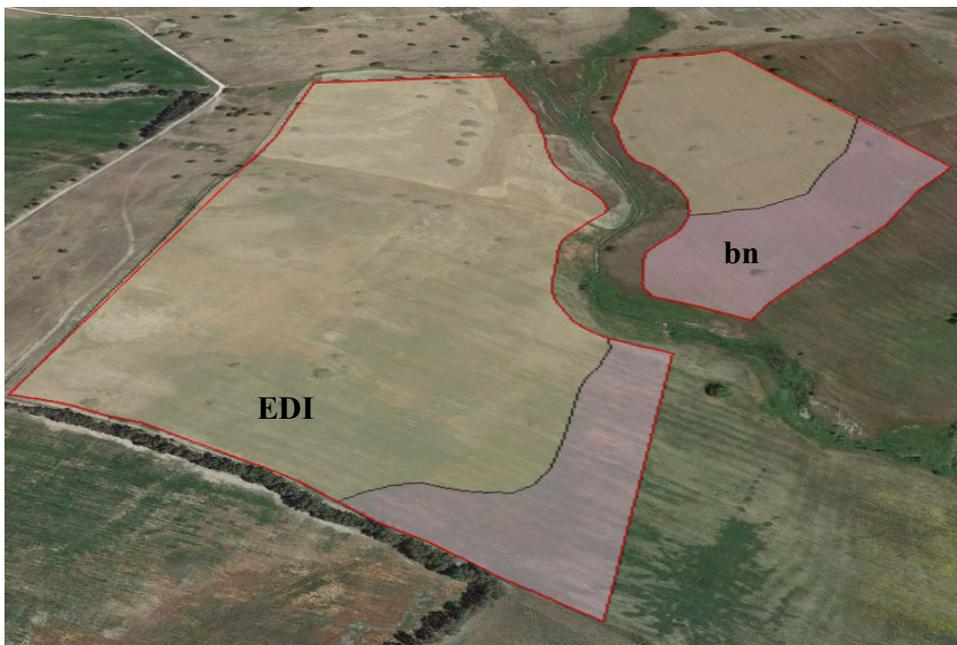


Figura 20-24: Dettaglio litologie Corpo A,B,C,D

Il corpo D è collocato poco più a nord rispetto al corpo C. In quest'area di progetto risultano essere presenti le piroclastiti ricoperte parzialmente ad est dai depositi alluvionali olocenici presumibilmente di basso spessore.

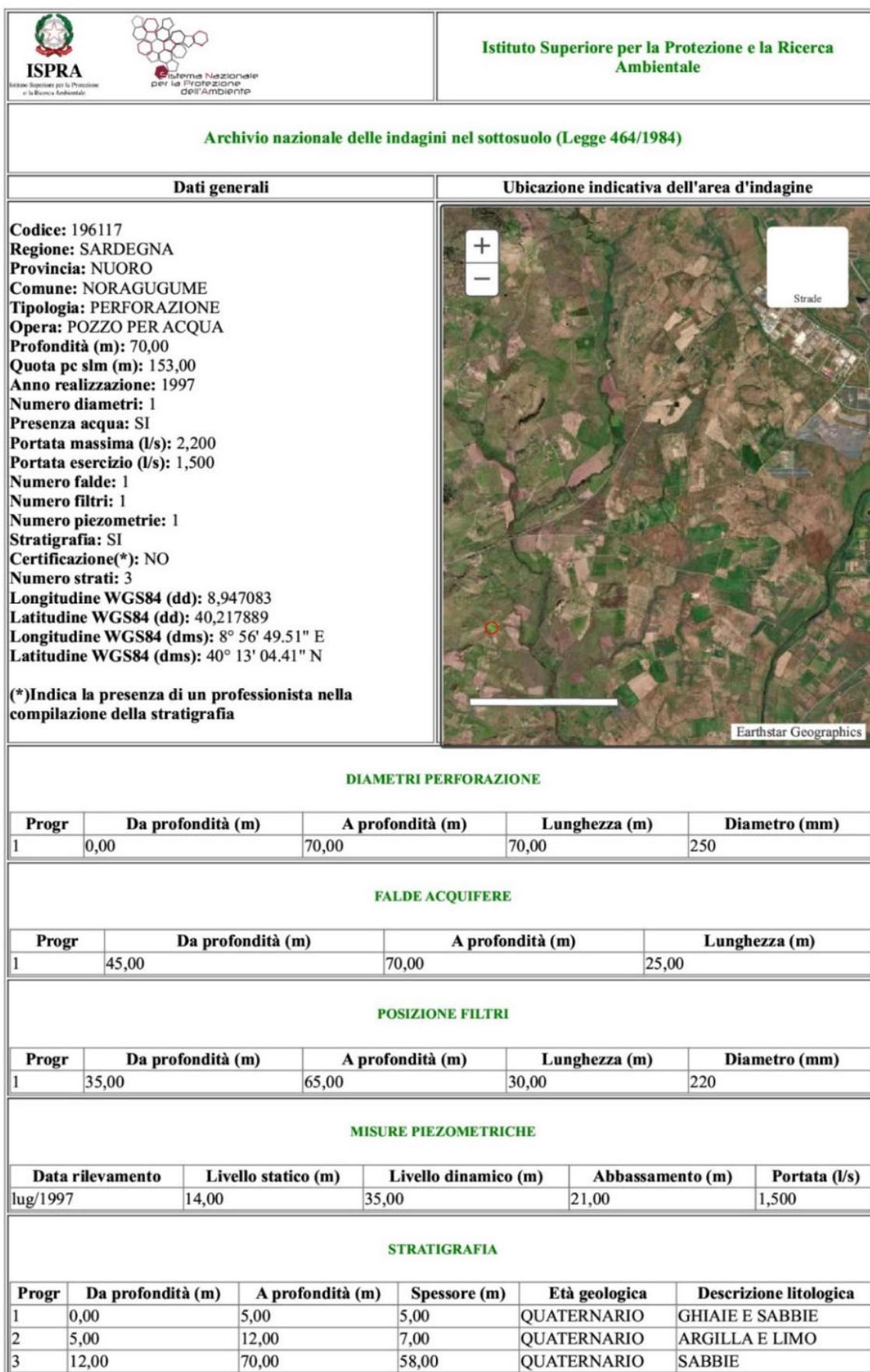


Figura 25: Saggio d'indagine nell'area di interesse

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. 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 alla scheda della perforazione più prossima all'area di progetto, la quale riporta un'alternanza di banchi di ghiaia, argilla e sabbia, tipica configurazione stratigrafica di un deposito alluvionale.

6.2 Inquadramento geomorfologico

L'area interessata dal progetto è situata nella valle del Tirso la cui geomorfologia è stata plasmata da una combinazione di processi geologici, climatici e idrologici. Il fiume è appunto il principale agente geomorfodinamico. Attraverso l'erosione fluviale il Tirso ha scolpito il suo letto, creando valli, golette e terrazzi alluvionali lungo il suo corso. L'erosione fluviale è particolarmente evidente nei punti in cui il fiume attraversa formazioni rocciose più competenti. Il Tirso ha depositato sedimenti lungo le sue rive, creando ampie pianure alluvionali costituite da sedimenti ghiaiosi, sabbiosi e argillosi.

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. La presenza di diverse litologie all'interno dell'area interessata dal progetto e, la loro differente erodibilità nei confronti dei maggiori agenti geomorfodinamici, si evince da una prima analisi visiva. L'area in studio è collocata nella valle del Tirso e più precisamente nella sponda ovest. La maggior azione modellante è da attribuire al ruscellamento superficiale delle acque, le quali scorrono verso est sin a sfociare nell'alveo del Tirso. Questi affluenti sono ben visibili e drenano dunque le acque ricadenti nel settore montano collocato alle spalle di Silanus e Bolotana. I meandri mostrano una forma irregolare con trasporto di materiale prevalentemente fine.

Si riporta di seguito uno stralcio della carta geomorfologica della Sardegna nella quale, nell'area di progetto, vengono rappresentati depositi pleistocenici di glacis. Glacis in geomorfologia indica una superficie debolmente inclinata, di raccordo tra i versanti montuosi e il fondovalle fluviale, formatasi con il deposito di detriti alluvionali. Il Glacis può essere osservato in ampi espandimenti fin quasi all'attuale corso d'acqua; tutte le alluvioni del paleo Tirso sono ricoperte dal deposito di glacis, sebbene con debole spessore. Talvolta tale deposito, sempre caratterizzato da una superficie a debole inclinazione, ha isolato delle piccole colline cupoliformi o rotondeggianti costituite dalle antiche alluvioni fluviali.

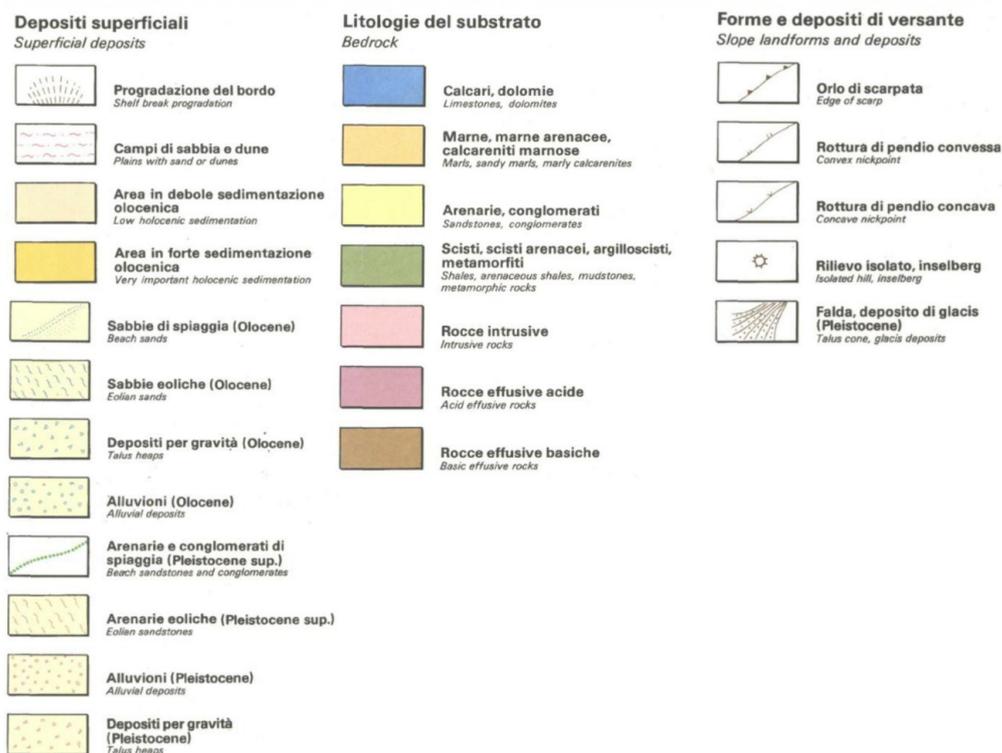


Figura 26: Stralcio Carta Geomorfologica della Sardegna

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 Noragugume, è inclusa nel Sub – Bacino n°2 Tirso.

Il Tirso, principale fiume della Sardegna, nasce circa una decina di chilometri ad est di Buddusò, dalla dorsale posta a circa 900 m di altitudine compresa tra i monti Madras d'Ingannu e sa Ianna

Bassa. Presenta un corso con andamento prevalente da NE verso SW. Il bacino di testata è impostato sull'altopiano granitico di Buddusò; da qui il Tirso prosegue su un'ampia area sempre caratterizzata dalla netta predominanza di rocce di tipo granitico; a partire da Ottana passa quindi a un territorio in cui il substrato è costituito essenzialmente da basalti plio-pleistocenici e da lave di tipo acido oligo-mioceniche.

In prossimità di Ollastra, la valle sbocca nella piana costiera, dove il Tirso ha inciso un fondovalle alluvionale, dello sviluppo di circa 20 km, all'interno di depositi continentali plio-pleistocenici, per lo più conglomerati e arenarie eoliche. La foce, posta circa 4 km ad ovest di Oristano, è uno dei principali varchi aperti all'interno del sistema di dune costiere che orla il golfo di Oristano, collegando capo S. Marco alla punta Corru Mannu, nei pressi della foce del Flumini Mannu di Pabillonis. Nel complesso, pertanto, il Tirso attraversa per gran parte del suo sviluppo un'ampia fascia della Sardegna centrale caratterizzata da bassi rilievi montuosi e altopiani impostati sul basamento cristallino o su sovrastanti lave terziarie. All'interno di tali strutture sono presenti alcune conche a minore acclività, in cui vi sono limitate porzioni di territorio sub-pianeggianti che possono essere allargate, permettendo al Tirso di assumere una conformazione moderatamente più matura dal punto di vista geomorfologico. A partire dalla confluenza del riu Flumeneddu, la valle si restringe nettamente e, fino allo sbocco nella piana costiera, assume la conformazione di un canyon scavato all'interno dei margini meridionale dell'altopiano vulcanico di Abbasanta.

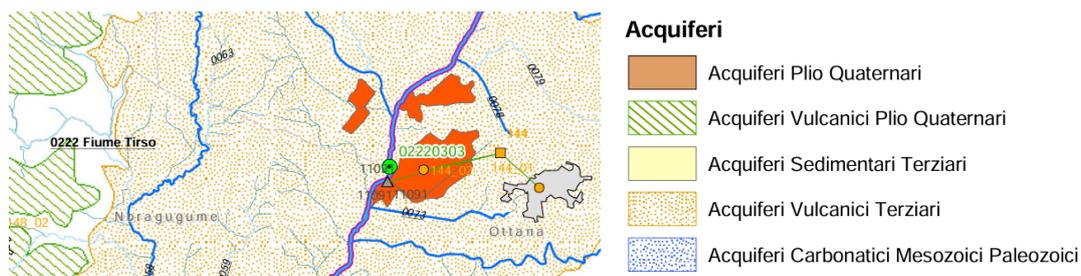
Su tale tratto è impostato il lago artificiale Omodeo che, con la realizzazione della nuova diga Cantoniera, dovrebbe raggiungere una superficie di 29.4 km² per una capacità massima di invaso di poco inferiore a 800 Mm³. Nel complesso il Tirso presenta caratteristiche relativamente omogenee per quanto riguarda la morfologia dell'asta fluviale; si tratta infatti di un alveo unicursale sinuoso che assume una morfologia meandriforme solo negli ultimi chilometri prima della foce. La pendenza dell'asta fluviale è di circa lo 0,4% nel tratto a monte della conca di Ottana, ove scende allo 0,2%, risale allo 0,4 %, risale allo 0,3% nella zona di Fordongianus, tra il lago Omodeo e la "dighetta" di Santa Vittoria, riscende sotto lo 0,1% nella piana costiera. Dall'esame della cartografia storica, l'alveo risulta nel complesso sostanzialmente stabile dal punto di vista planimetrico. Le uniche variazioni di percorso, per altro limitate, si osservano nella piana costiera e solo nel tratto terminale sono tuttora presenti delle lanche o degli alvei abbandonati.

7.1 Idrografia sotterranea

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 la U.I.O. del Tirso:

1. Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano
2. Acquifero Detritico Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale
3. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale
4. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Sardegna Centro-Occidentale
- 5. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci**
6. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gestori
7. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano



Nell'area interessata dal progetto, data la varietà delle litologie presenti, dalla carta della permeabilità dei suoli e dei substrati (RAS) si evince che la permeabilità dell'area in cui verrà installato l'impianto è sia di tipo primario che secondario e complessivamente bassa, medio-bassa.

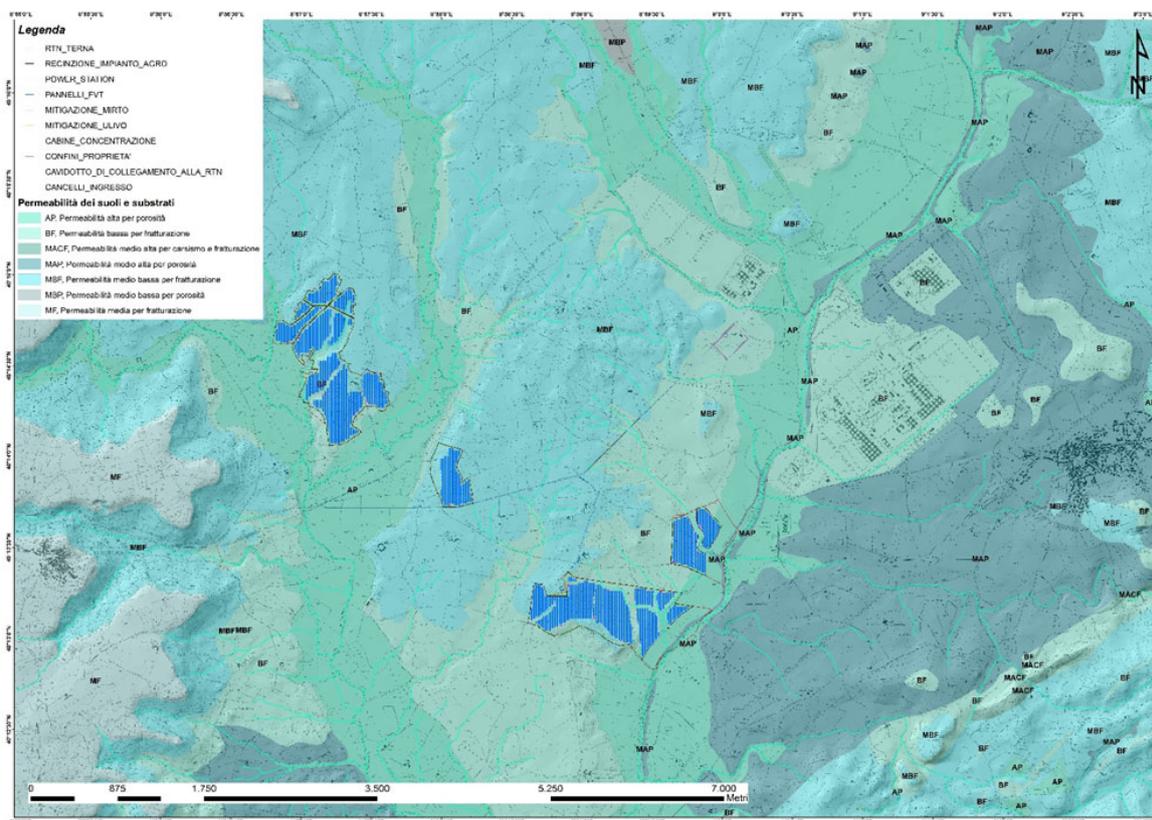


Figura 27: Carta delle permeabilità dei suoli e substrati

Dal sondaggio reso disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo - ISPRA (pag. 94) sono resi noti, inoltre, i dati relativi la falda acquifera risulta essere presente ad una profondità di circa 45metri 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.

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 dell'Impianto di Rete.
- Il materiale scavato sarà accumulato in prossimità delle aree di scavo delle opere in progetto, nelle aree di cantiere appositamente identificate e riportate nelle tavole allegate alla documentazione di Progetto

Definitivo dell'impianto agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza.

I materiali saranno stoccati creando due tipologie di cumuli differenti, uno costituito dal primo strato di suolo (materiale terrigeno), da utilizzare per i ripristini finali, l'altro dal substrato da utilizzare per i riporti.

I cumuli saranno opportunamente separati e segnalati con nastro monitore. 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.