

SCALA N.A.	SEDE PROGETTO CAGLIARI		FORMATO A4	
REV.	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	02/10/2023	Ing. R. Sacconi	Innova Service S.r.l.	SKI 40 S.r.l.
DATA 02/10/2023	TIPO DI EMISSIONE Prima Emissione			
Proponente - Sviluppo progetto FV: SKI 40 S.r.l. Via Caradosso n. 9 - Milano (MI) P.IVA 11584400961 		Studio di progettazione: LA SIA S.p.A. Viale L. Schiavonetti, 28600173-Roma (RM) P.IVA 08207411003 		
PROGETTO Progetto Definitivo per la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato “Mogoro Agrisolare” della potenza di picco di 65.902,20 kW + BESS, ubicato nel comune di Mogoro (OR), e relative opere di connessione alla RTN				
TITOLO ELABORATO		RELAZIONE IDROGEOLOGICA		
Coordinamento Progettisti: INNOVA SERVICE S.r.l. Via Santa Margherita, 4 - 09124 Cagliari (CA) P.IVA 03379940921, PEC: innovaserviceca@pec.it				
GRUPPO DI LAVORO: per INNOVA SERVICE S.r.l. Giorgio Roberto Porpiglia - Architetto Silvio Matta - Ingegnere Elettrico Aurora Melis - Geometra		per La SIA S.p.A. Riccardo Sacconi - Ingegnere Civile Antonio Dedoni - Ingegnere Idraulico Alberto Mossa - Archeologo Simone Manconi - Geologo Franco Milito - Agronomo Francesco Paolo Pinchera - Biologo Rita Bosi - Agronomo		
NOME ELABORATO			REV	
REL_SP_IDRO			00	

Provincia di Oristano
**COMUNE DI
MOGORO**

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRI-FOTOVOLTAICO
NEL COMUNE DI MOGORO*

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. ANALISI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	4
3. UBICAZIONE DELL'AREA IN ESAME	7
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	10
5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	16
6. ANALISI IDROGEOLOGICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA	22

1. PREMESSA

La presente relazione esamina le questioni di carattere geologico, geomorfologico e idrogeologico connesse con il progetto dei lavori di realizzazione di un campo agri-fotovoltaico e relative opere di connessione da realizzarsi in località “Perdiana” nella zona agricola del Comune di Mogoro (OR).



Fig. 1: Inquadramento aerofotogrammetrico dell'area d'indagine e ubicazione area intervento

Nell'ambito del quadro progettuale, l'obiettivo dello studio sarà quello di definire la compatibilità dell'intervento in funzione delle condizioni geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area, nonché il conseguente grado di pericolosità in conformità a quanto stabilito dalle NA del PAI.

L'analisi geologica e geomorfologica dei terreni interessati dall'intervento verrà eseguita attraverso degli approfondimenti, che verranno eseguiti in corrispondenza dell'area d'intervento ed in un suo congruo intorno per ottenere elementi conoscitivi di dettaglio, anche facendo riferimento ad analisi eseguite in aree contermini sulla stessa successione litologica.

A tal fine, la Soc. LaSia Spa, affidataria dei servizi di progettazione, si è avvalsa del Geologo Dott. Simone Manconi, iscritto all'Albo dei Geologi della Regione Sardegna al n. 513 in qualità di incaricato per la redazione dello studio geologico, geomorfologico e idrogeologico a supporto degli interventi progettuali previsti.

2. ANALISI DEL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

L'intervento in progetto consiste nella installazione di un nuovo parco agri-fotovoltaico della potenza nominale di 65.902,2 KW e relative opere di connessione e collegamento, da realizzarsi all'interno della zona agricola del Comune di Mogoro, in località "Perdiana" e delle relative opere di Connessione, ricadenti nel territorio dei comuni di Gonnostramatza, Lunamatrona e Sanluri.

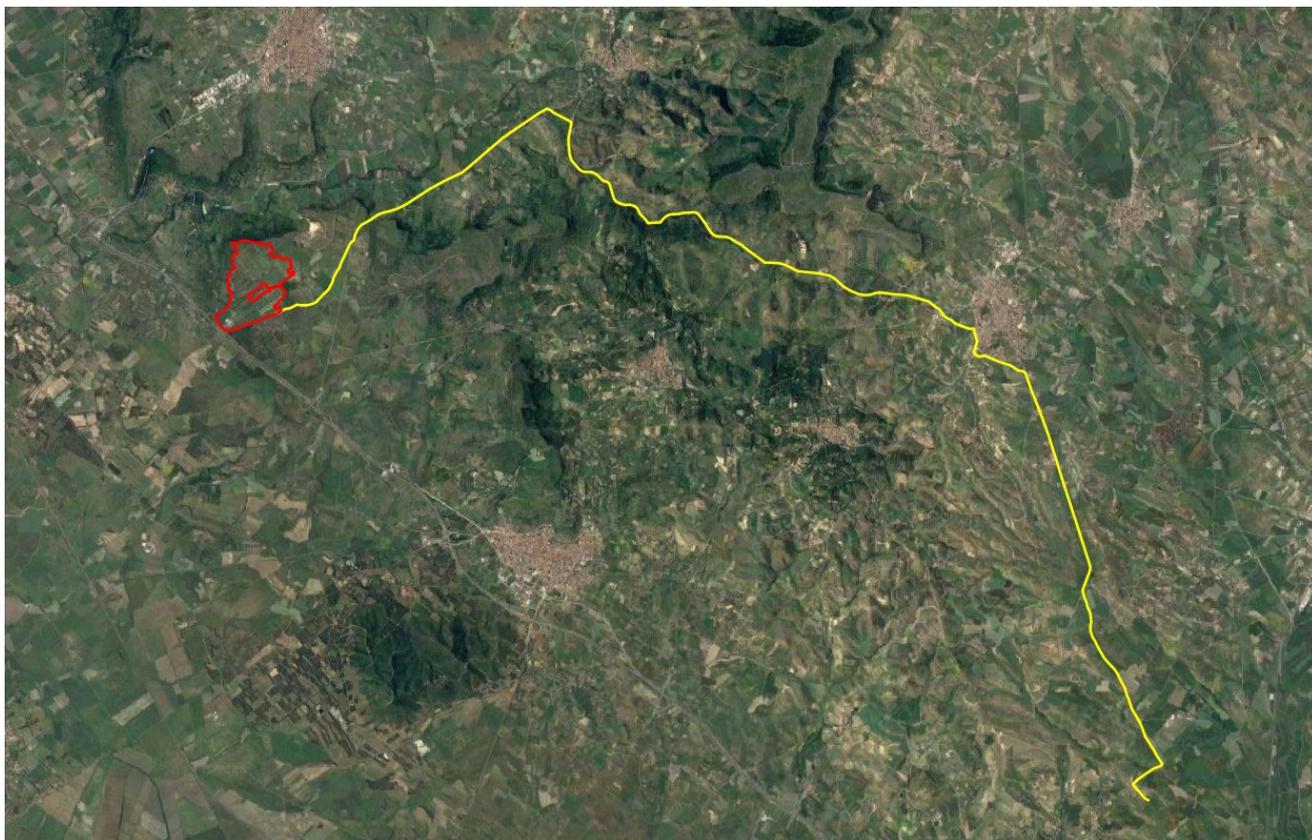


Fig. 2: Inquadramento aerofotogrammetrico dell'area d'indagine con sovrapposizione delle opere in progetto

Il progetto ricade parte nella zona agricola del PUC del comune di Mogoro, (superfici meglio identificate più avanti e negli elaborati di progetto), tenendo conto dei recenti indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, contenuti nella Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata a Novembre 2017, la Società ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo due obiettivi prioritari fissati dalla SEN, ovvero il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio.

L'area deputata all'installazione dell'impianto in oggetto risulta essere molto adatta allo scopo in quanto presenta un'esposizione ottimale ed è ben raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti. La superficie di installazione dell'impianto si presenta con pendenze da lievi a medie, tali caratteristiche risultano agevolare sia la soluzione di layout che gli interventi di futura manutenzione richiesti in esercizio.

Il progetto rientra nell'ambito degli indirizzi di politica energetica nazionale ed europea relativi alla produzione di energia elettrica da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) nell'ottica di una progressiva sostituzione dei combustibili fossili quale fonte energetica e della riduzione di

inquinanti atmosferici e gas clima-alteranti, secondo quanto previsto dagli accordi internazionali in materia (es. Protocollo di Kyoto). I criteri principali con cui è stato realizzato il progetto dell'impianto agri-fotovoltaico sono basati su:

- rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica attualmente vigenti;
- conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici ed impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

I componenti dell'impianto in progetto sono così rappresentati:

- moduli fotovoltaici;
- strutture di appoggio e supporto dei moduli fotovoltaici;
- inverter per la conversione dell'energia elettrica da continua ad alternata;
- quadri elettrici;
- cabina elettrica di campo, con locale di trasformazione BT/MT;
- cabina elettrica di ricezione MT per immissione dell'energia elettrica prodotta nella rete
- impianto di terra.

La disposizione dell'impianto è stata valutata a seguito di un accurato studio delle ombre e minimizzando, ove possibile, l'effetto di ombreggiamento legato agli ostacoli presenti nell'area interessata. In tal modo verrà garantita una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto agri-fotovoltaico in oggetto. L'unità di base del sistema agri-fotovoltaico consiste in unità modulari denominate stringhe composte ciascuna da 1545 strutture di tipo I (Moduli 2 x 28). 153 strutture di tipo II (Moduli 2x14) e 144 strutture di tipo III (Moduli 2 x 7). Le stringhe saranno convogliate alle cabine di conversione e trasformazione, dove verranno installati gli inverter (CC/CA) centrali e i trasformatori (BT/MT) previste in numero di 23.

L'energia elettrica sarà quindi convogliata mediante cavidotto alla Cabina di Consegna per l'immissione nella rete di distribuzione.

Il modulo agri-fotovoltaico utilizzato è progettato appositamente per applicazioni di impianti di grande taglia collegati alla rete elettrica. I moduli fotovoltaici verranno installati a terra su una struttura di sostegno fissa, a puntello in acciaio zincato a caldo infissi nel terreno a mezzo di battipalo previo preforo. I moduli avranno un angolo di inclinazione rispetto all'orizzontale (tilt) pari a 20° ed un angolo di rotazione rispetto al sud geografico (azimut) pari a 0°. I profili avranno una sezione ed una profondità di interrimento 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 4,57 m in maniera da minimizzare l'ombreggiamento tra gli stessi. Il tipo di esposizione scelta permetterà di massimizzare la produzione di energia elettrica media giornaliera.

Nella fase progettuale si è scelto il dimensionamento di un blocco standard, il quale, duplicato all'interno dell'area, permette la definizione dei campi fotovoltaici e del generatore in generale.

Per semplicità di cablaggio si è scelto di realizzare blocchi costituiti da una singola stringa fotovoltaica.

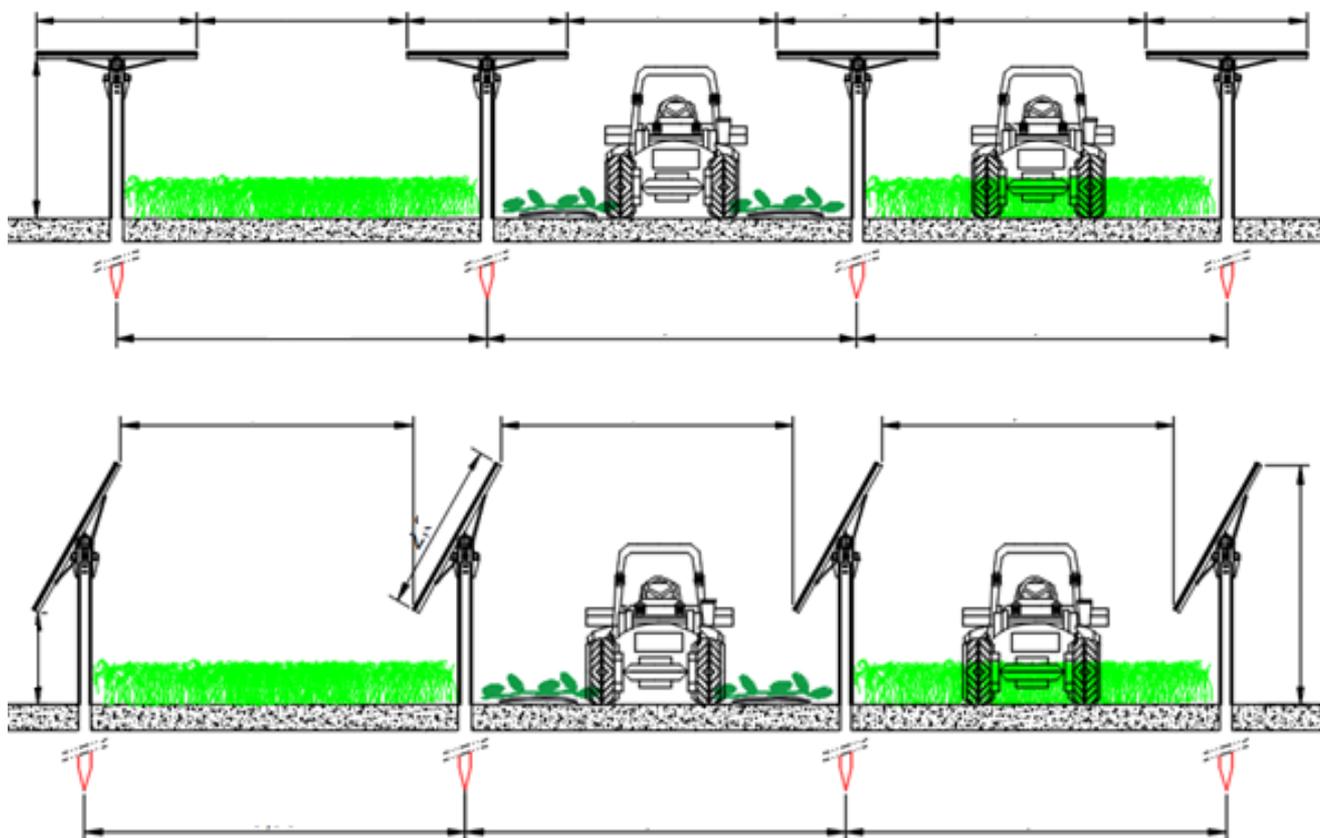


Fig.3: Rappresentazione della struttura di sostegno del modulo agri-fotovoltaico

A seguito della conformazione geomorfologica del substrato, da sub-affiorante ad affiorante, la struttura di sostegno scelta per l'impianto verrà infissa nel terreno successivamente alla realizzazione di un preforo, senza la necessità di sistemare fondazioni interrate in calcestruzzo armato; tale struttura permetterà:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni anti furto.
- Possibilità di rimozione a fine vita della struttura.

Elettricamente le strutture verranno collegate alla terra di impianto per assicurare la protezione contro le sovratensioni indotte da fenomeni atmosferici. I materiali delle singole parti sono armonizzati tra loro per quanto riguarda la stabilità, la resistenza alla corrosione e la durata nel tempo.

3. UBICAZIONE DELL'AREA IN ESAME

Il sito oggetto di intervento è ubicato nella zona agricola del Comune di Mogoro (OR), in località "Perdiana", all'interno di un sito facilmente accessibile da qualunque mezzo di lavoro.

Nell'eseguire i lavori relativi all'ubicazione, alla caratterizzazione geologica, geomorfologica, geotecnica ed idrogeologica, si è fatto riferimento alla seguente cartografia:

- Foglio n. 539 "Mogoro", dell'I.G.M.I. (scala 1:50.000);
- Foglio n. 539, sez. III "Mogoro", dell'I.G.M.I. (scala 1:25.000);
- Foglio n. 539 sez. 100 "Mogoro", CTR (scala 1:10.000);
- Foglio n. 539 sez. 140 "Sardara", CTR (scala 1:10.000);
- Cartografia catastale (1:2.000);
- Ortofoto Digitali Georeferenziate (1:10.000);
- PUC di Mogoro (1:10.000);
- Piano di Assetto Idrogeologico – Regione Sardegna (Approvato con Decreto Presidente Regione Sardegna n. 67 del 10.07.2006 e s.m.i.);
- Piano Stralcio delle fasce Fluviali - Regione Sardegna (Approvato con Deliberazione Comitato Istituzionale n. 2 del 17.12.2015);
- Piano di gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A. 2017– I° Ciclo di pianificazione) - Regione Sardegna - Approvato con Deliberazione Comitato Istituzionale n. 2 del 15.03.2016 e s.m.i. e con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/10/2016, pubblicato sulla Gazzetta ufficiale serie n. 30 del 06/02/2017 e s.m.i.
- Piano di Gestione del rischio alluvioni (P.G.R.A. 2019) – Regione Sardegna – Scenari di intervento strategico e coordinato;
- Piano di Gestione del rischio alluvioni (P.G.R.A. 2021 – II° ciclo di pianificazione) – Regione Sardegna- Deliberazione Comitato Istituzionale n° 1 del 14 del 21.12.2021;
- Reticolo idrografico regionale e fasce di prima tutela Art. 30 ter NA PAI;
- Elaborati progettuali

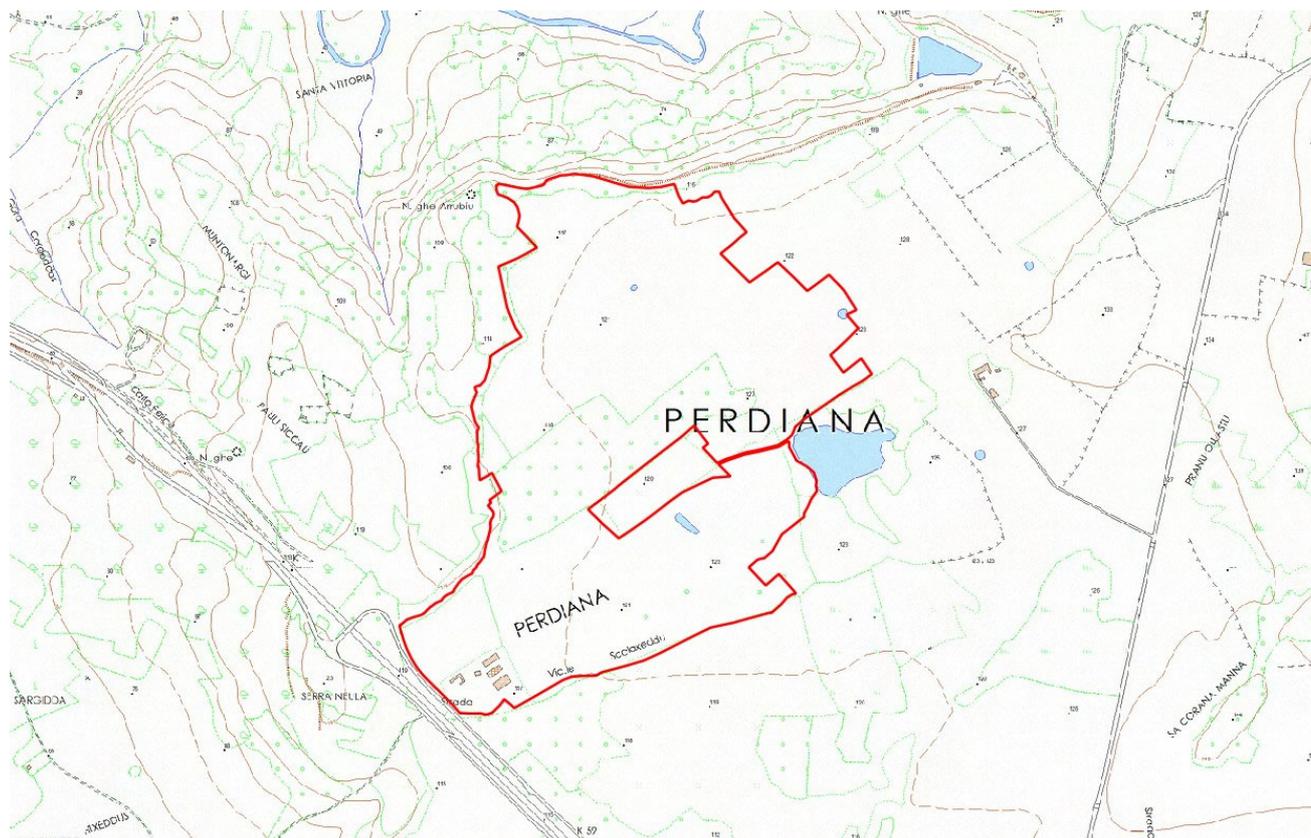


Fig.6: Inquadramento DBMP area intervento

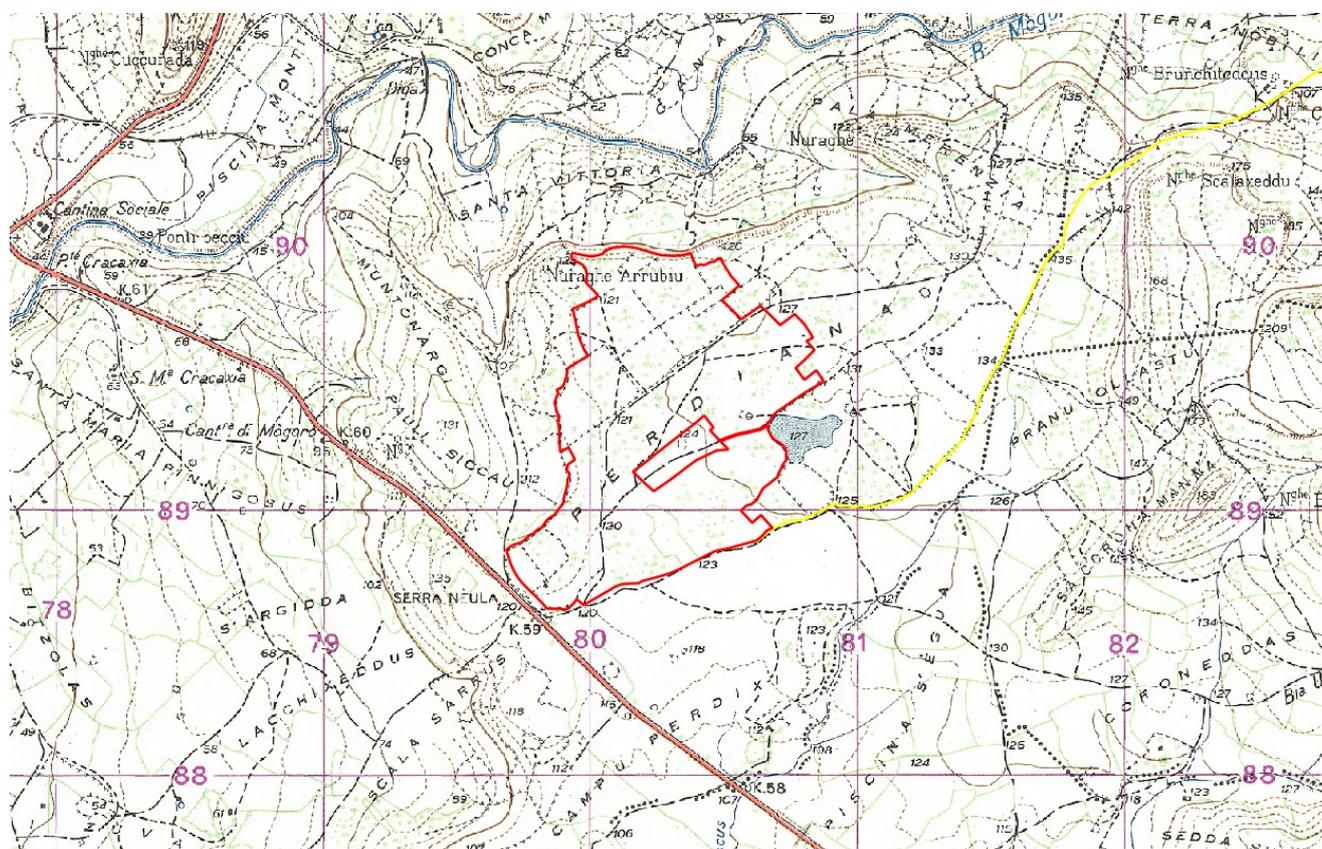


Fig.7: Inquadramento IGM serie 25V

4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'attuale conformazione geologica e geomorfologica della zona d'indagine è riferibile inequivocabilmente al ciclo vulcano plio-pleistocenico riconducibile all'apparato vulcanico del Monte Arci, il quale rappresenta un massiccio vulcanico isolato di età Pliocenica, situato nella Sardegna centro-occidentale ad est del Golfo di Oristano.

L'apparato vulcanico del Monte Arci, ben visibile dalle fotografie aeree costituisce un rilievo di forma irregolare, allungato secondo una forma pseudo-ellittica secondo un asse N-S per una lunghezza di circa 30 Km e secondo un asse minore E-W per circa 10 Km.

Le cime più importanti sono rappresentate da dei Neck Basaltici, che rappresentano delle morfologie vulcaniche prodotte dalla solidificazione del magma all'interno del camino vulcanico, le quali vengono a giorno per erosione del camino vulcanico esterno.

Le vette più importanti corrispondono ai Neck di P.ta Sa Trebina Longa (812.00 m slm), P.ta Sa Trebina Lada (795.00 m slm) e P.ta Su Corongiu de Sioza (463.00 m slm).

L'acronimo "Trebina" deriva dal fatto che queste tre vette rocciose risultano disposte sotto forma di treppiede da qui deriva il nome locale di "Sa Trebina".

Da un punto di vista strutturale, il Monte Arci risulta sistemato nel margine Nord-Orientale della Fossa del campidano, e risulta allineato lungo le faglie normali che separano il Graben del Campidano dall'alto strutturale della Marmilla.

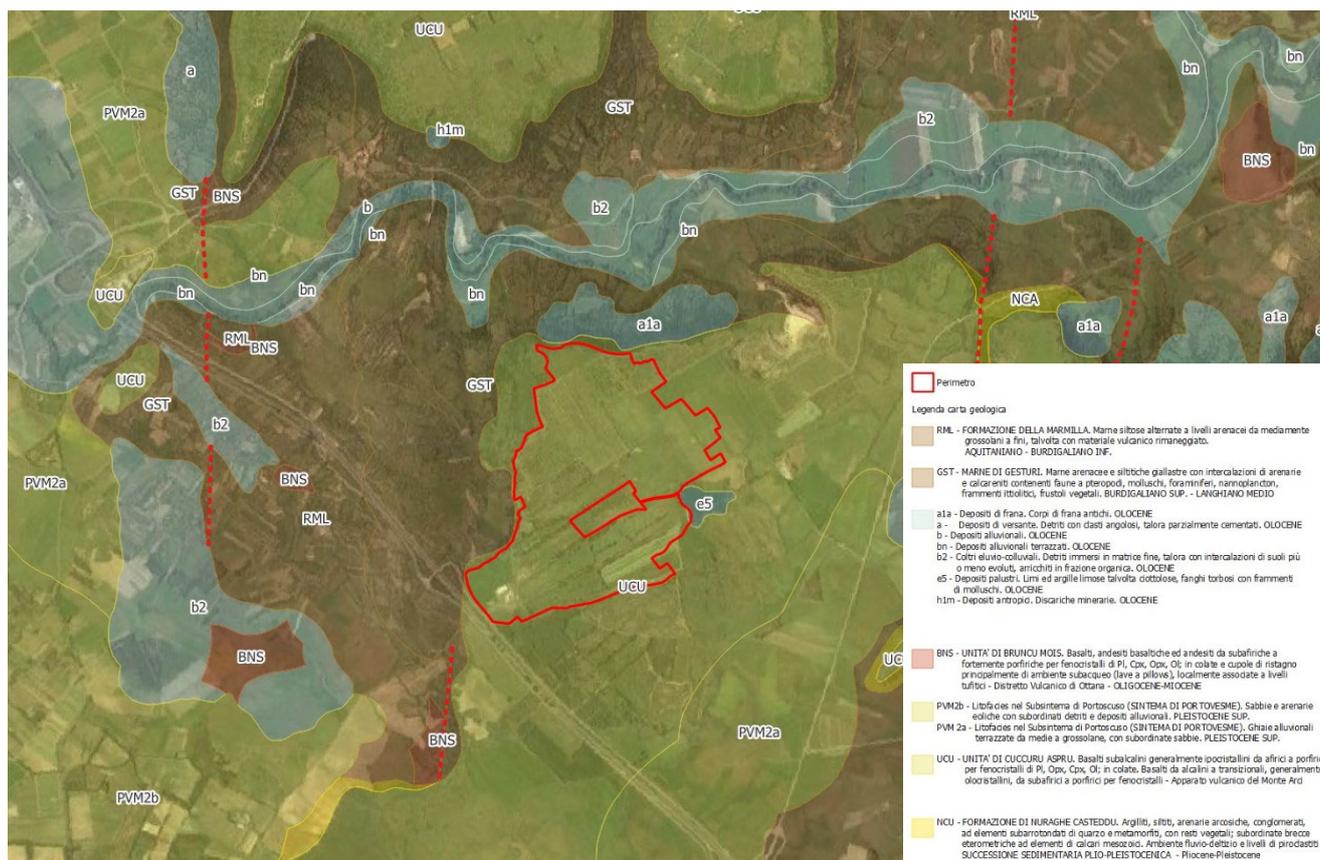


Fig.8: Inquadramento geologico area impianto (S.I.T. Sardegna Geoportale – Carta Nazionale CARG)

Il Monte Arci, così come tutti gli apparati vulcanici del Plio-Quaternario si riallacciano a movimenti tettonici transtensivi riconducibili alla formazione del Graben del Campidano e in linea generale dall'apertura del mar Tirreno.

I prodotti vulcanici del Monte Arci poggiano su lave basaltiche a pillow, prodotte in ambiente subacqueo, intercalati a sedimenti marini (prevalente mente argille e sabbie) riferibili al Miocene Inferiore (Acquitano e Burdigaliano), sui quali poggiano breccie epiclastiche depositate in ambiente poco profondo.

L'allineamento del Monte Arci rispetto al Graben del Campidano e la sua collocazione lungo una delle faglie dirette che bordano il Campidano Nord-Orientale suggeriscono la presenza di un sistema di alimentazione che sfrutta la faglia come sistema preferenziale per la risalita del magma.

Nonostante il magma possa essersi sviluppato lungo un allineamento preferenziale dovuto alla presenza di faglie, indubbiamente il modello di alimentazione del Monte Arci è stato di tipo policentrico, cioè il prodotto dell'impilamento di prodotti vulcanici emessi da centri eruttivi distinti, ciascuno di essi caratterizzato da attività centrale, dove questa attività si contrappone all'attività fissurale, caratterizzata invece dall'emissione di prodotti lungo una direzione preferenziale di faglia.

La morfologia del Monte Arci tuttavia risulta essere completamente diversa tra il lato occidentale e il lato orientale del massiccio vulcanico.

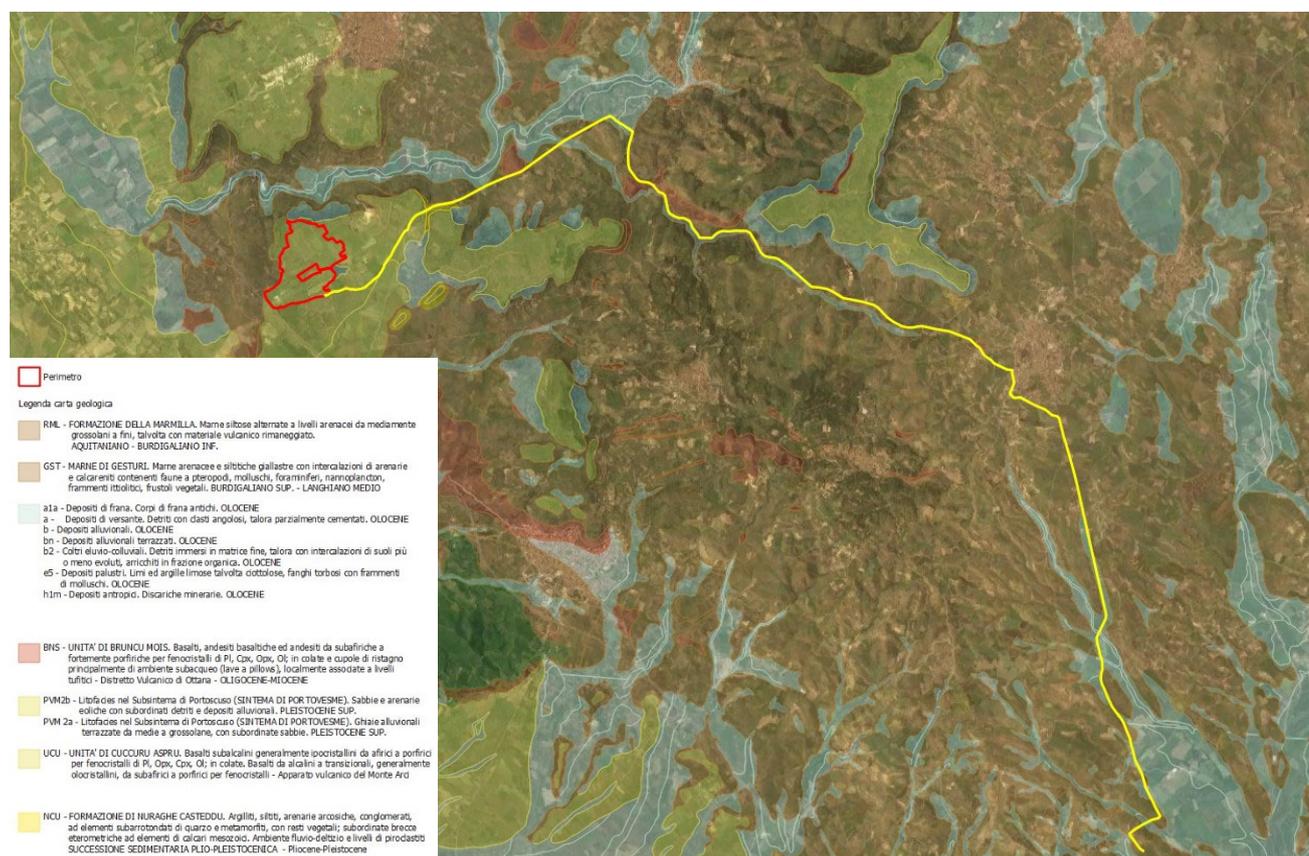


Fig.9: Inquadramento geologico area intervento e della rete di connessione (S.I.T. Sardegna Geoportale – Carta Nazionale CARG)

Il limite occidentale dell'area di intervento corrisponde con la principale rottura di pendio alla base del vulcano, laddove i depositi vulcanici di raccordano con la piana del Campidano ad una quota di circa 100.00 m slm. Il limite orientale è rappresentato dalla scarpata morfologica determinata dall'erosione selettiva delle vulcaniti e le sottostanti rocce sedimentarie mioceniche, dando luogo ad un profilo a gradoni. In tutto il massiccio vulcanico sono stati riconosciuti diversi

sistemi di faglie, aventi direzione NE-SW. ENE-WSW ed E-W, diffusi soprattutto nel settore centro-orientale.

Il risultato del vulcanismo del Monte Arci è costituito da prodotti effusivi prevalenti e in minor parte da prodotti piroclastici. Per la gran parte, tutti i prodotti effusivi del monte Arci risultano sistemati lungo la piana del campidano, al di sotto dei sedimenti alluvionali plio-quadernari e attuali. Gli elementi più particolari che contraddistinguono il Monte Arci oltre le trebine, sono rappresentati dalle colate laviche ossidianacee e i giacimenti di perlite.

I prodotti vulcanici che costituiscono l'edificio del monte Arci sono a carattere prevalentemente acido e intermedio ad affinità alcalina (rioliti e daciti compresi prodotti intermedi tra i due) e in minor parte da magmi basici e trachiti. La composizione dei magmi prodotti dal Monte Arci rappresenta un'eccezione nel quadro del vulcanismo plio-pleistoceno della Sardegna, laddove prevalgono i magmi basici ad affinità alcalina (Basalti e Trachibasalti).

Nel complesso, la petrogenesi dell'apparato vulcanico del Monte Arci può essere suddivisa in quattro fasi distinte caratterizzate da prodotti chimicamente e petrograficamente differenti: una prima fase caratterizzata dall'emissione di lave riolitiche, affioranti prevalentemente nel settore centro-occidentale, una seconda fase caratterizzata dall'emissione di colate laviche andesitiche e dacitiche, affioranti principalmente nel settore settentrionale e lungo le scarpate che costituiscono il limite orientale dell'edificio, una terza fase caratterizzata dall'emissione di colate laviche e prodotti piroclastici a composizione trachitica affioranti nel settore centro-meridionale e infine un'ultima fase caratterizzata dall'emissione di lave basaltiche ad affinità alcalina e subalcalina e di andesiti basaltiche.

Nella fattispecie l'area d'intervento risulta costituita da un substrato sub-affiorante di rocce vulcaniche effusive dell'apparato vulcanico del Monte Arci. Trattasi di rocce basaltiche subalcaline, dell'unità di Cuccuru Aspru, ricoperte da una coltre di terreno avente spessore metrico, generalmente limo-argilloso di colore bruno scuro, con interclusi clasti e ciottoli di rocce basaltiche in forma di blocchi e trovanti decimetrici, talora metrici.



Fig.10: blocchi di basalto rilevati durante le attività di escavo eseguite in aree contermini (Impianto FV ESPE)

In particolare, questa coltre detritica si sviluppa soprattutto nella parte bassa dell'area, a ridosso della S.S. 131, laddove l'accumulo sedimentario e il trasporto gravitativo ha permesso la formazione di queste litologie.

E' pertanto ovvio che a quote più elevate, questo spessore diminuisca fino a sparire del tutto, con presenza del substrato basaltico affiorante.

Sulla base delle caratteristiche litostratigrafiche dell'area e in funzione dei dati rilevati in sito la successione litologica interessata può essere così rappresentata dall'alto verso il basso:

- Livello pedogenizzato superficiale a forte componente limo-argillosa con interclusi rari ciottoli millimetrici, molto consistente (0.00 m – 0.15 m) (Olocene);
- Materiale a forte componente limo-argillosa con interclusi rari ciottoli millimetrici, con interclusi blocchi eterometrici di roccia basaltica (0.15 m – 0.50 m) (Pleistocene-Olocene);
- Substrato roccioso vulcanico basaltico compreso livello di alterazione superficiale (> 30 m) (Pliocene-Pleistocene);

Di seguito vengono riportate le stratigrafie di due pozzi eseguiti in corrispondenza dell'area d'intervento con la successione litologica riportata fino ad una profondità di 130 m dal p.d.c, dalla quale si evince che lo spessore complessivo della sequenza vulcanica effusiva basaltica.

Stampa

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 196831 Regione: SARDEGNA Provincia: ORISTANO Comune: MOGORO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 130,00 Quota pc slm (m): 120,00 Anno realizzazione: 2005 Numero diametri: 2 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): ND Portata esercizio (l/s): ND Numero falde: 2 Numero filtri: 1 Numero piezometrie: 0 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 5 Longitudine WGS84 (dd): 8,770967 Latitudine WGS84 (dd): 39,649561 Longitudine WGS84 (dms): 8° 46' 15.49" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 38' 58.43" 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	90,00	90,00	273
2	90,00	130,00	40,00	220

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	40,00	40,00	0,00
2	90,00	90,00	0,00

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	90,00	115,00	25,00	180

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,50	1,50		SUOLO ARGILLOSO
2	1,50	18,00	16,50		BASALTO/I IN COLATA + - ALTERATO/I
3	18,00	40,00	22,00		KUTTING ARGILLOSO
4	40,00	85,00	45,00		TRACCE DI UMIDITA' C.S.
5	85,00	130,00	45,00		ACQUIFERO MARNE ARGILLOSE

Fig.11: Stratigrafia area intervento – Zona a ridosso S.S. 131 (Fonte Dati: ISPRA L.464/84)

Stampa

Dati generali	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 196898 Regione: SARDEGNA Provincia: ORISTANO Comune: MOGORO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 80,00 Quota pc slm (m): 130,00 Anno realizzazione: 1990 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 2,000 Portata esercizio (l/s): 2,000 Numero falde: 3 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): NO Numero strati: 3 Longitudine WGS84 (dd): 8,779022 Latitudine WGS84 (dd): 39,652619 Longitudine WGS84 (dms): 8° 46' 44.49" E Latitudine WGS84 (dms): 39° 39' 09.43" 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	80,00	80,00	250

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	24,50	25,00	0,50
2	45,50	46,00	0,50
3	49,50	50,00	0,50

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
giu/1990	60,00	62,00	2,00	2,000

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	46,00	46,00		BASALTO
2	46,00	52,00	6,00		SABBIA CON CIOTTOLI
3	52,00	80,00	28,00		ARGILLA

Fig.12: Stratigrafia area intervento – Zona a ridosso Cava Perdiana (Fonte Dati: ISPRA L.464/84)

5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Relativamente agli aspetti geomorfologici, l'area d'intervento si imposta in corrispondenza della zona collinare e pedemontana di raccordo tra la piana del Campidano e il tavolato basaltico di Mogoro con quota di ~ 121 m.s.l.m. Tutta l'area si presenta allo stato naturale con terreni un tempo un tempo utilizzati per scopi agricoli, nei quali attualmente non si osservano fenomenologie di dissesto strutturale riconducibili a criticità geologiche – geomorfologiche – idrogeologiche. Relativamente alla potenzialità dei dissesti, è stata eseguita un'analisi molto dettagliata delle condizioni di pericolosità idrogeologica, dovuta sia a fenomenologie riconducibili a criticità di tipo idrauliche (pericolosità Idraulica Hi) sia a fenomenologie riconducibili a criticità di tipo geo-morfologiche (Pericolosità per Frana Hg). In particolare, limitatamente all'area del campo agri-fotovoltaico, l'area risulta essere così classificata:

- Pericolosità PAI Hi: Zona non classificata
- Pericolosità PAI Hg: 98% Zona Hg1 – 2% Zona Hg2
- Pericolosità Ciclone Cleopatra: Zona non classificata
- Pericolosità PSFF: Zona non classificata
- Pericolosità PGRA 2017 (I° ciclo di pianificazione): Zona non classificata
- Pericolosità PGRA 2019 (SISC): Zona non classificata
- Pericolosità PGRA 2021 (II° ciclo di pianificazione): Zona non classificata
- Pericolosità Art.30 ter: Zona parzialmente classificata

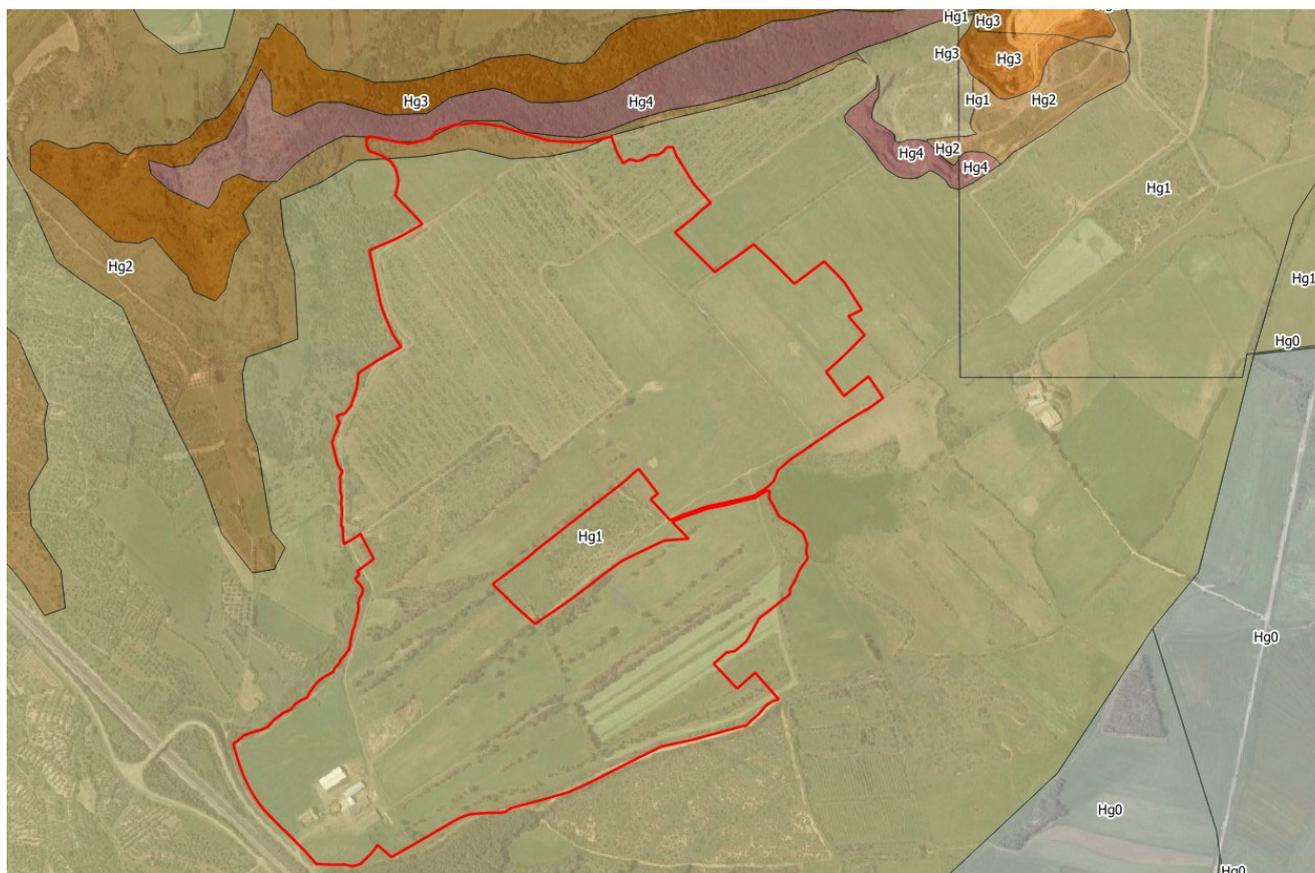


Fig.13: Pericolosità da frana esistente per l'area d'intervento (area impianto) (PAI Regione Sardegna)

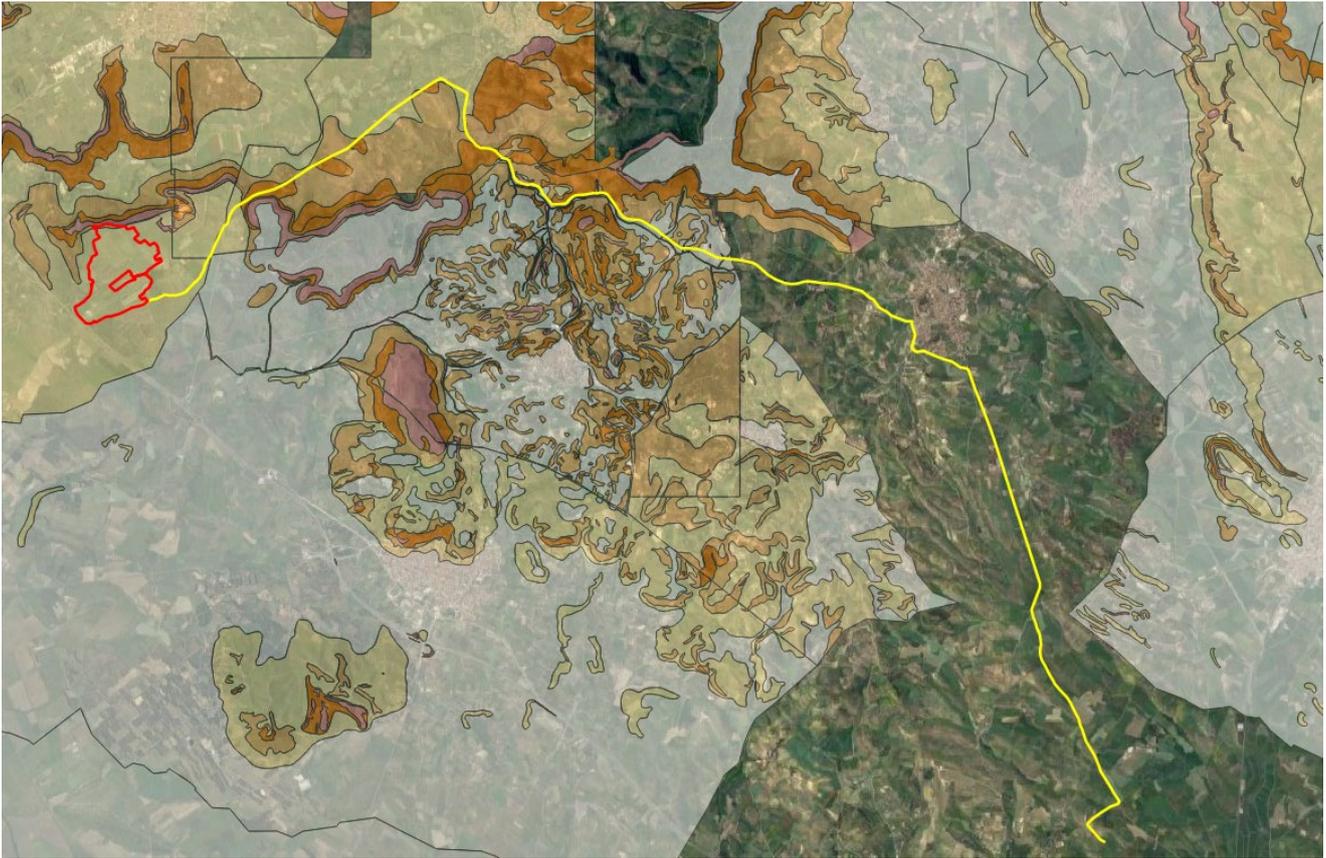


Fig.14: Pericolosità da frana esistente per l'area d'intervento (area impianto + opere di connessione) (PAI Regione Sardegna)

Limitatamente al tracciato delle opere di connessione, l'area risulta essere così classificata:

- Pericolosità PAI Hi: Zona classificata Hi4-Hi3-Hi2-Hi1
- Pericolosità PAI Hg: Zona Classificata Hg3-Hg2-Hg1
- Pericolosità Ciclone Cleopatra: Zona non classificata
- Pericolosità PSFF: Zona non classificata
- Pericolosità PGRA 2017 (I° ciclo di pianificazione): Zona classificata P3-P2-P1
- Pericolosità PGRA 2019 (SISC): Zona non classificata
- Pericolosità PGRA 2021 (II° ciclo di pianificazione): Zona classificata P3-P2-P1
- Pericolosità Art.30 ter: Zona classificata



Fig. 15: Inquadramento PAI Rev.2022 – Zona Classificata Hi4) Pericolosità Studio Art.8 c.2 Comune di Collinas)

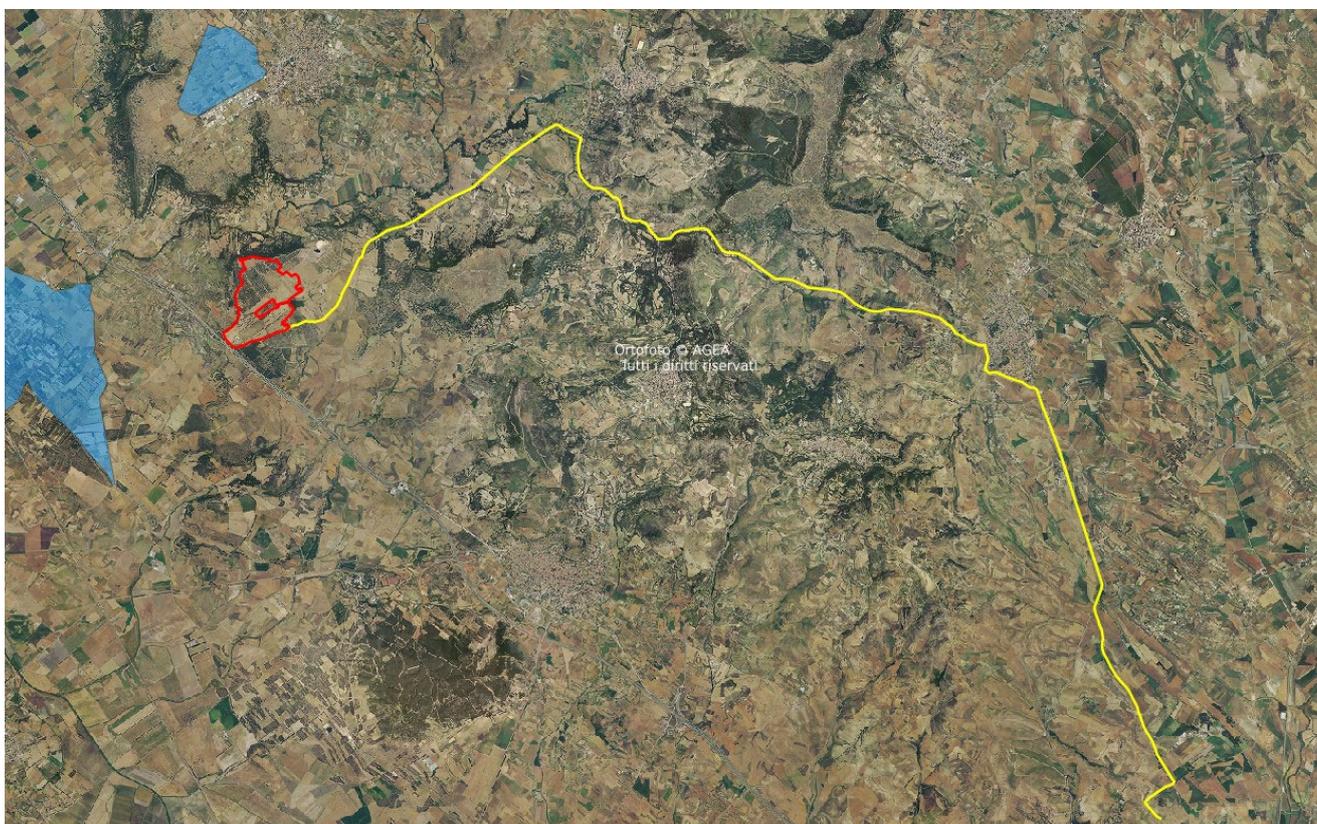


Fig. 16: Inquadramento aree Ciclone Cleopatra – Zona non classificata

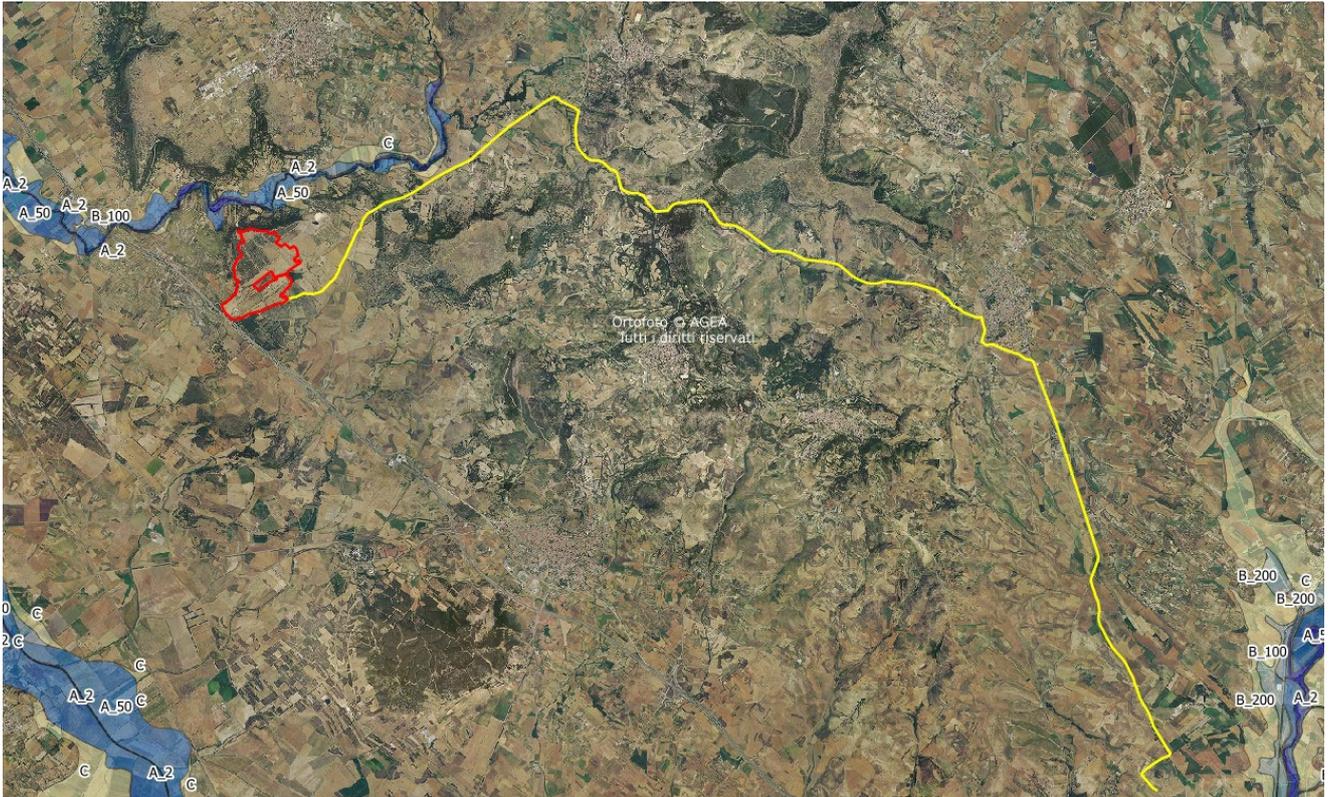


Fig. 17: Inquadramento PSFF – Zona non classificata

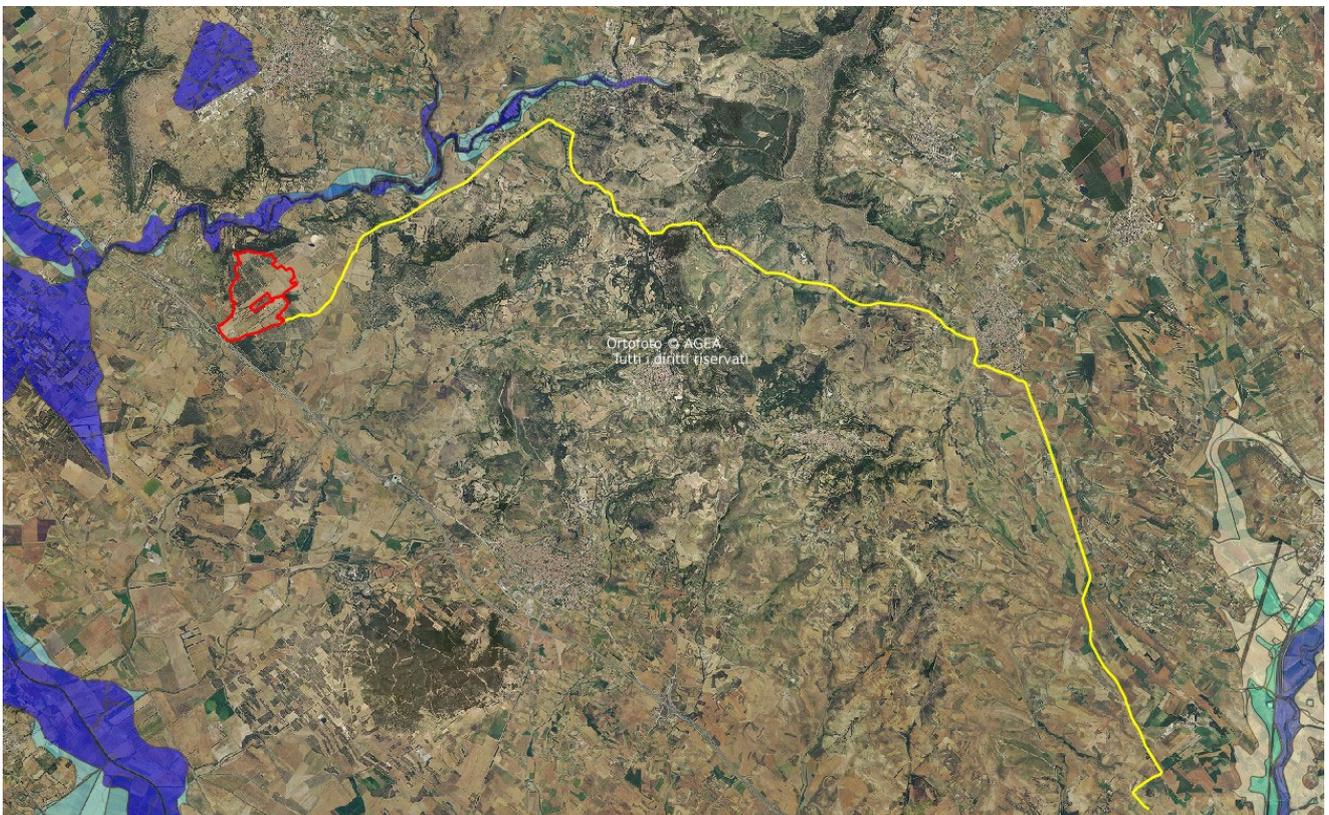


Fig. 18 Inquadramento PGRA 2017 – Zona non classificata



Fig. 19: Inquadramento PGRA 2021 – Zona non classificata

Con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n°128 del 14.11.2019, pubblicate sul B.U.R.A.S. n°50 Parte I e II del 21.11.2019, sono state istituite delle “Fasce di Prima Tutela” ai sensi dell’Art. 30 ter delle N.A. del PAI.

L’Art.30 ter comma 1 delle N.A. del PAI stabilisce chiaramente che: per i singoli tratti dei corsi d’acqua appartenenti al reticolo idrografico dell’intero territorio regionale 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)	PROFONDITA' L (Metri)
1	10
2	25
3	50
4	75
5	100
6	150
7	250
8	400

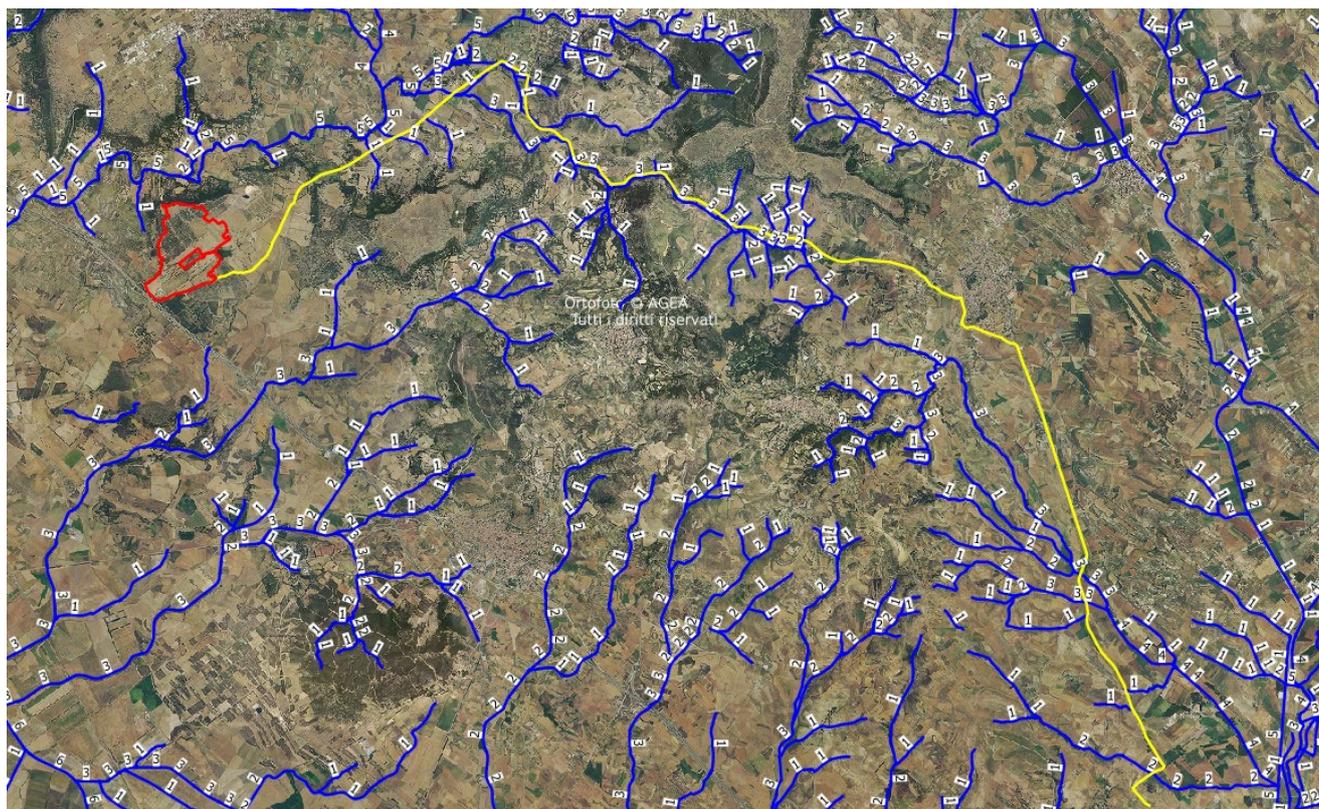


Fig. 17: Inquadramento Art.30 ter

Le norme di attuazione del PAI hanno stabilito che per gli elementi appartenenti al reticolo idrografico regionale, nelle aree perimetrare dal PAI come aree di pericolosità idraulica di qualunque classe gli strumenti di pianificazione di cui ai commi 2bis, 2ter e 6 regolano e istituiscono, ciascuno secondo la propria competenza, fasce di tutela dei corpi idrici superficiali:

- a) lungo i corsi d'acqua non arginati e nei tratti degli stessi soggetti a tombatura, degli stagni e delle aree lagunari per una profondità di cinquanta metri dalle linee di sponda o, se esistente, dal limite esterno dell'area golenale;
- b) lungo il corso dei canali artificiali e dei torrenti arginati, per una profondità di venticinque metri dagli argini;
- c) lungo i corsi d'acqua all'interno dei centri edificati, per una profondità di dieci metri dagli argini dei corsi d'acqua o per una profondità di venticinque metri in mancanza di argini e in caso di tratti tombati;
- d) La profondità delle fasce di tutela non può comunque eccedere la perimetrazione dell'area di pericolosità corrispondente al tempo di ritorno di 50 anni.

Con l'aggiornamento delle N.A. del PAI è stato inserito un nuovo comma dell'Art. 8 (comma 8 bis) il quale specifica ulteriormente che la profondità delle fasce di tutela non può comunque eccedere la perimetrazione dell'area di pericolosità corrispondente al tempo di ritorno dei 50 anni.

Relativamente a quanto stabilito dalla L.64/74 l'area d'intervento non fa parte di quei Comuni dichiarati da consolidare a spese dello stato.

Considerando l'involuppo delle zone a pericolosità idraulica (Hi) e da frana (Hg), per l'area d'intervento si riscontrano allo stato attuale condizioni di pericolosità idraulica e da frana molto

elevate (limitatamente alle opere di connessione).

Contrariamente alle opere di connessione, l'area di impianto ricade esclusivamente in zona a pericolosità moderata da frana (Hg1).

Secondo quanto stabilito dall'Art.34 comma 1 delle N.A. del PAI, fermo restando quanto stabilito negli articoli 23 e 25, nelle aree di pericolosità moderata da frana compete agli strumenti urbanistici, ai regolamenti edilizi ed ai piani di settore vigenti disciplinare l'uso del territorio e delle risorse naturali, ed in particolare le opere sul patrimonio edilizio esistente, i mutamenti di destinazione, le nuove costruzioni, la realizzazione di nuovi impianti, opere ed infrastrutture a rete e puntuali pubbliche o di interesse pubblico, i nuovi insediamenti produttivi commerciali e di servizi, le ristrutturazioni urbanistiche e tutti gli altri interventi di trasformazione urbanistica ed edilizia, salvo in ogni caso l'impiego di tipologie e tecniche costruttive capaci di ridurre la pericolosità ed i rischi.

Pertanto, limitatamente alla realizzazione del campo agri-fotovoltaico, non sussiste l'obbligo di predisposizione di uno studio di compatibilità geologica-geotecnica da allegare alla pratica edilizia, in quanto non espressamente richiesto dalle N.A. del PAI.

Relativamente alle condizioni topografiche, l'area d'intervento è inquadrabile in categoria T1, ovvero *"Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione $i \leq 15^\circ$ "*.

Per quanto attiene la definizione delle categorie di sottosuolo, ai sensi del D.M. 17/01/2018, l'area d'intervento corrisponde a quei settori ove il substrato roccioso risulta essere sub-affiorante, ma comunque con una consistenza coesiva (non lapidea) riconducibile quindi ad un categoria di sottosuolo prevalente di tipo "B" ovvero: *"Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s"*.

6. ANALISI IDROGEOLOGICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA

L'idrografia superficiale è direttamente connessa con le caratteristiche idrogeologiche degli elementi idrici presenti nell'area.

Rispetto a quanto riportato negli elaborati cartografici si può certamente confermare che l'area di futura occupazione dell'impianto non interferisce con linee di deflusso superficiale dei corsi d'acqua.

Diversamente, le linee di connessione, si intersecano con il reticolo idrografico motivo per cui dovrà essere garantito un attraversamento in subalveo tramite T.O.C. oppure in scavo aperto, con due pozzetti in linea e quota del cavidotto a profondità di -1.60 m dal fondo alveo.

Il bacino idrografico sostanzialmente oblitera la conformazione geologica della zona con sviluppo di un asset di tipo dendritico-sub-dendritico, nel quale si sviluppano degli elementi idrici poco significativi da un punto di vista del calcolo delle portate di massima piena.

Il corso d'acqua principale compreso nel bacino idrografico oggetto di studio denominato è rappresentato dal Rio Mogoro, nel tratto compreso tra l'attraversamento della strada comunale Mogoro-Gonnostramatza e la foce, presso lo Stagno San Giovanni.

Il bacino del Rio Mogoro è stato ampiamente studiate secondo i criteri menzionati e descritti nell'elaborato "Metodologie di analisi" del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali: in particolare, il Bacino del Rio Mogoro è suddivisibile in 8 sottobacini identificabili dalla lettera A corrispondente la tratto di monte fino alla lettera H corrispondente alla sezione di chiusura nel tratto di valle.

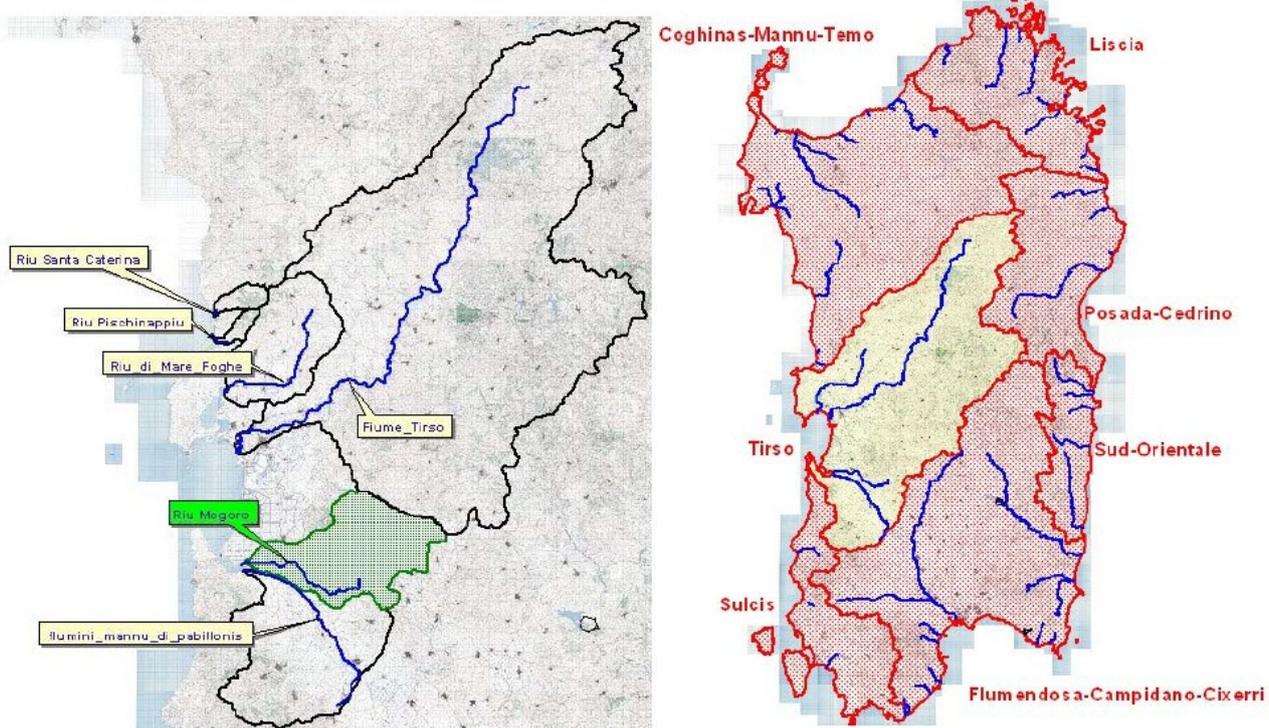


Fig. 18: Inquadramento Bacino Rio Mogoro a scala regionale.

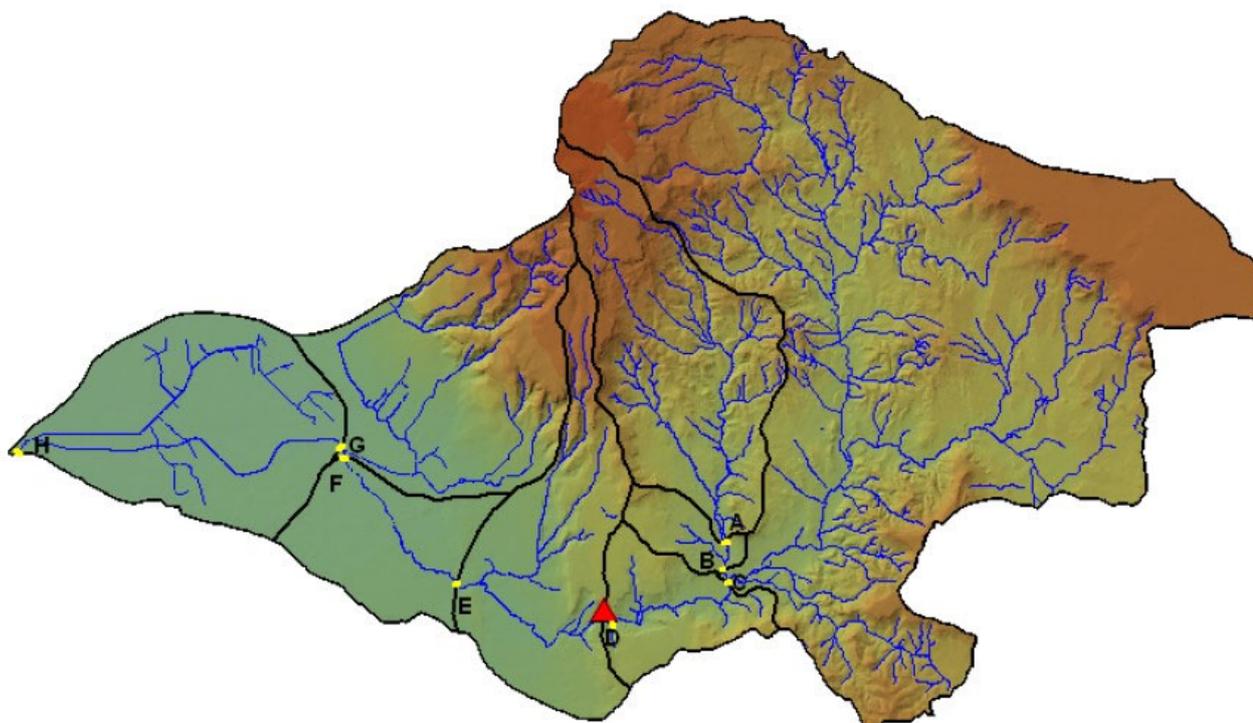


Fig. 19: Inquadramento Bacino Rio Mogoro

Sezione	S	Hmin	Hmax	Hmedia	L	i
	[km ²]	[m s.m.]	[m s.m.]	[m s.m.]	[km]	[m/m]
A	41,7	76	803	292	13,8	0,04
B	47,0	70	803	273	14,7	0,04
C	244,9	68	803	279	15,2	0,04
D	258,4	46	803	271	23,2	0,04
E	292,3	28	803	254	28,1	0,03
F	310,9	11	803	240	33,7	0,03
G	355,5	9	803	231	34,0	0,03
H	397,1	0	803	208	43,8	0,02

Fig. 20: Caratteristiche idro-morfologiche Bacino Rio Mogoro

Sezione	Area	Q(T2)	Q(T50)	Q(T100)	Q(T200)	Q(T500)
	[km ²]	[m ³ /s]				
A	41,7	15	104	126	148	177
B	47,0	16	111	135	159	190
C	244,9	75	511	620	729	871
D	258,4	62	109	235	370	525
E	292,3	64	291	332	420	564
F	310,9	71	341	393	490	644
G	355,5	84	429	499	615	792
H	397,1	97	528	620	754	954

Fig. 21: Portate di progetto Bacino Rio Mogoro

Come meglio rappresentato nella Figura 17, attualmente l'area di impianto, pur facendo parte del bacino del Rio Mogoro, non risulta interessata dalla presenza di elementi idrici superficiali in quanto sistemata in posizione geomorfologicamente più elevata rispetto alle zone circostanti. Pertanto si conferma che l'area di impianto non risulta essere interessata da elementi idrici ufficialmente riconosciuti tali da compromettere la realizzabilità dell'opera.

Limitatamente alla falda sotterranea, si ritiene che le opere in progetto non interferiscano con le falde idriche presenti nella zona, considerato che la falda profonda risulta essere sistemata ad un livello piezometrico di circa - 60 m dal p.d.c.

Unica eccezione può essere rappresentata dalle opere di connessione che a tratti risultano interferenti con gli elementi idrici presenti per i quali si rimanda allo studio di compatibilità idraulica predisposto ai sensi delle NTA del PAI.

Nel complesso tutta l'area d'intervento è caratterizzata da suoli con substrato roccioso sub-affiorante, caratterizzato da condizioni di bassa permeabilità per porosità e media permeabilità per fessurazione.