



**REGIONE SARDEGNA
COMUNE DI
PALMAS ARBOREA
Provincia Di Oristano**



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 SERRA E FIGU" POTENZA DI 70,050 MW
IN LOCALITÀ "CUCCURU IS SERRAS" NEL COMUNE DI PALMAS ARBOREA E
CON CONNESSIONE RICADENTE NEI COMUNI DI PALMAS ARBOREA E ORISTANO

Identificativo Documento

PdU

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

Titolo

PIANO DI UTILIZZO

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

ALTER SOL INVICTUS SRL

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Agosto 2024	Prima Emissione	Green Island Energy	Alter Sol Invictus Srl	Alter Sol Invictus Srl

PROCEDURA

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

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

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



Provincia di Oristano

**COMUNE DI
PALMAS ARBOREA**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO

AGRIVOLTAICO CON SISTEMA INNOVATIVO

DENOMINATO "GREEN AND BLUE SERRA E FIGU" DELLA POTENZA

*DI 70,050 **MW** IN LOCALITÀ "CUCCURU IS SERRAS"*

NEL COMUNE DI PALMAS ARBOREA

PIANO PRELIMINARE

DI

GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Art. 24 del DPR 120 del 13 giugno 2017

INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO	2
3.	INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA	12
4.	DESCRIZIONE DELL'OPERA DA REALIZZARE	13
5.	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE	15
6.	GEOLOGIA DELL'AREA E STRATIGRAFIA	28
7.	TETTONICA E CARATTERISTICHE GEOSTRUTTURALI	33
8.	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	33
8.1	GEOMORFOLOGIA DELL'AREA SIGNIFICATIVA AL PROGETTO.....	34
9.	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	35
9.1	IDROGRAFIA SUPERFICIALE.....	35
9.2	IDROGRAFIA SOTTERRANEA.....	35
10.	INQUADRAMENTO PEDOLOGICO	38
11.	USO DEL SUOLO.....	40
12.	DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSADE	40
13.	RICOGNIZIONE DI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO	41
14.	PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE	42
15.	ESECUZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI ESPLORATIVI.....	44
16.	MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO	44
17.	MODALITÀ DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO	45
18.	STOCCAGGIO DEL MATERIALE SCAVATO	45
19.	ESECUZIONE DEI RILIEVI ANALITICI.....	46
20.	DESTINAZIONE DEL MATERIALE SCAVATO.....	48
21.	CONCLUSIONI.....	52

1. PREMESSA

La presente relazione è relativa al progetto di realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica. **L'Impianto Agrosolare Innovativo della potenza di 70,050 MW, e delle relative opere connesse, nel territorio del Comune di Palmas Arborea (OR) e Oristano, in località "Cuccuru is Serras".**

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 Palmas Arborea provincia di Oristano, in località denominata "Cuccuru is Serras".



Figura 1: Inquadramento Impianto e linea connessione su ortofoto

La posizione del centro abitato di Palmas Arborea è dislocata nella parte a Nord-Ovest rispetto all'intervento proposto. Il territorio comunale di Palmas Arborea si estende su una superficie di 38,73 Km² con una popolazione residente di circa 1.505 abitanti e una densità di 38,86 ab. /Km². Confina con 7 comuni: Ales, Oristano, Pau, Santa Giusta, Villa Verde, Villaurbana. Si adagia dolcemente in pianura, dominato a oriente dal massiccio vulcanico monte Arci e affiancato a occidente dallo stagno Pauli Majori, a pochi minuti dalle incantevoli spiagge della penisola del Sinis. Palmas Arborea è un paese di quasi mille e 500 abitanti del Campidano di Oristano, da cui dista circa dieci chilometri, basato prevalentemente su allevamento e coltivazione di carciofi, agrumi e viti. Il paese ha origini medioevali: intorno al mille sorgevano tre piccoli borghi, Palmas Majori e Palmas de Ponti furono abbandonati già dal XV secolo, Villa de Palmas ha conservato continuità storica e ricade nell'attuale abitato. In origine il nome era solo Palmas – dovuto al gran numero di palmeti che la circondano -, nel XIX secolo fu aggiunto anche Arborea per evitare confusioni con un'altra Palmas (di San Giovanni Suergiu).

Nella Cartografia IGM ricade nel Foglio 528 SEZ. Il Oristano e Foglio 529 SEZ. III Villurbana della cartografia ufficiale IGM in scala 1:25.000

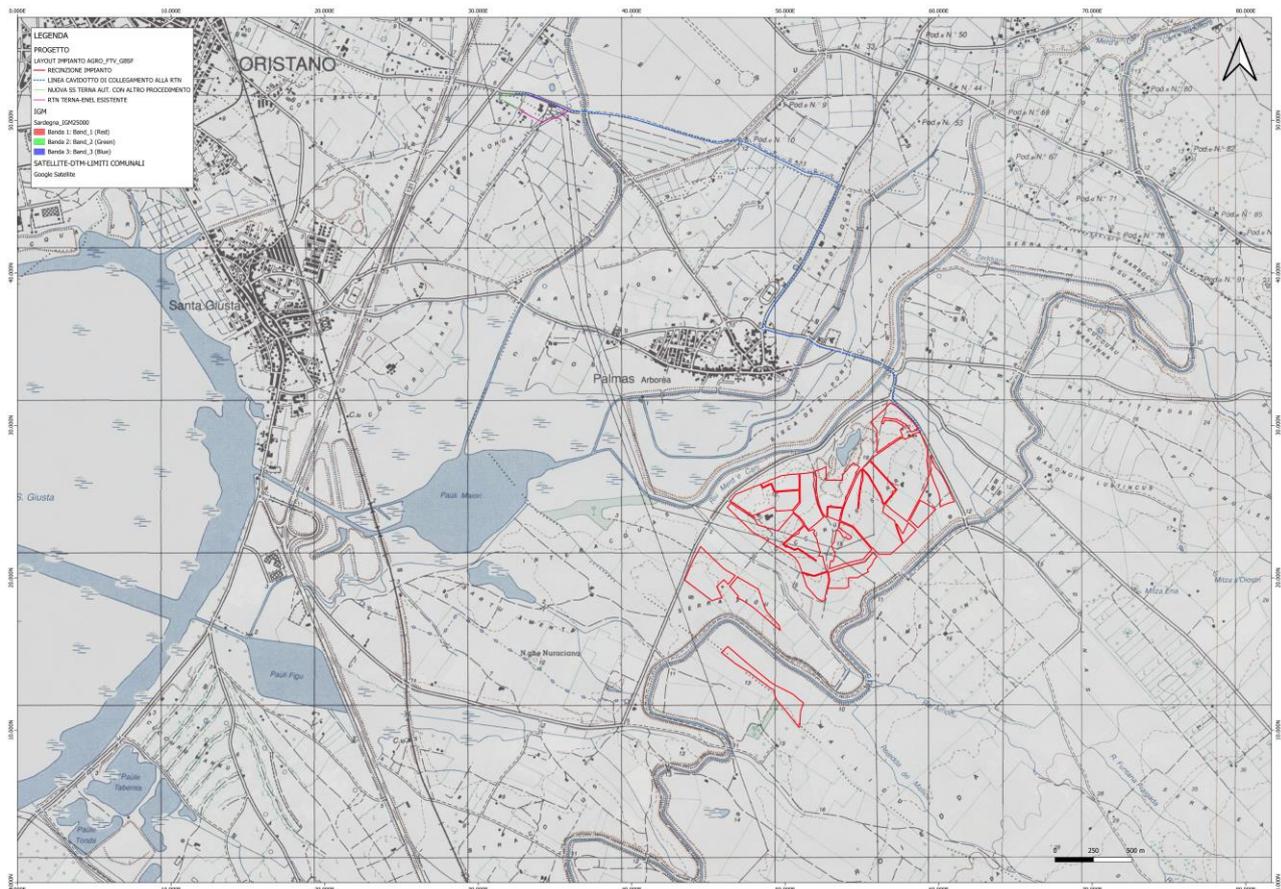


Figura 2: Inquadramento IGM

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

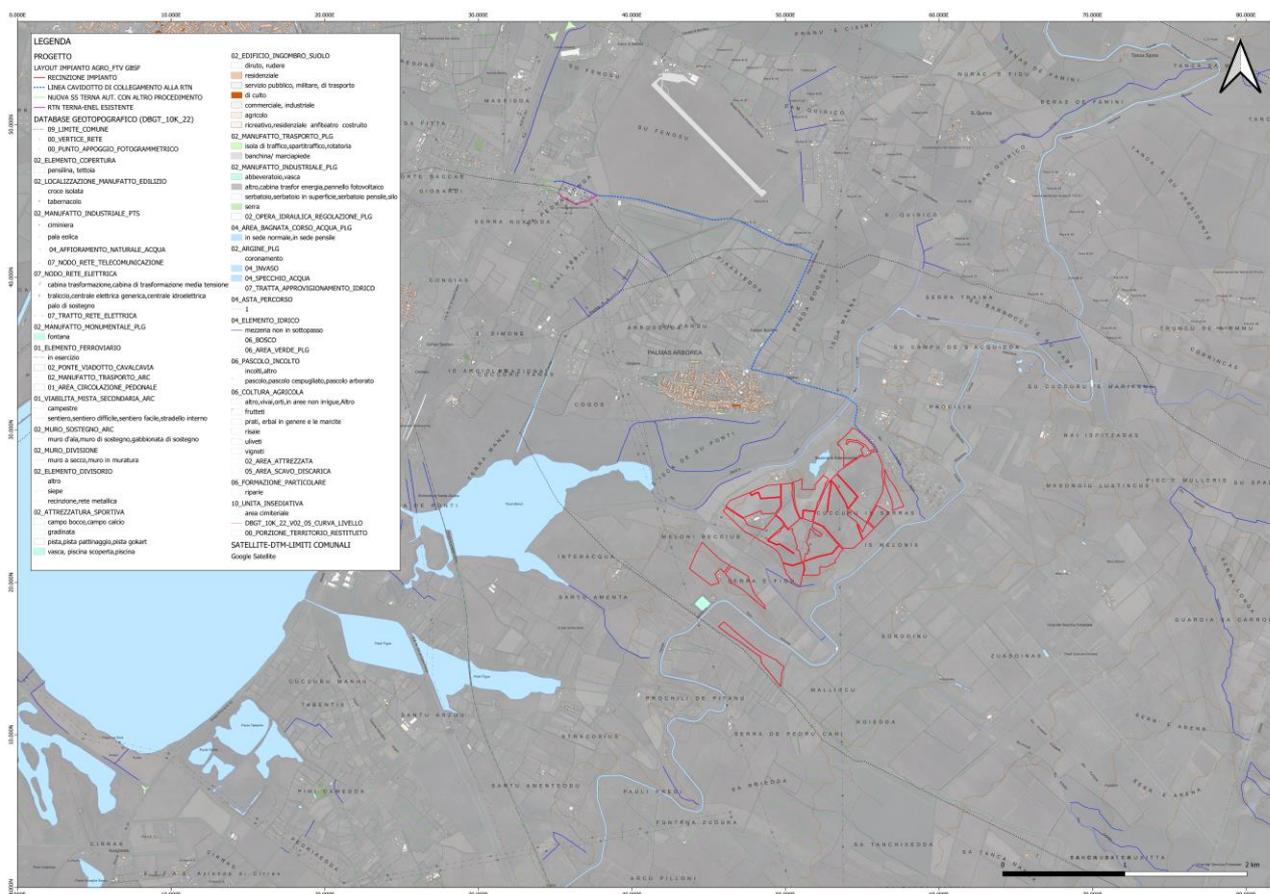


Figura 3: Inquadramento CTR

Nell'intorno sono presenti aziende agricole. La viabilità d'accesso all'area di intervento, è asfaltata, ed è collegata tramite strada Comunale.

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Palmas Arborea, provincia di Oristano, in località denominata "Cuccuru is Serras".

Il fondo è distinto al catasto come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUPERFICE Ha			DEST. URBANISTICA	TITOLO POSSESSO
PALMAS ARBOREA	8	316	03	02	57	Zona E – Sottozona E2 Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	9	142	03	79	95	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	12	00	39	75	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	14	00	21	90	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	15	00	43	65	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	16	00	35	15	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie

PALMAS ARBOREA	13	17	00	15	60	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	18	00	39	35	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	21	00	54	80	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	24	01	06	35	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	30	00	59	80	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	34	07	24	20	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	37	00	15	40	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	42	02	01	55	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	46	00	40	00	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	48	00	25	27	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	53	01	94	65	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	63	02	96	25	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	64	00	53	25	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	67	08	52	05	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	78	00	8	05	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	82	00	14	15	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	90	00	17	50	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	93	00	17	30	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	95	00	16	10	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	97	00	27	0	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	100	01	16	40	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	103	00	82	00	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	105	00	96	30	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	106	00	19	70	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	109	01	79	70	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	111	09	82	59	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	117	00	34	55	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	119	00	95	85	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	124	00	51	20	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	126	00	61	00	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	128	01	16	01	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	130	00	39	85	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	133	00	59	30	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	135	01	59	65	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie

PALMAS ARBOREA	13	140	00	88	40	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	142	01	07	90	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	145	00	03	10	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	153	00	37	5	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	156	01	60	60	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	159	00	43	10	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	161	00	18	82	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	163	00	28	30	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	165	00	58	80	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	166	00	13	30	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	168	00	84	50	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	169	00	66	10	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	172	01	02	32	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	184	00	14	30	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	186	00	37	45	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	191	00	39	40	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	195	00	02	05	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	196	00	05	55	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	212	21	58	73	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	13	223	01	08	20	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	11	00	26	95	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	17	00	42	00	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	21	00	50	10	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	31	00	12	80	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	48	00	34	35	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	54	00	26	10	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	57	00	20	45	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	124	00	36	65	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	155	00	10	18	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	158	00	62	00	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	164	00	07	00	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	168	00	23	45	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	181	35	00	05	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	194	00	14	40	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie

PALMAS ARBOREA	14	196	00	51	20	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	198	01	52	05	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	199	00	17	60	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	201	00	09	15	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	206	00	09	30	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	208	00	40	90	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	209	00	16	95	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	211	00	11	20	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	216	00	08	15	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	218	00	29	73	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	243	03	20	20	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	257	00	22	85	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	304	02	60	37	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	306	01	02	28	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	309	00	56	78	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	311	01	41	76	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	464	00	17	15	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	466	00	12	65	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	471	00	00	53	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	472	00	08	59	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	475	00	11	91	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	477	00	15	12	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	479	00	75	32	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	481	00	28	16	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	484	00	02	98	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	487	00	00	10	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	488	00	22	68	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	496	01	36	86	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	498	00	39	51	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	501	00	16	32	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	503	00	05	83	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	508	00	11	34	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	511	00	09	91	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	522	00	12	05	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie

PALMAS ARBOREA	14	524	00	14	24	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	132	00	04	92	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	133	00	00	57	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	491	02	22	77	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	462	02	27	30	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	146	01	80	20	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	293	01	37	15	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	2	00	21	55	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	120	00	05	35	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	241	00	67	14	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	310	01	84	63	Zona E – Sottozona E2 Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	502	00	95	00	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	526	00	02	65	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	525	00	08	51	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	523	00	10	28	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	500	00	73	55	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	499	00	20	60	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	497	00	45	02	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	465	00	09	06	Zona G-Servizi generali	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	294	01	19	80	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	296	00	11	00	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	298	00	19	80	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	118	00	35	05	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	119	00	38	35	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	4	00	61	55	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	20	00	34	60	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	459	06	58	26	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	460	00	6	90	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	461	01	19	92	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	520	00	43	1	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	321	04	13	95	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	514	00	03	82	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	515	00	06	51	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie

PALMAS ARBOREA	14	504	00	05	83	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	505	00	00	20	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	482	00	09	09	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	34	00	04	10	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	507	00	39	47	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	510	00	34	58	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	513	00	32	67	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	518	00	23	61	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	519	00	7	21	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	485	00	65	75	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	506	00	11	91	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	509	00	11	44	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	512	00	13	20	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	516	00	00	05	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	517	00	11	28	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	483	01	17	92	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	480	00	24	08	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	478	00	13	53	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	476	00	13	14	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	473	00	17	75	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	474	00	4	86	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	492	03	41	02	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	493	01	70	13	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	14	486	00	12	50	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
PALMAS ARBOREA	18	47	00	68	85	Zona E – Sottozona E2	Diritto di superficie
Superficie totale proprietà disponibile			183	74	80		
Superficie recintata impianto agrovoltaiico			82	98	51		
Superficie pannelli fotovoltaici			29	01	00		
Superficie coltivazione Prato Pascolo			74	36	28		
Superficie coltivazione Ulivo			02	97	98		
Superficie coltivazione Mirto			01	22	24		

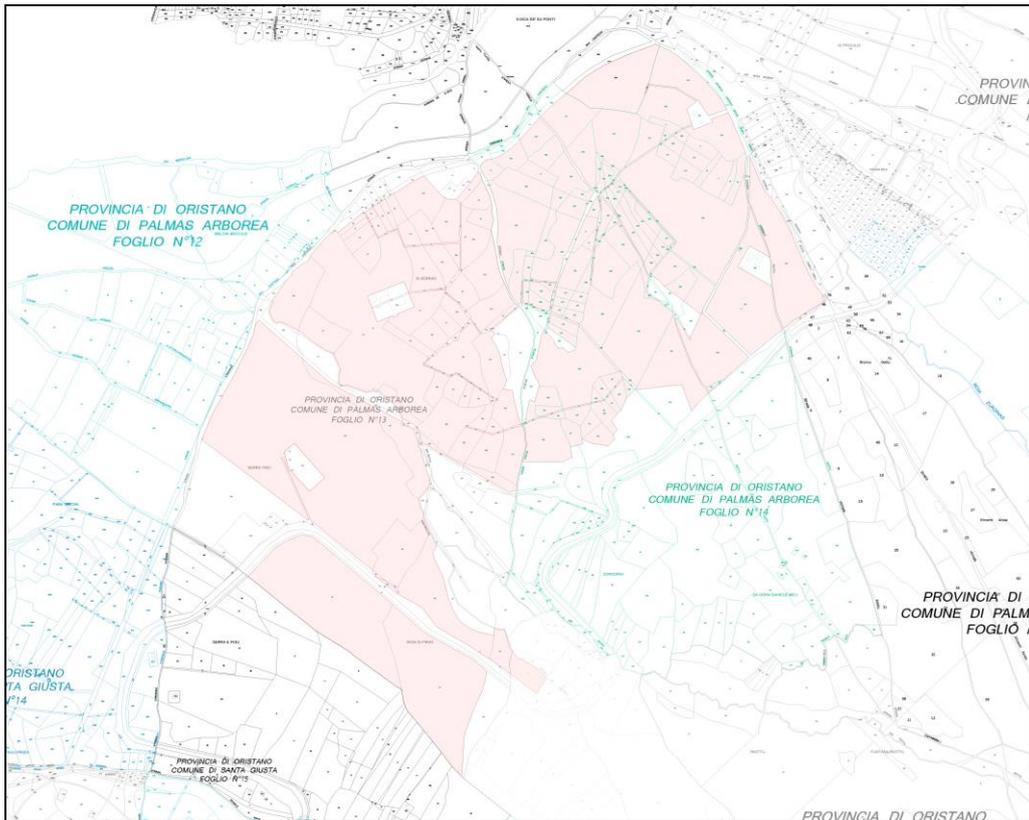
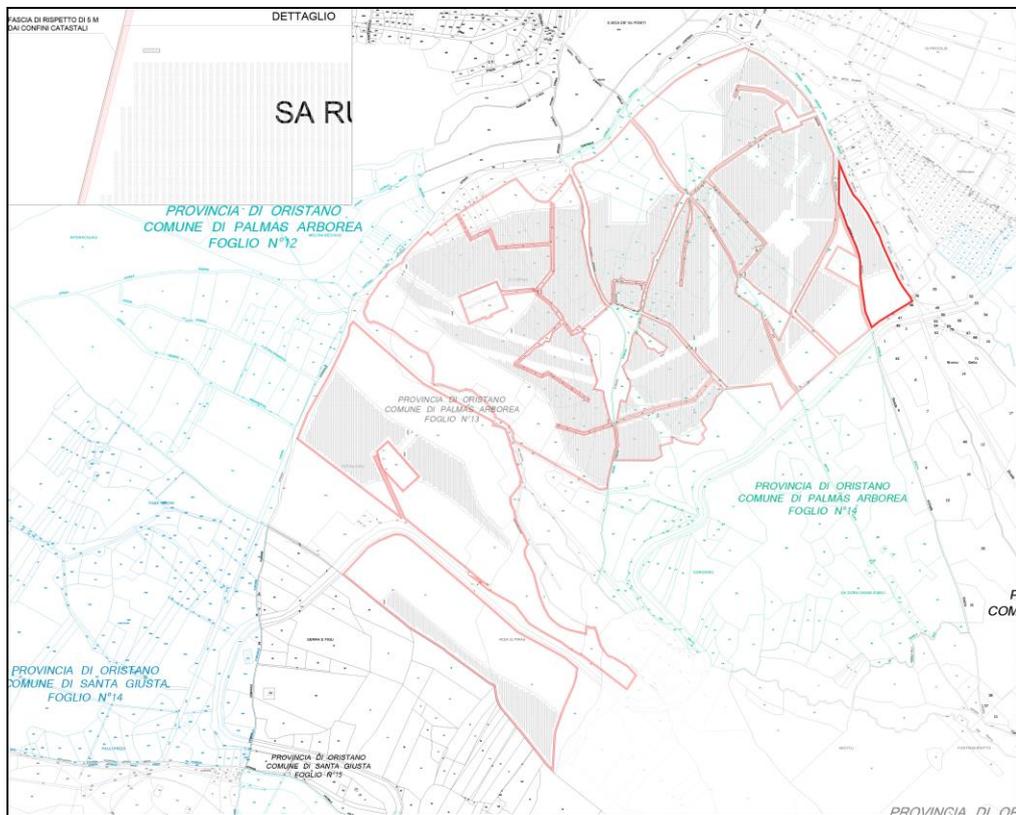


Figura 4-5: Inquadramento Catastale



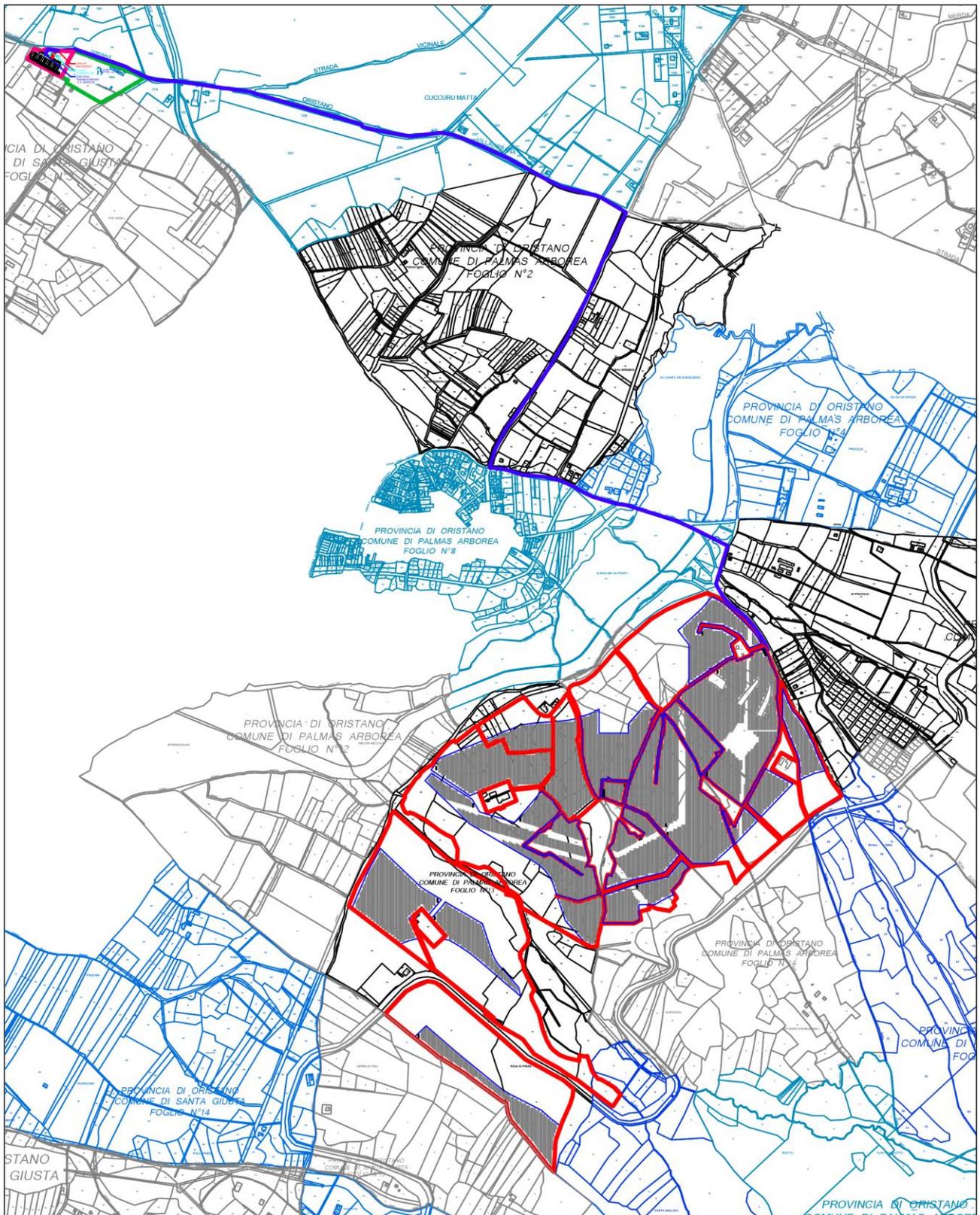


Figura 6: Inquadramento Catastale e connessione Impianto

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 **Agrosolare Innovativo della potenza di 70,050 MW, e delle relative opere connesse, nel territorio del Comune di Palmas Arborea (OR) e Oristano, in località "Cuccuru is Serras"**

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

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

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

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

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

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

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

quindi escluse dalla disciplina dei rifiuti.

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

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

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

Le informazioni di inquadramento ambientale del sito sono state integrate con le informazioni di dettaglio dalla Relazione Geologica allegata al Progetto Definitivo dell'impianto agro-fotovoltaico.

4. DESCRIZIONE DELL'OPERA DA REALIZZARE

4.1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

In seguito all'inoltro da parte della società proponente a Terna ("il Gestore") di richiesta formale di connessione alla RTN per l'impianto sopra descritto, la Società ha ricevuto, la soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG), Codice Pratica 20235736. La STMG, formalmente accettata dalla Società, prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV sulla Stazione Elettrica (SE) della RTN 220/150 kV di Oristano, previo ampliamento della stessa.

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 1P innovativo, della potenza complessiva installata di 70,050 MW, ubicato in località "Cuccuru is Serras", nel Comune di Palmas Arborea (OR);

- 2) N. 1 dorsale di collegamento interrato della lunghezza 4,7 Km, per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta dall'impianto al futuro ampliamento della stazione elettrica di trasformazione Terna; già autorizzata con PAS codice univoco Nazionale 01263260950-31072022-2143-514496- prot. 1164 del 19/09/2022.
- 3) L'impianto in progetto venga collegato in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 220/150 kV di Oristano.
- 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 (una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema dell'impianto) e queste saranno collegate alla cabina di media tensione che a sua volta si collegherà 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.A.S.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»
- 7) 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.

5. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE

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 15.56% 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 viene posata una fila parallela di moduli fotovoltaici
- 3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli.

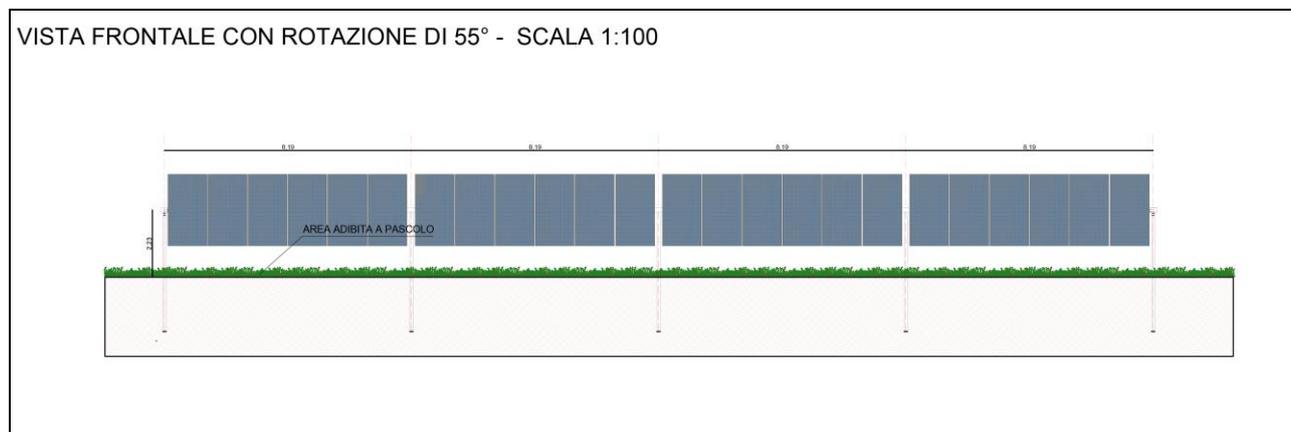


Figura 7: Vista frontale moduli FTV con rotazione di 55°

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.

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.

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 agro-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.

DETTAGLIO SEZIONE LONGITUDINALE STRUTTURA - SCALA 1:100

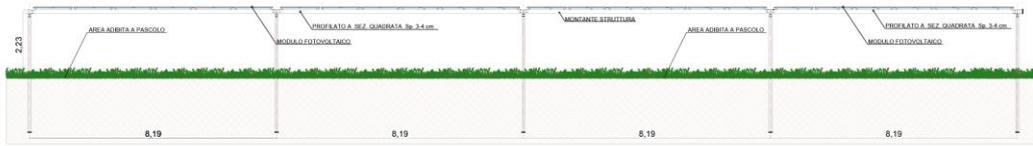


Figura 8: Dettaglio sezione longitudinale struttura

VISTA LATERALE CON ROTAZIONE DI 55° - SCALA 1:100

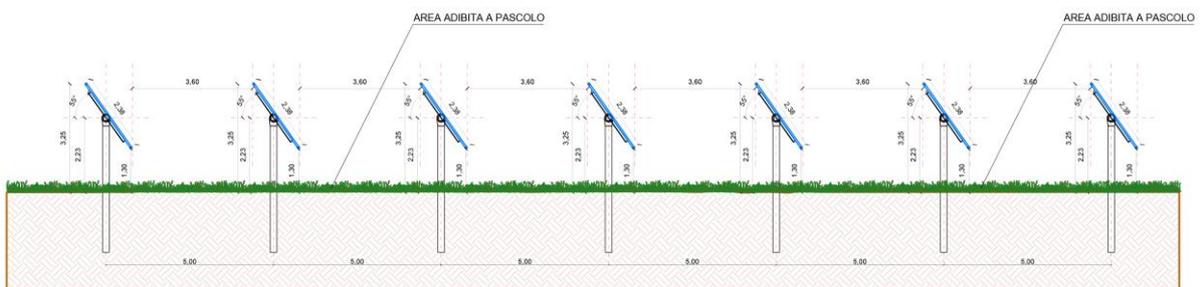


Figura 9: Vista laterale strutture con rotazione di 55°

L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia superiore a 1,30 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 3.25 m.

DETTAGLIO TRASVERSALE STRUTTURA - SCALA 1:100

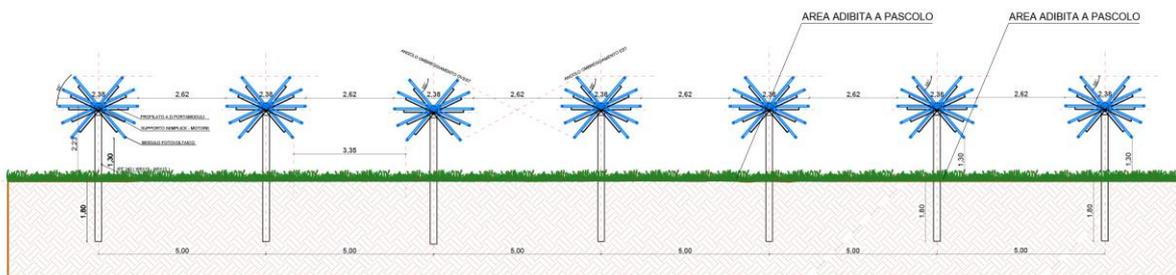


Figura 10: Dettaglio Trasversale struttura

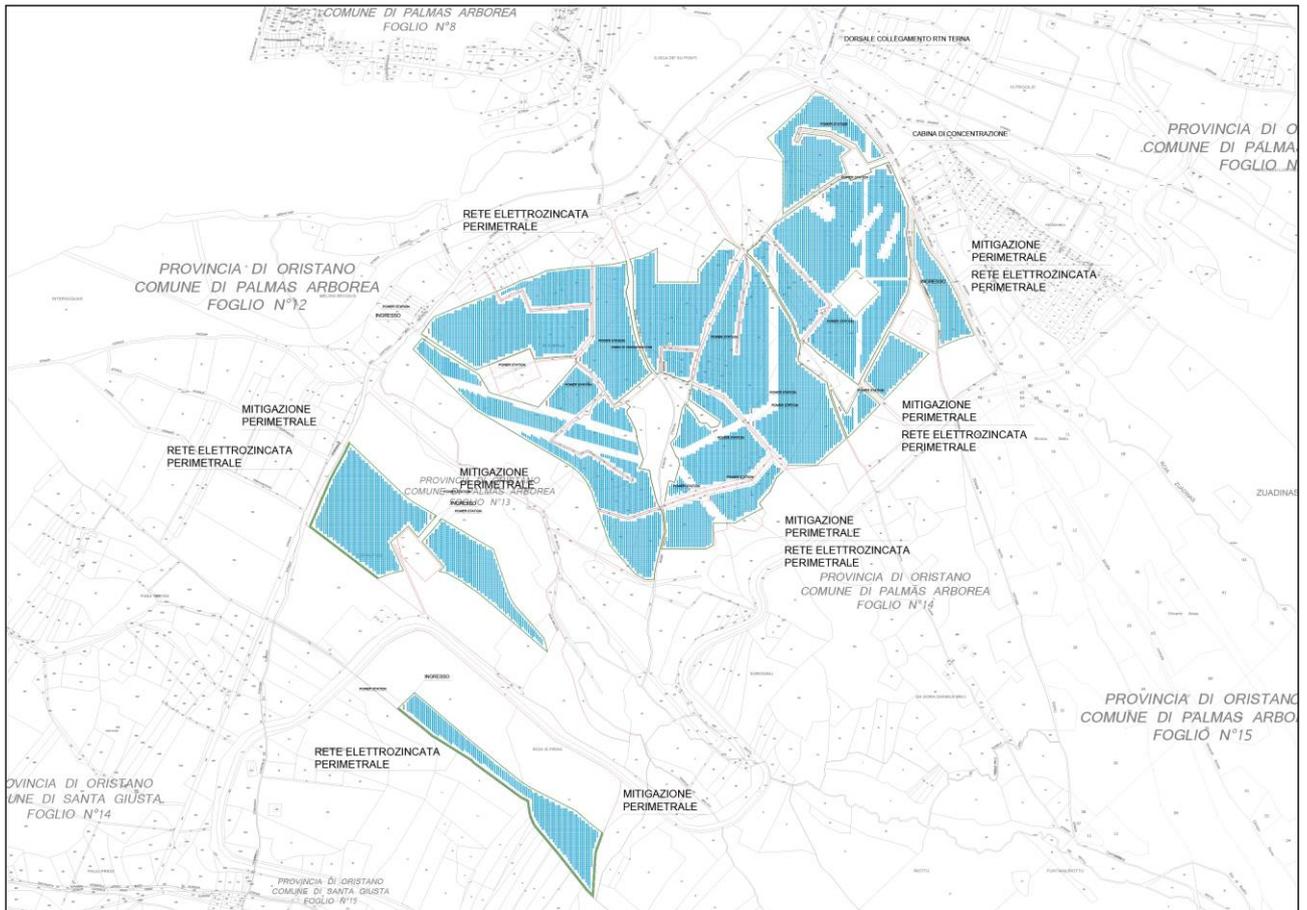


Figura 11: Layout impianto

La larghezza in sezione delle strade è variabile da 4 a 5 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.

SEZIONE TRASVERSALE SCALA 1:50

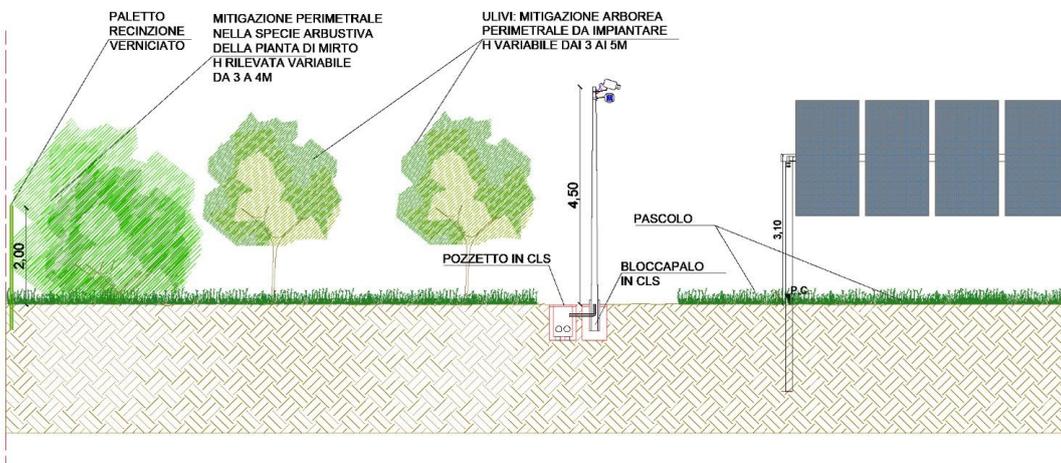


Figura 12: Dettaglio recinzione e mitigazione perimetrale

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 agro-fotovoltaico ed attività agricole.

Come precedentemente illustrato nei paragrafi precedenti, l'impianto agro-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. Per rendere i terreni in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico idonei alla coltivazione, prima dell'inizio delle attività di installazione delle strutture di sostegno si eseguirà un livellamento mediante livellatrice.

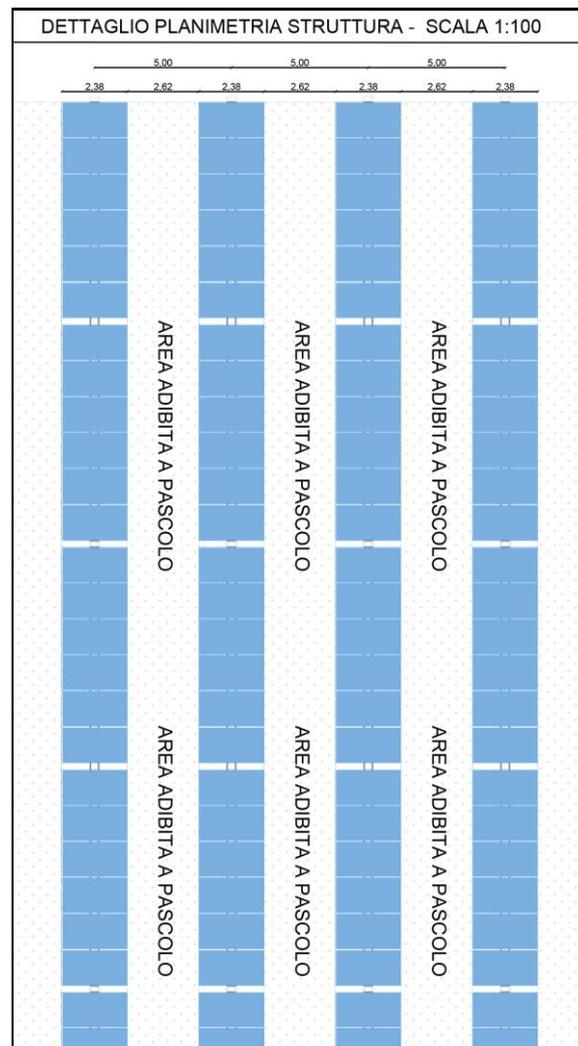


Figura 13: Dettaglio planimetrico delle coltivazioni

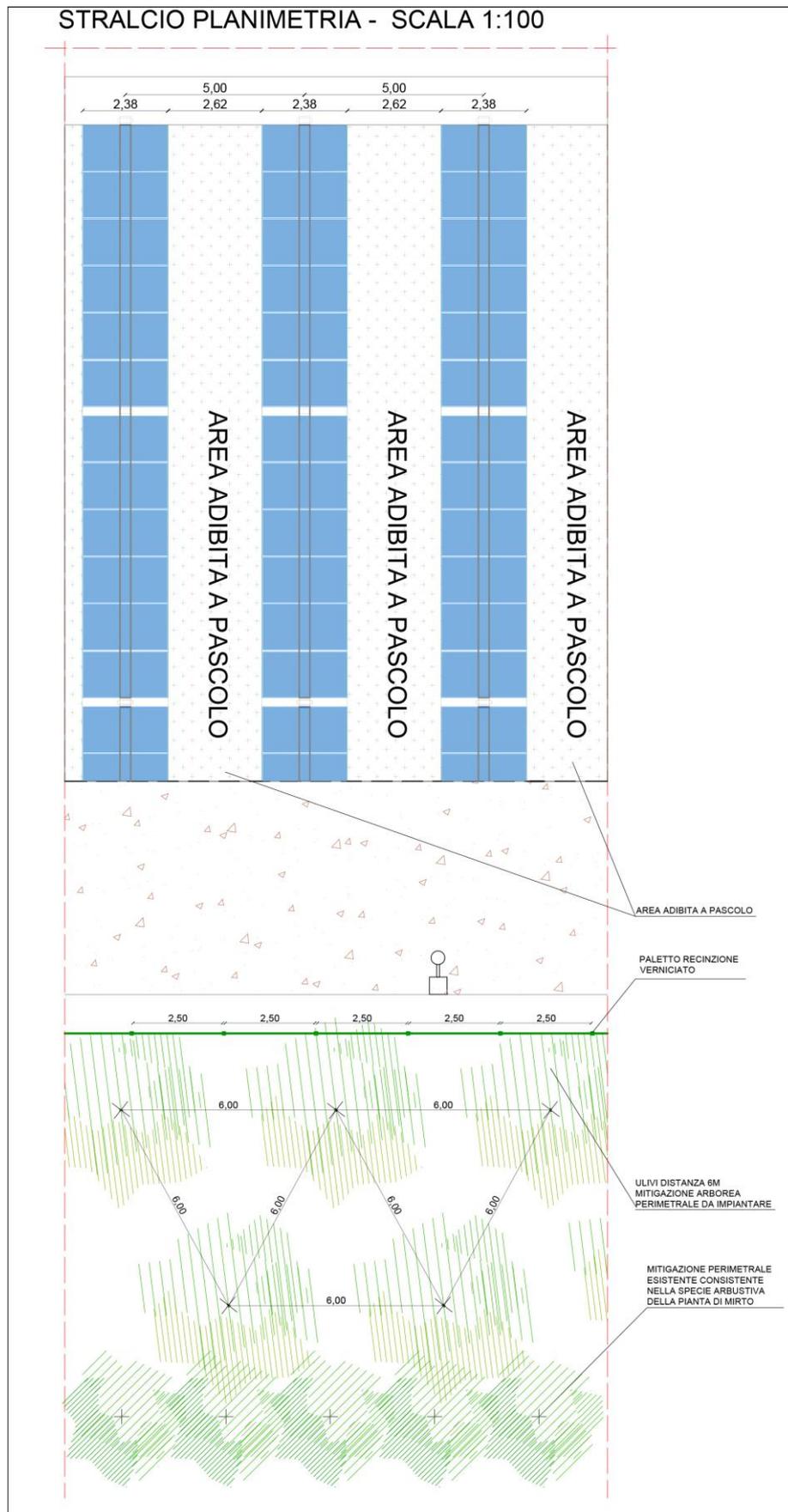


Figura 14: Layout filari di coltivazione, mitigazione ulivo e mirto

VISTA FRONTALE SCALA 1:50

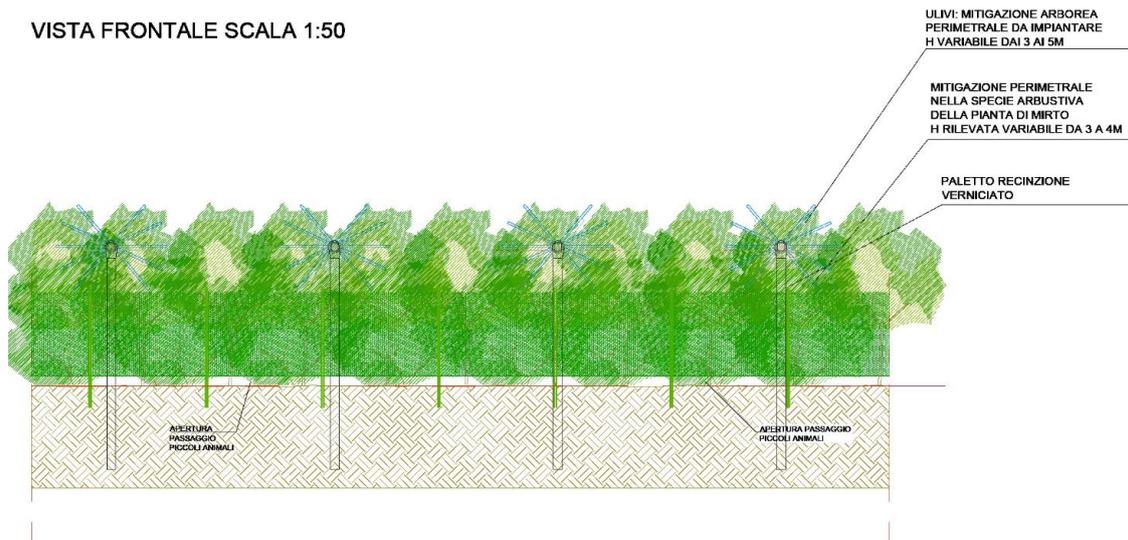


Figura 15: Dettaglio recinzione - prospetto esterno

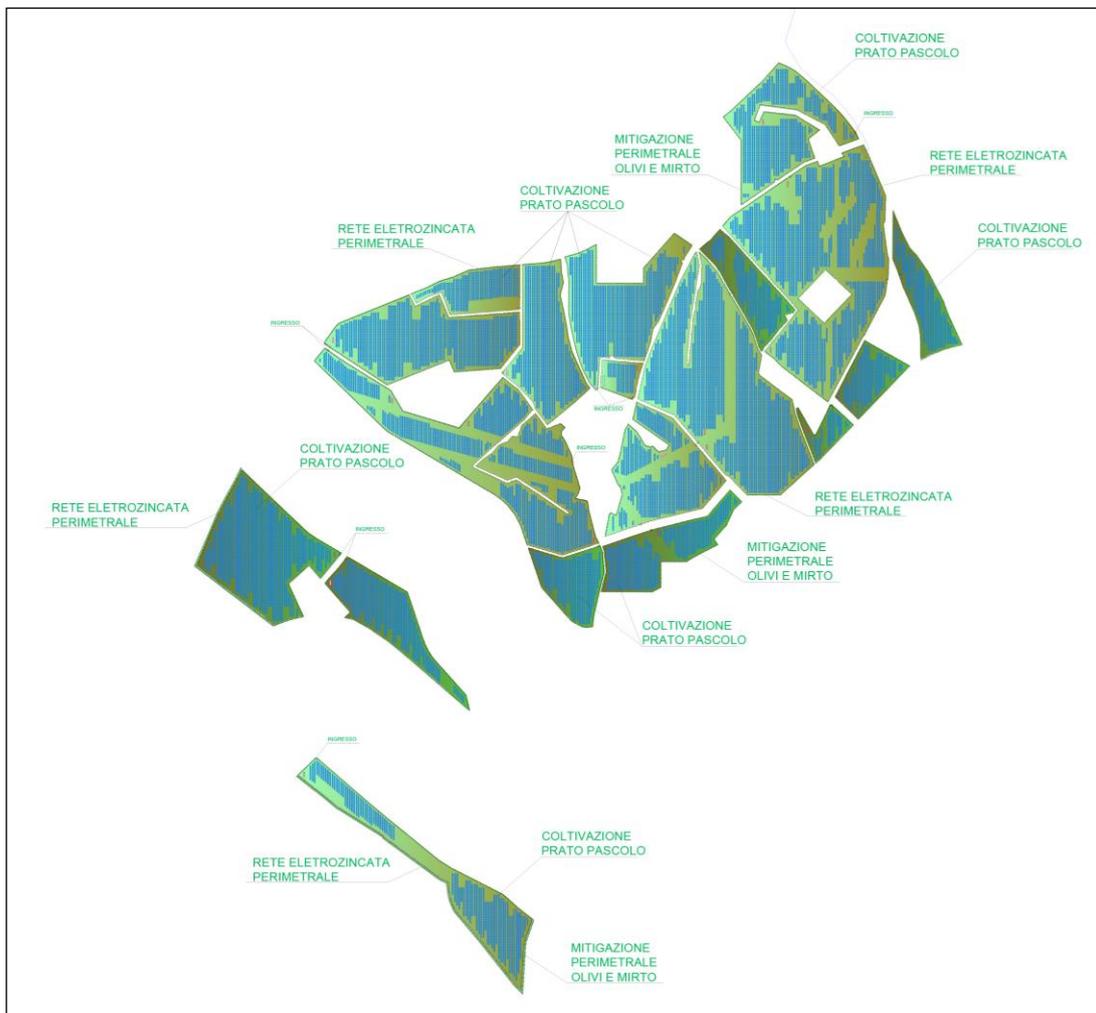


Figura 16: Layout delle coltivazioni

Le attività di coltivazione delle superfici con l'impianto agro-fotovoltaico in esercizio includono anche le attività riguardanti la fascia arborea perimetrale, nella quale saranno impiantati piante di ulivo. Si è ritenuto opportuno orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate, considerata l'estensione dell'area.

➤ **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 17: 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 18: Coltivazione perimetrale mirto

➤ ***Coltivazione del prato polifita permanente***

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.

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 sfalciato, 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.



Figura 19: Coltivazione prato polifita-pascolo

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

- Aratura a bassa profondità (25-30 cm) su tutta l'area, prima della messa a dimora delle specie scelte.
- Concimazione su tutta l'area a cadenza annuale eseguita nel periodo invernale
- Diserbo tra le interfile a cadenza annuale, se strettamente necessario dopo la concimazione
- Lavorazioni nelle interfile 4-6 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità
- Trattamenti fitosanitari dedicati alla fascia arborea 3-4 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità
- Potatura ulivi e mirto Annuale
- Raccolta tra novembre e gennaio del mirto
- Raccolta delle olive in autunno ottobre-novembre

➤ **Area dedicata all'apicoltura**

Nelle porzioni di terreno dell'impianto ove non sono previste piantumazioni delle colture prese in considerazione e del mandorleto, si distribuirà il posizionamento delle arnie.

La fioritura dei mandorli annuncia l'arrivo della primavera. Le giornate si intiepidiscono e per questo sui rami di questi alberi compaiono i primi bellissimi fiori: chiome bianche e rosa punteggiano i fianchi delle colline. Le api corrono a raccogliere il nettare, tra i primissimi della stagione. Grazie alla loro "visita" è possibile l'impollinazione e quindi la nascita del frutto.

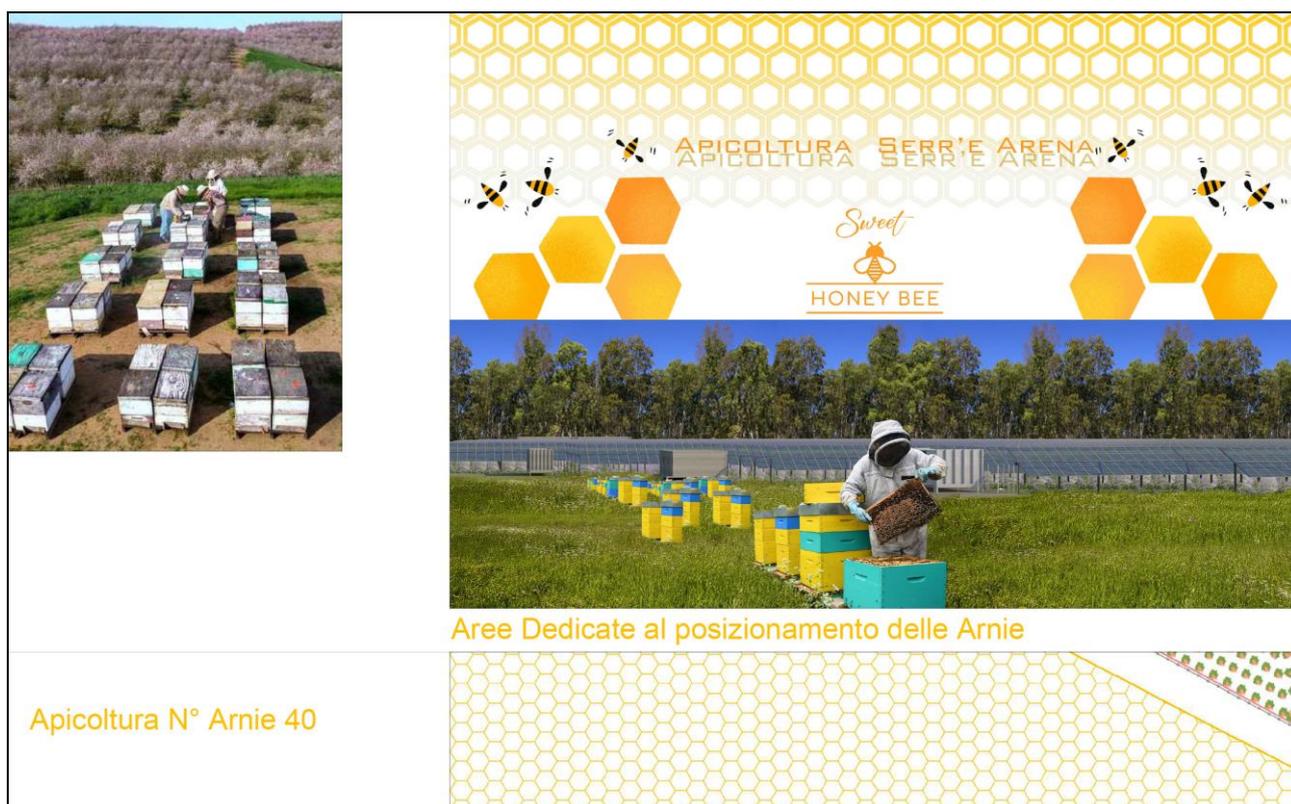


Figura 20: Le api mellifere

Per la Conversione e trasformazione dell'energia saranno installati 17 blocchi del tipo Shelter a formare delle Power Station. Ogni struttura sarà realizzata con componenti prefabbricati e preassemblati da posizionare al di sopra il piano di calpestio opportunamente livellato e riempito con materiale idoneo al carico delle apparecchiature che conterrà tutti i cunicoli necessari per il passaggio dei cavi e dovrà avere caratteristiche costruttive conformi alla Normativa CEI 016 Vigente. Tale sistema sarà accessorizzato al fine di contenere tutte le apparecchiature necessarie di protezione, conversione, trasformazione e ausiliarie compresi tutti i collegamenti tra le stesse.

Verranno eseguite tutte le connessioni dei moduli fotovoltaici, scelti in funzione delle migliori garanzie ed efficienze presenti attualmente sul mercato che consentono di avere le maggiori potenze con la minima superficie per 750 W per ciascun modulo, che formeranno le stringhe per il successivo collegamento ai quadri di campo dai quali si deriveranno le linee di connessione alle Power Station contenenti gli inverters e i dispositivi di trasformazione e protezione per la connessione alle cabine di ricevimento per l'immissione dell'energia in rete.

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

L'impianto fotovoltaico proposto prevede complessivamente una potenza d'installazione nominale pari **70 050.00 kW**, e una **produzione di energia annua stimabile, per il primo anno, pari a 109 607 977.00 kWh (equivalente a 1 564.71 kWh/kW)**, derivante da **93 400 moduli che occupano una superficie di 290 100.40 m²**.

6. GEOLOGIA DELL'AREA E STRATIGRAFIA

La Sardegna è 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).

A partire dal Miocene Superiore e fino al Pliocene-Pleistocene, buona parte dell’Isola è stata interessata da una nuova importate fase distensiva. Sono legate ad essa estese manifestazioni vulcaniche prevalentemente basiche ad affinità alcalina, transizionale e tholeitica, da riferire all’estensione litosferica che origina l’apertura del tirreno centro meridionale. In Sardegna la maggiore struttura legata a questa tettonica distensiva è rappresentata da un semigraben orientato NW-SE (*Fossa del Campidano*) struttura geologica e geomorfologica entro la quale è compresa l’opera di progetto.

La subsidenza all’interno della fossa fu attiva per un lungo periodo, cosicché il mare miocenico vi penetrò, come testimoniano i numerosi affioramenti di sedimenti marini miocenici nel Meilogu-Logudoro a nord e lungo i bordi della fossa campidanese nel centro-sud, nella Marmilla, nella Trexenta ad est e di Funtanazza e del Cixerri ad ovest.

Le indagini di superficie e le numerose perforazioni profonde eseguite in Campidano hanno permesso di ricostruire la serie miocenica nel settore centrale della “fossa sarda”. Essa presenta spessore di circa 1500 m, di cui circa 300-400 m di ambiente continentale ed il restante di ambiente marino. In funzione della posizione rispetto all’evoluzione della fossa stessa, i terreni che in essa si rinvengono sono stati suddivisi in depositi pre-rift, syn-rift e post-rift, (Cherchi e Montardet, 1982, 1984).

Nel Campidano la continua subsidenza e la mancanza di pendenze adeguate, ha localmente consentito il permanere di vaste zone depresse, come per esempio lo stagno di Sanluri e l’anello “lacustre” attorno al Golfo di Oristano e quello attorno a quello di Cagliari. In tempi geologici più recenti, e soprattutto durante le glaciazioni, l’erosione ha

poi continuato il modellamento della regione ed ha portato gradualmente all'attuale configurazione morfologica dell'area, caratterizzata da una vasta pianura delimitata da pilastri tettonici di varia natura litologica ed età. In questo periodo sono stati depositi lungo i corsi d'acqua principali coltri alluvionali e si sono formati depositi di pendio ed eluvio-colluviali che ricoprono e raccordano i versanti delle colline e dei massicci vulcanici con l'attigua zona pianeggiante.

Il territorio comunale di Palmas Arborea, geologicamente di età molto recente, può essere suddiviso in due domini geologici distinti:

- il dominio appartenente all'edificio vulcanico del Monte Arci
- il dominio appartenente alla pianura del Campidano.

Il primo dominio, costituito dalla parte settentrionale del versante occidentale del Monte Arci, non comprende in affioramento tutti i termini, sedimentari e vulcanici, presenti nel massiccio, ma solo i prodotti del vulcanismo plio-pleistocenico.

I prodotti vulcano- sedimentari oligo-miocenici, costituiscono presumibilmente il substrato delle vulcaniti plio-pleistoceniche. Sulle vulcaniti si rinvengono inoltre sottili coltri detritiche recenti ed attuali. Il secondo dominio, costituito dal tratto di Campidano che si sviluppa dalle pendici dell'Archi fino quasi allo Stagno di Santa Giusta, rispecchia fedelmente i caratteri geologici della pianura campidanese, una vasta superficie sub-pianeggiante o dolcemente ondulata modellata su potenti depositi detritici plio-quadernari di varia origine e raccordata con i versanti del massiccio dell'Archi dai depositi di conoide.



Figura 21: Stralcio carta geologica CARG 1:50.000 - Foglio Oristano

 	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: 197148 Regione: SARDEGNA Provincia: ORISTANO Comune: PALMAS ARBOREA Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 100,00 Quota pc slm (m): ND Anno realizzazione: 1990 Numero diametri: 3 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): 10,000 Numero falde: 3 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 10 Longitudine WGS84 (dd): 8,664025 Latitudine WGS84 (dd): 39,862061 Longitudine WGS84 (dms): 8° 39' 50.50" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 51' 43.42" 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>20,00</td> <td>20,00</td> <td>530</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>20,00</td> <td>60,00</td> <td>40,00</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>60,00</td> <td>100,00</td> <td>40,00</td> <td>380</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	20,00	20,00	530	2	20,00	60,00	40,00	420	3	60,00	100,00	40,00	380																																														
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																																																															
1	0,00	20,00	20,00	530																																																															
2	20,00	60,00	40,00	420																																																															
3	60,00	100,00	40,00	380																																																															
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>12,00</td> <td>18,00</td> <td>6,00</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>61,00</td> <td>65,00</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>90,00</td> <td>92,00</td> <td>2,00</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	12,00	18,00	6,00	2	61,00	65,00	4,00	3	90,00	92,00	2,00																																																		
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																																																																
1	12,00	18,00	6,00																																																																
2	61,00	65,00	4,00																																																																
3	90,00	92,00	2,00																																																																
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>nov/1990</td> <td>11,00</td> <td>12,00</td> <td>1,00</td> <td>10,000</td> </tr> </tbody> </table>		Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	nov/1990	11,00	12,00	1,00	10,000																																																								
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																																																															
nov/1990	11,00	12,00	1,00	10,000																																																															
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>0,20</td> <td>0,20</td> <td></td> <td>TERRENO LIMOSO SABBIOSO</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,20</td> <td>9,00</td> <td>8,80</td> <td></td> <td>ARGILLA DEBOLMENTE ARENACEA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9,00</td> <td>12,00</td> <td>3,00</td> <td></td> <td>MICROCONGLOMERATO</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>12,00</td> <td>18,00</td> <td>6,00</td> <td></td> <td>SABBIONE</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>18,00</td> <td>61,00</td> <td>43,00</td> <td></td> <td>ARGILLA DEBOLMENTE ARENACEA</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>61,00</td> <td>64,00</td> <td>3,00</td> <td></td> <td>MICROCONGLOMERATO</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>64,00</td> <td>90,00</td> <td>26,00</td> <td></td> <td>ARGILLA</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>90,00</td> <td>91,00</td> <td>1,00</td> <td></td> <td>INTERCALAZIONE SABBIOSO MICROCONGLOMERATICA</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>91,00</td> <td>97,00</td> <td>6,00</td> <td></td> <td>ARGILLA COMPATTA</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>97,00</td> <td>100,00</td> <td>3,00</td> <td></td> <td>MICROCONGLOMERATO COMPATTO</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	0,20	0,20		TERRENO LIMOSO SABBIOSO	2	0,20	9,00	8,80		ARGILLA DEBOLMENTE ARENACEA	3	9,00	12,00	3,00		MICROCONGLOMERATO	4	12,00	18,00	6,00		SABBIONE	5	18,00	61,00	43,00		ARGILLA DEBOLMENTE ARENACEA	6	61,00	64,00	3,00		MICROCONGLOMERATO	7	64,00	90,00	26,00		ARGILLA	8	90,00	91,00	1,00		INTERCALAZIONE SABBIOSO MICROCONGLOMERATICA	9	91,00	97,00	6,00		ARGILLA COMPATTA	10	97,00	100,00	3,00		MICROCONGLOMERATO COMPATTO
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																																																														
1	0,00	0,20	0,20		TERRENO LIMOSO SABBIOSO																																																														
2	0,20	9,00	8,80		ARGILLA DEBOLMENTE ARENACEA																																																														
3	9,00	12,00	3,00		MICROCONGLOMERATO																																																														
4	12,00	18,00	6,00		SABBIONE																																																														
5	18,00	61,00	43,00		ARGILLA DEBOLMENTE ARENACEA																																																														
6	61,00	64,00	3,00		MICROCONGLOMERATO																																																														
7	64,00	90,00	26,00		ARGILLA																																																														
8	90,00	91,00	1,00		INTERCALAZIONE SABBIOSO MICROCONGLOMERATICA																																																														
9	91,00	97,00	6,00		ARGILLA COMPATTA																																																														
10	97,00	100,00	3,00		MICROCONGLOMERATO COMPATTO																																																														

Figura 23: Scheda sondaggio ISPRA_cod.197148

7. TETTONICA E CARATTERISTICHE GEOSTRUTTURALI

L'area vasta è stata interessata da varie fasi tettoniche che sono riconducibili essenzialmente al cosiddetto ciclo orogenetico Alpino. Le diverse fenomenologie tettoniche si sono evidenziate per mezzo di periodi alternati nei quali predominavano talora le componenti distensive (faglie dirette), talora quelle compressive (faglie inverse)

Alla macroscala nel rilievo vulcanico, in particolare, si individuano almeno tre direzioni tettoniche principali, ossia NNW-SSE (direzione campidanese), N-S e NNE-SSW, rispetto alle quali concordano la direzione dei dicchi alimentatori delle colate tardo-pleioceniche; si tratta di associazioni di fratture e faglie distensive, a presumibile andamento crostale, che mettono in evidenza il carattere prevalentemente fissurale del vulcanismo tardo-pleiocenico del Monte Arci (Assorgia et al., 1976).

Alla meso e micro-scala, non sono visibili lineazioni e/o caratteri geostretturali significativi all'area di progetto, i quali se presenti, sono stati oblitterati dai depositi alluvionali pleistocenici.

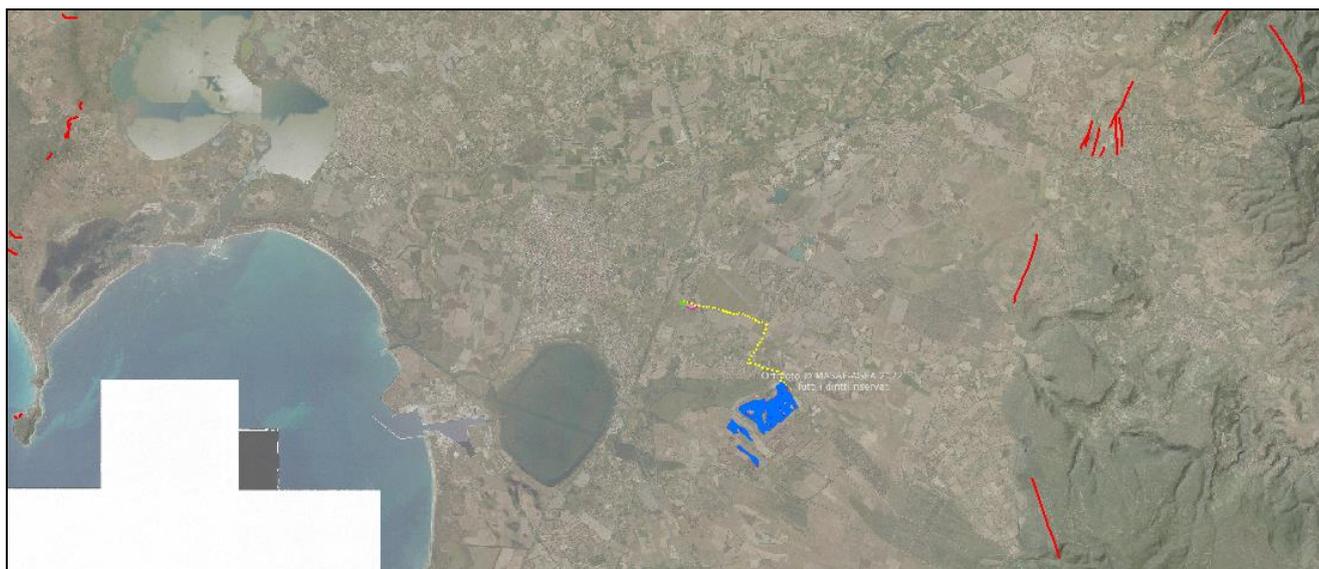


Figura 24: Principali lineamenti tettonici dell'area vasta

8. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il territorio di Palmas, per quanto arealmente poco esteso, presenta una considerevole variabilità di forme e processi morfogenetici, che caratterizzano certi settori, creando dei paesaggi morfologici assai vari.

Il territorio può essere suddiviso in tre unità geomorfologiche differenti sulla base del tipo

di pendenza presente.

Analizzando infatti l'andamento dell'acclività si possono distinguere tre settori diversi, che coincidono con i tre domini morfologici identificati, ognuno dei quali mostra un andamento delle pendenze tipico. L'area ricadente nell'unità geomorfologica dell'Archi mostra in genere pendenze comprese tra il 20% ed il 35% nella parte basale del versante, e pendenze superiori al 35% e spesso anche al 50%, nella parte media e sommitale dello stesso.

La fascia pedemontana è invece caratterizzata da pendenze più dolci, sempre inferiori al 20%, mediamente intorno al 10%, che decrescono con regolarità, man mano che si procede verso ovest. Nella terza unità geomorfologica, quella ricadente nella pianura campidanese e in cui è inserito il progetto, le pendenze si riducono ulteriormente e sono generalmente comprese tra il 5% e 2%, con vasti tratti di pianura che raggiungono anche valori di pendenza inferiori al 2%.

Questa differenza nell'andamento delle pendenze è legata essenzialmente ai caratteri litologici dei diversi ambiti territoriali ed alla loro genesi, così come risulta significativo il ruolo delle strutture tettoniche, in prevalenza faglie dirette, nel modellamento del territorio.

La morfologia di quest'area si può dunque affermare che è pressoché recente poiché legata ai movimenti tettonici pleistocenici della Fossa del Campidano.

8.1 GEOMORFOLOGIA DELL'AREA SIGNIFICATIVA AL PROGETTO

L'area geomorfologicamente significativa è quell'area all'interno della quale gli agenti morfo dinamici vanno ad interessare indirettamente o direttamente l'opera oggetto di studio. L'area interessata dal progetto è compresa all'interno della terza unità geomorfologica caratterizzata da pendenze di circa 2 %, pertanto da vasti tratti di pianura. È inserita in una zona di transizione tra l'ambiente litorale e continentale, pertanto, una fascia di territorio che è stata influenzata pienamente dalle fasi marine trasgressive e regressive. In relazione a tali dinamiche si rinvengono in questo settore differenze in termini sedimentologici dei depositi determinati dall'azione erosiva e deposizionale delle dinamiche fluviali e variazioni del livello del mare. Si può affermare che i processi morfologicamente più attivi in quest'area sono riconducibili a quelli di tipo fluviale e di tipo antropico.

9. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

9.1 IDROGRAFIA SUPERFICIALE

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area oggetto di studio, facente parte del Comune di Palmas Arborea è inclusa nel Sub – Bacino n°2 Tirso. Il Tirso, principale fiume della Sardegna, nasce circa una decina di chilometri ad est di Buddusò, dalla dorsale posta a circa 900 m di altitudine compresa tra i monti Madras d'Ingannu e sa Ianna Bassa. Presenta un corso con andamento prevalente da NE verso SW. Nel complesso, pertanto, il Tirso attraversa per gran parte del suo sviluppo un'ampia fascia della Sardegna centrale caratterizzata da bassi rilievi montuosi e altopiani impostati sul basamento cristallino o su sovrastanti lave terziarie. All'interno di tali strutture sono presenti alcune conche a minore acclività, in cui vi sono limitate porzioni di territorio sub-pianeggianti che possono essere allargate, permettendo al Tirso di assumere una conformazione moderatamente più matura dal punto di vista geomorfologico.

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

Nello specifico gli elementi idrici più significativi sono il Riu Arriottu, il Riu Merd'e Cani, Riu S'acqua Mala ed il Canale adduttore Tirso Arborea.

9.2 IDROGRAFIA SOTTERRANEA

In base alle caratteristiche litologiche strutturali e morfologiche, vengono individuate le unità idrogeologiche presenti nell'area vasta con descrizione qualitativa della permeabilità:

- ***Unità Detritico-Carbonatica quaternaria***

Sabbie marine di spiaggia e dunari, arenarie eoliche, sabbie derivanti dall'arenizzazione dei graniti.

Permeabilità alta per porosità e, nelle facies carbonatiche, anche per fessurazione

- ***Unità delle alluvioni Plio quaternarie***

Depositi alluvionali conglomeratici, arenacei, argillosi; depositi lacustropalustri, discariche minerarie

Permeabilità per porosità complessiva medio-bassa; localmente medio-alta nei livelli a

matrice più grossolana

- **Unità delle Vulcaniti Plio Quaternarie**

Basalti, basaniti, trachibasalti, hawaïiti, andesiti basaltiche, trachiti, fonoliti e tefriti

Permeabilità complessiva per fessurazione da medio bassa a bassa; localmente, in corrispondenza di facies fessurate, vescicolari e cavernose, permeabilità per fessurazione e subordinata mente per porosità medioalta

L'area di progetto interessa totalmente l'unità Plio quaternaria dei depositi alluvionali. Si evince inoltre, dalla carta delle permeabilità dei suoli e substrati resa disponibile dal geoportale RAS che, i depositi alluvionali presenti posseggono un tipo di permeabilità classificata come Medio Alta per porosità. Data l'eterogeneità granulometrica dei depositi in questione, tale parametro può variare localmente ed essere minore o maggiore in relazione alla quantità di materiale argilloso presente.

Dal sondaggio reso disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo - ISPRA sono resi noti, inoltre, i dati relativi alle falde acquifere e livelli piezometrici.

L'eterogeneità sedimentologica che caratterizza i depositi di tipo alluvionale, presenti come in questo caso sin ad elevate profondità, determina la presenza di un acquifero di tipo multifalda. L'alternanza di livelli a maggior componente argillosa favorisce la presenza di falde sospese. Nella scheda del sondaggio dell'ISPRA (pag.17) si apprende per l'appunto che sono state rinvenute 3 falde.

FALDE ACQUIFERE				
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	
1	12,00	18,00	6,00	
2	61,00	65,00	4,00	
3	90,00	92,00	2,00	

MISURE PIEZOMETRICHE				
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
nov/1990	11,00	12,00	1,00	10,000

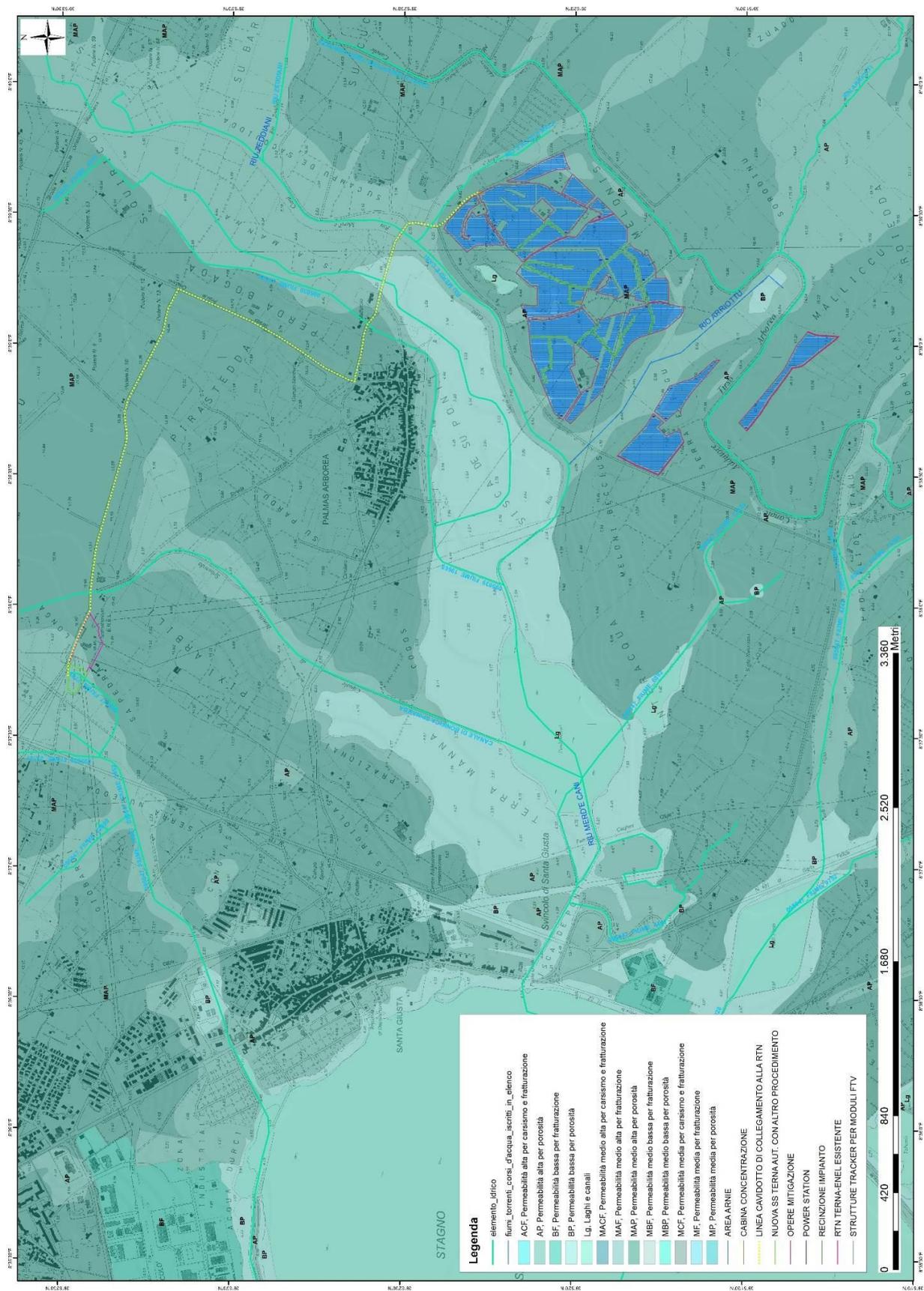


Figura 25: Inquadramento Impianto Agrovoltaico su Carta della Permeabilità

10. INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

Le tipologie di suolo sono legate per genesi alle caratteristiche delle formazioni geolitologiche presenti e all'assetto idraulico di superficie nonché ai diversi aspetti morfologici, climatici e vegetazionali.

La carta, resa disponibile dal Geoportale Sardegna, è stata realizzata sulla base di grandi Unità di Paesaggio in relazione alla litologia e relative forme. Ciascuna unità è stata suddivisa in sottounità (unità cartografiche) comprendenti associazioni di suoli in funzione del grado di evoluzione o di degradazione, dell'uso attuale e futuro e della necessità di interventi specifici. Sono stati adottati due sistemi di classificazione: la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 1988) e lo schema FAO (1989). Nel primo caso il livello di classificazione arriva al Sottogruppo. Per ciascuna unità cartografica pedologica vengono indicati il substrato, il tipo di suolo e paesaggio, i principali processi pedogenetici, le classi di capacità d'uso, i più importanti fenomeni di degradazione e l'uso futuro.

L'area di progetto interessa le sottounità I1

UNITA'	I1
SUBSTRATO	Alluvioni e su arenarie eoliche cementate del Pleistocene.
MORFOLOGIA	Aree da subpianeggianti a pianeggianti.
DESCRIZIONE	Suoli a profilo A-Bt-C, A-Btg-Cg e subordinatamente A-C, profondi, da FS a FSA in superficie, da FSA ad A in profondità, da permeabili a poco permeabili, da subacidi ad acidi, da saturi a desaturati.
TASSONOMIA	TYPIC, AQUIC, ULTIC PALEXERALFS, subordinatamente XEROFLUVENT, OCHRAQUALFS
CLASSI	III - IV
COPERTURA	Aree con prevalente utilizzazione agricola.
LIMITAZIONI	Eccesso di scheletro, drenaggio da lento a molto lento, moderato pericolo di erosione.

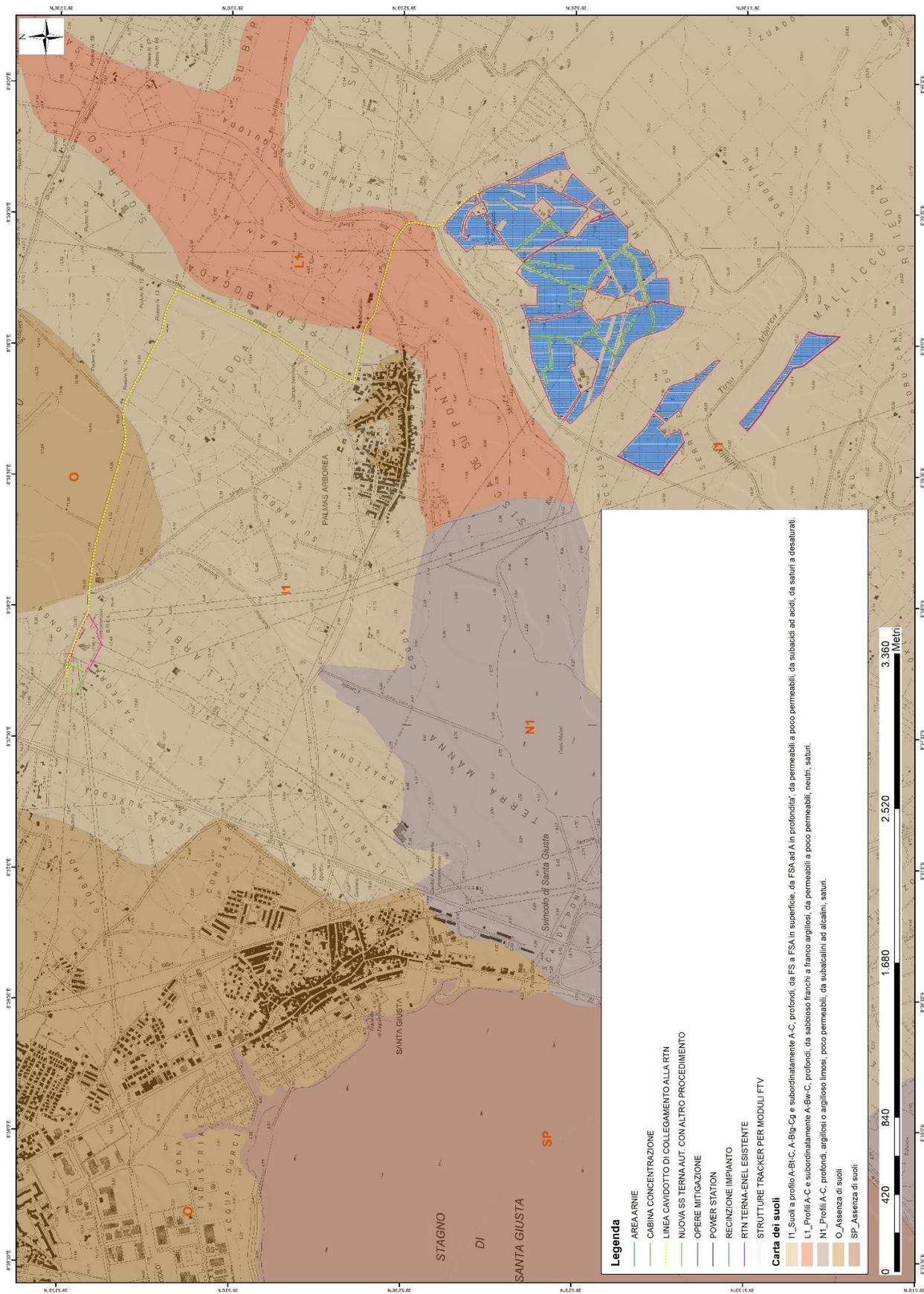


Figura 26: Inquadramento Impianto Agrovoltaico su Carta dei Suoli

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

13. 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.

14. 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 di concentrazione con limitatissimi movimenti terra. Tali strutture devono essere al di sopra del piano di campagna, ne consegue che il basamento non incide significativamente sulla componente sottosuolo.

La profondità massima di scavo risulta comunque estremamente limitata, meno di 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.

15. 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.
-

16. 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 quando 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.

17. 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.

18. 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.

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.

19. 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.

20. 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.

21. 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.