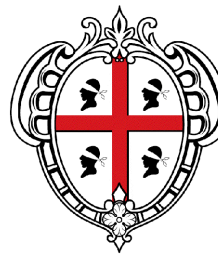




PROVINCIA DI
SASSARI



COMUNE DI
PLOAGHE



REGIONE
SARDEGNA

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRIVOLTAICO DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI
PLOAGHE (SS) CON POTENZA MASSIMA DI PICCO 32,78
MWp E POTENZA MASSIMA DI IMMISSIONE 30,67 MW**

ELABORATI PROGETTUALI

CODICE ELABORATO

AF.GEO.R03

TITOLO ELABORATO

RELAZIONE IDROGEOLOGICA

COMMITTENTE



INE Ploaghe 1 Srl
A Company of ILOS New Energy Italy

INE PLOAGHE 1 S.r.l.
Piazza di Sant' Anastasia, 7 - 00186 Roma (RM)
P.IVA 16965321009
pec: ineploaghe1srl@legalmail.it

PROGETTAZIONE



GreenShare

GreenShare S.r.l.
Open Campus Coworking
S.S. 195 Km 2.300
09123 Cagliari (CA)
info@green-share.it



GEOLOGO COSIMA ATZORI
Iscritta all'Ordine dei Geologi
della Sardegna al n.656
GEOLOGO CLAUDIA PUDDU
(COLLABORATORE)

ENTI

DATA: OTTOBRE 2023

REVISIONE: 00

FORMATO: A4

SCALA: -



INDICE

1. PREMESSA	3
1.1. <i>Quadro normativo.....</i>	<i>3</i>
2. STUDI ED INDAGINI DI RIFERIMENTO	4
3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO GENERALE.....	5
4. INQUADRAMENTO CLIMATICO	8
4.1. <i>Precipitazioni.....</i>	<i>9</i>
5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO - IDROGEOLOGICO	10
5.1. <i>Litostratigrafia</i>	<i>12</i>
5.2. <i>Caratteri geostrutturali, geometria e caratteristiche delle superfici di discontinuità.....</i>	<i>14</i>
5.3. <i>Analisi dell’area geomorfologicamente significativa al progetto.....</i>	<i>16</i>
5.4. <i>Schema della circolazione idrica superficiale.....</i>	<i>17</i>
5.5. <i>Schema della circolazione idrica sotterranea</i>	<i>19</i>
6. FATTIBILITA’ IDROGEOLOGICA	22





Indice delle figure

Figura 1 Inquadramento geografico dell'area di progetto	5
Figura 2 Inquadramento topografico, CTR 1:10.000	6
Figura 3 -Inquadramento topografico IGM Serie 25	7
Figura 4 Localizzazione area di progetto (Fonte RAS).....	8
Figura 5 Carta geologica dell'area di interesse	12
Figura 6 Rappresentazione delle maggiori faglie prossime all'area progettuale (Fonte Sardegna Geoportale).....	15
Figura 5-3 Rappresentazione delle maggiori faglie prossime all'area progettuale (Fonte Sardegna Geoportale).....	15
Figura 8 Caratteri geomorfologici dell'area vasta e significativa	17
Figura 9 Bacino idrografico n°3 “Coghinas – Mannu di Porto Torres – Temo” con delimitazione del Coghinas.....	18
Figura 10 Reticolo idrografico dell'area di studio	18
Figura 11 Sistemi idrogeologici dell'area occidentale del foglio 459 "Sassari"	19
Figura 12 Carta delle Permeabilità dei substrati	20
Figura 13 Monografie dei pozzi censiti nell'Archivio Nazionale Delle Indagini Del Sottosuolo	21

0380



1. PREMESSA

Il proponente INE PLOAGHE 1 S.r.l. intende realizzare un impianto agrivoltaico in località “Monte Mura” nel Comune di Ploaghe e denominato “INE Ploaghe 1”, per il cui progetto è stato conferito da GreenShare S.r.l., alla scrivente Geol. Cosima Atzori, regolarmente iscritta all’Albo Professionale dei Geologi della Sardegna al n°656, con studio in Sestu (CA) – C.D. Pittarello - Loc. Scala Sa Perda 87, C.F. TZRCSM72H41B354F e P.I.V.A. 03191600927, l’incarico professionale per la redazione della **Relazione Idrogeologica**, la cui stesura ottempera quanto previsto dal D.M. del 17/01/2018 recante le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (di seguito NTC), con l’obiettivo di evidenziare, in via preliminare, le caratteristiche geologico-morfologiche e il comportamento fisico-meccanico dei terreni interessati dalle opere in progetto.

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)

DPR 13.03.2013 n°59 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, a norma dell’articolo 23 del decreto-legge 9 febbraio 2012, n. 5, convertito, con modificazioni, dalla legge 4 aprile 2012, n. 35

- D.lgs. n. 152/2006 Norme in materia 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



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

Ploaghe è un comune di 4.292 abitanti, in provincia di Sassari, situato nella parte Nord Occidentale dell'isola e confinante, partendo da nord in senso orario, coi comuni di Nulvi, Chiaramonti, Ardara, Siligo, Codrongianos e Osilo.

Il terreno sul quale verrà realizzato il progetto ricade ad est dell'abitato di Ploaghe, in particolare nella località "**Monte Mura**".

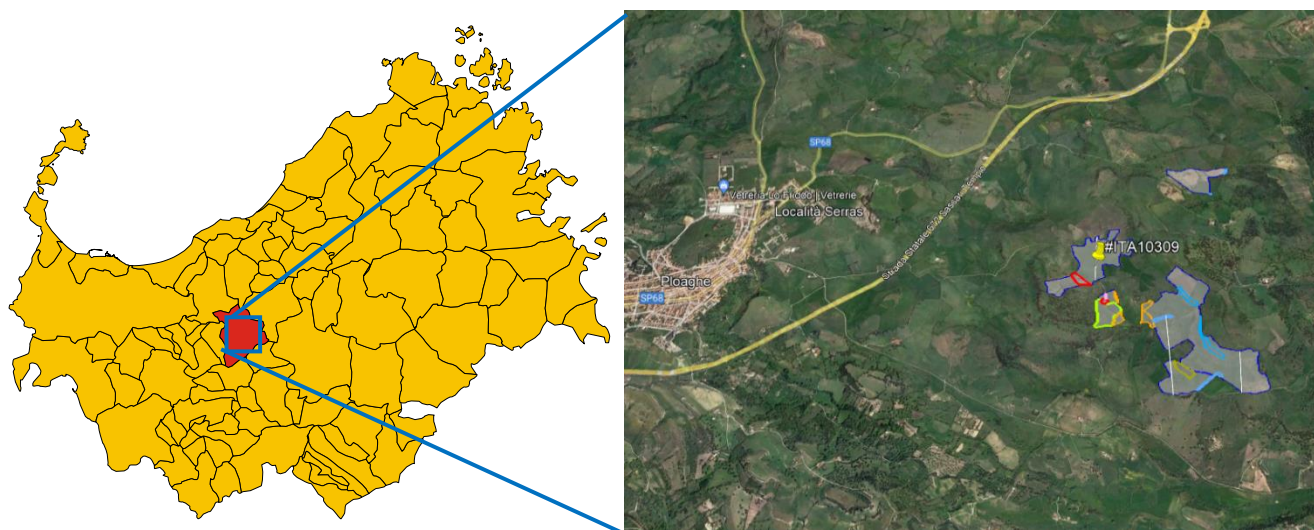


Figura 1 Inquadramento geografico dell'area di progetto

Le coordinate geografiche Gauss Boaga del centroide ipotetico di riferimento della porzione di impianto in località "**Monte Mura**" sono: **1.481.436E - 4.501.729N**

L'inquadramento cartografico di riferimento è il seguente:

- Cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare I.G.M. Serie 25 foglio **460 III "Ploaghe"**
- Carta Tecnica Regionale della Sardegna – scala 1:10000 – sez. **460100 "Ploaghe"**
- Carta Geologica d'Italia – scala 1:50000 – foglio **460 "Ploaghe"**
- Carta Geologica d'Italia – scala 1:100000 – foglio **180 "Sassari"- 193 "Bonorva"**

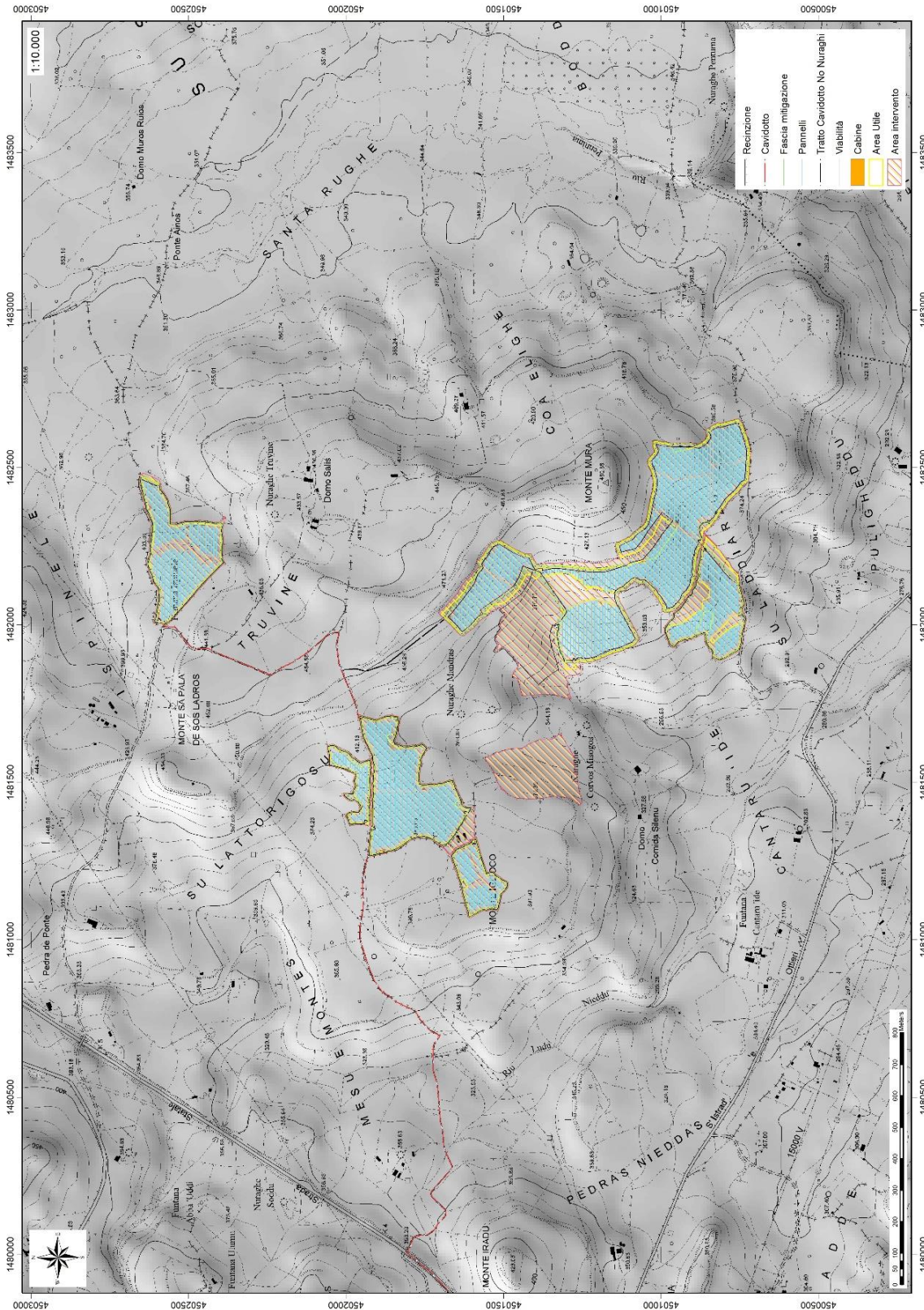


Figura 2 Inquadramento topografico, CTR 1:10.000

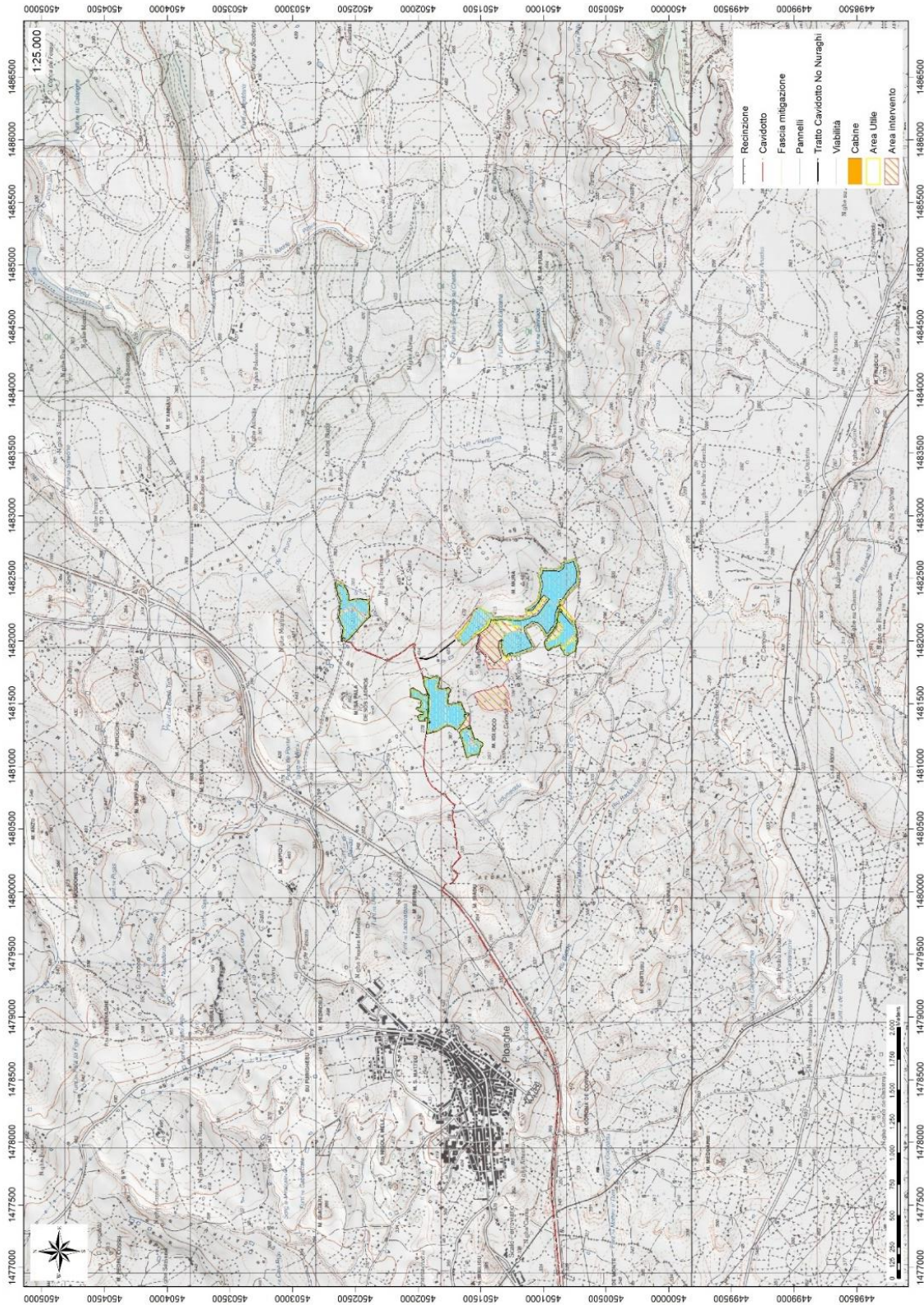


Figura 3 -Inquadramento topografico IGM Serie 25

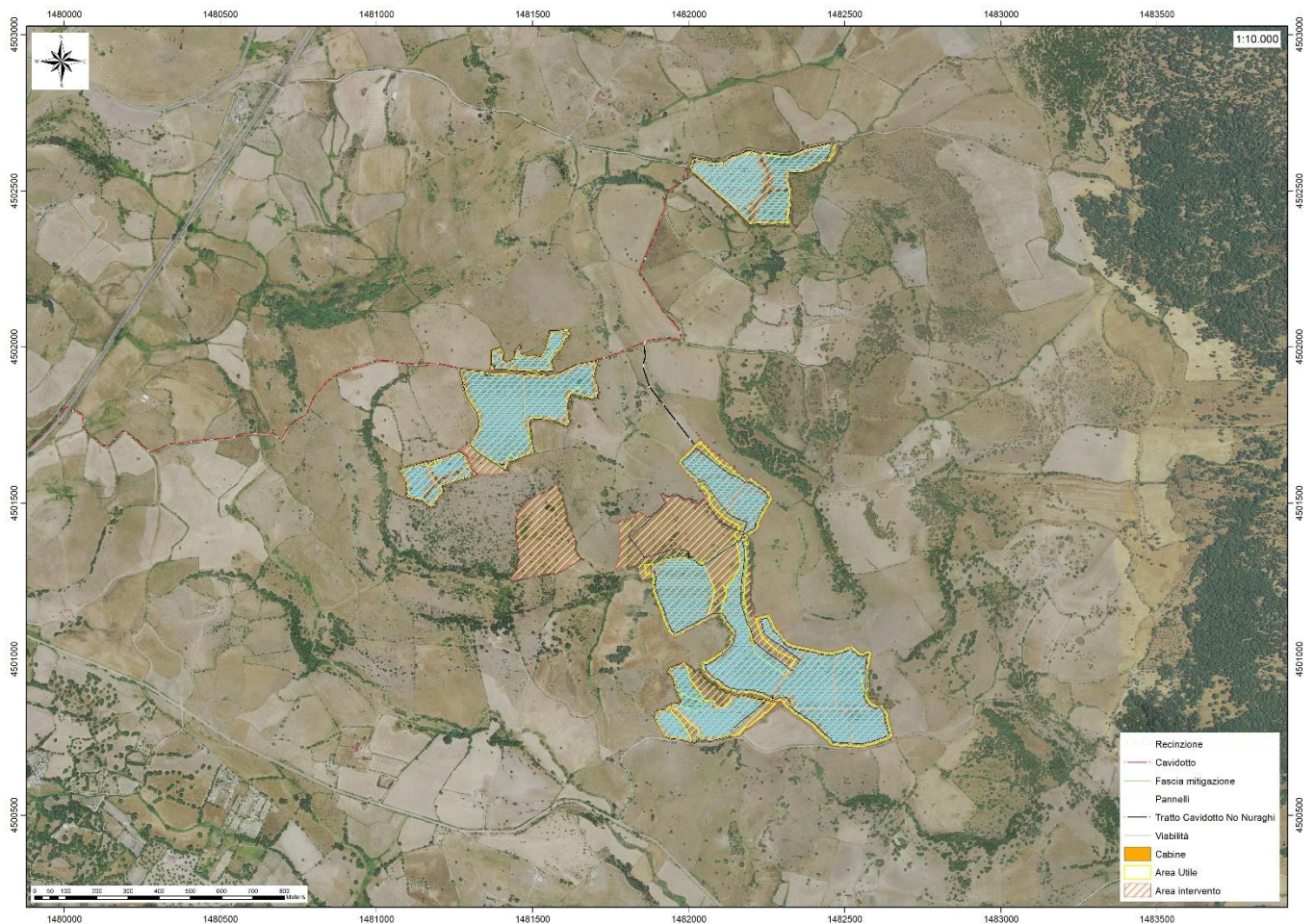


Figura 4 Localizzazione area di progetto (Fonte RAS)

4. INQUADRAMENTO CLIMATICO

L'area in esame ricade nella fascia climatica del clima temperato da sub-umido a sub-arido, tipicamente mediterraneo con estati asciutte ed inverni miti e debolmente piovosi. Secondo la classificazione climatica di Thornthwaite, si tratta di un clima mesotermico, B2, da sub-umido a sub-arido, con eccedenza idrica invernale da moderata a scarsa.

I parametri idrometeorologici sono molto importanti per lo studio delle acque sotterranee e tra i più importanti e di maggior interesse sono: le precipitazioni, la temperatura dell'aria, l'evapotraspirazione, i livelli di falda e delle superfici di acqua libera, le portate delle sorgenti e dei corsi d'acqua.

Per avere un quadro generale riguardo i caratteri climatici del territorio comunale di Ploaghe sono stati analizzati i regimi dei principali parametri meteoclimatici acquisendo serie storiche dei parametri meteorologici, in particolare i dati pluvio-termometrici, anemometrici, di umidità relativa dell'aria,



dell'insolazione, della pressione atmosferica, della nuvolosità e del regime idrico dei suoli, rilevati nelle stazioni meteorologiche ricadenti nel territorio in esame ed in quelle ubicate nel suo intorno.

I dati utilizzati provengono dagli Annali idrologici della RAS.

I diversi regimi meteoroclimatici sono stati definiti elaborando ed analizzando le osservazioni giornaliere, rilevate dal 1995 al 2011 nella stazione meteorologica di Ploaghe, a quella di Sassari per il periodo 2012-2019, e a quella di Osilo per il periodo 2020-2021 per i valori termometrici, mentre i valori pluviometrici sono stati ricavati dalla stazione di Ploaghe per l'intervallo 2008-2012 e da quella di Osilo per l'intervallo 2013-2021. Il regime termico dell'area è caratterizzato da valori di temperatura media annua di 15,8 °C. I valori più bassi caratterizzano i settori altimetricamente più elevati, mentre quelli più alti sono tipici della zona di pianura.

La temperatura media massima è di 25°C nei mesi di luglio e agosto, la media minima è di 8,2 °C nel mese di gennaio. Le variazioni giornaliere della temperatura mostrano un andamento sinusoidale con un picco di minima nel primo mattino (temperatura minima diurna) ed uno di massima (temperatura massima diurna) che si registra poco dopo il mezzogiorno locale.

In condizioni di cielo sereno il minimo si verifica intorno all'alba, mentre il massimo circa due ore dopo il passaggio del sole sullo zenit del luogo.

I valori della temperatura indicano che il territorio comunale è caratterizzato da un regime di tipo termico per l'influenza dell'effetto mitigante del mare e secondariamente per l'effetto dell'esposizione. In media la nuvolosità del settore è compresa tra i 1/8 e 4/8 di cielo coperto.

4.1. PRECIPITAZIONI

Nel settore oggetto di studio le precipitazioni medie annue per il periodo 2008-2021 sono pari a 710 mm/anno, sebbene le precipitazioni annue varino tra i **500 mm/anno ed i 900 mm/anno** man mano che si passa dalla zona di pianura alle zone altimetricamente più elevate del territorio comunale. Per tutte le stazioni considerate le precipitazioni sono generalmente concentrate nel periodo autunno-invernale ed il maggior quantitativo di pioggia cade nel mese di dicembre.

Il periodo estivo è caratterizzato per tutte le stazioni da una accentuata aridità, con anni nei quali il periodo secco si prolunga anche per otto mesi. Nel periodo invernale, nel mese di gennaio e talvolta di febbraio, si possono verificare alcune settimane di tempo secco, le cosiddette secche di gennaio.

La piovosità massima giornaliera è di circa 110 mm, e con una media annua di giorni piovosi tra i 60 ed i 70 gg. Per alcune stazioni non sono rari gli eventi meteorici che registrano valori 80-100 mm nell'arco delle 24 ore, con eventi eccezionali fino a 200-260 mm. Alcuni di questi eventi straordinari si verificano anche nel periodo secco e non come viene naturale pensare nel periodo autunno-inverno, nel quale sono concentrate le piogge.



Le precipitazioni nevose non sono frequenti. Solo nelle località di altitudine superiore ai 500 m slmm, quando nel periodo invernale e talvolta primaverile le temperature si abbassano notevolmente, si possono avere precipitazioni nevose.

Le nevi tendono a sciogliersi velocemente. Nel settore pianeggiante le precipitazioni nevose sono rare. Nel complesso l'area esaminata mostra un regime pluviometrico **con una piovosità di media entità, concentrata nel periodo invernale**, con estati rigorosamente asciutte, solo qualche volta interessate da eventi temporaleschi anche eccezionali. La primavera è generalmente scarsa di apporti mentre l'autunno è sovente più ricco dell'inverno. Buona parte degli eventi meteorici di rilievo ha avuto luogo in periodo autunnale e precisamente tra ottobre e dicembre, con episodi notevoli anche nei primi 2 mesi dell'anno.

Il regime pluviometrico risulta estremamente irregolare con forti variazioni tra anno ed anno. All'andamento tipico mediterraneo ogni tanto si alterna quello mediterraneo di transizione caratterizzato da due periodi piovosi, uno in inverno e l'altro in primavera. Nell'arco di tempo coperto da osservazioni si notano alcune serie di anni particolarmente siccitosi, così come non sono infrequenti eventi pluviometrici di portata straordinaria.

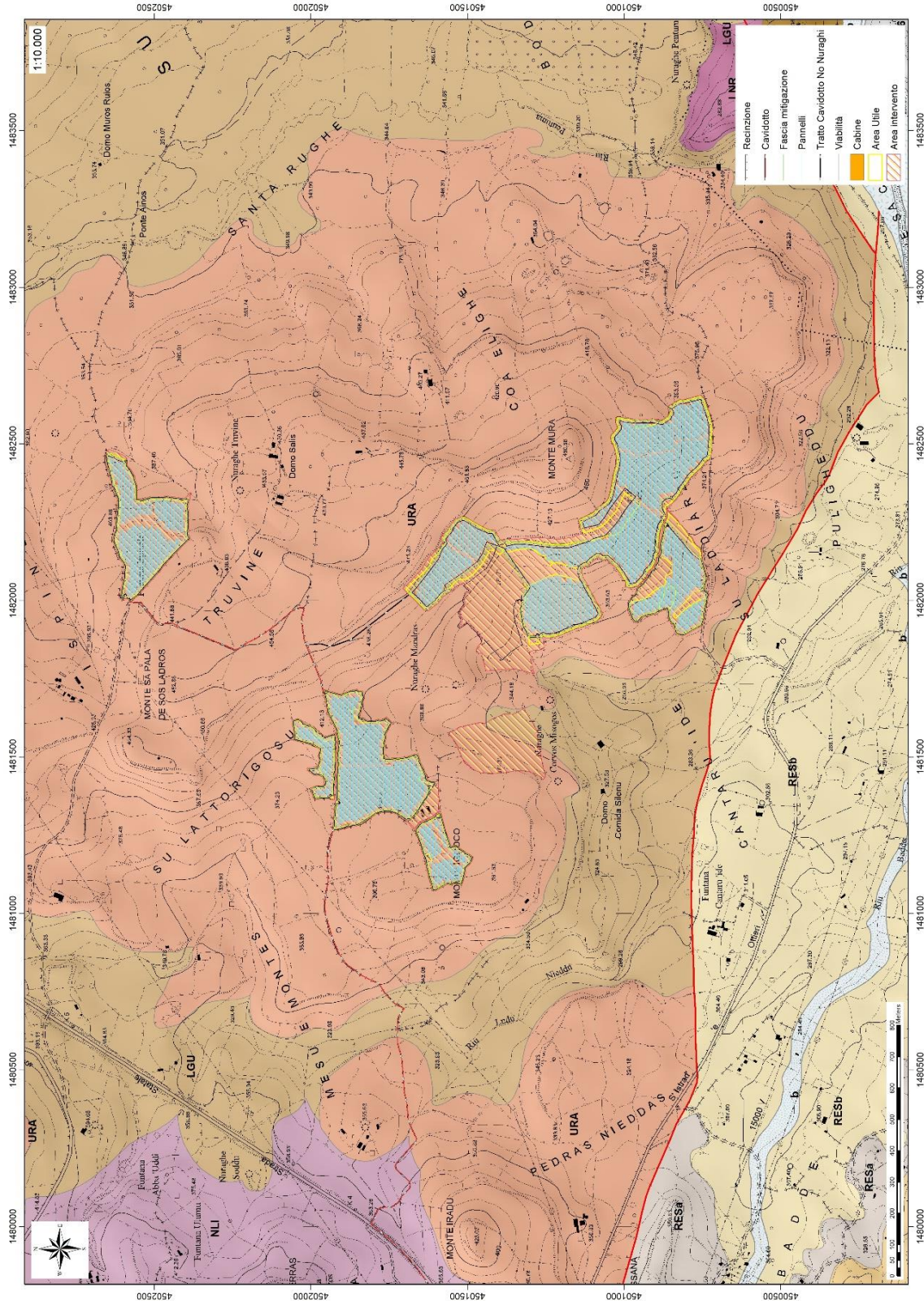
Il bilancio idrico secondo Thornthwaite produce un deficit idrico fra i mesi di giugno ed agosto.

5. INQUADRAMENTO GEOLOGICO – GEOMORFOLOGICO - IDROGEOLOGICO

I prodotti del ciclo vulcanico oligo-miocenico, così come i sedimenti miocenici, affiorano nel territorio di Ploaghe.

La successione sedimentaria miocenica è caratterizzata dalla presenza di sequenze deposizionali delimitate da discordanze: la prima sequenza è costituita da depositi continentali fluviali e di piana alluvionale, deltizi marini e di piattaforma, mentre la seconda sequenza è costituita da depositi fluvio-marini e carbonatici di piattaforma. Tali sequenze poggiano in discordanza sui depositi vulcanici dell'Oligo-Miocene.

La successione vulcanica Oligo-Miocenica è rappresentata da piroclastiti (**URA, LGU, LNR**) messe in posto in condizioni subaeree, epiclastiti e colate basaltiche e andesitiche (**NLI**), riferibili all'Aquitano – Burdigaliano, ed intercalate alla Formazione di Mores (**RESa e RESb**), costituita da calcari bioclastici fossiliferi e conglomerati riferibili al Burdigaliano superiore. Nell'area oggetto di studio la successione vulcanica è costituita dalla Formazione di Monte Mura (**URA**), su cui ricade l'impianto, e dalle Unità di Logulentu (**LGU**), San Leonardo (**LNR**), e da quella di Santa Giulia (**NLI**).





LEGENDA

- Recinzione
- Cavidotto
- Fascia mitigazione
- Pannelli
- Tratto Cavidotto No Nuraghi
- Viabilità
- Cabine
- Area Utile
- Area intervento

Elementi geostrutturali

- Faglia Certa
- Faglia Diretta Certa
- Faglia Diretta Presunta
- Faglia Inversa Certa
- Faglia Inversa Presunta
- Faglia Presunta
- Faglia Trascorrente Destra Certa
- Faglia Trascorrente Destra Presunta
- Faglia Trascorrente Sinistra Certa
- Faglia Trascorrente Sinistra Presunta
- Sovrascorrimento Principale Certo
- Sovrascorrimento Principale Presunto
- Sovrascorrimento Secondario Certo
- Sovrascorrimento Secondario Presunto

Elementi litostratigrafici

- Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e argille. OLOCENE
- Depositi alluvionali. OLOCENE
- Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE

- Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Arenarie e conglomerati a cemento carbonatico, fossiliferi e bioturbati. Intercalazioni di depositi sabbioso-arenacei quarzoso-feldspatici a grana medio-grossa, localmente ricchi in ossidi di ferro (Ardara-Mores). Am
- Litofacies nella FORMAZIONE DI MORES. Calcareniti, calcari bioclastici fossiliferi. Calcari nodulari a componente terrigena, variabile, con faune a gasteropodi (Turritellidi), ostreidi ed echinidi (Scutella, Amphiope) ("Calcari inferiori" Auct.). Ambient
- FORMAZIONE DI BORUTTA. Marne, marne arenacee bioturbate e calcari marnosi, localmente in alternanze ritmiche. LANGHIANO
- UNITÀ DI CHILIVANI. Depositi di flusso piroclastico pomiceo-cineritici in facies ignimbratica, a chimismo riolodacitico, debolmente saldati, spesso argillificati, con cristalli liberi di Pl, Sa, Bt, Am. La componente clastica è poligenica ed eterometrica.
- UNITÀ DI SAN LEONARDO. Alternanza di depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, da saldati a debolmente saldati, a chimismo da dacitico a riolitico, con cristalli liberi di Pl, Sa, Cpx, Bt, Mag, con strutture da eutassitiche a vitroclastiche
- UNITÀ DI MONTE MURA. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, a chimismo riolitico, saldati, con cristalli liberi di Pl, Sa, Am, a tessitura eutaxitica con fiamme vitroclastiche decimetriche e porzione basale vetrosa. (K/Ar: 23,5 ± 1 Ma - 2
- UNITÀ DI LOGULENTU. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica, pomiceo-cineritici, saldati, di colore rossastro, con tessitura macroeutaxitica. BURDIGALIANO
- UNITÀ DI SANTA GIULIA. Andesiti basaltiche e basalti andesitici, porfirici per fenocristalli di Ol, Px, Pl; in potenti colate talora ialoclastiche, sills e necks intercalati entro la sequenza lacustre. (K/Ar: 17,7 0.8 Ma: Lecca et alii, 1997). BURDIGALIA

Figura 5 Carta geologica dell'area di interesse

5.1. LITOSTRATIGRAFIA

L'area vasta è caratterizzata dalla Formazione di Mores (**RES**), che affiora nella porzione meridionale dell'area a sud di una faglia ed è costituita da calcareniti e calcari bioclastici fossiliferi (**RESa**) e da conglomerati a elementi di Qz, vulcaniti terziarie e basamento cristallino paleozoico, con intercalazioni di depositi sabbioso-arenacei quarzoso-feldspatici fossiliferi (**RESb**) attribuibili al Burdigaliano superiore.

L'area interessata dal progetto è caratterizzata dalla presenza delle vulcaniti del ciclo Oligo-Miocenico rappresentato dal Distretto di Osilo-Castelsardo, che affiora nel settore centro-settentrionale dell'area vasta. In particolare, nell'area dove verrà realizzato il progetto affiora l'Unità di Monte Mura (**URA**), costituita da depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo riolitico di età Aquitaniano-Burdigaliano.

Nell'area vasta affiorano, rispettivamente nei settori est ed ovest, l'Unità di San Leonardo (**LNR**) e di Logulentu (**LGU**), quella di Santa Giulia (**NLI**). L'unità di Logulentu (**LGU**) è costituita da ignimbriti saldate a tessitura macroeutaxitica e chimismo riolitico riferibile al Burdigaliano, mentre l'Unità di San Leonardo



(LNR) presenta alternanze di flussi piroclastici in facies ignimbrítica, a chimismo da dacitico a riolitico dell'Aquitaniiano-Burdigaliano. L'unità di Santa Giulia (NLI) è invece costituita da andesiti basaltiche e basalti andesitici in colate, sill o neck, riferibili al Burdigaliano.

Dai dati estrapolati dall'archivio Nazionale Delle Indagini Del Sottosuolo (L.464/1984) relativi alle perforazioni, sono stati individuati tre pozzi idrici prossimi al sito di intervento:

- Codice 172485: profondo 60m e situato a NE molto prossimo al sito di intervento, rileva la prima falda a 52m dal p.c. sul substrato sabbioso;
- Codice 172473: profondo 100m e situato a S del sito di intervento, rileva la prima falda a 90m da p.c. sul substrato calcareo;
- Codice 169969: profondo 64m e situato a SE del sito di intervento, rileva la prima falda a 55m dal p.c. sul substrato sabbioso.

I dati estrapolati dall'archivio Nazionale Delle Indagini Del Sottosuolo (L.464/1984) relativi alle perforazioni mettono in evidenza le stratigrafie relative ai carotaggi, dalle quali si evince la configurazione dell'ambiente vulcano-sedimentario.

STRATIGRAFIA

Pozzo 172485

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	30,00	30,00		ARGILLA
2	30,00	35,00	5,00		TRACITE
3	35,00	42,00	7,00		MARNA
4	42,00	60,00	18,00		SABBIA

STRATIGRAFIA

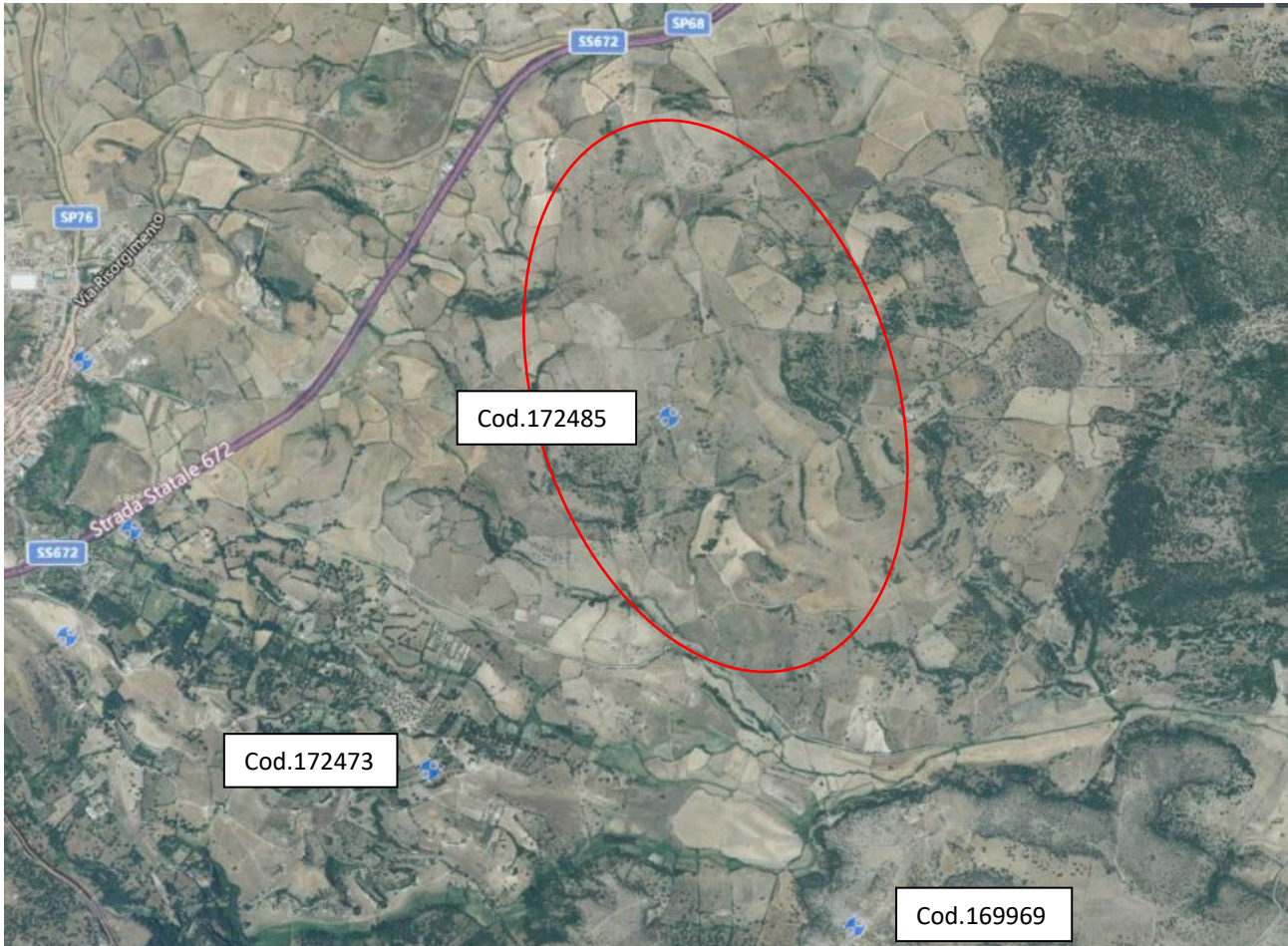
Pozzo 172473

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	90,00	90,00	MIOCENE	MARNA
2	90,00	100,00	10,00	MIOCENE	CALCARE ARENACEO

STRATIGRAFIA

Pozzo 169969

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	1,00	1,00	RECENTE	SUOLO A TESSITURA FRANCO ARGILLOSA A SCHELETRO SABBIOSO
2	1,00	56,00	55,00	PLIO-QUATERNARIO	BASALTI ALCALINI FRATTURATI DI COLORE GRIGIO SCURO
3	56,00	64,00	8,00	MIOCENE INF.	SABBIE DI COLORE BEIGE SCIOLTE, DI GRANULOMETRIA MEDIA



5.2. CARATTERI GEOSTRUTTURALI, GEOMETRIA E CARATTERISTICHE DELLE SUPERFICI DI DISCONTINUITÀ



L'area interessata dal progetto è caratterizzata in prevalenza dalle formazioni post-erciniche e in particolare comprende soprattutto le coperture terziarie, che in quest'area dell'Isola sono costituite da rocce del Complesso vulcanico oligo-miocenico e da quelle della successione sedimentaria oligo-miocenica. L'area vasta è costituita principalmente da rocce magmatiche a carattere effusivo legate al Ciclo vulcanico oligo-miocenico e dai depositi della successiva sedimentazione miocenica, oltre che da depositi recenti

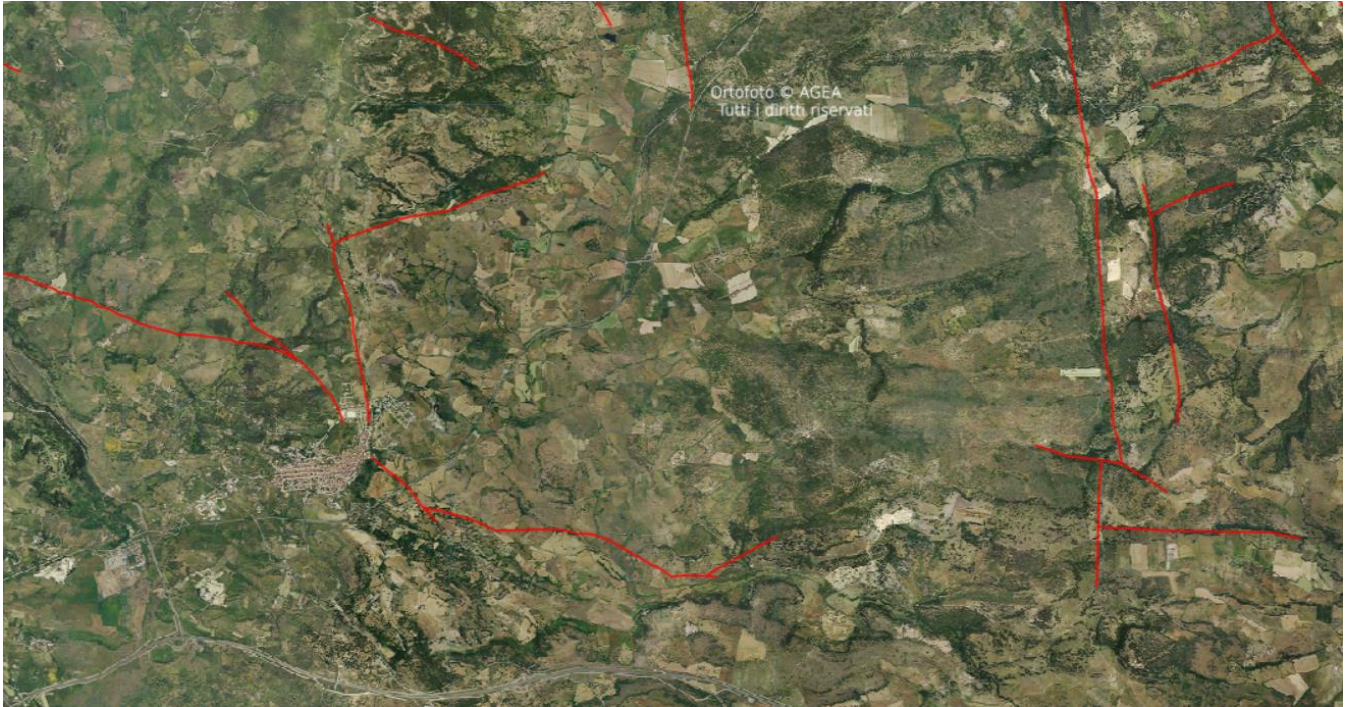


Figura 6 Rappresentazione delle maggiori faglie prossime all'area progettuale (Fonte Sardegna Geoportale)

rappresentati dai prodotti di disfacimento della roccia madre e dei suoi derivati che vanno a colmare le vallecole e/o i piccoli impluvi presenti.

Per quanto riguarda l'assetto strutturale dell'area vasta, quest'ultima riflette essenzialmente eventi deformativi di età cenozoica. In particolare, l'area oggetto di studio ricade all'interno del Bacino del Logudoro, un semi-graben orientato NNW-SSE che si estende dall'altopiano di Campeda a S fino a Ploaghe a N. Tale bacino è caratterizzato da un margine occidentale a faglie dirette, mentre quello orientale presenta la trasgressione miocenica sul substrato costituito dalle vulcaniti aquitaniane-burdigaliene.

L'evoluzione geomorfologica del territorio comunale di Ploaghe 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.

Il territorio del comune di Ploaghe presenta una morfologia collinare a versanti abbastanza dolci, nel quale l'area di studio costituisce un alto strutturale orientato NO-SE in cui:

- Il versante settentrionale è costituito da un rilievo sub-pianeggiante degradante verso nord;
- il versante meridionale degrada verso sud, e quello occidentale verso ovest, con morfologie dolci;

In questa zona il limite tra i depositi sedimentari oligo-miocenici (RESb) e le litologie di origine vulcanica (URA, LGU, NLI, LNR) è costituito da una faglia orientata NO-SE che definisce una valle. La morfologia è collinare con versanti abbastanza dolci. Verso est e verso sud, l'area si presenta ondulata per la presenza di qualche rilievo mentre la parte pianeggiante si sviluppa verso nord e verso ovest. Il tratto di territorio costituisce una vasta superficie regolare, da ondulata a pianeggiante, degradante dolcemente verso sud, caratterizzata dalla rete di piccoli affluenti del Riu Ludu Nieddu e del Riu Pentuma che lo attraversano procedendo da NO verso SE. Questi torrenti si riversano a sud nel Riu Sos Massajos, che a sua volta si immette prima nel Riu Badu Ruiu e poi nel Riu Mannu, che infine si getta nel Lago del Coghinas.

5.3. ANALISI DELL'AREA GEOMORFOLOGICAMENTE SIGNIFICATIVA AL PROGETTO

L'area geomorfologicamente significativa è quella superficie entro la quale si attivano o possono attivarsi processi di dinamica geomorfologica e che interessano strettamente l'area oggetto di studio e potrebbero, conseguentemente, portare a situazioni di instabilità.

L'area di progetto, essendo collocata nel bacino del Logudoro, presenta una morfologia degradante verso sud dominata prevalentemente da ruscellamenti superficiali e dalle acque che da monte scorrono verso valle.

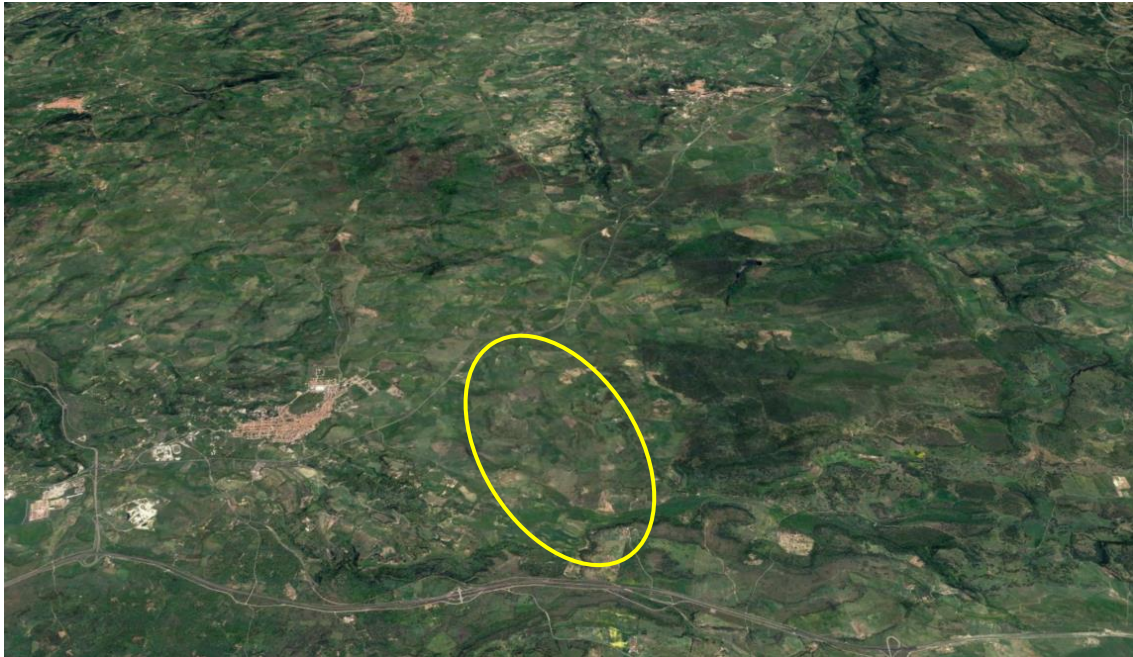


Figura 8 Caratteri geomorfologici dell'area vasta e significativa

5.4. SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE

La circolazione superficiale del territorio comunale di Ploaghe è caratterizzata dalla presenza del Riu **Ludu Nieddu** che scorre nella porzione sud-occidentale dell'area di studio, insieme ai suoi affluenti, e il Riu **Pentuma**, che scorre ad ovest della medesima area. Entrambi si gettano a S nel Riu Sos Massajos, ma il Riu Ludu Nieddu rappresenta sicuramente il più prossimo ai campi sui quali sarà situato il parco fotovoltaico.

Il Riu Ludu Nieddu presenta un orientamento NW-SE, mentre il Riu Pentuma scorre in direzione N-S.

Entrambi scorrono in due alvei naturali a valle dei rilievi dove è situata l'area di interesse del progetto, ad una distanza minima 300 m. Si tratta di torrenti quasi sempre in secca ma che, in occasione di forti e prolungate precipitazioni, possono avere portate consistenti.

Il territorio comunale di Ploaghe si trova all'interno del sub bacino idrografico del “Coghinas – Mannu di Porto Torres – Temo”, in particolare nel settore Nord-Occidentale.



Figura 9 Bacino idrografico n°3 "Coghinas – Mannu di Porto Torres – Temo" con delimitazione del Coghinas

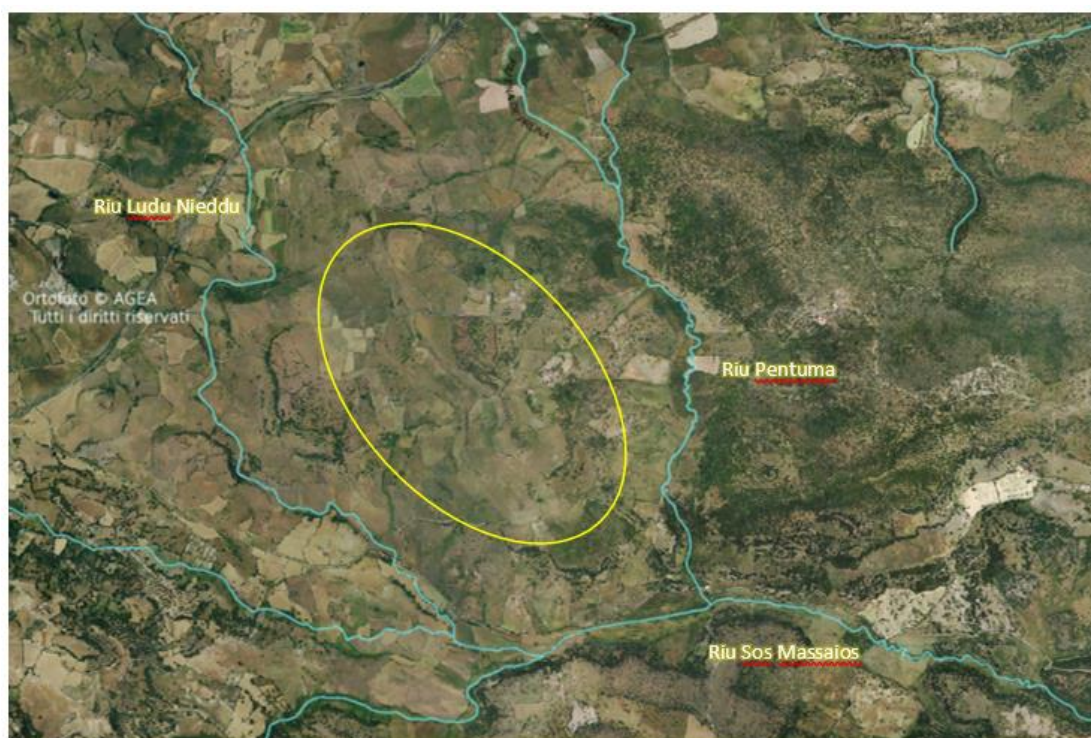
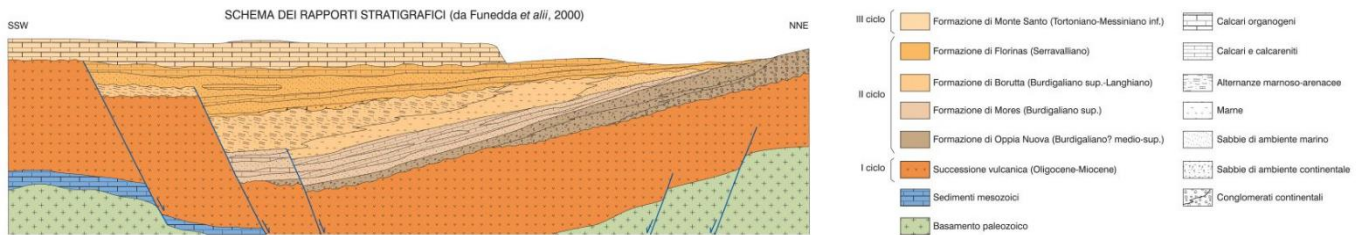


Figura 10 Reticolo idrografico dell'area di studio



5.5. 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 generale verso Nord-Ovest, sebbene dai dati estrapolati dall'archivio Nazionale Delle Indagini Del Sottosuolo (L.464/1984) relativi alle perforazioni presenti nell'area di studio indichino un gradiente idraulico delle acque verso Sud, probabilmente a causa della presenza di una faglia che potrebbe avere degli effetti sulla circolazione sotterranea delle acque.

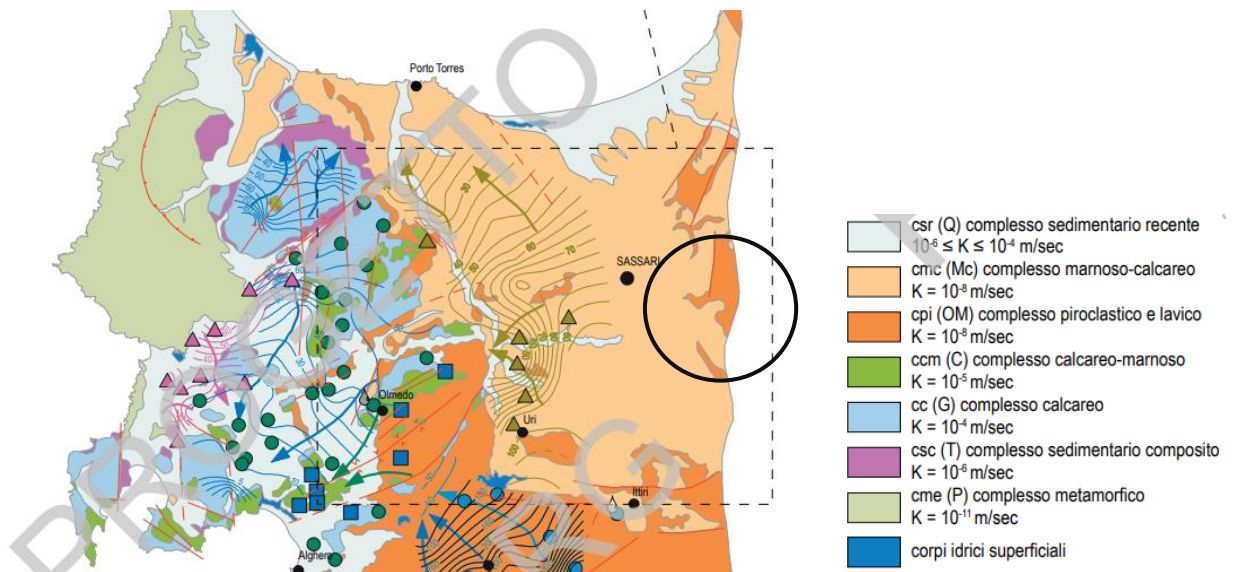


Figura 11 Sistemi idrogeologici dell'area occidentale del foglio 459 "Sassari"

I dati estrapolati dall'archivio Nazionale Delle Indagini Del Sottosuolo (L.464/1984) relativi alle perforazioni (Codice: 172485 - 172473-169969) con profondità di 60 m. 100 m, e 64 m per uso idrico in



prossimità dell'area di progetto, mettono in evidenza la presenza di falde acquifere rispettivamente ad una profondità di 52 m, 90 m e 55 m.

Dalla carta delle permeabilità dei substrati, resa disponibile dalla RAS, all'area in oggetto viene attribuita la classe di **permeabilità medio bassa (MBF)** per fratturazione alla maggior parte della superficie su cui verranno installati i pannelli (Coperture vulcaniche oligo-mioceniche), mentre la porzione occidentale risulta essere a **permeabilità media (MF)** per fratturazione. Solo l'area a sud della faglia, costituita dalle coperture sedimentarie oligo-mioceniche, presenta **permeabilità medio alta per porosità (MAP)**.

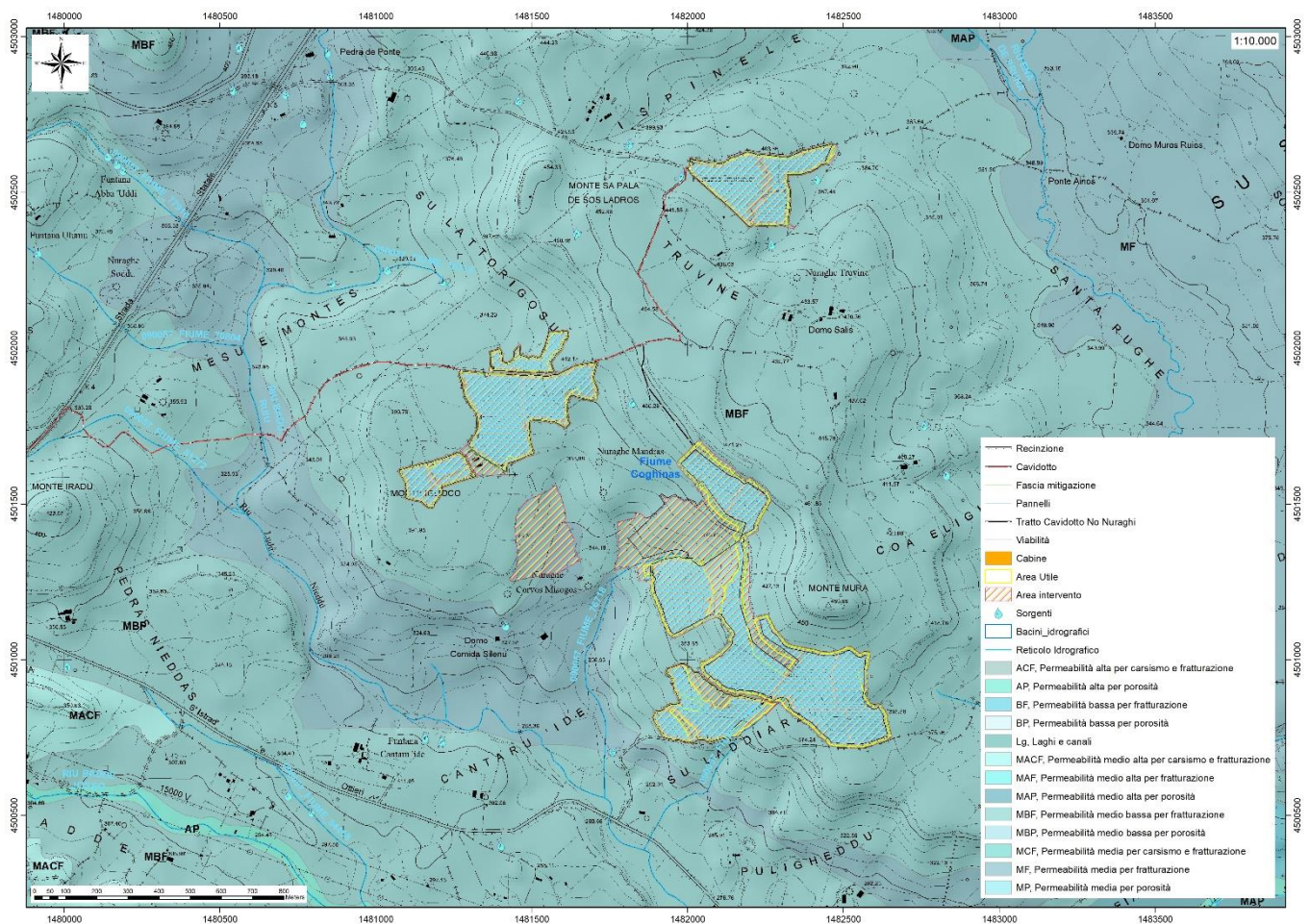


Figura 12 Carta delle Permeabilità dei substrati

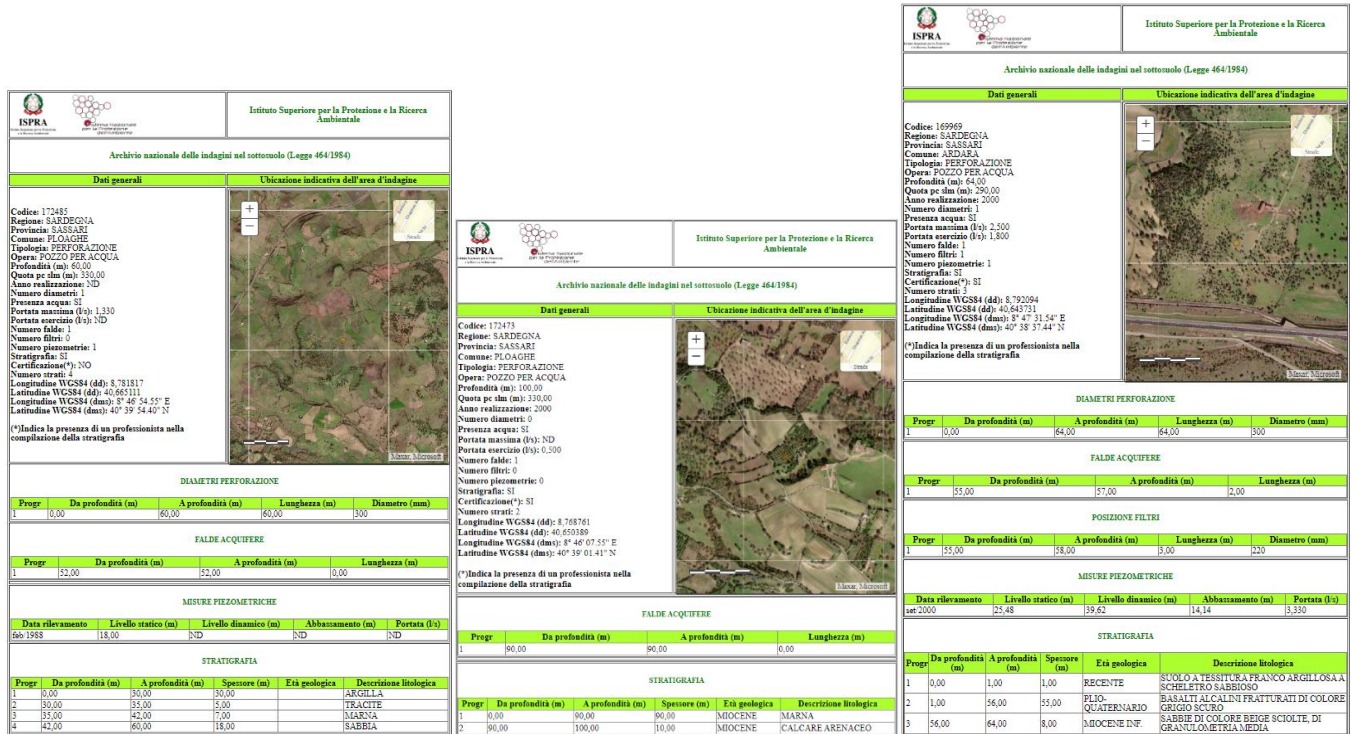


Figura 13 Monografie dei pozzi censiti nell'Archivio Nazionale Delle Indagini Del Sottosuolo



6. FATTIBILITA' IDROGEOLOGICA

A seguito di un'attenta analisi delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche dell'area significativa al progetto affrontate nei paragrafi precedenti, vengono rese note una serie di considerazioni riguardanti l'interazione dell'opera con le dinamiche relative all'idrografia superficiale e sotterranea.

La presenza di una componente argillosa derivante dalla disgregazione delle vulcaniti oligo-mioceniche e costituente l'orizzonte superficiale limita il drenaggio delle acque, insieme alla natura e alla permeabilità delle rocce. La presenza di locali depressioni può favorire l'accumulo momentaneo di acque piovane durante gli eventi piovosi più intensi.

Si suggerisce un'opportuna regimazione delle acque superficiali sia in fase di realizzazione delle opere che in fase di esercizio.

La profondità di imposta degli elementi di ancoraggio dei pannelli al suolo è tale da non interferire con la dinamica di circolazione sotterranea più profonda.

Dott.ssa Geol. Cosima Atzori

ORDINE DEI GEOLOGI DELLA SARDEGNA - Sezione A n°656