



Provincia Sud Sardegna

Messa in sicurezza del centro abitato di Masainas dal rischio idrogeologico

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica



Allegato

C

Scala

Relazione geologica e geotecnica

file

rev.	data	oggetto
00	10/03/2022	
01	11/07/2022	
02	09/09/2022	

SarLand
Ingegneria e Architettura

Ing. Alessandro Lai
Dott. Geol. Antonello P.L. Gellon
Ing. Alice Scanu
Ing. Marcello Mesina
Ing. Michele Francesco Mannai
Ing. Francesco Lai
Dott. Geol. Nicola Sardu

COMUNE DI MASAINAS
RESPONSABILE
DEL PROCEDIMENTO
Geom. Gianfranco Diana

SINDACO
Dott. Gian Luca Pittoni

Indice

1	Premessa.....	1
2	Descrizione del contesto di intervento	2
3	Inquadramento geologico del territorio e cenni geomorfologici	3
4	Lineamenti idrogeologici	5
5	Situazione geologica locale	7
6	Caratterizzazione geotecnica	7
7	Verifica di compatibilità con il Pano di Assetto Idrogeologico	11
7.1	Aree a pericolosità Idraulica	11
7.2	Aree a pericolosità da Frana	11
8	Conclusioni	12

1 Premessa

Il Comune di Masainas, con Determinazione n. 544 del 31.12.2021 ha affidato alla scrivente i servizi di progettazione dei lavori di *“Messa in sicurezza del centro abitato di Masainas dal rischio idrogeologico – finanziato ai sensi dell’art. 139 della Legge 310.12.2018 n. 145”*.

L’intervento è finalizzato all’eliminazione delle criticità legate ai deflussi del Fiume_324426 che si riversano in ambito urbano.

La presente relazione geologica sviluppa un’analisi del contesto nella quale l’opera in progetto si inserisce e permette la caratterizzazione del territorio sulla base dei dati bibliografici, degli accertamenti e delle indagini preliminari. Nello specifico, la presente relazione è redatta in conformità a:

- D.P.R. 207/2010, art. 26, comma a e comprende, sulla base di specifiche indagini geologiche, la identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura e dei caratteri fisici del sottosuolo, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, nonché il conseguente livello di pericolosità geologica;
- D.M. 17/01/2018 - paragrafo 6.2.1 – Caratterizzazione e modellazione geologica del sito.

Entrando più nello specifico il presente documento sintetizza lo studio geologico tecnico realizzato per definire il contesto geologico e strutturale di area vasta in cui si inserisce l’area di progetto e il contesto litostratigrafico locale finalizzati ad acquisire informazioni sulle caratteristiche meccaniche e tecniche delle litologie che verranno interessate dalle opere, ma anche per definire i lineamenti geomorfologici e i processi morfologici con riferimento ai dissesti in atto e potenziali e la loro tendenza evolutiva in relazione alla pericolosità idraulica e geomorfologica, nonché per indicare lo schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea in relazione alla vulnerabilità e alle potenzialità ambientali del sito. A tale scopo è stato eseguito uno studio geologico, idrogeologico e geomorfologico, su base cartografica e bibliografica, oltre ad un rilevamento geologico di superficie per avere indicazioni sulla natura e consistenza delle litologie di superficie interessate dallo sviluppo del tracciato progettuale.

2 Descrizione del contesto di intervento

Il comune di Masainas è situato nella Provincia del Sud Sardegna. Il territorio comunale confina a nord con i comuni Giba, a sud con Sant'Anna Arresi e a ovest con Teulada e Piscinas (Figura 1).

Il territorio comunale è caratterizzato dai rilievi collinari di Serra Mura e Serra Manna a est, che vanno a degradare verso ovest fino a raggiungere l'area costiera del Golfo di Palmas.

Il paese è impostato nell'area pedemontana dei vicini rilievi di Serra Mura e Serra Manna e su di esso vanno ad essere convogliati i deflussi di tale zona collinare.

L'area di intervento è rappresentata topograficamente nel foglio n° 233 della carta d'Italia I.G.M. alla scala 1:100.000 ed nella nuova cartografia a scala 1:25.000 nella sezione 564-II.



Figura 1. Inquadramento territoriale

3 Inquadramento geologico del territorio e cenni geomorfologici

Il territorio comunale di Masainas è caratterizzato in riferimento alla geologia dalla presenza di terreni che, per quanto riguarda il substrato litoide, vanno dal basamento metamorfico Paleozoico a terreni del periodo Post Eocene medio - Oligocene.

I terreni più antichi affiorano nella zona dei rilievi orientali a monte della SS195 e del centro abitato, con le formazioni metamorfiche della Successione pre-Ordoviciano Medio (Formazione di Nebida, Formazione di Gonnese, Formazione di Cabitza), costituiti da metarenarie, metacalcari e metadolomie.

In tale zona, nella porzione meridionale verso il confine con Sant'Anna Arresi, sono presenti anche alcuni corpi filoniani a composizione prevalentemente basaltica, di età Carbonifero superiore-Permiano.

Sui modesti rilievi collinari, prossimi alla costa (M. te *Sa Perda* e M. te *Sarri*), sono presenti terreni mesozoici calcareo-dolomitici costituiti da dolomie e da dolomie marnoso-argillose del Triass medio e superiore (*Muschelkalk* e *Keuper*) e dai calcari giurassici della Successione della Sardegna Occidentale appartenenti al *Lias-Malm*.

Nella zona centro-settentrionale, al confine con il territorio comunale di Giba ed in prossimità del Comune Villarios, affiorano formazioni andesitiche e andesitico-basaltiche del Ciclo vulcanico calco-alcalino oligo-miocenico, di età compresa tra l'Oligocene superiore-Miocene inferiore e le formazioni arenitico-conglomeratiche appartenenti al gruppo dei Depositi continentali e della Successione marina post Eocene medio-inferiore, tra cui è presente la Formazione del *Cixerri*.

Nella parte centrale del territorio comunale affiorano depositi quaternari di origine alluvionale a granulometria ghiaioso-sabbiosa, talora con matrice fine limo-argillosa.

Nella zona costiera, tra gli stagni di Porto *Botte* e *Baioccu* ed il mare, sono presenti estesi depositi eolici appartenenti ai cordoni dunali attuali.

L'assetto strutturale è caratterizzato dalla presenza di alcuni fasci di lineamenti tettonici ad andamento NNW-SSE, che interessano i rilievi collinari della porzione orientale del territorio comunale.

Questi si sviluppano le formazioni metamorfiche paleozoiche e i complessi filoniani ed hanno una orientazione sub parallela all'andamento delle creste dei rilievi presenti in tutta la zona del Sulcis costiero meridionale, da Teulada fino a Tratalias ed il territorio di Carbonia.

Le giaciture degli strati delle formazioni affioranti nell'area orientale sono piuttosto varie, in funzione anche dell'intensa attività tettonica subita e non esiste una direzione di immersione prevalente significativa.

Nell'area collinare presente nella zona prossima alla costa vi sono alcune lineazioni minori sulle formazioni mesozoiche triassico-giurassiche, ad andamento prevalente N-S, con piano di movimento subverticale.

L'assetto geomorfologico è caratterizzato dalla presenza dei rilievi collinari a composizione prevalentemente calcarea e calcareo-dolomitica, con andamento della cresta NNW-SSE, solcati da modeste incisioni vallive ad andamento prevalente ENE-SSW.

I processi morfo-evolutivi agenti in tale area sono legati per la maggior parte all'azione delle acque di ruscellamento diffuso e concentrato, mitigata però dalla presenza di rocce calcareo-dolomitiche in affioramento, con scarsa presenza di detrito.

Da segnalare in quest'area anche la presenza di diffusi fenomeni carsici, con grotte ed inghiottitoi. Tutta la porzione centrale del territorio comunale è estesa in un pendio sub-pianeggiante degradante leggermente verso WSW, costituito da depositi alluvionali a granulometria prevalentemente ghiaioso-sabbiosa, talora con matrice fine limoso-argillosa.

I processi morfo-evolutivi in tale area sono limitati dalla scarsa inclinazione del pendio, sono legati all'azione delle acque di ruscellamento diffuso in occasione degli eventi piovosi più intensi e concentrato laddove gli alvei dei corsi d'acqua non riescono a contenere le portate in arrivo dai rilievi collinari posti a monte.

Nella zona dei rilievi prossimi alla costa nella porzione sud-occidentale del territorio comunale, come anche nell'area dei modesti rilievi della zona centro-settentrionale al confine con Giba, esistono incisioni vallive con sezione generalmente più larga, in funzione della presenza di formazioni a composizione prevalentemente arenitica e conglomeratica, talora con componente marnoso-argillosa, più facilmente erodibili e modellabili.

Da segnalare infine le estese zone interessate dai cordoni dunali costieri di origine eolica, che separano gli Stagni di *Porto Botte* e *Baioccu* dal mare.

La loro estensione è notevole, in particolare nel territorio di Masainas e raggiunge in località *Paristeris* una larghezza di oltre mezzo chilometro, diminuendo via via verso Nord dove in territorio comunale di Giba arriva ad un'estensione di poche decine di metri.

La presenza dei cordoni dunali e degli stagni costieri costituisce un aspetto particolarmente pregevole dal punto di vista paesaggistico e naturalistico, oltre che per gli habitat legati alla fauna ed alla flora presenti, tutelate dall'istituzione di due siti della Rete Natura 2000 (SIC Stagno di Porto Botte (codice ITB042226) che comprende anche lo Stagno *Baioccu* e SIC Promontorio, dune e zona umida di Porto Pino (codice ITB040025).

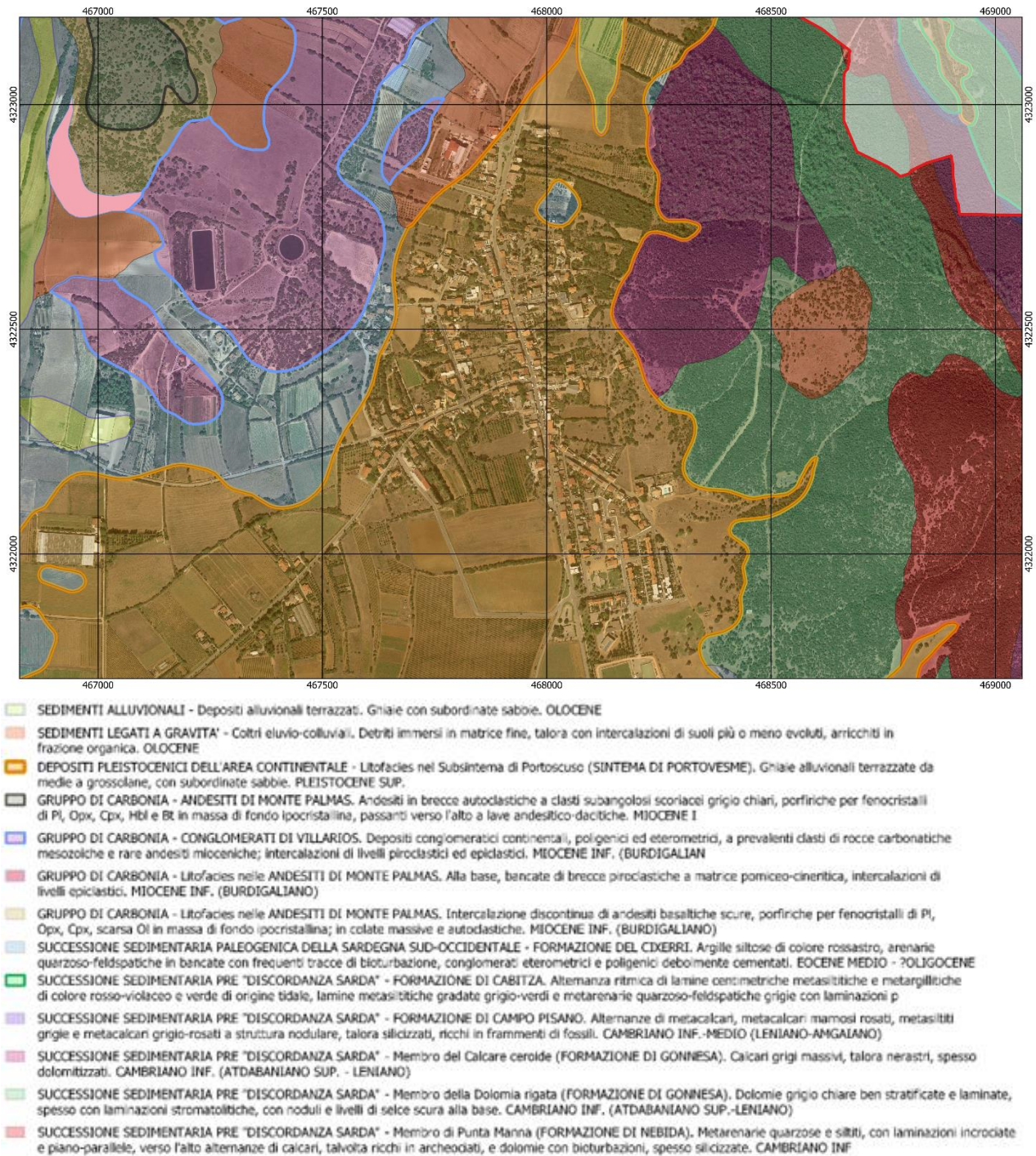


Figura 2. Carta geologica

4 Lineamenti idrogeologici

L'assetto idrogeologico è caratterizzato dalla presenza, sui rilievi collinari della zona Est, di una circolazione sotterranea di tipo secondario per fratturazione e carsismo, testimoniata dalla presenza di sistemi di condotti sotterranei e grotte, che interessano tutta la porzione orientale del territorio comunale; tali fenomeni sono dovuti alla presenza di formazioni calcaree e calcareo-dolomitiche interessate da una fitta rete di lineamenti tettonici che hanno determinato un'intensa fratturazione a grande scala e a piccola scala, lungo la quale si sono impostati e sviluppati i condotti carsici.

Nella porzione centrale e sub-pianeggiante del territorio comunale la circolazione idrica sotterranea è di tipo primario per porosità con direzione prevalente di flusso verso Ovest – Sud-Ovest, a componente principalmente verticale nei primi metri al di sotto della superficie.

Questa circolazione è favorita dalla granulometria grossolana dei depositi alluvionali presenti, in cui prevale la frazione ghiaioso-sabbiosa.

Il livello di base per tutta questa area è costituito dagli stagni costieri, la cui azione è legata all'azione di sbarramento al deflusso delle acque meteoriche e di ruscellamento superficiale operata dagli stessi cordoni dunali.

L'acqua stagnante in tali aree di origine palustre favorisce la deposizione di sedimenti molto fini ed impermeabili.

Da segnalare in queste aree degli stagni, oltre agli aspetti paesaggistici e naturalistici, la passata attività di sfruttamento della risorsa idrica ai fini dei processi produttivi della salina di Sant'Antioco, attraverso una articolata rete di canali che collegano i vari specchi d'acqua presenti nella zona costiera tra i territori di Sant'Anna Arresi-Porto Pino e San Giovanni Suergiu-Sant' Antioco.

5 Situazione geologica locale



Figura 3. Carta geologica di dettaglio

In particolare, nell'area dove è previsto l'intervento progettuale è caratterizzata dalla presenza di Depositi Pleistocenici dell'area continentale, rappresentati da ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane con subordinate sabbie in litofacies subsintema di Portoscuso (SINTEMA PORTOVESME) del Pleistocene superiore, di modesta potenza (decimetrica).

6 Caratterizzazione geotecnica

Le caratteristiche geotecniche del litotipo presente nelle aree di intervento possono essere estremamente variabili in relazione alle caratteristiche granulometriche e tessiturali del terreno interessato dalle opere. Queste possono essere da buone nelle zone dove prevale la componente sabbiosa e ghiaiosa, variamente addensata, a mediocri per quelli coesivi, da plastici e comprimibili a poco consolidati, con falda superficiale.

La falda può essere intercettata a profondità variabili fra 1 e 2 metri e fino a circa 8, 10 metri a seconda delle caratteristiche morfologiche e della localizzazione.

Queste considerazioni sono assolutamente generiche, qualitative e insufficienti per la progettazione di una qualsiasi opera per la quale occorrerà quindi accertare, mediante esecuzione di opportune indagini lungo l'eventuale sviluppo del tracciato, prove ed analisi, variazioni composizionali e giaciture dei terreni e fornire una corretta e completa parametrizzazione geotecnica e geomeccanica.

Al fine di definire i terreni localmente interessati dal tracciato progettuale si è provveduto ad eseguire un rilevamento geologico di superficie, oltre alla esecuzione di pozzetti stratigrafici eseguiti con mezzo meccanico per verificare la litologia dei materiali in affioramento, nello specifico nella parte a monte.

Sono stati eseguiti n° 7 pozzetti, indicati con le sigle punto 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e riportati nella seguente planimetria:

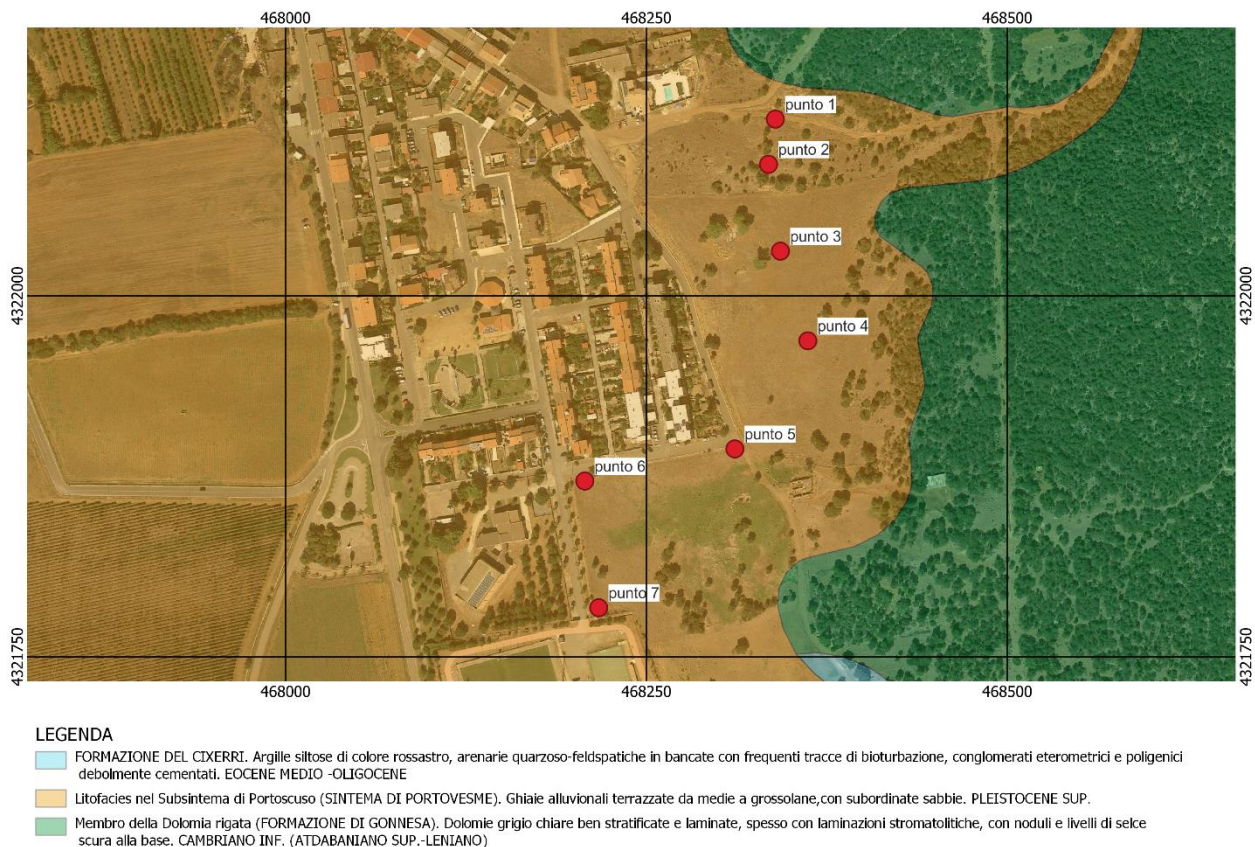


Figura 4: punti di indagine



Figura 5: rappresentazione fotografica dei punti di indagine 1 (roccia in affioramento) e 2 (roccia in affioramento) durante lo svolgimento dei pozzetti.

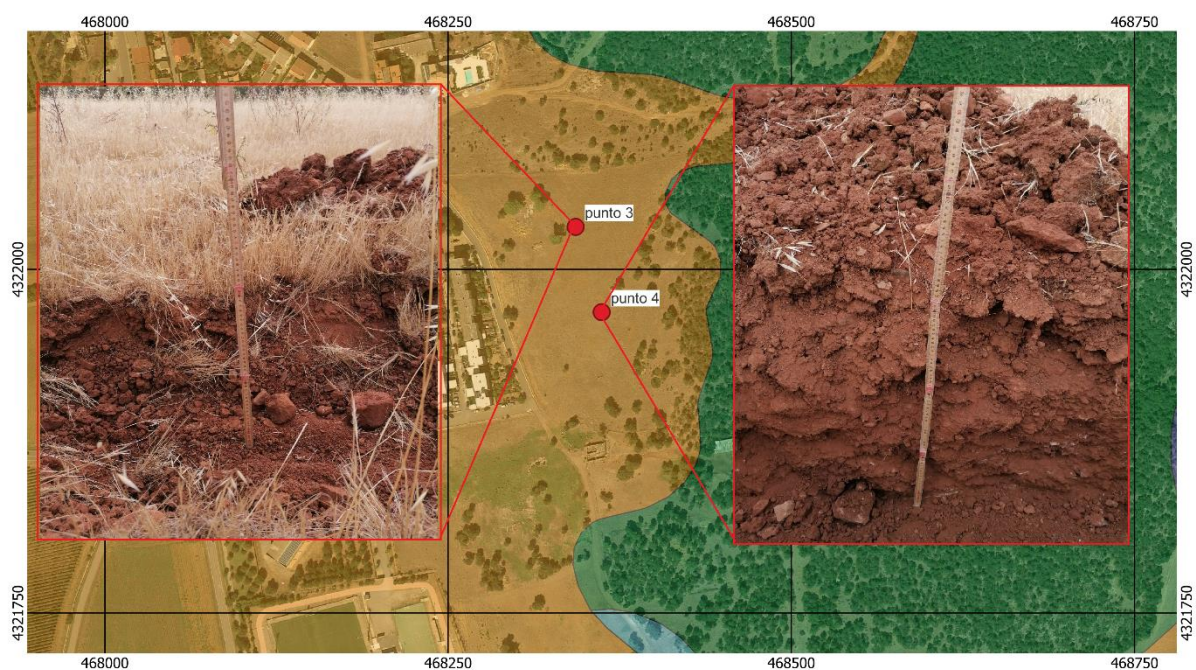


Figura 6: rappresentazione fotografica dei punti di indagine 3 e 4 durante lo svolgimento dei pozzetti.

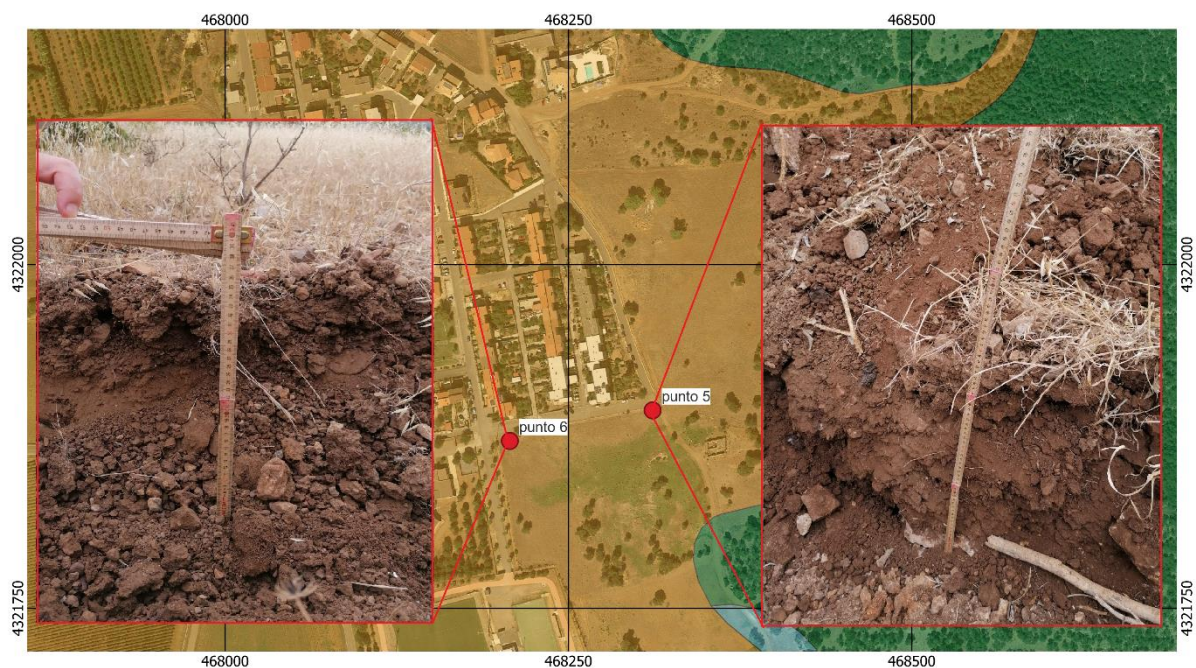


Figura 7: rappresentazione fotografica dei punti di indagine 5 e 6 durante lo svolgimento dei pozzetti.

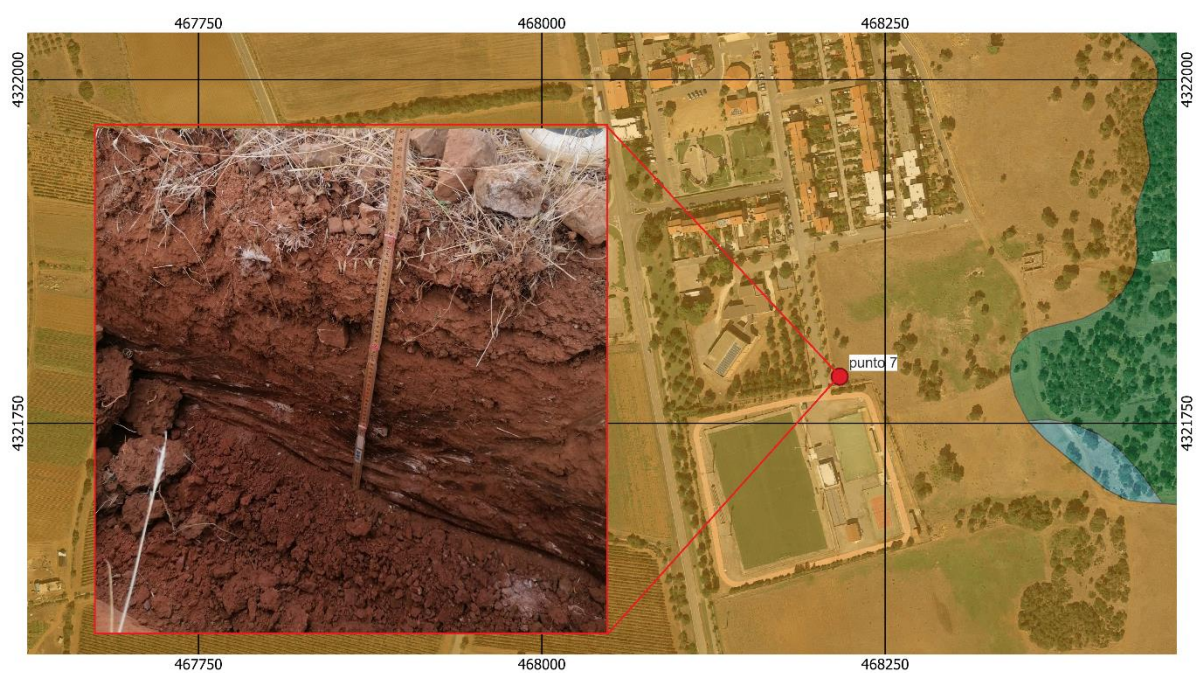


Figura 8: rappresentazione fotografica del punto di indagine 7 durante lo svolgimento del pozzetto.

7 Verifica di compatibilità con il Pano di Assetto Idrogeologico

7.1 Aree a pericolosità Idraulica

Gli interventi previsti non ricadono all'interno delle aree di pericolosità idraulica perimetrate dal Piano di Assetto Idrogeologico (Figura 9), le stesse sono esterne alle aree a pericolosità idraulica identificate dal Piano Stralcio Fasce Fluviali e dal PGRA.

A seguito dello studio di Variante al PAI del Comune di Masainas ("Approfondimenti puntuali o locali del quadro conoscitivo, relativo allo studio comunale di assetto idrogeologico di cui all'art.8 delle Norme di Attuazione del PAI dell'ambito territoriale relativo all'intero territorio del Comune di Masainas") con Determinazione del Segretario Generale dell'AdB n. 81 prot. 4481 del 09/05/2022 si sono approvate le nuove perimetrazioni di pericolosità idraulica per le aree oggetto di intervento, che ricadono all'interno di pericolosità idraulica anche molto elevata Hi4. Il progetto è pertanto soggetto a Studio di compatibilità idraulica che, secondo quanto previsto dall'art. 23 comma 6bis delle NTA del PAI verrà sottoposto all'Autorità idraulica competente durante le fasi di progettazione definitiva.

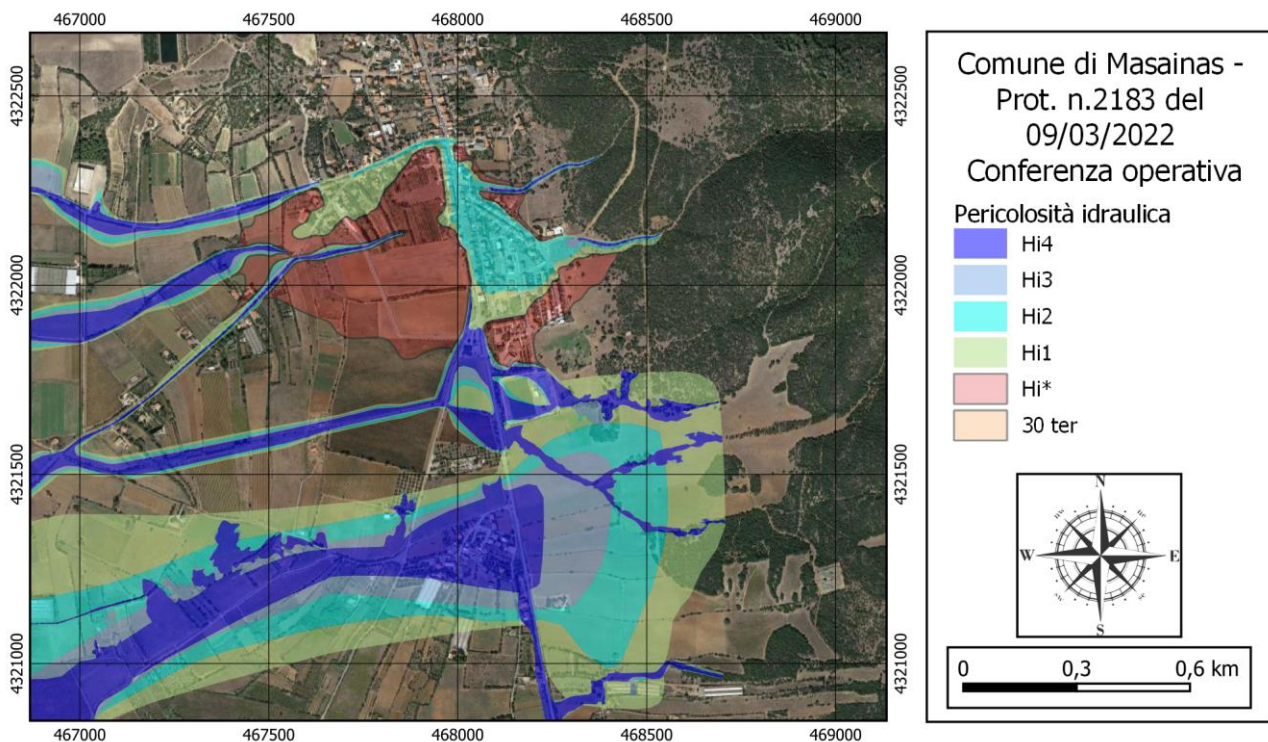


Figura 9. Inquadramento aree a pericolosità idraulica derivanti dalla variante al PAI approvata con *Determinazione del Segretario Generale dell'AdB n. 81 prot. 4481 del 09/05/2022*

7.2 Aree a pericolosità da Frana

Lo stesso studio "Approfondimenti puntuali o locali del quadro conoscitivo, relativo allo studio comunale di assetto idrogeologico di cui all'art.8 delle Norme di Attuazione del PAI dell'ambito territoriale relativo all'intero territorio del Comune di Masainas", analizza le aree oggetto di intervento definendole superfici non soggette a fenomeni franosi in atto o potenziali.

8 Conclusioni

In riferimento alla tipologia degli interventi progettuali in oggetto, sulla base delle litologie presenti e in considerazione delle caratteristiche geomorfologiche dell'area interessata dalle opere, si ritiene non sussistano motivazioni di carattere geologico e geotecnico che possano interferire negativamente con la realizzazione degli interventi da attuare.

Si evidenzia e si rimarca che, sulla base del rilevamento geologico effettuato e dello scavo dei pozzetti, nel tratto a monte del manufatto in progetto siamo in presenza di materiali lapidei in affioramento per almeno il 40 - 50% del suo sviluppo; materiali lapidei la cui potenza può interessare tutta la sezione di scavo completa e per i quali si ritiene si debbano adottare opportune e idonee modalità di lavorazione.

Materiali lapidei che anche quando non sono affioramento si trovano a profondità variabile, intorno ai 15 - 40 cm dal p.c., ricoperti da un suolo agrario di colore marrone scuro con clasti poligenici ed eterometrici a matrice sabbioso-argillosa che aumenta verso il tratto a valle del tracciato, come riscontrato nel pozzetto eseguito in prossimità del campo sportivo, circa 70 cm (punto 7) e dove la cartografia geologica indica la presenza di terreni formati da coperture di ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie.

Si consiglia, inoltre, attenzione durante le fasi di cantiere per eventuali ristagni d'acqua o oscillazioni della falda superficiale in presenza di intensi ed improvvisi eventi di pioggia, soprattutto nel settore a valle del tracciato.

Sulla base di quanto evidenziato nella presente relazione, si ritiene che nell'area studiata:

- non sussistano condizioni di dissesto in atto o pregresse e quiescenti che determinino situazioni di pericolosità geomorfologica;
- che il sito di progetto non risulta essere interessato da aree caratterizzate da pericolosità da frana.