

**REGIONE SARDEGNA**  
**Provincia di Oristano**  
*Comune di San Nicolò D'Arcidano*

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI  
DUE IMPIANTI FOTOVOLTAICI DENOMINATI  
"SNARC\_FAGONI" E "SNARC\_TERRA ZIRINGONIS"  
DELLA POTENZA NOMINALE COMPLESSIVA DI  
38,3MW<sub>p</sub>, DA REALIZZARE NEL COMUNE DI SAN  
NICOLÒ D'ARCIDANO**

PROPONENTE **GREEN SOLE s.r.l.**  
Piazza Walther Von Vogelweide, 8  
39100 Bolzano

PROGETTO DEFINITIVO

COMMESSA

06\_2020

OGGETTO:

**STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA**

**PD**  
**R18**

IL PROGETTISTA

**ing. giuseppe pipitone**

via libero grassì, 8  
91011 Alcamo (TP)

ing.giuseppepipitone@gmail.com

PEC: giuseppe.pipitone@ordineingegneritrapani.it



GRUPPO DI LAVORO

- ing. Bruno Manca
- ing. Mauro Amendola
- SIC s.r.l.
- Renova s.r.l.
- dott. geol. Cosima Atzori
- ing. Silvia Exana
- ing. Ilaria Giovagnorio
- ing. Alessandra Scalas

TIMBRO E FIRMA REDATTORE

TIMBRO DEL PROPONENTE

REV	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE
01	dic 2022	modifiche			
00	apr 2020	emissione	ing. g. d'annibale	ing. d. bonafede	ing. g. pipitone

FORMATO:

ISO A4 - 210 x 297

FILE DI ELABORAZIONE:

Snarc\_Fagoni\_PD\_R13\_Piano di dismissione impianto di produzione.pdf

FILE DI STAMPA:

Snarc\_Fagoni\_PD\_R13\_Piano di dismissione impianto di produzione.pdf

SCALA:

INDICE

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
1.1. <i>Quadro normativo.....</i>	3
<b>2. STUDI ED INDAGINI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE.....</b>	<b>5</b>
<b>4. CARATTERISTICHE DI PROGETTO DELL'OPERA.....</b>	<b>9</b>
<b>5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO .....</b>	<b>11</b>
5.1. <i>Descrizione del contesto geologico dell'area vasta oggetto di intervento.....</i>	11
5.2. <i>Situazione geologica e litostratigrafica dell'area interessata dall'intervento.....</i>	14
5.3. <i>Caratteri geostrutturali, geometria e caratteristiche delle superfici di discontinuità.....</i>	14
<b>6. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO .....</b>	<b>15</b>
<b>7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>16</b>
7.1. <i>Schema della circolazione idrica superficiale.....</i>	16
7.2. <i>Schema della circolazione idrica sotterranea .....</i>	18
7.3. <i>Dissesti in atto o potenziali che possono interferire con l'opera e loro tendenza evolutiva .....</i>	20
<b>8. INQUADRAMENTO PEDOLOGICO .....</b>	<b>20</b>
<b>9. USO DEL SUOLO .....</b>	<b>23</b>
<b>10. ANALISI DEI VINCOLI GRAVANTI SUI TERRENI .....</b>	<b>24</b>
10.1. <i>Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA).....</i>	25
10.1. <i>Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) .....</i>	26
10.2. <i>Art.30ter NTA PAI.....</i>	26
<b>11. COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA .....</b>	<b>27</b>
11.1. <i>Ammissibilità dell'intervento alle prescrizioni del PAI .....</i>	27
11.2. <i>Analisi sulle variazioni della risposta idrologica, gli effetti sulla stabilità e l'equilibrio dei versanti e sulla permeabilità (Art.3 c.7 NTA PAI).....</i>	28
<b>12. CONCLUSIONI .....</b>	<b>29</b>



## Indice delle figure

Figura 1 Localizzazione dell'area - (Google Earth) .....	6
Figura 2 Inquadramento topografico – IGM 25.000 .....	7
Figura 3 Inquadramento C.T.R. 1:10.000 .....	9
Figura 4 - Impianto Terra Ziringonis - Struttura tipo "PEG" .....	10
Figura 5 Sistema di supporto (progetto Coddu Fagoni).....	10
Figura 6 - Stralcio Carta Geologica d'Italia 1:100.000 Fg.217 .....	12
Figura 7 Schema dei rapporti stratigrafici dei depositi quaternari nel foglio 528 "ORISTANO" .....	12
Figura 8 Stralcio Carta Geologica del territorio comunale di San Nicolò d'Arcidano - Fonte RAS.....	13
Figura 9 Depositi alluvionali terrazzati olocenici (bn) in affioramento.....	14
Figura 10 Particolare delle serie di meandri abbandonati .....	15
Figura 11 Rappresentazione della circolazione idrica superficiale. Fonte RAS.....	17
Figura 12 - Stratigrafia dei pozzi per acqua prossimi all'area di intervento - Arch. Ind. Sottosuolo - ISPRA .....	19
Figura 13 Stralcio Carta della permeabilità dei substrati (Fonte RAS).....	20
Figura 14 - Tipologia di suoli presenti nell'area di interesse .....	21
Figura 15 Stralcio Carta dei Suoli, Fonte RAS.....	22
Figura 16 Stralcio Carta Uso del Suolo – Fonte RAS .....	23
Figura 17 - Inquadramento PAI (Fonte RAS).....	24
Figura 18 Inquadramento PGRA-Fonte RAS .....	25
Figura 19 Stralcio carta PSFF relativo all'area di interesse. In rosso l'area in studio. (RAS, SardegnaMappe PAI) .....	26
Figura 20 Inquadramento Strahler (Fonte RAS) .....	27



## 1. PREMESSA

Il proponente **Green Sole s.r.l.** intende realizzare un impianto fotovoltaico in località Contrada Terra Ziringonis e Loc. Coddu Fagoni in agro del comune di **San Nicolò d'Arcidano** e denominato "**Snarc\_Terra Ziringonis**" e "**Snarc\_Fagoni**", per cui gli scriventi Ing. Bruno Manca e Geol. Cosima Atzori, redigono la Relazione di Compatibilità Idrogeologica, secondo quanto previsto dalle NTA 2020 del PAI in supporto al progetto, con l'obiettivo di valutare la compatibilità idraulica e geologico-geotecnica dell'intervento e, in generale, di quanto prescritto dalla normativa vigente in materia di rischio idrogeologico.

### 1.1. QUADRO NORMATIVO

La presente è redatta in ottemperanza a quanto stabilito dalla vigente normativa in materia, con particolare riferimento a:

- 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 per 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 per 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 Deliberazioni del Comitato Istituzionale n. 1 del 03/10/2019.

## 2. STUDI ED INDAGINI DI RIFERIMENTO

Le informazioni topografiche e geologiche dell’area oggetto della presente sono state ricavate dalla cartografia tematica esistente. Si elencano di seguito:

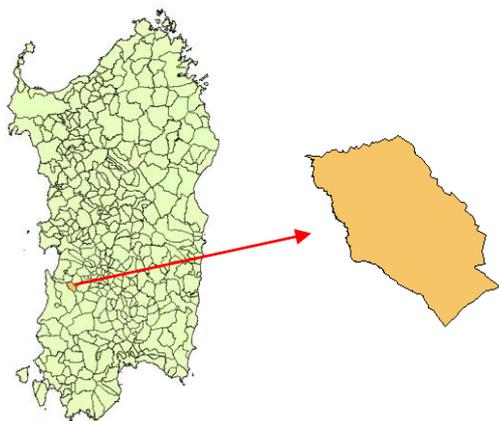
- Carta Topografica I.G.M. scala in 1:25000
- Carta Tecnica Regionale in scala 1:10000
- RAS - Modello digitale del Terreno con passo 1m
- Carta Geologica dell’Italia in scala 1:100000.
- Cartografia Geologica di base della R.A.S. in scala 1:25000
- RAS - Carta dell’Uso del Suolo della Regione Sardegna, 2008
- I.S.P.R.A - Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (legge 464/84)
- RAS – Studio dell’Idrologia Superficiale della Sardegna, annali idrologici 1922-2009
- RAS – ARPA – Dati meteorologici 1971-2000 e 2014
- RAS – Autorità di Bacino - Piano Stralcio d’Assetto Idrogeologico
- RAS – Autorità di Bacino - Piano di Tutela delle Acque
- RAS – Autorità di Bacino - Piano Stralcio delle Fasce Fluviali
- Analisi orto-fotogrammetrica

### 3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE

Il Comune di San Nicolò d'Arcidano, facente parte della Provincia di Oristano, è chiuso tra le catene del Monte Linas e del Monte Arci, al confine con la nuova Provincia del Medio Campidano.

Confina con i comuni di Terralba, Uras, Mogoro, Pabillonis e Guspini e si estende per una superficie complessiva di 28,40 Km<sup>2</sup>.

Il terreno sul quale verrà realizzato il progetto ricade in località Contrada "Terra Ziringonis" e "Coddu Fagoni".



L'inquadramento cartografico di riferimento è il seguente:

- Cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare I.G.M. Serie 25 fogli **539 III Mogoro** e **538 II San Nicolò d'Arcidano**.

Carta Tecnica Regionale della Sardegna – scala 1:10000 – **sez. 538120**

Le coordinate dell'ipotetico centroide nel sistema di riferimento Gauss-Boaga sono:

**4 389 761 N 1 470 057 E** per l'area di **Terra Ziringonis**

**4 390 026 N 1 470 347 E** per l'area di **Coddu Fagoni**



Figura 1 Localizzazione dell'area - (Google Earth)

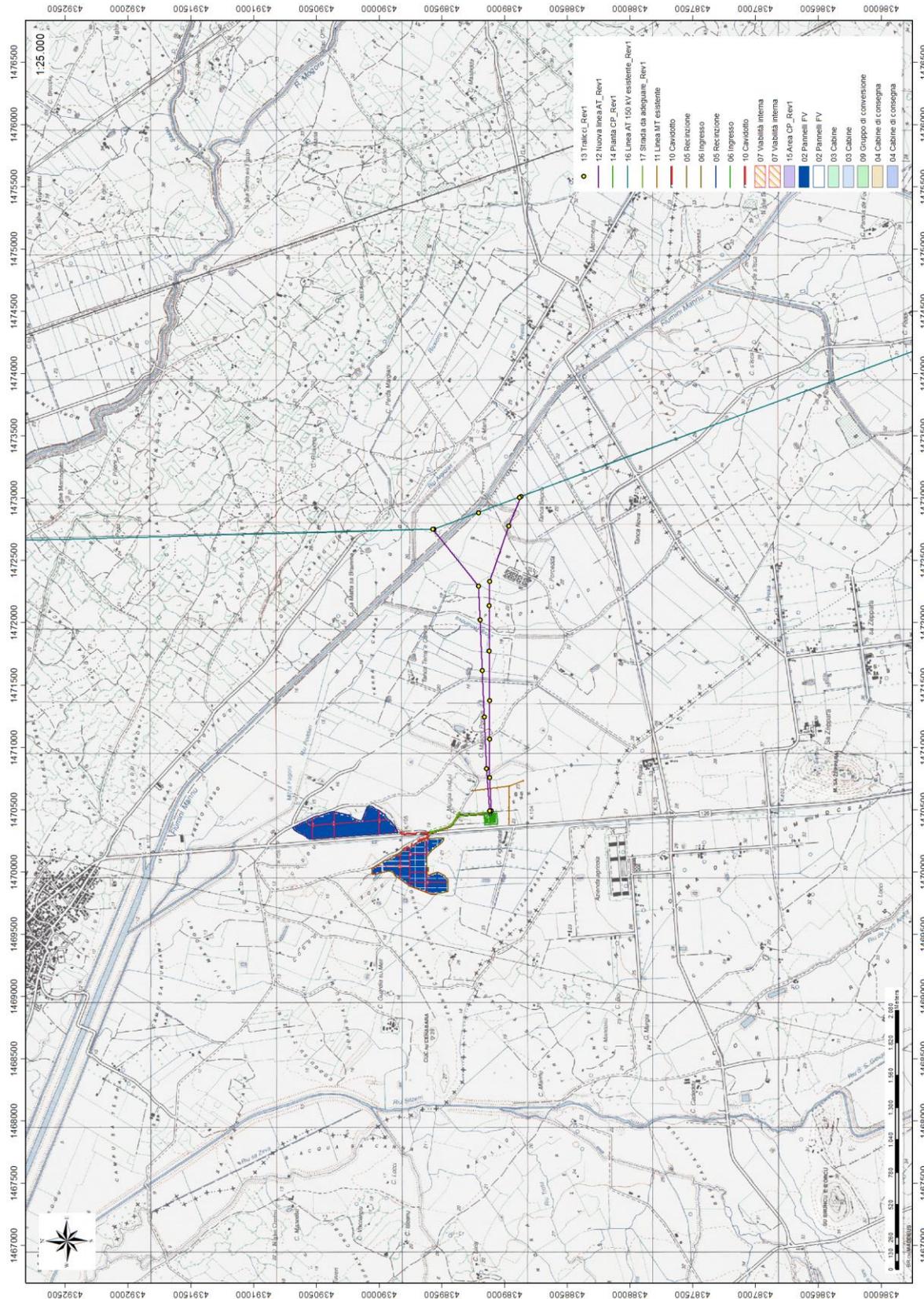


Figura 2 Inquadramento topografico – IGM 25.000

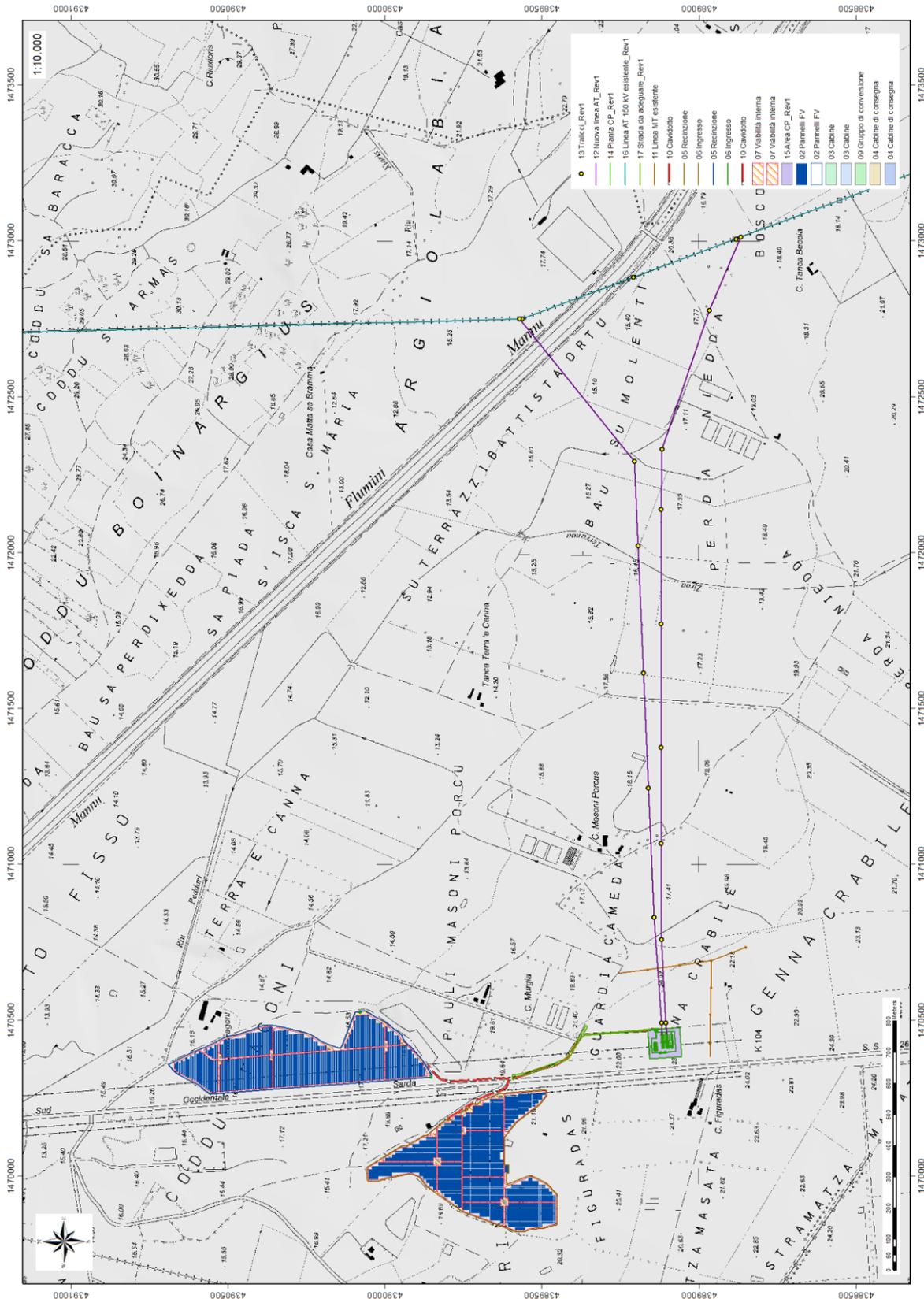


Figura 3 Inquadramento C.T.R. 1:10.000

Dal punto di vista altimetrico è caratterizzato da un territorio con quote comprese tra 5,6 e 31m s.l.m. e una quota media di 16,7 m s.l.m.: in particolare, tutto il territorio si trova a quota inferiore a 200 m, di cui il 50% è al di sotto di 15 m e il restante 50% è al di sopra.

Le aree più depresse sono situate nella parte nord- occidentale del territorio comunale e si estendono verso il centro-sud: i rilievi maggiori sono limitati alle località Cuccuru Cenabara a ovest e Coddu Sarmas ad est, conferendo dunque un carattere prevalentemente pianeggiante all'intero territorio comunale.

#### 4. CARATTERISTICHE DI PROGETTO DELL'OPERA

Il lotto di progetto denominato "Snarc\_Terra Ziringonis" sarà composto complessivamente da n. **45.100** moduli in silicio monocristallino con tecnologia PERC, di potenza pari a 450 Wp, distribuiti su n. **902 strutture di sostegno** (blocco standard) ognuna composta di n. 50 moduli fotovoltaici, organizzati in n. 2 stringhe fotovoltaiche da n. 25 moduli ciascuna con orientamento est/ovest; complessivamente saranno presenti n. 1.804 stringhe fotovoltaiche costituite ognuna da n. 25 moduli collegati in serie.

Il generatore fotovoltaico sarà installato a terra con un sistema di sostegno e supporto denominato "PEG" che consiste nella posa dei moduli fotovoltaici con esposizione est/ovest su **aste di supporto infisse nel terreno a una profondità di 80 cm** circa, in assenza di elementi di profili orizzontali di supporto e di fondazioni. I moduli fotovoltaici saranno pertanto fissati su delle piastre costituenti gli elementi terminali delle aste di supporto, costituendo quindi elementi portanti della struttura che si configura come una maglia interconnessa.

La struttura "PEG" è costituita da aste di sostegno, piastre di ancoraggio, piastre stabilizzatrici e di tutti i componenti per il raccordo ed il fissaggio degli elementi.

Le aste di sostegno, in parte piantate nel terreno, sono realizzate con tondini in acciaio S235 del **diametro minimo di 26 mm**, ed avranno **lunghezza pari a 1362 mm e 1509 mm**, in maniera da conferire ai moduli la giusta inclinazione. All'estremità delle aste sarà fissata una piastra metallica in grado di garantire l'ancoraggio dei profili di n. 4 moduli fotovoltaici. In corrispondenza del terreno sarà inserita una piastra metallica in grado di stabilizzare l'intera struttura. La struttura sarà realizzata in maniera da costituire un blocco standard tipo da n. 50 pannelli fotovoltaici con esposizione est/ovest, comprendente n. 66 aste con relative piastre, ed in particolare n. 30 aste di lunghezza 1509 mm e n. 36 aste di lunghezza 1362 mm.

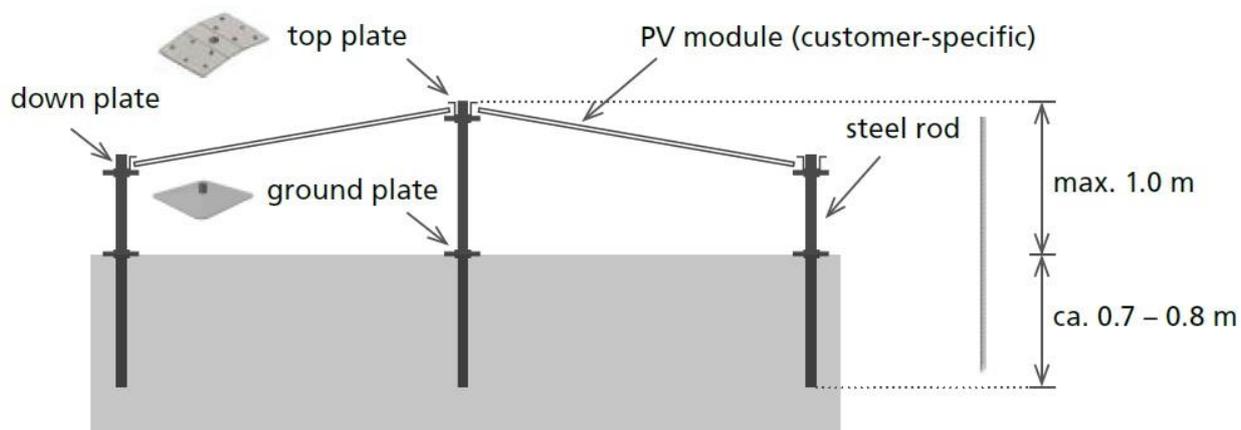


Figura 4 - Impianto Terra Ziringonis - Struttura tipo "PEG"

Il lotto di progetto denominato "SNArc\_Fagoni", che verrà installato nell'omonima Località, sarà del tipo grid-connected e l'energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, salvo gli autoconsumi di centrale, con connessione alla rete di distribuzione in Media Tensione tramite cabine MT/BT di nuova costruzione.

Il generatore fotovoltaico sarà installato a terra con un sistema di sostegno e supporto di tipo fisso con esposizione a sud e tilt pari a 20°. La struttura sarà realizzata con profili in acciaio zincato a caldo infissi nel terreno a mezzo di battipalo. I profili avranno una sezione ed una profondità di interramento idonei alla forma della struttura, alle sollecitazioni previste, nonché al tipo di terreno. Le strutture saranno disposte su filari distanziati fra di loro ad una distanza minima pari a 3,00 m in maniera da minimizzare l'ombreggiamento tra gli stessi.

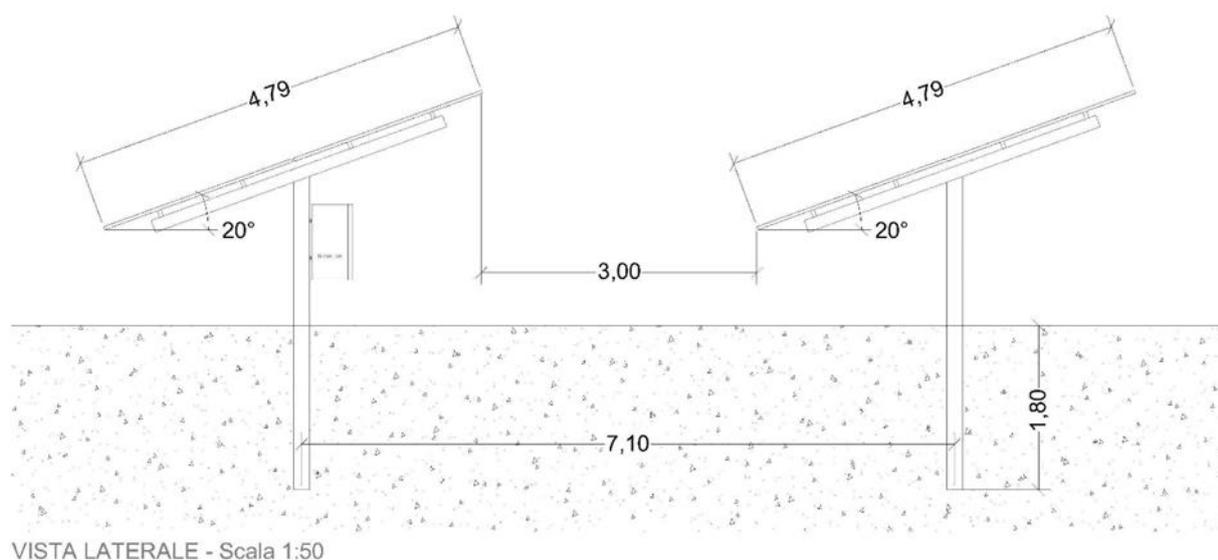


Figura 5 Sistema di supporto (progetto Coddu Fagoni)

Per ulteriori specifiche si rimanda agli elaborati tecnici di progetto.

## 5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

### 5.1. DESCRIZIONE DEL CONTESTO GEOLOGICO DELL'AREA VASTA OGGETTO DI INTERVENTO

L'obiettivo dell'analisi dell'assetto geologico è quello di caratterizzare geologicamente e geotecnicamente l'area ove verrà installato l'impianto fotovoltaico e le opere accessorie e quella geomorfologicamente significativa, con particolare riferimento alle condizioni del piano di posa delle opere fondanti, agli scavi ed ai riporti necessari per la realizzazione delle infrastrutture di supporto e delle sue potenziali interazioni con le condizioni al contorno (dinamica geomorfologica, circolazione idrica superficiale e sotterranea, rapporti fra le componenti litologiche interessate) attraverso:

- Definizione dell'assetto geologico-strutturale e idrogeologico di area vasta e dell'area geomorfologicamente significativa;
- Definizione dell'assetto stratigrafico dell'area di sedime delle opere;
- Definizione del modello geologico di sito;

A partire dal paleozoico si sono susseguiti una serie di eventi geologici sviluppatasi nell'arco di circa mezzo miliardo di anni, che hanno reso la Sardegna una delle regioni geografiche più antiche del mediterraneo centrale e, morfologicamente e cronologicamente eterogenea.

Riflette pertanto una storia geologica molto articolata, che testimonia, in maniera più o meno completa, alcuni dei grandi eventi geodinamici degli ultimi 400 milioni di anni.

L'orogenesi Caledoniana, la più antica, le cui tracce si rinvencono principalmente nel nord della Gran Bretagna e nella Scandinavia occidentale, fu causata dalla progressiva chiusura dell'oceano Giapeto, a seguito della collisione dei continenti Laurentia, Baltica e Avalonia, dando così origine al super continente Laurussia.

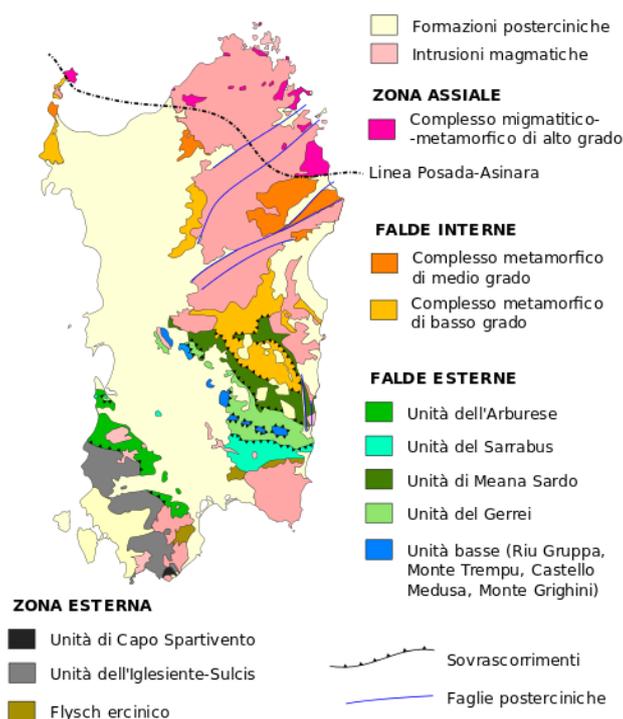
La successiva fase dell'orogenesi Ercinica (o Varisica) ha avuto corso a partire dal Carbonifero, circa 350 Ma fa e si è protratta fino al Permiano determinando un'estesa catena montuosa ubicata tra il Nord America e l'Europa.

Quest'orogenesi ha prodotto in Sardegna tre zone metamorfiche principali. Procedendo dal nucleo orogenetico verso l'avanzfossa si trovano le zone dette: Assiale (Sardegna NE) – a Falde (Sardegna centrale) - a Falde esterne (Sardegna SW).

Successivamente, nel Carbonifero-Permiano, la messa in posto dei batoliti granitici post-ercinici ha causato metamorfismo termico delle rocce esistenti.

Gli eventi geologici responsabili dell'attuale assetto geostrutturale dell'area in esame si possono far iniziare nel Terziario, durante l'Oligocene medio quando, per la collisione della placca africana con quella europea, si ebbe la rototraslazione del blocco sardo-corso e l'apertura del rift sardo (fossa sarda), con la suddivisione del basamento cristallino paleozoico, strutturalmente già evoluto, in due horst (pilastrini).

Per definire geologicamente l'area del territorio comunale di Villasor è necessario inquadrare l'assetto geologico-strutturale della regione nella quale ricade il territorio in oggetto, con particolare riguardo alla genesi e stratigrafia della pianura del Campidano.



A partire dal Pliocene, con la migrazione verso est dell'arco calabro e la formazione degli Appennini meridionali, avvenne la messa in posto di un semi-graben, detto Graben del Campidano..

Tra Pliocene e Quaternario, circa tra 4 e 2 milioni di anni fa, avvenne lo sprofondamento del semi-graben del Campidano, dove si sono raccolti oltre 600 m di spessore di sedimenti.

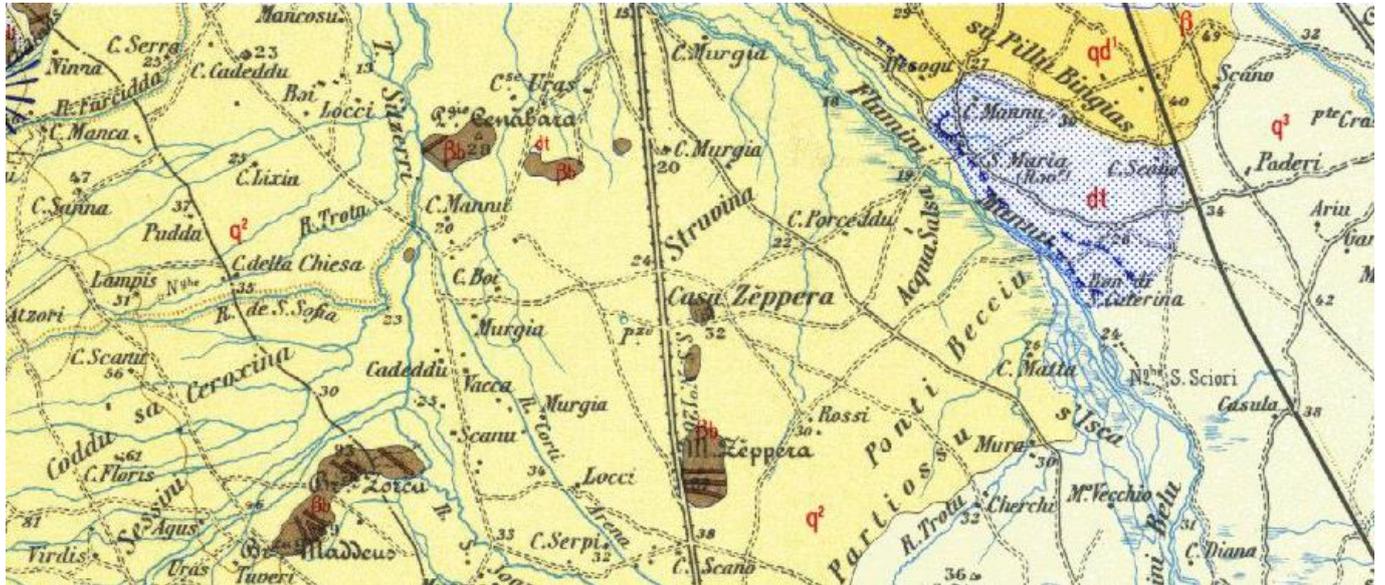


Figura 6 - Stralci Carta Geologica d'Italia 1:100.000 Fg.217

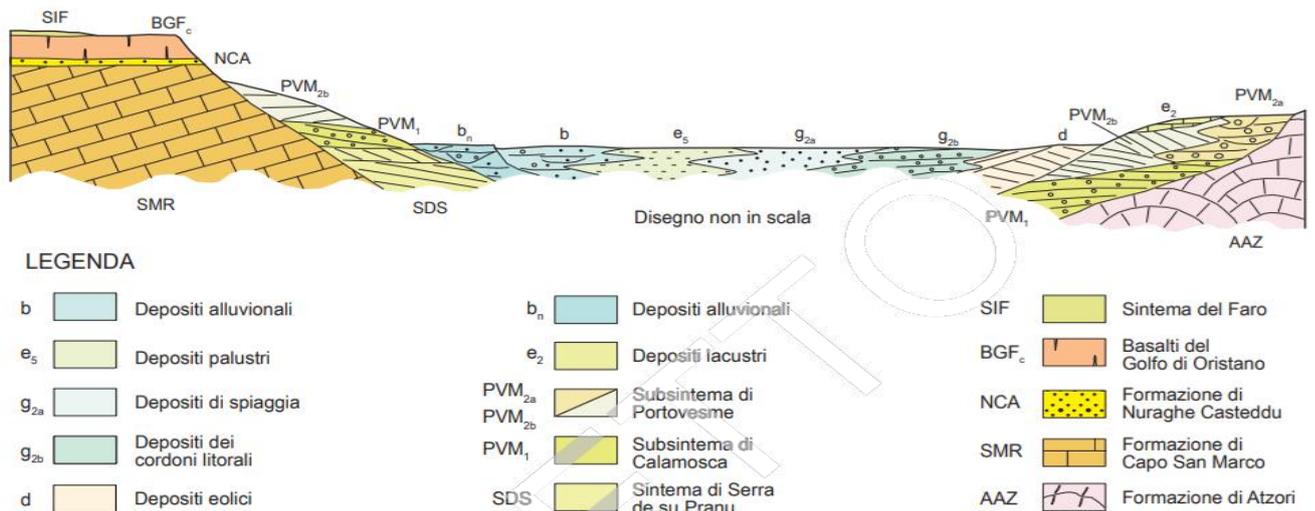


Figura 7 Schema dei rapporti stratigrafici dei depositi quaternari nel foglio 528 "ORISTANO"

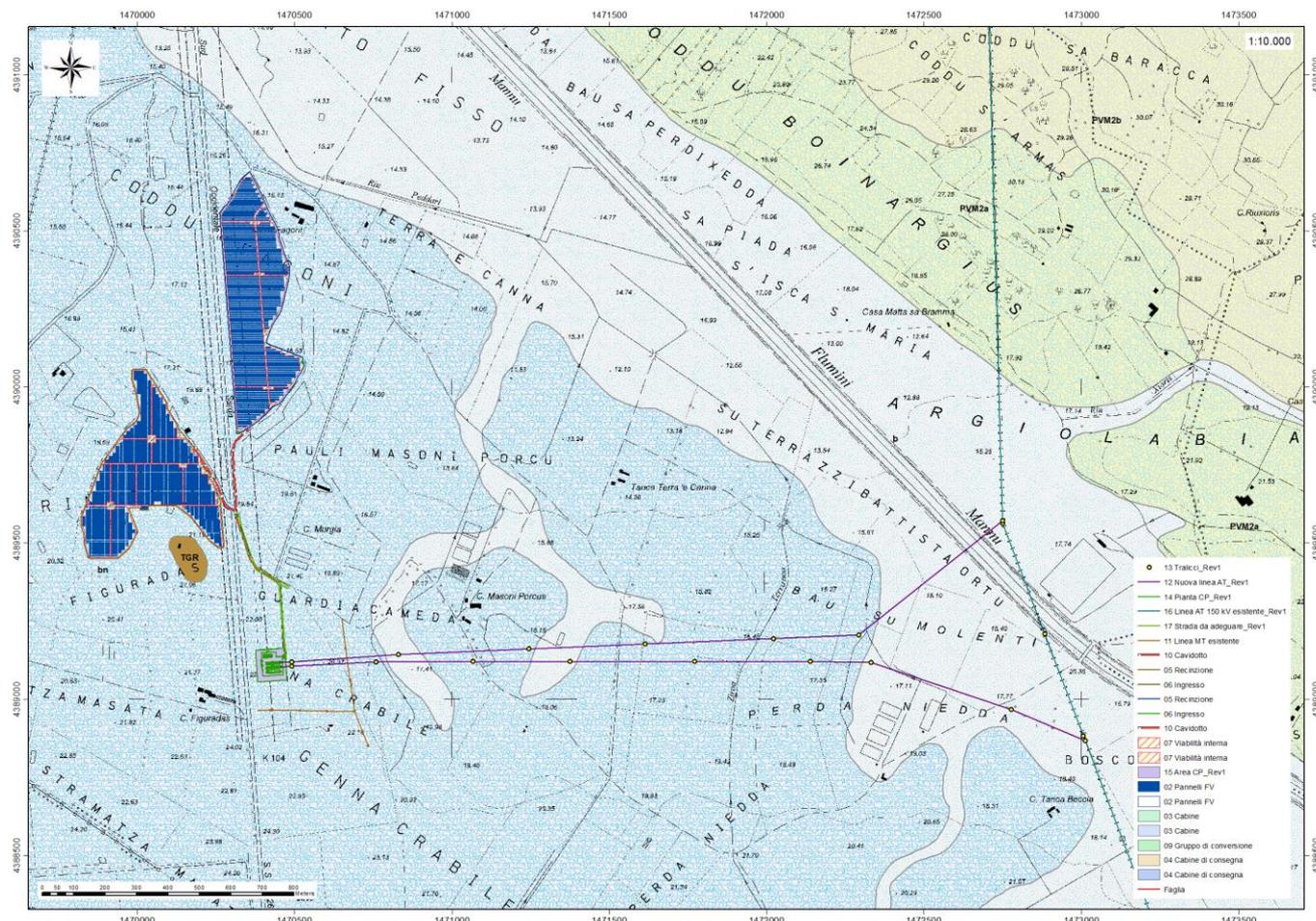


Figura 8 Stralcio Carta Geologica del territorio comunale di San Nicolò d'Arcidano - Fonte RAS

**e5:** Depositi palustri. Limi ed argille limose talvolta ciottolose, fanghi torbosi con frammenti di molluschi. OLOCENE

**b:** Depositi alluvionali OLOCENE

**bn:** Depositi alluvionali terrazzati OLOCENE

**TRG:** UNITÀ DI MONTE TOGORO. Basalti e andesiti con giaciture in cupole di ristagno ed in colate; intercalati depositi di base surgecon laminazioni da incrociate a piano-parallele e a gradazione inversa in facies prossimale; locali livelli non saldati a la

**PVM2b:** Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali. PLEISTOCENE SUP.

**PVM2a:** Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.

Geologicamente l'area vasta è compresa in prossimità dell'estremità settentrionale del Graben plio-pleistocenico del Campidano, fossa tettonica creatasi a seguito di faglie distensive, la quale successivamente è stata interessata da dinamiche sia fluviali che continentali.

La geologia di questo settore è contraddistinta, pertanto, da coperture alluvionali oloceniche e pleistoceniche.

Nella zona meridionale del territorio comunale affiorano i basalti e le andesiti appartenenti all’unità di Monte Togoro, con giaciture in cupole di ristagno ed in colate.

Ciottoli, ghiaie, sabbie e subordinatamente limi ed argille costituenti i depositi alluvionali del terreno hanno avuto origine dall’erosione e successivo deposito delle rocce che costituiscono i rilievi appartenenti ai margini della fossa tettonica

La deposizione è avvenuta in tempi diversi in relazione al susseguirsi di periodi climatici glaciali ed interglaciali che hanno caratterizzato il quaternario, con periodi di maggior forza erosiva dei corsi d’acqua alternati a periodi di stasi.

Trattandosi di sedimenti relativamente recenti, lo stato di alterazione non è marcato, ed è essenzialmente rappresentato dal grado di ossidazione dei minerali costituenti i depositi stessi.

## 5.2. SITUAZIONE GEOLOGICA E LITOSTRATIGRAFICA DELL’AREA INTERESSATA DALL’INTERVENTO

L’area di intervento sorgerà prevalentemente sui depositi alluvionali terrazzati olocenici (**bn**), costituiti da ghiaie medie subangolose e sub arrotondate. Questi depositi sono posti ai lati degli alvei attivi e dei tratti di alveo regimati e non sono interessati dalle dinamiche ordinarie fluviali, tranne in caso di eventi meteorici eccezionali. Solo una piccola porzione dell’area interessata dal progetto è interessata dai basalti\andesiti dell’unità di Monte Togoro (**TRG**).

L’impianto sorgerà entro a una cava dismessa la quale coltivava materiali inerti presenti nei livelli ciottolosi dei depositi alluvionali olocenici. Lo sviluppo della connessione alla cabina primaria CP e alla linea principale avverrà sulle medesime litologie alluvionali antiche e in parte su quelle più recenti in prossimità del Flumini Mannu.

## 5.3. CARATTERI GEOSTRUTTURALI, GEOMETRIA E CARATTERISTICHE DELLE SUPERFICI DI DISCONTINUITÀ

I depositi alluvionali interessati dall’intervento di progetto non presentano per loro natura genetica alcun tipo di fratturazione.



Figura 9 Depositi alluvionali terrazzati olocenici (bn) in affioramento

Si tratta di depositi ancora definibili come mediamente cementati nei livelli più antichi e quindi più profondi, conseguentemente le superfici di discontinuità rilevabili sono quelle di natura strettamente deposizionale legate al processo di sedimentazione e alla granulometria (alternanze più o meno marcate di strati da grossolani - ciottoli, ghiaie - a più sottili - sabbie, subordinatamente limi e argille).

## 6. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Il territorio comunale di San Nicolò sorge su terreni di natura prevalentemente alluvionale, al centro della fossa tettonica e tra i rilievi che delimitano in maniera netta i bordi della porzione settentrionale della Graben del Campidano.

L'evoluzione geomorfologica del territorio comunale è il risultato della combinazione dei processi endogeni ed esogeni; è quindi strettamente dipendente dalla struttura geologica, dalle caratteristiche mineralogico-petrografiche delle rocce, dal loro assetto giaciturale e dalla resistenza offerta all'erosione.

A questi due fattori bisogna aggiungere in maniera non subordinata:

- l'azione del clima locale che favorisce od ostacola determinati processi fisici e chimici sulla superficie e sul substrato roccioso;
- l'interazione antropica sul territorio, particolarmente discriminante nelle zone periurbane.

Adeguate considerazione meritano altresì i fattori geologici come: la litologia locale con le sue implicazioni petrografiche, la condizione di giacitura, la fratturazione, le modalità di sedimentazione del detrito colluviale, etc.; poiché condizionano in modo rilevante, le modalità e le dinamiche di erosione che guidano il modellamento del rilievo e la sua stabilità strutturale.

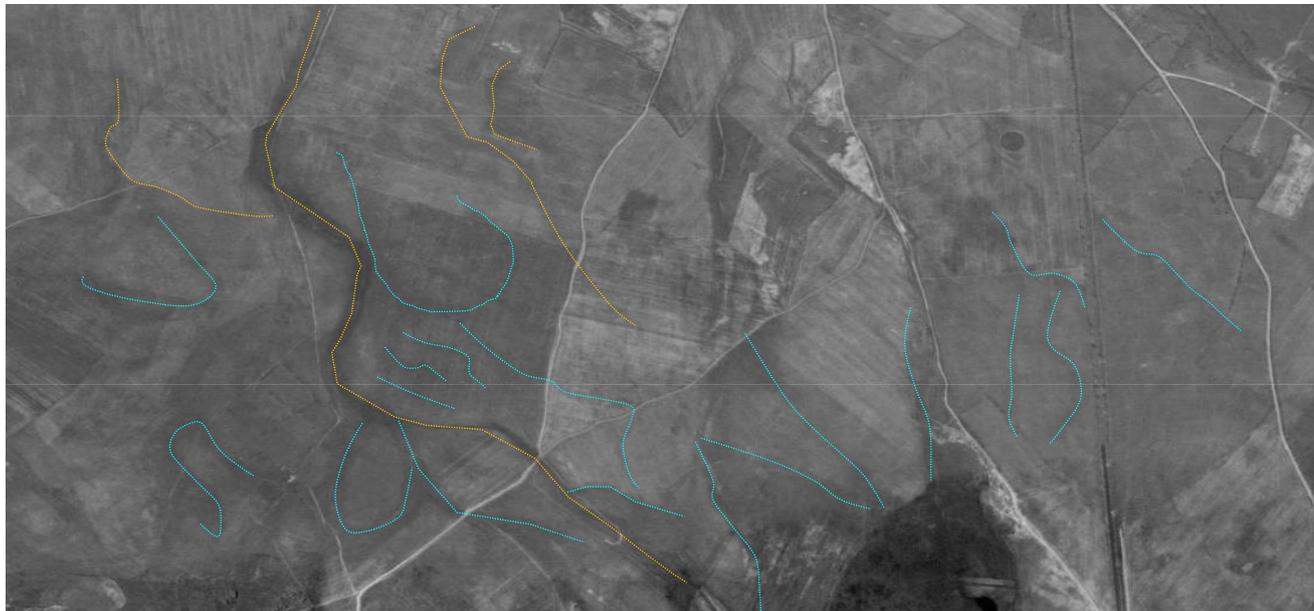
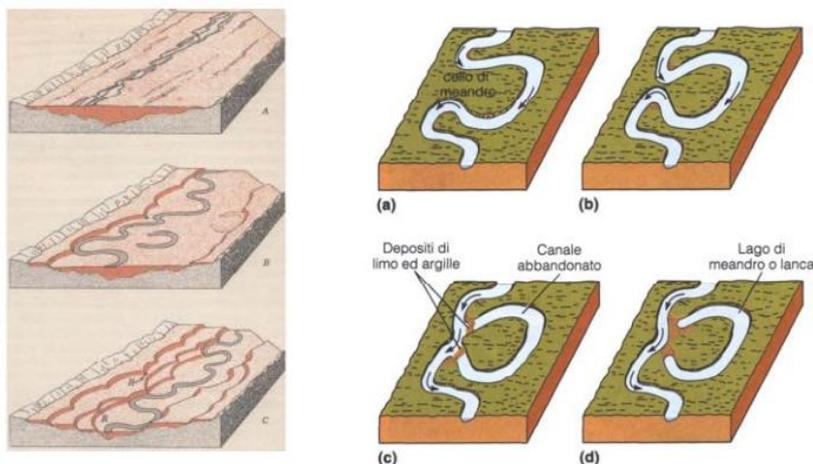


Figura 10 Particolare delle serie di meandri abbandonati

Morfologicamente il territorio si presenta pianeggiante e con linee dolci determinate dalla dinamica fluviale locale. Il rio Flumini Mannu divide a metà il territorio con i sedimenti quaternari e i basalti e andesiti dell'Unità di Monte Togoro nel settore sud-occidentale, e i depositi pleistocenici nel settore nord-orientale, appartenenti al sistema di Portovesme.



In figura si può osservare la foto aerea dell'area risalente all'anno 1968, in cui l'azione antropica non aveva ancora predominato su questa porzione del territorio.

Sono ben visibili morfologie relative alle dinamiche fluviali torrentizie, oggi poco distinguibili poiché ricoperte dalle coltivazioni dei campi.

Sono presenti numerosi solchi di ruscellamento, terrazzi fluviali e meandri abbandonati.

## 7. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

### 7.1. SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE

Il territorio comunale è attraversato da un corso d'acqua principale, Rio **Flumini Mannu di Pabillonis**, e da un suo affluente in sinistra, il **torrente Sitzzerri**: il bacino di riferimento è quello del Rio Mannu, che a sua volta è un **sub-bacino del fiume Tirso**.

Il Rio Flumini Mannu di Pabillonis si sviluppa all'incirca per 9 km seguendo la direttrice nord-ovest sud-est, e che fa parte dell'Unità Idrografica Omogenea (U.I.O.) del Mannu di Pabillonis – Mogoro: ha origine sulle colline ad est di Sardara e sfocia nello stagno di S. Giovanni, drenando una superficie di 593,3 Km<sup>2</sup>.

I suoi affluenti principali sono il **Rio Bellu** e il **Rio Sitzzerri** che drenano tutta la parte orientale del massiccio dell'Arburens. Il Rio Bellu, 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. Anche il Rio Mannu presenta una sezione regolarizzata a seguito di interventi di sistemazione idraulica, nonché messo in sicurezza da argini in terra che corrono lungo l'intero percorso fino all'immissione nello stagno.

La rete idrografica si sviluppa interamente in sinistra idraulica, eccezione fatta per il Fosso nord del Flumini Mannu, che lambisce l'abitato di San Nicolò d'Arcidano in destra idraulica. Nel territorio comunale sono inoltre presenti diverse formazioni artificiali legate ad attività estrattiva ormai dismessa, e che attualmente costituisce un sistema di laghetti potenzialmente utili come risorsa idrica.

Il progetto in questione sorgerà entro una cava dismessa la quale presenta appunto un piccolo bacino creatosi a seguito dell'attività estrattiva.

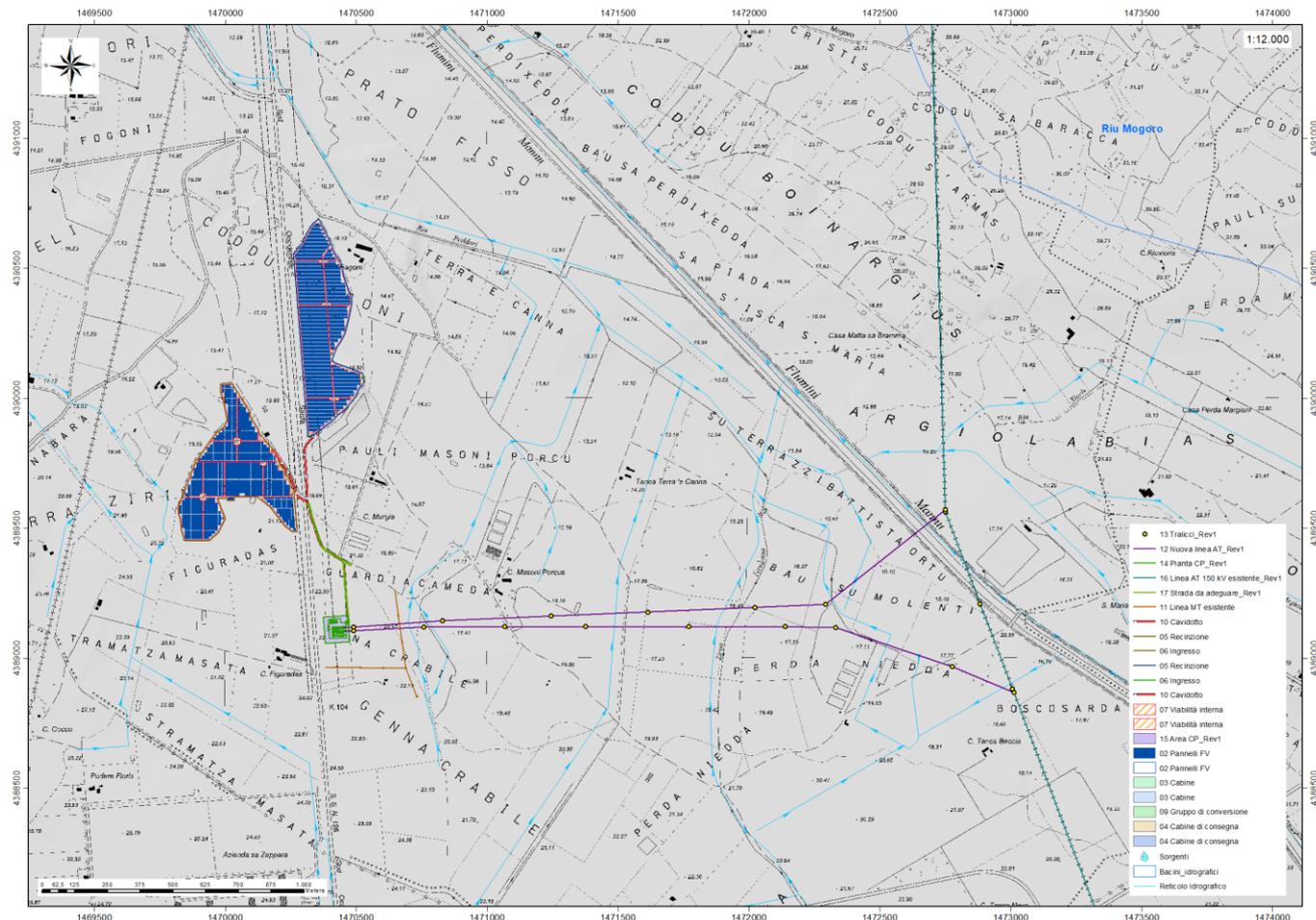
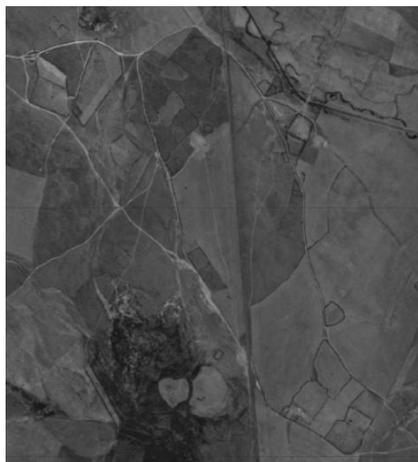


Figura 11 Rappresentazione della circolazione idrica superficiale. Fonte RAS



a) 1954



b) 1977



c) 1998



d) 2003



e) 2006



f) 2013

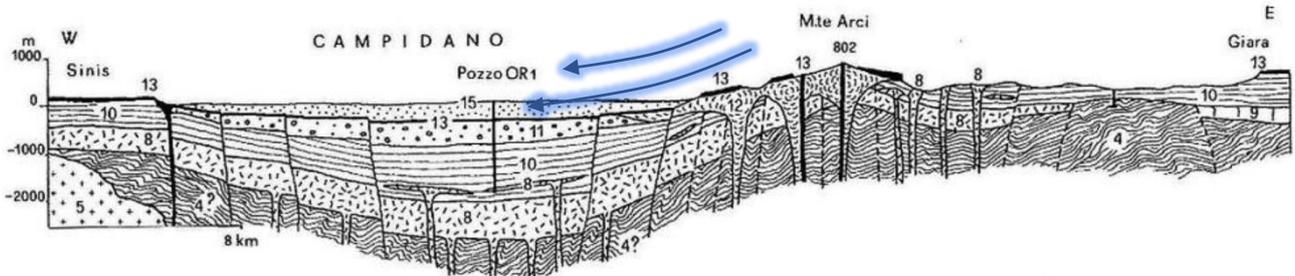
Dalle foto soprariportate che evidenziano l'evoluzione della cava nel tempo, si evince che lo specchio d'acqua si è creato a seguito dell'avanzamento degli scavi all'interno dei quali successivamente sono state raccolte acque meteoriche e non.

L'area interessata dall'impianto in Località Terra Ziringonis è nello specifico, solcata da un impluvio mentre l'area Nord Orientale (Loc.Coddu Fagoni) risulta topograficamente più depressa rispetto al territorio circostante, sono presenti avvallamenti e bacini originati dall'attività estrattiva. Al fine di garantire il corretto smaltimento delle acque superficiali afferenti a quest'area in fase di progettazione esecutiva verrà predisposto un piano di regimazione delle acque superficiali il cui bilancio idraulico riferito al recettore finale rispetterà il criterio dell'invarianza idraulica.

## 7.2. SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SOTTERRANEA

Le caratteristiche idrogeologiche di una determinata area dipendono dall'assetto stratigrafico e dalle caratteristiche litologiche che definiscono la permeabilità della roccia o deposito.

La zona in questione è collocata nel bordo occidentale del Graben, la quale configurazione strutturale suggerisce un gradiente idraulico delle acque sotterranee verso Ovest.



L'Unità idrogeologica dei depositi alluvionali quaternari (bn), è composta da conglomerati e breccie a clasti da medi a grossi con permeabilità per porosità complessiva media-bassa e, localmente, medio-alta in livelli a matrice grossolana.

I dati estrapolati dall'archivio Nazionale Delle Indagini Del Sottosuolo (L.464/1984) relativi alle perforazioni (Codice: 197214-197207) con profondità di 49 e 51 m per uso idrico adiacente al lotto, mettono in evidenza un'alternanza di strati di ghiaie e argille, successione deposizionale associata prevalentemente a meccanismi di deposito torrentizio e un substrato roccioso basaltico.

Dalla carta delle permeabilità dei substrati, resa disponibile dalla RAS, all'area in oggetto viene attribuita la classe di permeabilità medio bassa per porosità.

Per quanto riguarda le informazioni relative al livello statico della falda, le misure piezometriche indicano che si trova a -4 m da p.c. nella perforazione 197214 e a -8 m da p.c. nella perforazione 197297.

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 197214 Regione: SARDEGNA Provincia: ORISTANO Comune: SAN NICOLÒ 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 piezometrie: 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 (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 197207 Regione: SARDEGNA Provincia: ORISTANO Comune: SAN NICOLÒ D'ARCIDANO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 51,00 Quota pc slm (m): 5,00 Anno realizzazione: 1994 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 16,000 Portata esercizio (l/s): ND Numero falde: 0 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 2 Longitudine WGS84 (dd): 8,652911 Latitudine WGS84 (dd): 39,651500 Longitudine WGS84 (dms): 8° 39' 10,48" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 39' 05,40" N (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

DIAMETRI PERFORAZIONE				
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			
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	10,00	16,00	6,00

MISURE PIEZOMETRICHE				
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
nov/1989	4,00	16,70	12,70	17,000

STRATIGRAFIA					
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	49,00	26,00		ROCCIA BASALTICA

DIAMETRI PERFORAZIONE				
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	51,00	51,00	250

MISURE PIEZOMETRICHE				
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
dic/1994	8,00	16,00	8,00	16,000

STRATIGRAFIA					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	33,00	33,00		ARGILLA
2	33,00	51,00	18,00		ROCCIA BASALTICA

Figura 12 - Stratigrafia dei pozzi per acqua prossimi all'area di intervento - Arch. Ind. Sottosuolo - ISPRA

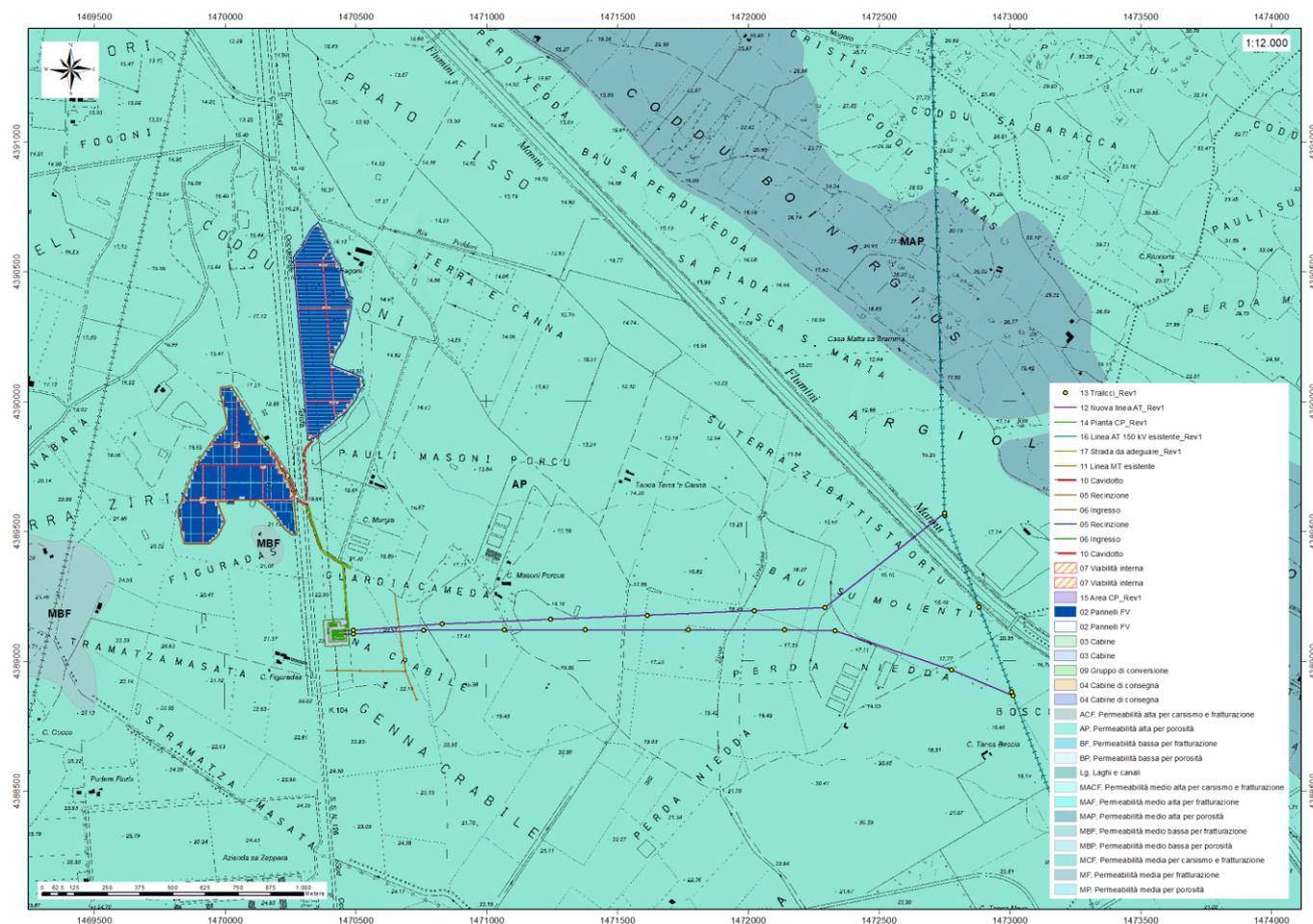


Figura 13 Stralcio Carta della permeabilità dei substrati (Fonte RAS)

### 7.3. DISSISTI IN ATTO O POTENZIALI CHE POSSONO INTERFERIRE CON L’OPERA E LORO TENDENZA EVOLUTIVA

La predisposizione naturale di un territorio a fenomeni di instabilità legata alle dinamiche geomorfologiche deriva in generale dall’interazione di diversi fattori come natura geologica dei terreni, loro assetto sia deposizionale che geostrutturale, circolazione delle acque superficiali e sotterranee con la morfologia cioè la geometria del territorio.

L’area oggetto di intervento, in base delle caratteristiche suddette non presenta allo stato attuale evidenze di dissesto di natura geologico-geomorfologica in atto o potenziale escludendo la naturale evoluzione del pendio.

## 8. INQUADRAMENTO PEDOLOGICO

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

Poiché la litologia del substrato o della roccia madre ha una importanza fondamentale quale fattore nella pedogenesi dei suoli, le unità principali sono state delimitate in funzione delle formazioni geologiche prevalenti, e successivamente all’interno di esse sono state individuate delle sub unità, distinte dalla morfologia del rilievo, dall’acclività e dall’uso del suolo prevalente.

Nell’area pianeggiante di San Nicolò d’Arcidano, l’unità presenta suoli con profilo A-C, con profondità di circa 80 cm, scheletro talvolta abbondante, tessitura franco sabbiosa, drenaggio da normale a rapido



Figura 14 - Tipologia di suoli presenti nell'area di interesse

I suoli presenti sui sedimenti alluvionali pleistocenici derivano in parte dal rimaneggiamento di depositi alluvionale più antichi del Fiume Tirso e dei corsi d'acqua minori provenienti dal versante occidentale del Monte Arci. Si possono rinvenire suoli a profilo A-Bt-C e A-B-C da poco a non lisciviati, profondi oltre 100cm, contenuto in scheletro anche grossolano, quasi sempre elevato, talvolta sin dalla superficie, tessitura da franco-sabbio-argillosa ad argillo-sabbiosa, drenaggio molto lento. La presenza di *mud-cracks* indica la presenza di argille espandibili.

In fig. X si può osservare la carta dei suoli relativa all'area di progetto. I suoli interessati sono i suoli **I1** 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.

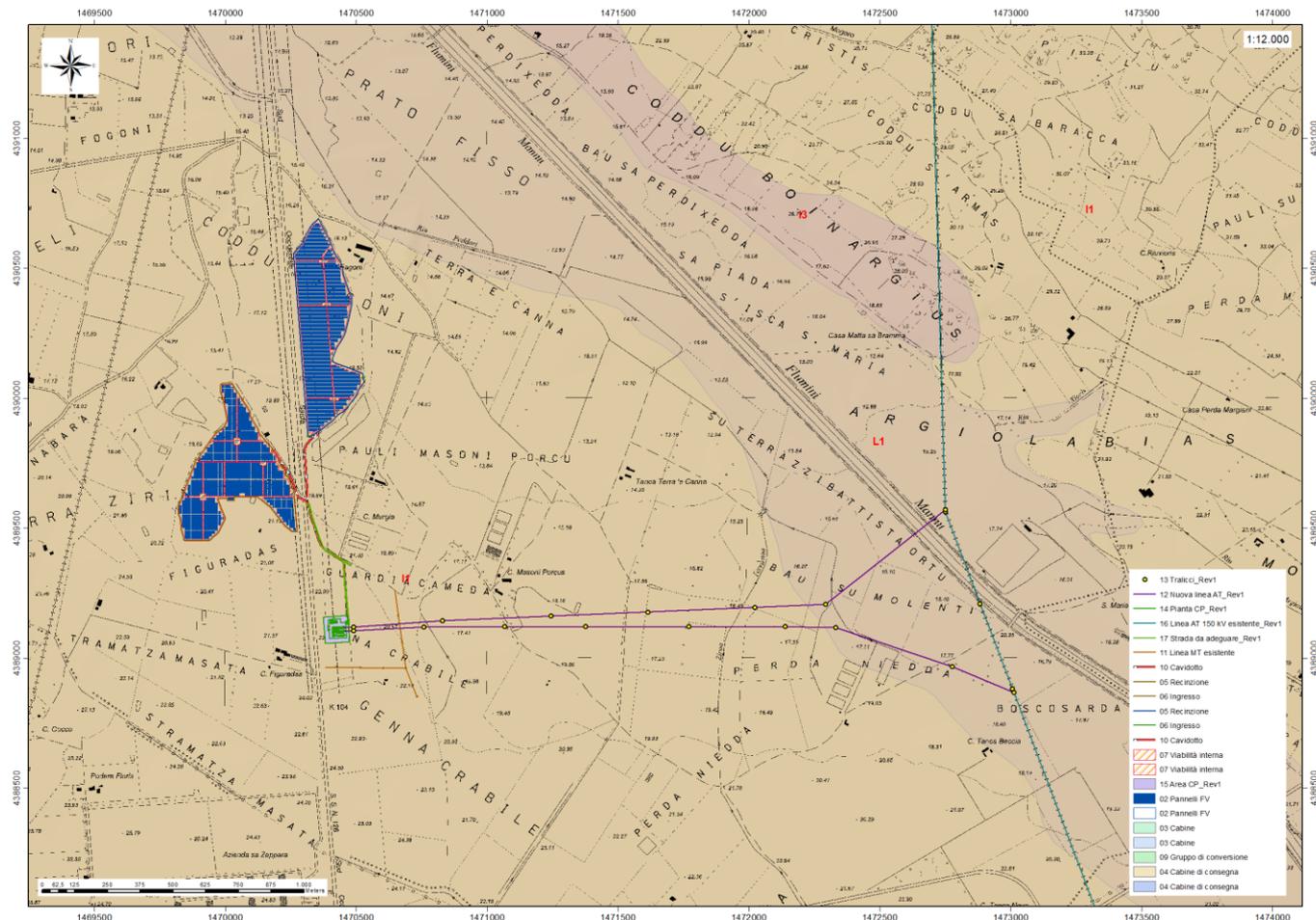


Figura 15 Stralcio Carta dei Suoli, Fonte RAS

## 9. 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 "Territori agricoli" e viene classificato come **(2121) Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo**, e **(2112) Prati artificiali**.

Il lotto di interesse ricade inoltre:

(131) aree estrattive,

(2121) *Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo*

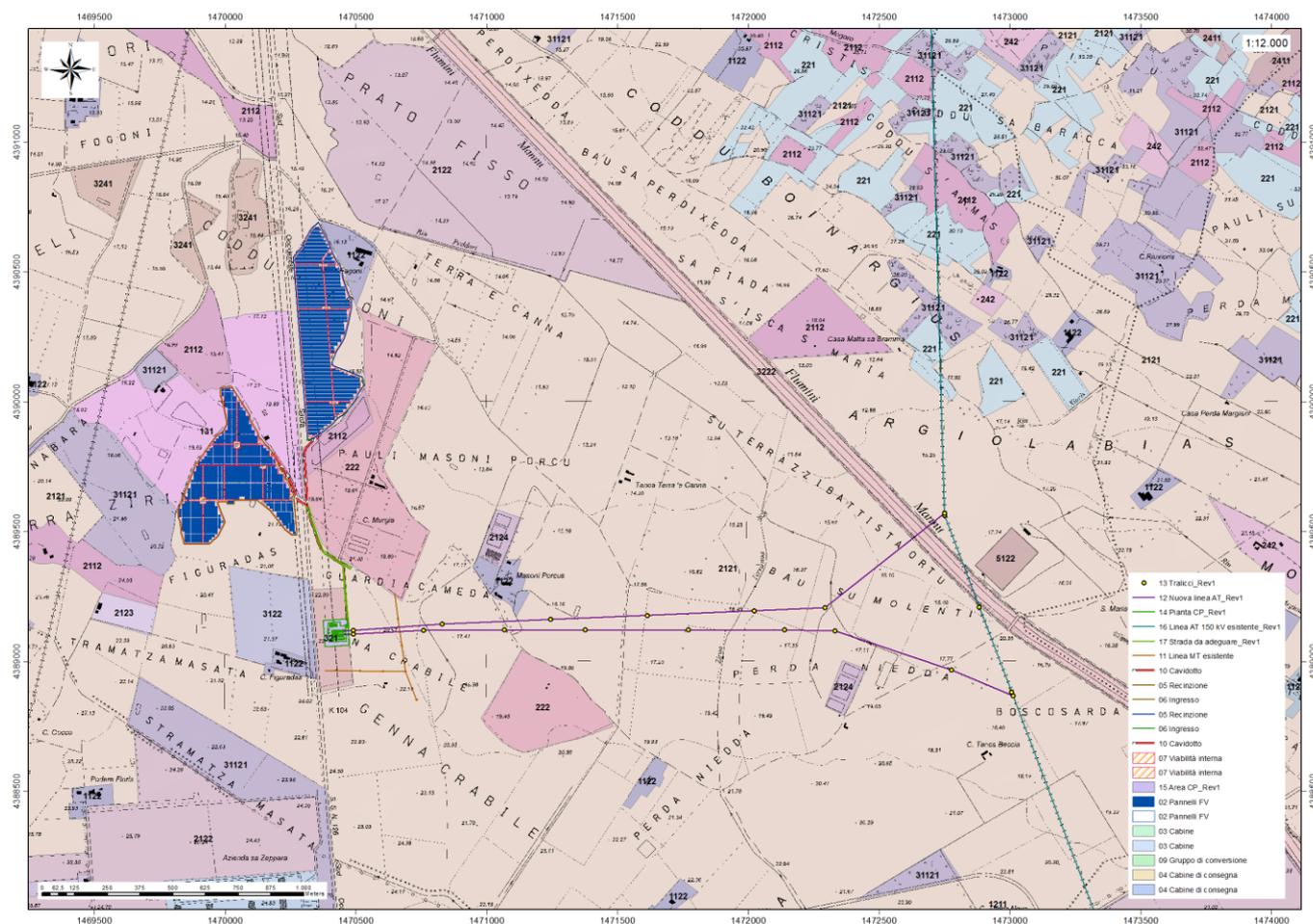


Figura 16 Stralcio Carta Uso del Suolo – Fonte RAS

## 10. ANALISI DEI VINCOLI GRAVANTI SUI TERRENI

Per quanto riguarda gli aspetti legati alla pericolosità idrogeologica, si sintetizzano gli esiti del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), che 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, approvato con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 e reso esecutivo dal Decreto dell'Assessore dei Lavori Pubblici n. 3 del 21 febbraio 2005.

Il PAI 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".

Dall'analisi della cartografia allegata al Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) della Regione Sardegna e il piano stralcio Fasce Fluviali (P.S.F.F), per quanto concerne l'area di impianto, la cabina primaria e parte del percorso di connessione il sito interessato non rientra in aree caratterizzate da Pericolosità Idraulica e Geomorfologica. Una porzione della nuova linea aerea AT ricade in area a pericolosità idraulica molto elevata Hi4.

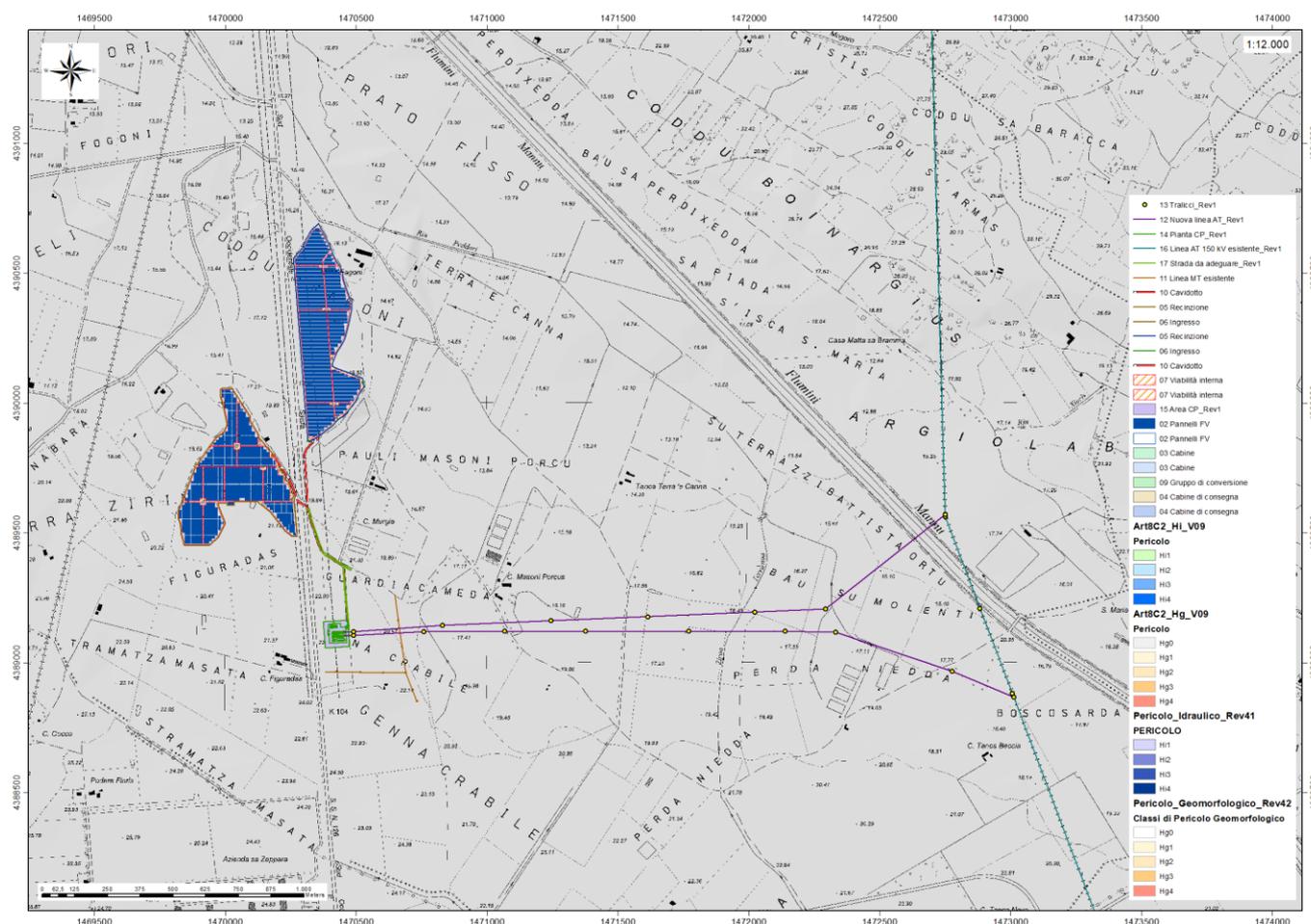


Figura 17 - Inquadramento PAI (Fonte RAS)

### 10.1. PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)

L'articolo 7 del D.Lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 "Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni", che recepisce in Italia la Direttiva comunitaria 2007/60/CE, prevede che in ogni distretto idrografico, di cui all'art. 64 del D.Lgs.152/2006, sia predisposto il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (di seguito indicato come PGRA).

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 coinvolge pertanto tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure non strutturali finalizzate alla prevenzione, protezione e preparazione rispetto al verificarsi degli eventi alluvionali; tali misure vengono predisposte in considerazione delle specifiche caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato.

Il PGRA individua strumenti operativi e di governance (quali linee guida, buone pratiche, accordi istituzionali, modalità di coinvolgimento attivo della popolazione) finalizzati alla gestione del fenomeno alluvionale in senso ampio, al fine di ridurre quanto più possibile le conseguenze negative.

L'area di progetto non è compresa nelle perimetrazioni del PGRA, eccetto una porzione della connessione, che ricade in Tr 200, Tr 100 e Tr 50.

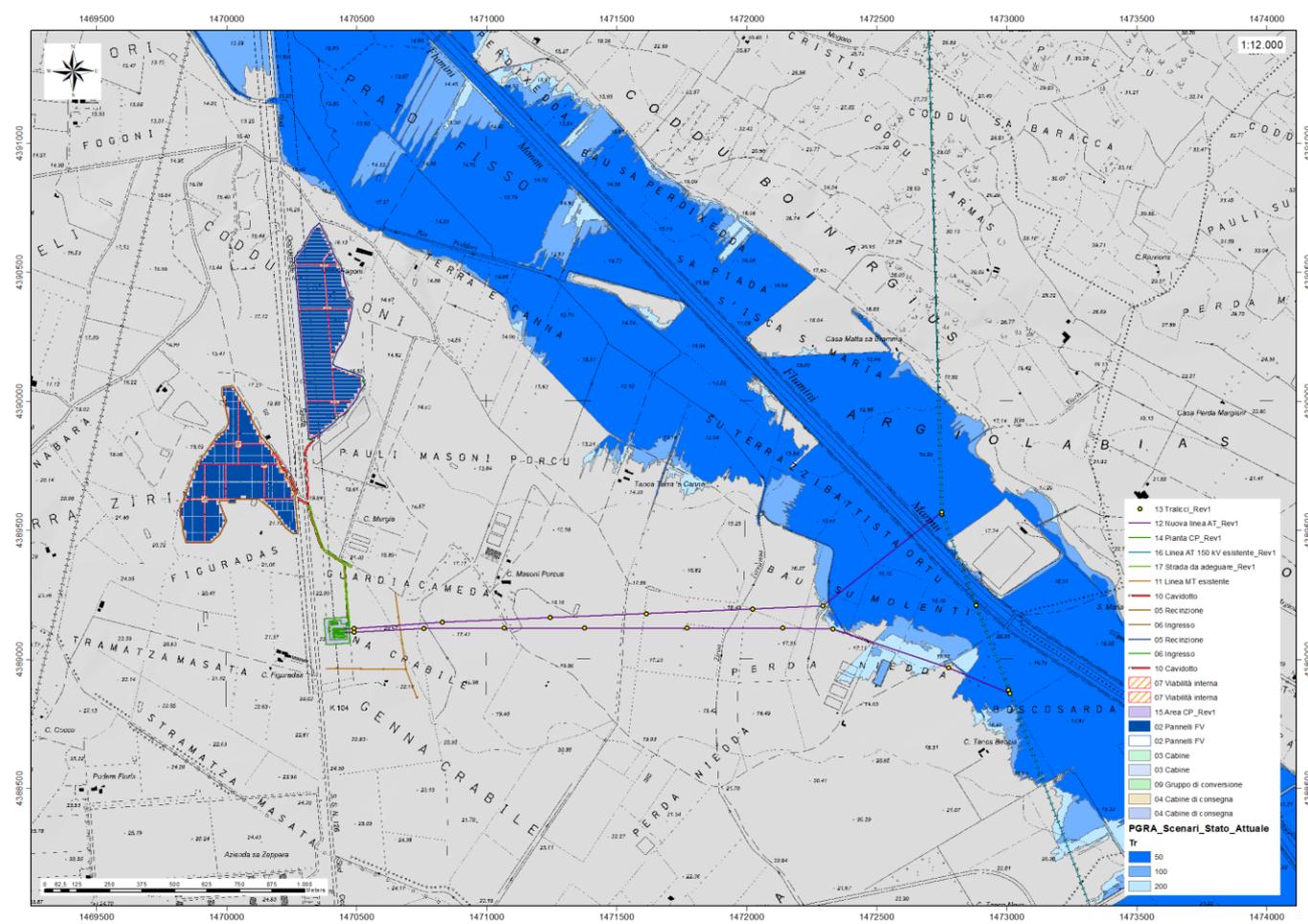


Figura 18 Inquadramento PGRA-Fonte RAS

### 10.1. PIANO STRALCIO DELLE FASCE FLUVIALI (PSFF)

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) definisce, per i principali corsi d'acqua della Sardegna, le aree inondabili e le misure di tutela per le fasce fluviali. A seguito dello svolgimento delle conferenze programmatiche, tenute nel mese di gennaio 2013, il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino della Regione Sardegna, con Delibera n.1 del 20.06.2013, ha adottato in via definitiva il Progetto di Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

**L'area di progetto è in parte compresa nelle perimetrazioni del PSFF, eccetto una porzione della connessione, che ricade in Fascia A 50 e A 2.**

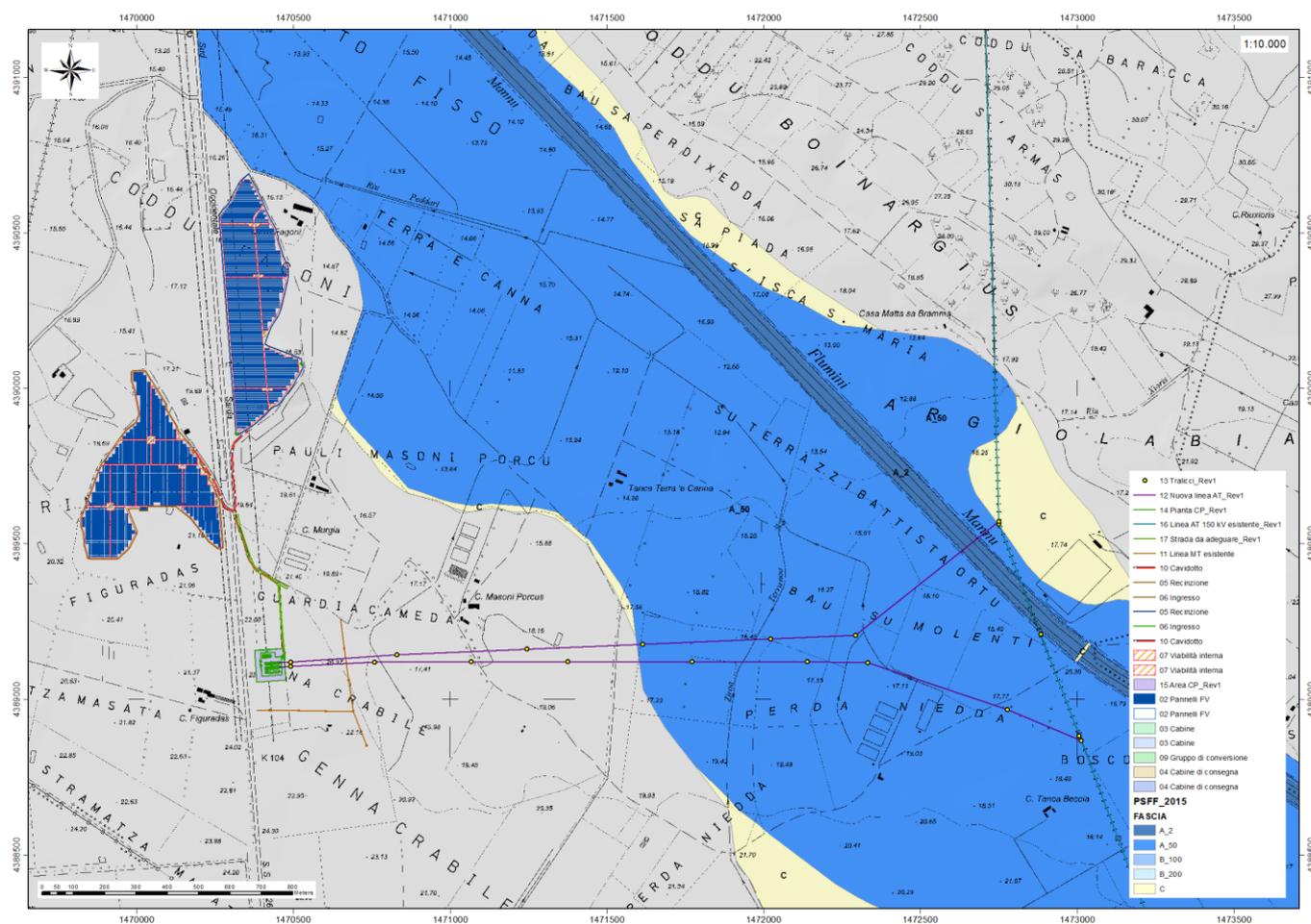


Figura 19 Stralcio carta PSFF relativo all'area di interesse. In rosso l'area in studio. (RAS, SardegnaMappe PAI)

### 10.2. ART.30TER NTA PAI

Poiché il territorio comunale non è stato ancora oggetto di uno Studio di dettaglio della pericolosità idraulica così come previsto dall'art.8 comma c delle NTA PAI, nelle more della realizzazione dello stesso, vengono istituite le fasce di prima salvaguardia secondo il comma 1 dell'art.30ter di seguito riportato.

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.

Nel caso specifico il corso d'acqua **Riu Peddari** (numero Stralher 2) scorre a nord del parco a 125m dal perimetro; mentre il canale **11157**, il canale **4302**, il canale **Zirda Terra Noa**, il canale **20899**, il Fiume **4139**, tutti di ordine **1**, il Fiume **28153** di ordine **2** e infine il **Flumini Mannu di Pabillonis** di ordine **5** attraversano la connessione all'impianto che si ricorda essere di tipo aereo.

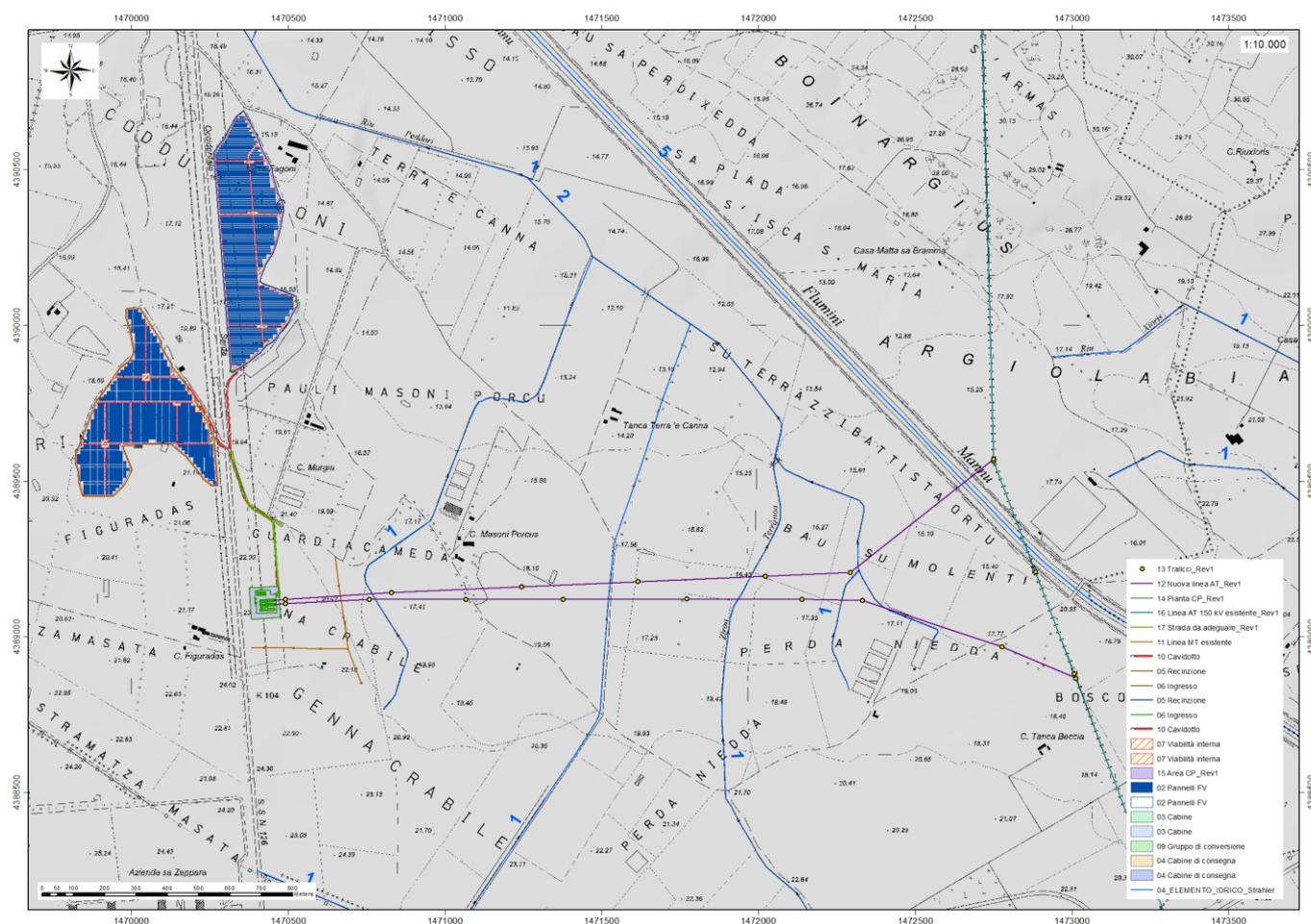


Figura 20 Inquadramento Strahler (Fonte RAS)

## 11.COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA

### 11.1. AMMISSIBILITÀ DELL'INTERVENTO ALLE PRESCRIZIONI DEL PAI

La condizione di ammissibilità delle opere in progetto è contemplata nelle norme di attuazione del PAI ai seguenti articoli per i quali sono richiamati gli elementi essenziali:

#### Articolo 23 - Prescrizioni generali per gli interventi ammessi nelle aree di pericolosità idrogeologica

**comma 7.** Nel caso di interventi per i quali non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica o geologica e geotecnica i proponenti garantiscono comunque che i progetti verifichino le variazioni della risposta idrologica, gli effetti sulla stabilità e l'equilibrio dei versanti e sulla permeabilità delle aree interessate alla realizzazione degli interventi, prevedendo eventuali misure compensative.

Facendo riferimento ai criteri di ammissibilità previsti in **aree a pericolosità idraulica**, l'intervento è ammesso anche in aree a pericolosità molto elevata Hi4, secondo il combinato disposto:

**Art. 27 - Disciplina delle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)**

**comma 3.** In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:

**lettera g.** le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili; **nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 50 cm, che per le situazioni di parallelismo non ricadano in alveo e area golenale e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico;**

Nel caso specifico, l'area di impianto non ricade in aree a pericolosità idraulica, mentre parte del tratto della nuova linea AT ricade in area a pericolosità molto elevata Hi4.

Facendo riferimento ai criteri di ammissibilità previsti in **aree a pericolosità geologico-geotecnica**, l'intervento è ammesso anche in aree a pericolosità molto elevata Hg4, secondo il combinato disposto:

**Art. 31 - Disciplina delle aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4)**

**comma 2.** In materia di patrimonio edilizio pubblico e privato nelle aree di pericolosità molto elevata da frana sono consentiti esclusivamente:

**lettera l.** la realizzazione e l'integrazione di impianti privati di depurazione, di apparecchiature tecnologiche, di **impianti per l'impiego di fonti energetiche rinnovabili** e per il contenimento dei consumi energetici, unitamente alla **realizzazione dei connessi volumi tecnici**, a condizione che si tratti di interventi a servizio di singoli edifici residenziali, conformi agli strumenti urbanistici e valutati indispensabili per la funzionalità degli edifici o vantaggiosi dall'autorità competente per la concessione o l'autorizzazione.

Nel caso specifico, l'area di impianto non ricade in aree a pericolosità geologico-geotecnica

11.2. ANALISI SULLE VARIAZIONI DELLA RISPOSTA IDROLOGICA, GLI EFFETTI SULLA STABILITÀ E L'EQUILIBRIO DEI VERSANTI E SULLA PERMEABILITÀ  
(ART.3 C.7 NTA PAI)

**Risposta idrologica e permeabilità.** L'intervento prevede una minima occupazione di suolo dovuta all'impronta dei sostegni dei pannelli infissi nel terreno e degli elementi fondanti dei tralicci che non determina una sostanziale variazione al regime di deflusso idrico superficiale o sulla permeabilità relativamente alle condizioni ante intervento.

I pannelli sono posizionati a circa 1 metro da piano campagna mentre la profondità di posa delle fondazioni dei tralicci sulla base delle specifiche tecniche si attesta intorno a i 2m non interrompendo o ostacolando il normale deflusso superficiale. Analogamente la rete di connessione, trovandosi interrata, non determina variazioni sostanziali all'attuale regime di deflusso delle acque superficiali.

La variazione di regime idraulico sarà imputata alla sistemazione e colmata dei bacini e delle depressioni presenti, nonché la conseguente ridefinizione della rete di drenaggio delle acque superficiali. **Al fine di garantire il corretto smaltimento delle acque superficiali afferenti a quest'area, in fase di progettazione esecutiva, verrà predisposto un piano di regimazione delle acque**

superficiali il cui bilancio idraulico, riferito al recettore finale, rispetterà il criterio dell'invarianza idraulica richiamato all'art.47 delle NTA PAI.

Ne consegue che, in relazione ai criteri di valutazione del PAI, l'intervento è compatibile e non determina aumento del livello di pericolosità idraulica ex ante.

**Effetti sulla stabilità e l'equilibrio dei versanti.** L'intervento è realizzato in un'area sub-pianeggiante dove non sono stati rilevati in fase di progettazione evidenze di dissesto da frana né quiescenti né attivi.

La realizzazione del cavidotto, che per la maggior parte si sviluppa lungo un percorso aereo, prevede l'esecuzione di uno scavo temporaneo che verrà ricoperto subito dopo il posizionamento degli strati di allettamento, la stesura del cavo e i relativi rinfianchi. Verrà eseguito per porzioni pertanto non esiste la possibilità della permanenza di scavi aperti per lungo tempo, garantendo di fatto, il mantenimento delle condizioni di stabilità ex ante ed ex post.

I movimenti terra previsti sono sostanzialmente tutti riferibili ad apporto di materiale finalizzato alla colmata di bacini e depressioni e alla realizzazione delle fondazioni dei tralicci della nuova linea AT, pertanto non si evidenziano fattori potenziali tali da ingenerare fenomeni di instabilità. Il materiale di colmata verrà steso e rullato/compattato secondo i criteri di buona regola d'arte al fine di conferire la giusta stabilità per i carichi previsti per la durata dell'impianto.

Ne consegue che, in relazione ai criteri di valutazione del PAI, l'intervento è compatibile e non determina aumento del livello di pericolosità da frana ex ante.

## 12.CONCLUSIONI

Il presente studio ha permesso di verificare la compatibilità del progetto in questione con le prescrizioni del PAI.

Dall'analisi delle caratteristiche dell'opera, della sua ubicazione e delle interazioni con lo strumento normativo del PAI, la stessa è ammissibile secondo quanto disposto dall'art 23 comma 7 delle NTA PAI:

### **Articolo 23 - Prescrizioni generali per gli interventi ammessi nelle aree di pericolosità idrogeologica**

**comma 7.** Nel caso di interventi per i quali non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica o geologica e geotecnica i proponenti garantiscono comunque che i progetti verifichino le variazioni della risposta idrologica, gli effetti sulla stabilità e l'equilibrio dei versanti e sulla permeabilità delle aree interessate alla realizzazione degli interventi, prevedendo eventuali misure compensative.

Facendo riferimento ai criteri di ammissibilità previsti in **aree a pericolosità idraulica**, l'intervento è ammesso anche in aree a pericolosità molto elevata Hi4, secondo il combinato disposto:

### **Art. 27 - Disciplina delle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)**

**comma 3.** In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:

**lettera g.** le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e

*dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili; nel caso di condotte e di cavidotti, non è richiesto lo studio di compatibilità idraulica di cui all'articolo 24 delle presenti norme qualora sia rispettata la condizione che tra piano di campagna e estradosso ci sia almeno un metro di ricoprimento, che eventuali opere connesse emergano dal piano di campagna per una altezza massima di 50 cm, che per le situazioni di parallelismo non ricadano in alveo e area golenale e che il soggetto attuatore provveda a sottoscrivere un atto con il quale si impegna a rimuovere a proprie spese tali elementi qualora sia necessario per la realizzazione di opere di mitigazione del rischio idraulico;*

**Nel caso specifico, l'area di impianto non ricade in aree a pericolosità idraulica, mentre parte del tratto della nuova linea AT ricade in area a pericolosità molto elevata Hi4.**

Facendo riferimento ai criteri di ammissibilità previsti in **aree a pericolosità geologico-geotecnica**, l'intervento è ammesso anche in aree a pericolosità molto elevata Hg4, secondo il combinato disposto:

**Art. 31 - Disciplina delle aree di pericolosità molto elevata da frana (Hg4)**

**comma 2.** In materia di patrimonio edilizio pubblico e privato nelle aree di pericolosità molto elevata da frana sono consentiti esclusivamente:

**lettera l.** *la realizzazione e l'integrazione di impianti privati di depurazione, di apparecchiature tecnologiche, di impianti per l'impiego di fonti energetiche rinnovabili e per il contenimento dei consumi energetici, unitamente alla realizzazione dei connessi volumi tecnici, a condizione che si tratti di interventi a servizio di singoli edifici residenziali, conformi agli strumenti urbanistici e valutati indispensabili per la funzionalità degli edifici o vantaggiosi dall'autorità competente per la concessione o l'autorizzazione.*

**Nel caso specifico, l'area di impianto non ricade in aree a pericolosità geologico-geotecnica**

Inoltre, secondo quanto previsto dall'**Art. 23 comma 9** vengono rispettate le seguenti indicazioni:

a. migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo principale e secondario, non aumentando il rischio di inondazione a valle;

b. migliorare in modo significativo o comunque non peggiorare le condizioni di equilibrio statico dei versanti e di stabilità dei suoli attraverso trasformazioni del territorio non compatibili;

c. non compromettere la riduzione o l'eliminazione delle cause di pericolosità o di danno potenziale né la sistemazione idrogeologica a regime;

d. non aumentare il pericolo idraulico con nuovi ostacoli al normale deflusso delle acque o con riduzioni significative delle capacità di invasamento delle aree interessate;

e. limitare l'impermeabilizzazione dei suoli e creare idonee reti di regimazione e drenaggio;

f. favorire quando possibile la formazione di nuove aree esondabili e di nuove aree permeabili;

l. non incrementare le condizioni di rischio specifico idraulico o da frana degli elementi vulnerabili interessati ad eccezione dell'eventuale incremento sostenibile connesso all'intervento espressamente assentito;

m. assumere adeguate misure di compensazione nei casi in cui sia inevitabile l'incremento sostenibile delle condizioni di rischio o di pericolo associate agli interventi consentiti;

n. garantire condizioni di sicurezza durante l'apertura del cantiere, assicurando che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente;

o. garantire coerenza con i piani di protezione civile.

Inoltre, gli interventi previsti non producono incremento del carico insediativo.

In considerazione di tutto quanto sopra esposto, è possibile asserire che la realizzazione dell'opera in progetto, non essendo compresa in aree vincolate dal PAI, non è interessata da pericolosità idrogeologica, pertanto:

- non è di ostacolo al naturale deflusso delle acque superficiali e pertanto non è in grado di aumentare il livello di rischio idraulico;
- non è in grado di determinare alterazioni al regime idraulico della zona in esame;
- non inficia significativamente i processi di infiltrazione delle acque nel sottosuolo.

Pertanto, alla luce delle considerazioni sopra riportate, **si attesta la compatibilità idrogeologica** tra l’opera e il territorio circostante.

Ing. Bruno Manca

Geol. Cosima Atzori