

ISTANZA DI VIA
AI SENSI DEGLI ARTT. 23-24-25 D.LGs. 152/2006

**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA e
Linea di Connessione
Potenza Nominale 99,9908 MWp**

Provincia del Sud Sardegna - Comune di Villasor, loc. "Saltu Bia Montis"



IDENTIFICATORE

PIANUTIL001

SCALA

TITOLO ELABORATO

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO
DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO



MV PROGETTI s.r.l.
p.i. 03783170925
Via Galassi 2, 09131 Cagliari
Cell. 393.9902969 - 342.0776977

GEOLOGO

Dott. Geol. Marco Pilia



COMMITTENTE



ACME ENERGIA SOLARE S.R.L.

PIAZZA DELLA VITTORIA, 6
50129 FIRENZE
P.I. 07124420485

DATA

NOVEMBRE 2022

FASE DI PROGETTO

- STUDIO DI FATTIBILITA'
 PRELIMINARE
 DEFINITIVO
 ESECUTIVO

REVISIONI

REVISIONI

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	
				Fg.1 di 34

INDICE

1.	PREMESSA	2
	1.1. Normativa di riferimento	2
2.	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CARTOGRAFICO	3
	2.1 Inquadramento geografico	3
	2.2 Inquadramento cartografico	4
	2.3 Inquadramento Urbanistico	6
	2.4 Inquadramento catastale	7
3.	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	8
4.	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	11
	4.1 Inquadramento meteo climatico	11
	4.1.1 Temperature	11
	4.1.2 Precipitazioni	11
	4.2 Inquadramento geologico	12
	4.2.1 Inquadramento geologico regionale	12
	4.3 Inquadramento geologico locale	14
	4.5 Geologia delle aree interessate dal progetto	16
	4.6 Inquadramento tettonico	17
5.	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	18
6.	INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO	20
	6.1 Caratteri Idrologici	20
	6.2 Idrogeologia dell'area cartografata	21
7.	INTERFERENZE CON IL P.A.I. E P.S.F.F.	26
	7.1 Inquadramento PAI	26
	7.2 Inquadramento PSFF	28
	7.3 Inquadramento PGRA	29
8.	PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	29
	8.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine	29
	8.2 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare	30
	8.3 Parametri da determinare	31
9.	VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	32
10.	MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO	33
11.	CONCLUSIONI	34

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.2 di 34
			Rev. 0	

1. PREMESSA

Il presente Piano di Riutilizzo Preliminare è stato redatto dallo scrivente su incarico della ACME s.r.l. con sede in Firenze, Piazza della Vittoria n. 6, nell'ambito del **"PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA E LINEA DI CONNESSIONE DELLA POTENZA NOMINALE 99,9908 MW_p"** da realizzarsi in Loc. "Saltu Bia Montis" in agro del Comune di Villasor (SU).

L'impianto fotovoltaico oggetto del presente studio è progettato per produrre energia elettrica in collegamento alla rete Terna SPA e l'energia prodotta sarà immessa in rete.

1.1. Normativa di riferimento

Il presente documento è stato redatto in conformità al Decreto del Presidente della Repubblica, DPR del 13 giugno 2017, n. 120, dal titolo "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" ed in particolare in conformità all'art. 24 co.3 dpr 120/2017":

3. Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 1. numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 2. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 3. parametri da determinare;
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.3 di 34 Rev. 0

4. In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:

a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;

b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:

- 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

“Pertanto il DPR 120/2017, consente, una volta qualificate le rocce di scavo, il loro utilizzo nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale sono state generate per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, ripristini ambientali etc., in conformità con quanto previsto nel piano di utilizzo approvato. Ciò consentirà evidentemente un grande vantaggio da un punto di vista ambientale riducendo al minimo da una parte il prelievo del materiale da cava, dall'altra il trasporto a rifiuto del materiale di scavo.

2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CARTOGRAFICO

2.1 Inquadramento geografico

L'area in oggetto è ubicata nella Sardegna centro-meridionale, in sponda destra del Rio Flumini Mannu e ad E dell'abitato di Villasor. Dal punto di vista amministrativo l'area ricade interamente in agro del Comune di Villasor, Provincia Sud Sardegna.

Le quote s.l.m. sono comprese tra i 46 e 32 m.

Essendo l'area inserita in un contesto agricolo A N e a E è delimitata dalla SP2 mentre, a S e a O con aree incolte.

L'area che si estende su una superficie di circa 150 Ha dista 5 km circa dal centro abitato di Villasor.

Il sito è raggiungibile percorrendo la SS 196 in direzione Villacidro.

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.4 di 34 Rev. 0



Fig. 2.1/A: vista aerea del settore su cui insiste l'impianto FV in progetto

2.2 Inquadramento cartografico

Nella cartografia ufficiale l'area è contenuta:

- nel foglio 556 dell'IGM in Scala 1:50.000;
- nel Foglio 556 sez. I "Villasor" della carta dell'I.G.M. in scala 1:25.000; **Fig. 2.2/A**
- nella Sezione 556030 "Cantoniera sa Doda"; del C.T.R. numerico della Regione Sardegna in scala 1:10.000 **Fig. 2.2/B**

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.5 di 34 Rev. 0

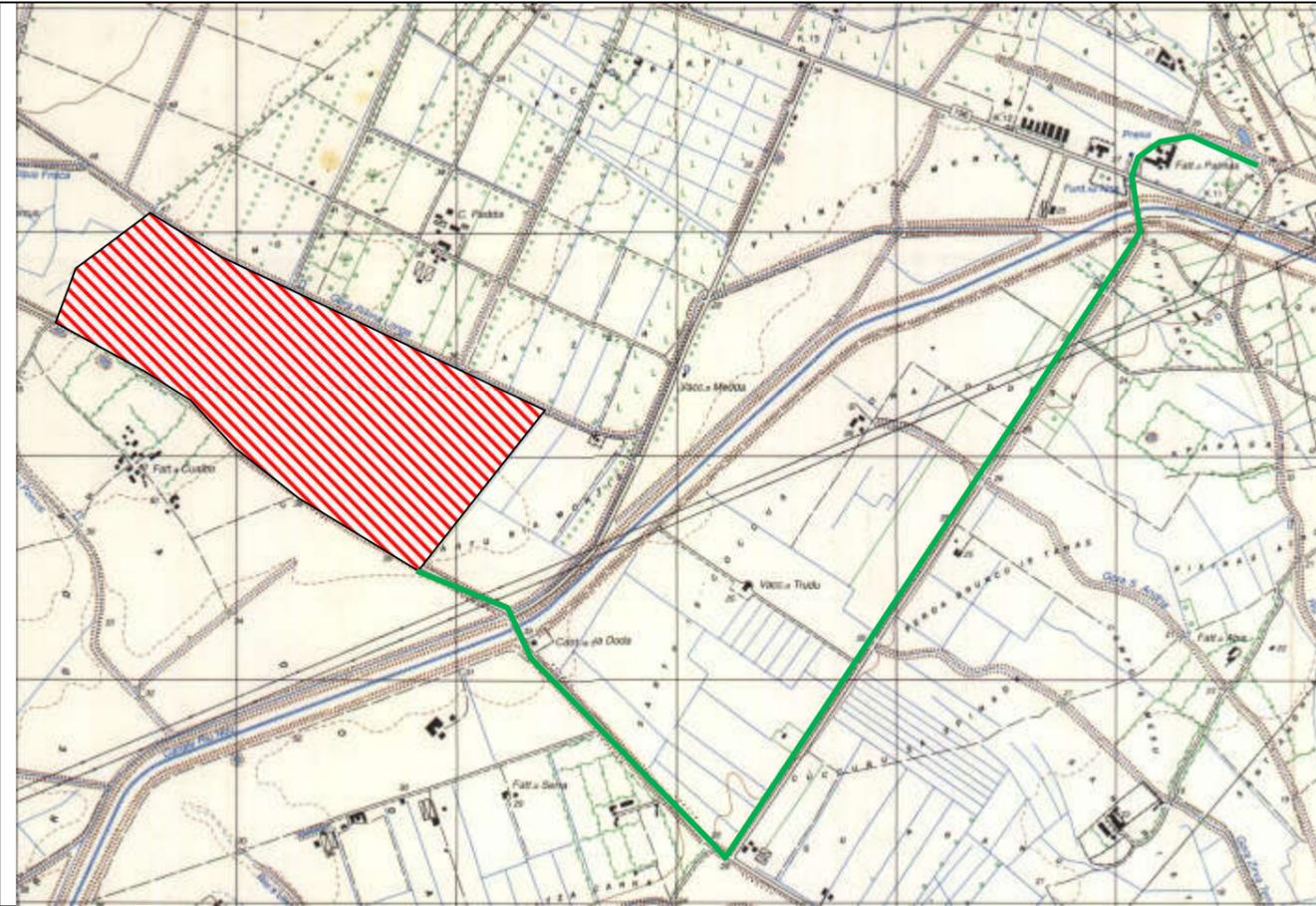


Fig. 2.2/A: stralcio del Foglio 556 sez. I "Villasor" dell'I.G.M. in scala 1:25000.



Fig. 2.2/B: stralcio del foglio 556030 "Cantonnieria sa Doda" del CTR della Regione Sardegna in scala 1:10000.

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.6 di 34 Rev. 0



Fig. 2.2/C: Vista aerea dell'area di interesse

2.3 Inquadramento Urbanistico

Secondo il Piano regolatore del Comune di Villasor l'area di interesse ricade in Zona E / Zona Agricola **Fig. 2.3/A**.



Fig. 2.3/A: destinazione urbanistica dell'area di interesse

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	
			Fg.7 di 34	Rev. 0

2.4 Inquadramento catastale

Nel N.C.T. del Comune di Villasor la superficie di interesse ricade nei fogli 20 e 44, **Fig. 2.4/A** e mappali di **Tab. 2.4/A** per una superficie complessiva di 1.380.237 m²

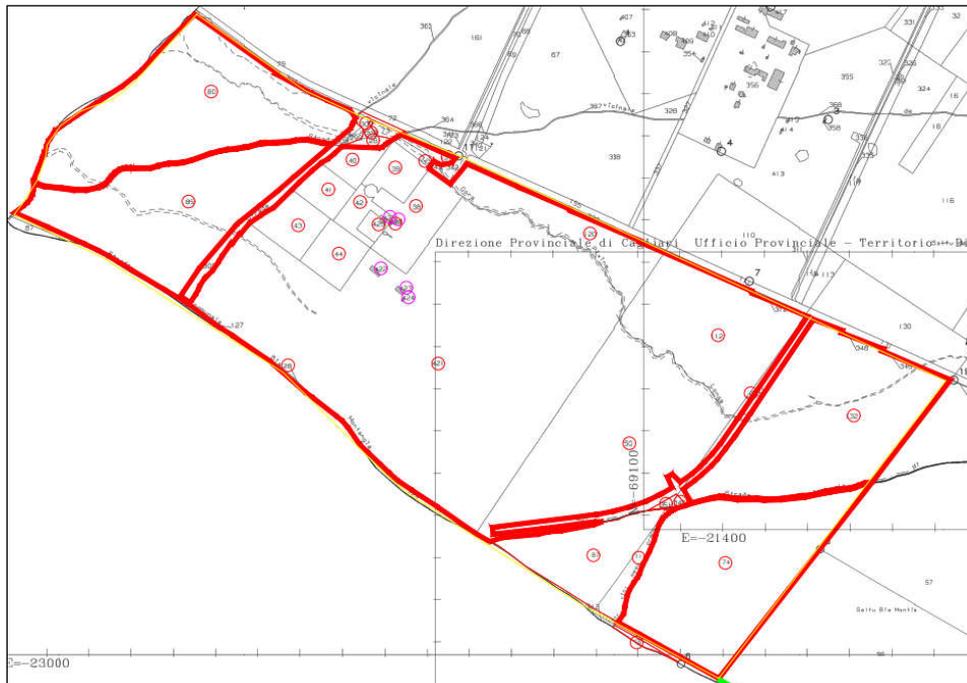


Fig. 2.3/A: stralcio dei fogli 20 e 44 del NCT di Villasor

COMUNE DI VILLASOR										
	Foglio	Particella	Porz	Qualità	Classe	Superficie (mq)	Proprietario	Codice Fiscale	Quota Proprietà	
CATASTO TERRENI	20	112		Pascolo	3	87.605	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1	
		120		Pascolo	3	43.360	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1	
		125		Pascolo Arb	U	2.685	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1	
		132		Seminativo	2	143.380	PEDDIS		1/6	
		28		Pascolo	3	1.890	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1	
		344		Pascolo Arb	U	2.080	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1	
		345		Pascolo Arb	U	4.360	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1	
		346		Pascolo	3	320	PEDDIS		1/6	
		351		Pascolo	3	600	PEDDIS		1/6	
		38		Pascolo	3	27.075	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1	
		39		Pascolo	3	11.775	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1	
		40		Pascolo	3	8.650	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1	
		41		Pascolo	3	16.055	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1	
		42		Pascolo Arb	U	7.130	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1	
		421		Pascolo Arb	U	422.856	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1	
		425		Pascolo Arb	U	3.007	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1	
		428	AA	Pascolo Arb	U	14	PEDDIS			1/6
			AB	Seminativo	2					
			43		Pascolo	3	16.025	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1
			44		Pascolo	3	14.330	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1
			50		Pascolo	3	148.630	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1
			80		Seminativo	2	104.185	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1
			299		Pascolo	3	800	PEDDIS		1/6
			300		Pascolo	3	95	PEDDIS		1/6
			85		Seminativo	2	121.365	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1
			111		Seminativo	2	9.380	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1
			74	AA	Seminativo	2	138.316	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1
				AB	Uliveto	2	1.274			
	76		Pascolo	3	975	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1		
	87		Seminativo	2	42.020	PEDDIS GIUSEPPE	PDDGPP32L28E085T	1/1		
	Totale catasto terreni					1.380.237				

Tab. 2.3/A: foglio, mappale e superficie delle aree interessate dalle opere in progetto

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.8 di 34 Rev. 0

3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

L'impianto è di tipo ad inseguimento monoassiale con asse di rotazione Nord-Sud e azimuth 0°. I pannelli infatti saranno posizionati a terra tramite apposite strutture di sostegno infisse nel terreno con inseguitore solare ad un asse orizzontale. A pertinenza della Stazione Utente di trasformazione MT/AT all'interno del lotto è stata predisposta un'area di dimensioni superiori alla superficie minima richiesta dal tipo di installazione, per poter consentire in un prossimo futuro l'implementazione dell'impianto con i più moderni sistemi di accumulo.

La potenza di picco prevista dell'impianto è di 99,9908 MWp, con una produzione di energia annua pari a 190.415.129,94 kWh (equivalente a 1.904,15 kWh/kW), ottenuta utilizzando un totale di 149.240 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino aventi ciascuno una potenza nominale di 670 Wp e un'efficienza del 21,9%. I pannelli hanno dimensioni 2.384 x 1.303 x 35 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato, per un peso totale di 34 kg ciascuno.

I pannelli fotovoltaici, di elevata efficienza, saranno montati su strutture ad inseguimento solare (trackers), in configurazione monofilare da 14, 28 e 56 moduli ciascuno. La soluzione tecnologica proposta prevede quindi l'utilizzo di 304 trackers da 14 moduli, 384 trackers da 28 moduli e 2.397 trackers da 56 moduli.

I trackers saranno collegati in bassa tensione alle 16 cabine inverter (una per ogni blocco elettrico in cui è suddiviso lo schema d'impianto) con un numero di stringhe per blocco secondo lo schema della relazione elettrica, e queste saranno collegate in media tensione a 2 cabine MT che si collegheranno alla cabina IO, collegata alla sottostazione utente.

L'impianto sarà corredato inoltre da 1 control room e wc chimico, a disposizione del personale.

La distanza prevista tra gli assi delle strutture di supporto affinché non vi siano ombreggiamenti è di 4,6 m.

L'orientamento delle file d'impianto è l'asse nord-sud (0° sud, azimuth 180°) e la rotazione dei moduli fotovoltaici rispetto al piano orizzontale varia fino a ±60° est-ovest nell'arco delle ore sole.

L'altezza al mozzo delle strutture è di 2,30 m dal suolo, maggiore di 1,50 m così come consigliato nel "Prontuario per la valutazione dell'inserimento del fotovoltaico nel paesaggio e nei contesti architettonici" redatto del Ministero per i Beni e le Attività Culturali in associazione con la Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici del Veneto, e come da "Linee guida" del MITE pubblicate a giugno 2022.

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.9 di 34 Rev. 0

In questo modo nella posizione a 60° i pannelli raggiungono un'altezza minima dal suolo di 1,347 m e un'altezza massima di 3,43 m.

Tale architettura delle strutture permette una buona accessibilità tra le file ai mezzi d'opera e permette anche la piena accessibilità agli ovini che possono pascolare utilizzando l'intera area di installazione, potendo accedere sotto le strutture anche quando queste sono inclinate al massimo (minima distanza da terra).

L'area a disposizione dell'impianto fotovoltaico ha una superficie di 138 ha, la superficie coperta in progetto è di 46,98 ettari, per un indice di copertura del 34,042% (<45%), che rispetta appieno gli indici urbanistici.

L'energia prodotta dall'impianto sarà veicolata, mediante un cavidotto MT interrato della lunghezza di circa 4,94 km, alla sottostazione utente MT/AT da 150 KV denominata "ACME" da ubicarsi al F. 21, mappale 414 del Comune di Villasor e, tramite un cavidotto AT della lunghezza di circa 1.822 m in uscita dalla sottostazione utente ACME, alla stazione RTN Terna esistente ubicata nel comune di Villasor, al Foglio 22, mappali 271-272.

Sono previste fasce di distacco dai confinanti di 10 m, fasce di distacco dalla strada di piano e di 5 m, strada interna perimetrale e strade interne di raccordo dei filari di pannelli.

Il progetto prevede che sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio l'accesso al campo fotovoltaico consenta un transito agevolato dei mezzi di lavoro e degli autoveicoli addetti alla manutenzione.

L'impianto fotovoltaico sarà composto dall'insieme dei moduli contenenti celle al silicio, in grado di trasformare la radiazione solare in energia elettrica continua, dagli inverter e dai trasformatori elevatori di tensione che saranno collegati tra di loro e, per ultimo, alla rete generale mediante elementi di misura e protezione.

Gli inverter, posti nei locali tecnici nei rispettivi sottocampi, permetteranno di trasformare la corrente continua in uscita dalla centrale fotovoltaica in corrente alternata convogliata nella cabina di consegna/utenza di ciascuna sezione d'impianto.

Gli ancoraggi a terra con profili infissi nel terreno permetteranno di realizzare l'impianto senza l'uso del calcestruzzo o altri sistemi fissi.

Nel seguito sono brevemente descritti i componenti principali del campo fotovoltaico:

I moduli utilizzati per il progetto sono in silicio monocristallino, Risen – RSM132 da 670 Watt .

Il gruppo di conversione è composto dal componente principale "inverter" e da un insieme di componenti, quali filtri e dispositivi di sezionamento protezione e controllo, che rendono il sistema

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.10 di 34 Rev. 0

idoneo al trasferimento della potenza dal generatore alla rete, in conformità ai requisiti normativi, tecnici e di sicurezza applicabili. Nel caso specifico, verranno installati 16 inverter SG6250HV-MV/SG6800HV-MV (uno per campo) prodotti da SANGROW.

Per quanto riguarda la sistemazione e l'ancoraggio dei moduli costituenti il generatore fotovoltaico, è previsto l'utilizzo di un sistema di supporto modulare, sviluppato al fine di ottenere un'alta integrazione estetica ad elevata facilità di impiego e di montaggio dei moduli fotovoltaici incorniciati. I trackers sono realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato resistente alla corrosione e bulloneria in acciaio, e sono mossi da un motorino magnetico passo-passo. Le strutture di sostegno ipotizzate hanno la caratteristica di poter essere infisse nel terreno senza bisogno di alcun tipo di fondazione in CLS, compatibilmente alle caratteristiche geotecniche del terreno e alle prove penetrometriche che verranno effettuate in fase esecutiva; inoltre, come certificato dal costruttore, le strutture sono in grado di supportare il peso dei moduli anche in presenza di raffiche di vento di elevata velocità, di neve e altri carichi accidentali. Le strutture dei tracker sono costituite da pali verticali infissi al suolo e collegati da una trave orizzontale secondo l'asse nord-sud (mozzo) inserita all'interno di cuscinetti appositamente progettati per consentirne la rotazione lungo l'arco solare (asse est-ovest). Ogni tracker è dotato di un motorino a vite senza fine, che trasmette il moto rotazionale al mozzo. L'angolo di rotazione del mozzo è di $\pm 60^\circ$ rispetto all'orizzontale, e la motorizzazione del mozzo è alimentata da un kit integrato comprendente un piccolo modulo fotovoltaico dedicato a una batteria di accumulo, e non necessita di alimentazione esterna.

Nel campo fotovoltaico sono presenti 16 cabine di trasformazione con dimensioni P 2,5 x L 12,2 x H 2,9 metri, 2 cabine di parallelo di dimensioni P 2,44 x L 12,75 x H 2,9 ed una cabina di consegna. Quest'ultima è atta ad ospitare i locali per la realizzazione dell'allacciamento del cliente alla rete Terna e per raccolta dell'energia prodotta. Oltre alle cabine elettriche, sono previsti una control room di dimensioni 6,15 x 2,40 e un piccolo locale con wc chimico di dimensioni 2,00 x 1,20 per singolo impianto.

Il sito verrà provvisto di un impianto generale di terra di protezione costituito da un sistema di dispersori a picchetto tra loro interconnessi mediante conduttore di terra in rame di colore giallo-verde posato all'interno di un tubo in PVC.

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.11 di 34 Rev. 0

4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

4.1 Inquadramento meteo climatico

Per definire le caratteristiche climatiche, che possono influenzare i fattori ambientali a scala locale, si è ritenuto necessario effettuare un inquadramento climatico generale di tutto il settore circostante il sito di interesse. Non potendo disporre, all'interno dell'area di studio, di misure dirette, ci si riferisce a stazioni di misura limitrofe. Per le precipitazioni sono stati presi i dati delle stazioni di "Uta CRAS" a N e quella di "Capoterra" a S, mentre per le temperature quella di "Uta CRAS".

4.1.1 Temperature

I dati delle temperature sono quelli relativi alla stazione di misura ubicata presso Uta, in particolare nel centro agrario del C.R.A.S, e si riferiscono ad un periodo di osservazione compreso tra il 1924 e il 1992 per numero di osservazioni valide pari a 69 anni.

In **Tab. 4.1.1/A** sono riportate le temperature medie (°C) mensili calcolate su 69 anni di osservazione.

S. M. : "Uta Cras													
Q s.l.m.:19 m													
Altezza dell'apparecchio sul suolo m: 1.00													
Tipo di apparecchio: Tm= Termometro a massima e minima													
Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
N.Oss.	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
Media	9,5	9,9	11,7	13,9	17,7	22,1	24,9	25,3	22,6	18,5	14,0	10,8	16,8
Dev.St.	1,0	1,6	1,1	1,0	1,3	1,3	1,2	1,1	1,4	1,4	1,0	1,2	0,6

Tab. 4.1.1/A: temperature medie mensili registrate nella stazione di Uta CRAS

La temperatura media annua è di 16.8°C, i mesi più caldi sono Luglio e Agosto con temperature medie rispettivamente di 24,9°C e 25,3°C e i mesi più freddi sono Gennaio e Febbraio rispettivamente con 9,5°C e 9,9°C.

4.1.2 Precipitazioni

Per le precipitazioni si fa riferimento alle stazioni di Uta Cras e di Capoterra. I dati per la stazione di Uta si riferiscono a un numero di osservazioni variabile a seconda del mese, da un minimo di 34 ad un massimo di 38 anni completi, comprese nel periodo 1950-1992. Per la stazione di Capoterra si ha un numero di osservazioni decisamente maggiore mediamente 65 anni nel periodo 1922-1992.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i valori medi mensili e medie annuali delle precipitazioni.

Dalle tabelle si osserva, che nella stazione di Capoterra la precipitazione media annua (544,2 mm) risulta di 18 mm superiore a quella misurate nella stazione di Uta (526.5 mm).

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.12 di 34 Rev. 0

Il mese più piovoso è stato Novembre con 74,9 mm nella stazione di Capoterra e 90,7 mm nella stazione di Uta C.R.A.S., mentre quelli più aridi sono i mesi estivi con i valori medi minimi registrati in Luglio con 2,1 mm nella stazione di Capoterra e 3,0 mm nella stazione di Uta C.R.A.S..

Le variazioni riscontrate tra le due stazioni si spiegano con le differenze di altitudine e con la conformazione del territorio; pianeggiante quello di Uta, parzialmente montuoso quello di Capoterra.

S. M. : Capoterra		Q s.l.m.: 54 m											Altezza dell'apparecchio sul suolo m: 1.70	
Tipo di apparecchio: P= Pluviometro comune														
Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno	
N.Oss.	66,0	66,0	64,0	66,0	65,0	66,0	67,0	67,0	66,0	67,0	66,0	66,0	66	
Media	64,7	64,6	56,7	43,1	34,8	12,0	2,1	9,1	35,4	69,1	74,9	73,0	544	
Dev.St.	45,9	45,7	43,6	35,0	37,3	18,3	5,3	20,1	33,7	64,3	59,6	48,3	150	

Tab. 4.1.2/A: precipitazioni medie mensili registrate nella stazione di Capoterra

S. M. : "Uta Cras"		Q s.l.m.:12 m											Altezza dell'apparecchio sul suolo m: 2	
Tipo di apparecchio: P= Pluviometro comune														
Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno	
N.Oss.	38	38	38	38	38	38	38	37	38	37	35	36	34	
Media	55,5	66,0	57,3	40,5	31,0	12,0	3,0	7,2	35,0	72,9	90,7	65,9	526,5	
Dev.St.	38,1	46,0	41,3	27,5	31,3	17,0	6,6	12,7	32,6	55,4	90,4	27,0	127,9	

Tab. 4.1.2/A: precipitazioni medie mensili registrate nella stazione di Uta C.R.A.S.

4.2 Inquadramento geologico

4.2.1 Inquadramento geologico regionale

Dal punto di vista geologico l'area di interesse ricade nella in prossimità occidentale della Pianura del Campidano.

Il Campidano è una fossa tettonica di età plio-pleistocenica che si sovrappone in parte alla porzione meridionale del Rift oligo-miocenico (Tilia Zuccari 1969; Cherchi et al., 1978 e riferimenti). In affioramento il Campidano è quasi esclusivamente costituito da coperture clastiche di età plio-pleistocenica (**Fig. 4.2.1/A**).

Nel Pliocene medio, mentre il graben campidanese continuava a subire fenomeni di subsidenza, il resto della Sardegna era soggetto a un ringiovanimento del rilievo per effetto del sollevamento dovuto a spinte tangenziali, tali che il basamento paleozoico costituente gli horst veniva messo a contatto con le formazioni più recenti. Questo ringiovanimento ha portato a una ripresa dell'attività erosiva, con una profonda incisione delle valli da parte dei corsi d'acqua e la formazione di depositi sedimentari che hanno contribuito al riempimento della depressione.

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.13 di 34
			Rev. 0	

La fossa è stata quindi definitivamente colmata da sedimenti marini e continentali pliocenici e dalle coltri alluvionali quaternarie antiche e recenti, con depositi deposizione di sabbie, limi, argille e conglomerati per uno spessore di circa 500 m (Tilia Zuccari, 1969).

Nella piana del Campidano i depositi recenti ed attuali sono rappresentati da un'ampia varietà di facies di ambiente prevalentemente continentale.

I termini più recenti comprendono: (a) facies alluvionali ciottolose, sabbiose e limo-argillose; (b) facies argilloso-sabbiose e limo-argillose palustri e di bonifica; (c) detriti di versante sabbioso-limosi o ghiaioso-limosi; (d) accumuli alla base dei versanti in falde o in conoidi; (e) accumuli caotici di blocchi di rocce vulcaniche alla base dei plateau dovuti all'arretramento dei versanti.

I termini più recenti comprendono: (a) facies alluvionali ciottolose, sabbiose e limo-argillose; (b) facies argilloso-sabbiose e limo-argillose palustri e di bonifica; (c) detriti di versante sabbioso-limosi o ghiaioso-limosi; (d) accumuli alla base dei versanti in falde o in conoidi; (e) accumuli caotici di blocchi di rocce vulcaniche alla base dei plateau dovuti all'arretramento dei versanti.

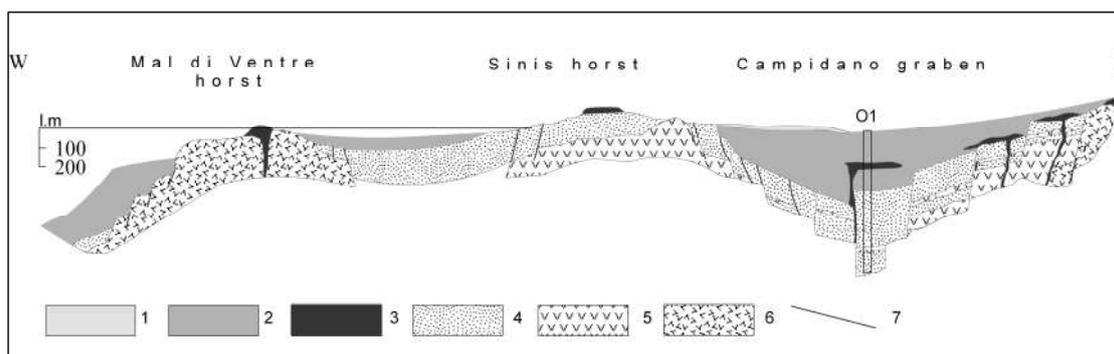


Fig. 4.2.1/A: Sezione geologica schematica del Campidano settentrionale. Da *Tilia Zuccari (1969)* e *Carboni & Lecca (1985)*; modificato. (1) Depositi attuali; (2) depositi pleistocenici di ambiente marino e continentale; (3) coperture vulcaniche anorogeniche; (4) coperture sedimentarie (Miocene medio-sup.- pliocene); (5) coperture vulcaniche orogeniche riferibili al ciclo oligo-mioceniche; (6) basamento paleozoico indifferenziato. Altri simboli: (7) faglie certe, presunte e sepolte. O1 si riferisce al sondaggio Oristano 1 eseguito per ricerche petrolifere poco a sud dell'abitato di Oristano dall'AGIP mineraria alla fine degli anni'60.

I depositi alluvionali più estesi appartengono al fiume Tirso che, impostatosi sui litotipi miocenici e pliocenici, hanno contribuito a colmare la parte settentrionale della fossa campidanese. Tali depositi sono dominati da un'alternanza di alluvioni ciottolose, con intercalazioni sabbiose bruno-rossastre ad elementi provenienti dallo smantellamento del basamento paleozoico e delle successioni vulcaniche. I termini più antichi sono costituiti da sedimenti della panchina tirreniana, affiorante lungo la zona costiera e in alcune aree dell'interno; costituita da un conglomerato poligenico e da arenarie fossilifere cementate. Intorno agli stagni costieri affiorano i calcari a cardidi, testimonianza di paleo-stagni legati all'evoluzione della piana campidanese. Seguono le facies eoliche würmiane molto estese nel

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.14 di 34 Rev. 0

territorio di Arborea e rappresentate da arenarie ben cementate con resti fossili, immediatamente riconoscibili in campagna per la presenza di una netta stratificazione incrociata.

Nel Pliocene, in coincidenza con l'apertura della fossa del Campidano, si assiste alla messa in posto di potenti coltri alluvionali; queste sono caratterizzate dalla presenza di una sequenza di depositi sia di ambiente marino che lagunare che di ambiente continentale. Questa diversificazione deposizionale è legata alla variazione eustatica del livello del mare, con continue trasgressioni e regressioni che si sono alternate nel tempo.

Dal punto di vista strutturale il Campidano è definibile come un graben disposto NW-SE impostato su un sistema di faglie dirette normali ad elevata inclinazione. Morfologicamente corrisponde oggi a un'ampia valle che si estende per oltre 100 km dal Golfo di Oristano a quello di Cagliari con una larghezza variabile da 25 a 40 km.

Ai lati della depressione si riconoscono gli horst, formati prevalentemente da blocchi rialzati del basamento paleozoico e dalle coperture oligo-miocenche.

Inoltre, importanti manifestazioni termali sono localizzate in prossimità delle faglie bordiere del graben. Due di queste (S'Acquacotta e Santa Maria is Acguas), sono caratterizzate da buone portate d'acqua (c.ca 50 l/s) e temperature piuttosto elevate (45-50 °C).

Alcuni studi hanno inoltre evidenziato un'alta anomalia termica con un valore massimo vicino a Sardara di quasi 200 mW/m², mentre si ipotizza una temperatura di 150 °C alla profondità di 200 m al centro del graben.

4.3 Inquadramento geologico locale

L'ossatura primaria dell'area, interessata dallo studio, è costituita da un basamento paleozoico scistoso-metamorfico, su cui poggia in discordanza una copertura paleogenica della "Formazione del Cixerri" e vulcaniti andesitiche dell'Oligocene, per altro molto limitate per estensione. Il basamento e la copertura sopra citata, è in buona parte coperta da una successione clastica quaternaria.

4.3.1 Cenozoico

Piroclastiti di Siliqua (SQA)

Affiorano nel settore compreso tra Siliqua, la strada pedemontana per Vallermosa e, a N, lungo la S.S. 293. Piccoli affioramenti sono presenti lungo la S.S. 130. Morfologicamente formano colline che si elevano di poche decine di metri sulla pianura circostante. Si tratta di alternanze di depositi di flusso piroclastico ed epiclastiti (arenarie vulcanoclastiche più o meno conglomeratiche). I depositi piroclastici formano unità deposizionali di flusso, spesse in alcuni casi 2-3 m, costituite da clasti da angolosi equidimensionali a subarrotondati di lava microvescicolata andesitica e rarissimi clasti di

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.15 di 34 Rev. 0

metamorfiti immersi in una matrice cineritica ricca di cristalli. I clasti hanno dimensioni variabili da pochi centimetri a 1 m. Il rapporto quantitativo tra matrice e clasti è circa 1:10. Nel deposito non sono state ritrovate pomice. Talvolta si osserva una gradazione inversa con clasti più grandi concentrati al tetto delle unità deposizionali. La porzione epiclastica è costituita da strati decimetrici di arenarie grossolane alternate ad arenarie fini. Esse sono costituite da granuli di quarzo e cristalli di plagioclasio, biotite e anfibolo. Spesso sono presenti clasti subarrotondati di lave andesitiche.

Daciti e andesiti di Monte Sa Pibionada (PBN)

Nell'area cartografata affiorano nel settore centrale. In questa unità sono state distinte due litofacies, caratterizzate da diversa composizione mineralogica: ammassi magmatici a composizione dacitica (PBNa) non affiorante e a composizione andesitica o quarzo-andesitica (PBNb). Si tratta di ammassi lavici sub-vulcanici di colore variabile dal grigio-verdastro al violaceo e al bruno che intrudono sia il basamento paleozoico che la copertura terziaria. Contatti intrusivi con la formazione del Cixerri sono particolarmente evidenti nella zona di Bruncu Arrubiu, dove si osserva il corpo andesitico di P.ta de su Ferru che attraversa le argille rosse basali della stessa formazione, inducendovi limitati effetti di termometamorfismo con sviluppo di un'aureola di contatto di circa 10 cm e provocando un debole effetto di sollevamento (doming) nella successione sedimentaria della stessa formazione.

Sono rocce relativamente omogenee, di colore generalmente chiaro, con struttura e tessitura porfirica dove, oltre ai fenocristalli di dimensioni fino a 1 cm di anfibolo e di plagioclasio, si osservano anche fenocristalli di quarzo. La pasta di fondo è costituita da microliti di plagioclasio, quarzo e sanidino. L'anfibolo è sempre costituito da orneblenda, talvolta con tessitura pecilitica, con bordi ossidati ed alterata in clorite e calcite. Tra i minerali fondamentali sono abbondanti anche la biotite e l'augite in fenocristalli. Il litotipo andesitico (PBNb) affiorante nell'area di interesse P.ta de su Ferru è rappresentato da rocce di colore scuro, con struttura e tessitura porfirica ipidiomorfa, con fenocristalli centimetrici di orneblenda e plagioclasio zonato. La pasta di fondo è microcristallina, costituita da plagioclasio, ossidi di Fe e Ti e scarso vetro.

Datazioni radiometriche col metodo K-Ar effettuate sui litotipi dacitici hanno dato età tra $27,20 \pm 1,6$ e $29,30 \pm 1,2$ Ma (Oligocene superiore).

4.3.2 Neozoico

Il settore si caratterizza per i vasti depositi alluvionali dell'olocene e del pleistocene. Questi depositi sono rappresentati sia da sedimenti attuali che da quelli derivati dalle modificazioni dell'ambiente fisico olocenico e dunque caratterizzati da gradi variabili di inattività e seppellimento. Tra questi depositi sono compresi anche depositi alluvionali terrazzati posti a quote inferiori rispetto ai terrazzi

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.16 di 34 Rev. 0

pleistocenici. I depositi più rappresentati sono quelli di pianura alluvionale, che mostrano passaggi progressivi a quelli di conoide alluvionale; sono ben rappresentati anche i depositi di versante. La natura di questi sedimenti e la relazione laterale tra le varie facies è alquanto complessa.

Depositi alluvionali terrazzati (bn)

Affiorano estesamente in tutta l'area cartografata, dove ricoprono i sedimenti del sistema di Portovesme e sono ricoperti dai depositi alluvionali attuali. Si tratta di ghiaie a stratificazione incrociata concava deposte all'interno di canali bassi e poco continui, alternate a ghiaie a stratificazione piano parallela. Talora i canali solcano anche il substrato. In alcune sezioni sono presenti livelli sabbiosi a stratificazione piano parallela o incrociata concava e sottili livelli pedogenizzati da suoli poco sviluppati. Sono depositi posti ai lati dei letti attuali o dei tratti di alveo regimati ed in genere non interessati dalle dinamiche in atto. Tratti limitati di questa unità potrebbero però essere interessati da dinamiche alluvionali durante eventi idrometeorici eccezionali. Localmente la mancanza di differenze piano altimetriche marcate ha impedito di stabilire quali fossero i tratti interessati da dinamiche precedenti la situazione idrografica attuale. L'età olocenica di questi depositi è stata attribuita dalla presenza nel loro interno di ciottoli costituiti da frammenti di ceramica preistorica fluitati. Lo spessore di questi sedimenti è, nella maggior parte dei casi, difficilmente valutabile, ma in alcune sezioni, in cave o lungo scarpate di erosione fluviale associate alle dinamiche attuali, possono superare i 10 m.

Depositi alluvionali (b)

I sedimenti alluvionali sono in genere grossolani e solo localmente sono presenti intercalazioni di lenti e sottili livelli di sabbia. Le strutture sedimentarie non si differenziano da quelle già descritte per i depositi alluvionali terrazzati olocenici, a testimoniare la presenza in un passato più o meno prossimo di corsi a canali intrecciati. Avvicinandosi ai versanti i sedimenti all'interno degli alvei possono essere anche molto grossolani con ciottoli e blocchi. Soprattutto all'interno delle strette valli che solcano i rilievi sono stati osservati letti armati anche molto grossolani. La limitatezza degli affioramenti ha impedito talora la loro rappresentazione cartografica. Spesso allo sbocco delle valli che drenano i rilievi, i corsi d'acqua sono incisi all'interno di conoidi alluvionali delimitati in genere da scarpate anche di vari metri di altezza.

4.5 Geologia delle aree interessate dal progetto

Dall'analisi della cartografia geologica si evince che le aree su cui insisterà l'opera in progetto sono caratterizzate prevalentemente da depositi alluvionali terrazzati bn a varie granulometrie.

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.17 di 34
			Rev. 0	

4.6 Inquadramento tettonico

L'evoluzione tettonica dell'area di studio è la stessa che ha caratterizzato il Graben Campidanese dove per altro ricade.

Dal punto di vista tettonico il Graben del Campidano è suddivisibile in due settori, uno localizzabile a N e denominato "Campidano di Oristano" e l'altro a S, chiamato "Campidano di Cagliari".

Il bacino meridionale risulta più vasto e si approfondisce notevolmente verso la sua estremità meridionale.

Per quanto riguarda il sistema di faglie che delimitano il bacino di interesse, in generale si possono individuare due sistemi di faglie: uno "pliocenico" e l'altro "prepliocenico".

Faglie plioceniche: Ai bordi del graben si rilevano faglie, talora con liscioni e brecce di frizione ben visibili, che interessano i terreni terziari, dalle siltiti e arenarie eoceniche fino ai basalti pliocenici, nonché il basamento paleozoico. Depositi sicuramente quaternari non risultano fagliati. I rigetti che si osservano in queste località sono tuttavia modesti, intorno a 10-20 m al massimo; rigetti maggiori si riscontrano nelle fonnazioni più profonde (Formazione di Sammassi), indicando che la tettonica a faglie pliocenica è andata attenuandosi verso il Quaternario, conservando, tuttavia, una certa attività. Il bacino del campidano meridionale è delimitato da due faglie circa parallele, con direzione NNW-SSE, passanti rispettivamente a NW di Cagliari, "faglia di Fangario" e presso il centro abitato di Vallenosa, "faglia di Acquacotta". La "faglia di Fangario", mette a contatto la ciottolosa "Fonnazione di Samassi" con marne e arenarie del Miocene. In corrispondenza della faglia, si osserva un rigetto di oltre 100 m, che non ha interessato le coltri alluvionali quaternarie dei dintorni di Cagliari, che, la ricoprono indisturbate sia nella zona di "S. Lorenzo" che nella stessa località di Fangario, con uno spessore massimo di circa dieci metri. La "faglia di Acquacotta", a NE di Vallenosa, mette a contatto la formazione andesitica oligomiocenica con depositi alluvionali ciottoloso-argillosi fortemente costipati e talora quasi cementati. Il rigetto visibile sul terreno è di almeno 10 m, sicuramente di più se si volesse tener conto anche delle modificazioni del rilievo ad essa eventualmente connessa. La dislocazione interrompe nettamente ad est il piano terrazzato del settore, formato da un substrato andesitico-tufaceo e da una sottile coltre di depositi alluvionali, dando luogo ad una vera e propria scarpata di faglia più o meno nascosta sotto alluvioni recenti.

Faglie pre-plioceniche: Le dislocazioni tettoniche pre-mioceniche, connesse alla Fossa Sarda e al vulcanismo calc-alcalino oligo-miocenico non sempre sono facilmente riconoscibili nel Campidano e nelle aree attigue. Esempi sicuri di faglie che hanno preceduto la trasgressione marina miocenica si trovano lungo il limite fra Marmilla e Sarcidano, in Trexenta e nel Parteolla. Queste dislocazioni,

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.18 di 34 Rev. 0

seppure nettamente anteriori alla nascita del graben del Campidano, mostrano in prevalenza direzioni già campidanesi, che talora ricalcano discontinuità tardoerciniche. La maggior parte dei filoni e dicchi di porfidi e di graniti porfirici ercinici della Sardegna sud-orientale (Sarrabus e Gerrei) presenta lineamenti pressoché paralleli al graben campidanese. Altrettanto vale per i dossi granitici allineati affioranti fra le arenarie e le mame mioceniche di Guasila-Ortacesus, in Trexenta. Di più difficile interpretazione, invece, sono da ritenersi le faglie presenti lungo il bordo occidentale del Campidano, come quelle nel settore di

- Guspini, che almeno in parte appaiono anteriori o contemporanee alla messa in posto del grande e complesso edificio vulcanico inframiocenico dell'Arcuentu. D'incerta datazione sono soprattutto le faglie dell'entroterra di Vallen-no sa, della soglia di Siliqua, di Capoterra, di Sarroch e di Pula, che delimitano gli horst paleozoici ad est e rigettano verso il Campidano la "Formazione del Cixerri" e le andesiti oligoceniche. Esse mostrano strettissime analogie con quelle bordiere delle fosse del Cixerri e del Basso Sulcis: si tratta certamente di un'unica famiglia di faglie contemporanee al vulcanismo calcoalcalino oligo-miocenico, almeno in parte riattivate nel Pliocene. Nella soglia di Siliqua, in particolare, si verifica la consistenza di faglie pre-plioceniche e plioceniche. Nell'area, infatti, all'interazione di discontinuità W-E, proprie della fossa del Cixerri, di discontinuità NNW- SE e di altri sistemi di fratture si affianca, al limite fra le due fosse, il prolungamento verso sud della più recente faglia di Acquacotta, oltre la quale il graben campidanese assume pieno sviluppo. È possibile, tuttavia, che anche questa faglia, con quelle di Salaponi e Capoterra, sia stata attiva in epoca pre-pliocenica, impedendo al mare del Miocene di penetrare, dal Campidano, nel Cixerri e nell'Iglesiente-Sulcis.

5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La geomorfologia dell'area è fortemente influenzata dall'assetto strutturale e dalle caratteristiche litologiche del substrato. Non si hanno indizi, almeno nell'area esaminata, dell'attività di movimenti neotettonici presenti lungo il bordo del Campidano o del Cixerri che sono classicamente considerate fosse tettoniche con attività plio-pleistocenica (CHERCHI et alii, 1978). Il bordo occidentale del Campidano si presenta in genere fortemente sovralluvionato. Dato che all'interno di questi sedimenti sono molto abbondanti livelli e lenti sabbiose e siltose, il bacino che li contiene in questo settore è stato interessato da fenomeni di erosione selettiva. È verosimile che prima dell'approfondimento recente del reticolo idrografico un ruolo erosivo importante sia stato operato dal modellamento di una superficie di spianamento che caratterizza la parte più elevata del Sulcis e dunque tutti i rilievi che delimitano a N e a S il bacino del Cixerri. Questa superficie di spianamento è presente anche sul lato settentrionale del Campidano. Sui rilievi che delimitano il bacino del Cixerri questa superficie ha dato

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.19 di 34 Rev. 0

vita ad ampie spianate modellate quasi ovunque sul basamento paleozoico a quote medie di 500-600 m. È verosimile che, come anche evidenziato nei vicini fogli 564 "Carbonia" e 565 "Capoterra", sui rilievi lo spianamento abbia condotto all'erosione dei sedimenti terziari, sia della formazione del Cixerri che quelli vulcanici oligo-miocenici, sempre assenti sui rilievi. È anche verosimile che localmente i processi di erosione areale abbiano riesumato la superficie di discordanza presente alla base della formazione del Cixerri. L'importanza dell'erosione selettiva è inoltre responsabile della presenza della genesi dei picchi quali M. Gioiosa Guardia, Castello Acquafredda, il M. Sa Pibionada ed il M. Niu de Crobu. Si tratta di neck di apparati vulcanici terziari che indicano come questi siano giunti ad uno stadio "scheletrico" dell'erosione. Anche numerose valli all'interno dei rilievi del Sulcis seguono linee di debolezza strutturale rappresentate da faglie o da strati a differente erodibilità. La maggiore impronta nel modellamento dell'area è però dovuta ai processi fluviali dato che nei bacini del Campidano e del Cixerri, come descritto nei capitoli dedicati alla stratigrafia ed evoluzione del Quaternario, i depositi di pianura e di conoide alluvionale, più o meno terrazzati, sono quelli maggiormente rappresentati.

La fossa del Cixerri si immette quasi ortogonalmente alla fossa del Campidano, il limite geomorfologico tra le due fosse è rappresentato dalla soglia di Siliqua. Si tratta di una serie di colline, paleozoiche o oligomioceniche, più o meno coniche o in forma di piccoli pianori, allineate in direzione NW-SE, che interrompono la morfologia del settore spiccando in netto rilievo dalla pianura circostante con una altitudine media di 150-200 m (M. Gutturu Gionis, M. S'ega sa Femmina, M.Idda, M.Accas, M.Su Concali de S.Maria). Questo allineamento attraverso il quale il fiume Cixerri si apre la via nel punto di maggiore erodibilità chiamato "stretta di S. Giovanni" costituisce una sorta di sbarramento naturale tra le due piane.

I lineamenti geomorfologici dell'area sono condizionati principalmente dalle direttrici tettoniche regionali che la interessano; in particolare quella campidanese NNW - SSE e quella E-W delle fosse più meridionali del Cixerri e di Funtanazza, che hanno scomposto la regione dell'oristanese in zolle subsidenti.

Le morfologie comprese in questo settore vanno da pianeggianti a subpianeggianti, fatta eccezione per le propaggini dei rilievi che caratterizzano la soglia di Siliqua.

I rilievi che si allungano verso la piana hanno quote che raramente superano i 200 m, solo verso l'interno la fascia montana è caratterizzata da rilievi con quote che raggiungono anche gli 800 m e che segnano lo spartiacque dell'ampio bacino idrografico del Flumini Mannu.

Il reticolo idrografico, per l'area collinare-montuosa, ha genesi tettonica ed è impostato prevalentemente su linee di frattura con pattern dendritico. A causa dell'impermeabilità dei rilievi circostanti i corsi d'acqua hanno carattere torrentizio e si riversano con grande energia nella pianura,

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.20 di 34 Rev. 0

dove, in parte vengono assorbite dai materassi alluvionali. Le principali linee di drenaggio hanno generato delle grandi conoidi di deiezione nella fascia pedemontana.

Il tracciato prosegue all'interno della piana del Campidano. Qui la morfologia è tendenzialmente piatta e depressa, movimentata dalle incisioni delle alluvioni terrazzate che dai rilievi che orlano la piana (Montiferru, Altopiano di Abbasanta e Monte Arci) degradano dolcemente verso il basso.

La condotta attraversa trasversalmente la piana per poi procedere verso Nord, dopo aver superato il limite geomorfologico dello spartiacque tra il Flumini Mannu di Cagliari e il Flumini Mannu di Pabillonis prosegue sulle alluvioni parallelamente ai bordi del Campidano sino alle pendici del complesso del Monte Arci. Nella piana del Campidano l'idrografia è abbastanza complessa, caratterizzata da corsi d'acqua che hanno un bacino idrografico esteso come il Flumini Mannu di Cagliari che raccoglie le acque del Rio Leni all'altezza di Serramanna, il Rio Cixerri, il Flumini Mannu di Pabillonis e da corsi d'acqua locali con bacino idrografico modesto o piccolo.

Nel settore pianeggiante l'idrografia è per lo più impostata secondo le linee di massima pendenza con pattern rettilineo, molti dei corsi d'acqua sono regimati, si segnala inoltre la presenza di canali di drenaggio superficiale, realizzati per ridurre al minimo i fenomeni di ruscellamento diffuso.

Il regime pluviometrico è torrentizio, a causa delle precipitazioni irregolari si possono originare è piene improvvise con forte azione erosiva. In alcuni settori questo fenomeno è accentuato dalla presenza di litotipi impermeabili appartenenti al complesso metamorfico che limitano l'infiltrazione.

6. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO

6.1 Caratteri Idrologici

L'area oggetto di studio ricade nell'U.I.O. del Flumini Mannu - Rio Cixerri, **Fig. 6.1/A** e nello specifico in sponda destra del Rio Flumini Mannu.

Il Flumini Mannu è il quarto fiume della Sardegna per ampiezza di bacino e con una lunghezza dell'asta principale di circa 96 km, rappresenta il più importante fiume della Sardegna Meridionale. Il suo corso, che si svolge in direzione NE-SO, ha origine da molti rami sorgentiferi dall'altipiano calcareo del Sarcidano, si sviluppa attraverso la Marmilla e, costituitosi in un unico corso, sbocca nella piana del Campidano sfociando in prossimità di Cagliari nelle acque dello Stagno di S. Gilla. Il Flumini Mannu di Cagliari si differenzia notevolmente dagli altri corsi d'acqua dell'Isola per i caratteri topografici del suo bacino imbrifero. L'asta principale per quasi metà del suo sviluppo si svolge in pianura, al contrario della maggior parte dei corsi d'acqua sardi aventi come caratteristica la brevità del corso pianeggiante rispetto a quello montano. Gli affluenti principali del Flumini Mannu di Cagliari sono:

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.21 di 34
			Rev. 0	

1. in destra: il Canale Vittorio Emanuele, che drena le acque della depressione di Sanluri, e il Torrente Leni, che convoglia le acque di numerose sorgenti del Monte Linas e giunge nella piana del Campidano in territorio di Villacidro;

2. in sinistra: il Torrente Lanessi, col quale confluisce presso lo sbocco in pianura e che scorre prevalentemente negli scisti e nel miocene della Trexenta, e il Riu Mannu di San Sperate che drena, con il Rio Flumineddu, le acque della Trexenta.

Lungo il corso principale è ubicato l'invaso di Is Barroccus, con capacità massima di invaso di 12 milioni di mc.

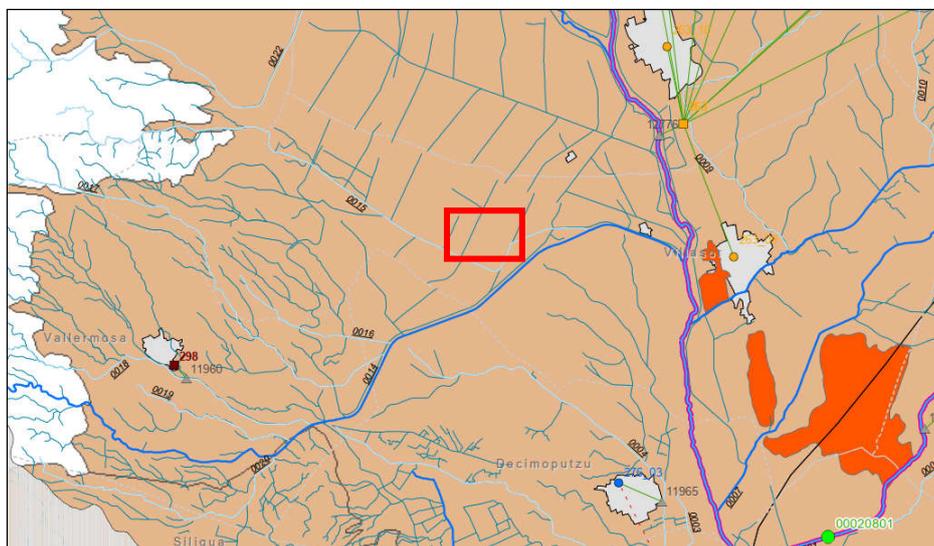


Fig. 6.1/A: Flumini Mannu

6.2 Idrogeologia dell'area cartografata

Il settore si caratterizza dal punto di vista idrogeologico per gli importanti depositi alluvionali terrazzati e non del quaternario. La principale struttura idrogeologica è rappresentata dalla Soglia di Siliqua. Nell'area della cosiddetta Soglia di Siliqua si evidenzia una situazione molto interessante al limite tra la valle del Cixerri e la piana del Campidano. Come è noto il limite tra le due depressioni è rappresentato da una soglia strutturale che si estende da Vallermosa a Siliqua (Soglia di Siliqua). Tale soglia si manifesta con una serie di colline che, con direzione NWSE, interrompono la monotonia del settore spiccando nettamente sulla pianura e attraverso le quali il Riu Cixerri si apre la via verso il Campidano. Sotto l'aspetto idrogeologico l'interesse della soglia è dato dalle manifestazioni sorgentizie distribuite sul versante campidanese, alcune delle quali con evidenti caratteri di termalismo.

Il Campidano è la più vasta pianura della Sardegna, situata nella porzione sud-occidentale dell'Isola, compresa all'incirca tra i 40° e i 39° di latitudine Nord e gli 8°30' e i 9° di longitudine Est. La pianura si estende dal golfo di Cagliari a quello d'Oristano per circa 110 chilometri con larghezza variabile da 25

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.22 di 34
			Rev. 0	

a 40 km. Dal punto di vista idrogeologico tale area è suddivisibile in due parti: il Campidano di Cagliari e quello di Oristano. Il limite strutturale tra i due acquiferi può essere compreso tra il piccolo horst di Sardara ed il massiccio vulcanico del Monte Arcuentu, dove sussiste uno spartiacque sotterraneo

Fig. 6.2/A

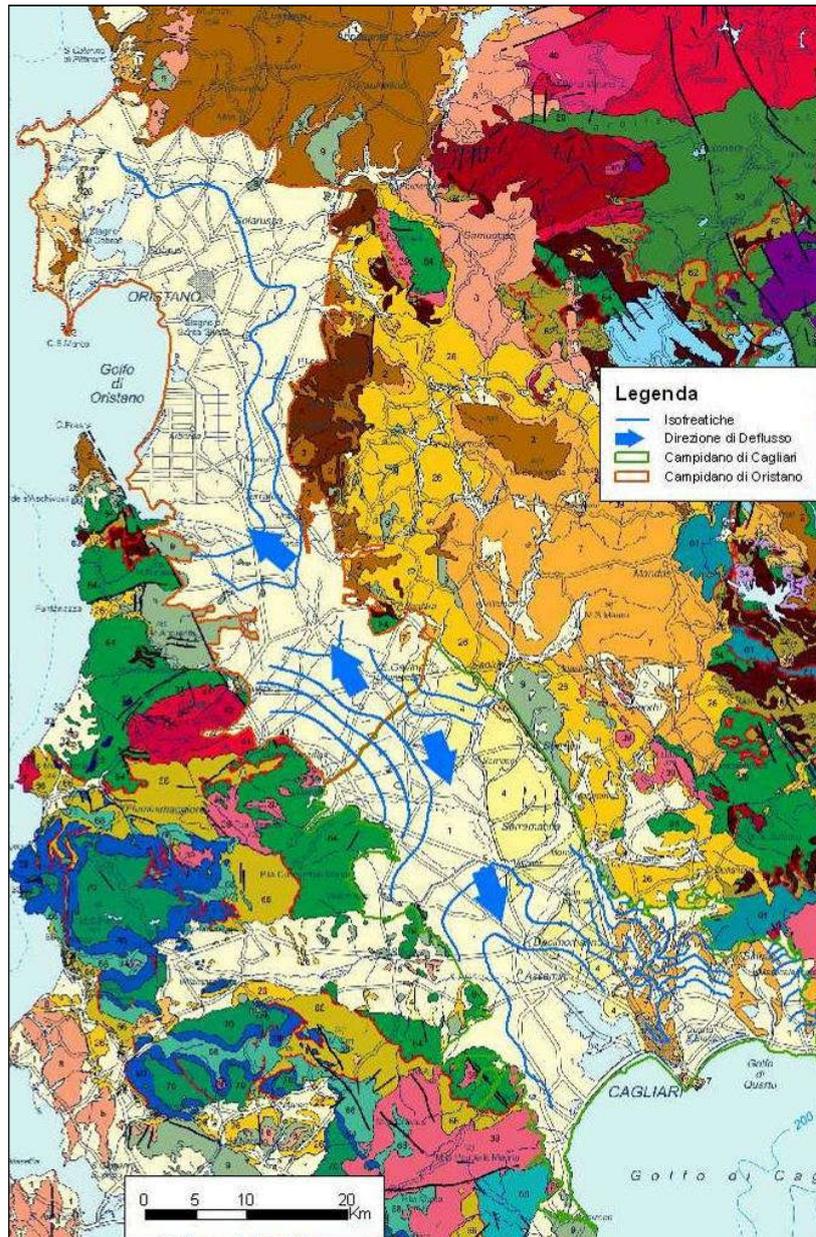


Fig. 6.2/A: Piezometria del Campidano (Fonte: CASMEZ) ed indicazioni delle direzioni di deflusso.

Nel Campidano di Cagliari l'acquifero è essenzialmente costituito da una serie sabbioso – conglomeratica intercalata da strati limoso – argillosi, con potenze che in alcuni punti raggiungono i 60 metri, all'interno della quale si individuano spesso livelli piezometrici differenti. Su scala regionale

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.23 di 34 Rev. 0

la falda può essere considerata del tipo multistrato essendo stati accertati i collegamenti verticali e orizzontali tra i vari livelli. Nelle aree depresse è presente una copertura argilloso – limosa o argilloso - sabbiosa di permeabilità molto bassa con potenze che variano da 4 a 40 metri. Il complesso basale è rappresentato dai sedimenti argillosi, sabbiosi e in parte conglomeratici della Formazione di Samassi che si rinvencono a profondità comprese tra i 40 e i 100 metri. Nel settore orientale (Sanluri, Serramanna, Samassi) la formazione di Samassi segna il limite orizzontale dell'acquifero e, dove prevalgono le facies sabbioso conglomeratiche, è sede di falde lenticolari di ridotta estensione e di pessima qualità a causa della elevata salinità. Nel territorio compreso tra Villacidro e Gonnosfanadiga dove è presente una fascia di conoidi, le alluvioni ciottolose sono parzialmente cementate da un'abbondante componente argillosa che soprattutto nella parte sommitale ne riduce notevolmente la permeabilità.. La Formazione di Samassi, che si localizza nel circondario di Villasor, San Sperate e Decimomannu, contiene a volte nella facies arenacea e conglomeratica delle falde di potenzialità ridotta. Si tratta in genere di acque ad elevato tenore salino e che in ogni caso costituiscono una risorsa di difficile identificazione. Nella **Fig.6.2/B** si riporta una sezione tipo dell'acquifero in esame. In particolare si nota che l'acquifero delle alluvioni del Campidano di Cagliari è costituito principalmente dal litotipo indicato con il numero 8 nella figura.

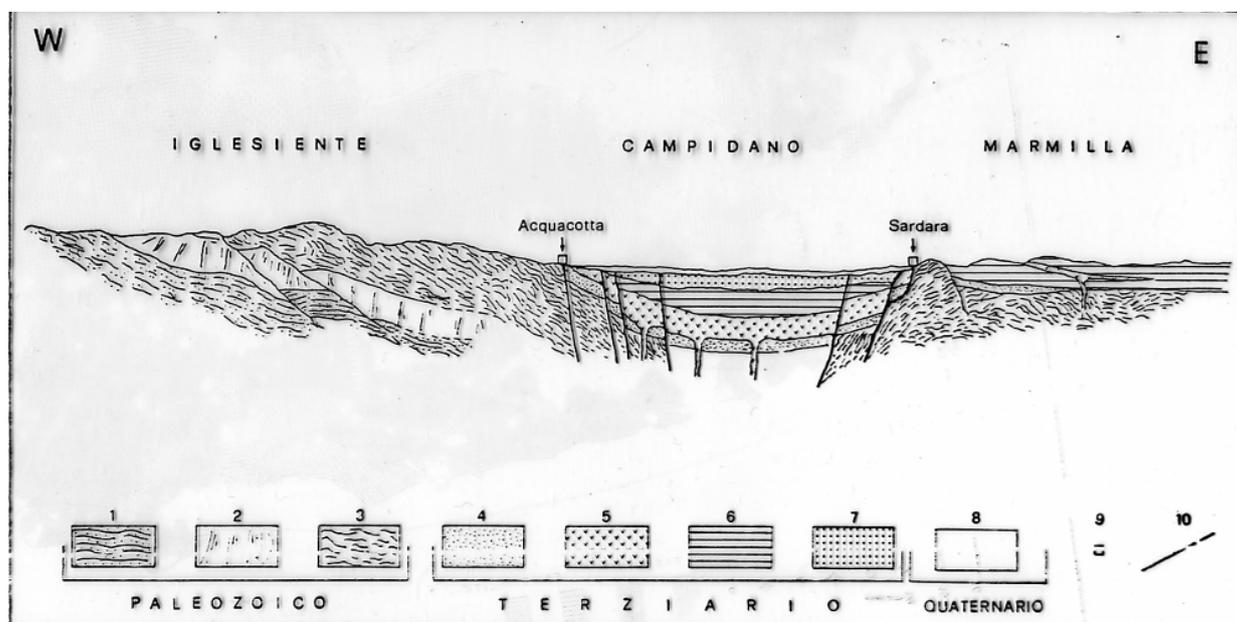


Fig. 6.2/B: Sezione geologica tra Acquacotta e Sardara nell'acquifero del Campidano di Cagliari. Legenda: 1 – Scisti e arenarie cambiane. 2 – Calcarei cambriani. 3 Scisti metamorfici paleozoici. 4 – Cixerri Eocene. 5 – Andesiti Oligocene. 6 – Marne Miocene. 7 – Samassi Pliocene. 8 – Quaternario.

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.24 di 34 Rev. 0

Per meglio inquadrare le caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero si è ritenuto distinguere 3 gradi di permeabilità.

Complessi a permeabilità alta

Una permeabilità elevata può essere attribuita alle Alluvioni ciottolose e sabbiose recenti ed attuali degli alvei dei principali corsi d'acqua e detriti di versante. Le prime si estendono lungo i corsi d'acqua i secondi orlano i rilievi paleozoici e pre- miocenici.

Complessi a permeabilità medio alta

Permeabilità mediamente elevata mostrano a volte le Alluvioni terrazzate antiche ciottolose e sabbiose a ciottoli paleozoici e terziari, con matrice arenaceo argillosa ed alta percentuale di limo. A volte sono arrossati e ferrettizzati. La permeabilità varia in funzione della maggiore o minore presenza di frazione argillosa.

Complessi a permeabilità bassa

I conglomerati, le arenarie e le argille della Formazione di Samassi hanno permeabilità in genere da bassa a nulla. Possono costituire limitati acquiferi secondari di scarsa rilevanza. Le lave andesitiche e andesitico basaltiche scure, porfiriche hanno permeabilità bassa a causa della notevole argillificazione e della scarsa fessurazione, così come le metarenarie e le quarziti.

I parametri idrodinamici sono stati desunti in parte dalle prove di emungimento realizzate nei sondaggi eseguiti per conto della Cassa per il Mezzogiorno ed in parte rielaborando i dati rilevabili dalle stratigrafie depositate presso il Servizio Geologico.

In generale comunque in tutta la fascia interessata dalle conoidi, tra Villacidro e Gonnosfanadiga, i valori della trasmissività sono dell'ordine di grandezza è di 10^{-5} m²/sec. Nei sondaggi n° 11 e 12 (CasMez) le prove evidenziano permeabilità non troppo elevate a causa di un eccesso di matrice argillosa. Un sondaggio situato vicino all'alveo del Torrente Leni, incontra una prima falda tra i 7 e i 10 m ed una più profonda, saliente, tra i 136 e i 157 m. La trasmissività è risultata di 8×10^{-5} m²/sec. mentre la permeabilità è 5×10^{-7} m/sec.

Nell'Area di Serramanna - Samassi, l'acquifero è costituito dai depositi del Flumini Mannu e del Torrente Leni. Entrambi sono articolati in quattro ordini di terrazzi; i primi, ubicati alla sinistra del Flumini Mannu, sono formati da materiali derivati soprattutto da rocce mioceniche, gli altri, presenti nella destra idrografica, sono composti da ciottoli di scisti e graniti. I parametri idrodinamici non sembrano però risentire eccessivamente della differenza litologica: la porosità efficace determinata con alcune prove di emungimento è risultata tra il 10 e il 12 % nei due tipi di sedimento. Dai sondaggi

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.25 di 34 Rev. 0

dello studio Casmez in questo settore la trasmissività è complessivamente di $1,9 \times 10^{-3}$ m²/sec., la permeabilità è $2,3 \times 10^{-5}$ m/sec. L'acquifero interessato è in larga parte quello costituito da ghiaie, sabbie e limi e argilla che per la natura caotica della sedimentazione assume valori di permeabilità e trasmissività, che pure aventi una omogeneità in grande, presentano variazioni locali.

Nel pozzo n°14 (CasMez) a Nord Est di Vallermosa le alluvioni ghiaiose, che appartengono ancora all'area di sedimentazione del Rio Leni, hanno una permeabilità di 3×10^{-6} m/s che è inferiore a quella delle aree più a Sud probabilmente per una maggiore costipazione delle alluvioni e ad una maggiore presenza di cemento argilloso. Nello stesso pozzo la trasmissività è risultata di 3×10^{-4} m²/s per una potenza di saturazione di 88 metri.

Nel settore settentrionale dell'acquifero del Campidano di Cagliari l'elemento di maggior rilievo è lo spartiacque sotterraneo, verosimilmente corrispondente alla soglia strutturale ivi presente, che pressappoco all'altezza di San Gavino - Pabillonis separa i deflussi sotterranei del settore meridionale, con direzione nord – sud, da quelli del settore settentrionale di direzione opposta.

Alla base dei rilievi tra Gonnosfanadiga e Villacidro le isopiezometriche assumono l'andamento tipico delle falde radiali a filetti divergenti, condizionato dalla morfologia delle conoidi ed evidenziano un asse di alimentazione lungo il corso del Torrente Leni. Il gradiente idraulico è compreso tra lo 0,8 e l'1,2 %. La soggiacenza non supera in genere i 2 metri mentre l'oscillazione stagionale media è inferiore al metro.

Dal territorio di Samassi a Villasor le isofreatiche evidenziano un asse di drenaggio molto marcato lungo il Flumini Mannu ad indicare che il corso d'acqua è alimentato dalla falda; lo stesso andamento si rileva nel Canale Collettore Basso, un affluente artificiale del precedente, che fu costruito proprio con funzione drenante. La soggiacenza del livello piezometrico, in questo settore, oscilla tra 0,50 e 5 m, mentre il gradiente idraulico è mediamente del 2 ‰.

Nel settore compreso tra Villasor e Decimomannu la falda, che presenta un deflusso generale da Nord-Ovest a Sud-Est ha come basamento impermeabile la Formazione di Samassi e le marne mioceniche. Il gradiente idraulico è mediamente dello 0,5 ‰ ma verso sud diminuisce ulteriormente. Anche in questo settore l'elemento più rilevante evidenziato dalla carta delle isopiezometriche è la forte convessità verso l'alto delle curve lungo l'asse del corso d'acqua principale che ne evidenzia la condizione di drenaggio. Si individuano, nell'insieme un po' ovunque in quest'area, condizioni di drenaggio da parte dei deflussi superficiali, situazione questa, indubbiamente favorita dall'apporto irriguo fornito dall'Ente Autonomo del Flumendosa. La falda si colloca mediamente fra i -2, -3 metri sotto il piano di campagna nel periodo invernale e fra -3 e -4,5 metri nel periodo estivo, con escursioni che variano da 1 a 2 metri. La spaziatura fra le isofreatiche è regolare su un'ampia fascia del carta, unica variazione apprezzabile si nota a oriente dell'allineamento Samassi, Serramanna, Villasor dove

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.26 di 34 Rev. 0

un aumento del gradiente idraulico si verifica in corrispondenza dell'affioramento della Formazione di Samassi. In quest'area i pozzi sono scarsi di numero, poco produttivi e, sovente, con acqua ad elevato residuo fisso. La soggiacenza è individuata a 3 - 4 metri dal piano di campagna e il gradiente idraulico è intorno al 10 ‰.

7. INTERFERENZE CON IL P.A.I. E P.S.F.F.

7.1 Inquadramento PAI

In base alla cartografia allegata al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Sardegna, risulta che il sito, ricade nel Sub-Bacino n. 7 "Flumendosa Campidano Cixerri" **Con la Deliberazione n. 12 del 21/12/2021, pubblicata sul BURAS n. 72 del 30/12/2021 il Comitato Istituzionale ha adottato alcune modifiche alle Norme di Attuazione del PAI. Le modifiche sono state successivamente approvate con la Deliberazione di giunta regionale n. 2/8 del 20/1/2022 e con Decreto del Presidente della Regione n. 14 del 7/2/2022.**

7.1.1 Pericolosità idraulica

In **Fig. 7.1.1/A** si riporta la perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica (fonte Geoportale della Regione Sardegna).



Fig. 7.1.1/A: perimetrazione aree a pericolosità idraulica

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.27 di 34 Rev. 0

Come si evince dalla figura l'area di interesse non ricade in aree perimetrate a pericolosità idraulica di qualunque grado.

7.1.2 Art. 30ter

Ai sensi dell'Art. 30 ter delle NTA del PAI l'area di interesse non interferisce con fasce di salvaguardia. **Fig. 7.1.2/A**



Fig. 7.1.2/A: perimetrazione aree a pericolosità idraulica

Come si evince dalla figura l'area interessata si caratterizza per la presenza di alcuni corsi d'acqua contraddistinti da ordine gerarchico secondo Horton-Strahler variabile da 1 a 7 e per i quali sono attive le fasce di salvaguardia.

7.1.3 Pericolosità geomorfologica

In **Fig. 7.1.3/A** si riporta la perimetrazione delle aree a pericolosità geomorfologica

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.28 di 34 Rev. 0

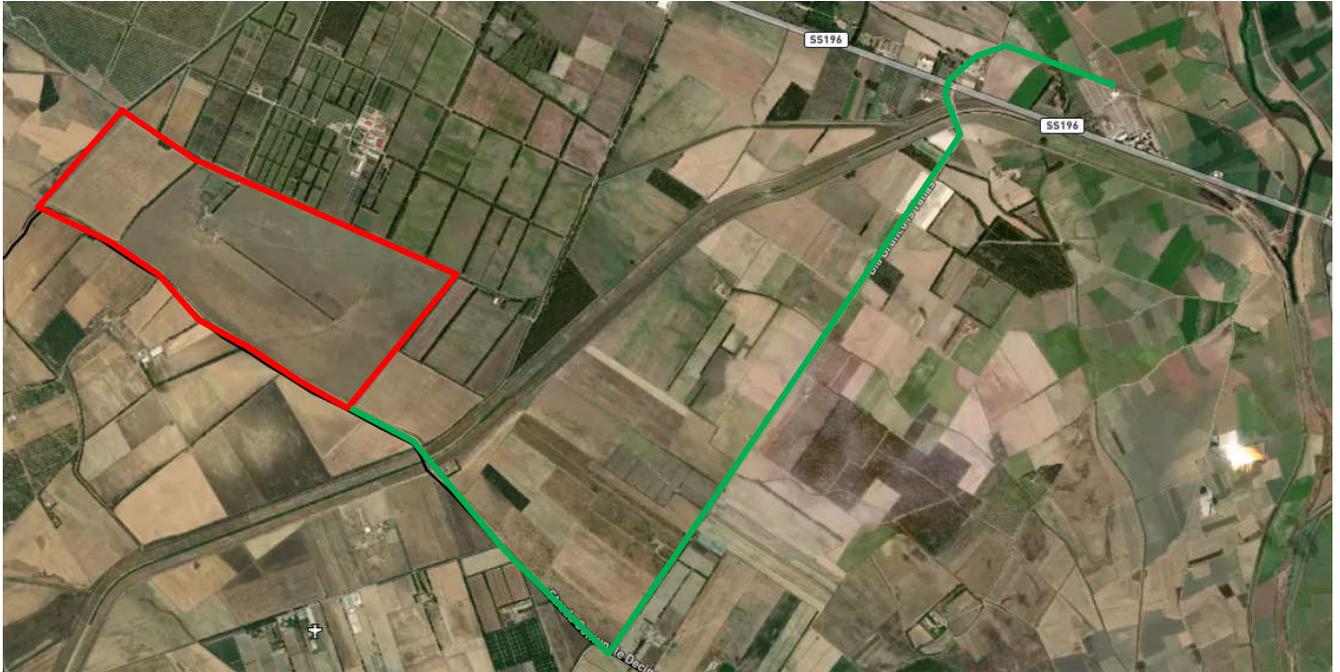


Fig. 7.1.3/A: perimetrazione pericolosità geomorfologica (fonte Geoportale Regione Sardegna)

Come si evince dalla figura l'area di interesse non ricade in aree perimetrare a pericolosità geomorfologica di qualunque grado.

7.2 Inquadramento PSFF

In **Fig. 7.2/A** si riporta la perimetrazione delle Fascie Fluviali (fonte Geoportale della Regione Sardegna).

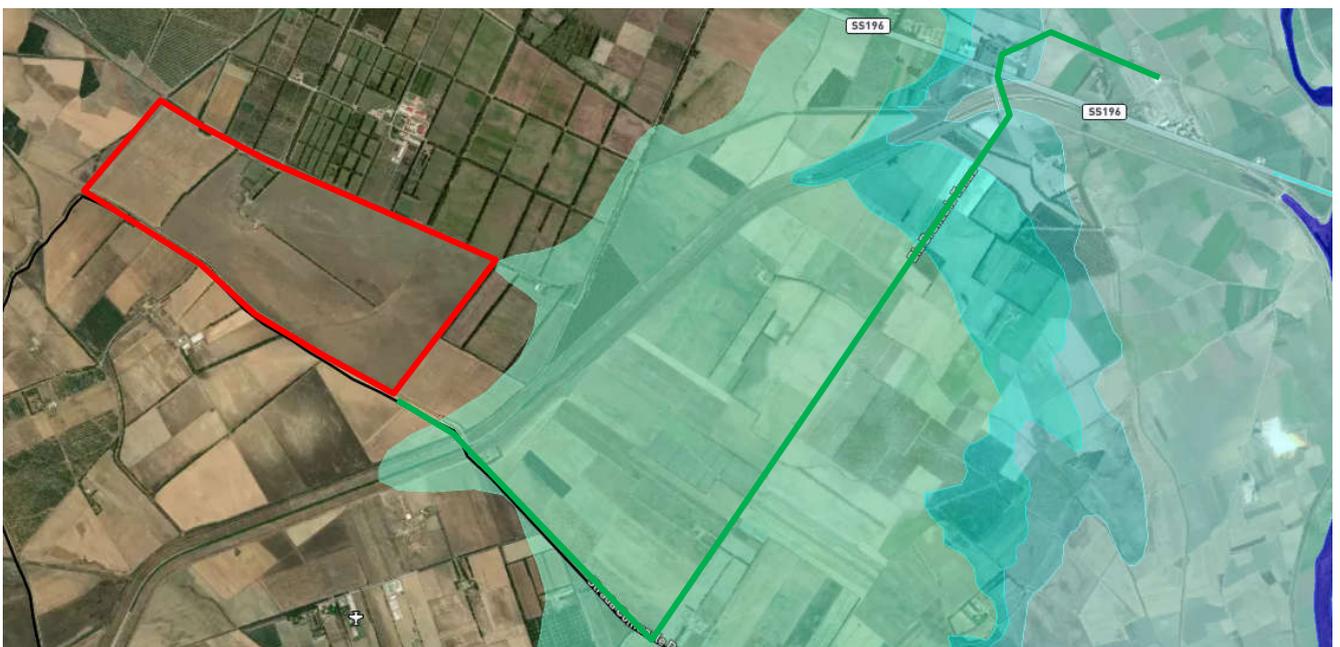


Fig. 7.2/A: perimetrazione PSFF

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.29 di 34 Rev. 0

Come si evince dalla figura se si esclude il cavidotto, l'area di interesse non ricade in aree perimetrate delle fasce fluviali.

7.3 Inquadramento PGRA

Come si evince dalla cartografia di **Fig. 7.3/A** l'opera non ricade in aree a pericolosità da inondazione.



Fig. 7.3/A: perimetrazione PGRA

Come si evince dalla figura se si esclude il cavidotto, l'area di interesse non ricade in aree perimetrate delle dal PGRA.

8. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

8.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

In accordo con l'allegato 2 del D.P.R. 120/2017 la caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti) da realizzarsi mediante escavatore meccanico tipo a cucchiaia rovesci.

La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono state definite sulla base di considerazioni di tipo statistico sistematico lungo il tracciato dei cavidotti.

Nella fattispecie trattandosi di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è stato previsto ogni 500 m lineari di tracciato (la norma ne prevede almeno uno ogni 500 m).

Vista l'omogeneità dei litotipi affioranti non si prevedono integrazioni dei punti di indagine.

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.30 di 34 Rev. 0

Sulla base dello sviluppo dei cavidotti oggetto della caratterizzazione ambientale in **Tab 8.1/A** si riportano il numero dei punti di indagine.

Tratto	Lunghezza scavo (m)	Numero dei punti di indagine
LINEA BT	6.590,00	13
LINEA MT	4.074,00	8
LINEA AT	8.122,00	16
Totale	17.624,00	37

Tab. 8.1/A: dimensionamento piano di indagine

L'ubicazione dei punti di indagine saranno definiti sui diversi tracciati dei cavidotti nella fase esecutiva della caratterizzazione.

8.2 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

La norma prevede che la profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi e che i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali delle terre e rocce da scavo sono prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo. In questo caso la norma prevede, al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettano le seguenti casistiche:

- campione composito di fondo scavo;
- campione composito su singola parete o campioni compositi su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.

Tratto	Lunghezza scavo (m)	Numero pozzetti	Profondità scavo (m)	Numero di campioni per punto di indagine	Numero di campioni per linea
LINEA BT	6.590,00	13	0,70	1 da 0.00 a 0.70	13
LINEA MT	9.014,00	18	0,70	1 da 0.00 a 0.70	18
LINEA AT	1.822,00	4	1,10	1 da 0.00 a 1,00 1 da 1,00 a 1,10	8
Totale	17.624,00	35			39

Tab. 8.2/A: numero di campioni da analizzare

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.31 di 34 Rev. 0

Il piano non prevede il prelievo di campioni rappresentativi delle acque sotterranee in quanto le modeste profondità degli scavi sono tali da non intercettare la falda.

8.3 Parametri da determinare

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). **Trattandosi di campioni rappresentativi di depositi alluvionali non è prevista la porfirizzazione del campione.**

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Poichè le aree di interesse non sono state oggetto di attività produttiva e che le indagini ambientali eseguite negli ambiti dei piani di caratterizzazione non hanno evidenziato l'esistenza di contaminazione per la scelta dei parametri da determinare si è adottata il set analitico minimo previsto dalla seguente tabella Tabella 4.1 dell'allegato 4 del DPR 120/17 ad esclusione dei BTEX.

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- IPA (*)

Tabella 4.1 dell'allegato 4 del DPR 120/17 ad esclusione dei BTEX.

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.32 di 34 Rev. 0

9. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Le opere da realizzare che presuppongono l'esecuzione di scavi e quindi la produzione di terre e rocce da scavo sono rappresentate dalle opere di connessione alla rete come di seguito elencato:

Linea BT:

Si prevede la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata per l'elettrodotto di 40 X 70 cm. Calcolando una lunghezza dello scavo per le canalizzazioni dei blocchi elettrici pari a 6.590 metri, lo scavo movimenterà un totale di 1.845 mc di materiale.

Linea MT:

Si prevede la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata per l'elettrodotto di 40 X 70 cm. Calcolando una lunghezza totale dello scavo pari a 9.014 metri, lo scavo movimenterà un totale di 2.524 mc di materiale.

Linea AT

Si prevede la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata per l'elettrodotto di 70 X 110 cm. Calcolando una lunghezza dello scavo pari a 1.822 metri, lo scavo movimenterà un totale di 1.403 mc di materiale. La connessione alla rete avverrà attraverso la cabina in MT/AT, che con un collegamento interrato in AT arriverà al punto di consegna previsto nella stazione Terna.

In **Tab. 9/A** si riporta la sintesi degli scavi, i volumi di TRS prodotti considerati in banco e in mucchio. In tal senso è stato adottato un coefficiente tra terre in banco e terre in mucchi del 20%.

Tratto	Lunghezza scavo	Larghezza scavo	Potenza di rinterro	Volumi di TRS in banco	Volumi di TRS in mucchio
	m	m	m	mc	mc
LINEA BT	6.590,00	0,40	0,70	1.845,20	2.214,24
LINEA MT	9.014,00	0,40	0,70	2.523,92	3.028,70
LINEA AT	1.822,00	0,70	1,10	1.402,94	1.683,53
Totale	17.624,00			5.772,60	6.926,47

Tab. 9/A: sintesi dei volumi di scavo

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	Fg.33 di 34 Rev. 0

10. MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO

Il cavidotto verrà posato su un letto di sabbia di almeno 10 cm e ricoperto con altri 10 cm dello stesso materiale a partire dal suo bordo superiore. Il successivo riempimento del cavo sarà effettuato con modalità differenti a seconda del tratto di strada interessata e secondo gli standard realizzativi prescritti dall'ENEL. In **Tab. 10/A** si riportano i volumi di TRS prodotte dagli scavi previsti, in **Tab. 10/B** quelle relativi al rinterro degli scavi a seguito della posa dei cavi.

Tratto	Lunghezza scavo	Larghezza scavo	Potenza di rinterro	Volumi di TRS in banco	Volumi di TRS in mucchio
	m	m	m	mc	mc
LINEA BT	6.590,00	0,40	0,70	1.845,20	2.214,24
LINEA MT	9.014,00	0,40	0,70	2.523,92	3.028,70
LINEA AT	1.822,00	0,70	1,10	1.402,94	1.683,53
Totale	17.624,00			5.772,60	6.926,47

Tab. 10/A: sintesi dei volumi di TRS in banco e in mucchio prodotti dagli scavi

Tratto	Lunghezza scavo	Larghezza scavo	Potenza di rinterro	Volumi di TRS per rinterro
	m	m	m	mc
LINEA BT	6.590,00	0,40	0,50	1.318,0
LINEA MT	9.014,00	0,40	0,50	1802,80
LINEA AT	1.822,00	0,70	0,90	1147,86
Totale	17.624,00			4.268,66

Tab. 10/B: sintesi dei volumi di TRS da utilizzare per rinterri

Dal confronto delle due tabelle si evince che al termine dei rinterri si avrà un eccesso di TRS paria a 2.657,81 mc

Il materiale da scavo prodotto sarà utilizzato, al netto della copertura di 20 cm di sabbia, per il rinterro dei cavidotti. Le quantità in eccesso saranno riutilizzate in cantiere per il rimodellamento morfologico delle superfici.

COMMITTENTE:  ACME ENERGIA SOLARE S.R.L. PIAZZA DELLA VITTORIA 6 50129 FIRENZE	I Geologi: Dott. Geol. M. Pilia	Comune di Villasor Provincia Sud Sardegna	PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO	
	PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO E LINEA DI CONNESSIONE Potenza Nominale 99,9908 MWp loc. "Saltu Bia Montis"		Incarico del 23/08/2022	

11. CONCLUSIONI

L'area interessata dalle opere in progetto è ubicata in agro del Comune di Villasor (SU).

Per la definizione del modello geologico ci si è avvalsi di un rilievo geologico che ha consentito di individuare la natura e potenza dei terreni costituenti il substrato e di quelli affioranti.

- Dal punto di vista geologico gli scavi interesseranno prevalentemente depositi alluvionali terrazzati e non costituiti da ghiaia e sabbia, scarsissima argilla.
- Per quanto riguarda l'idrogeologia si segnala la presenza di una falda idrica a una soggiacenza variabile dai 2 ai 5 m che si instaura all'interno dell'acquifero alluvionale. La permeabilità, per porosità e da media a medio - bassa.

La caratterizzazione delle terre rocce da scavo prevede la realizzazione di 35 pozzetti geognostici da realizzarsi in corrispondenza del tracciato dei cavidotti di BT, MT e AT.

La profondità di indagine e campionamento varia da un minimo di 70 cm ad un massimo di 1,10.

In funzione delle profondità previste dal progetto si prevede il prelievo di 39 campioni da inviare al laboratorio per la determinazione dei parametri analitici.

L'analisi dei volumi di terre oggetto di scavo ha evidenziato complessivamente una produzione di 6.993,00 mc in mucchio, dei quali, se le concentrazioni ottenute dalle analisi confrontate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla colonna A, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, 6.620,80 mc saranno impiegati per il rinterro dei cavidotti. La parte eccedente, 2.657,81 mc utilizzata, nelle aree di cantiere, per il rimodellamento morfologico.

Cagliari, novembre 2022

Il Geologo