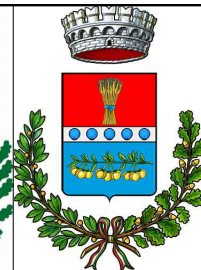




REGIONE SARDEGNA
 COMUNE DI GUSPINI e SAN NICOLO' D'ARCIDANO
 Provincia Del Sud Sardegna e Oristano



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_01_GEO

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

RELAZIONE GEOLOGICA

FILE: REL_SP_01_GEO.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 GEOLOGICA

1. Premessa	1
1.1 Normativa di riferimento.....	1
1.2 Bibliografia e studi	2
2. Inquadramento geografico	3
3. Cenni caratteristiche dell'opera di progetto	7
4. Inquadramento geologico	12
4.1 Litologia e stratigrafica dell'area di progetto.....	15
4.2 Tettonica e caratteri geostrutturali	19
5. Inquadramento geomorfologico	21
5.1 Caratteri geomorfologici dell'area significativa al Corpo A	21
5.2 Caratteri geomorfologici dell'area significativa al Corpo B e C.....	22
6. Inquadramento idrogeologico	24
6.1 Idrografia superficiale.....	25
6.2 Idrografia sotterranea	25
7. Inquadramento pedologico.....	29
8. Uso Del Suolo	31
9. Vincoli vigenti.....	32
9.1 PAI – Piano di Assetto Idrogeologico.....	32
9.2 Art.30 ter delle NTA PAI.....	35
9.3 PGRA – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni.....	38
9.4 PSFF – Piano Stralcio delle Fasce Fluviali	39
10. Analisi e sismicità storica	39
10.1 Caratterizzazione sismogenetica	39
10.2 Pericolosità Sismica di base	40
10.2.1 Vita nominale, classi d'uso e periodo di riferimento	40
11. Modello Geologico preliminare.....	43
12. Terre e rocce da scavo_ DPR 120/2017.....	44

12.2	Caratterizzazione dei materiali scavati	44
12.3	Piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo	45
13.	Proposta Piano di indagini geognostiche e geotecniche	46
13.1	Stima del volume significativo e profondità di indagine	46
14.	Valutazione degli impatti sulle matrici ambientali: acque, suolo e sottosuolo.....	48
15.	Considerazioni conclusive	51

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 Geologica secondo quanto previsto dalle NTC 2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni), con l'obiettivo analizzare le caratteristiche geologico-morfologiche e i possibili impatti sulle matrici ambientali quali acque, suolo e sottosuolo dell'area interessata dal suddetto lavoro.

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:

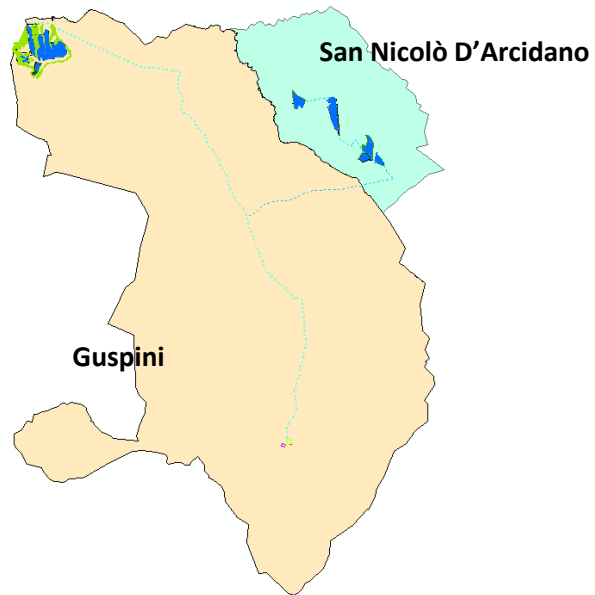
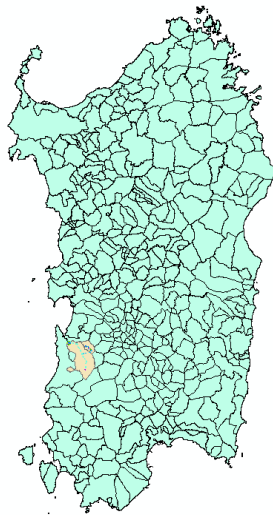
- Carta dell'Uso del Suolo della Regione Sardegna, 2008
- Carta della Permeabilità dei suoli e substrati, 2019
- Studio dell'Idrologia Superficiale della Sardegna, annali idrologici 1922-2009
- ARPA – Dati meteorologici
- Autorità di Bacino - Piano Stralcio d'Assetto Idrogeologico
- Piano di Tutela delle 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”

IGM 1:25.000: foglio 538 sez.2 “San Nicolò D'Arcidano”; foglio 539 sez.3 “Mogoro”

Le coordinate WGS84 dell'area interessata dal progetto:

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

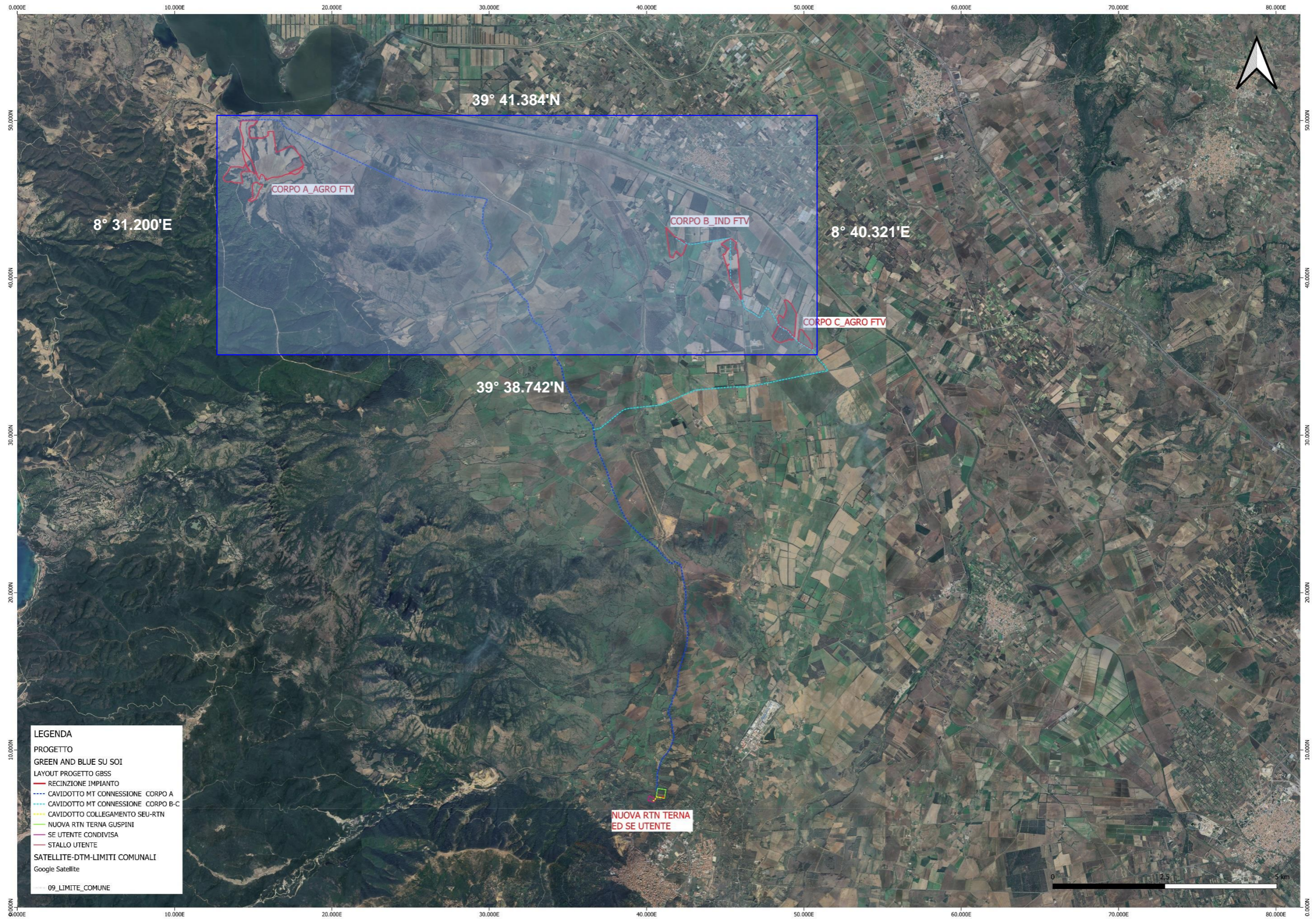


Figura 2-1 Inquadramento dell'area oggetto di studio - Google Earth

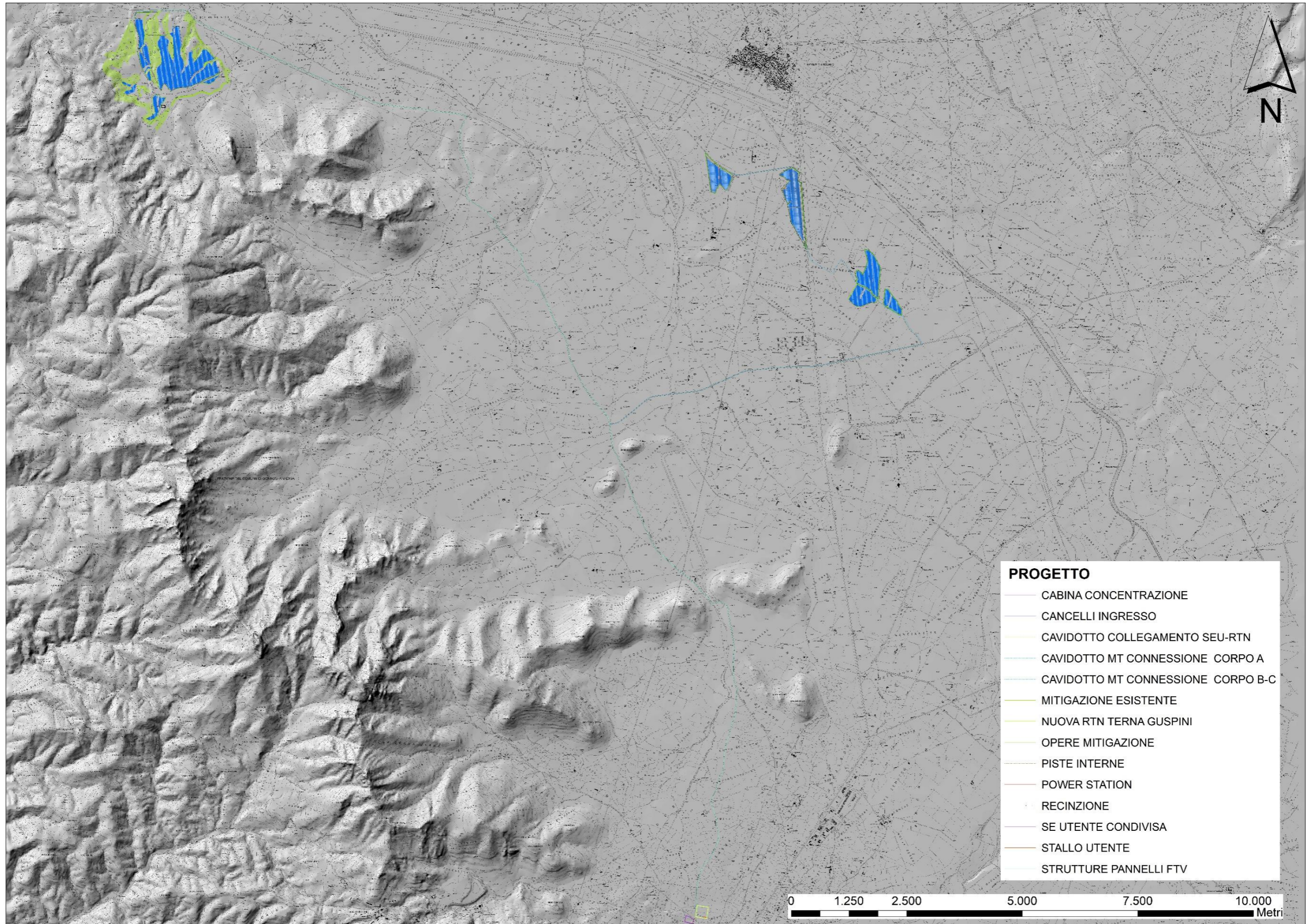


Figura 2-2 Inquadramento topografico su CTR 1:10.000

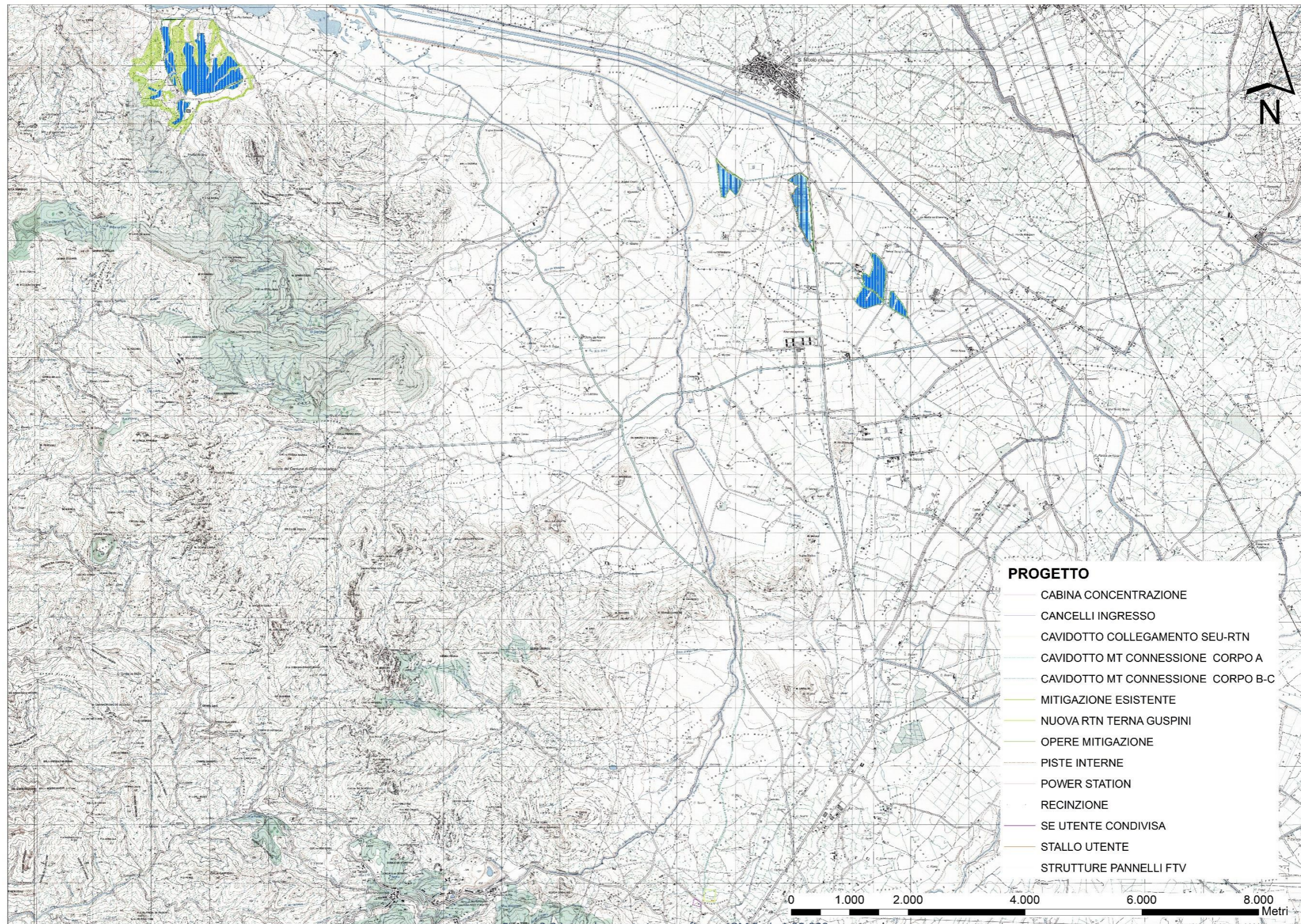


Figura 2-3 Inquadramento topografico su IGM Serie 1:25.000

3. Cenni caratteristiche dell'opera di progetto

Impianto agrivoltaico elevato -Corpo A e Corpo C

Si tratta di un impianto installato su strutture, fisse o con rotazione dei moduli, e che adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte ad ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli; questa tipologia d'impianto consente di far transitare sotto i moduli, indipendentemente dalla loro inclinazione, l'operatore umano, i mezzi meccanici di lavorazione agricola o gli animali allevati.

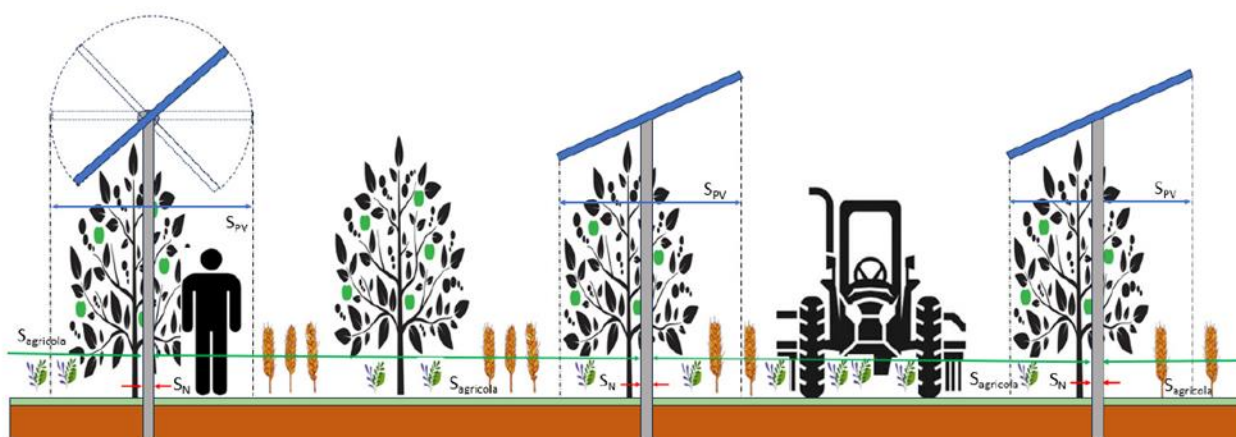


Figura : Tipologia “Agrivoltaico elevato” con struttura di sostegno a inclinazione fissa o a inseguimento solare.

In questo caso quindi la superficie sotto i moduli e fra i filari di moduli è coltivabile e la S_N (la superficie non utilizzata per attività agricole) consiste nella superficie occupata dai pali della struttura.

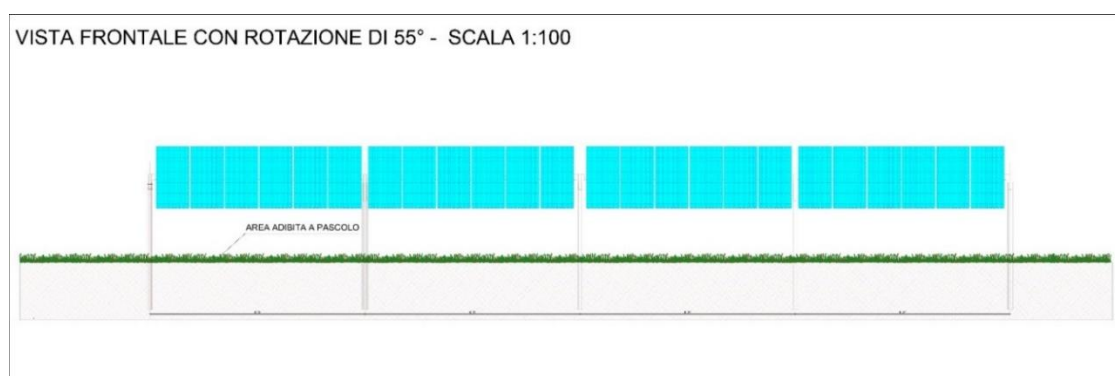
Questa tipologia di impianti agrivoltaici soddisfa, oltre i requisiti A e B, anche il requisito C, qualora presenti un'altezza minima da terra dei moduli fotovoltaici (sia su strutture fisse che su sistemi di inseguimento solare) (vedi definizione 4.1 e indicazioni nel par. 5.3 delle norme CEI 82/93) non inferiore ai valori dell'altezza minima ammessa, pari a:

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica

- 2,1 metri nel caso di attività colturale
- La realizzazione dell'impianto sarà eseguita mediante l'installazione di moduli fotovoltaici a terra installati su sistema ad inseguimento monoassiale che raggiunge +/- 55°G di inclinazione rispetto al piano di calpestio sfruttando interamente un rapporto di copertura non superiore al 50% della superficie totale. Il fissaggio della struttura di sostegno dei moduli al terreno avverrà a mezzo di un sistema di fissaggio del tipo a infissione con battipalo nel terreno e quindi amovibile in maniera tale da non degradare, modificare o compromettere in qualunque modo il terreno utilizzato per l'installazione e facilitarne lo smantellamento o l'ammodernamento in periodi successivi senza l'effettuazione di opere di demolizione scavi o riporti. Il movimento dei moduli avviene durante l'arco della giornata con piccolissime variazioni di posizione che ad una prima osservazione darà l'impressione che l'impianto risulti fermo.
- L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 5.00 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

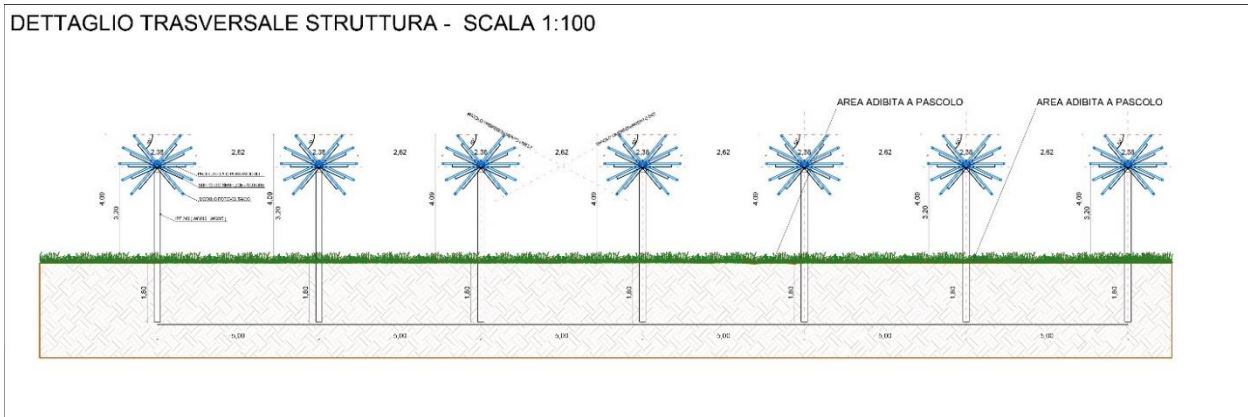
Le strutture di supporto sono costituite fondamentalmente da tre componenti

- 1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno;
- 2) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale viene posata una fila parallela di moduli fotovoltaici
- 3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli.



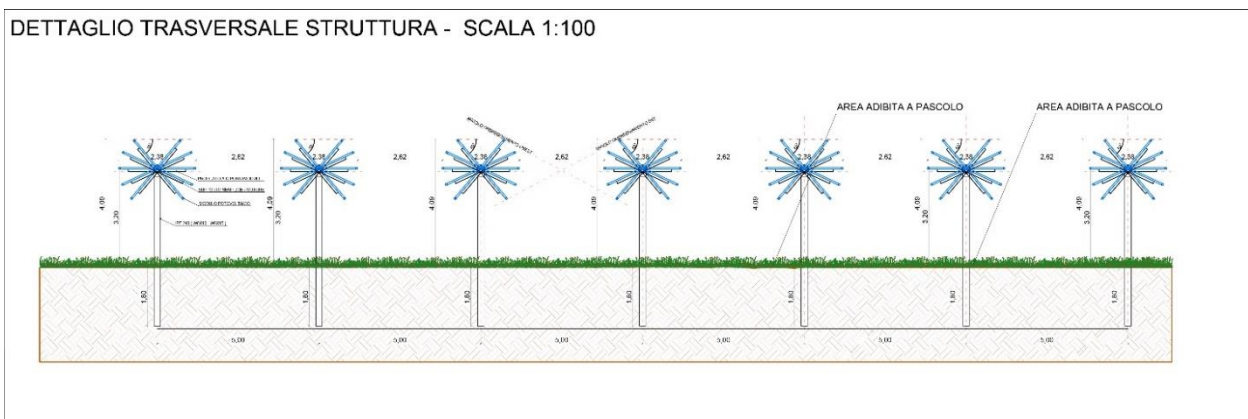
Vista frontale moduli FTV con rotazione di 55°

L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia superiore a 2,10 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4.10 m.

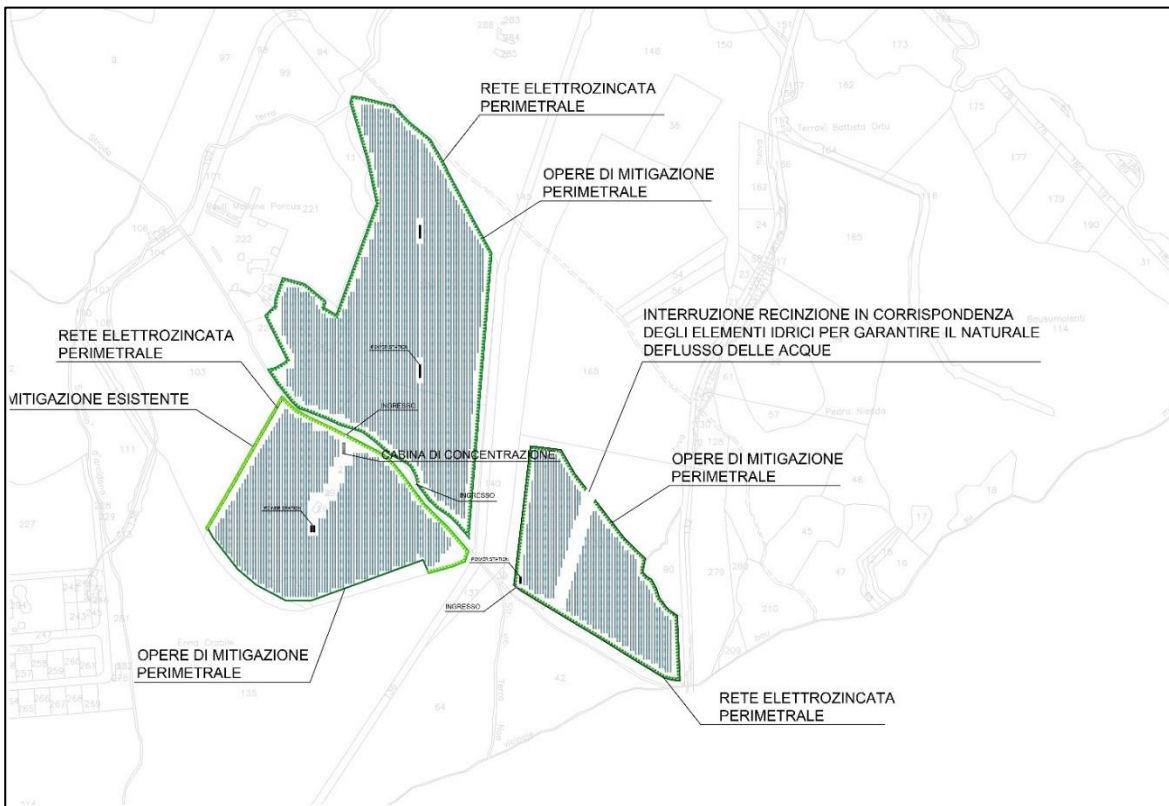
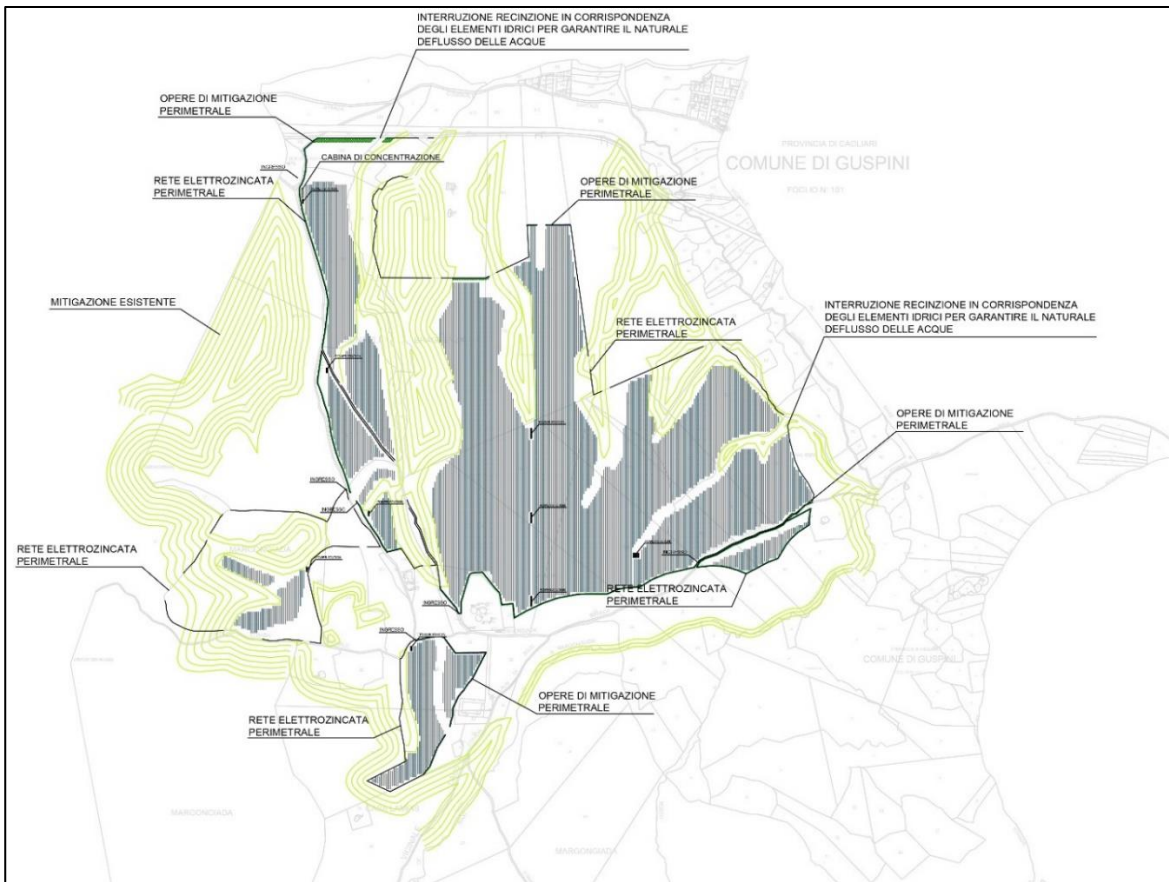


Dettaglio Trasversale struttura

L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, sia superiore a 2,10 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4.10 m.



Dettaglio Trasversale struttura



Descrizione dell'intervento progettuale industriale _ Corpo b

La realizzazione dell'impianto sarà eseguita mediante l'installazione di moduli fotovoltaici a terra installati su sistema ad inseguimento monoassiale che raggiunge +/- 55°G di inclinazione rispetto al piano di calpestio sfruttando interamente un rapporto di copertura non superiore al 50% della superficie totale.

Il fissaggio della struttura di sostegno dei moduli al terreno avverrà a mezzo di un sistema di fissaggio del tipo a infissione con battipalo nel terreno e quindi amovibile in maniera tale da non degradare, modificare o compromettere in qualunque modo il terreno utilizzato per l'installazione e facilitarne lo smantellamento o l'ammodernamento in periodi successivi senza l'effettuazione di opere di demolizione scavi o riporti. Il movimento dei moduli avviene durante l'arco della giornata con piccolissime variazioni di posizione che



ad una prima osservazione darà l'impressione che l'impianto risulti fermo.

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in

materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 7,50 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite fondamentalmente da tre componenti

- 1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno;
- 2) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici

3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli. L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico che tramite un'asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall'ortogonalità dei raggi solari incidenti, ed ottenere per ogni cella un surplus di energia fotovoltaica generata.

Per maggiori dettagli consultare gli elaborati tecnici di progetto

4. Inquadramento geologico

La Sardegna è classicamente divisa in tre grossi complessi geologici, che affiorano distintamente in tutta la regione per estensioni circa equivalenti: il basamento metamorfico ercinico, il complesso magmatico tardo-paleozoico e le successioni vulcano-sedimentarie tardo-paleozoiche, mesozoiche e cenozoiche.

La formazione della Sardegna (superficie di 24.098 km²) è strettamente legata ai movimenti compressivi tra Africa ed Europa. Questi due blocchi continentali si sono ripetutamente avvicinati, scontrati e allontanati negli ultimi 400 milioni di anni.

L'isola rappresenta una microplacca continentale con uno spessore crostale variabile dai 25 ai 35 km ed una litosfera spessa circa 80 km. Essa è posta tra due bacini con una struttura crostale di tipo oceanico (Bacino Ligure-Provenzale che cominciò ad aprirsi circa 30 Ma e Bacino Tirrenico) caratterizzati da uno spessore crostale inferiore ai 10 km.

L'attuale posizione del blocco sardo-corso è frutto di una serie di progressivi movimenti di deriva e rotazione connessi alla progressiva subduzione di crosta oceanica chiamata Oceano Tetide al di sotto dell' Europa.

La storia collisionale Varisica ha prodotto tre differenti zone distinte dal punto di vista strutturale:

- **“Zona a falde Esterne”** a foreland “thrusts-and-folds” belt formata da rocce metasedimentarie con età variabile da Ediacarian superiore (550Ma) a Carbonifero inferiore (340Ma) che affiora nella zona sud occidentale dell'isola. Il metamorfismo è di grado molto basso Anchimetamorfismo al limite con la diagenesi.

- **“Zona a falde Interne”** un settore della Sardegna centrale con vergenza sud ovest costituito da metamorfiti paleozoiche in facies scisti verdi di origine sedimentaria e da una suite vulcanica di età ordoviciana anch'essa metamorfosata in condizioni di basso grado

- **“Zona Assiale”** (Northern Sardinia and Southern Corsica) caratterizzata da rocce metamorfiche di medio e alto grado con migmatiti e grandi intrusioni granitiche tardo varisiche (320- 280Ma).

Il progetto ricade dal punto di vista strutturale all'interno della zona a falde esterne.

L'area in studio è collocata in prossimità dell'estremità settentrionale del graben del campidano, struttura più importante legata all'evoluzione geologica Plio-Quaternaria dell'Isola. Trattandosi di una fossa creatasi a seguito di una tettonica distensiva, tale struttura è stata poi successivamente colmata da depositi sia alluvionali che continentali

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. Metarioliti e metariodaciti grigio-scure porfiriche, metatufi e metaepiclastiti con vario grado di alterazione. ORDOVICIANO MEDIO

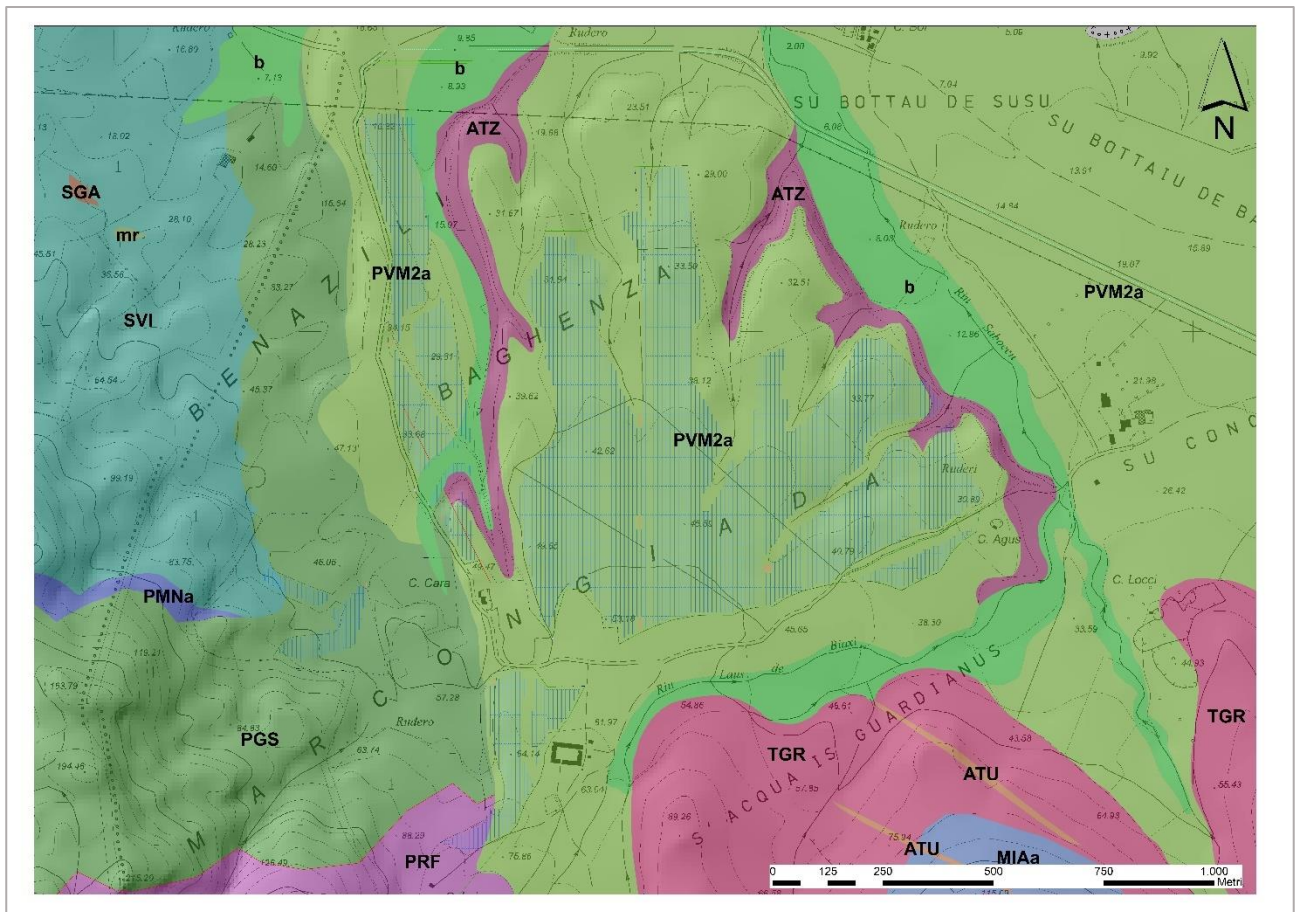


Figura 4-2 Dettaglio Carta geologica Corpo A

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 Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE

b Depositi alluvionali.

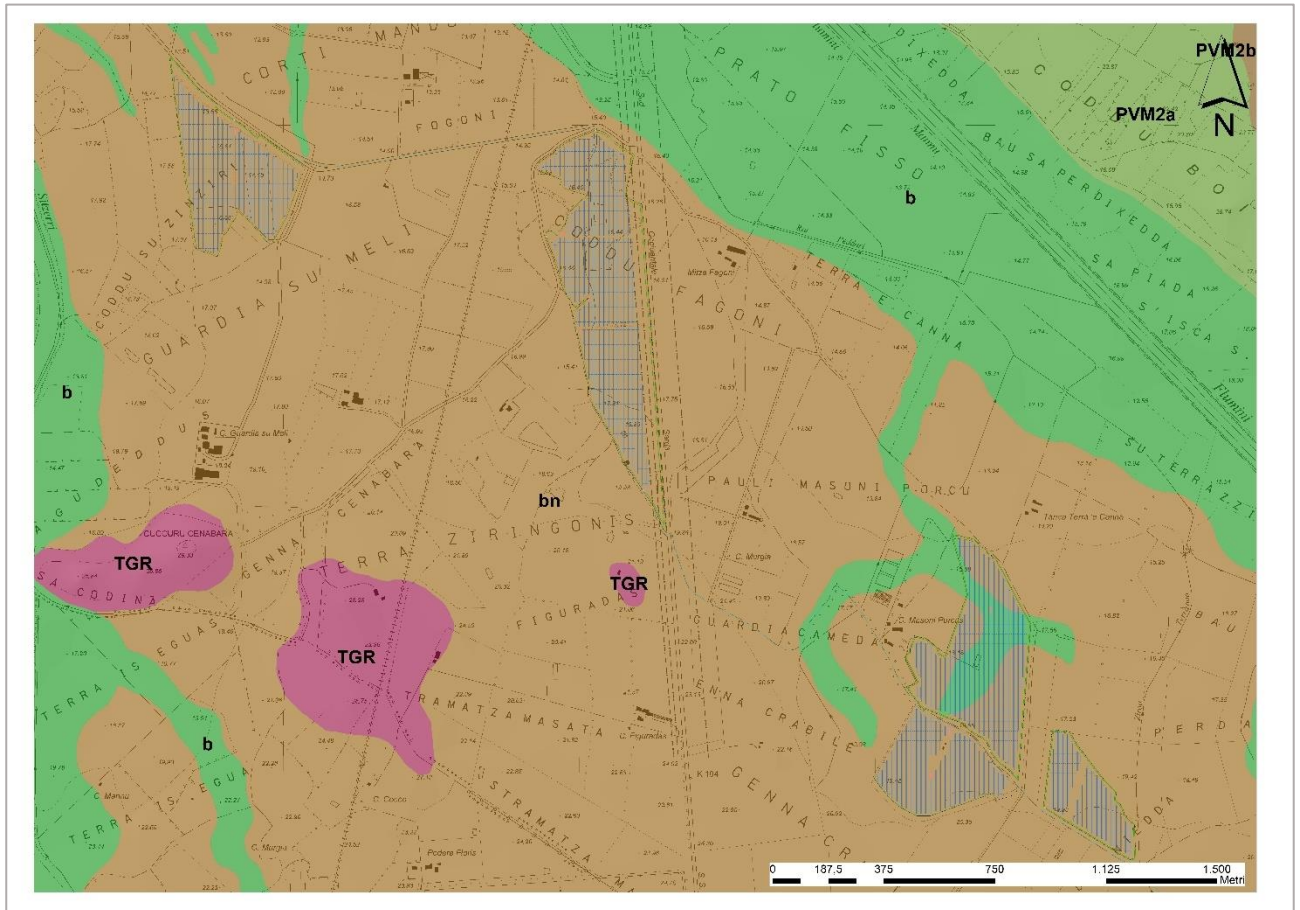


Figura 4-3 Dettaglio Carta Geologica Corpo B e C

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 forovoltai.

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 4-4 Scheda perforazione in prossimità del corpo A


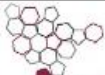
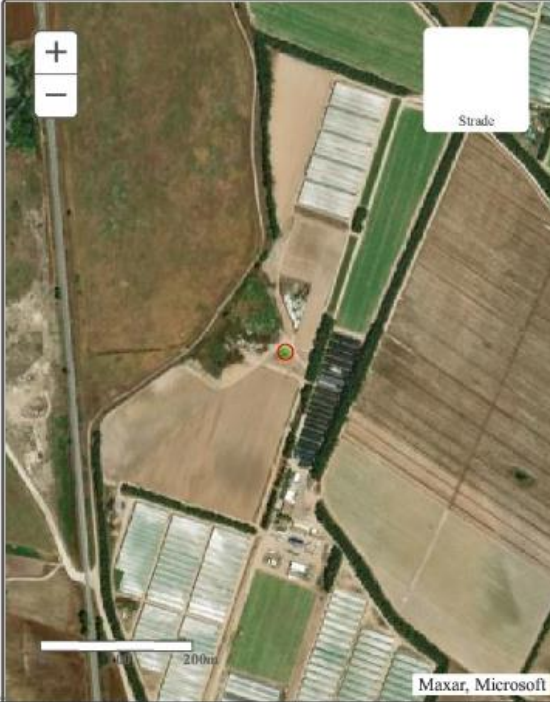
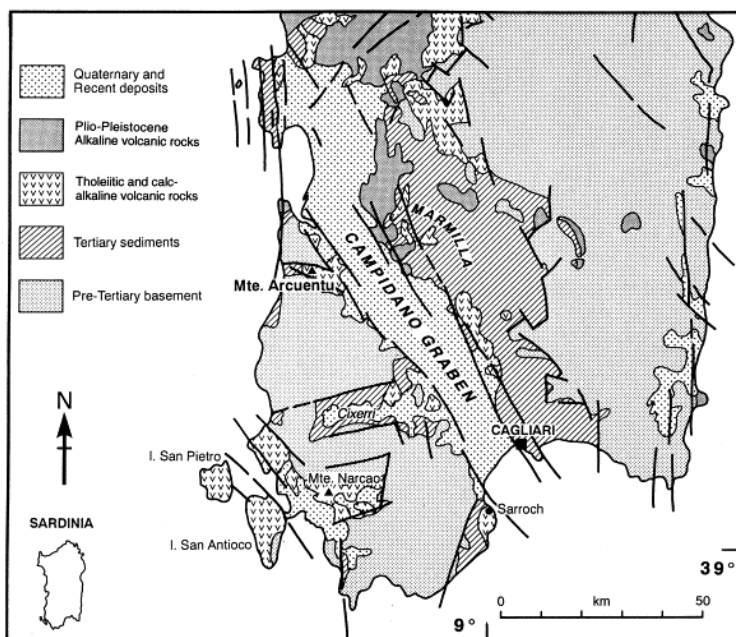
 ISPRA <small>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</small>	 Sistema Nazionale <small>per la Protezione dell'Ambiente</small>	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale																																						
Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)																																								
Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine																																							
<p> Codice: 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>																																								
DIAMETRI PERFORAZIONE																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">Lunghezza (m)</th> <th style="width: 30%;">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																																				
FALDE ACQUIFERE																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 20%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 20%;">Lunghezza (m)</th> <th style="width: 30%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>10,00</td> <td>16,00</td> <td>6,00</td> <td></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																																					
MISURE PIEZOMETRICHE																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Data rilevamento</th> <th style="width: 20%;">Livello statico (m)</th> <th style="width: 20%;">Livello dinamico (m)</th> <th style="width: 20%;">Abbassamento (m)</th> <th style="width: 20%;">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																																				
STRATIGRAFIA																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Progr</th> <th style="width: 15%;">Da profondità (m)</th> <th style="width: 15%;">A profondità (m)</th> <th style="width: 10%;">Spessore (m)</th> <th style="width: 15%;">Età geologica</th> <th style="width: 45%;">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 4-5 Scheda perforazione in prossimità del corpo B e C

4.2 Tettonica e caratteri geostrutturali

In Sardegna l'evento tettonico principale che accompagna l'apertura del Tirreno è la formazione del graben campidanese, il quale si imposta alla fine del Messiniano e raggiunge nel Pliocene superiore il massimo della subsidenza, che poi quasi si annulla a partire dal Pleistocene inferiore (Cherchi e Montadert 1982). L'area di progetto ricade all'interno di tale struttura, più precisamente nella parte settentrionale.



Lo sviluppo del vulcanismo alcali-olivino basaltico coincide con questi movimenti; infatti anch'esso inizia nel Messiniano superiore (5 Ma) e termina nel Pleistocene inferiore (<0.2 Ma, Beccaluva et al. (1983) (Cherchi et al. 1978). Gli edifici vulcanici sono impostati soprattutto su faglie normali preesistenti riattivate nel plio-pleistocene (Beccaluva et al. (1983).

Il bordo sud-orientale del graben non è stato disturbato dalla tettonica plio-quadernaria né ricoperto dalle vulcaniti cenozoiche, per cui è il meglio studiato. Lungo questo margine Cherchi e Montadert (1982) hanno stabilito che il rigetto verticale del basamento pre-rift è di almeno 1200 metri ed è stato provocato da un sistema di faglie con direzione prevalente compresa tra N-S e NNW-SSE, ma che talvolta presenta faglie trasversali dovute alla complessità litologico-strutturale del basamento stesso; inoltre nel sistema è possibile riconoscere una master fault che da sola ha un rigetto di 500 metri e un rilievo morfologico notevole. Questi Autori indicano per il margine sud-orientale una distensione oligo miocenica NE-SW.

Il bordo sud-occidentale è più problematico, in quanto interessato dalla tettonica plio-quadernaria. Cherchi e Montadert (1982) suddividono i sedimenti terziari del bacino oligo-

miocenico in pre-rift, sin-rift e post-rift. Tra i sedimenti pre-rift riveste particolare importanza la Formazione del Cixerri (Luteziano medio-Oligocene?), con clasti di provenienza iberica, la cui discordanza basale corrisponde alla fase compressiva pirenaica e che costituisce l'ultimo deposito continentale prima dell'apertura del Bacino Provenzale. I primi sedimenti sin-rift che si ritrovano nel bacino oligo-miocenico della Sardegna sono depositi clastici continentali (Formazione di Ussana), con clasti appartenenti esclusivamente al basamento sardo (in quanto il sistema di rifts del Bacino Provenzale, ormai in corso di apertura a ovest del graben sardo, impediva l'arrivo di materiale dalla Penisola Iberica), derivanti dalle scarpate di faglia e risalenti all'Oligocene superiore, quindi coevi ai graben della Francia sud orientale; seguono sedimenti marini che si depositano fino all'Aquitaniense, a indicare che la distensione è ancora attiva.

Tali movimenti cessano nel Burdigaliano, come è provato dall'esistenza di faglie che interessano la successione solo fino ai sedimenti aquitaniani e dal fatto che nel Burdigaliano non si depositano più sedimenti clastici collegabili a scarpate di faglia. Comunque la subsidenza del bacino prosegue e attualmente lo spessore dei sedimenti oligo-miocenici (esclusi i prodotti vulcanici, che da soli possono arrivare a spessori di varie centinaia di metri) raggiunge i 1500 metri.



Figura 4-6 Faglie ed elementi geostrutturali dell'area vasta

5. Inquadramento geomorfologico

Il progetto interessa due settori geomorfologici distinti. Il corpo A si trova a ridosso del margine nord-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 5-1 Panoramica del Graben del campidano

5.1 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 5-2 Caratteri geomorfologici dell'area in cui ricade il corpo A

5.2 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 5-3 Ortofoto anno 1968 dell'area interessata dall'installazione del corpo B e C

6. 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, II 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.

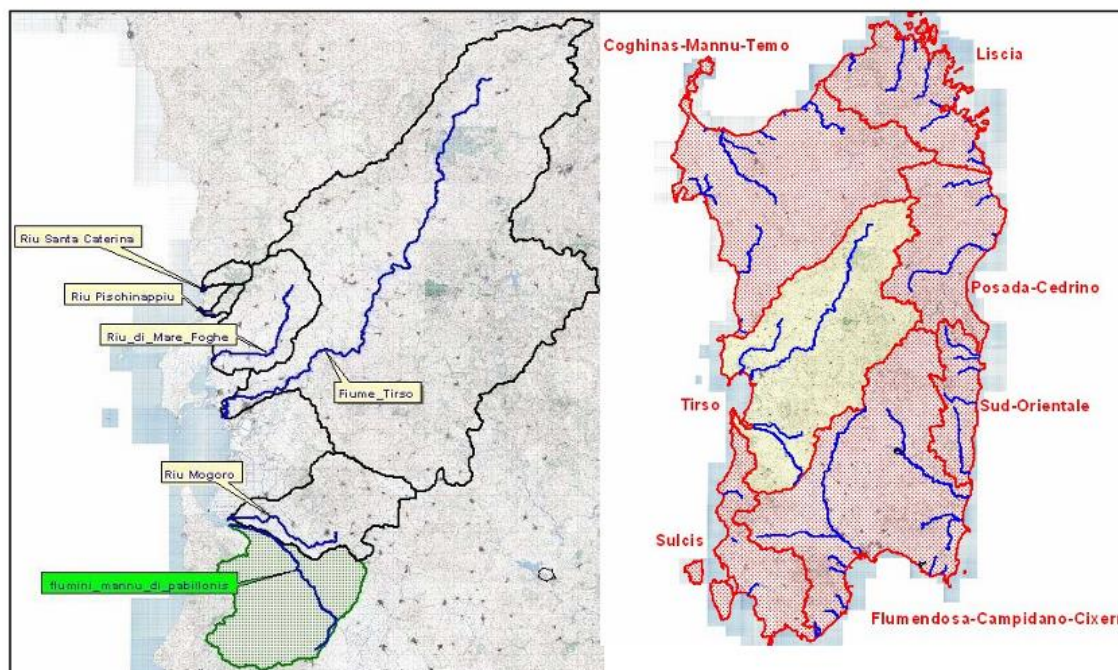


Figura 6-1 Macroarea del Tirso con evidenziata la perimetrazione del Bacino idrografico del Flumini Manni di Pabillonis

6.1 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.

6.2 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'orticoltura.

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.



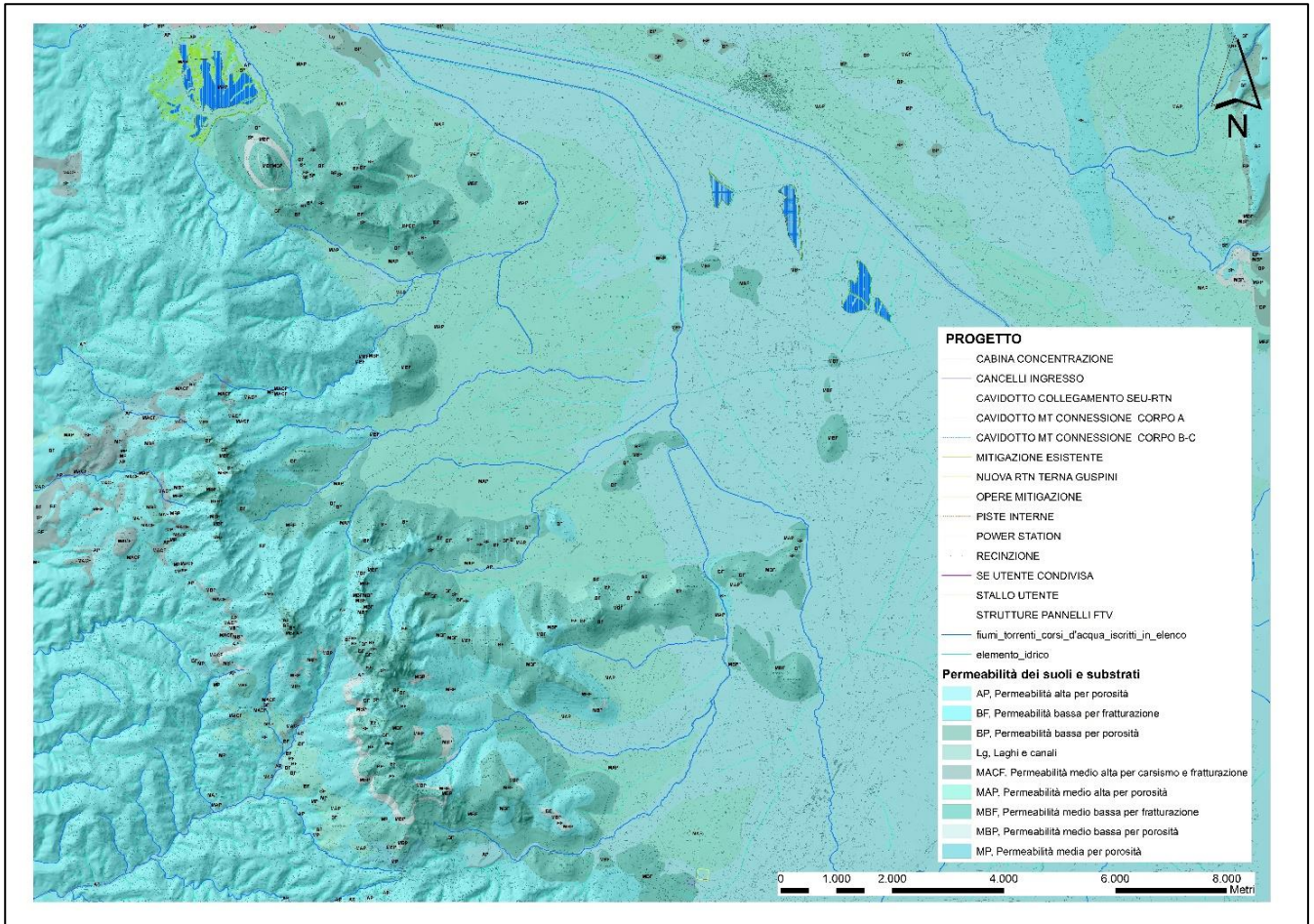


Figura 6-2 Carta delle permeabilità dei suoli e substrati

7. Inquadramento pedologico

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

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

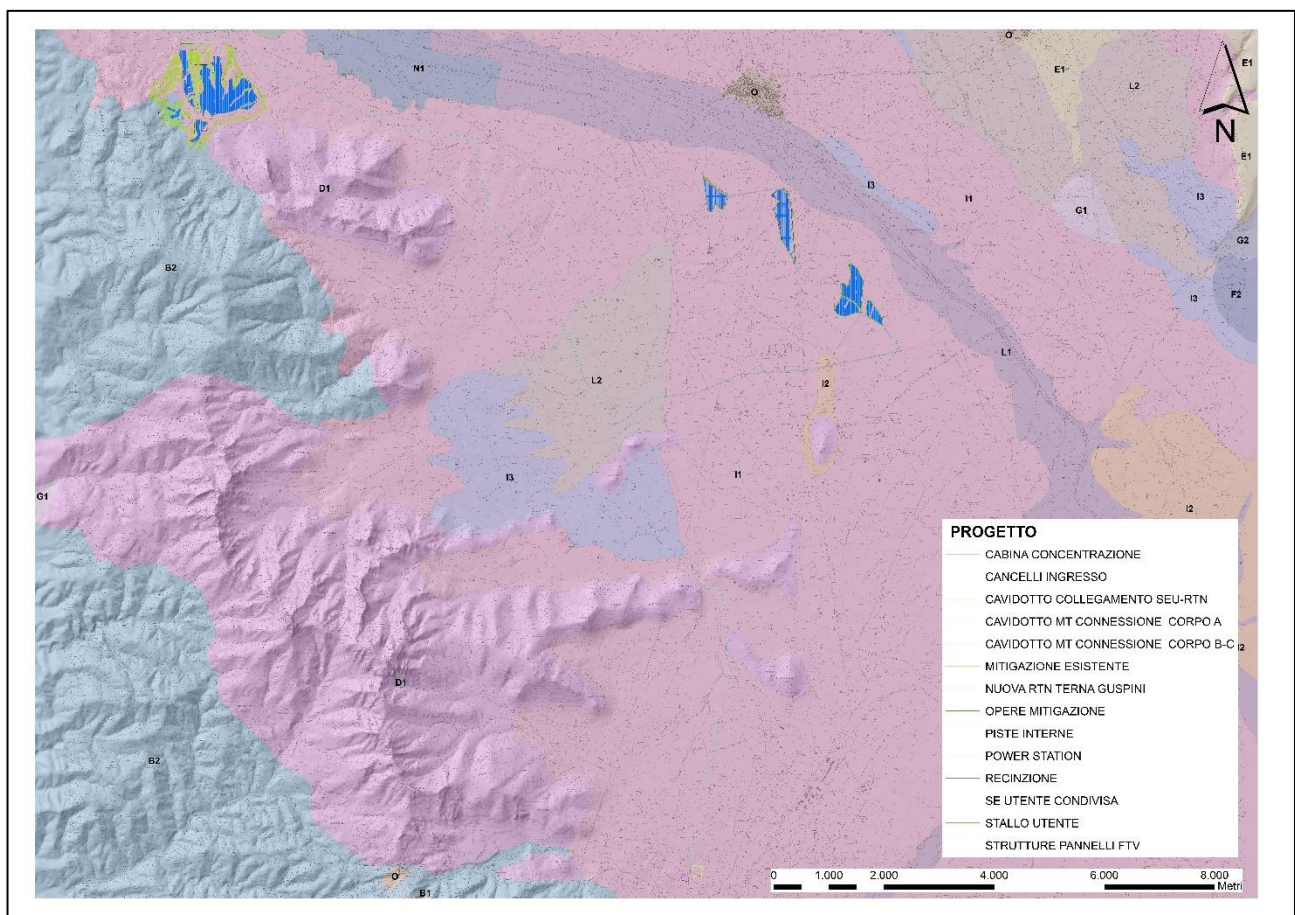


Figura 7-1 Carta dei suoli

capacità d'uso, i più importanti fenomeni di degradazione e l'uso futuro.

Nella Carta dei Suoli della Sardegna in scala 1:250000 (2008), l'area di interesse ricade nell'unità **I1**

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

8. Uso Del Suolo

Dalla carta dell'Uso del Suolo, resa disponibile dal sito Geoportale, si evince che l'ambito di progetto si inserisce principalmente in un contesto in cui il suolo ricade nel livello dei:

CORPO IMPIANTO	UDS COD	UDS DESCRIZIONE
CORPO A	2111	SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE
	243	AREE PREV. OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI
CORPO B	2121	SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO
	3241	AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE
CORPO C	131	AREE ESTRATTIVE
	2121	SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO
	1122	FABBRICATI RURALI
	222	FRUTTETI E FRUTTI MINORI

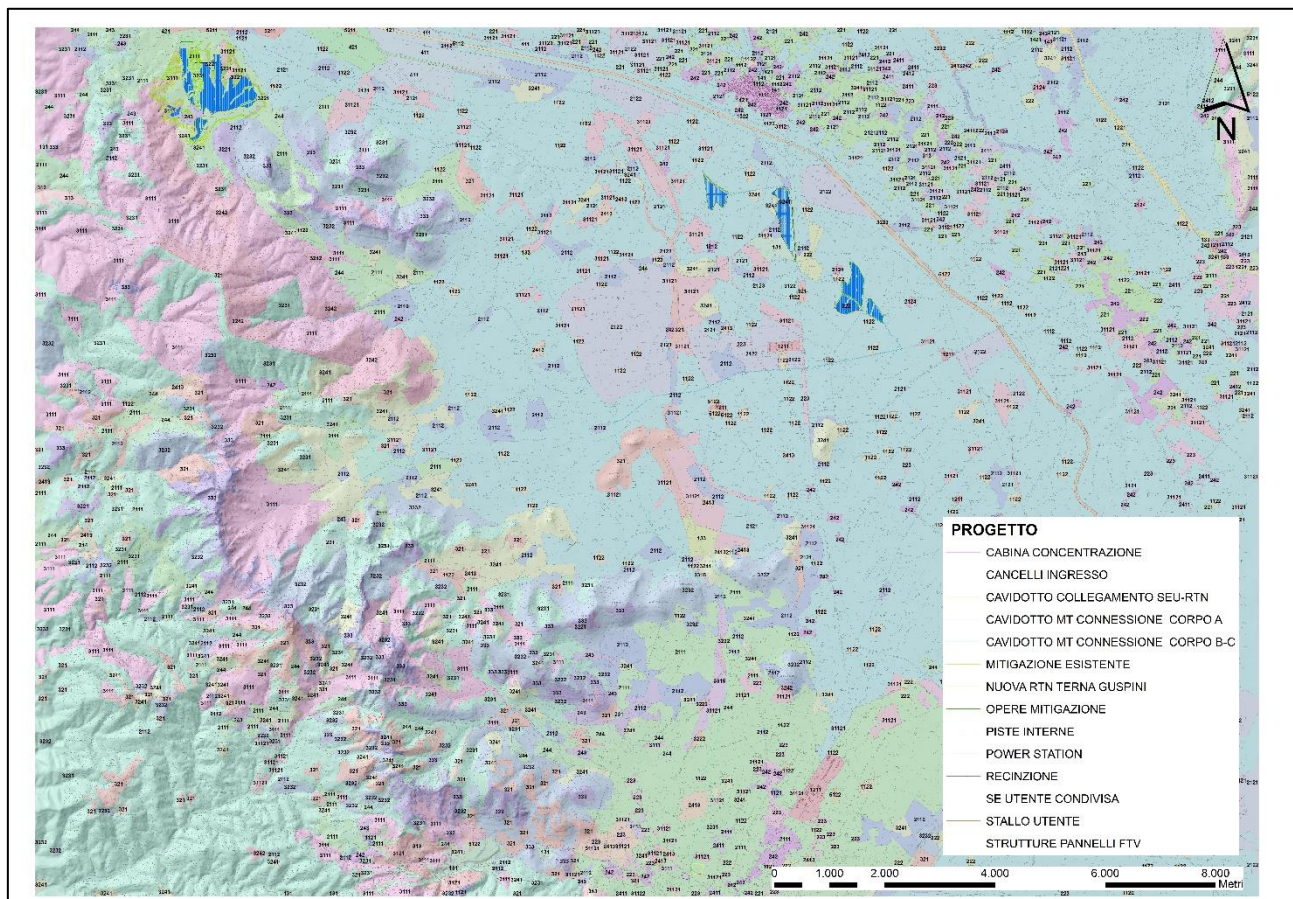


Figura 8-1 Carta dell'uso del suolo

9. Vincoli vigenti

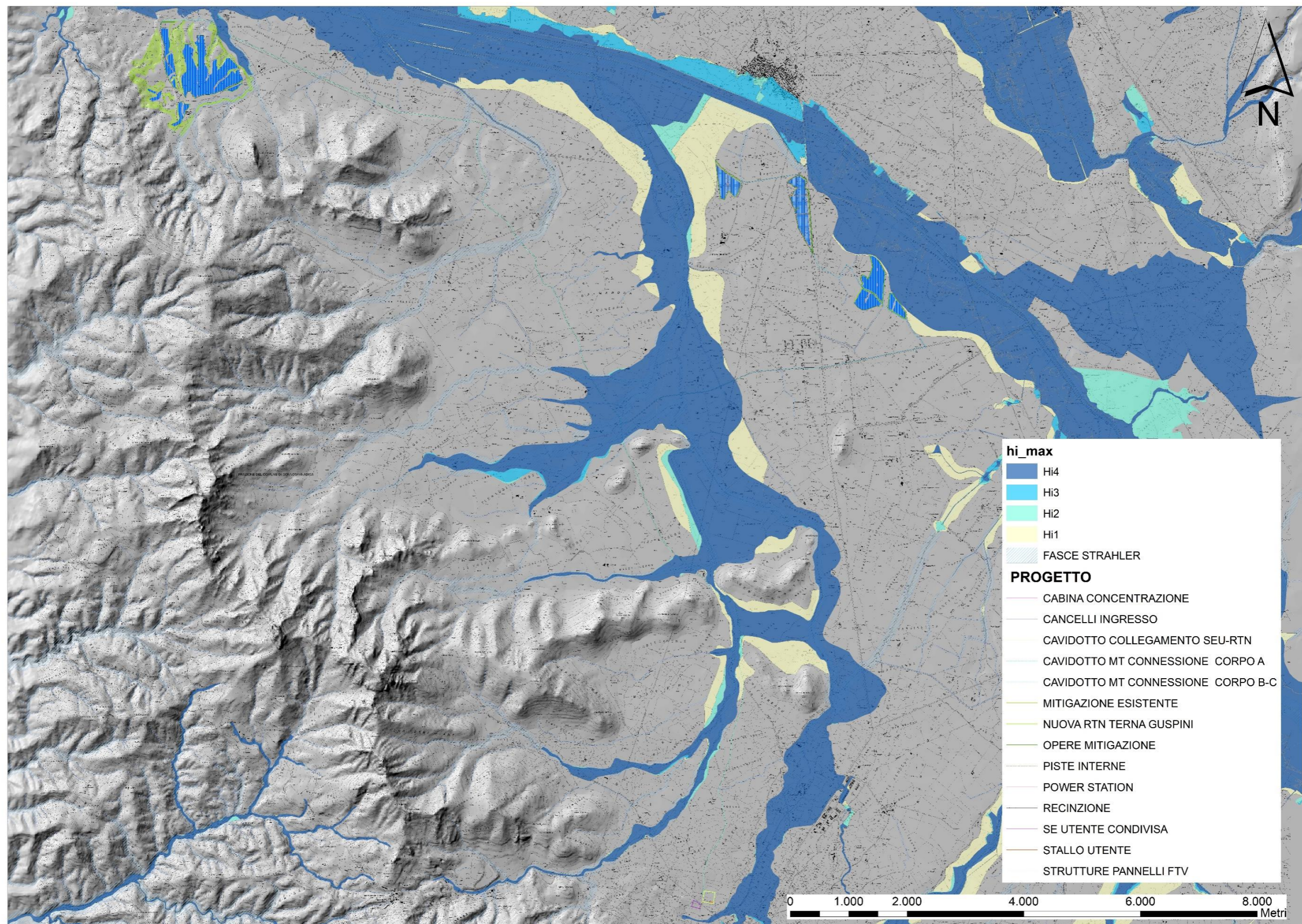
9.1 PAI – Piano di Assetto Idrogeologico

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (**PAI**) è stato redatto dalla Regione Sardegna ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183 e ss.mm.ii., adottato con Delibera della Giunta Regionale n. 2246 del 21 luglio 2003, reso esecutivo dal Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici n. 3 del 21 febbraio 2005 e approvato con Decreto del Presidente della Regione del 10.07.2006 n. 67.

Ha valore di piano territoriale di settore e, in quanto dispone con finalità di salvaguardia di persone, beni, ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale sui piani e programmi di settore di livello regionale (Art. 4 comma 4 delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI). Inoltre (art. 6 comma 2 lettera c delle NTA), "le previsioni del PAI [...] prevalgono: [...] su quelle degli altri strumenti regionali di settore con effetti sugli usi del territorio e delle risorse naturali, tra cui i [...] piani per le infrastrutture, il piano regionale di utilizzo delle aree del demanio marittimo per finalità turistico-ricreative.

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.

Le vigenti Norme di Attuazione del P.A.I., recitano, all'art. 8, comma 2, che i Comuni, "con le procedure delle varianti al PAI, assumono e valutano le indicazioni di appositi studi comunali di assetto idrogeologico concernenti la pericolosità e il rischio idraulico, in riferimento ai soli elementi idrici appartenenti al reticolo idrografico regionale, e la pericolosità e il rischio da frana, riferiti a tutto il territorio comunale o a rilevanti parti di esso"



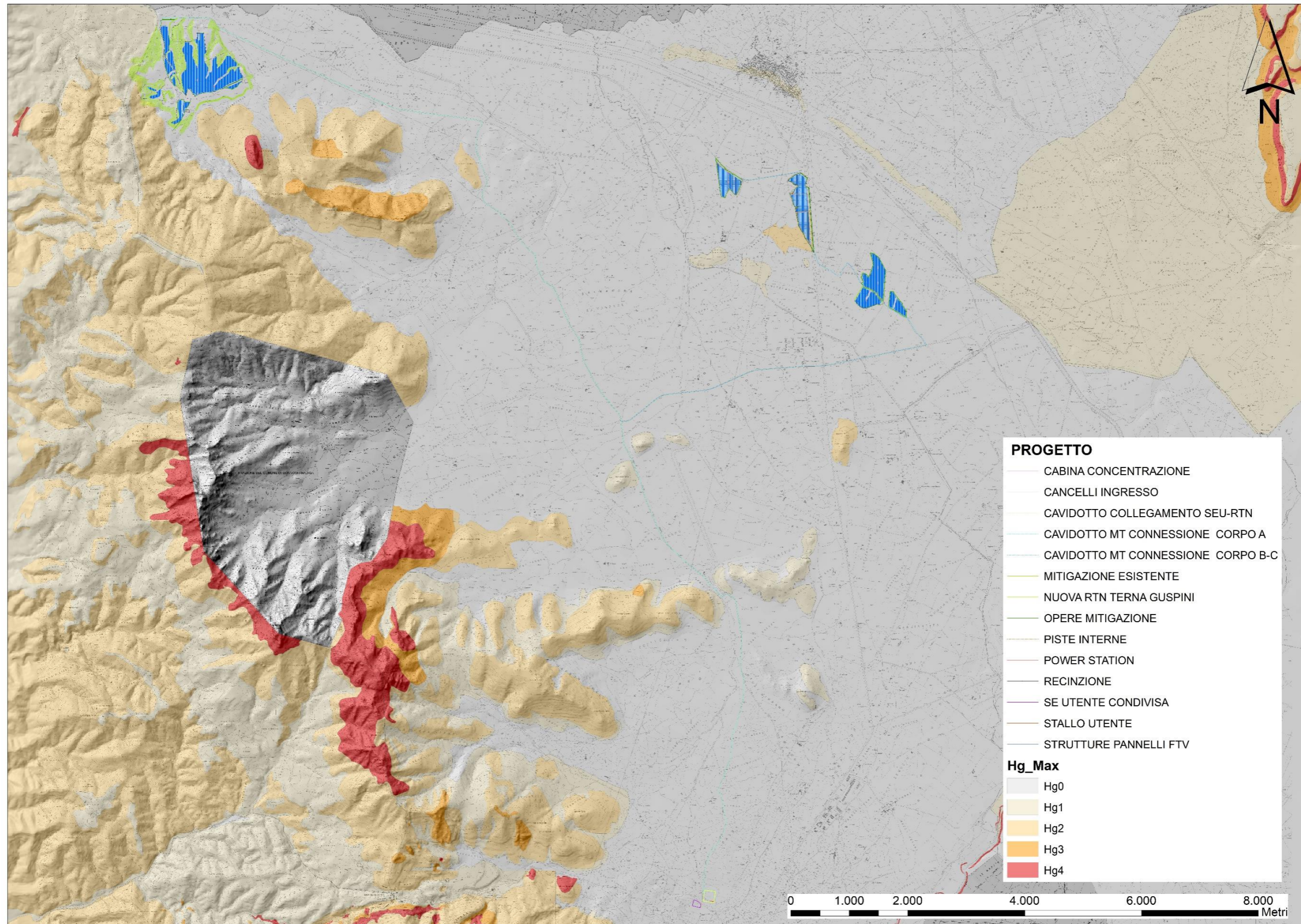


Figura 9-1 Carta della pericolosità idraulica

Le aree dove sorgerà l'impianto fotovoltaico non sono interessate da pericolosità idraulica mentre, parzialmente il corpo B interessa un'area caratterizzata da **pericolosità geomorfologica Hg2**.

Lungo il tragitto, il cavidotto incontra aree perimetrate da pericolosità **Hi4** ed elementi idrici strahler sui quali buffer vige pericolosità **pericolosità idraulica molto elevata Hi4**.

9.2 Art.30 ter delle NTA PAI

Con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 30.07.2015 per le finalità di applicazione delle Norme Tecniche di Attuazione del PAI e delle relative Direttive, è stato identificato quale reticolo idrografico di riferimento per l'intero territorio regionale l'insieme degli elementi idrici contenuti nell'ultimo aggiornamento dello strato informativo 04_ELEMENTO_IDRICO.shp del DBGT_10k_Versione 0.1 (Data Base Geo Topografico 1:10.000), da integrare con gli ulteriori elementi idrici eventualmente rappresentati nella cartografia dell'Istituto Geografico Militare (IGM), Carta topografica d'Italia - serie 25V edita per la Sardegna dal 1958 al 1965.

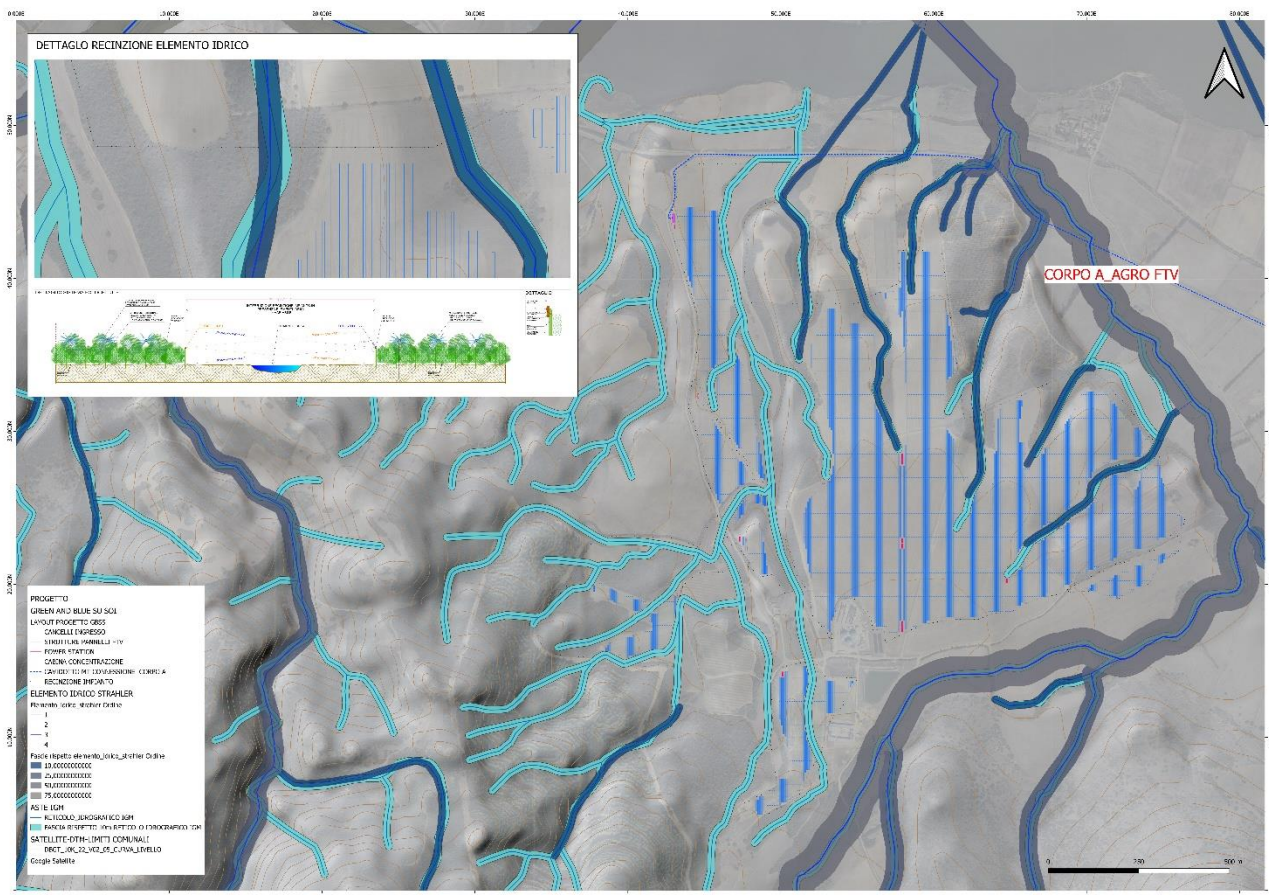
Con l'introduzione nelle N.A. del P.A.I. dell'art. 30 ter "Identificazione e disciplina delle aree di pericolosità quale misura di prima salvaguardia", viene introdotta la norma di prima salvaguardia relativa a fasce di ampiezza variabile in funzione della gerarchizzazione del reticolo idrografico secondo Horton-Strahler (1952), la cui rappresentazione viene resa disponibile, con la sola funzione ricognitiva, sul sito istituzionale dell'Autorità di bacino.

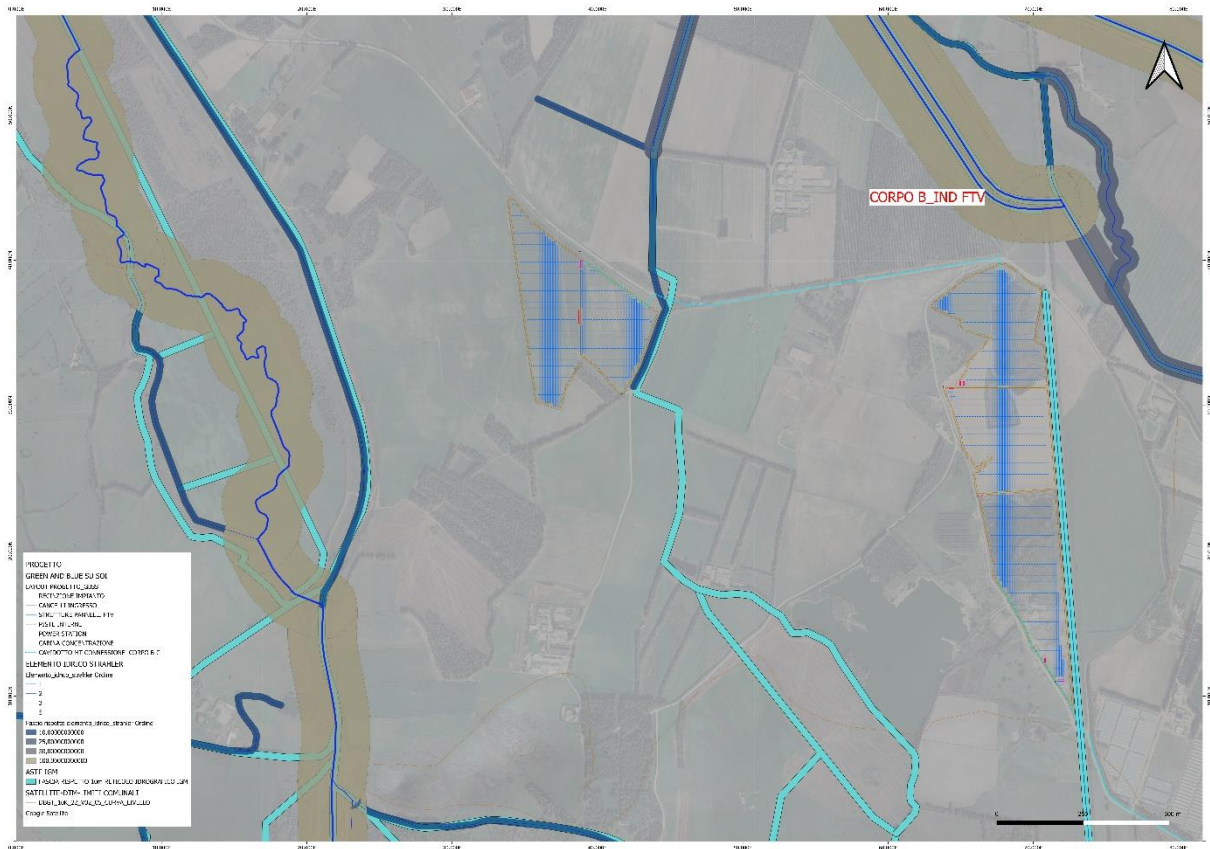
Si riporta il citato articolo 30 ter, comma 1:

Per i singoli tratti dei corsi d'acqua appartenenti al reticolo idrografico dell'intero territorio regionale di cui all'articolo 30 quater, per i quali non siano state ancora determinate le aree di pericolosità idraulica, con esclusione dei tratti le cui aree di esondazione sono state determinate con il solo criterio geomorfologico di cui all'articolo 30 bis, quale misura di prima salvaguardia finalizzata alla tutela della pubblica incolumità, è istituita una fascia su entrambi i lati a partire dall'asse, di profondità L variabile in funzione dell'ordine gerarchico del singolo tratto:

ordine gerarchico (numero di Horton- Strahler)	profondità L (metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400

All'interno dell'area di progetto sono presenti fasce strahler di ordine 1. Le fasce di salvaguardia sono state rispettate pertanto non interessate dall'installazione di pannelli.





9.3 PGRA – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Il PGRA, è redatto ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (di seguito denominato D.lgs. 49/2010) ed è finalizzato alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio della regione Sardegna.

L'obiettivo generale del PGRA è la riduzione delle conseguenze negative derivanti dalle alluvioni sulla salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali. Esso individua strumenti operativi e azioni di governance finalizzati alla gestione preventiva e alla riduzione delle potenziali conseguenze negative degli eventi alluvionali sugli elementi esposti; deve quindi tener conto delle caratteristiche fisiche e morfologiche del distretto idrografico a cui è riferito, e approfondire conseguentemente in dettaglio i contesti territoriali locali.

Il PGRA della Sardegna è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016 e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale serie generale n. 30 del 06/02/2017.

A conclusione del processo di partecipazione attiva, avviato nel 2018 con l'approvazione della "Valutazione preliminare del rischio" e del "Calendario, programma di lavoro e dichiarazione delle misure consultive", proseguito poi nel 2019 con l'approvazione della "Valutazione Globale Provvisoria" e nel 2020 con l'adozione del Progetto di Piano, con la Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 14 del 21/12/2021 è stato approvato il Piano di gestione del rischio di alluvioni della Sardegna per il secondo ciclo di pianificazione.

L'approvazione del PGRA per il secondo ciclo adempie alle previsioni di cui all'art. 14 della Direttiva 2007/60/CE e all'art. 12 del D.Lgs. 49/2010, i quali prevedono l'aggiornamento dei piani con cadenza sessennale.

Le aree dove sorgerà l'impianto fotovoltaico **non risultano essere interessate** dal PGRA.

9.4 PSFF – Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali è redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19 maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183. Ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali.

Con Delibera n. 2 del 17.12.2015, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino della Regione Sardegna, ha approvato in via definitiva, per l'intero territorio regionale, ai sensi dell'art. 9 delle L.R. 19/2006 come da ultimo modificato con L.R. 28/2015, il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

L'opera in studio non ricade in aree perimetrare dal PSFF

10. Analisi e sismicità storica

10.1 Caratterizzazione sismogenetica

La caratterizzazione sismogenetica dell'area in studio è stata elaborata considerando la recente Zonazione Sismogenetica, denominata ZS9, prodotta dall'INGV (Meletti C. e Valensise G., 2004).

Questa zonazione è considerata, nella recente letteratura scientifica, il lavoro più completo e aggiornato a livello nazionale. Dall'analisi dei risultati riportati nella ZS9 si può evidenziare che la regione interessata dal progetto non è caratterizzata da nessuna area

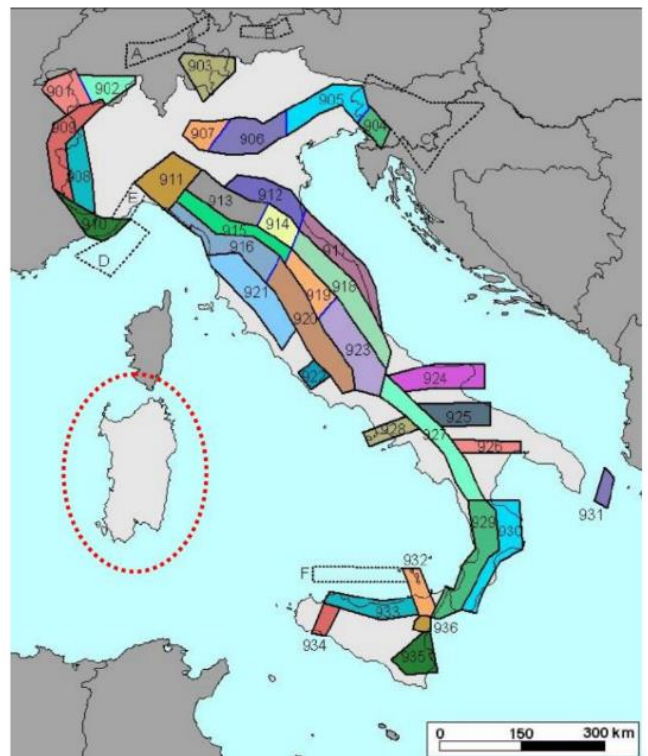


Figura 10-1 Mappa della zonizzazione Sismogenetica ZS9 dell'Italia

sorgente di particolare rilievo.

10.2 Pericolosità Sismica di base

Dalla normativa vigente NTC2018 si evince che la pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa A_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A come definita al § 3.2.2), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR come definite nel § 3.2.1, nel periodo di riferimento VR, come definito nel § 2.4. Inoltre, in alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purchè correttamente commisurati alla pericolosità sismica locale dell'area della costruzione.

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento PVR nel periodo di riferimento VR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

A_g accelerazione orizzontale massima al sito;

F_0 valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;

T_C^* valore di riferimento per la determinazione del periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per i valori di A_g , F_0 e T_C^* necessari per la determinazione delle azioni sismiche, si fa riferimento agli Allegati A e B al Decreto del Ministro delle Infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato nel S.O. alla Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n.29, ed eventuali successivi aggiornamenti.

10.2.1 VITA NOMINALE, CLASSI D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

La tipologia di costruzioni previste in progetto (NTC2018 - par.2.4) ha vita nominale ≥ 50 anni (opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni...) appartiene alla classe d'uso II.

Tabella 2.4.I – Vita nominale V_N per diversi tipi di opere

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale V_N (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva ¹	≤ 10
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	≥ 50
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	≥ 100

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento VR che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale VN per il coefficiente d'uso CU :

$$VR = VN \times CU$$

Il valore del coefficiente d'uso CU è definito, al variare della classe d'uso, come mostrato in Tab. 2.4.II. Nel Caso specifico $Cu = 1$.

CLASSE D'USO	I	II	III	IV
COEFFICIENTE C_U	0,7	1,0	1,5	2,0

Il valore del periodo di riferimento è $V_r = 50$

Amplificazione stratigrafica e topografica: Nel caso di pendii con inclinazione maggiore di 15° e altezza maggiore di 30 m, l'azione sismica di progetto deve essere opportunamente incrementata o attraverso un coefficiente di amplificazione topografica o in base ai risultati di una specifica analisi bidimensionale della risposta sismica locale, con la quale si valutano anche gli effetti di amplificazione stratigrafica

La categoria topografica è la T1 a cui corrisponde un valore del fattore di amplificazione pari a 1.0.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Al fine di definire l'azione sismica di progetto, basata sull'identificazione della categoria del sottosuolo di riferimento, si è voluto definire il parametro fondamentale per la "classificazione sismica dei terreni", e quindi per la determinazione della categoria, corrispondente alla velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio VS 30, valutata entro i primi 30 m di profondità dal piano campagna.

Tale parametro andrà stimato direttamente in sito mediante l'esecuzione di un profilo MASW.

Categorie di sottosuolo: ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi, come indicato nel § 7.11.3. Per questa tipologia di substrato, salvo diverso esito da prove dirette in sito si stima che essi appartengano alla categoria **B**.

“Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s”

In base ai dati di localizzazione, tipologia dell'opera e classe d'uso si sono calcolati i parametri sismici relativi alle verifiche SLO, SLD, SLV e SLC. (GEOSTRU-Parametrisismici2018):

Stato Limite	Tr [anni]	a_g [g]	Fo	Tc* [s]
Operatività (SLO)	30	0.019	2.610	0.273
Danno (SLD)	50	0.024	2.670	0.296
Salvaguardia vita (SLV)	475	0.050	2.880	0.340
Prevenzione collasso (SLC)	975	0.060	2.980	0.372
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	50			

11. Modello Geologico preliminare

Le analisi condotte all'interno del presente studio geologico, basato in parte su dati bibliografici e in parte su dati provenienti da studi geologici realizzati su aree limitrofe, lascia spazio a differenti scenari stratigrafici

La progettazione delle opere di fondazione prescinde dalla conoscenza delle caratteristiche litostratigrafiche dell'area oggetto di intervento.

Pertanto, si è deciso di validare i seguenti modelli geologici preliminari, in questa fase progettuale, che sintetizzano e descrivono i caratteri litologici, strutturali, idrogeologici e geomorfologici trattati nei capitoli precedenti.

Modello geologico Corpo A

- **Da 0 a ~0,2 metri_ Suolo**
Da ~0,20 _ a >10 Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie

Modello geologico Corpo B e C

- **Da 0 a ~0,5/1,00 metri_ Suolo**
Da ~0,20 _ a >10 Depositi alluvionali olocenici_Alternanza di livelli ghiaiosi, sabbiosi e argillosi.

12. Terre e rocce da scavo_ DPR 120/2017

Il Decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n. 120, relativo al riordino e la semplificazione della disciplina che riguarda la gestione delle Terre e Rocce da Scavo (TRS) è entrato in vigore il 22 agosto 2017 (Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 183 del 07 agosto 2017), e abroga il precedente Decreto Ministeriale (DM) n. 161 del 2012.

Il DPR 120/2017 mantiene l'impostazione della normativa previgente, introducendo diverse novità e, in estrema sintesi, distingue due procedure principali:

- per le TRS derivanti da opere sottoposte a Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) o ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) con produzione maggiore di 6.000 m³ prevede l'applicazione di una procedura (Capo II, dall'articolo 8 all'articolo 19) simile a quella prevista dal DM 161/2012, attraverso la redazione di un Piano di Utilizzo e che deve contenere l'autocertificazione dei requisiti di sottoprodotto;

- per tutti i cantieri con produzione di TRS da riutilizzare inferiori a 6.000 m³ (Capo III), compresi quelli che riguardano opere sottoposte a VIA o ad AIA, e per i siti di grandi dimensioni, superiori a 6000 m³, non sottoposti a VIA o AIA (Capo IV) è prevista una procedura semplificata, simile a quella dell'articolo 41 bis del Decreto Legge n. 69/2013, attraverso autocertificazione.

Il DPR 120/2017 prevede infatti che il proponente o il produttore attesti il rispetto dei requisiti di cui all'articolo 4 (classificazione delle TRS come sottoprodotti e non rifiuti) mediante una autocertificazione (dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, ai sensi del DPR 445/2000) da presentare all'ARPA territorialmente competente e al Comune del luogo di produzione (all'Autorità competente nel caso di cantieri di grandi dimensioni) utilizzando i moduli previsti dagli Allegati 6-7-8 del DPR.

12.2 Caratterizzazione dei materiali scavati

Prima della realizzazione dell'impianto si provvederà ad eseguire un'analisi del materiale destinato al riutilizzo al fine di verificare che le concentrazioni di elementi e composto di cui alla tabella 4.1 dell'allegato 4 del Regolamento recante la disciplina

dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo non superino le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte quarta del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito di produzione e di destinazione.

Si provvederà pertanto a campionare i terreni.

12.3 Piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo

Ai fini del comma 1 e ai sensi dell'articolo 183, comma 1, lettera gg), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, le terre e rocce da scavo per essere qualificate sottoprodotti devono soddisfare i seguenti requisiti:

a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:

1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;

2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;

c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso della normale pratica industriale.

d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

Il piano di utilizzo delle terre e rocce da scavo, verrà redatto in fase di progettazione esecutiva in conformità alle disposizioni di cui all'allegato 5, e trasmesso per via

telematica prima della conclusione del procedimento di valutazione di impatto ambientale.

13. Proposta Piano di indagini geognostiche e geotecniche

Il seguente studio, in questa fase, ha lo scopo di caratterizzare l'area in cui sorge il parco fotovoltaico dal punto di vista geologico geomorfologico e idrogeologico, attraverso un'analisi bibliografica e sulla base di studi effettuati in aree limitrofe e sulla stessa litologia. Le informazioni desunte e dedotte, dovranno poi essere confermate, in fase esecutiva.

Sarà necessario pertanto, in tale fase, provvedere all'esecuzione di un piano di indagini che definisca dettagliatamente la stratigrafia e i parametri geotecnici delle litologie interessate dall'infissione del tracker.

Il volume significativo corrisponde alla profondità in cui gli incrementi per le sollecitazioni esercitate da carichi applicati in superficie si possono considerare trascurabili.

Leggendo la norma europea (UNI ENV 1997-1) in ambito della progettazione geotecnica, si apprende che la zona di sottosuolo influenzata dal comportamento della struttura in condizioni di stato limite è di solito molto più ampia di quella strettamente interessata da una prova eseguita sul terreno.

Pertanto il parametro di valutazione è spesso tradotto nel valore medio di una certa superficie o di un certo volume di sottosuolo. Sulla base di tale considerazione si ha che il valore caratteristico deve corrispondere ad una stima cautelativa del suddetto valore medio.

13.1 Stima del volume significativo e profondità di indagine

Secondo le Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche (AGI 1977) lo studio geotecnico va condotto su quella parte del sottosuolo

che verrà influenzata dalla costruzione del manufatto o che influenzerà il comportamento del manufatto stesso.

Questa parte del sottosuolo – volume significativo dell'indagine – va quindi delimitata con riferimento al problema in esame: nel caso delle fondazioni l'indagine verrà estesa fin dove si verificheranno variazioni significative dello stato tensionale.

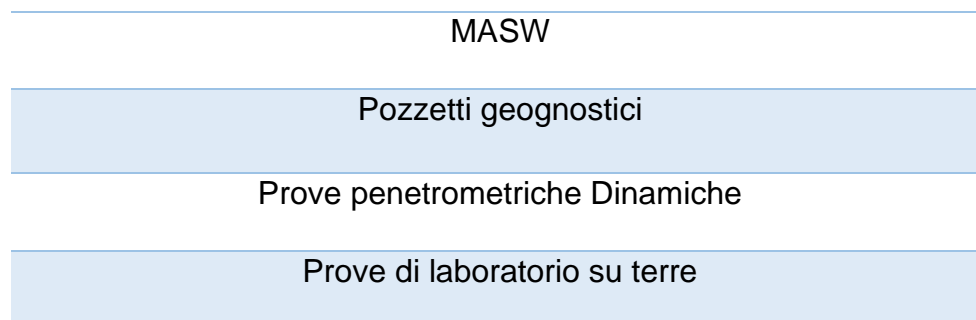
Pertanto, sarà necessaria la realizzazione di indagini sismiche MASW, per la definizione della categoria del sottosuolo secondo le NTC18. Dovranno inoltre essere realizzati circa 50 pozzetti geognostici di profondità non inferiore ai 2,5 metri, al fine di determinare la stratigrafia di dettaglio dei primi metri. Sulla base delle risultanze dei pozzetti geognostici, i quali restituirebbero un primo dato su eventuali disomogeneità presenti sulla litologia interessata, sarà determinato il n° delle prove penetrometriche dinamiche da effettuare.

Le prove penetrometriche dovranno essere effettuate adiacenti ai pozzetti di esplorazione. In questo modo sarà possibile effettuare delle correlazioni tra la resistenza del terreno opposta all'infissione dell'asta e la stratigrafia desunta dall'indagine visiva.

Durante l'esecuzione dei pozzetti, dovranno essere prelevati dei campioni sui quali verranno eseguite delle prove geotecniche di laboratorio per la determinazione del:

- peso specifico γ ;
- coesione, c' ;
- coesione non drenata, c_u ;
- angolo di attrito del terreno ϕ

Si riporta una tabella indicativa delle indagini da eseguire, la quali potrebbero variare sulla base dei risultati acquisiti dalle prime indagini.



14. Valutazione degli impatti sulle matrici ambientali: acque, suolo e sottosuolo

In fase provvisoria di cantiere sono attesi effetti transitori, circoscritti al sito, mentre risultano praticamente nulli se estesi al di fuori dell'area di impianto.

Le misure di mitigazione, in particolare, sono misure volte a ridurre o contenere gli impatti ambientali previsti, affinché l'entità di tali impatti si mantenga sempre al di sotto di determinate soglie di accettabilità e in modo da garantire il rispetto delle condizioni che rendono il progetto accettabile dal punto di vista del suo impatto ambientale

Le valutazioni degli impatti sulle matrici ambientali sono state compilate per la fase riguardante la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e la fase d esercizio:

Cantierizzazione

ACQUE SUPERFICIALI

Il posizionamento delle attrezzature e il passaggio dei mezzi, nei mesi in cui l'area è soggetta ad una maggiore piovosità, potrebbero essere d'ostacolo al normale deflusso delle acque superficiali.

Durante la fase di cantiere è prevista, pertanto, 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. Ricorrendo alle suddette misure mitigative, l'impatto è considerato non significativo per la fase di cantierizzazione.

ACQUE SOTTERRANEE

Per quanto riguarda le acque sotterranee, nell'area in questione l'acquifero costituito prevalentemente impostato su depositi alluvionali, è caratterizzato da permeabilità di primo grado da alta a medio alta . La falda è collocata ad una profondità tale da non risentire delle attività caratterizzanti questa fase di progetto. Non sono previste, pertanto, opere di mitigazione in quanto l'impatto sulle acque sotterranee è nullo.

SUOLO

Durante la fase di cantiere è necessario evitare quanto più possibile scorticamenti di suolo e cumuli per tempi prolungati e nel caso in cui dovesse presentarsi la necessità, è fondamentale ripristinare la superficie nel più breve tempo possibile per evitare una depressione dell'attività biologica e alterazione delle caratteristiche di permeabilità.

SOTTOSUOLO

Durante la fase di cantierizzazione non sono attesi impatti sulla matrice sottosuolo. L'impatto è, pertanto nullo.

Esercizio

ACQUE SUPERFICIALI

Un'opera costituisce un impatto sul regime delle acque piovane nel momento in cui la sua presenza determina una riduzione della superficie del bacino idrografico su cui esse scorrono, provocando un conseguente innalzamento del livello di piena. Riguardo la presenza dei moduli fotovoltaici l'ingombro del tracker infisso nel terreno è considerato irrisorio e non di intralcio nei confronti del normale ruscellamento.

Inoltre, l'attività agricola prevista conferisce al suolo un incremento di permeabilità e un aumento del tempo di corrivazione dato dalla presenza delle coltivazioni poste tra i filari de moduli fotovoltaici. Ciò comporta un minor potere erosivo da parte delle acque ruscellanti e miglior contenimento delle portate di piena nella sezione di chiusura del bacino idrografico.

Le opere di connessione saranno interrate e non costituiscono pertanto motivo di alterazione ne confronti del regime delle acque superficiali.

Alla luce di quanto sopra descritto, si può asserire che durante la fase di esercizio, l'impatto sulle acque superficiali è da considerarsi compatibile.

ACQUE SOTTERRANEE

Per quanto riguarda le acque sotterranee, la falda si trova ad una profondità tale da non risentire delle attività caratterizzanti questa fase di progetto.

L'impatto è, pertanto, nullo.

SUOLO

Durante la fase di esercizio non sono attesi impatti sulla matrice suolo. L'impatto è, pertanto nullo.

SOTTOSUOLO

Durante la fase di esercizio non sono attesi impatti sulla matrice sottosuolo.

L'impatto è, pertanto, nullo.

15. Considerazioni conclusive

Il presente studio ha l'obiettivo di analizzare il contesto geomorfologico, idrogeologico, geologico e stratigrafico con il quale l'opera di progetto andrà ad interagire. Pertanto, sulla base di indagine visiva, studi bibliografici ed indagini effettuate in prossimità delle aree in studio, è stato possibile redigere tale studio geologico preliminare, le cui informazioni dedotte dovranno poi essere confermate attuando il piano di indagini proposto nel capitolo 13.

L'estensione areale del progetto fa sì che ricada in due contesti geologici e geomorfologici differenti (corpo A – corpo B e C). Sulla base di quanto descritto nei paragrafi precedenti si può dunque riassumere e dichiarare quanto segue:

Corpo A

Il progetto interessa i depositi alluvionali pleistocenici costituiti da ghiaie medie e grossolane con subordinate sabbie. Su limitate porzioni interesserà un substrato litoide costituito dalle metarioliti. È collocato a ridosso del margine nord occidentale del graben del campidano posizionato dunque in prossimità del Monte Laus de Biassi e Monte Fonnesu. Caratterizzato da una lieve pendenza ed esposizione verso nord, l'erosione ad opera delle acque ruscellanti ha portato la formazione di solchi di ruscellamento disposti a raggera. I corsi d'acqua principali che caratterizzano l'area di studio sono il Rio Saboccu che scorre a destra dell'area di progetto. In riferimento alla permeabilità, i depositi presenti risultano avere, dalla carta delle permeabilità della RAS, un tipo di permeabilità medio alta per porosità, mentre, dalle schede delle perforazioni ISPRA si evince che l'acquifero nell'area è presente ad una profondità di circa 27 metri dal piano campagna.

Corpo B e C

I restanti corpi ricadono invece nella valle del campidano, la geomorfologia è dunque pianeggiante dominata da dinamiche prettamente fluviali. Entrambi i corpi interessano depositi alluvionali olocenici terrazzati costituiti da ghiaie medie con intercalazione di livelli sabbiosi e argillosi. In riferimento all'idrografia, gli elementi idrici più prossimi e dunque significativi all'area di progetto sono il Riu Flumini mannu di Pabillonis e il Riu Peddari, suo affluente sinistro. In riferimento alla permeabilità, i depositi presenti risultano avere, dalla

carta delle permeabilità della RAS, un tipo di permeabilità alta per porosità, mentre, dalle schede delle perforazioni ISPRA si evince che l'acquifero nell'area è presente ad una profondità di circa 10 metri dal piano campagna.

Riguardo i vincoli idrogeologici vigenti, il progetto non risulta essere interessato da aree caratterizzate da pericolosità idraulica mentre il corpo B interessa parzialmente pericolosità geomorfologica Hg2.

Il cavidotto di connessione interseca aree a pericolosità idraulica molto elevata Hi4 ed elementi idrici sui quali buffer vige l'Hi4.

In fase esecutiva, al fine di una dettagliata restituzione stratigrafica e geotecnica, dovrà essere effettuato dunque un adeguato piano di indagini atto a determinare le caratteristiche meccaniche del substrato di sedime necessario a stabilire l'opportuno metodo di installazione dell'opera.

Sulla base di quanto preliminarmente dedotto e studiato, non sono emersi elementi di incompatibilità in riferimento all'installazione dell'opera e opere annesse nel contesto geologico in cui è inserita.

Dott.ssa Geol. Marta Camba

Firmato digitalmente