

**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. MRFDNL73H22B354N - P.IVA 01033560952  
tel. +39 393 9902969 - mail: danielle@mvprogetti.com  
pec: danielle.marras@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

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

| REV. | DATA | DESCRIZIONE      | REDATTO     | CONTROLLATO | APPROVATO      |
|------|------|------------------|-------------|-------------|----------------|
| 01   |      | Definitivo       | Luglio 2022 |             | PIANUTIL001    |
| REV. |      | FASE PROGETTUALE | DATA        | SCALA       | IDENTIFICATORE |

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.1 di 33</b>                          | <b>Rev. 0</b> |

## INDICE

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>1.</b>  | <b>PREMESSA</b>   | <b>3</b>  |
| 1.1.       | Normativa di riferimento  | 3         |
| <b>2.</b>  | <b>INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CARTOGRAFICO</b>                              | <b>4</b>  |
| 2.1        | Inquadramento geografico  | 4         |
| 2.2        | Inquadramento cartografico  | 5         |
| 2.3        | Inquadramento Urbanistico   | 7         |
| 2.4        | Inquadramento catastale   | 9         |
| <b>3.</b>  | <b>DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO</b>                                  | <b>10</b> |
| <b>4.</b>  | <b>INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO</b>                                    | <b>12</b> |
| 4.1        | Inquadramento meteo climatico   | 12        |
| 4.1.1      | <u>Temperature</u>  | 13        |
| 4.1.2      | <u>Precipitazioni</u>   | 13        |
| 4.2        | Inquadramento geologico   | 14        |
| 4.2.1      | <u>Inquadramento geologico regionale</u>                                    | 14        |
| 4.3        | Inquadramento geologico locale  | 15        |
| 4.5        | Geologia delle aree interessate dal progetto                                | 19        |
| 4.4        | Inquadramento tettonico   | 19        |
| <b>5.</b>  | <b>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO</b>   | <b>21</b> |
| <b>6.</b>  | <b>INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO</b>                            | <b>23</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Caratteri Idrografici</b>  | <b>23</b> |
| 6.2        | Idrogeologia dell'area cartografata   | 24        |
| <b>7.</b>  | <b>INTERFERENZE CON IL P.A.I. E P.S.F.F.</b>                                | <b>26</b> |
| 7.1        | Inquadramento PAI   | 26        |
| 7.1.1      | <u>Pericolosità idraulica</u>   | 26        |
| 7.1.2      | <u>Art. 30 ter delle NTA del PAI</u>  | 27        |
| 7.2        | Inquadramento PSFF  | 28        |
| 7.4        | Inquadramento PGRA  | 29        |
| <b>8.</b>  | <b>PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO</b> | <b>29</b> |
| 8.1        | Numero e caratteristiche dei punti di indagine                              | 29        |

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.2 di 33</b>                          | <b>Rev. 0</b> |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| 8.2        | Numero e modalità dei campionamenti da effettuare  | 30        |
| 8.3        | Parametri da determinare   | 31        |
| <b>9.</b>  | <b>VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA<br/>SCAVO</b>                                    | <b>31</b> |
| <b>10.</b> | <b>MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E<br/>ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO</b> | <b>32</b> |
| <b>11.</b> | <b>CONCLUSIONI</b>   | <b>33</b> |

|  |   |   |  |               |
|--|---|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:  | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia   |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MW<sub>p</sub><br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.3 di 33</b>                          | <b>Rev. 0</b> |

## 1. PREMESSA

Il presente Piano di Riutilizzo Preliminare è stato redatto dallo scrivente su incarico della Diomede s.r.l. Via caravaggio 125 65125 Pescara (PE) nell'ambito del **"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). L'impianto fotovoltaico oggetto del presente studio è progettato per produrre energia elettrica in collegamento alla rete Terna SPA e l'energia prodotta sarà immessa in rete.

### 1.1. Normativa di riferimento

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

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

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

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.4 di 33</b>                          | <b>Rev. 0</b> |

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

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

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

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

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

## **2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CARTOGRAFICO**

### **2.1 Inquadramento geografico**

L'area in oggetto è ubicata nella Sardegna centro-meridionale, in sponda destra del Rio 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.

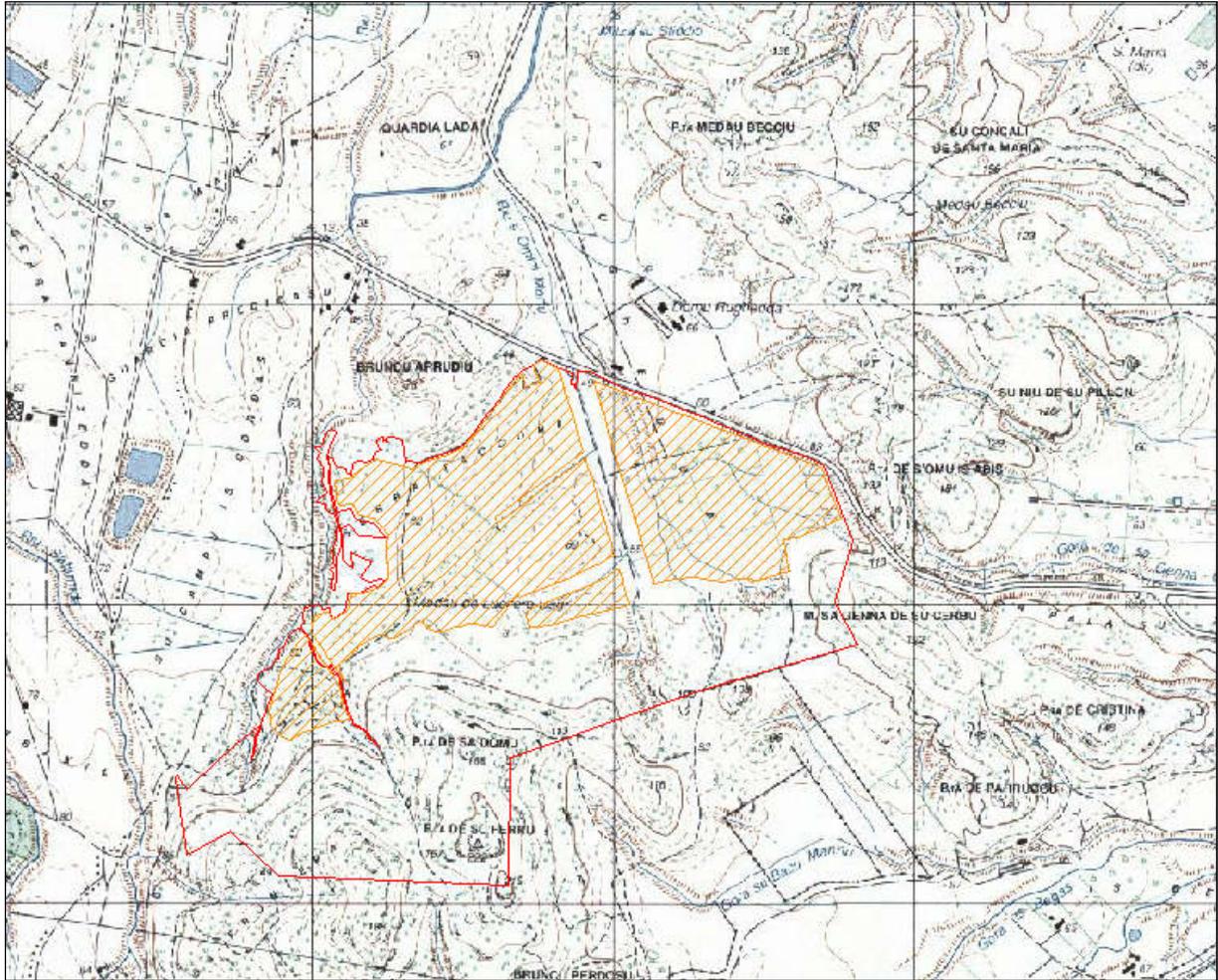
A N e a E è delimitata dalla SP2 mentre, a S e a O con aree incolte.

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.

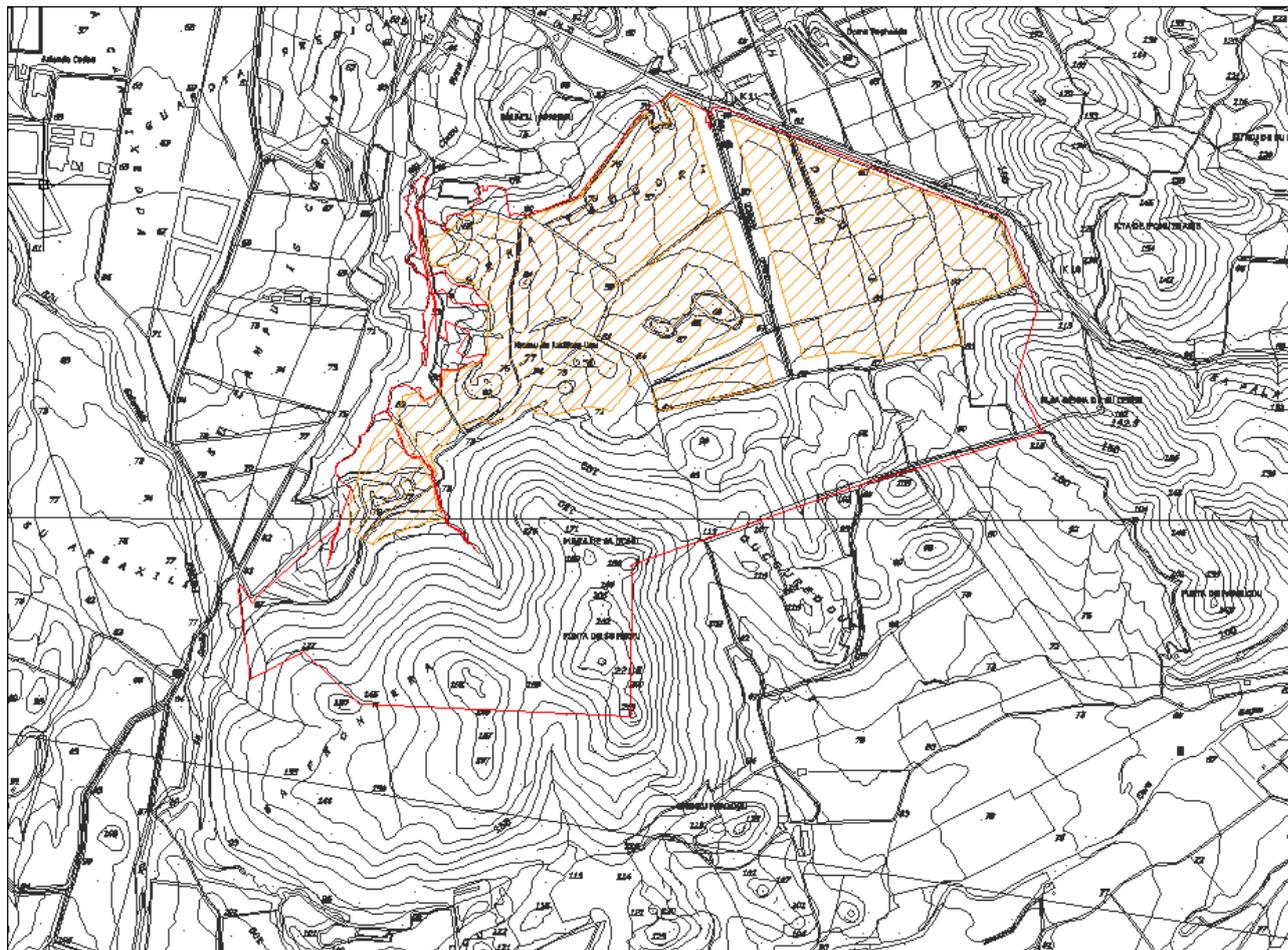


|  |   |   |  |                    |
|--|---|---|--|--------------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | <b>Tecnici:</b><br><br>Dott. Geol. Marco Pilia  | <b>Comune di Uta</b><br><b>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO PRELIMINARE</b> |                    |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b><br><b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b><br><b>loc. "Serra Taccori"</b> |   | Incarico del                           |                    |
|  |   |   |  | <b>Fig.6 di 33</b> |



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

|  |   |  |  |                   |
|--|---|--|--|-------------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | <b>Tecnici:</b><br><br>Dott. Geol. Marco Pilia  | <b>Comune di Uta</b><br><b>Città Metropolitana di Cagliari</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO PRELIMINARE</b> |                   |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b><br><b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b><br><b>loc. "Serra Taccori"</b> |  | Incarico del                           |                   |
|  |   |  |  | <b>Fg.7 di 33</b> |



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

### 2.3 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><br><br> | <b>Tecnici:</b><br><br>Dott. Geol. Marco Pilia   | <b>Comune di Uta</b><br><b>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO PRELIMINARE</b> |                   |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b><br><b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b><br><b>loc. "Serra Taccori</b> |   | Incarico del                           |                   |
|  |  |   |  | <b>Fg.8 di 33</b> |



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

#### Disciplina urbanistica

##### Zona D - Aree industriali, artigianali, commerciali e di deposito

 D1 - Grandi aree industriali – Aree comprese nel piano regolatore CaCIP

##### Zona E - Usi Agricoli

###### Sottozona, Denominazi

-  E1 - Aree caratterizzate da una produzione agricola tipica e specializzata
-  E2 - Aree di primaria importanza per la funzione agricolo-produttiva, anche in relazione all'estensione, composizione e localizzazione dei terreni
-  E5, Aree agricole marginali nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale

##### Zona G - Servizi generali, pubblici e privati

###### G2 - Parchi, strutture per lo sport e il tempo libero

-  G2.4a - Parco: Fornaci Scanu
-  G2.4b - Parco: Mineraria Silius
-  G2.4c - Parco: Sa Matta – Fluorsid

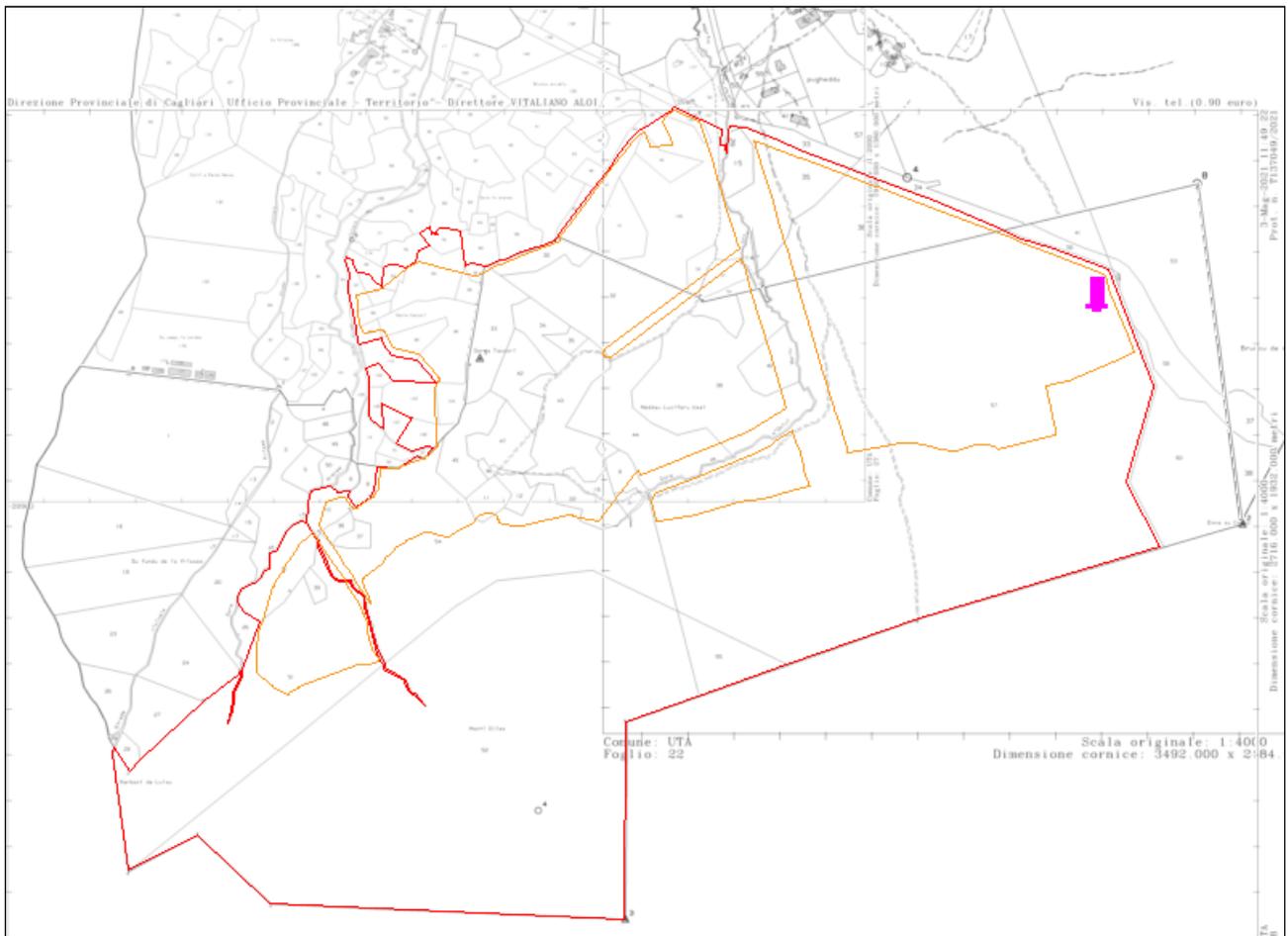
##### Aree di rispetto

 Aree di rispetto 2 - paesaggistica

|  |  |   |  |                   |
|--|--|---|--|-------------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | <b>Tecnici:</b><br><br>Dott. Geol. Marco Pilia   | <b>Comune di Uta</b><br><b>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO PRELIMINARE</b> |                   |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b><br><b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b><br><b>loc. "Serra Taccori</b> |   | Incarico del                           |                   |
|  |  |   |  | <b>Fg.9 di 33</b> |

## 2.4 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><br><br> | Tecnici:  | <b>Comune di Uta</b><br><b>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO PRELIMINARE</b> |                    |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia   |   | Incarico del                           |                    |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b><br><b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b><br>loc. "Serra Taccori |   |  | <b>Fg.10 di 33</b> |

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

| COMUNE DI UTA    |        |          |           |        |     |  |
|------------------|--------|----------|-----------|--------|-----|--|
| FOGUO            | MAPPAU | 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       |           | 2.435  |     |  |
|                  | 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               |        | 43.720   |           |        |     |  |
| 45               |        | 15.835   |           |        |     |  |
| 46               |        | 1.030    |           |        |     |  |
| 47               |        | 13.925   |           |        |     |  |
| 51               |        | 137.520  |           |        |     |  |
| 52               |        | 531.990  |           |        |     |  |
| 54               |        | 150.480  |           |        |     |  |
| 55               |        | 20.410   |           |        |     |  |
| 57               | AA     |          | 976       |        |     |  |
|                  | AB     |          | 697.839   |        |     |  |
| Sup. complessiva |        |          | 2.207.790 | mq     |     |  |

### 3. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

L'impianto è di tipo non integrato secondo la definizione dell'art. 2 comma b1 del DM 19/02/2007. I pannelli infatti saranno posizionati a terra tramite apposite strutture di sostegno infisse nel terreno con inseguitore solare ad un asse orizzontale. A pertinenza della Stazione Utente di trasformazione MT/AT all'interno del lotto è stata predisposta un'area di dimensioni superiori alla superficie minima richiesta dal tipo di installazione, per poter consentire in un prossimo futuro l'implementazione dell'impianto con i più moderni sistemi di accumulo di cui viene dato un breve resoconto nell'allegato C4. La potenza di picco prevista dell'impianto è di 61,9824 MWp, ottenuta utilizzando un totale di 111.680 moduli fotovoltaici. Tali moduli sono in silicio monocristallino aventi ciascuno una potenza nominale di 555 Wp e un'efficienza maggiore del 21%. I pannelli hanno dimensioni 2.384 x 1.096 mm, incapsulati in una cornice di alluminio anodizzato dello spessore di 46 mm, per un peso totale di 28,6 kg ciascuno. La soluzione tecnologica proposta prevede l'utilizzo di un sistema ad inseguitore solare in configurazione mono assiale (tracker), che alloggia una fila da 48 o 64 moduli. Nell'impianto

|  |   |   |  |                    |
|--|---|---|--|--------------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:  | <b>Comune di Uta</b><br><b>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO PRELIMINARE</b> |                    |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia   |   | Incarico del                           |                    |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b><br><b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b><br>loc. "Serra Taccori |   |  | <b>Fg.11 di 33</b> |

sono previsti un totale di 108 trackers da 48 moduli e 1664 trackers da 64 moduli. La distanza prevista tra gli assi delle strutture di supporto affinché non vi siano ombreggiamenti è di 4,4 m. L'orientamento delle file d'impianto è l'asse nord-sud (0° sud, azimuth 180°) e la rotazione dei moduli fotovoltaici rispetto al piano orizzontale varia fino a  $\pm 45^\circ$  est-ovest nell'arco delle ore sole. L'altezza al mozzo delle strutture è di 2,00 m dal suolo, maggiore di 1,50 m così come consigliato nel "Prontuario per la valutazione dell'inserimento del fotovoltaico nel paesaggio e nei contesti architettonici" redatto del Ministero per i Beni e le Attività Culturali in associazione con la Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici del Veneto. L'area a disposizione dell'impianto fotovoltaico ha una superficie di 74,61 ha, la superficie coperta in progetto è di 29,824 ettari, per un indice di copertura del 39,973% (<40%), che rispetta appieno gli indici urbanistici. Sono previste fasce di distacco dai confinanti di 12 m, fasce di distacco dalla strada di piano prevista dalla zonizzazione CACIP di 15 m, strada interna perimetrale e strade interne di raccordo dei filari di pannelli. Il progetto prevede che sia nella fase di cantiere che in quella di esercizio l'accesso al campo fotovoltaico consenta un transito agevolato dei mezzi di lavoro e degli autoveicoli addetti alla manutenzione. L'impianto è suddiviso in 61 blocchi con un numero di stringhe per blocco secondo lo schema della relazione elettrica, riportato anche nell'allegato A2. L'impianto fotovoltaico sarà composto dall'insieme dei moduli contenenti celle al silicio, in grado di trasformare la radiazione solare in energia elettrica continua, dagli inverter e dai trasformatori elevatori di tensione che saranno collegati tra di loro e, per ultimo, alla rete generale mediante elementi di misura e protezione. Gli inverter, posti nei locali tecnici nei rispettivi sottocampi, permetteranno di trasformare la corrente continua in uscita dalla centrale fotovoltaica in corrente alternata convogliata nella cabina di consegna/utenza di ciascuna sezione d'impianto. Gli ancoraggi a terra con profili infissi nel terreno permetteranno di realizzare l'impianto senza l'uso del calcestruzzo o altri sistemi fissi.

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

- Pannelli fotovoltaici: il progetto prevede l'installazione di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino Trina Solar Serie Vertex–TSM-DE19, aventi un'efficienza del 21,2%.
- Inverter: saranno installate cabine inverter della ditta SMA, modello Sunny Central 1000 MV. La potenza dell'inverter è stata scelta in base alla potenza del generatore fotovoltaico in modo tale da non superare i valori massimi di tensione e corrente ammissibili.
- Trasformatori: all'uscita di ciascun inverter sarà collegato un trasformatore trifase BT/MT da 1000 kVA, al fine di innalzare la tensione dell'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico. I trasformatori saranno posizionati in un'apposita sezione dotata di ventilazione forzata all'interno di ciascun locale tecnico di cui al punto precedente

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | <b>Tecnici:</b>  | <b>Comune di Uta</b><br><b>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                           |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA</b><br><b>COLLEGATO ALLA RTN</b><br><b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b><br><b>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.12 di 33</b>                     | <b>Rev. 0</b> |

Per quanto riguarda la sistemazione e l'ancoraggio dei moduli costituenti il generatore fotovoltaico, è previsto l'utilizzo di un sistema di supporto modulare, sviluppato al fine di ottenere un'alta integrazione estetica ad elevata facilità di impiego e di montaggio dei moduli fotovoltaici incorniciati. I trackers sono realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato resistente alla corrosione e bulloneria in acciaio, e sono mossi da un motorino magnetico passo-passo. Le strutture di sostegno ipotizzate hanno la caratteristica di poter essere infisse nel terreno senza bisogno di alcun tipo di fondazione in CLS, compatibilmente alle caratteristiche geotecniche del terreno e alle prove penetrometriche che verranno effettuate in fase esecutiva; inoltre, come certificato dal costruttore, le strutture sono in grado di supportare il peso dei moduli anche in presenza di raffiche di vento di elevata velocità, di neve e altri carichi accidentali. Le strutture dei tracker sono costituite da pali verticali infissi al suolo e collegati da una trave orizzontale secondo l'asse nord-sud (mozzo) inserita all'interno di cuscinetti appositamente progettati per consentirne la rotazione lungo l'arco solare (asse est-ovest). Ogni tracker è dotato di un motorino a vite senza fine, che trasmette il moto rotazionale al mozzo. L'angolo di rotazione del mozzo è di  $\pm 45^\circ$  rispetto all'orizzontale, e la motorizzazione del mozzo è alimentata da un kit integrato comprendente un piccolo modulo fotovoltaico dedicato a una batteria di accumulo, e non necessita di alimentazione esterna.

Nel campo fotovoltaico sono presenti 61 cabine di trasformazione con dimensioni 2,44 X 12,75 m, 6 cabine di parallelo e una cabina di consegna aventi stesse dimensioni, atta ad ospitare i locali per la realizzazione dell'allacciamento del cliente alla rete privata nella cabina primaria "LETA" di nuova realizzazione da ubicarsi all'interno del lotto in progetto. Oltre alle cabine elettriche, sono previsti una control room di dimensioni 6,15 x 2,40 e un piccolo locale con wc chimico di dimensioni 2,00 x 1,20 per singolo impianto.

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

#### **4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO**

##### **4.1 Inquadramento meteo climatico**

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

|  |  |   |  |                    |
|--|--|---|--|--------------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |                    |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |                    |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   |  | <b>Fg.13 di 33</b> |

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

| S. M. : "Uta Cras                                      |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
|--|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| Q s.l.m.:19 m  |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
| Altezza dell'apparecchio sul suolo m: 1.00             |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
| Tipo di apparecchio: Tm= Termometro a massima e minima |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
| Anno   | Gen | Feb | Mar  | Apr  | Mag  | Giu  | Lug  | Ago  | Set  | Ott  | Nov  | Dic  | Anno        |
| N.Oss.   | 69  | 69  | 69   | 69   | 69   | 69   | 69   | 69   | 69   | 69   | 69   | 69   | <b>69</b>   |
| 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>  |

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

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

#### 4.1.2 Precipitazioni

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

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

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

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

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

| S. M. : Capoterra                          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |           |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|
| Q s.l.m.: 54 m                             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |           |
| Altezza dell'apparecchio sul suolo m: 1.70 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |           |
| Tipo di apparecchio: P= Pluviometro comune |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |           |
| Anno                                       | Gen  | Feb  | Mar  | Apr  | Mag  | Giu  | Lug  | Ago  | Set  | Ott  | Nov  | Dic  | Anno      |
| N.Oss.                                     | 66,0 | 66,0 | 64,0 | 66,0 | 65,0 | 66,0 | 67,0 | 67,0 | 66,0 | 67,0 | 66,0 | 66,0 | <b>66</b> |

|  |  |   |  |                    |
|--|--|---|--|--------------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | <b>Tecnici:</b>  | <b>Comune di Uta</b><br><b>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO PRELIMINARE</b> |                    |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   |  |                    |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b><br><b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b><br><b>loc. "Serra Taccori</b> |   |  | <b>Fg.14 di 33</b> |

|         |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |            |
|---------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------------|
| Media   | 64,7 | 64,6 | 56,7 | 43,1 | 34,8 | 12,0 | 2,1 | 9,1  | 35,4 | 69,1 | 74,9 | 73,0 | <b>544</b> |
| Dev.St. | 45,9 | 45,7 | 43,6 | 35,0 | 37,3 | 18,3 | 5,3 | 20,1 | 33,7 | 64,3 | 59,6 | 48,3 | <b>150</b> |

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

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

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

## 4.2 Inquadramento geologico

### 4.2.1 Inquadramento geologico regionale

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 Serravalliano 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.

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.15 di 33</b>                         | <b>Rev. 0</b> |

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.

### 4.3 Inquadramento geologico locale

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

#### 4.3.1 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 torbido. 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.

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.16 di 33</b>                         | <b>Rev. 0</b> |

#### 4.3.2 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)***

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 brecce 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). Brecce e conglomerati si ritrovano costantemente

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.17 di 33</b>                         | <b>Rev. 0</b> |

alla base della formazione a contatto con le metamorfite, costituiti da frammenti di quarzo e liditi e rare metamorfite del basamento. Alle brecce 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 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 sistema 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.

#### 4.3.2 Neozoico

Il settore si caratterizza per i vasti depositi alluvionali dell'olocene e del pleistocene. Questi depositi sono rappresentati sia da sedimenti attuali che da quelli derivati dalle modificazioni dell'ambiente fisico 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:

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.18 di 33</b>                         | <b>Rev. 0</b> |

- 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 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 deposti 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 sistema (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 sistema di Portovesme e sono ricoperti dai depositi alluvionali attuali. Si tratta di ghiaie a stratificazione incrociata concava deposte all'interno di canali bassi e poco continui, alternate a ghiaie a stratificazione piano parallela. Talora i canali solcano anche il substrato. In alcune sezioni sono presenti livelli sabbiosi a stratificazione piano parallela o incrociata concava e sottili livelli pedogenizzati da suoli poco sviluppati. Sono depositi posti ai lati dei letti attuali o dei tratti di alveo regimati ed in genere non interessati dalle dinamiche in atto. Tratti limitati di questa unità potrebbero però essere interessati da dinamiche alluvionali durante eventi idrometeorici

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.19 di 33</b>                         | <b>Rev. 0</b> |

eccezionali. Localmente la mancanza di differenze piano altimetriche marcate ha impedito di stabilire quali fossero i tratti interessati da dinamiche precedenti la situazione idrografica attuale. L'età olocenica di questi depositi è stata attribuita dalla presenza nel loro interno di ciottoli costituiti da frammenti di ceramica preistorica fluitati. Lo spessore di questi sedimenti è, nella maggior parte dei casi, difficilmente valutabile, ma in alcune sezioni, in cave o lungo scarpate di erosione fluviale associate alle dinamiche attuali, possono superare i 10 m.

### ***Depositi alluvionali (b)***

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

## **4.5 Geologia delle aree interessate dal progetto**

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

## **4.4 Inquadramento tettonico**

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

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

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

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | <b>Tecnici:</b>  | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.20 di 33</b>                         | <b>Rev. 0</b> |

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

**Faglie plioceniche:** Ai bordi del graben si rilevano faglie, talora con liscioni e brecce di frizione ben visibili, che interessano i terreni terziari, dalle siltiti e arenarie eoceniche fino ai basalti pliocenici, nonché il basamento paleozoico. Depositi sicuramente quaternari non risultano fagliati. 1 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 Sammassi" 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 mame

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.21 di 33</b>                         | <b>Rev. 0</b> |

mioceniche di Guasila-Ortacesus, in Trexenta. Di più difficile interpretazione, invece, sono da ritenersi le faglie presenti lungo il bordo occidentale del Campidano, come quelle nel settore di

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

## 5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La geomorfologia 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 silteose, 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

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.22 di 33</b>                         | <b>Rev. 0</b> |

presente alla base della formazione del Cixerri. L'importanza dell'erosione selettiva è inoltre responsabile della presenza della genesi dei picchi quali M. Gioiosa Guardia, Castello Acquafredda, il M. Sa Pibionada ed il M. Niu de Crobu. Si tratta di *neck* di apparati vulcanici terziari che indicano come questi siano giunti ad uno stadio "scheletrico" dell'erosione. Anche numerose valli all'interno dei rilievi del Sulcis seguono linee di debolezza strutturale rappresentate da faglie o da strati a differente erodibilità. La maggiore impronta nel modellamento dell'area è però dovuta ai processi fluviali dato che nei bacini del Campidano e del Cixerri, come descritto nei capitoli dedicati alla stratigrafia ed evoluzione del Quaternario i depositi di pianura e di conoide alluvionale, più o meno terrazzati, sono quelli maggiormente rappresentati.

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta</b><br><b>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                           |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b><br><b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b><br>loc. "Serra Taccori" |   | <b>Fg.23 di 33</b>                     | <b>Rev. 0</b> |

## 6. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO E IDROGEOLOGICO

### 6.1 Caratteri Idrografici

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 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.

|  |  |   |  |             |
|--|--|---|--|-------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |             |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |             |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   |  | Fg.24 di 33 |



Fig. 6.1/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 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

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.25 di 33</b>                         | <b>Rev. 0</b> |

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.**

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

#### 6.2.1 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.

|  |  |   |  |             |
|--|--|---|--|-------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta</b><br><b>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO PRELIMINARE</b> |             |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                           |             |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b><br><b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b><br>loc. "Serra Taccori" |   |  | Fg.26 di 33 |

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

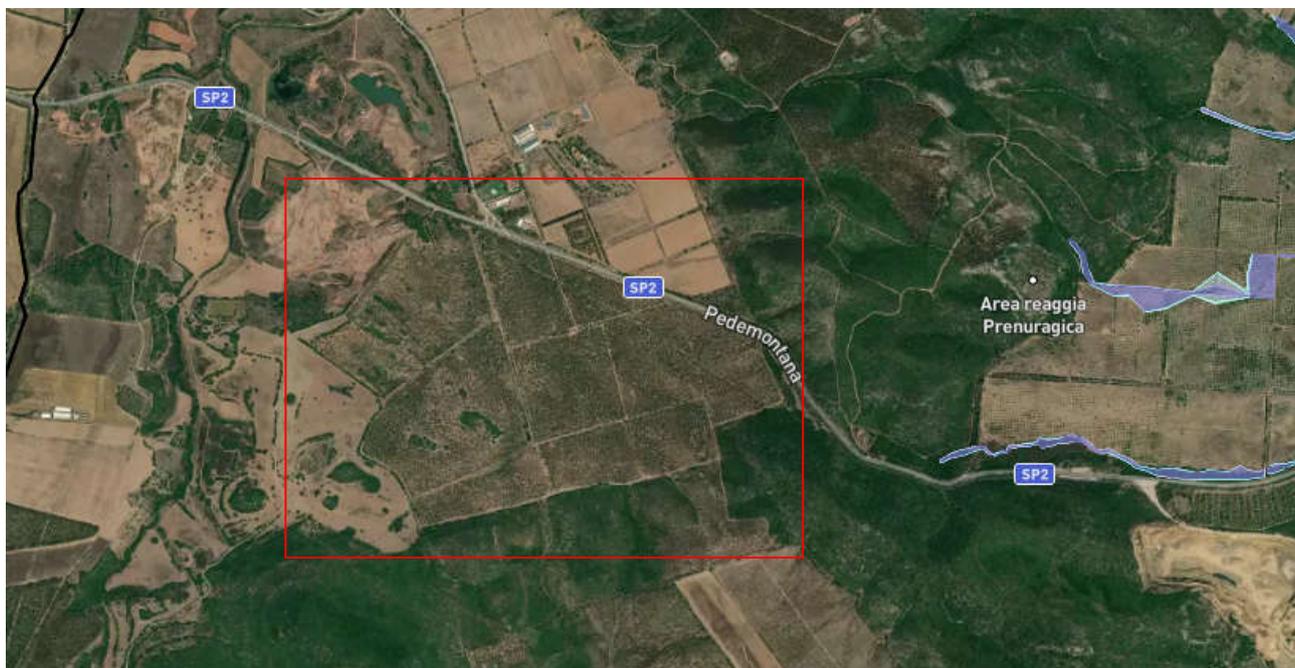
### 7.1 Inquadramento PAI

In base alla cartografia allegata al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Sardegna, risulta che il sito, ricade nel Sub-Bacino n. 7 "Flumendosa Campidano Cixerri"

Con la Deliberazione n. 12 del 21/12/2021, pubblicata sul BURAS n. 72 del 30/12/2021 il Comitato Istituzionale ha adottato alcune modifiche alle Norme di Attuazione del PAI. Le modifiche sono state successivamente approvate con la Deliberazione di giunta regionale n. 2/8 del 20/1/2022 e con Decreto del Presidente della Regione n. 14 del 7/2/2022.

#### 7.1.1 Pericolosità idraulica

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



**Fig. 7.1.1/A:** perimetrazione aree a pericolosità idraulica

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

|  |  |   |  |                    |
|--|--|---|--|--------------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | <b>Tecnici:</b><br><br>Dott. Geol. Marco Pilia   | <b>Comune di Uta</b><br><b>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO PRELIMINARE</b> |                    |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b><br><b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b><br>loc. "Serra Taccori" |   | Incarico del                           |                    |
|  |  |   |  | <b>Fg.27 di 33</b> |

### 7.1.2 Art. 30 ter delle NTA del PAI

In **Fig. 7.1.2/A** si riportano le fasce di salvaguardia come definite dall'art. 30 ter delle NTA del PAI

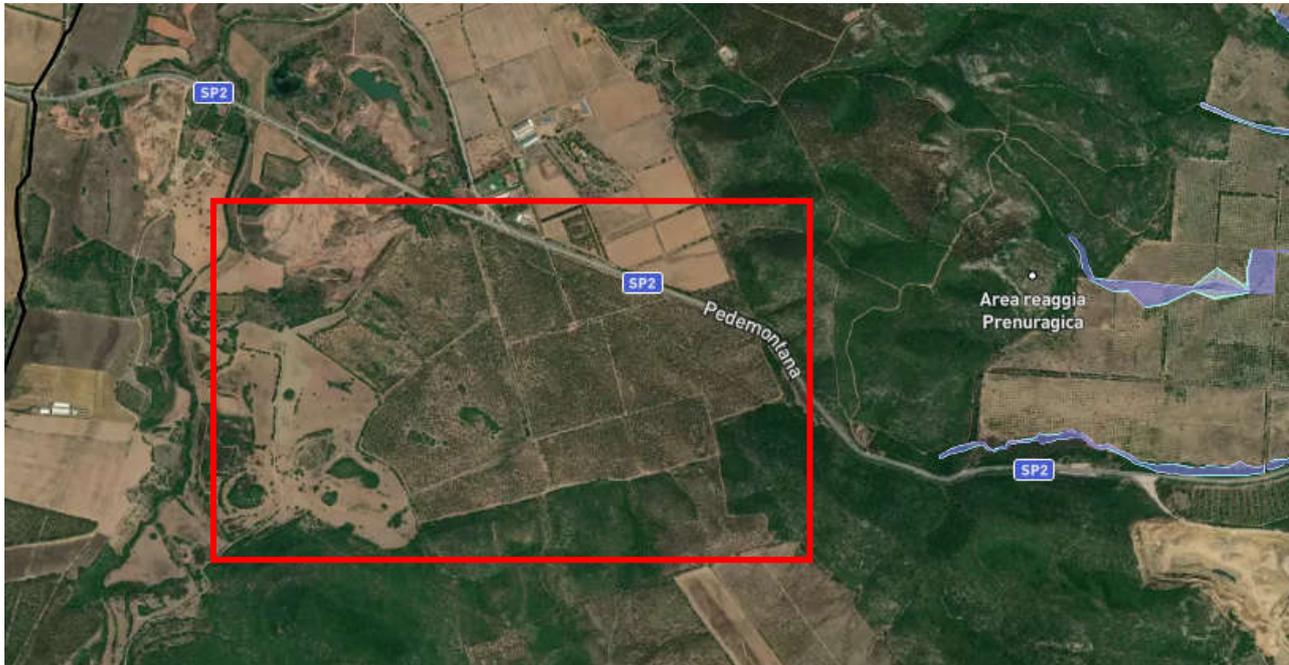


**Fig. 7.1.2/A: fasce di salvaguardia ai sensi dell'art 30 ter delle NTA del PAI**

### 7.1.3 Pericolosità geomorfologica

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

|  |  |   |  |                    |
|--|--|---|--|--------------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | <b>Tecnici:</b><br><br>Dott. Geol. Marco Pilia   | <b>Comune di Uta</b><br><b>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO PRELIMINARE</b> |                    |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b><br><b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b><br><b>loc. "Serra Taccori</b> |   | Incarico del                           |                    |
|  |  |   |  | <b>Fg.28 di 33</b> |



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

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

## 7.2 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.**

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

|  |  |   |  |                    |
|--|--|---|--|--------------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta</b><br><b>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO PRELIMINARE</b> |                    |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                           |                    |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN</b><br><b>Potenza Nominale 96,152 MWp</b><br>loc. "Serra Taccori" |   |  | <b>Fg.29 di 33</b> |

#### 7.4 Inquadramento PGRA

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



**Fig. 7.4/A:** perimetrazione PGRA

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

#### 8.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

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

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

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

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

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

|  |  |   |  |                    |
|--|--|---|--|--------------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |                    |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |                    |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   |  | <b>Fg.30 di 33</b> |

| Tratto        | Lunghezza scavo (m) | Numero dei punti di indagine |
|---------------|---------------------|------------------------------|
| LINEA BT      | 6.338,00            | 13                           |
| LINEA MT      | 4.183,00            | 8                            |
| LINEA AT      | 8.120,00            | 16                           |
| <b>Totale</b> | <b>18.641,00</b>    | <b>37</b>                    |

**Tab. 8.1/A:** dimensionamento piano di indagine

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

## 8.2 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

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

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

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

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

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

| Tratto        | Lunghezza scavo (m) | Profondità scavo ( m) | Numero di campioni per punto di indagine | Numero di campioni per linea |
|---------------|---------------------|-----------------------|--|------------------------------|
| LINEA BT      | 6.338,00            | 0,70                  | 1 da 0.00 a 0.70                         | 13                           |
| LINEA MT      | 4.138,00            | 0,70                  | 1 da 0.00 a 0.70                         | 8                            |
| LINEA AT      | 8.120,00            | 1,10                  | 1 da 0.00 a 1,00<br>1 da 1,00 a 1,10     | 32                           |
| <b>Totale</b> | <b>18.641,00</b>    |                       |  | <b>51</b>                    |

**Tab. 8.2/A:** numero di campioni da analizzare

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

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.31 di 33</b>                         | <b>Rev. 0</b> |

### 8.3 Parametri da determinare

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

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

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

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

## 9. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

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

### Linea BT:

Si prevede la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata per l'elettrodotta di 40 X 70 cm. Calcolando una lunghezza dello scavo per le canalizzazioni dei blocchi elettrici pari a 6.338 metri, lo scavo movimenterà un totale di 1.775 mc di materiale.

|  |  |   |  |                    |
|--|--|---|--|--------------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |                    |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |                    |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   |  | <b>Fg.32 di 33</b> |

### Linea MT:

Si prevede la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata per l'elettrodotto di 40 X 70 cm. Calcolando una lunghezza totale dello scavo pari a 4.138 metri, lo scavo movimenterà un totale di 1.171 mc di materiale.

### Linea AT

Si prevede la realizzazione di uno scavo a sezione obbligata per l'elettrodotto di 70 X 110 cm. Calcolando una lunghezza dello scavo pari a 8.120 metri, lo scavo movimenterà un totale di 6.252.40 mc di materiale. La connessione alla rete avverrà attraverso la cabina in MT/AT, che con un collegamento interrato in AT arriverà al punto di consegna previsto nella stazione Terna.

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

| Tratto          | Lunghezza scavo (m) | Larghezza scavo (m) | Profondità scavo ( m) | Volumi di TRS in banco (mc) | Volumi di TRS in mucchio (mc) |
|-----------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| <b>LINEA BT</b> | 6.338,00            | 0,40                | 0,70                  | 1.775,00                    | 2129,57                       |
| <b>LINEA MT</b> | 4.183,00            | 0,40                | 0,70                  | 1.171,00                    | 1405,49                       |
| <b>LINEA AT</b> | 8.120,00            | 0,70                | 1,10                  | 6.252,40                    | 7502,88                       |
| <b>Totale</b>   | <b>18.641,00</b>    |                     |                       | <b>9.198,40</b>             | <b>11037,94</b>               |

**Tab. 9/A:** sintesi dei volumi di scavo

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

Il cavidotto verrà posato su un letto di sabbia di almeno 10 cm e ricoperto con altri 10 cm dello stesso materiale a partire dal suo bordo superiore. Il successivo riempimento del cavo sarà effettuato con modalità differenti a seconda del tratto di strada interessata e secondo gli standard realizzativi prescritti dall'ENEL. In **Tab. 10/A** si riportano i volumi da utilizzare per i rinterri e quelli in eccesso

| Tratto          | Lunghezza scavo (m) | Larghezza scavo (m) | Potenza di rinterro ( m) | Volumi di TRS per rinterro in banco (mc) | Volumi di TRS in eccesso (mc) |
|-----------------|---------------------|---------------------|--------------------------|--|-------------------------------|
| <b>LINEA BT</b> | 6.338,00            | 0,40                | 0,50                     | 1.267,60                                 | 861,97                        |
| <b>LINEA MT</b> | 4.183,00            | 0,40                | 0,50                     | 836,60                                   | 568,89                        |
| <b>LINEA AT</b> | 8.120,00            | 0,70                | 0,90                     | 5.115,60                                 | 2.387,28                      |
| <b>Totale</b>   | <b>18.641,00</b>    |                     |                          | <b>7.219,80</b>                          | <b>3.818,14</b>               |

**Tab. 10/A:** sintesi dei volumi di TRS da utilizzare per rinterri e in eccesso.

|  |  |   |  |               |
|--|--|---|--|---------------|
| <b>COMMITTENTE:</b><br><br> | Tecnici:   | <b>Comune di Uta<br/>Città Metropolitana di Cagliari"</b> | <b>PIANO DI RIUTILIZZO<br/>PRELIMINARE</b> |               |
|  | Dott. Geol. Marco Pilia  |   | Incarico del                               |               |
|  | <b>PROGETTO DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA<br/>COLLEGATO ALLA RTN<br/>Potenza Nominale 96,152 MWp<br/>loc. "Serra Taccori</b> |   | <b>Fg.33 di 33</b>                         | <b>Rev. 0</b> |

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

## 11. CONCLUSIONI

L'area interessata dalle opere in progetto è ubicata in agro del comune di Uta (CA).

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

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

La caratterizzazione delle terre rocce da scavo prevede la realizzazione di 37 pozzetti geognostici da realizzarsi in corrispondenza dei tracciato dei cavidotti di BT, MT e AT.

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

In funzione delle profondità previste dal progetto si prevede il prelievo di 51 campioni da inviare al laboratorio per la determinazione dei parametri analitici.

L'analisi dei volumi di terre oggetto di scavo ha evidenziato complessivamente una produzione di 9.198,40 in banco, dei quali, se le concentrazioni ottenute dalle analisi confrontate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla colonna B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, 7.219,80 saranno impiegati per il rinterro dei cavidotti. La parte eccedente, 3.818,14 mc utilizzata, nelle aree di cantiere, per il rimodellamento morfologico.

Cagliari, ottobre 2022

Il Geologo