

# ISTANZA DI VIA

(Artt. 23-24-25 del D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.)

COMMITTENTE

**DIOMEDE srl**  
via Nairobi 40  
00144 - Roma - RM  
p.iva 15672691001




# DIOMEDE

PROGETTISTI INCARICATI

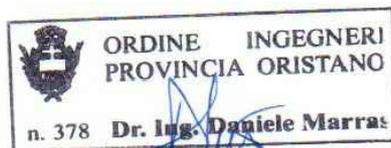
**Dott. Geol. Marco Pilia**

STUDIO PROFESSIONALE IN via galasi n.2 CAGLIARI  
C.F. MRDNL73H22B354N - P.IVA 01033560952  
tel. +39 393 9902969 - mail: daniiele@mvprogetti.com  
pec: daniiele.marra@ingpec.eu  
Iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di  
Oristano al n. 378



**PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN**  
Potenza nominale 96,152 MWp

*Località "Serra Taccori" - Comune di Uta (CA)*



TITOLO ELABORATO

## RELAZIONE GEOLOGICA

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
01		Definitivo	Luglio 2022	1:10'000	RELAPROG017
REV.		FASE PROGETTUALE	DATA	SCALA	IDENTIFICATORE



<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>Dott. Geol. M. Pilia</b>			
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
		<b>Fg.1 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>	

## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
1.1	Normativa di riferimento	4
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, CARTOGRAFICO, CATASTALE E URBANISTICO</b>	<b>6</b>
2.1	Inquadramento geografico	6
2.2	Inquadramento cartografico	6
2.3	Inquadramento catastale	9
2.4	Inquadramento urbanistico e vincoli ambientali	10
2.4.1	Inquadramento urbanistico	10
2.4.2	Vincoli ambientali PPR	11
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO PAI, PSFF E PGRA</b>	<b>13</b>
3.1	Inquadramento PAI	13
3.1.1	Pericolosità idraulica	13
3.1.2	Art. 30ter	13
3.1.3	Pericolosità geomorfologica	14
3.2	Inquadramento PSFF	15
3.3	Inquadramento PGRA	16
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO CLIMATICO</b>	<b>17</b>
4.1	Temperature	17
4.2	Precipitazioni	17
4.3	Nuvolosità	18
4.4	Ventosità	19
4.5	Umidità relativa	20
4.6	Pressione atmosferica	20
4.7	Radiazione solare	21
4.8	Clima	21
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO,</b>	<b>23</b>
5.1	Inquadramento geologico regionale	23
5.2	Inquadramento geologico locale	24

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>Dott. Geol. M. Pilia</b>		<b>Incarico del</b> <b>25/07/2022</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"			<b>Fg.2 di 49</b>

5.2.1	Paleozoico	24
5.2.2	Cenozoico	24
5.2.3	Neozorico	26
5.3	Geologia delle aree interessate dal progetto	28
5.4	Tettonica	28
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E IDROGEOLOGICHE</b>	<b>30</b>
6.1	Caratteri Idrologici	30
6.2	Idrogeologia dell'area cartografata	31
6.2.1	Permeabilità degli acquiferi	32
6.2.2	Piezometria della falda	33
<b>7</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE</b>	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>INQUADRAMENTO PEDOLOGICO</b>	<b>34</b>
<b>9</b>	<b>ANALISI E DESCRIZIONE SISMICA STORICA E MODELLO SISMICO</b>	<b>37</b>
9.1	Analisi e descrizione della sismicità storica	37
9.2	Modello sismico di riferimento	39
9.2.1	Definizione del terremoto di progetto e magnitudo	39
9.3	Definizione delle forme spettrali definite dal NTC 2018	39
9.4	Parametri nel Nodo Sismico di riferimento	40
9.4.1	Parametri VN e CU	40
9.4.2	Parametri di pericolosità sismica	41
9.5	Parametri di risposta sismica locale	42
9.5.1	Calcolo della Vs,eq per la definizione della categoria del suolo di fondazione	42
9.5.2	Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche	42
9.5.3	Accelerazione massima attesa in superficie	43
<b>10</b>	<b>ANALISI DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA</b>	<b>46</b>
10.1	Pericolosità geomorfologica	46
10.2	Problematiche idrogeologiche	46
10.3	Pericolosità idraulica	46
10.4	Pericolosità Sismica	46

<b>COMMITTENTE:</b>  	<b>I Geologi:</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>Dott. Geol. M. Pilia</b>		<b>Incarico del</b> <b>25/07/2022</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> <b>loc. "Serra Taccori"</b>		<b>Fg.3 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

<b>11</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>47</b>
<b>12</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>48</b>
<b>1</b>	<b>RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI</b>	<b>48</b>
<b>2</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>49</b>

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
			<b>Fg.4 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

## 1 PREMESSA

In seguito all'incarico conferitoci dalla Diomede s.r.l. Via caravaggio 125 65125 Pescara (PE) il sottoscritto Dott. Geol. Marco Pilia, con studio in Via Catalani, 7 Cagliari, ha elaborato la presente Relazione Geologica nell'ambito di un **"PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN DELLA POTENZA NOMINALE 96,152 MW<sub>P</sub>"** da realizzarsi in Loc. Serra Taccori in agro del Comune di UTA (CA).

Lo studio è stato condotto sulla base di un rilievo geologico dell'area, supportato dai dati della cartografia geologica ufficiale.

### 1.1 Normativa di riferimento

La presente relazione è redatta in conformità alle disposizioni delle seguenti norme:

- **Decreto 17 gennaio 2018.** Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni».
- **Circolare C.S. LL.PP. n. 617** del 02.02.2009 «Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Normative tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008»;
- **D.M. n. 14.01.2008** «Norme Tecniche per le Costruzioni»;
- **D.M. Infrastrutture del 06.05.2008** «Integrazioni al D.M. 14.01.2008 di approvazione delle Nuove Norme tecniche per le costruzioni emesse ai sensi delle leggi n. 1086 del 05.11.1971 e n. 64.
- **Ordinanza P.C.M. n. 3519** del **28.04.2006** «Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone»;
- **Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3316** del **02.10.2003** «Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del presidente del consiglio dei ministri»;
- **Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274** del **20.03.2003** «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica»;
- **Circolare n. 218/24/3** del **09.01.1996** «Istruzioni applicative per la redazione della Relazione Geologica e della Relazione Geotecnica»;
- **D.M. LL.PP. 16.01.1996** «Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»;
- **Circ. Min. LL.PP. n. 30483** del **24.09.1988** obbligo di sottoporre tutte le opere edili pubbliche e private da realizzare nel territorio della Repubblica, alle verifiche per garantire la sicurezza e la

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>Dott. Geol. M. Pilia</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Fg.5 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

funzionalità del complesso opere-terreni ed assicurare la stabilità complessiva del territorio nel quale si inseriscono

<b>COMMITTENTE:</b>  	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.6 di 49</b>

## 2 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO, CARTOGRAFICO, CATASTALE E URBANISTICO

### 2.1 Inquadramento geografico

L'area in oggetto è ubicata nella Sardegna centro-meridionale, in sponda destra del Rio Cixerri in prossimità dell'omonimo lago artificiale. Dal punto di vista amministrativo l'area ricade interamente in agro del Comune di Uta, Città Metropolitana di Cagliari.

Le quote s.l.m sono comprese tra i 45 e 80 m.

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 200 Ha dista 6 km dal centro abitato di Uta.

Il sito è raggiungibile percorrendo la SP2 in direzione Siliqua.



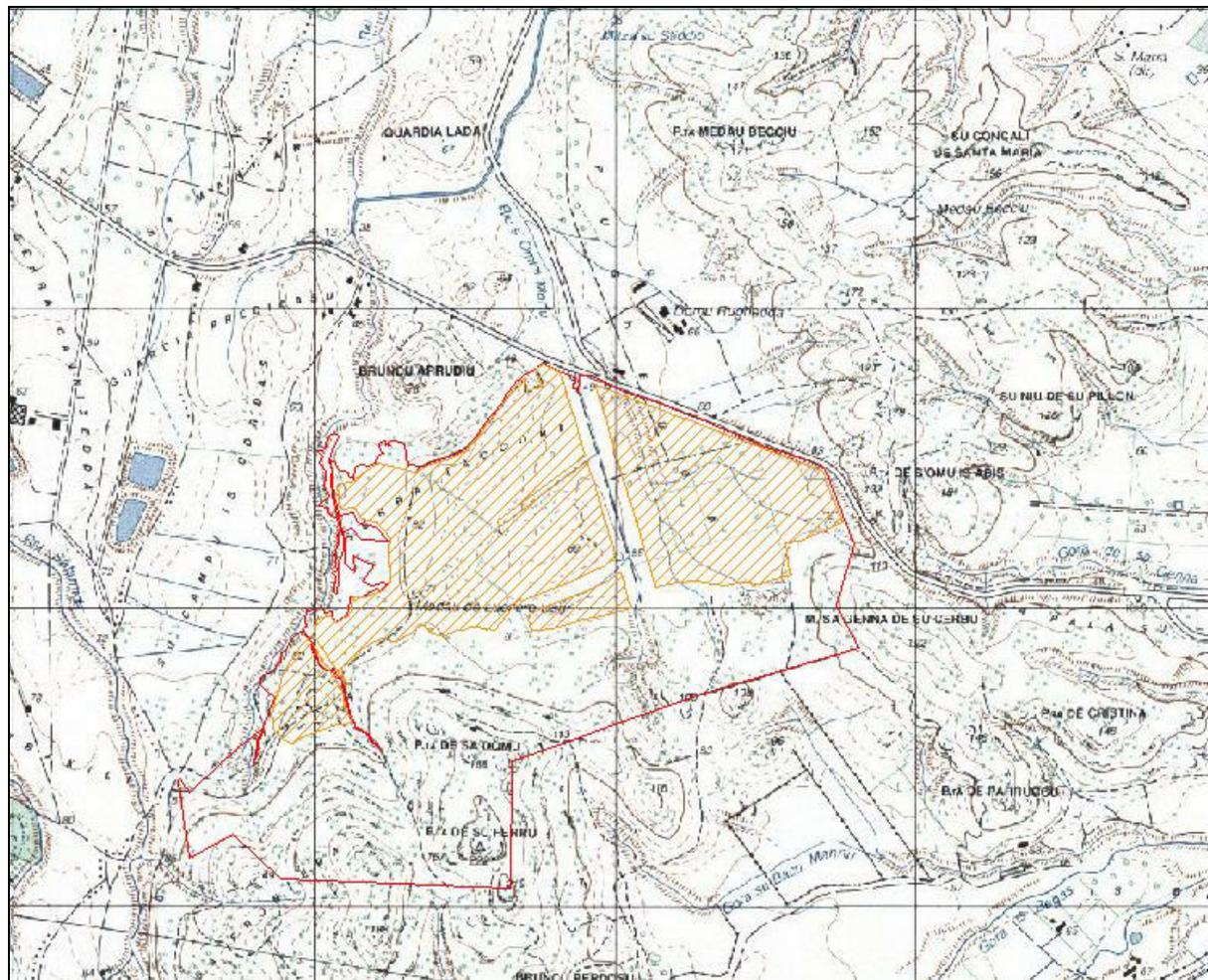
**Fig. 2.1/A:** vista aerea del settore su cui insiste l'impianto FV in progetto

### 2.2 Inquadramento cartografico

Nella cartografia ufficiale l'area è contenuta:

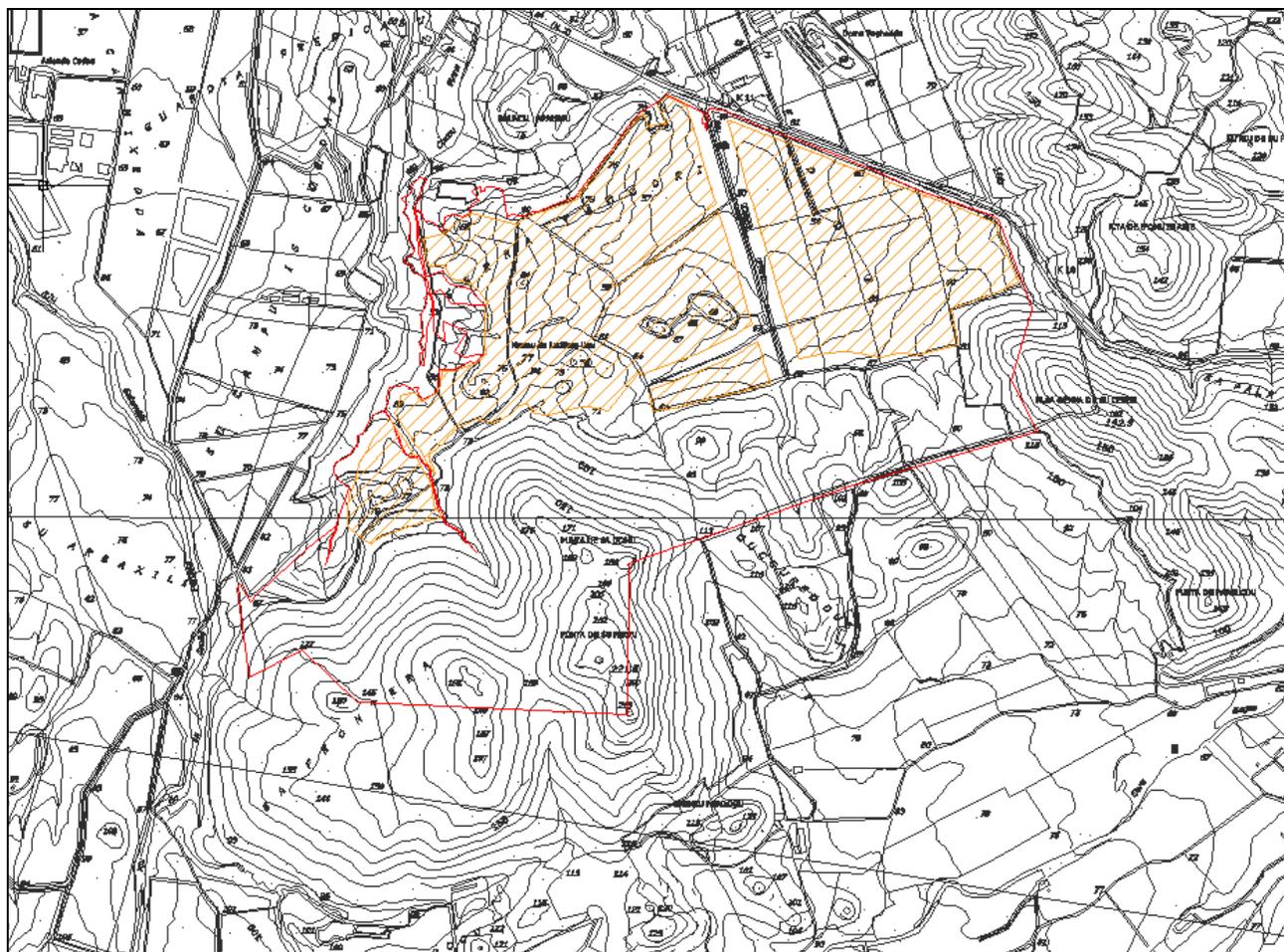
- nel foglio 556 dell'IGM in Scala 1:50.000;
- nel Foglio 556 sez. II "Assemini" della carta dell'I.G.M. in scala 1:25.000; **Fig. 2.2/A**
- nella Sezione 556160 "Azienda Agricola Planemesu"; del C.T.R. numerico della Regione Sardegna in scala 1:10.000 **Fig. 2.2/B**;

<b>COMMITTENTE:</b>  	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> <b>loc. "Serra Taccori"</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.7 di 49</b>



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

<b>COMMITTENTE:</b>  	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> <b>loc. "Serra Taccori"</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.8 di 49</b>



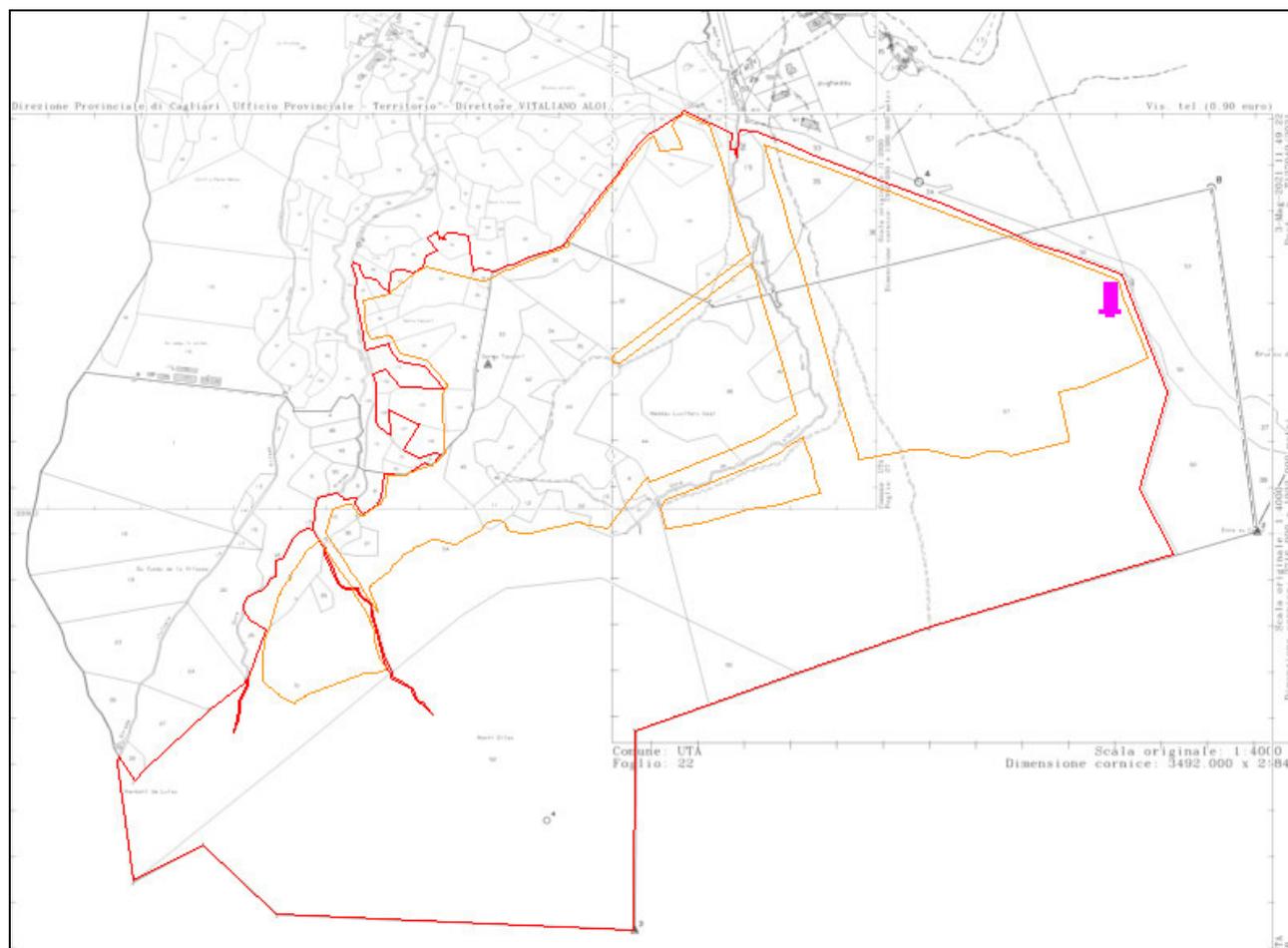
**Fig. 2.2/B:** stralcio del foglio 556160 "Azienda Agricola Pranemesu" del CTR della Regione Sardegna in scala 1:10000.

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

<b>COMMITTENTE:</b>  	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> <b>loc. "Serra Taccori"</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.9 di 49</b>

### 2.3 Inquadramento catastale

Nel N.C.T. del comune di Uta la superficie di interesse ricade nei fogli 22 e 28, **Fig. 2.3/A** e mappali di **Tab. 2.3/A** per una superficie complessiva di 2.207.790 m<sup>2</sup>



**Fig. 2.3/A:** stralcio dei fogli 22 e 28 del NCT di Uta

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> <b>loc. "Serra Taccori"</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.10 di 49</b>

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

COMUNE DI UTA						
FOGLIO	MAPPALI	PORZIONE	mq.	strade	mq.	
22	14		1.490			
	15		7.830			
	16		630			
	35		35.680			
	36		61.700			
27	47		12.270			
	49		6.345			
	51		2.725			
	52		3.995			
	53		5.730			
	54		2.275			
	79		3.580			
	83		2.275			
	84		13.990			
	85		1.215			
	86		2.620			
	87		3.345			
	88		2.755			
	89		2.625			
	94		8.120			
	95		2.005			
	96		21.420			
	98		6.760			
	102		1.910			
	103		8.855			
	104		4.890			
	105		3.700			
	106		2.290			
108		5.525				
155		2.500				
158	AA		56.191			
	AB		3.629			
28	7		1.080			
	9		5.380			
	10		7.020			
	11		5.885			
	12		4.740			
	19		3.850			
	21		17.065			
	22		10.150			
	30	AA		7.000		
		AB		1.680		
	31		1.940			
	32	AA		263		
		AB		56.437		
	33	AA		15.000		
		AB		5.375		
	34	AA		8.000		
		AB		2.485		
	35	AA		2.500		
		AB		215		
	37		3.320			
	38		72.620			
	39		2.245			
	40	AA		631		
AB			11.959			
42	AA		10.000			
	AB		4.990			
43	AA		25.000			
	AB		6.405			
44		48.720				
45		15.835				
46		1.030				
47		13.925				
51		137.520				
52		531.990				
54		150.490				
55		20.410				
57	AA		976			
	AB		697.839			
Sup. complessiva			2.207.790	mq		

## 2.4 Inquadramento urbanistico e vincoli ambientali

### 2.4.1 Inquadramento urbanistico

Secondo il Piano Urbanistico del Comune di Uta l'area di interesse ricade in Zona E1\_2a\_trasf / Zona E1\_2a - Area Caratterizzata Da Produzione Agricola Tipica E Specializzata In Ambito Di Trasformazione Di Grado "2a" **Fig. 2.4.1/A.**

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> <b>loc. "Serra Taccori"</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.11 di 49</b>



**Fig. 2.4.1/A:** destinazione urbanistica dell'area di interesse

#### 2.4.2 Vincoli ambientali PPR

Secondo il Piano Paesaggistico della Regione Sardegna l'area di interesse ricade nell'ambito 01 "Golfo di Cagliari". Nello specifico tali aree ricadono nelle **Aree ad utilizzazione agro-forestale - Impianti bischivi artificiali - Eucalitteti**

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> <b>loc. "Serra Taccori"</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.12 di 49</b>



**Fig. 2.4.2/A:** Stralcio della tavola A1 5562 del PPR in scala 1:25000

<b>COMMITTENTE:</b>  	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> <b>loc. "Serra Taccori"</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.13 di 49</b>

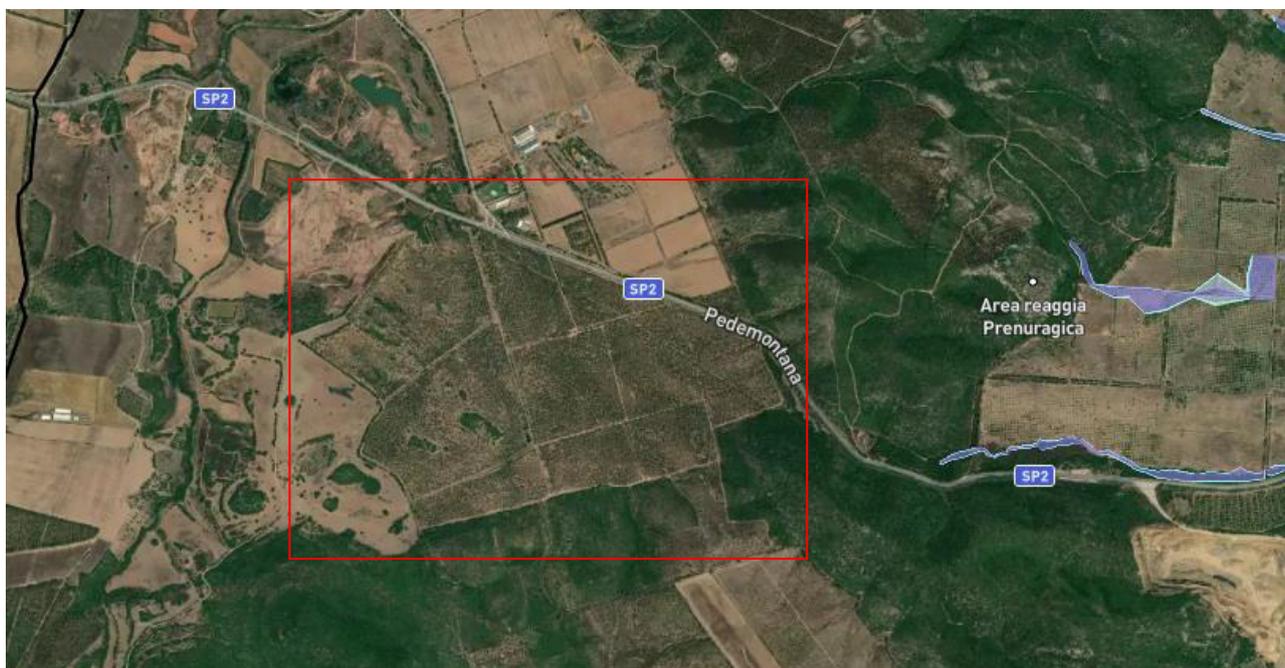
### 3 INQUADRAMENTO PAI, PSFF E PGRA

#### 3.1 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.**

##### 3.1.1 Pericolosità idraulica

In **Fig. 3.1.1/A** si riporta la perimetrazione delle aree a pericolosità idraulica (fonte Geoportale della Regione Sardegna).



**Fig. 3.1.1/A:** perimetrazione aree a pericolosità idraulica

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

##### 3.1.2 Art. 30ter

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> <b>loc. "Serra Taccori"</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.14 di 49</b>

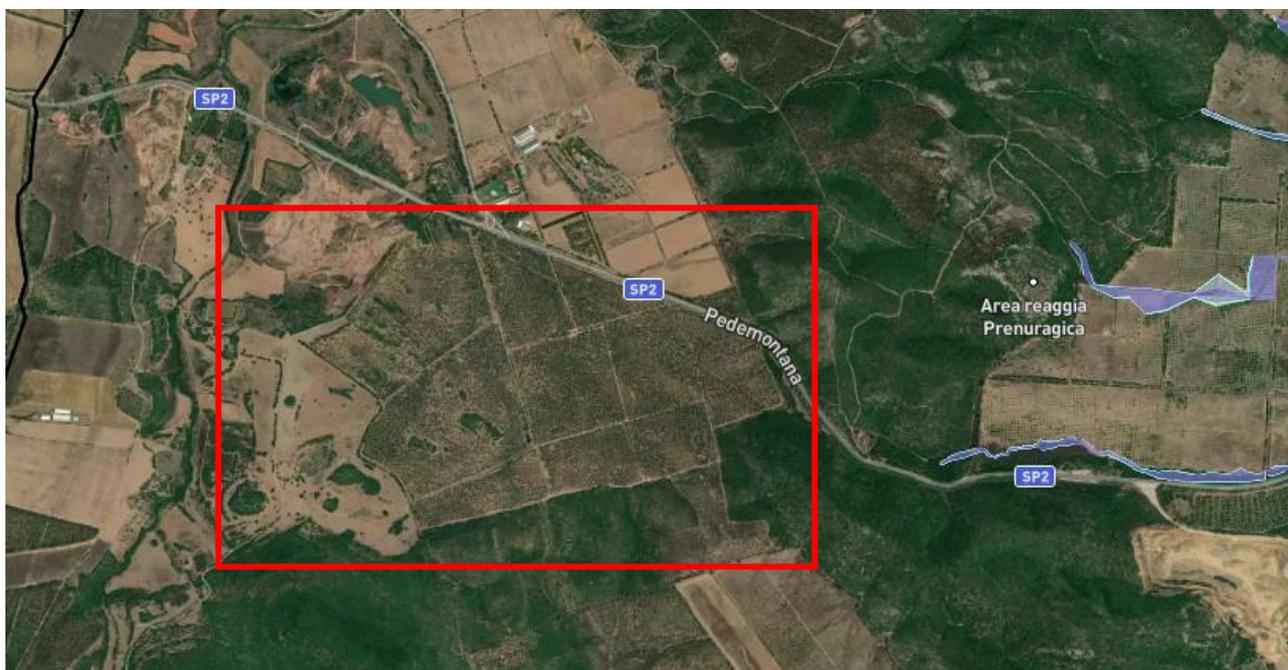


**Fig. 3.1.2/A:** perimetrazione aree a pericolosità idraulica

### 3.1.3 Pericolosità geomorfologica

In **Fig. 3.1.2/A** si riporta la perimetrazione delle aree a pericolosità geomorfologica

<b>COMMITTENTE:</b>  	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> <b>loc. "Serra Taccori"</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.15 di 49</b>



**Fig. 3.1.2/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.

### 3.2 Inquadramento PSFF

In **Fig. 3.2/A** si riporta la perimetrazione delle Fascie Fluviali (fonte Geoportale della Regione Sardegna).



**3.2.2/A:** perimetrazione PSFF

Fig.

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> <b>loc. "Serra Taccori"</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.16 di 49</b>

Come si evince dalla figura l'area di interesse non ricade in aree perimetrare delle fasce fluviali.

### 3.3 Inquadramento PGRA

Come si evince dalla cartografia di **Fig. 3.3/A** l'opera non ricade in aree a pericolosità da inondazione.



**Fig. 3.3/A:** perimetrazione PGRA

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.17 di 49</b>

## 4 INQUADRAMENTO 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 è riferiti a stazioni di misura limitrofe. In particolare, 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 ci si è riferiti a quella di "Uta CRAS".

### 4.1 Temperature

I dati, delle temperatura 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/A** sono riportate le temperature medie (°C) mensili calcolate su 69 anni di osservazione.

La temperatura media annua è di 16.8 °C, con Luglio e Agosto i mesi più caldi (temperature medie intorno ai 25 °C) e con Gennaio e Febbraio i mesi più freddi.

In questi due mesi più freddi si riscontrano valori di temperatura media comprese tra 9,5 e 10 °C pari a circa 9.5 °C, la quale risulta abbastanza mite in conseguenza del fatto che, essendo la zona situata nella fascia costiera, risente sicuramente dell'azione mitigatrice delle brezze marine.

*Tab. 4.1/A: Medie mensili ed annue delle temperature*

S.M: 'Uta Gas													
Qs.lm: 19m													
Altezza dell'apparechio sul suolo m 1.00													
Tipo di apparecchio: Tm- Termometro a massima e minima													
Anno	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giù	Lug	Agò	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
NOs.	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	<b>16,8</b>
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	<b>0,6</b>

### 4.2 Precipitazioni

Per quanto riguarda i valori delle precipitazioni ci si è riferiti alle stazioni di Uta Cras. 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.

Nella **Tab. 4.2/A** sono riportati i valori medi mensili e medie annuali delle precipitazioni.

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GELOGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"			
			<b>Fg.18 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

Tab. 4.2/A: Medie mensili ed annue delle precipitazioni

S.M.: "Uta Gas"		Qs.Lm: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	
NOs.	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	

In generale il mese più piovoso è quello di Novembre mentre quelli più aridi sono i mesi estivi.

### 4.3 Nuvolosità

Di notevole importanza nella definizione del clima è la nuvolosità da cui dipende l'irraggiamento solare. Per questo parametro si è fatto riferimento alla stazione di Cagliari-Elmas. I giorni di cielo sereno, coperto e nuvoloso sono riportati in **Tab. 4.3/A**.

<i>Tab. 4.3/A: Medie mensili ed annue dei giorni nuvolosi, coperti e sereni per la stazione di Cagliari - Elmas</i>													
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno	
6	5	6	7	8	12	22	18	10	6	6	7	113	
17			27			50			19				
Numero medio mensile ed annuo dei giorni coperti													
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno	
11	10	10	9	9	4	2	3	6	8	7	9	88	
31			22			11			24				
Numero medio mensile ed annuo dei giorni nuvolosi													
Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno	
14	13	15	14	14	14	7	10	14	17	17	15	164	
42			42			31			49				

L'analisi dei dati mostra che nell'area in esame:

- il numero di giorni sereni massimo si verifica a luglio con 22 gg., mentre il numero minimo ricade nel mese di febbraio con 5 gg.;
- i giorni coperti raggiungono il massimo di 11 nel mese di gennaio e il minimo di 2 a luglio.
- i giorni nuvolosi toccano il minimo nel mese di luglio, con 7 gg., mentre il massimo, 17 gg., si osserva nei mesi di ottobre e novembre.

I dati relativi la media annua indicano che, nel settore, per ben 113 gg. (30,96%) il cielo è sereno, per 164 giorni (44,93%) è nuvoloso e per i restanti 88 gg. (24,11%) è coperto.

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GELOGICA</b>	
	<b>Dott. Geol. M. Pilia</b>			
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
		<b>Fg.19 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>	

#### 4.4 Ventosità

Per quanto riguarda il quadro anemometrico si riportano i dati relativi al settore di Villacidro (fonte Green Energy Sardegna) e relativi a una quota di 10 m dal suolo. Nello specifico nelle tabelle seguenti si riporta:

- frequenza per 16 settori;
- frequenza per 12 settori;
- intensità m/s per 16 settori;
- intensità m/s per 12 settori.

<b>Tab. 4.4/A: frequenza del vento per 16 settori</b>			<b>Tab. 4.4/B: frequenza del vento per 12 settori</b>		
<b>Sector</b>	<b>Midpoint</b>	<b>10m</b>	<b>Sector</b>	<b>Midpoint</b>	<b>10m</b>
1	0°	3.788	1	0°	5.143
2	22.5°	2.139	2	30°	2.609
3	45°	1.797	3	60°	2.808
4	67.5°	2.349	4	90°	4.536
5	90°	3.415	5	120°	7.322
6	112.5°	4.692	6	150°	14.229
7	135°	7.456	7	180°	7.344
8	157.5°	11.494	8	210°	2.858
9	180°	5.350	9	240°	2.133
10	202.5°	2.586	10	270°	7.374
11	225°	1.564	11	300°	24.036
12	247.5°	1.792	12	330°	19.607
13	270°	5.305			
14	292.5°	14.868		All	100.000
15	315°	21.631			
16	337.5°	9.772			
	All	100.000			

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.20 di 49</b>

Tab. 4.4/C: intensità del vento per 16 settori			Tab. 4.4/D: intensità del vento per 12 settori		
Sector	Midpoint	10m (m/s)	Sector	Midpoint	10m (m/s)
1	0°	2.174	1	0°	2.201
2	22.5°	1.729	2	30°	1.684
3	45°	1.648	3	60°	1.806
4	67.5°	1.893	4	90°	2.180
5	90°	2.190	5	120°	2.477
6	112.5°	2.310	6	150°	3.674
7	135°	2.902	7	180°	3.235
8	157.5°	3.884	8	210°	2.683
9	180°	3.169	9	240°	2.492
10	202.5°	2.763	10	270°	3.522
11	225°	2.475	11	300°	4.526
12	247.5°	2.611	12	330°	4.125
13	270°	3.470		All	3.535
14	292.5°	4.237			
15	315°	4.793			
16	337.5°	3.253			
	All	3.535			

#### 4.5 Umidità relativa

L'umidità relativa, per ogni singola osservazione, si ottiene dal rapporto in percentuale della quantità di vapore acqueo esistente in una data massa d'aria e la quantità massima che la stessa potrebbe contenere alla temperatura esistente al momento di osservazione.

In **Tab. 4.5/A** si riportano i valori mensili di umidità relativa media (%) registrati nella stazione di Cagliari-Elmas.

Tab. 4.5/A: Valori medi di umidità relativa per la stazione di Cagliari - Elmas													
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Anno
Umidità relativa (%)	80	78	77	75	75	70	69	71	73	76	77	80	75
	78			73			71			78			75

Dall'analisi dei dati si può notare che l'umidità relativa, con un valore medio annuo del 75%, è più alta nei mesi invernali e autunnali, raggiungendo il suo valore massimo (80%) nei mesi di gennaio e dicembre. I valori minimi si registrano nei mesi estivi (69% a luglio, 70% a giugno e 71% ad agosto).

#### 4.6 Pressione atmosferica

La variazione di pressione atmosferica in Sardegna, essendo strettamente legata a quella del Mediterraneo occidentale, è condizionata, nelle varie stagioni, dagli spostamenti dell'Anticiclone

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.21 di 49</b>

delle Azzorre. Nella stagione invernale esercita una notevole influenza anche l'anticiclone Euro-Siberiano. In **Tabella 10** si riportano i valori medi della pressione atmosferica relativi al settore di interesse, ottenuti dai dati relativi alla stazione di Cagliari - Elmas.

<i>Tab. 5.5/A: Valori di pressione atmosferica per la stazione di Cagliari - Elmas</i>						
Stazione	Altitudine (m)	Inverno (mb)	Primavera (mb)	Estate (mb)	Autunno (mb)	Anno (mb)
Cagliari-Elmas	10,00	1013,4	1013,5	1014,0	1014,1	1013,8

Dall'esame dei valori medi stagionali si evince che la pressione atmosferica, con una media annua di 1013,8 mb, è minima (1013,4 mb) nella stagione invernale e massima (1014,1 mb) in quella autunnale.

#### 4.7 Radiazione solare

I dati relativi alla Radiazione Solare Globale sono stati desunti da una pubblicazione ("L'ambiente Naturale in Sardegna" – Carlo Delfino editore, 1986) attraverso la quale, in base alle carte della radiazione solare (globale) al suolo è possibile assegnare all'area in esame i seguenti valori:

- 60-100 W/m<sup>2</sup> nei mesi invernali da dicembre a febbraio;
- 130-210 W/m<sup>2</sup> nei mesi primaverili da marzo a maggio;
- 260-300 W/m<sup>2</sup> nei mesi estivi da giugno ad agosto;
- 90-200 W/m<sup>2</sup> nei mesi autunnali da settembre a novembre;

Tali valori rappresentano le medie mensili della radiazione solare globale sulla unità di superficie orizzontale, desunti dalla distribuzione delle isolinee di radiazione solare costruite mediante l'elaborazione dei dati di 18 stazioni distribuite su tutto il territorio sardo.

#### 4.8 Clima

La Sardegna ha un clima essenzialmente mediterraneo, che risente naturalmente della sua posizione geografica (quasi al centro del mediterraneo).

L'isola è lambita dalle famiglie cicloniche d'origine atlantica che penetrano nel Mediterraneo, specie nel semestre freddo, spostandosi da occidente verso oriente. La loro influenza è, inoltre, mitigata dall'azione termoregolatrice delle masse marine che circondano la regione. Gli influssi del mare si avvertono pressoché ovunque nell'isola, anche se, come è naturale, si indeboliscono col procedere verso l'interno.

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>Dott. Geol. M. Pilia</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Fg.22 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

In forza di ciò, la regione sarda è, tra quelle italiane, una delle più soleggiate durante tutto il corso dell'anno; tale fatto influisce conseguentemente sul suo clima e sul clima dei suoi distretti. I tipi di circolazione sono individuati e regolati dalla posizione reciproca dell'Anticiclone delle Azzorre, dell'Anticiclone Russo-Siberiano e della depressione d'Islanda. Tali centri di azione convogliano sul Mediterraneo, nell'arco dell'anno, masse d'aria di origine e caratteristiche fisiche diverse, che quivi subiscono trasformazioni dinamiche e termodinamiche a causa delle condizioni di temperatura del mare e dell'orografia locale. Il prevalere di uno dei suddetti regolatori o la contemporanea influenza di alcuni di essi determinano condizioni meteorologiche e climatiche differenziate la cui ricorrenza scandisce i cicli stagionali del clima: durante il semestre freddo è ricorrente una configurazione barica depressionaria al suolo centrata fra la Sardegna ed il Mar Adriatico e compresa tra l'anticiclone atlantico e l'anticiclone asiatico. Questa è la condizione tipica in cui le masse d'aria freddo-umida investono le isole mediterranee producendo effetti di vorticità, marcata ventosità, nuvolosità interna e precipitazioni a carattere di rovescio, alle quali seguono, dopo breve tempo, ampie schiarite. Un altro ricorrente regime di depressione si presenta con formazioni cicloniche che si originano sull'Europa occidentale e si spostano verso est e nord-est. Tali condizioni si presentano in genere in autunno e in primavera con flusso di aria relativamente calda e umida dei quadranti sud-occidentali. L'impatto di tali masse d'aria con le coste occidentali e i rilievi montuosi dell'isola produce abbondante nuvolosità e precipitazioni intense e continue.

Nello specifico i valori medi di temperatura e precipitazione misurati per il settore esaminato consentono di asserire che il clima sia di tipo sub-umido. Infatti, la temperatura media annua compresa tra 11 e 15°C (Tm = 13,6°C), la temperatura media del mese più freddo compresa tra 4 e 6,4 (Tm Gennaio = 6,3°C), da uno a tre mesi con temperature di 20°C (luglio = 22,8°C, agosto = 22,6°C) e precipitazioni medie annue comprese in un range di valori variabile tra 800 e 1200 mm (Pm/annua = 825, 3 mm) sono i valori limite che individuano questo tipo di clima.

I dati in possesso consentono inoltre di inquadrare, in seno alla classificazione elaborata da W. Köppen, il clima come "temperato caldo –mesotermico-" (il mese più freddo ha temperatura inferiore a 18°C, ma superiore a -3°C – classe C-; almeno un mese ha una temperatura superiore a 10° C e la stagione estiva è asciutta – sottoclasse s-; l'estate è molto calda, il mese più caldo ha temperature superiori a 22°C – subclasse a). In base alle considerazioni esposte, il codice completo di clima secondo W. Köppen è Csa tipico del clima mediterraneo.

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.23 di 49</b>

## 5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO,

### 5.1 Inquadramento geologico regionale

Localizzata nel settore sud-occidentale, immediatamente ad Ovest dello stagno di Cagliari, l'area, alla fine dell'Eocene ma soprattutto durante l'Oligocene, è stata interessata da una tettonica distensiva, comunemente associata da un punto di vista geodinamico alla deriva del Blocco sardo-corso e all'apertura del Bacino Balearico, che ha frammentato l'area sarda suddividendola in blocchi formati in prevalenza dal basamento paleozoico sollevato e separati da fosse di sedimentazione terziarie (rift sardo) interessate da un vulcanismo di tipo alcali-calcico.

Il cambiamento del "clima geodinamico" nel Burdigaliano superiore porta allo sviluppo di una serie di fosse tettoniche, dal golfo di Cagliari al Golfo dell'Asinara, ad andamento sub-meridiano. La fossa sarda, interessata da un'intensa attività vulcanica che ha permesso un accumulo di rioliti, ignimbriti, andesiti e tufi, 1000-1500 m, dal Burdigaliano superiore fino al Serravaliano è sede di una grande trasgressione marina con sedimentazione silico-clastica carbonatica di ambiente marino: sulle vulcaniti, o intercalati ad essa, si sono depositati strati conglomeratico arenacei, marnosi e calcarei ricchi di molluschi, echinidi e coralli, per spessori fino a quasi 1000 metri (Marne di Gesturi, Argille di Fangario). Nel Serravalliano durante la regressione del mare miocenico si sono deposte sabbie e arenarie (Arenarie di Pirri).

La successiva trasgressione tortoniano-messiniana caratterizzata da una sedimentazione carbonatica di mare basso (Pietra Cantone, Tramezzario, Pietra Forte) è controllata dalla tettonica distensiva che continua anche nel Pliocene con messa in posto dei grandi espandimenti plio-pleistocenici di basalti intraplacca e sprofondamento della fossa del Campidano. La fossa Campidanese, già occupata da vulcaniti e da sedimenti oligo-miocenici, è colmata inoltre da depositi alluvionali (Formazione di Samassi) e lacustri per ulteriori 500 metri di spessore, a cui se ne aggiungono altri 200-300 del Quaternario.

Il continuo abbassarsi del Campidano ed il sollevarsi del resto della Sardegna da inizio al generale ringiovanimento del rilievo: il mare ed i torrenti, con la loro attività erosiva e d'accumulo, hanno determinato l'attuale configurazione, già impostata nelle sue grandi linee durante il Pliocene. Almeno una trasgressione marina, quella Tirreniana, invade le coste della Sardegna e le due estremità del Campidano fino a 10-15 metri di altitudine. Il livello attuale del mare può considerarsi ormai pressoché stabile da almeno 5.000 anni.

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg. 24 di 49</b>

## 5.2 Inquadramento geologico locale

L'ossatura primaria dell'area, **Allegato D1**, 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.

### 5.2.1 Paleozoico

Il Basamento Paleozoico affiora e costituisce i rilievi del settore centrale dell'area cartografata. È rappresentato da metamorfiti di basso grado dell'Unità dell'Arburese.

Di questa unità affiorano i litotipi della "**Formazione di San Vito**" **SVI**

Questa formazione, corrispondente al "Postgotlandiano" Si tratta di una successione terrigena costituita da irregolari alternanze, da decimetriche a metriche, di metarenarie micacee e metaquarzoareniti, di colore variabile dal grigio chiaro al verdastro, al nocciola e al grigio scuro, con metasiltiti e metapelitigrigio-nerastre, talora verdi o violacee. Le metaquarzoareniti sono generalmente ben classate, con quarzo, feldspato e muscovite come componenti fondamentali, mentre subordinati sono tormalina, epidoti e ossidi. Negli intervalli a granulometria più fine sono frequenti laminazioni parallele, ondulate e convolute. Alla base degli intervalli a granulometria più grossolana talvolta possono essere conservati ripple, flute cast, load cast, canali d'erosione, slumping, stratificazione gradata e burrow.

Il rinvenimento di acritarchi (*Stelliferidum*, *Cymatiogalea*, *Vulcanisphaera*, *Acanthodiacrodium*, *Striatotheca*) del Tremadoc-Arenig e altre datazioni eseguite in aree limitrofe, hanno permesso di riferire questa formazione al Cambriano medio - Ordoviciano Inferiore.

L'ambiente di sedimentazione corrisponde ad un sistema da litorale a deltizio sottomarino, con sedimentazione anche di tipo torbiditico. Lo spessore della formazione non è valutabile in quanto il contatto di base è tettonico e il limite superiore è erosivo. Lo spessore apparente è superiore a diverse centinaia di metri.

### 5.2.2 Cenozoico

Gli affioramenti terziari sono molto limitati sia per numero che per estensione e sono rappresentati oltre che da vulcaniti andesitiche anche da un complesso sedimentario continentale.

### **Daciti e andesiti di Monte Sa Pibionada (PBN)**

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
			<b>Fg.25 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

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).

### **Formazione del Cixerri (CIX)**

Costituisce il substrato di tutta la valle del Cixerri, ma affiora in modo assai discontinuo poiché quasi sempre ricoperta da sottili depositi quaternari. Questa formazione è costituita alla base da breccie e conglomerati, marne e argille spesso contenenti noduli ferruginosi (CIXa); verso l'alto compaiono arenarie quarzoso-feldspatiche con frequenti intercalazioni di lenti di conglomerati (interpretati come paleoalvei). Breccie e conglomerati si ritrovano costantemente alla base della formazione a contatto con le metamorfite, costituiti da frammenti di quarzo e liditi e rare metamorfite del basamento. Alle breccie e conglomerati basali sono intercalati sottili livelli di argilliti e siltiti con argille bentonitiche, noduli e incrostazioni ferruginose. L'orizzonte con i noduli ferruginosi è interpretato come un paleosuolo sviluppato in condizioni di clima caldo umido. La parte basale della formazione è bene esposta in una cava presso Su Ferru su Cuaddu (coord.: 877-436) dove, su un fronte di circa 15 m, grazie ad alcune faglie dirette che intersecano il fronte stesso a vario

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg. 26 di 49</b>

angolo, si può osservare una successione di circa 25 m di spessore. Alla base affiorano i conglomerati con elementi di quarzo e liditi, ben cementati, quindi un livello di circa 1 m di argille grigie con noduli di ematite che passano verso l'alto ad argille giallastre spesse circa 2 m. Questo livello è seguito da 5 m di arenarie grigio-giallastre, grossolane, con elementi di quarzo e frammenti litici del basamento, con numerose piste di organismi limivori. Verso l'alto affiorano arenarie più massive (circa 10 m) con granulometria più fine in banchi plurimetrici privi di strutture sedimentarie. Si passa quindi ad argille rosse, alternate a siltiti rosso-violacee. Infine, queste sono ricoperte da depositi pleistocenici di conoide alluvionale del sintema di Portovesme (PVM).

I depositi clastici sono inoltre intrusi dalle andesiti ipoabissali calcoalcaline del complesso vulcanico di Siliqua, le cui età radiometriche (29-26 Ma,) indicano l'Oligocene superiore. L'età della formazione del Cixerri risulta dunque compresa tra l'Eocene medio e l'Oligocene superiore. L'ambiente deposizionale è prevalentemente continentale e riconducibile ad una deposizione fluvio-lacustre, in un vasto sistema di piana alluvionale con carattere distale in un clima temperato-caldo e umido. Lo spessore massimo osservabile in affioramento è di 40 m.

### 5.2.3 Neozorico

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 oloceniche 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 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.

#### ***Sintema di Portovesme (PVM2a)***

Nell'area cartografata questa unità affiora estesamente nel settore SE e centrale. Da un punto di vista stratigrafico questi sedimenti:

- a) costituiscono l'unità alluvionale precedente l'Olocene;
- b) sono stati messi in posto in condizioni aride e fredde e prima della loro messa in posto ai piedi dei versanti sono stati modellati pediment più o meno estesi.

L'unità rappresenta depositi di conoide alluvionale costituiti prevalentemente da ghiaie grossolane, sino alla taglia dei blocchi, a spigoli subangolosi e subarrotondati. Essi presentano strutture

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>Dott. Geol. M. Pilia</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Fg.27 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

incrociate concave in genere di limitata ampiezza e profondità. Sono inoltre frequenti lenti e livelli piano paralleli o massivi. I sedimenti più fini, rappresentati da sabbie grossolane sono sempre molto subordinati e si presentano in lenti e livelli intercalati ai livelli ghiaiosi. Questi sedimenti sono stati depositi da corsi d'acqua a canali intrecciati. Nei pressi dei versanti, sono presenti intercalazioni di lenti di ghiaie con clasti angolosi e subangolosi a confermare, oltre che un limitato trasporto, la contemporanea presenza di processi di degradazione fisica, verosimilmente crioclastismo, sui versanti limitrofi. Questi depositi formano terrazzi alluvionali ai lati dei letti fluviali attuali e dei depositi alluvionali olocenici, in genere anch'essi costituiti da conoidi alluvionali a loro volta terrazzate. Le scarpate variano da qualche metro sino a varie decine di metri di altezza. Malgrado l'estrema frammentarietà dei depositi, è possibile stabilire che essi generassero estese conoidi alluvionali coalescenti che bordavano le depressioni del Cixerri sovralluvionando quasi completamente il fondovalle. Alcune conoidi alimentate da valli di modesta estensione hanno un profilo longitudinale discretamente acclive a testimoniare l'importanza dei processi di massa e la scarsa rielaborazione idrica. Sono infatti frequenti i livelli costituiti da ciottoli anche di grandi dimensioni sino ai blocchi. Al passaggio con i sedimenti alluvionali, e talora sui clasti degli stessi, sono state osservate bande di decolorazione grigiastre in seguito a fenomeni di idromorfia stagionale. Purtroppo la mancanza di resti organici ha impedito l'inquadramento cronologico di questi depositi con metodi radiometrici, che è però stato effettuato nella località tipo del sintema (Portovesme) e in altre località. Sulla base dei dati disponibili a questa unità è stata attribuita al Pleistocene superiore. Mediamente lo spessore di questi depositi non supera i 5 m, mentre per le conoidi di Uta si stimano potenze fino a 40 m.

### ***Depositi alluvionali terrazzati (bn)***

Affiorano estesamente in tutta l'area cartografata, dove ricoprono i sedimenti del sintema 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

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>Dott. Geol. M. Pilia</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Fg.28 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

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.

### **5.3 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 Bna e PVM2a costituiti da ghiaie fino a blocchi e subordinate sabbie. Questi litotipi affiorano diffusamente nel settore orientale. Verosimilmente sono depositi di scarsa potenza alcuni metri poggianti in discordanza sul basamento metamorfico paleozoico (SVI), sulle andesiti oligo-mioeceniche e sui depositi continentali eocenici (CIX). Questi ultimi dominano il settore occidentale.

### **5.4 Tettonica**

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"

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
			<b>Fg. 29 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

**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 Vallennosa, "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 Vallennosa, 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, 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 marne 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

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
			<b>Fg.30 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

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.

## 6 CARATTERISTICHE IDROLOGICHE E IDROGEOLOGICHE

### 6.1 Caratteri Idrologici

L'area oggetto di studio ricade nell'U.I.O. del Flumini Mannu - Rio Cixerri, **Fig. 5.1/A** e nello specifico in sponda destra all'estremità orientale del bacino.

Il Riu Cixerri, l'altro fiume principale di questa U.I.O., ha le sue sorgenti nel versante settentrionale del massiccio del Sulcis e scorre poi pressoché perpendicolare alla linea di costa occidentale, ricevendo, prima di gettarsi nello stagno di Santa Gilla, l'apporto di numerosi affluenti che drenano il versante meridionale del massiccio dell'Iglesiente e quello settentrionale del massiccio del Sulcis, mantenendosi paralleli alla linea della costa occidentale.

Il Riu Cixerri, un tempo il più importante affluente del Flumini Mannu, è diventato corso d'acqua autonomo dopo che, a seguito dei lavori di bonifica nello Stagno di Santa Gilla, il suo alveo canalizzato è stato dotato di una foce indipendente. La sua lunghezza è di 50,6 km e il suo bacino idrografico si estende su una superficie di 534,7 kmq. A S dell'abitato di Siliqua il Riu Cixerri riceve dalla destra idrografica il Riu de su Casteddu, un corso d'acqua che nasce dal M. Is Caravius e percorre con direzione S-N 19,2 km. Il Riu de su Casteddu ha un bacino con una superficie di 59 kmq e, in località Medau Zirimilis, è sbarrato da una diga a scogliera con il paramento di monte rivestito in bitume. La capacità utile d'invaso è di circa 16,65 milioni di mc. Anche il Riu Cixerri in località P.ta Genna is Abis è stato sbarrato da una diga di notevoli

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg. 31 di 49</b>

dimensioni: 1.300 m di lunghezza, 26 m nel punto di massima altezza. Lo sbarramento permette un invaso di 23,9 milioni di mc d'acqua. Per un'opera di simili caratteristiche, molto lunga e non molto sviluppata in altezza, era stata prevista in un primo momento la realizzazione in terra; la scelta di un manufatto a gravità massiccia realizzato in calcestruzzo si è resa necessaria in quanto i deflussi irregolari del corso d'acqua consigliavano uno sbarramento tracimabile.

Altri elementi importanti dell'idrografia superficiale sono l'invaso del Cixerri a Genna is Abis, nel Basso Cixerri, e quello del Rio Canonica a Punta Gennarta, il primo a gravità massiccia, gestito dall'EAF, il secondo gestito da consorzio di bonifica del Cixerri. Altro elemento caratteristico dell'idrografia superficiale di questa U.I.O. è lo Stagno di Santa Gilla, dove confluiscono le acque sia del Flumini Mannu che del Cixerri, oltre che di una serie di corsi d'acqua minori.



**Fig. 7.1/A:** inquadramento UIO del Flumini Mannu - Cixerri

## 6.2 Idrogeologia dell'area cartografata

Per la descrizione dei caratteri idrogeologici dell'area cartografata, **Allegato D3**, si è fatto riferimento all'analisi idrogeologica utilizzata per la stesura del Piano Tutela Acque della Regione Sardegna nella quale i singoli acquiferi sono stati accorpati per litologie simili, caratteristiche

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>Dott. Geol. M. Pilia</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Fg.32 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

idrogeologiche sostanzialmente omogenee e per area geografica di appartenenza. Il settore si caratterizza dal punto di vista idrogeologico per i seguenti acquiferi:

- Acquifero Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri;
- Acquifero delle vulcaniti Oligo-Mioceniche del Cixerri;
- Acquifero Detritico Carbonatica Eocenica del Cixerri;
- Acquifero Metamorfico Inferiore del Paleozoico.

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.

### 6.2.1 Permeabilità degli acquiferi

#### **Acquifero Alluvionale Plio-Quaternario del Cixerri**

Questo complesso è a sua volta costituito da più unità distinte delle quali nell'area di interesse si rinviene l'Unità delle Alluvioni Plio-Quaternarie.

Si tratta di depositi alluvionali conglomeratici e arenacei, argillosi.

Permeabilità per porosità complessiva medio-bassa; localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana.

#### **Acquifero delle vulcaniti Oligo-Mioceniche del Cixerri;**

Costituito da vulcaniti si caratterizza per una permeabilità medio - bassa per fratturazione.

#### **Acquifero Detritico Carbonatica Eocenica del Cixerri;**

Questo acquifero, costituito dai depositi eocenici della Formazione del Cixerri si caratterizza per una bassa permeabilità per porosità (praticamente nulla).

#### **Acquifero Metamorfico Inferiore del Paleozoico.**

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>Dott. Geol. M. Pilia</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Fg.33 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

Come per l'acquifero vulcanico anche quello metamorfico è caratterizzato da permeabilità medio bassa per fratturazione.

### 6.2.2 Piezometria della falda

In quest'area i pozzi sono scarsi di numero, poco produttivi e sovente con acqua ad elevato residuo fisso. Per quanto riguarda il Riu Cixerri l'andamento delle curve non è ben marcato, sono infatti ridotte le relazioni tra il corso d'acqua e la falda, fatto questo da far risalire alla esigua potenza dei sedimenti quaternari sede dell'acquifero.

## 7 **CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE**

La geomorfologia del settore su cui insiste l'area di interesse 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.

Il bordo occidentale del Campidano si presenta in genere fortemente sovralluvionato mentre, i bordi del bacino del Cixerri, costituiti da rocce paleozoiche, siano quasi ovunque delimitati da una discordanza basale sulla quale si appoggiano i sedimenti continentali della formazione del Cixerri. 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 vita ad ampie spianate modellate quasi ovunque sul basamento paleozoico a quote medie di 500-600 m. 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

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
			<b>Fg. 34 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

Quaternario i depositi di pianura e di conoide alluvionale, più o meno terrazzati, sono quelli maggiormente rappresentati.

## 8 INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

I suoli del Foglio Assemini verranno descritti nell'ambito dei grandi paesaggi litomorfologici e si parlerà spesso di "catene" di suoli, cioè di "associazioni" di suoli, di una data area, che a partire da un comune litotipo si sviluppano in condizioni morfologiche diverse. Per quanto riguarda la loro classificazione verrà utilizzata la SOIL TAXONOMY (1975) (elaborata dal Soil Conservation Service degli Stati Uniti d'America) e la classificazione FAO-UNESCO (1975), indicata tra parentesi, elaborata per la cartografia dei suoli del mondo. Questi tipi di classificazione sono comunemente utilizzati nei lavori sui suoli della Sardegna (ARU & BALDACCINI, 1965; ARANGINO et alii, 1986; ARU et alii, 1991).

### ***Suoli sui paesaggi alluvionali olocenici attuali (b)***

Nell'area del Foglio Assemini questi suoli si trovano lungo le piane alluvionali e gli alvei dei corsi d'acqua principali, come lungo il Riu Cixerri, il Flumini Mannu, il Rio Mannu e di quelli di minore importanza. Presentano un profilo poco sviluppato e di spessore ridotto, del tipo A-C, a causa della breve evoluzione pedogenetica subita, ed appartengono ai sottogruppi Typic Xerofluvents (Eutric Fluvisols) ed Aquic Xerofluvents (Gleyic Fluvisols). Le caratteristiche granulometriche variano in relazione alle litologie da cui hanno preso origine; pertanto si riscontrano suoli a tessitura franco-abbioso-argillosa, argilloso-sabbiosa ed argillosa. I suoli risentono, nei loro caratteri principali, gli effetti dell'idromorfia derivante dall'oscillazione del livello di falda o dall'inondazione temporanea durante i periodi più piovosi. Infatti la loro utilizzazione è limitata e legata anche ad interventi di bonifica.

### ***Suoli sui paesaggi alluvionali olocenici terrazzati (bn)***

Si tratta di sedimenti piuttosto giovani, con profilo poco sviluppato ma talvolta approfondito. Hanno caratteristiche variabili in funzione della granulometria dei depositi dai quali derivano: sui sedimenti ghiaiosi o ghiaioso-sabbiosi, come avviene nella valle del Cixerri e per la maggior parte di quella del Rio Flumini Mannu, i suoli hanno elevato tenore in scheletro ed una permeabilità generalmente elevata: si tratta dei Typic Xerofluvents (Eutric Fluvisols) con profilo A-C e profondi circa 1 m. Si adattano generalmente a tutte le colture che necessitano di suoli ben drenati. Su sedimenti più fini, in particolare nella parte occidentale del territorio comunale di Assemini, i suoli, Typic

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg. 35 di 49</b>

Haploxererts, sono piuttosto profondi e contengono un elevato contenuto in argilla che, nei periodi estivi, determina la formazione di fessure, profonde anche 20 cm. Sono più idonei a colture erbacee piuttosto che per quelle arboree. Nei pressi dell'abitato di Assemmini i suoli presentano profilo A-C e, subordinatamente; A-Bw-C; sono in genere profondi, con velocità di drenaggio decrescente con la profondità, in relazione alla tessitura, da franco-argillosa, superficialmente, ad argillosa, verso il basso. Sono classificati come Vertic e Typic Fluvaquents (Eutric Gleysols). Su questi suoli si adattano bene colture arboree ed erbacee, ma sono adatti anche per attività di serricoltura.

### ***Suoli sui paesaggi alluvionali pleistocenici (PVM)***

I suoli evolutisi su questi sedimenti hanno subito l'influenza di processi di lisciviazione ed illuviazione più o meno intensi, che hanno generato un orizzonte illuviale, con conseguenti ristagni periodici d'acqua. Hanno profilo A-B2t-C, con elevata presenza di scheletro superficiale, specie nei terrazzi più alti. Sono classificabili come Typic Palexeralf (Orthic Luvisols) e Aquic Palexeralf (Eutric e Dystric Planosols); i primi presentano tessitura franca e sabbiosofranca negli orizzonti superficiali ed argillo-sabbiosa ed argillosa in quelli più profondi. Ne consegue che la permeabilità varia con la profondità, passando da normale a lenta o a molto lenta. Dove i suoli hanno subito fenomeni di lisciviazione più intensi, Palexeralf acquici, presentano minore permeabilità ed un conseguente drenaggio da lento ad impedito. In generale i Palexeralf presentano una suscettività per l'agricoltura da media a scarsa e talvolta sono necessari interventi per migliorarne il drenaggio; da cui la necessità di opere di bonifica idraulica per evitare inutili e dannosi ristagni idrici. 3.1.4. - Suoli sui paesaggi delle vulcaniti terziarie (SQA, SXN e PBN) I suoli che si sviluppano sulle vulcaniti terziarie (piroclastiti andesitiche e ammassi lavici andesitico-dacitici) hanno caratteristiche differenti in relazione al diverso grado di compattezza e alterazione ed alla composizione della roccia stessa.

I suoli evolutisi su questi sedimenti hanno subito l'influenza di processi di lisciviazione ed illuviazione più o meno intensi, che hanno generato un orizzonte illuviale, con conseguenti ristagni periodici d'acqua. Hanno profilo A-B2t-C, con elevata presenza di scheletro superficiale, specie nei terrazzi più alti. Sono classificabili come Typic Palexeralf (Orthic Luvisols) e Aquic Palexeralf (Eutric e Dystric Planosols); i primi presentano tessitura franca e sabbiosofranca negli orizzonti superficiali ed argillo-sabbiosa ed argillosa in quelli più profondi. Ne consegue che la permeabilità varia con la profondità, passando da normale a lenta o a molto lenta. Dove i suoli hanno subito

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
			<b>Fg.36 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

fenomeni di lisciviazione più intensi, Palexeralf acquici, presentano minore permeabilità ed un conseguente drenaggio da lento ad impedito. In generale i Palexeralf presentano una suscettività per l'agricoltura da media a scarsa e talvolta sono necessari interventi per migliorarne il drenaggio; da cui la necessità di opere di bonifica idraulica per evitare inutili e dannosi ristagni idrici

### ***Suoli sui paesaggi delle vulcaniti terziarie (PBN)***

I suoli che si sviluppano sulle vulcaniti terziarie (piroclastiti andesitiche e ammassi lavici andesitico-dacitici) hanno caratteristiche differenti in relazione al diverso grado di compattezza e alterazione ed alla composizione della roccia stessa. In genere sulle andesiti in giacitura subvulcanica si può parlare di una associazione di suoli, tipica di queste rocce, che parte dalla roccia affiorante, (Rock Outcrop) frequente nella sommità delle colline e nelle aree a forte pendenza dove più evidenti risultano i processi di erosione. I suoli che riescono a formarsi, sempre in aree piuttosto limitate e con minore pendenza, sono classificabili come Lythic Xerorthents (Lithosols). Si tratta di suoli moderatamente profondi, fino a circa 50 cm, con profilo A-C; hanno normalmente tessitura franco-sabbiosa con buone caratteristiche drenanti. Questi suoli sono ben sviluppati ad W ed a NW dell'invaso del Cixerri. Sui prodotti piroclastici si hanno invece i Typic Xerochrepts (Eutric Cambisols), a profilo A-Bw-C, moderatamente profondi e con tessitura franco-abbiosaargillosa, che implica un drenaggio da normale a lento; questi suoli sono piuttosto diffusi da Siliqua verso NW ed a NE di Vallermosa. Le principali limitazioni d'uso sono legate allo scarso drenaggio, alla forte erosione ed allo spessore spesso molto modesto.

### ***Suoli sui paesaggi dei sedimenti paleogenici (CIX)***

Si tratta di suoli impostati principalmente sulla formazione del Cixerri. Sono suoli classificabili come Typic Xerorthents (Eutric, Dystric, Calcaric Regosols) e Lithic Xerorthents (Lithosols), a profilo A-C e subordinatamente A-Bw-C; il profilo è generalmente di debole spessore, diventando più profondo, fino a circa 50 cm, alla base dei rilievi. Presentano permeabilità variabile in funzione del contenuto in scheletro ed argilla, generalmente piuttosto abbondante. Data la morfologia ondulata e la scarsa permeabilità sono soggetti ad intensi fenomeni erosivi, per cui necessitano di opportune sistemazioni idrauliche.

### ***Suoli sui paesaggi dei metasedimenti silico-clastici paleozoici (SVI)***

Queste rocce sono piuttosto diffuse nei settori nord-occidentali e sud-occidentali del Foglio. Si tratta di suoli classificabili come *Lithic, Typic Xerochrepts (Eutric, Dystric Cambisols), Fluventic*

<b>COMMITTENTE:</b>  	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.37 di 49</b>

*Xerochrepts (Eutric Cambisols), Lithic Xerorthents (Lithosols) e Typic Xerorthents (Eutric, Dystric, Regosols)*. Presentano un profilo A-C o A-R con spessore variabile in funzione anche della morfologia su cui si formano, infatti in aree aspre, con forti pendenze e roccia affiorante, i litosuoli risultano prevalenti. In aree collinari o subpianeggianti la vegetazione, solitamente a macchia bassa, è più rigogliosa ed anche il suolo è generalmente più evoluto, con profilo A-B w-C o A-C. Si tratta di zone molto vulnerabili, in quanto alla degradazione del suolo può seguire spesso una vera e propria desertificazione

## 9 ANALISI E DESCRIZIONE SISMICA STORICA E MODELLO SISMICO

### 9.1 Analisi e descrizione della sismicità storica

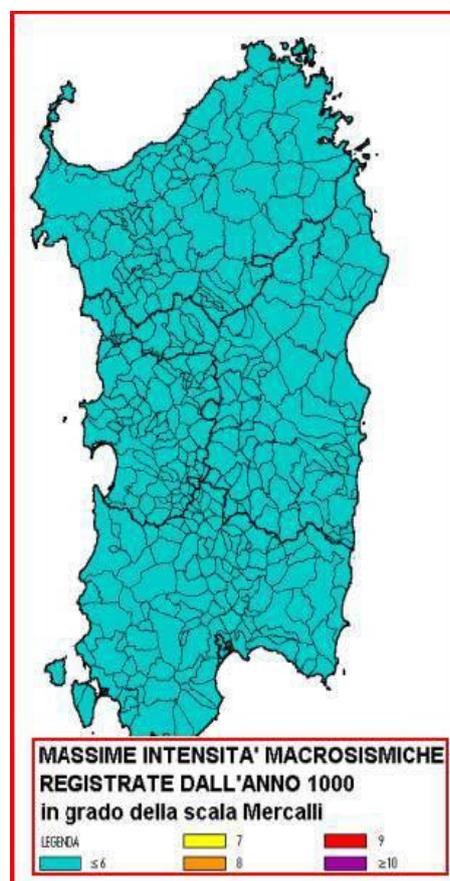
Per evidenziare il risentimento dei terremoti passati avvenuti nell'area di studio, è stata ricostruita la storia sismica dei comuni interessati dall'opera in progetto. I dati sono stati tratti dal database disponibile sul web "DBMI04", un database di osservazioni macrosismiche di terremoti di area italiana (a cura di Stucchi M. ET al., 2007), che contiene i dati macrosismici provenienti da studi INGV e di altri enti, che sono stati utilizzati per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04.

Sulla base del database "DBMI04" non sono emersi eventi sismici significativi in Sardegna.

Che la sismicità della Regione Sardegna sia bassa, anzi bassissima, ce lo dicono molti indicatori: l'evoluzione cinematica del Mediterraneo centrale, secondo qualsiasi ricostruzione, ci dice che l'intero blocco sardo-corso è rimasto stabile negli ultimi 7 milioni di anni.

Il catalogo storico dei terremoti riporta, infatti, solo 2 eventi nel Nord della Sardegna, entrambi di magnitudo inferiore a 5 (nel 1924 e nel 1948); il catalogo strumentale (sismicità degli ultimi 25 anni registrata dalla rete nazionale) riporta solo alcuni eventi nel Tirreno e pochissimi eventi a Sud della Sardegna (come gli ultimi eventi del marzo 2006), tutti eventi di magnitudo inferiore a 5.

Si tratta, insomma, di eventi di bassa energia, rari, che possono avvenire un po' ovunque; in particolare i terremoti



**Fig. 9.1/A:** Massime intensità macrosismiche registrate dall'anno 1000 d.c. nel territorio della Regione Sardegna

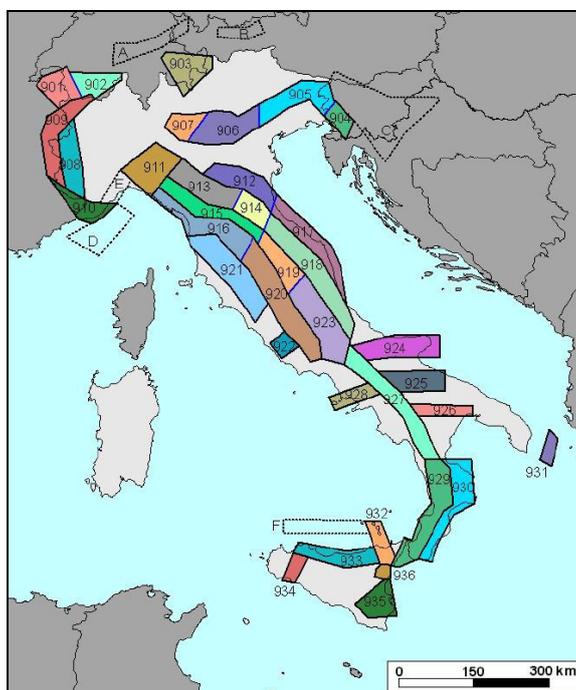
<b>COMMITTENTE:</b>  	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.38 di 49</b>

localizzati in mare nel Tirreno Orientale, risultano piuttosto superficiali (profondità inferiori a 20 km). Dal punto di vista della pericolosità sismica, vale a dire della probabilità di occorrenza di questi eventi, il livello è così basso che non si riesce a valutare in maniera adeguata e affidabile. Per questi motivi si propone un valore di “default” per tutta la Sardegna di accelerazione massima pari a 0,050 g, cioè un valore di pericolosità prefissato, basso, di cautela per l'intera isola.

L'evento sismico più forte in Sardegna è stato registrato nel 1948 nella zona tra Castelsardo e Tempio Pausania; fu un terremoto che provocò solo qualche lieve danno. Nel 2006 alcune scosse avvennero nel Golfo di Cagliari; spaventarono la popolazione ma non fecero danni.

La **Fig. 9.1/A** riassume le massime intensità macrosismiche registrate nella Regione Sardegna con particolare riferimento al Comune di Uta.

Consultando la carta di Zonazione Sismogenetica ZS4 (1996) e la successiva Zonazione Sismogenetica denominata ZS9 (**Fig. 9.1/B**), elaborata dal gruppo di lavoro facente capo all'INGV (2004), si può evidenziare che le aree interessate dalle opere in progetto non ricadono all'interno di nessuna area sorgente.



**Fig. 9.1/B:** Zonazione sismogenetica ZS9 dell'Italia (Gruppo di lavoro INGV, 2004).

Per quanto riguarda la Sardegna, data la bassa sismicità dell'isola, non è stata ricostruita alcuna zona sismogenetica affidabile (Stucchi ET al., 2007).

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg. 39 di 49</b>

## 9.2 Modello sismico di riferimento

### 9.2.1 Definizione del terremoto di progetto e magnitudo

La valutazione del terremoto di progetto, cioè dell'evento sismico di riferimento rispetto al quale effettuare il dimensionamento dell'opera, può essere eseguita con metodologie diverse.

## 9.3 Definizione delle forme spettrali definite dal NTC 2018

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2018 introducono il concetto di pericolosità sismica di base in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.

La "pericolosità sismica di base", costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche da applicare alle costruzioni e alle strutture connesse con il funzionamento di opere come i metanodotti. Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV, <http://esse1.mi.ingv.it/>).

Le N.T.C. introducono il concetto di nodo di riferimento di un reticolo composto da 10751 punti in cui è stato suddiviso l'intero territorio italiano. Le stesse N.T.C. forniscono, per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno  $T_r$  considerati dalla pericolosità sismica, tre parametri:

**ag** = accelerazione orizzontale massima del terreno (espressa in  $g/10$ );

**F<sub>0</sub>** = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

**T\*c** = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Da un punto di vista normativo, pertanto, la pericolosità sismica di un sito non è sintetizzata più dall'unico parametro ( $ag$ ), ma dipende dalla posizione rispetto ai nodi della maglia elementare del reticolo di riferimento contenente il punto in esame (Tabella A1 delle N.T.C.), dalla Vita Nominale e dalla Classe d'Uso dell'opera. I punti del reticolo di riferimento riportati nella Tabella A1 delle N.T.C. hanno un passo di circa 10 km e sono definiti in termini di Latitudine e Longitudine.

La rappresentazione grafica dello studio di pericolosità sismica di base dell'INGV, da cui è stata tratta la Tabella A1 delle N.T.C., è caratterizzata da una mappa di pericolosità Sismica del Territorio Nazionale, espressa in termini di accelerazione massima del suolo rigido (in  $g$ ) in funzione della probabilità di eccedenza nel periodo di riferimento considerato.

Per tutte le isole, con l'esclusione della Sicilia, Ischia, Procida, Capri gli spettri di risposta sono definiti in base a valori di  $ag$ ,  $F_0$ ,  $T^*c$  uniformi su tutto il territorio di ciascuna isola. I valori di tali dati sono riportati nella in **Tab. 9.3/A**.

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> <b>loc. "Serra Taccori"</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.40 di 49</b>

<b>Tab. 9.3/A: Parametri spettrali della Sardegna per i diversi tempi di ritorno</b>		
<b>ag</b>	<b>Fo</b>	<b>TC *</b>
<b>TR=30</b>		
<b>0,186</b>	<b>2,61</b>	<b>0,273</b>
<b>TR=50</b>		
<b>0,235</b>	<b>2,67</b>	<b>0,296</b>
<b>TR=72</b>		
<b>0,274</b>	<b>2,70</b>	<b>0,303</b>
<b>TR=101</b>		
<b>0,314</b>	<b>2,73</b>	<b>0,307</b>
<b>TR=140</b>		
<b>0,351</b>	<b>2,78</b>	<b>0,313</b>
<b>TR=201</b>		
<b>0,393</b>	<b>2,82</b>	<b>0,322</b>
<b>TR=475</b>		
<b>0,500</b>	<b>2,88</b>	<b>0,340</b>
<b>TR=975</b>		
<b>0,603</b>	<b>2,98</b>	<b>0,372</b>
<b>TR=2475</b>		
<b>0,747</b>	<b>3,09</b>	<b>0,401</b>

## 9.4 Parametri nel Nodo Sismico di riferimento

### 9.4.1 Parametri VN e CU

Le azioni sismiche sulle opere vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento VR che si ricava puntualmente moltiplicando la Vita Nominale VN per il Coefficiente d'Uso CU.

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

La vita nominale di un'opera strutturale VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella **Tab. 9.4.1/A**.

<b>Tab. 9.4.1/A: Vita nominale delle opere</b>		
<b>Tipi di costruzione</b>		<b>Vita Nominale VN (in anni)</b>
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali – Strutture in fase costruttiva	≤ 10
2	<b>Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale</b>	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

L'opera in progetto appartiene alle opere ordinarie e quindi con VN ≥ 50.

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite (**Tab. 9.4.1/B**):

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.41 di 49</b>

Tab. 9.4.1/B: classi d'uso	
Classe	Descrizione
Classe I	Costruzione con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli
Classe II	<b>Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie che e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.</b>
Classe III	Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso. □
Classe IV	Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Secondo la **Tab. 9.4.1/B**, l'opera ricade in Classe III "Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti". Applicando la seguente formula:

$$T_R = (1 - P_{VR}) = -C_U V_N \ln(1 - P_{VR})$$

si ottiene il periodo di riferimento. In **Tab. 9.4.1/C** sulla base delle classi d'uso, e della vita nominale e dei relativi valori di  $V_N$  e  $C_U$ , si riportano i valori di riferimento.

Tab. 9.4.1/C: Classi d'uso e tempi di riferimento			
Vita nominale	Classe d'Uso dell'opera	Periodo di riferimento per l'azione sismica	Rif. legislativo
Opere ordinarie di importanza normale $V_N \geq 50$ anni	Classe II  $C_U = 1$	$V_R \geq 50$	N.T.C. Tab. 2.4.I/ Istruzioni N.T.C./Decreto dal capo dipartimento della Protezione Civile nr. 3685 del 21/10/2003.

In relazione ai diversi stati limite si ottengono i tempi di ritorno  $T_R$  di **Tab. 9.4.1/D**

Tab. 9.4.1/D: valori di $T_R$ per i diversi stati limite calcolati per $V_R \geq 50$		
Stati limite d'esercizio <b>SLE</b>	<b>SLO</b>	$T_R = 30,00$ anni
	<b>SLD</b>	$T_R = 50,00$ anni
Stati limite ultimi <b>SLU</b>	<b>SLV</b>	$T_R = 475,00$ anni
	<b>SLC</b>	$T_R = 975,00$ anni

#### 9.4.2 Parametri di pericolosità sismica

Nella **Tab. 9.4.2/A**, per i vari stati limite, sono indicati i valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T^*c$ , per la Sardegna estrapolati dalla Tabella A2 delle N.T.C..

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.42 di 49</b>

<b>Tab. 9.3.2/A: Parametri di pericolosità sismica</b>			
	ag (g/10)	F0 (adim)	TC*(sec)
SLO	0.18600000	2.61000000	0.27300000
SLD	0.23500000	2.67000000	0.29600000
SLV	0.50000000	2.88000000	0.34000000
SLC	0.60300000	2.98000000	0.37200000

## 9.5 Parametri di risposta sismica locale

### 9.5.1 Calcolo della $V_{s,eq}$ per la definizione della categoria del suolo di fondazione

Per l'identificazione della categoria di sottosuolo è fortemente raccomandata la misura della velocità di propagazione delle onde di taglio  $V_s$ . In particolare, fatta salva la necessità di estendere le indagini geotecniche nel volume significativo di terreno interagente con l'opera, la classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente  $V_{s,eq}$  definita mediante l'equazione **3.2.1 delle NTC**.

Dal rilievo geologico si evince che l'intero volume significativo è costituito da **Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con  $V_{s,eq} > 800$  m/s)**.

### 9.5.2 Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, in assenza della valutazione dell'effetto della risposta sismica locale sulla base di analisi specifiche è possibile fare riferimento ad una metodologia semplificata basata sulle categorie di sottosuolo di riferimento e sulle categorie topografiche.

#### **Categoria di sottosuolo di riferimento**

Sulla base dei dati geognostici e geotecnici in possesso, in riferimento alla seguente **Tab. 9.5.2/A**, il profilo stratigrafico dei terreni di sedime delle opere in progetto ricade nella **Categoria E**.

<b>Tab. 9.4.2/A: Categorie di sottosuolo Fonte NTC 2018</b>	
<b>Categoria</b>	<b>Descrizione</b>
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,eq}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,eq}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.43 di 49</b>

C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,eq}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,eq}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<b>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con <math>V_{s,eq} &gt; 800</math> m/s).</b>

### Condizioni topografiche

In relazione all'andamento morfologico locale, con riferimento alla seguente **Tab. 9.5.2/B**, è possibile classificare i due tratti come categoria topografica T2.

Tab. 9.5.2/B: Categorie topografiche Fonte NTC 2018	
Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

### 9.5.3 Accelerazione massima attesa in superficie

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale è possibile valutare l'accelerazione massima attesa al sito mediante la relazione:

$$a_{max} = S_S \cdot S_T \cdot a_g \quad \text{in cui:}$$

$S_S$  = coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'amplificazione stratigrafica

$S_T$  = coefficiente che tiene conto dell'effetto dell'amplificazione topografica

$a_g$  = accelerazione orizzontale massima sul suolo di categoria E.

Tab. 9.5.3/A: Espressioni di $S_S$ (NTC 2018).	
Categoria sottosuolo	$S_S$
A	1.00
B	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1.20$
C	$1.00 \leq 1.70 - 0.60 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1.50$
D	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1.80$
E	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 \cdot F_0 \cdot a_g / g \leq 1.60$

Tab. 9.5.3/B: Espressioni di $S_T$ (NTC 2018)		
Categoria Topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	$S_T$
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con	1,0

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
				<b>Fg.44 di 49</b>

Tab. 9.5.3/B: Espressioni di St (NTC 2018)		
Categoria Topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	St
	<b>inclinazione media <math>i \leq 15^\circ</math></b>	
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$	1,2
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	1,2
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$	1,4

Nel caso in esame, cautelativamente, potrà essere assunto:

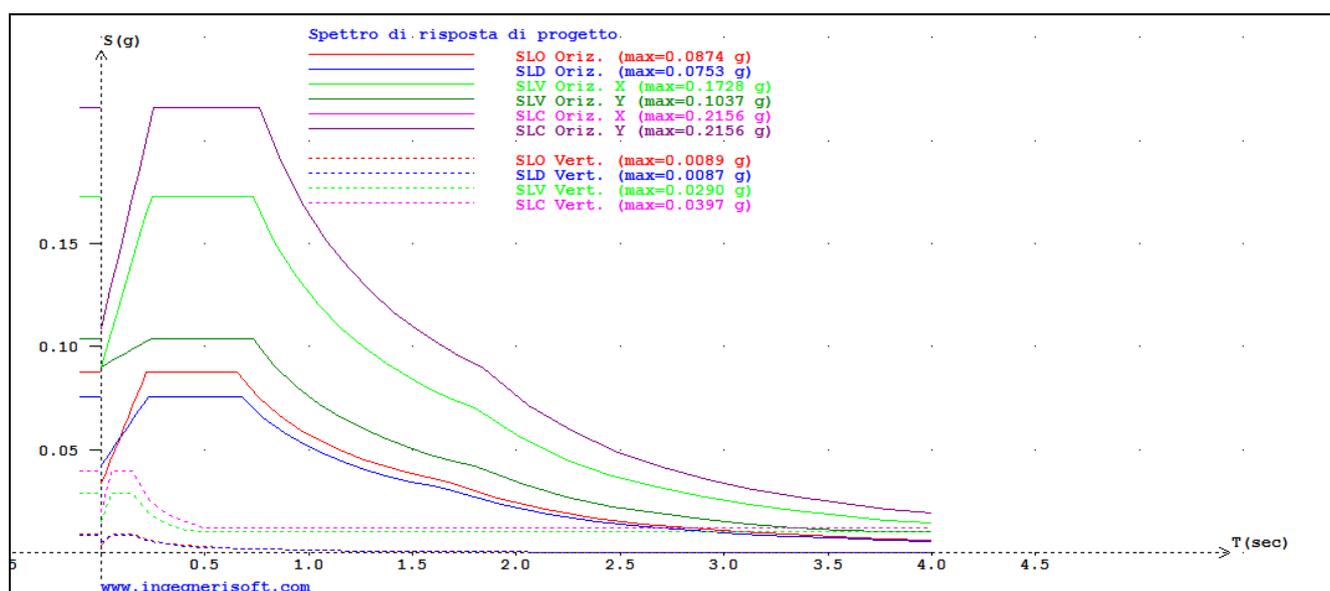
$$S_s = 1,60 \quad (\text{Categoria sottosuolo E})$$

$$S_T = 1,00 \quad (\text{Categoria topografica T2})$$

Sulla base dei dati sopra riportati in **Tab. 9.5.3/C** i valori di ag per i diversi tempi di ritorno.

Tab. 9.5.3/A: Parametri spettrali orizzontali e Fv							
	S	TB	TC	TD	Fv	Cc	Ss
SLO	1.600	0.176	0.528	1.674	0.481	1.933	1.600
SLD	1.600	0.185	0.554	1.694	0.553	1.871	1.600
SLV	1.600	0.201	0.602	1.800	0.869	1.771	1.600
SLC	1.600	0.212	0.635	1.841	0.988	1.708	1.600

Tab. 9.5.3/D: spettro verticale			
Ss	TB	TC	TD
1.000	0.050	0.150	1.000



**Fig. 9.5.3/A: spettro di risposta di progetto**  
 $a_{max} = S_s \cdot S_T \cdot a_g = 1,00 \cdot 1,60 \cdot 0,0500 = 0,0800 \text{ g}$

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>Dott. Geol. M. Pilia</b>		<b>Incarico del</b> <b>25/07/2022</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Fg.45 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

Le nuove NTC2018 hanno di fatto eliminato ogni riferimento alla precedente zonazione sismica che individuava sul territorio nazionale quattro distinte zone sismiche, di rischio crescente dalla **zona 4** (bassa sismicità) alla **zona 1** (alta sismicità). Le zone a **bassa sismicità** vengono definite come quelle zone caratterizzate, allo SLV, da un valore dell'accelerazione **ag S <= 0.075 g**. In tali zone valgono le seguenti prescrizioni:

- può essere eseguita un'**analisi lineare statica** in sostituzione dell'analisi lineare dinamica (ovvero dell'analisi modale con spettro di risposta) per la verifica sismica della costruzione;
- la verifica va eseguita **solo** nei confronti dello **SLV**;

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>Dott. Geol. M. Pilia</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Fg.46 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

## 10 ANALISI DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

### 10.1 Pericolosità geomorfologica

Le caratteristiche morfologiche del settore, si tratta di un'area pianeggiante a 25 m s.l.m., non evidenziano fenomeni erosivi in atto e/o instabilità dei versanti, sia a piccola, sia a grande scala.

### 10.2 Problematiche idrogeologiche

L'assetto idrogeologico dell'area non evidenzia particolari problematiche. La falda idrica più superficiale è contenuta nelle alluvioni terrazzate. Per la sua limitata potenza si possono escludere fenomeni di subsidenza legata alla variazione stagionale della soggiacenza. rinviene a profondità superiori a 30 m alla quale si possono escludere interferenze con le opere di fondazione.

### 10.3 Pericolosità idraulica

Nel territorio di Uta le uniche criticità idrauliche sono legate alla presenza del rio Cixerri nel tratto a valle dello sbarramento che ha generato l'omonimo lago. Localmente la presenza dei rilievi può, tuttavia, innescare fenomeni di dilavamento e in tratti particolarmente acclivi fenomeni di ruscellamento.

### 10.4 Pericolosità Sismica

In seguito alla nuova classificazione, tutto il territorio nazionale, con la sola eccezione della Sardegna, risulta a rischio sismico; in tutto il territorio nazionale vige quindi l'obbligo di progettare le nuove costruzioni e intervenire sulle esistenti con il metodo di calcolo semiprobabilistico agli stati limite e tenendo conto dell'azione sismica. Limitatamente alle costruzioni ordinarie presenti nei siti ricadenti in zona 4.

La norma consente l'utilizzo della "vecchia" metodologia di calcolo alle tensioni ammissibili di cui al D.M. 16 gennaio 1996, ma obbliga comunque a tenere conto dell'azione sismica con l'assunzione di un grado di sismicità convenzionale  $S=5$ .

Nel complesso la pericolosità sismica è da considerarsi bassa.

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>Dott. Geol. M. Pilia</b>		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Fg.47 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

## 11 CONCLUSIONI

L'area oggetto del presente studio è situata nel Campidano meridionale, più precisamente in agro del Comune di Uta, Città Metropolitana di Cagliari

Dal punto di vista geografico, è parte integrante della valle del Cixerri che si estende con del Campidano-Cixerri, la quale si estende con direzione O-E, I terreni interessati dalle opere in progetto costituiti da alluvioni terrazzate pleistoceniche e oloceniche, da grossolane a sabbiose, caratterizzate da una permeabilità elevata per porosità nelle frazioni grossolane a medio bassa dove la frazione fine tende ad aumentare.

In relazione ai dati scaturiti dal rilievo geologico e geomorfologico e da quelli stratigrafici in possesso si possono riassumere le seguenti considerazioni:

- I terreni di sedime sono costituiti da un deposito alluvionale terrazzato di scarsa potenza costituito da un'alternanza di strati ghiaiosi e sabbiosi.
- in base alla cartografia allegata al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Sardegna, risulta che il sito, ricadente nel Sub-Bacino n. 7 "Flumendosa, Campidano e Cixerri" non interferisce con aree a pericolosità/rischio idraulico e geomorfologico anche se per i corsi d'acqua presenti valgono i vincoli di salvaguardia dell'ART. 30 delle NTA del PAI;
- la bassa sismicità locale permette di escludere l'instaurarsi di fenomeni di alterazione locale (liquefazione) delle caratteristiche di resistenza al taglio dei terreni in concomitanza di eventi sismici.

Attualmente, nel sito esaminato non si evidenzia la presenza di situazioni tettoniche attive, come faglie, dislocazioni o altri fattori d'instabilità, che possano pregiudicare la realizzazione dell'opera o comportare dissesti di qualunque genere.

Per quanto sopra detto, l'area considerata nel presente lavoro è ritenuta, a bassa pericolosità geologica, e con gli adeguati accorgimenti progettuali, idonea per la realizzazione dell'opera.

Cagliari, GENNAIO 2020

I Geologi

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>  <b>Dott. Geol. M. Pilia</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Incarico del 25/07/2022</b>	
			<b>Fg.48 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

## 12 ALLEGATI

**Allegato D1:** Carta geologica in scala 1:10000

**Allegato D2:** Carta delle permeabilità in scala 1:10000

**Allegato D3:** Carta geomorfologica in scala 1:10000

**Allegato D4:** Sezione Geologica

**Allegato D5:** Carta lito - tecnica in scala 1:10000

## 1 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Arrigoni P. V. (1968) – *Fitoclimatologia della Sardegna*. Webbia. **23**, 1-100.
- Bralia, A., Ghezzi, C., Guasparri, G. & Sabatini, G. (1981) – *Alcuni aspetti genetici del batolite ercinico sardo*. Rend. Soc. Miner. Petr., **37**, 701-764.
- Carmignani L. (1996) – *Carta geologica della Sardegna* (scala 1/200000). SELCA, Firenze.
- Carmignani L. (2008) – *Carta geologica della Sardegna* (scala 1/250 000).
- Casula G., Cherchi A., Montadert L., Murru M. & Sarria E. (2001) - *The Cenozoic Graben system of Sardinia (Italy): geodynamic evolution from new seismic and field data*. Marine and Petroleum Geology, **18**, 863-888.
- Cherchi A. (1971) – *Appunti biostratigrafici del Miocene della Sardegna (Italia)*. V Congr. Néogène Médit." Mem B.R.G.M., Orleans 78. 433-445.
- Cherchi A. & Montadert L. (1982) – *The Oligo-Miocene Rift of Sardinia and early history of the western mediterranean basin*. Nature, **298**, 736-739.
- Fadda A. F. & Pala A. (1992) – *Le acque della Sardegna*. 1-256, Cagliari.
- Fais S., Klingele E.E. & Lecca L. (1996) - *Oligo-Miocene Half Graben Structure In Western Sardinian shelf (western Mediterranean): reflection seismic and aeromagnetic data comparison*. Marine Geology, **133**, 203-222.
- Lecca L., Lonis R., Luxoro S., Melis E., Secchi F. & Brotzu P. (1997) -*Oligo-Miocene volcanic sequences and rifting stages in Sardinia: a review*. Period. Mineral., **66**, 7-61.
- Pecorini G. & pomnesano cherchi A. (1969). – *Ricerche geologiche e biostratigrafiche sul Campidano meridionale (Sardegna)*. Mem. Soc. Geol. It.: **8**, 421-451.
- Pinna M. (1971) – *I climi della Sardegna*. – Ed. Pracchi R., Terrosu Asole A., ed.: Atlante della Sardegna. 56-57. La Zattera editrice. Cagliari.
- Sgavetti M. (1982) – *Analisi preliminare degli elementi morfostrutturali lineari della Sardegna*. – in Carmignani L.
- Sowerbutts A. (2000) – *Sedimentation And Volcanism Linked To Multiphase Rifting In An Oligo-Miocene intra-arc basin, Anglona, Sardinia*. Geol. Mag., **137**, 395-418.

<b>COMMITTENTE:</b>   <b>DIOMEDE</b>	<b>I Geologi:</b>	<b>Comune di Uta</b> <b>Città Metropolitana di Cagliari</b>	<b>RELAZIONE GEOLGICA</b>	
	<b>Dott. Geol. M. Pilia</b>		<b>Incarico del</b> <b>25/07/2022</b>	
	<b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b> <b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b> loc. "Serra Taccori"		<b>Fg. 49 di 49</b>	<b>Rev. 0</b>

## 2 ALLEGATI

Stratigrafie

Restituzione fotografica