

REGIONE SARDEGNA
 COMUNE DI GUSPINI e SAN NICOLO' D'ARCIDANO
 Provincia Del Sud Sardegna e Oristano



Titolo del Progetto

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL CLUSTER AGRIVOLTAICO -INDUSTRIALE
 "GREEN AND BLUE SU SOI ABC" di complessivi 152 745.000 kWp
 Lotti A,C Agrivoltaico Innovativo per 106 035.000 kWp, STMG CP202301521
 Lotto B Industriale, Cava per 46 710.000 kWp STMG CP202300614
 NEI COMUNI DI GUSPINI E SAN NICOLO' D'ARCIDANO

Identificativo Documento

REL_SP_02_IDRO

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

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

FILE: REL_SP_02_IDRO.pdf

IL PROGETTISTA
 Arch. Andrea Casula



GRUPPO DI PROGETTAZIONE
 Arch. Andrea Casula
 Geom. Fernando Porcu
 Dott. in Arch. J. Alessia Manunza
 Geom. Vanessa Porcu
 Dott. Agronomo Giuseppe Vacca
 Archeologo Marco Cabras
 Geol. Marta Camba
 Ing. Antonio Dedoni

COMMITTENTE

SF GRID PARITY I srl

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.	Marzo 2024	Prima Emissione	Green Island Energy SaS	SF Grid Parity I srl	SF Grid Parity I srl

PROCEDURA

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

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

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

GREEN ISLAND ENERGY



Provincia di Oristano e Sud Sardegna

COMUNE DI GUSPINI E SAN NICOLÒ D'ARCIDANO

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL CLUSTER AGRIVOLTAICO -
INDUSTRIALE "GREEN AND BLUE SU SOI ABC" di complessivi
152 745.000 kWp, composto dall'IMPIANTO AGRIVOLTAICO CON
SISTEMA INNOVATIVO DI CUI ALLE LINEE GUIDA DEL M.A.S.E
"GREEN AND BLUE SU SOI AC" sui lotti A e C, STMG
CP202301521 di complessivi **106 035.000 kWp**, e dell' IMPIANTO
IN AREA INDUSTRIALE E DI CAVA DENOMINATO " **GREEN AND
BLUE SU SOI B**", sul lotto B, DELLA POTENZA di **46 710.000
kWp**, STMG CP202300614, da collegarsi alla sezione 150kV della
nuova SE Terna "Guspini" da realizzare e inserire in entra - esce
alla linea RTN 220 kV "Sulcis - Oristano.*

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

1. Premessa	1
1.1 Normativa di riferimento.....	1
1.2 Bibliografia e studi	2
2. Inquadramento geografico	3
3. Inquadramento Climatico	7
4. Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico	11
4.1 Litologia e stratigrafica dell'area di progetto	11
4.2 Inquadramento geomorfologico	15
4.3 Caratteri geomorfologici dell'area significativa al Corpo A	15
4.4 Caratteri geomorfologici dell'area significativa al Corpo B e C.....	16
4.5 Inquadramento idrogeologico.....	18
4.6 Idrografia superficiale.....	19
5. Conclusioni.....	25

1. Premessa

In supporto al progetto definitivo per la realizzazione del cluster agrivoltaico -industriale "**green and blue su soi ABC**" di complessivi 152 745.000 kwp, composto dall'impianto agrivoltaico con sistema innovativo di cui alle linee guida del m.a.s.e "**green and blue su soi AC**" sui lotti a e c, stmg cp202301521 di complessivi 106 035.000 kwp, e dell' impianto in area industriale e di cava denominato "**green and blue su soi B**", sul lotto B, della potenza di 46 710.000 kwp, stmg cp202300614, da collegarsi alla sezione 150kv della nuova se terna "guspini" da realizzare e inserire in entra – esce alla linea rtn 220 kv "sulcis – oristano, il committente **SF GRID PARITY I S.R.L.**, ha incaricato la Dott.ssa Geol. Marta Camba, iscritta all'Ordine dei Geologi della Sardegna sez.A n°827, sede legale in via delle fontane n°11, 09012 Capoterra (CA), P.Iva 03920410929, per la redazione della Relazione Idrogeologica.

1.1 Normativa di riferimento

- D.M LL.PP. 11.03.1988 "Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii attuali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni pe la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione in applicazione della Legge 02.02.1974 n°64.
- Circ. Min. LL.PP. n° 30483 del 24.09.1988 – Istruzioni pe l'applicazione del D.M. LL.PP.11.03.1988.
- Raccomandazioni, programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche, 1975 – Associazione Geotecnica Italiana.
- D.M. Infrastrutture 17.01.2018 - Norme Tecniche per le Costruzioni. (6.2.1 – Caratterizzazione e modellazione geologica del sito, 6.4.2 Fondazioni superficiali)
- D.lgs. n. 152/2006 Norme in materia ambientale
- DPR 59/2013 Regolamento recante la disciplina dell'autorizzazione unica ambientale e la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle piccole e medie imprese e sugli impianti non soggetti ad autorizzazione integrata ambientale
- Dgls 50/2016 Codice dei contratti pubblici
- Deliberazione n. 6/16 del 14 febbraio 2014- Direttive in materia di autorizzazione unica ambientale. Raccordo tra la L.R. n. 3/2008, art.1, commi 16-32 e il D.P.R. n. 59/2013.

- Norme Tecniche di Attuazione PAI approvate con la Deliberazione del comitato istituzionale n. 15 del 22/11/2022 ed entrate in vigore con la pubblicazione sul B.U.R.A.S. n.55 del 01/12/2022

1.2 Bibliografia e studi

Nel presente studio sono state utilizzate le informazioni, dati topografici e tematici resi disponibili dai database Regionali e Nazionali:

Regione Autonoma della Sardegna:

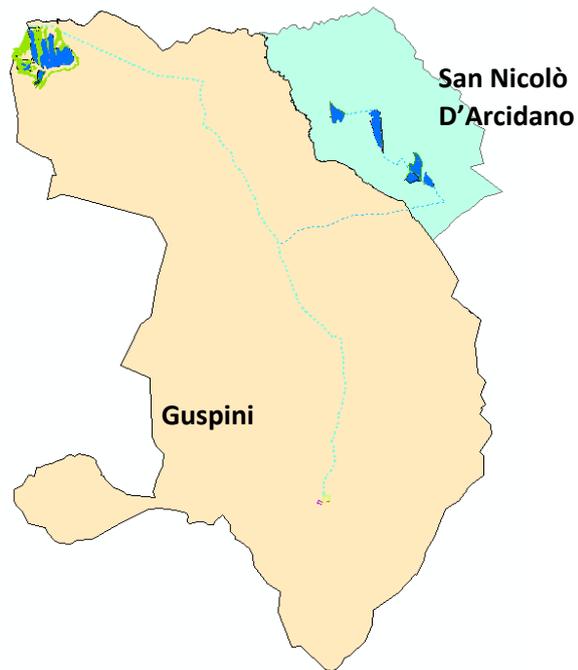
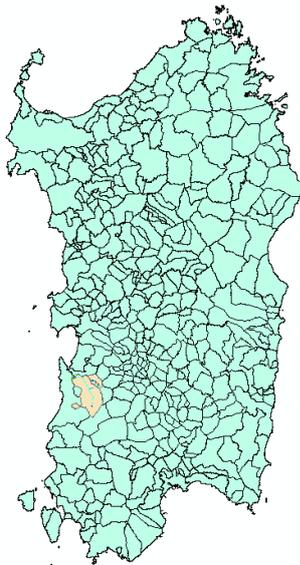
- Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna, 2008
- Carta della Permeabilità dei suoli e substrati, 2019
- Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna, annali idrologici 1922-2009
- ARPA – Dati meteorologici
- Autorità di Bacino - Piano Stralcio d'Assetto Idrogeologico
- Piano di Tutela delle Acque
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali
- SardegnaGeoportale - DTM passo 1 e 10 metri
- SardegnaGeoportale - Carta Topografica I.G.M. scala in 1:25000
- SardegnaGeoportale - Carta Tecnica Regionale in scala 1:10000

I.S.P.R.A - Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale:

- Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (legge 464/84)
- Carta Geologica dell'Italia in scala 1:100.000
- Carta Geologica dell'Italia in scala 1:50.000

2. Inquadramento geografico

Guspini e San Nicolò d'Arcidano sono due Comuni della Sardegna sud occidentale, il primo è compreso nella Provincia del sud Sardegna mentre il secondo nella provincia di Oristano. Il progetto ricade all'interno dei suddetti comuni, nello specifico il corpo A nel territorio di Guspini e i restanti corpi B e C nel territorio di San Nicolò d'Arcidano.



L'inquadramento cartografico:

CTR – scala 1:10000 :

- Corpo A_ sez 538110 “ Santa Maria di Neapolis”
- Corpo B-C-D_ sez 538120 “San Nicolò d'Arcidano”; 539090 “Uras Sud”; 539130 “Stazione di Pabillonis”

Le coordinate WGS84 dell'area interessata dal progetto:

<i>Latitudine Nord</i>	<i>Latitudine Sud</i>	<i>Longitudine Ovest</i>	<i>Longitudine Est</i>
39° 41.384'N	39° 38.742'N	8° 31.200'E	8° 40.321'E

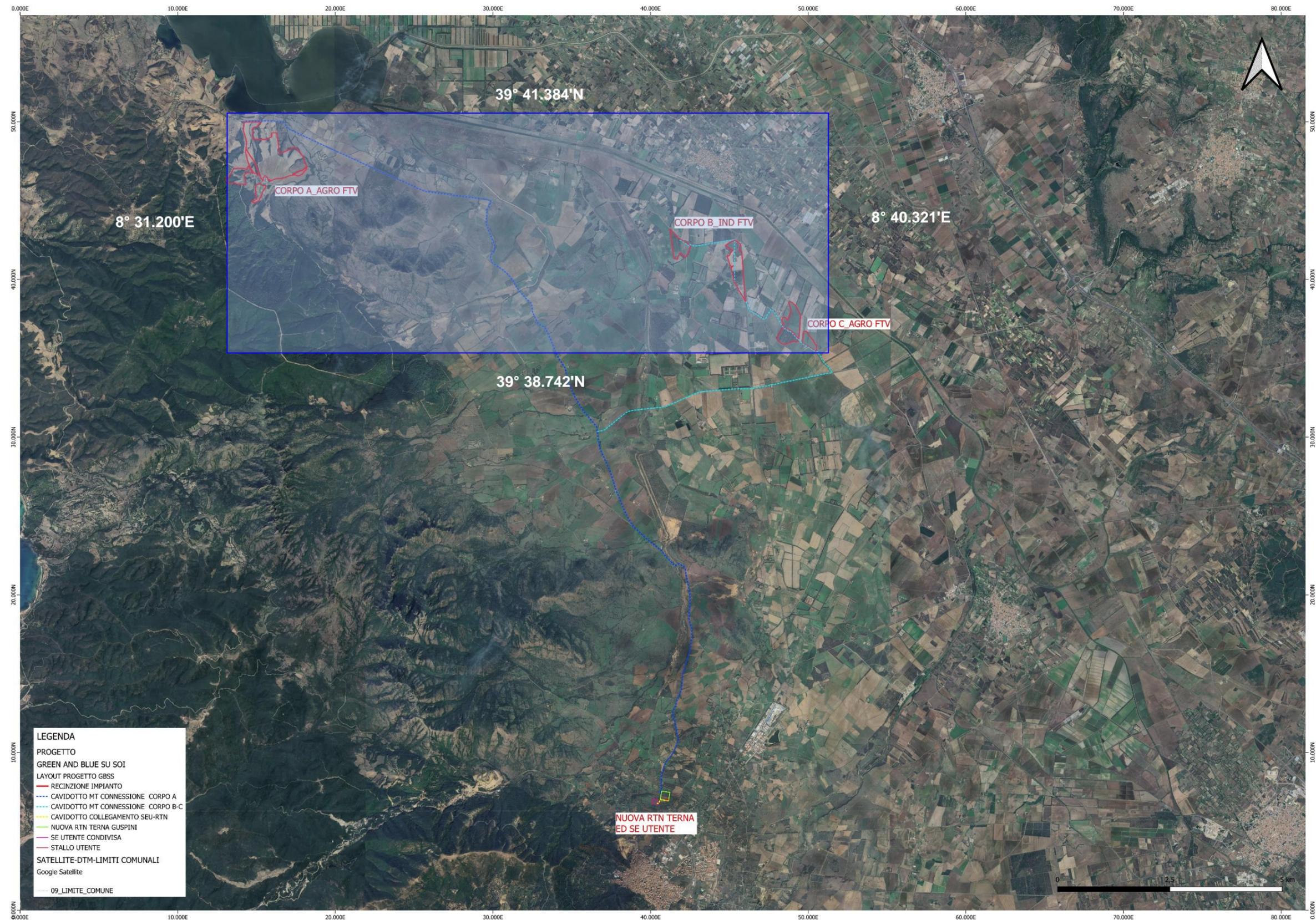


Figura 2-1 Inquadramento dell'area oggetto di studio - Google Earth

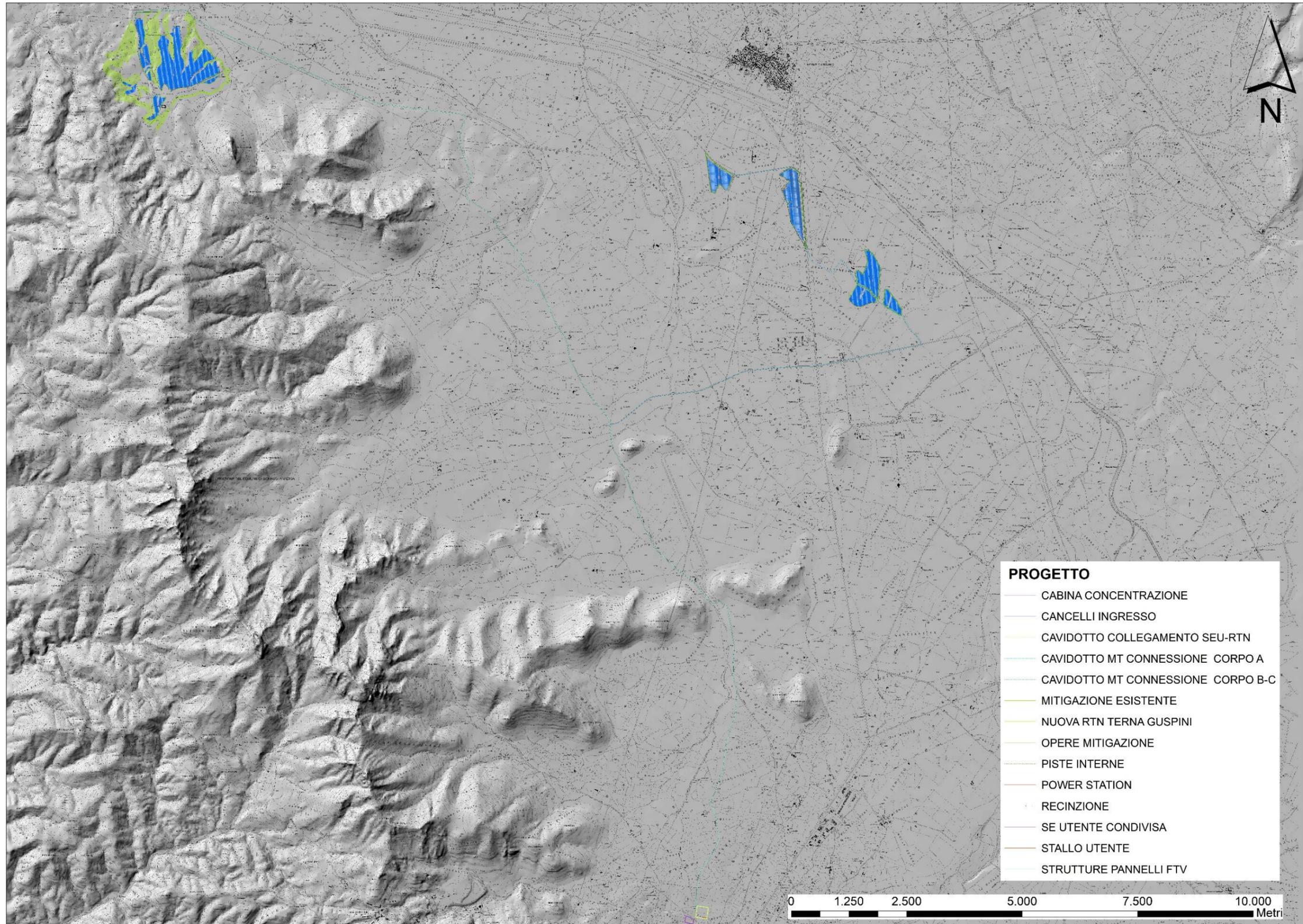


Figura 2-2 Inquadramento topografico su CTR 1:10.000

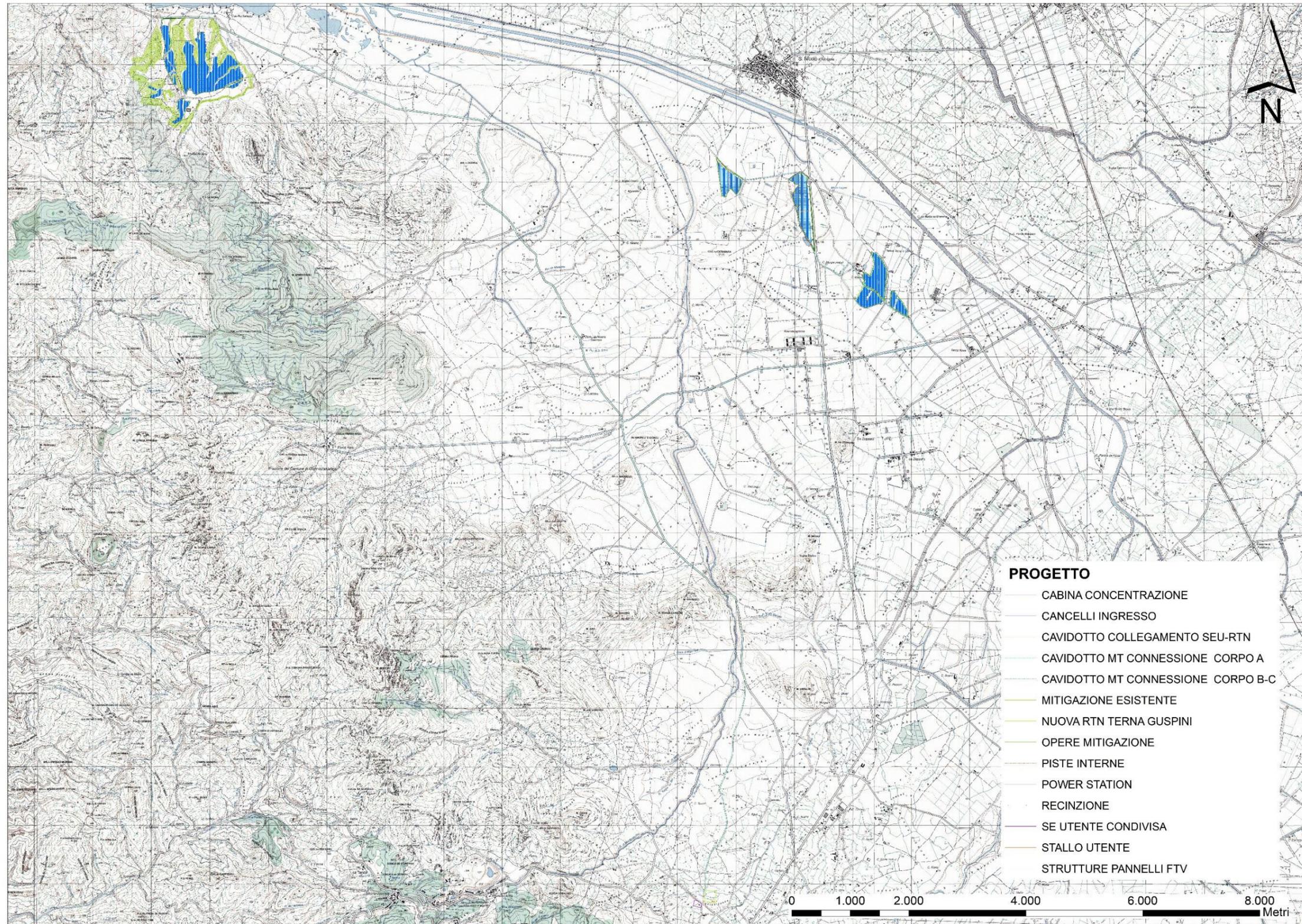


Figura 2-3 Inquadramento topografico su IGM Serie 1:25.000

3. Inquadramento Climatico

Precipitazioni

La climatologia di riferimento utilizzata per i confronti è quella relativa al periodo 1981-2010.

In Figura 3-1 si riportano i cumulati totali dell'annata 2021-2022 e il relativo rapporto con la media climatica. I cumulati massimi hanno interessato i rilievi principali dell'Isola, con valori anche sopra i 1000 mm su Gennargentu, Montiferru, Limbara e Monti del Sulcis. La località più piovosa dell'annata è stata Pula Is Cannoneris dove sono caduti 1319.8 mm; segue Arzana Sicca d'Erba con 1139.6 mm. Su gran parte dell'Isola i cumulati hanno superato generalmente i 600 mm. Nell'area di Carbonia, i cumulati massimi dell'anno 21-22 hanno raggiunto circa i 600 mm.

Le zone meno interessate dalle precipitazioni sono state il Sassarese, la piana di Ozieri, l'Oristanese e il Medio-Basso Campidano. Il cumulo più basso dell'annata, pari a 375.4 mm, è stato registrato nella stazione di Sassari Università.

I cumulati sopra descritti sono stati in media o leggermente al di sopra della media climatica su gran parte della regione, con valori del rapporto compresi tra 1 e 1.25. Sulle zone deficitarie del Nord Sardegna i cumulati sono invece stati inferiori alla media almeno

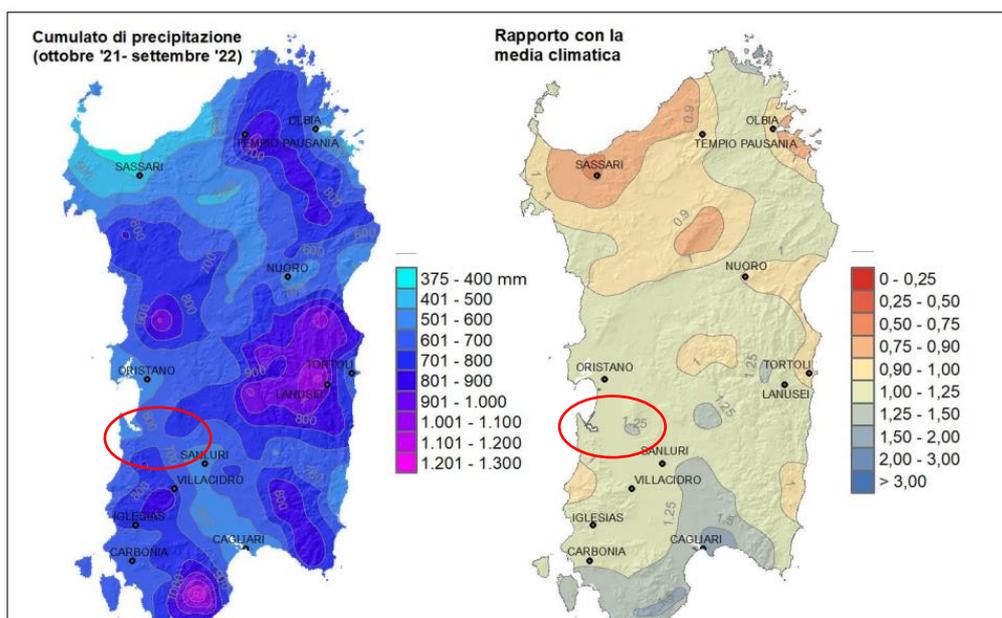


Figura 3-1 : Cumulato di precipitazione in Sardegna da ottobre 2021 a settembre 2022

del 10% e localmente anche sotto il 50% nel Sassarese. Nel Sud Sardegna i cumulati sono invece stati al di sopra della media, almeno sopra il 25% e localmente sino al 50% in più nel Sulcis e nel Cagliariitano.

In Figura 3-2 si riporta l'anomalia standard media del cumulato di precipitazione tra ottobre e settembre dal 1870 al 2022. L'elaborazione comprende un numero di stazioni variabile per ogni annata. Le anomalie relative al periodo 1870-1922 sono costruite su un numero di stazioni relativamente basso rispetto al periodo successivo. Da tale grafico si evince che sino agli anni '80 del '900, l'anomalia standard di precipitazione ha avuto sì oscillazioni periodiche ma si è mantenuta mediamente su valori superiori alla media, eccetto per alcuni brevi sotto-periodi. Negli ultimi 40 anni invece l'anomalia ha mantenuto l'oscillazione ma ha assunto più spesso valori negativi. La tendenza per gli anni successivi al 2017 (anno particolarmente poco piovoso) è quella del mantenimento di un'anomalia leggermente positiva.

In riferimento alla distribuzione dei giorni di pioggia e il relativo rapporto con la media climatica, nelle regioni centrali e sui rilievi maggiori le precipitazioni sono state frequenti, con valori sino a 100 giorni sul Gennargentu e più diffusamente superiori ai 70 giorni. La costa orientale con la Nurra e l'Anglona sono state le sub-regioni in cui le precipitazioni sono state meno frequenti, con valori inferiori ai 60 giorni e localmente anche inferiori a 55 giorni. Queste frequenze portano la Sardegna Orientale, Settentrionale e una fascia che va dall'Oristanese a Nuoro passando per la Piana di Ottana a essere in linea o al di sotto della media climatica con valori del rapporto da 0,75 a 1. Le restanti zone hanno invece ricevuto precipitazione con frequenza al di sopra della media, sino al 50% in più.

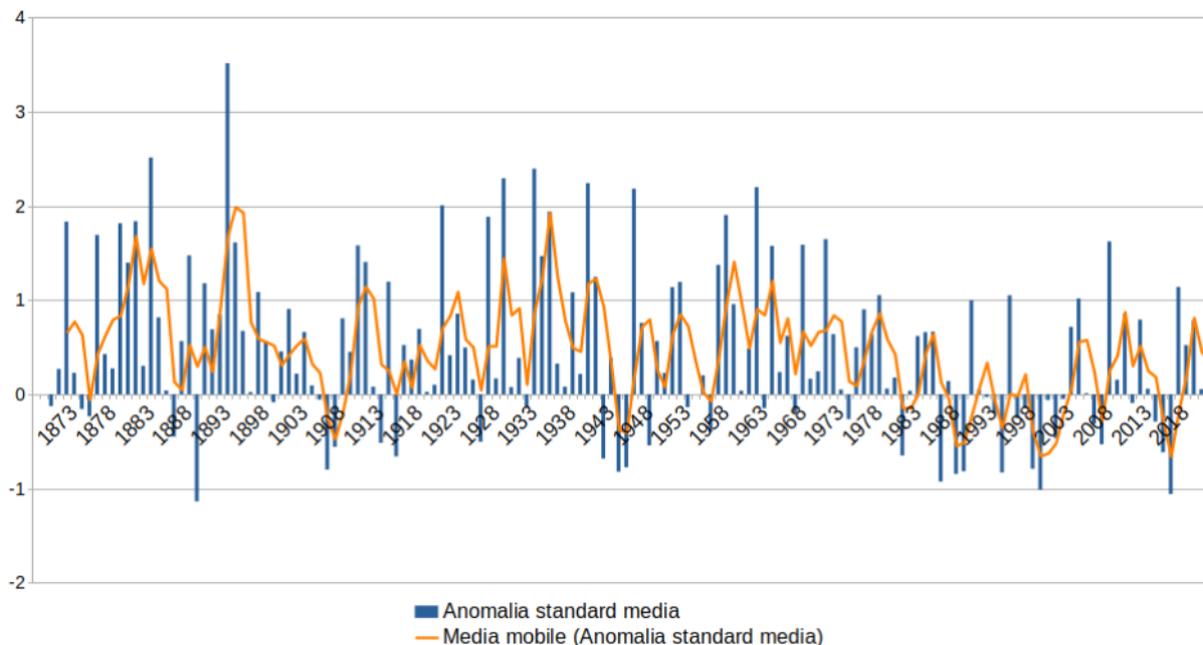


Figura 3-2 Andamento ultrasecolare del cumulo di precipitazione in Sardegna

Temperature

La media annuale delle temperature massime, mostrata in Figura 3-3, mostra anch'essa una chiara distribuzione altitudinale, con le vette montane frequentemente sotto i 18 °C, che si innalzano fino ai 22 °C comuni sulle coste. L'influsso mitigatore del mare, meno evidente che nella distribuzione delle minime, riesce comunque a confinare nell'entroterra le zone più calde, con la notevole eccezione della costa sulcitana, dove la stazione marina di Porto Pino registra spesso temperature eccezionalmente alte.

In questa distribuzione di massime mediate è chiaro anche il gradiente latitudinale, con il Nord più fresco del Centro e il Centro più fresco del Sud, anche se bisogna notare che le temperature massime di picco sono spesso più alte a Settentrione, specie nella Valle del Coghinas. E le vallate interne sono appunto le uniche aree a salire sopra i 24 °C. Lo scostamento di questo campo termico rispetto alla media climatica è mostrato in Figura 3-3 , e conferma la tendenza al riscaldamento. Gallura e Baronia risultano più calde della media di oltre 0.5°C; il Sulcis e la Costa Verde sono più caldi di quasi 2°C; in mezzo c'è tutto il resto dell'Isola, più caldo della media di quasi 1.5°C. Anche quest'annata ha avuto quindi massime decisamente sopra la media, e ciò è dovuto principalmente al contributo delle onde di calore estive, frequenti, persistenti e che hanno colpito soprattutto i due terzi occidentali

dell'Isola. Il settore Nord-orientale si è scaldato relativamente poco a causa delle avvezioni da nord-est, gelide tra novembre e marzo, e relativamente fresche nel resto dell'annata.

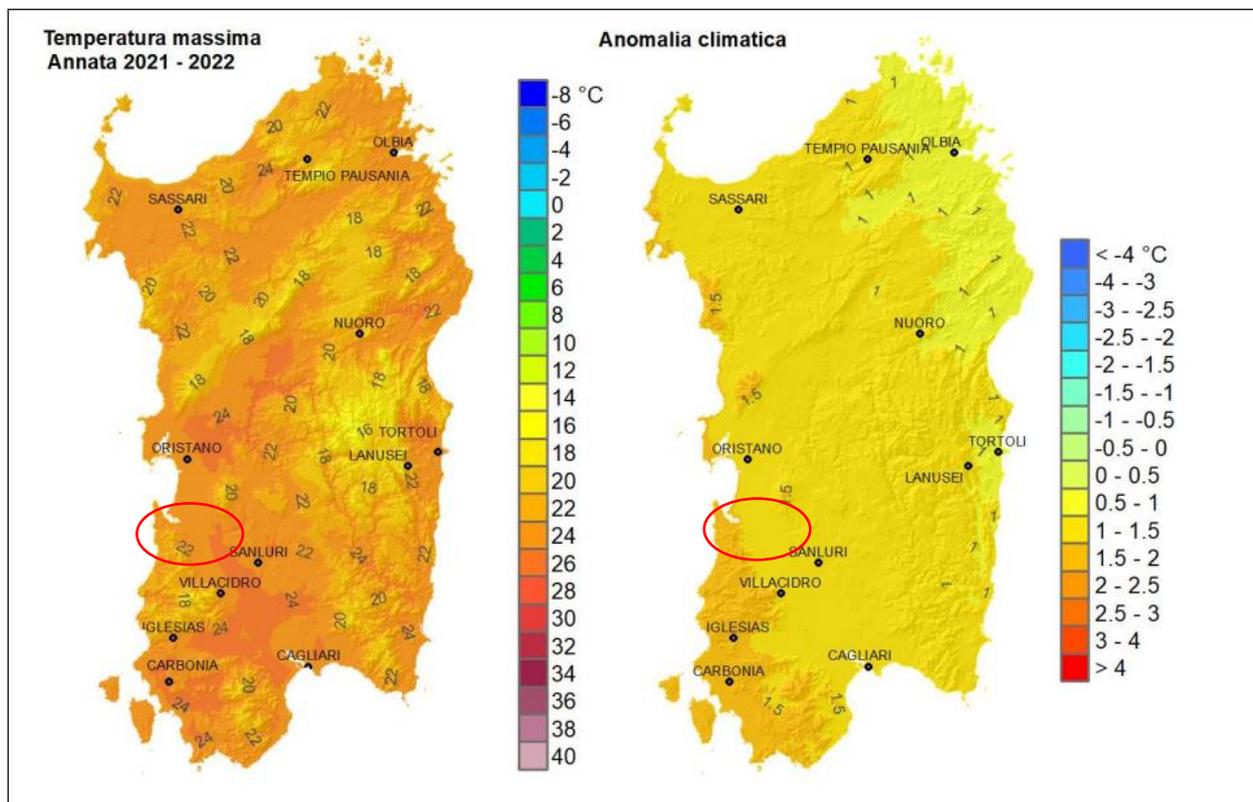


Figura 3-3 Media annuale delle temperature massime 2021-2022

Allargando la prospettiva temporale alla scala secolare, è importante vedere come è variata negli anni la differenza delle temperature massime registrate in Sardegna dal 1880 rispetto a una climatologia di riferimento (qui si è usata quella del trentennio 1971-2000). L'andamento di questo indice è mostrato in Figura 3-4, che evidenzia tre periodi: un quarantennio freddo (1880-1920) con massime costantemente inferiori alla media, spesso di oltre un grado; un settantennio altalenante (1920-1990) con massime talvolta inferiori, talvolta superiori alla media, ma con una anomalia più piccola, generalmente inferiore in valore assoluto a 1 °C; e infine un trentennio caldo (1990-oggi) con massime costantemente sopra la media climatica, con scostamenti che in anni recenti hanno raggiunto e superato i +2 °C. L'annata 2021-2022 si colloca pienamente in quest'ultima tendenza, con un'anomalia che sfiora i +1.5 °C.

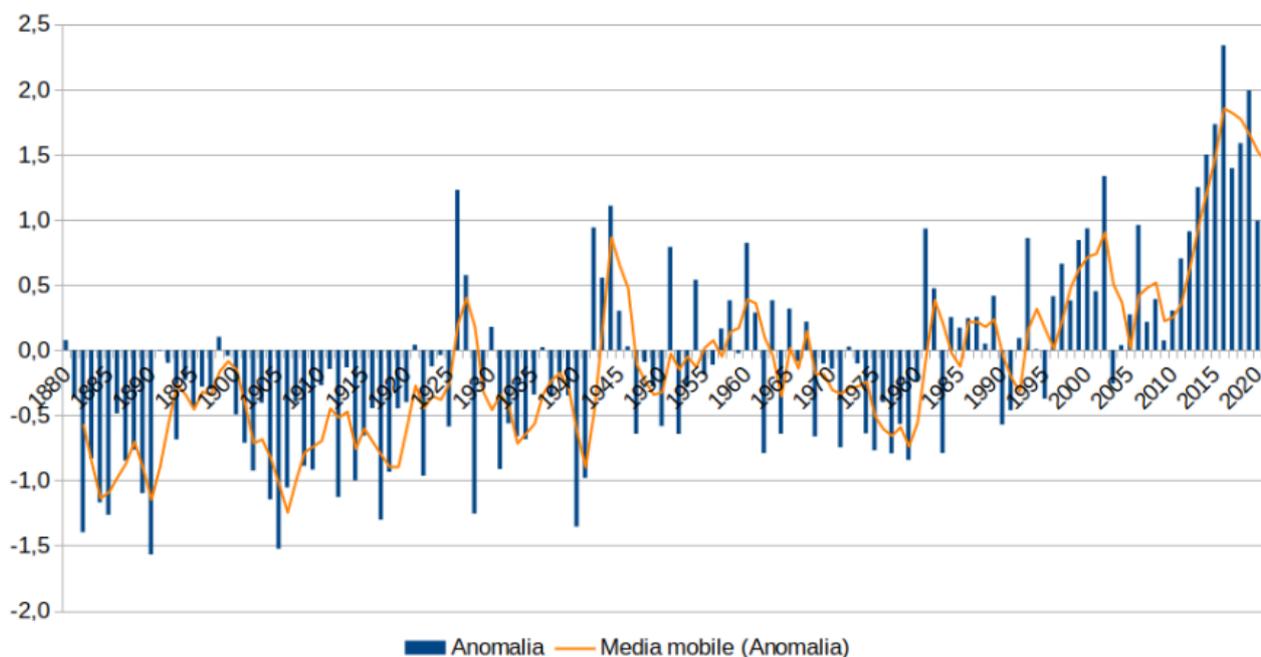


Figura 3-4 Anomalia delle temperature massime della Sardegna dal 1880 rispetto alla climatologia

4. Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico

4.1 Litologia e stratigrafica dell'area di progetto

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

Corpo A:

PVM2a_ Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.

PGS_ PORFIDI GRIGI DEL SARRABUS. Metaroliti e metariodaciti grigio-scure porfiriche, metatufi e metaepiclastiti con vario grado di alterazione. ORDOVICIANO MEDIO

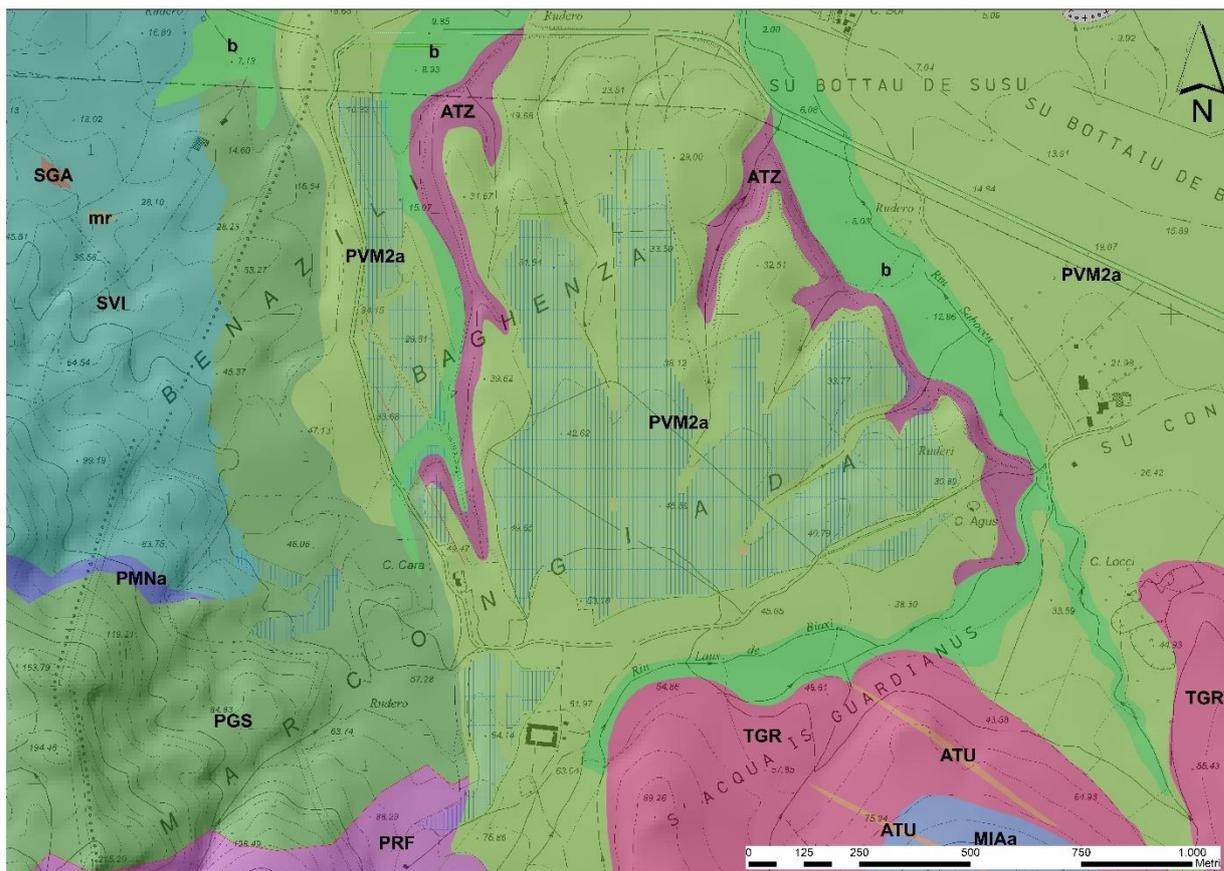


Figura 4-1 Dettaglio Carta geologica Corpo A

Quasi la totalità dei moduli fotovoltaici del corpo A verrà installata sui depositi alluvionali pleistocenici costituiti principalmente da ghiaie con subordinate sabbie. Una piccola porzione collocata ad ovest interessa le metarioliti (**PGS**).

Corpo B e C:

bn_Depositati alluvionali terrazzati. OLOCENE

b_Depositati alluvionali.

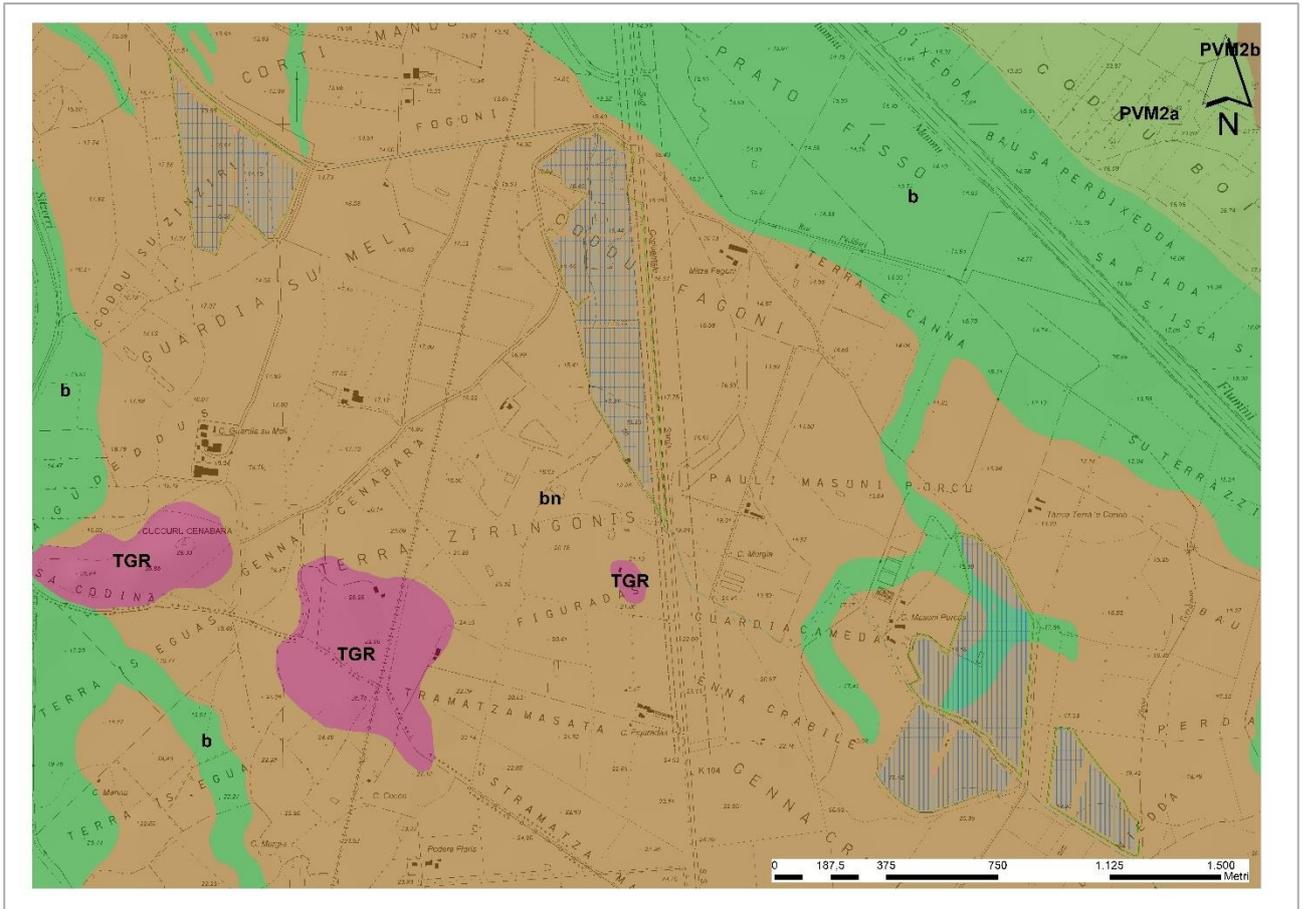


Figura 4-2 Dettaglio Carta Geologica Corpo B e C

Essendo i corpi B e C collocati in prossimità dell'asse centrale del graben del campidano, i depositi caratterizzanti questo settore sono per lo più di età Olocenica. Affiorano localmente i basalti e andesiti dell'unità di Monte Togoro con giaciture in cupole di ristagno ed in colate. Tuttavia non interessano i lotti sui quali sorgerà il parco fotovoltaico.

L'archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (ISPRA) mette a disposizione delle schede relative a perforazioni effettuate su tutto il territorio nazionale. Pertanto è stato possibile attingere ad alcune schede relative a perforazioni effettuate in prossimità delle aree di progetto.

 		Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale				
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)						
Dati generali		Ubicazione indicativa dell'area d'indagine				
<p> Codice: 186054 Regione: SARDEGNA Provincia: MEDIO CAMPIDANO Comune: GUSPINI Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 33,00 Quota pc slm (m): 47,00 Anno realizzazione: 1993 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 2,500 Portata esercizio (l/s): 2,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometriche: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 8,526242 Latitudine WGS84 (dd): 39,680119 Longitudine WGS84 (dms): 8° 31' 34.48" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 40' 48.43" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia </p>						
DIAMETRI PERFORAZIONE						
	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
	1	0,00	33,00	33,00	250	
FALDE ACQUIFERE						
	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		
	1	27,00	28,00	1,00		
MISURE PIEZOMETRICHE						
	Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	
	nov/1993	9,00	28,00	19,00	2,000	
STRATIGRAFIA						
	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
	1	0,00	3,00	3,00		TERRA
	2	3,00	27,00	24,00		ARGILLA CON GHIAIA
	3	27,00	28,00	1,00		ACQUA
	4	28,00	33,00	5,00		ARGILLA CON GHIAIA

Figura 4-3 Scheda perforazione in prossimità del corpo A

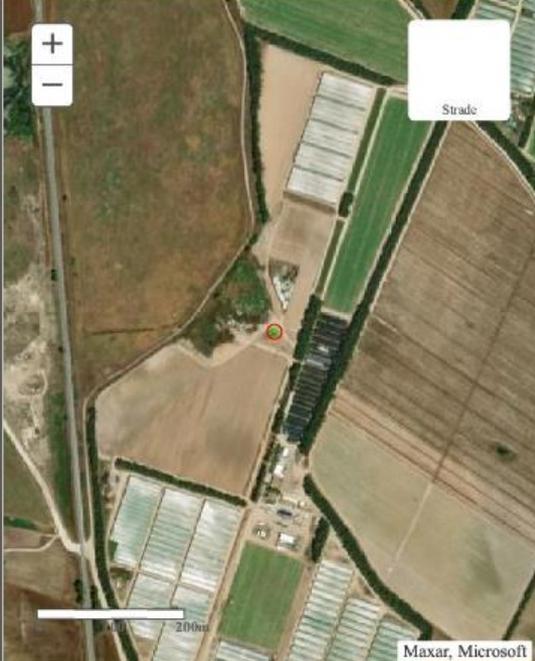
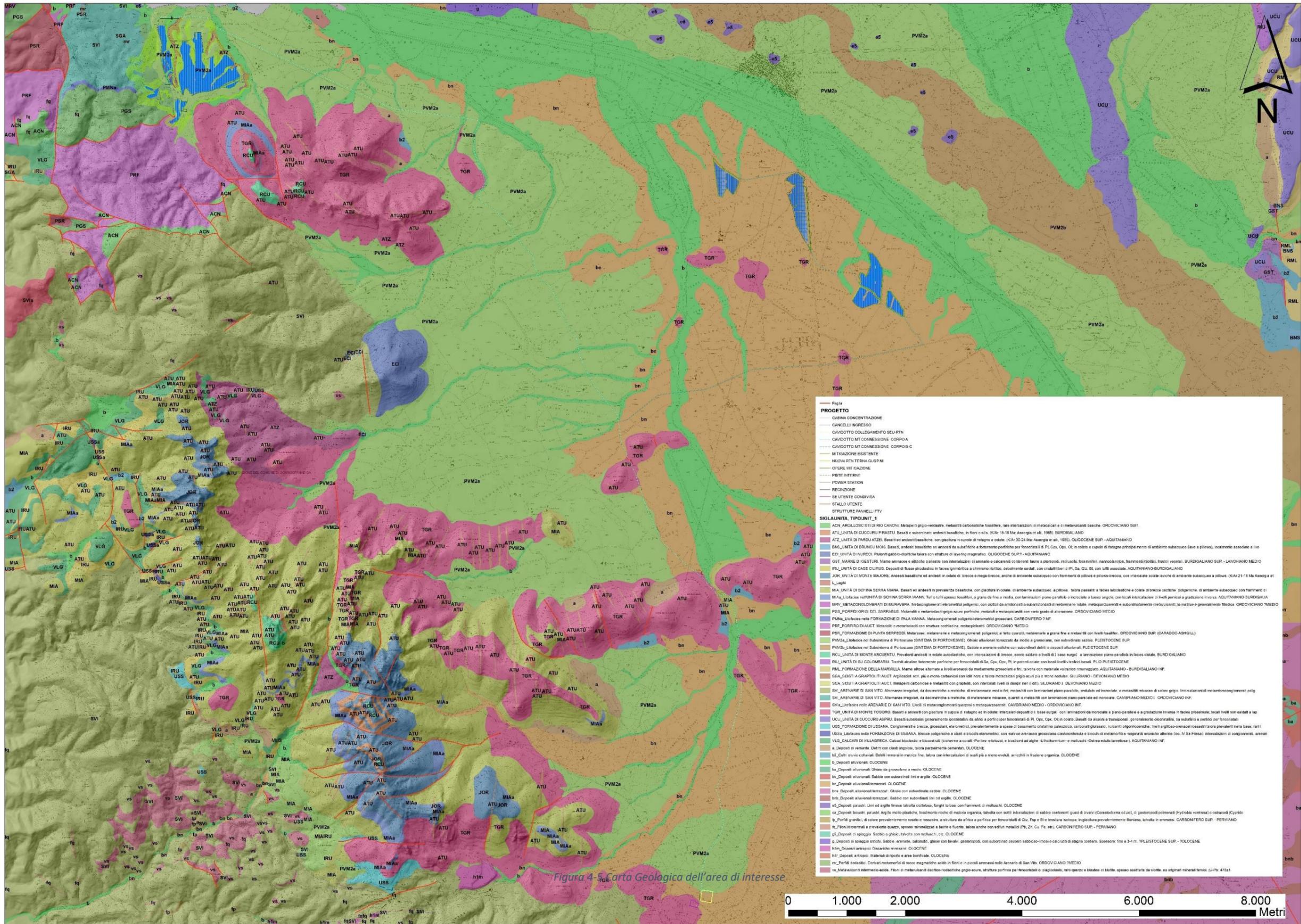
  <p>ISPRA Istituto Nazionale per la Protezione dell'Ambiente</p>	<p>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</p>																																				
<p>Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)</p>																																					
<p>Dati generali</p>	<p>Ubicazione indicativa dell'area d'indagine</p>																																				
<p>Codice: 197214 Regione: SARDEGNA Provincia: ORISTANO Comune: SAN NICOLO' D'ARCIDANO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 49,00 Quota pc slm (m): 17,00 Anno realizzazione: 1989 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 17,000 Portata esercizio (l/s): 17,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometriche: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 5 Longitudine WGS84 (dd): 8,656522 Latitudine WGS84 (dd): 39,658450 Longitudine WGS84 (dms): 8° 39' 23.48" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 39' 30.43" N</p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																																					
<p>DIAMETRI PERFORAZIONE</p>																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>15,00</td> <td>15,00</td> <td>530</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>15,00</td> <td>49,00</td> <td>34,00</td> <td>420</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	15,00	15,00	530	2	15,00	49,00	34,00	420																					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																																	
1	0,00	15,00	15,00	530																																	
2	15,00	49,00	34,00	420																																	
<p>FALDE ACQUIFERE</p>																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10,00</td> <td>16,00</td> <td>6,00</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	10,00	16,00	6,00																												
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																																		
1	10,00	16,00	6,00																																		
<p>MISURE PIEZOMETRICHE</p>																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Data rilevamento</th> <th>Livello statico (m)</th> <th>Livello dinamico (m)</th> <th>Abbassamento (m)</th> <th>Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>nov/1989</td> <td>4,00</td> <td>16,70</td> <td>12,70</td> <td>17,000</td> </tr> </tbody> </table>		Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	nov/1989	4,00	16,70	12,70	17,000																										
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																																	
nov/1989	4,00	16,70	12,70	17,000																																	
<p>STRATIGRAFIA</p>																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>7,00</td> <td>7,00</td> <td></td> <td>CONGLOMERATO SCIOLTO</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7,00</td> <td>10,00</td> <td>3,00</td> <td></td> <td>CIOTTOLAME E SABBIONE</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>10,00</td> <td>23,00</td> <td>13,00</td> <td></td> <td>MARNA ARENACEA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>23,00</td> <td>48,00</td> <td>25,00</td> <td></td> <td>BASALTO BRECCIATO</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>48,00</td> <td>49,00</td> <td>1,00</td> <td></td> <td>BASALTO LAPIDEO</td> </tr> </tbody> </table>		Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	7,00	7,00		CONGLOMERATO SCIOLTO	2	7,00	10,00	3,00		CIOTTOLAME E SABBIONE	3	10,00	23,00	13,00		MARNA ARENACEA	4	23,00	48,00	25,00		BASALTO BRECCIATO	5	48,00	49,00	1,00		BASALTO LAPIDEO
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																																
1	0,00	7,00	7,00		CONGLOMERATO SCIOLTO																																
2	7,00	10,00	3,00		CIOTTOLAME E SABBIONE																																
3	10,00	23,00	13,00		MARNA ARENACEA																																
4	23,00	48,00	25,00		BASALTO BRECCIATO																																
5	48,00	49,00	1,00		BASALTO LAPIDEO																																

Figura 4-4 Scheda perforazione in prossimità del corpo B e C



- PROGETTO**
- CABINA CONCENTRAZIONE
 - CANCELLI INGRESSO
 - CANALOTTO COLLEGAMENTO SEU RTH
 - CANALOTTO MT CONNESSIONE CORPO A
 - CANALOTTO MT CONNESSIONE CORPO B C
 - MITAZIONE ESISTENTE
 - NUOVA RTN TERZA GRUPPI
 - OPERE MITIGAZIONE
 - PIETRE INTERNE
 - POWER STATION
 - REGOLAZIONE
 - SE UTENTE CONDIVISA
 - STALLO UTENTE
 - STRUTTURE PANNELLI PTV
- SIGLAUNITA TIPOUNIT_1**
- ACH_AGNOLLOSCIO DI RIO CANONI. Metacati grigi-rosati, metacati carbonacei fossiliferi, alte intercalazioni di metacati e di metacati basici. ORDOVICIANO SUP.
 - ATLANTIDA DI CACCURU ASPRU. Basalti e andesiti basaltici, in flow e a c. 20m - 16-18 m. Assogruppi n. 1985. BURDIGALIANO
 - ATLANTIDA DI PAROLI ATZES. Basalti e andesiti basaltici, con giacitura a cuneo di retro e oltre. (C.A. 30-24 M. Assogruppi n. 1985. OLOCENE SUP. - AQUITANIANO)
 - ENSUNTA DI BRUNCI MOS. Basalti andesiti basaltici con annessi di subalfine e bottonate porfiro per fonoclasti di Pl. Cox, Cox. Ol. in colate e capole di retro principali in ambiente subaereo (ave a pilove), isolamento associato a live
 - ECLUNTA DI NURECI. Plutoni gabbro-dioritici talora con strutture di layering magmatico. OLOCENE SUP. - AQUITANIANO
 - GST_LIANCEE NEI UNITI DI SCHIA SERRA MANA. Tufi e tuffi spessi fossiliferi, a grano da fine a media, con laminazioni piano-parallele e incrociate a basso angolo, con locali intercalazioni di livelli parietali a gradazione inversa. AQUITANIANO BURDIGALIANO
 - IRU_UNITA DI CASE CURRU. Depositi di flusso piroclastico in facies lignitica a cuneo e a cuneo, con cristalli liberi di Pl, Sa, Cox. Et. con tuffi associate. AQUITANIANO BURDIGALIANO
 - JOR_UNITA DI MONTE MAJORE. Andesiti basaltici ed andesiti in colate di breccie e mega-breccie, anche di arenacee subaerose con frammenti di pilove e prova-breccia, con impronte colate laviche di ambiente subaereo a pilove. (C.A. 21-18 M. Assogruppi n. 1985. BURDIGALIANO)
 - MIA_UNITA DI SCHIA SERRA MANA. Basalti e andesiti in prevalenza basaltici, con giacitura in colate di ambiente subaereo a pilove, talora passanti a facies subaerose e colate di breccie calciche poligeniche di ambiente subaereo con frammenti di
 - MIA_LIANCEE NEI UNITI DI SCHIA SERRA MANA. Tufi e tuffi spessi fossiliferi, a grano da fine a media, con laminazioni piano-parallele e incrociate a basso angolo, con locali intercalazioni di livelli parietali a gradazione inversa. AQUITANIANO BURDIGALIANO
 - MIRI_METACONGIOMERATI DI MURAVELLA. Metaconglomerati elementari poligenici, con corredi di arenacee e sabbie calciche di matrice arenacea e sabbie calciche di matrice arenacea. OLOCENE MEDIO
 - PGI_FORREDI GRIGI DI SARRAUS. Metacati e metacati grigi-rosati porfirici, metallici e metacati con vario grado di alterazione. ORDOVICIANO MEDIO
 - PINA_LIANCEE NEI UNITI DI PUNA SERRA MANA. Metaconglomerati poligenici elementari grossolani. CARBONIFERO INF.
 - PIR_FORREDI GRIGI DI SARRAUS. Metacati e metacati grigi-rosati porfirici, metallici e metacati con vario grado di alterazione. ORDOVICIANO MEDIO
 - PIR_FORMAZIONE DI PUNA SERRA MANA. Metacati e metacati grigi-rosati porfirici, metallici e metacati con vario grado di alterazione. ORDOVICIANO MEDIO
 - PVM2a_LIANCEE NEI UNITI DI PORTOVEDRONE. Gabbie alluvionali terrazzate da medio a grossolane, con subordinati sabbie. PLEISTOCENE SUP.
 - PVM2a_LIANCEE NEI UNITI DI PORTOVEDRONE. Gabbie alluvionali terrazzate da medio a grossolane, con subordinati sabbie. PLEISTOCENE SUP.
 - RCL_UNITA DI MONTE ARGENTU. Prevalenti andesiti in colate subaerose, con intercalazioni di breccie, sabbie calciche e livelli di base sargli. a laminazione piano-parallela in facies distale. BURDIGALIANO
 - RIL_UNITA DI SU COCOMARU. Tuffi calcici porfirici per fonoclasti di Sa, Cox, Cox. Pl. in gabbie calciche con locali livelli di breccie basali. PLEISTOCENE
 - RIL_FORMAZIONE DELLA MARINELLA. Marna sabbie sabbie a livelli alternati da medietate grossolani a fini, talora con materiale vulcanico (metacati). AQUITANIANO - BURDIGALIANO INF.
 - SDA_COSTA DI GRUPPI TRAUCCI. Argillacee con più o meno calcaree con tuffi rossi e tuffi calcarei grigi-rosati con o senza noduli. BURDIGALIANO MEDIO
 - SDA_SISTI I GRUPPI TRAUCCI. Metacati carbonacei e metacati con gabbie, con intercalazioni di livelli di gabbie nei (C.A. 30-24 M. Assogruppi n. 1985. BURDIGALIANO MEDIO)
 - SVI_ARENAIRE DI SAN VITO. Alternanze impregiate, da decomresse a menuche, di metacati rossi-rosati, metacati con laminazioni piano-parallele, emulsi ed intercalati, e metacati miscelati di colore grigi. Intercalazioni di metacati con gabbie di
 - SVI_ARENAIRE DI SAN VITO. Alternanze impregiate, da decomresse a menuche, di metacati rossi-rosati, metacati con laminazioni piano-parallele, emulsi ed intercalati, e metacati miscelati di colore grigi. Intercalazioni di metacati con gabbie di
 - SVI_LIANCEE NEI UNITI DI SCHIA SERRA MANA. Tufi e tuffi spessi fossiliferi, a grano da fine a media, con laminazioni piano-parallele e incrociate a basso angolo, con locali intercalazioni di livelli parietali a gradazione inversa. AQUITANIANO BURDIGALIANO
 - TGR_UNITA DI MONTE TOCCO. Basalti e andesiti in prevalenza basaltici, con giacitura in colate di retro e oltre. Intercalati depositi di base sargli. con laminazioni da incrociate a piano-parallele e a gradazione inversa in facies proximale; locali livelli non esitati a top
 - UCU_UNITA DI CACCURU ASPRU. Basalti subaerose generalmente bicromati da alto a porfirici per fonoclasti di Pl. Cox, Cox. Ol. in colate. Basalti da acuti a trasversali, generalmente decolorati, da subfiori a correnti per fonoclasti
 - USS_FORMAZIONE DI USSANA. Conglomerati di breccie, grossolani, calcareo, con matrice arenacea grossolana calcareo-arenacea e blocchi di metacati e gabbie calciche alternate alle (C.A. 30-24 M. Assogruppi n. 1985. BURDIGALIANO MEDIO)
 - VLG_CALCAREI DI VILLAGRICA. Calcari biotritici e biotritici (profere e coralli, Porif. e brachi. e bivalvi) ad algh. -Lithothamnium- metacati -Ostrea edula lamellosa-. AQUITANIANO INF.
 - a. Depositi di versanti. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di sabbie fini e meno arenose, arcilline in frazione organica. OLOCENE
 - b2_Colte alluvionali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di sabbie fini e meno arenose, arcilline in frazione organica. OLOCENE
 - b. Depositi alluvionali. OLOCENE
 - b1. Depositi alluvionali. Ghiaie di grossolane e medie. OLOCENE
 - b2. Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati fini e argille. OLOCENE
 - b3. Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE
 - b4. Depositi alluvionali terrazzati. Ghiaie con subordinati sabbie. OLOCENE
 - b5. Depositi alluvionali terrazzati. Sabbie con subordinati fini ed argille. OLOCENE
 - e2. Depositi parali. Lini ed argille limose talvolta calciche, lunghi tirate con frammenti di molluschi. OLOCENE
 - ca. Depositi lacustri. Parali. Argille molto plastiche, localmente ricche di materia organica, talvolta con sottili intercalazioni di sabbie calciche guasi di brachi (Cassiduliforma eduli), e gasteropodi polimerici (Hydrobia ventrosa), e ostracodi (Cyprina
 - fa. Purifici parali. Di colore prevalentemente rosso e rosato, a struttura da argilla a porfirici per fonoclasti di Cox, Cox. Pl. e tuffi calcarei in gabbie prevalentemente fibrose, talvolta in arenacee. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
 - fb. Fiumi (intermittenti) a prevalenza sabbie, spesso intercalati a basso e medio fiume, talora anche con sabbie calciche (Pz, Zr, Cu, Fe, etc). CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
 - g2. Depositi di spiaggia. Sabbie e ghiaie, talvolta con molluschi. etc. OLOCENE
 - g. Depositi di spiaggia antichi. Sabbie, arenarie, calcaree, ghiaie con brachi, gasteropodi, con subordinati: ceconi sabbiosi-rossi e calcareo di stagno costiero. Sposso: fino a 3-4 m. PLEISTOCENE SUP. - TOLLOCENE
 - h1m. Depositi antropici. Discariche minerarie. OLOCENE
 - h1r. Depositi antropici. Materiali di riporto e aree bonificate. OLOCENE
 - h2. Purifici sabbiosi. Detriti metamorfici di medio magmatici: sabbie in flutti e in piccoli arenacei nel Arriale di San Vito. ORDOVICIANO MEDIO
 - h3. Metacati elementari-rosati. Flutti di metacati calcareo-rosati grigi-rosati, struttura porfirica per fonoclasti di ragnoclasti, rami quartz e basalti: in colate, spesso sottile da colate, con originali minerali. (C.A. 30-24 M. Assogruppi n. 1985. BURDIGALIANO)

Figura 4-5 Carta Geologica dell'area di interesse



4.2 Inquadramento geomorfologico

Il progetto interessa due settori geomorfologici distinti. Il corpo A si trova a ridosso del margine occidentale del graben del campidano, mentre i restanti corpi sono collocati a valle. Appartengono dunque a due bacini geomorfologici ben distinti e con differenti dinamiche geomorfologiche.



Figura 4-6 Panoramica del Graben del campidano

4.3 Caratteri geomorfologici dell'area significativa al Corpo A

Il corpo A è collocato in prossimità del margine occidentale del graben del campidano posizionato dunque a ridosso di Monte Laus de Biaxi e Monte Fonnesu.

Le acque che ricadono su tale settore drenano verso Nord per poi immettersi nello stagno di san Giovanni. Durante le abbondanti piogge, la combinazione di alcuni fattori come l'impermeabilità delle litologie presenti a monte del bacino idrografico e le modeste pendenze presenti, favoriscono un aumento della velocità delle acque ruscellanti e un conseguente aumento dell'azione erosiva. Sono ben visibili dei gully sui depositi alluvionali terrazzati disposti a raggera.



Figura 4-7 Caratteri geomorfologici dell'area in cui ricade il corpo A

4.4 Caratteri geomorfologici dell'area significativa al Corpo B e C

I corpi B e C ricadono un settore pianeggiante dominato da dinamiche prettamente fluviali. Osservando ortofoto dell'area risalenti agli anni 50/60, prima che l'azione antropica modificasse l'assetto naturale del ruscellamento delle acque, si notano solchi di ruscellamento e meandri abbandonati. (fig.5-3)



Figura 4-8 Ortofoto anno 1968 dell'area interessata dall'installazione del corpo B e C

4.5 Inquadramento idrogeologico

Secondo la classificazione dei bacini sardi riportata nel Piano di Assetto Idrogeologico, l'area oggetto di studio, ricadente all'interno del territorio comunale di Guspini e San Nicolò D'Arcidano, è inclusa nel Sub – Bacino n°2 Tirso e nello specifico nel bacino idrografico del Riu Flumini Mannu di Pabillonis.

Il Flumini Mannu di Pabillonis drena il settore occidentale della piana del Campidano, nonché i rilievi collinari a nord e montani a sud che su di esso si affacciano. Come è noto, il Campidano è una fossa caratterizzata da varie fasi di abbassamento a partire dal Pliocene. Pertanto si tratta essenzialmente di un bacino di pianura in cui il substrato è costituito per lo più da depositi alluvionali recenti o pliopleistocenici.

Gli affluenti di sinistra sono i principali; hanno andamento SW-NE, con bacini di testata impostati sui rilievi montani che fanno capo al monte Linas, alla p.ta Mairu e alla p.ta s'Accorradroxius. Da destra arrivano esclusivamente alcuni corsi d'acqua secondari che drenano le colline presso Sandara. L'alveo del Flumini Mannu di Pabillonis è da considerarsi artificiale pressoché su tutto il tratto oggetto di indagine.

Gli interventi effettuati a più riprese sono consistiti sia nella risagomatura della sezione di deflusso, quasi ovunque in forma trapezia, sia nella rettificazione del tracciato. Alcuni tratti poi sono stati rivestiti, o dotati di difese spondali o, ancora, stabilizzati con la posa di briglie. La pendenza dell'asta fluviale varia tra lo 1,5 e l'1,0% nel tratto iniziale a monte, di San Gavino di Monreale; una volta raggiunto l'asse principale di deflusso lungo la piana del Campidano, la pendenza scende attorno allo 0,2%, valore che permane sostanzialmente invariato fino alla foce.

Dall'esame della cartografia storica non si rilevano variazioni significative del tracciato; questo significa che gli interventi di canalizzazione e artificializzazione dell'alveo sono anteriori agli anni '50 del secolo scorso, (periodo a cui si riferisce la cartografia IGM, Il levata, che costituisce il principale riferimento per questa analisi) e sono verosimilmente databili al periodo compreso tra le 2 guerre mondiali.

Le uniche variazioni di percorso, per altro limitate, si osservano nella piana costiera e solo nel tratto terminale sono tuttora presenti delle lanche o degli alvei abbandonati.

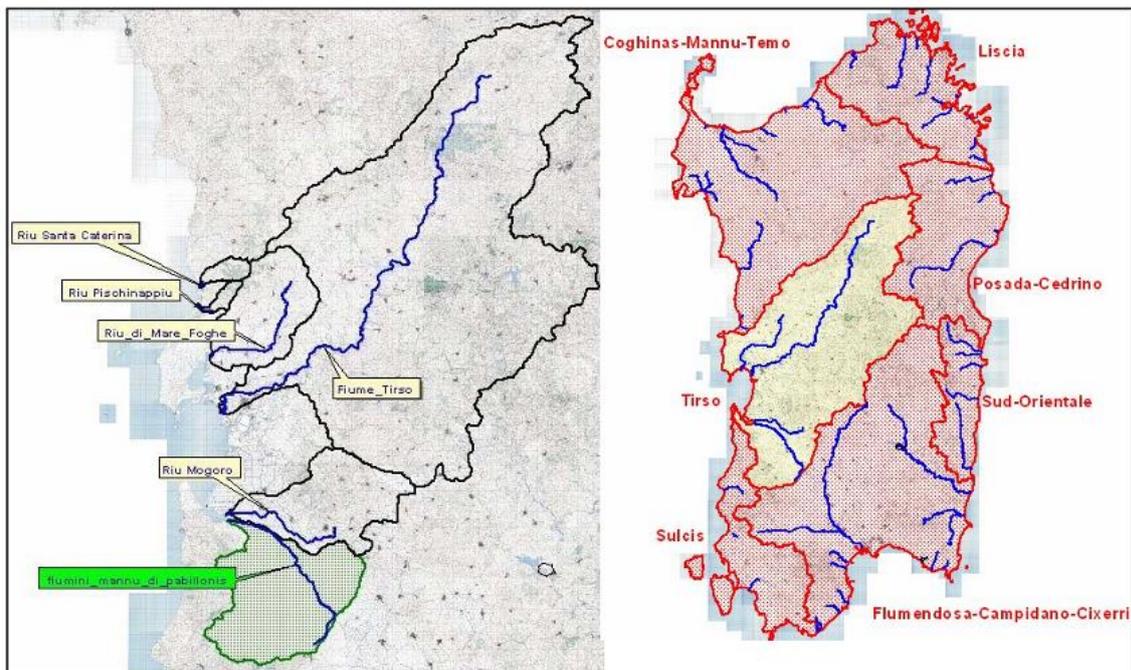


Figura 4-9 Macroarea del Tirso con evidenziata la perimetrazione del Bacino idrografico del Flumini Manni di Pabillonis

4.6 Idrografia superficiale

Dal punto di vista idrografico, gli elementi idrici presenti nell'area hanno un carattere torrentizio: le portate sono, infatti, in stretta correlazione con le condizioni di piovosità per cui diminuiscono sensibilmente durante il periodo estivo; I corsi d'acqua principali che caratterizzano l'area di studio sono il Rio Saboccu nel Corpo A, che scorre a destra dell'area di progetto, mentre per il corpo B e C sono il Riu Flumini mannu di Pabillonis e il Riu Peddari, suo affluente sinistro.

In riferimento alla schematizzazione dei sottobacini del riu flumini mannu di Pabillonis determinata dal PSFF, il progetto ricade all'interno del sottobacino z.

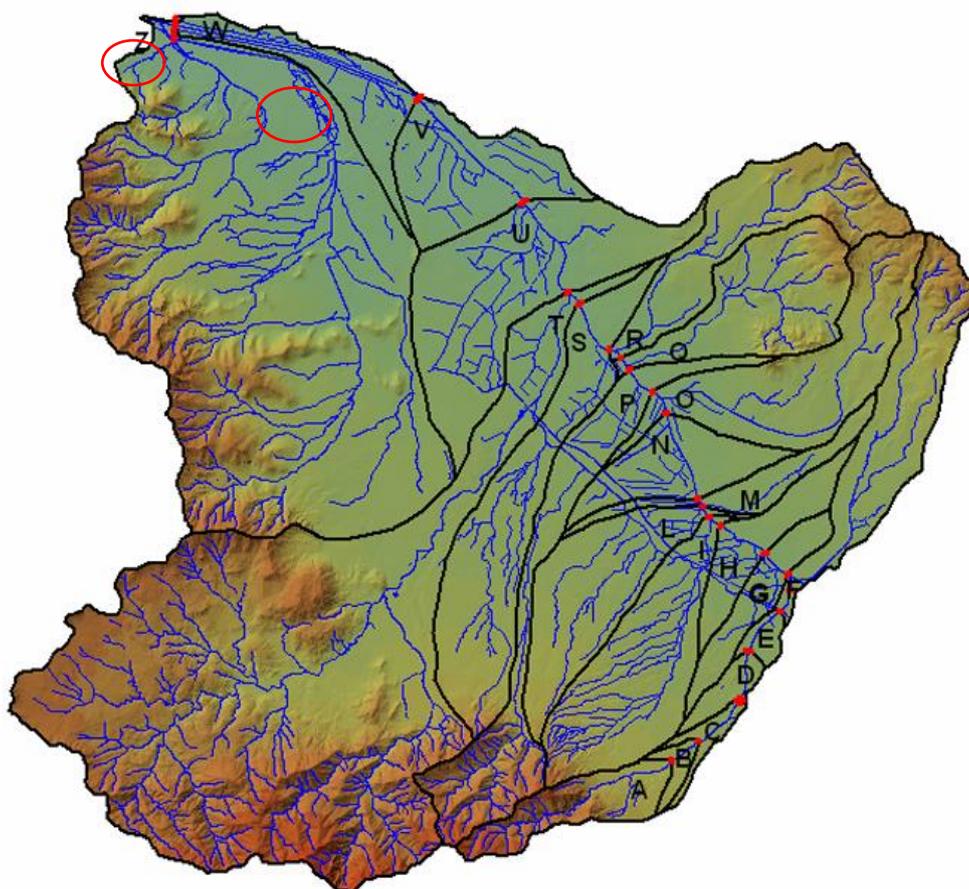


Figura 4-11 Schematizzazione in sottobacini del Flumini Mannu di Pabillonis; in rosso sono indicate le sezioni di

Sezione	S [km ²]	Hmin [m s.m.]	Hmax [m s.m.]	Hmedia [m s.m.]	L [km]	i [m/m]
A	9,5	134	1.052	448	8,5	0,13
B	11,0	115	1.052	405	9,6	0,13
C	13,1	83	1.052	358	11,8	0,11
D	15,8	67	1.052	313	13,5	0,07
E	17,5	56	1.052	288	15,2	0,07
F	38,5	50	1.052	208	16,6	0,06
G	45,5	48	1.052	186	17,6	0,06
H	54,1	45	1.052	166	19,4	0,05
I	77,9	44	1.052	155	19,9	0,05
L	97,4	44	1.052	145	20,3	0,05
M	103,8	44	1.052	140	20,6	0,05
N	115,3	39	1.052	131	23,6	0,05
O	140,5	38	1.052	128	24,6	0,05
P	163,4	34	1.052	146	25,6	0,05
Q	183,0	34	1.052	143	26,1	0,05
R	204,0	34	1.052	143	26,7	0,05
S	233,4	29	1.052	137	28,6	0,04
T	371,1	29	1.233	216	29,2	0,05
U	404,4	18	1.233	202	32,8	0,04
V	421,7	12	1.233	194	37,7	0,04
W	433,1	2	1.233	189	45,8	0,03
Z	573,9	0	1.233	178	47,1	0,03

Figura 4-10 Caratteristiche morfologiche, fisiografiche e altimetriche dei sottobacini del Flumini Mannu di Pabillonis

Sottobacino	Area	Q(T2)	Q(T50)	Q(T100)	Q(T200)	Q(T500)
	[km ²]	[m ³ /s]				
A	9,5	4	52	63	73	87
B	11,0	4	53	64	74	88
C	13,1	7	55	66	77	91
D	15,8	8	59	70	81	95
E	17,5	9	59	70	81	95
F	38,5	13	107	126	145	171
G	45,5	21	119	141	162	190
H	54,1	24	135	159	183	215
I	77,9	26	177	215	253	302
L	97,4	32	218	265	311	372
M	103,8	34	231	280	330	394
N	115,3	38	255	309	363	434
O	140,5	45	306	371	436	521
P	163,4	52	352	426	501	599
Q	183,0	58	390	474	557	666
R	204,0	64	431	523	615	736
S	233,4	72	489	593	697	833
T	371,1	111	750	910	1.070	1.280
U	404,4	120	812	985	1.160	1.380
V	421,7	124	844	1.020	1.200	1.440
W	433,1	127	865	1.050	1.230	1.480
Z	573,9	158	1.070	1.300	1.530	1.830

Figura 4-12 Portate di riferimento del Flumini Mannu di Pabillonis

4.7 Idrografia sotterranea

Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee.

Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano la U.I.O. del Flumini Mannu di Pabillonis

L'U.I.O. del Mannu di Pabillonis – Mogoro ha un'estensione di circa 1710,25 Km². Essa comprende oltre ai due bacini principali, quello del Flumini Mannu di Pabillonis e quello del Riu Mogoro Diversivo, una serie di bacini costieri che interessano la costa sud - occidentale della Sardegna a partire dal Golfo di Oristano sino ad arrivare a Capo Pecora, nel comune di Buggerru. La U.I.O. è delimitata a sud dalle pendici settentrionali del massiccio del Linas-Marganai, a nord e a est dalla fossa del Campidano, mentre a ovest troviamo la fascia costiera. Le quote variano da 0 m s.l.m. nelle aree costiere ai 1236 m s.l.m. di Punta Perda

de Sa Mesa nel massiccio del Linas. I corsi d'acqua principali, da cui prendono il nome gli omonimi bacini sono:

1. Il Flumini Mannu di Pabillonis, che ha origine sulle colline ad est di Sardara e sfocia nello stagno di S. Giovanni, drenando una superficie di 593,3 Km². I suoi affluenti principali sono il Rio Belu e il Rio Sitzzerri che drenano tutta la parte orientale del massiccio dell'Arburese. Il Rio Belu, che nella parte alta è denominato Terramaistus, ha origine nel gruppo del Linas. Il Rio Sitzzerri è stato inalveato nella parte terminale in modo tale da farlo sversare direttamente nello stagno di S. Giovanni.
2. Il Riu Mogoro Diversivo, che ha le sue sorgenti nelle pendici meridionali del Monte Arci, e sfocia anch'esso nella parte meridionale del Golfo d'Oristano nella complessa area umida degli stagni di Marceddì e San Giovanni, dove si trovano diverse aree dove viene praticata l'itticoltura.

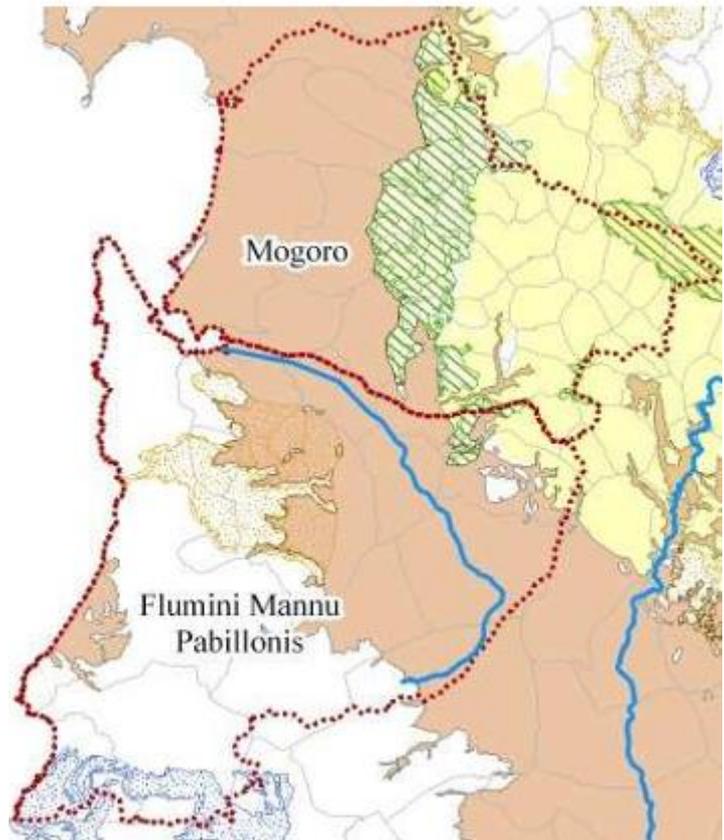
Sulla base del quadro conoscitivo attuale, sono stati individuati, per tutta la Sardegna, 37 complessi acquiferi principali, costituiti da una o più Unità Idrogeologiche con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee. Di seguito, si riportano gli acquiferi che interessano il territorio della U.I.O. del Mannu di Pabillonis – Mogoro:

1. Acquifero dei Carbonati Cambriani del Sulcis-Iglesiente
2. Acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche dell'Arcuentu
3. Acquifero Detritico-Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale
4. Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci
5. Acquifero Detritico-Carbonatico Plio-Quaternario di Piscinas
- 6. Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano**
7. Acquifero delle vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci
8. Acquifero delle vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gesturi

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

Dal sondaggio reso disponibile dall'Archivio Nazionale delle Indagini nel Sottosuolo - ISPRA sono resi noti, inoltre, i dati relativi alle falde acquifere presenti. Nell'area del Corpo A, la falda risulta essere presente ad una profondità di circa 27. La lettura del livello piezometrico (9 metri dal pc) ci suggerisce che siamo in presenza di un acquifero in pressione.

Nell'area dei Corpi B e C la falda è presente ad una profondità di circa 10 metri dal piano campagna.



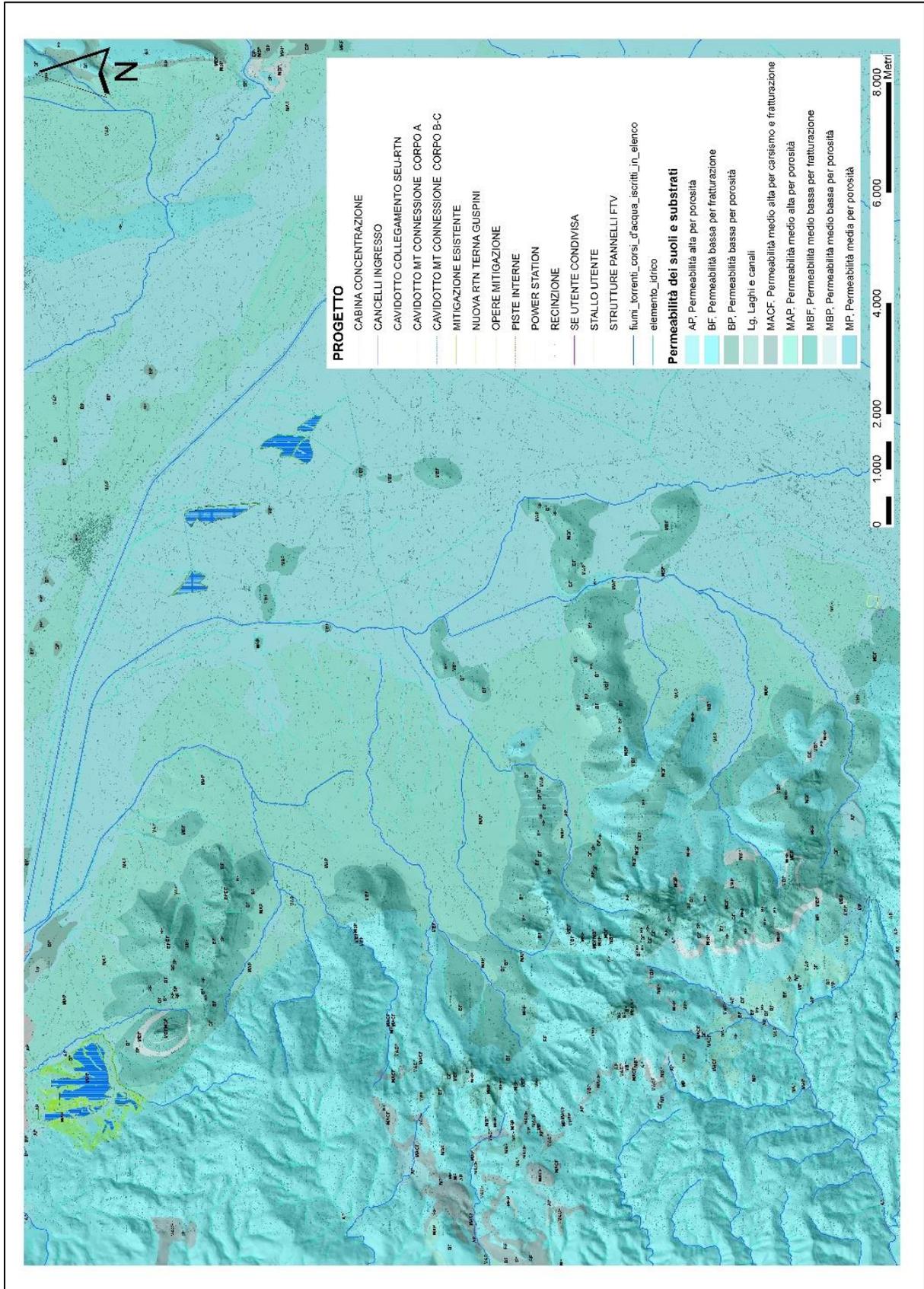


Figura 6-2 Carta delle permeabilità dei suoli e substrati

5. Conclusioni

In base alle osservazioni effettuate nei paragrafi precedenti si riportano una serie di considerazioni riguardo l'idrogeologia, idrografia superficiale e possibili interferenze con il suddetto progetto.

Per quanto riguarda la componente idrica superficiale, i principali corsi d'acqua presenti riguardano il Rio Saboccu nel Corpo A, che scorre a destra dell'area di progetto, mentre per il corpo B e C sono il Riu Flumini mannu di Pabillonis e il Riu Peddari, suo affluente sinistro.

In un area geologicamente tanto complessa e litologicamente eterogenea non è agevole individuare i rapporti che legano la piezometria nei diversi complessi idrogeologici.

La litologie presenti sono costituite in prevalenza da permeabilità da alta a medio alta per porosità. Nel contesto in cui ricade il corpo A l'acquifero rinvenuto dalle perforazioni ISPRA risulta avere uno spessore limitato mentre, i depositi alluvionali presenti sull'area in cui ricadono i corpi B e C ospitano un acquifero multifalda la quale più superficiale risulta essere presente ad un' profondità di circa 10 metri dal piano campagna. L'installazione del progetto e durante la fase di esercizio, alla luce dei dati disponibili non dovrebbe interferire con la componente acque sotterranee. Non sono dunque previste opere di mitigazione in quanto l'impatto sulle acque sotterranee allo stato attuale è nullo.

Durante la fase di cantiere è prevista, l'individuazione di un'area circoscritta da adibire alla posa delle attrezzature e materiali e la realizzazione di momentanee trincee drenanti appositamente studiate e dimensionate al fine di una corretta regimazione delle acque superficiali.

Alla luce di quanto si è osservato dal presente studio, si attesta la compatibilità dell'impianto con la componente idrografica e idrogeologica senza significative alterazioni dell'equilibrio idrogeologico e variazioni dell'assetto idrogeomorfologico del terreno.

Dott.ssa Geol. Marta Camba

Firmato digitalmente