



COMUNE DI OZIERI

RELAZIONE ASSEVERATA di accompagnamento al Piano di Lottizzazione zona C12.3

Progetto:

Piano di Lottizzazione della zona C 12.3 in via Monserrato Stralcio
funzionale relativo al Lotto n° 8

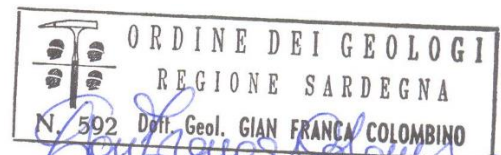


Data:

Gennaio 2023

Il committente:

LULLIA Sandro Mario Dino



SOMMARIO

SOMMARIO	1
1 PREMESSA	3
2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3 DESCRIZIONE DELLE FINALITÀ DEL PROGETTO	6
4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO	7
5 ASPETTI CLIMATICI	10
6 CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA GEOLOGICO REGIONALE	15
7 CENNI SULL'INVARIANZA IDRAULICA	16
8 AZIONE SISMICA DI PROGETTO	18
9 CATEGORIA DI SOTTOSUOLO	18
10 RISPOSTA SISMICA LOCALE	19
11 CONDIZIONI TOPOGRAFICHE	19
12 INTERVENTI DI PROGETTO	19
13 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E VERIFICHE GEOTECNICHE	22
VERIFICA GEOTECNICA DELLE FONDAZIONI	25
14 VERIFICA VINCOLI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI	27
15 COERENZA DEL PROGETTO CON LE PREVISIONI E LE NORME DEL PAI E PRESCRIZIONI	28
16 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	28
17 ASSEVERAZIONE	29

1 Premessa

Il presente elaborato costituisce la Relazione Asseverata di Accompagnamento al “Piano di Lottizzazione della zona C 12.3 in via Monserrato Stralcio funzionale relativo al Lotto n° 8 redatta ai sensi dell’art. 8 comma 2 ter delle N.T.A. del P.A.I. come compendio in seguito alle analisi e verifiche idrogeologiche e geotecniche.

La relazione seguente è stata redatta dagli scriventi Ing. Gian Mario Biddau e Geol. Gian Franca Colombino, come esplicitato dallo stesso art.8 comma ter lett. b).

Di seguito verranno sinteticamente riportate le più significative conclusioni tecniche relative al Progetto desunte dai risultati degli studi geologici, geotecnici e idraulici effettuati, che hanno lo scopo di asseverare la compatibilità delle nuove previsioni progettuali con le prescrizioni e le finalità del PAI.

L’articolo 8 comma 2ter delle N.T.A. del P.A.I. che afferma:

“Gli studi comunali di assetto idrogeologico sono redatti obbligatoriamente anche in sede di adozione di nuovi strumenti urbanistici di livello attuativo, specificando con maggior dettaglio le risultanze degli studi di cui al comma 2-bis, ad eccezione dei seguenti casi:

a) piani particolareggiati dei centri di antica e prima formazione e piani attuativi che interessano parti di territorio classificate come zone A o B ai sensi del D.A. 22 dicembre 1983 n. 2266/U, qualora l’area non sia interessata da tratti tombati di elementi del reticolo idrografico naturale, o da elementi idrici significativi appartenenti al reticolo idrografico regionale¹⁶ e/o da fenomeni significativi di dissesto da frana. In tali casi, il Comune redige e approva una relazione asseverata di accompagnamento al piano che illustri, ai fini del PAI, il contesto territoriale sotto l’aspetto dell’assetto idrogeologico e espliciti motivatamente la assenza di criticità sotto tale aspetto;

b) piani attuativi, ivi compresi i piani di cui alla lett. a), dei Comuni per i quali siano stati adottati dall’Autorità di Bacino gli studi comunali di assetto idrogeologico relativi all’intero territorio o, comunque, l’area interessata dal piano attuativo risulti studiata dai piani regionali in materia di assetto idrogeologico. In tali casi, il Comune redige e approva una relazione asseverata di accompagnamento al piano attuativo, che illustri, ai fini del PAI, il contesto territoriale sotto l’aspetto dell’assetto idrogeologico e asseveri motivatamente che non si rilevano modifiche al quadro conoscitivo e alle previsioni pianificatorie vigenti in tema di assetto idrogeologico. Nei casi di cui alle lett. a) e b) del presente comma, la relazione asseverata è firmata congiuntamente da un ingegnere esperto nel settore idraulico e da un geologo, iscritti ai rispettivi albi professionali. È fatta salva, comunque, la facoltà del Comune competente di prescrivere la redazione dello studio di assetto idrogeologico in caso di nuove e motivate situazioni di potenziale rischio.”

2 Inquadramento territoriale

Dal punto di vista geografico, l'intervento è localizzato nel territorio del Comune di Ozieri e l'area di interesse ricade nelle sezioni 480 010 e 480 040 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10000.

L'area oggetto di lottizzazione della zona C 12.3 in via Monserrato Stralcio funzionale è ubicata nell'abitato del Comune di Ozieri ed è situata nella periferia Nord-Ovest dell'abitato di Ozieri in località "Sa Pastia – Monserrato in parte lungo la via Monserrato e parallela a questa ed è distinta in catasto al F. 67 coi mappali 1107, 100, 8, parte del 828 (ex 217), parte del 99, parte del 990, 791, 991, parte del 789, 91, 994, 995, 996, 999, 1000, 997, 998, per un'estensione complessiva, sommando i 299 mq. della Strada Vicinale interna al comparto, di mq. 20180.

Tutti i mappali sono inclusi in una zona classificata C12.3 dal Piano Urbanistico di Ozieri, con destinazione d'uso residenziale.

Il piano di lottizzazione datato 2004, comprendente tutti i terreni citati e proposto da tutti i proprietari, venne approvato definitivamente dal Consiglio Comunale di Ozieri in data 12.02.2007 con delibera n.° 08 esecutiva ai sensi di legge.

La pubblicazione nel B.U.R.A.S. n.° 11 (Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna) avvenne in data 16.04.2007. Conseguentemente a questa pubblicazione il dirigente del Settore Tecnico del Comune di Ozieri, invitò i lottizzanti ad adempiere alla stipula della convenzione secondo lo schema allegato alla deliberazione di approvazione definitiva.

Da quel momento l'iter della pratica si bloccò perché i proprietari dei diversi terreni interessati non trovarono l'accordo per proseguire con l'infrastrutturazione delle aree.

In seguito, in data febbraio 2022, in base a quanto previsto dalle norme di attuazione del PUC all'articolo 2.5 ZONE "C" – espansione residenziale, venne presentato un progetto stralcio da parte dell'attuale proprietario del mappale 1000 (lotti 9, 10 del piano generale predetto). Si riporta quanto contenuto nell'articolo 2.5 : *"L'attuazione degli insediamenti avviene mediante formazione di P.R.P. ai sensi di legge, con presentazione di piani esecutivi.....Il piano esecutivo sarà esteso al comparto edificatorio.*

"...A seguito dell'approvazione dello studio urbanistico del comparto, il piano può essere attuato per stralci funzionali, convenzionabili separatamente.

Per stralcio funzionale si intende quella porzione di territorio, facente parte del comparto minimo previsto per la zona, avente superficie non minore di cinquemila metri quadrati o che costituisca anche per superfici minori stralcio funzionale che non pregiudichi l'intera lottizzazione della zona interessata...."

Questo progetto stralcio del vecchio piano generale del 2004, venne approvato dal Consiglio Comunale di Ozieri, ma venne bloccato dal parere espresso dal Servizio Genio Civile di Sassari - nota prot. 20087 del 26.05.2022, nel quale si evidenziava che "la lottizzazione così come proposta nella configurazione generale è inammissibile in quanto, certamente diversi lotti e la stessa strada di lottizzazione insistenti nei mappali 91,789,990 interferiscono col corso d'acqua presente nel reticolo idrografico regionale denominato FIUME_145945. Ne deriva che lo stralcio così come proposto, in mancanza della compiuta attuazione dell'intero comparto, non può considerarsi funzionale". Prima dell'approvazione del piano stralcio, occorrerebbe quindi procedere con l'approvazione di un nuovo piano attuativo generale della zona omogenea C12.3 che tenga conto delle criticità evidenziate.

Pertanto, viene riproposto un nuovo studio generale della zona C12.3 tenendo conto della situazione evidenziata ed un conseguente stralcio funzionale del lotto di proprietà dell'unico proprietario interessato alla realizzazione della lottizzazione (gli altri proprietari, invitati con lettera raccomandata, risposero di non essere più interessati).

Partendo quindi dalla situazione di fatto dell'intera zona C12.3 che comprende una parte alta sul crinale (mappali 994,995,996,997,998,999,1000) ed una bassa nel compluvio, indicata nel reticolo idrografico regionale come attraversata dal FIUME_145945, con una fascia di vincolo larga 20 mt che, risultando centrale rispetto all'area C12.3, di fatto ne vanifica la destinazione residenziale perché dividendo l'area in due zone non permette la realizzazione della strada e di lotti di dimensioni utilizzabili (Su una larghezza dell'area interessata di mt. 34/40, la fascia di rispetto ne occupa 20, in posizione centrale, per cui le due aree libere laterali risulterebbero di circa mt. 7,50/10, all'interno delle quali si dovrebbe realizzare una strada larga 8 mt e quindi non rimarrebbe spazio sfruttabile per i lotti); di conseguenza si ripropone un nuovo piano di lottizzazione escludendo tutta la parte della zona C12.3 ubicata nel compluvio e viene trattata solo la parte più elevata non interessata dal vincolo.

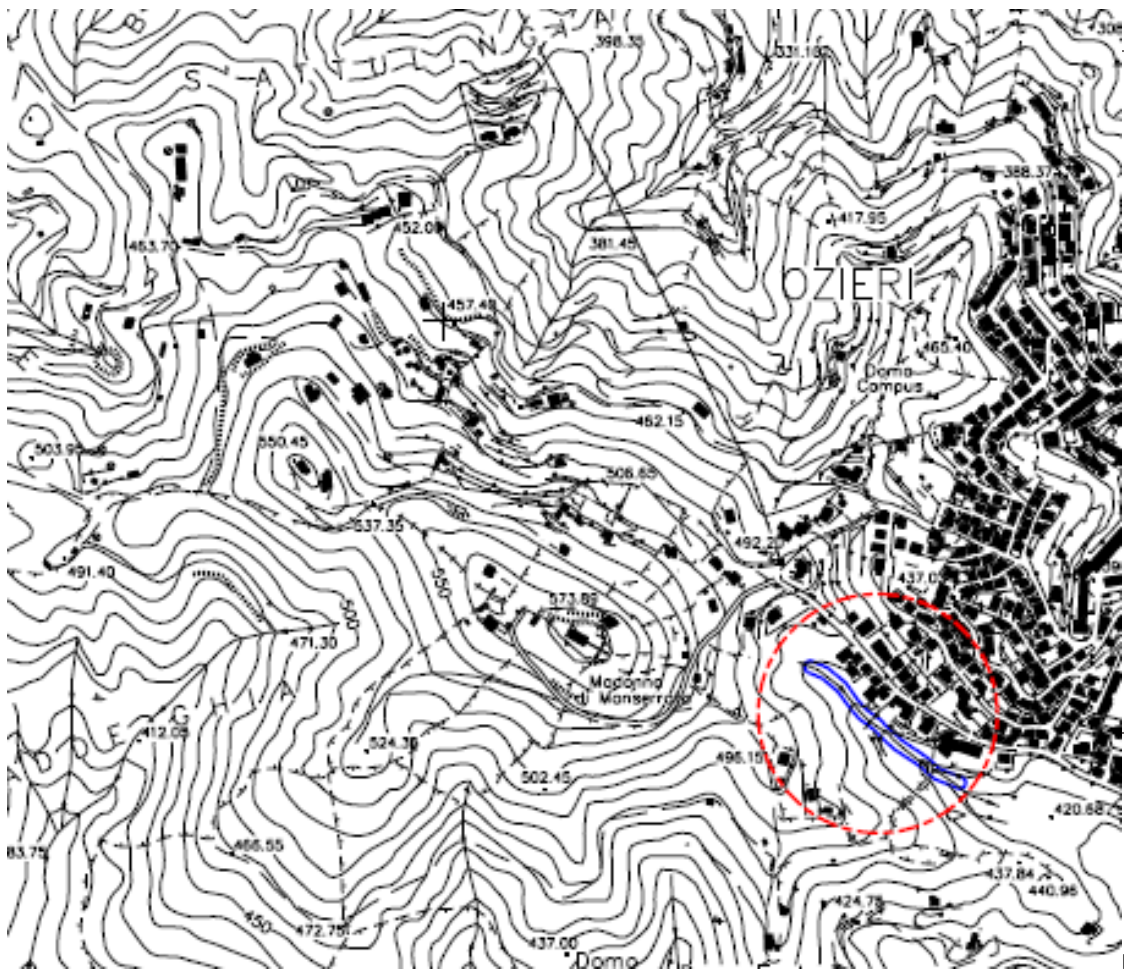


Figura 1– Inquadramento dell'area di intervento (in rosso) su Carta Tecnica Regionale

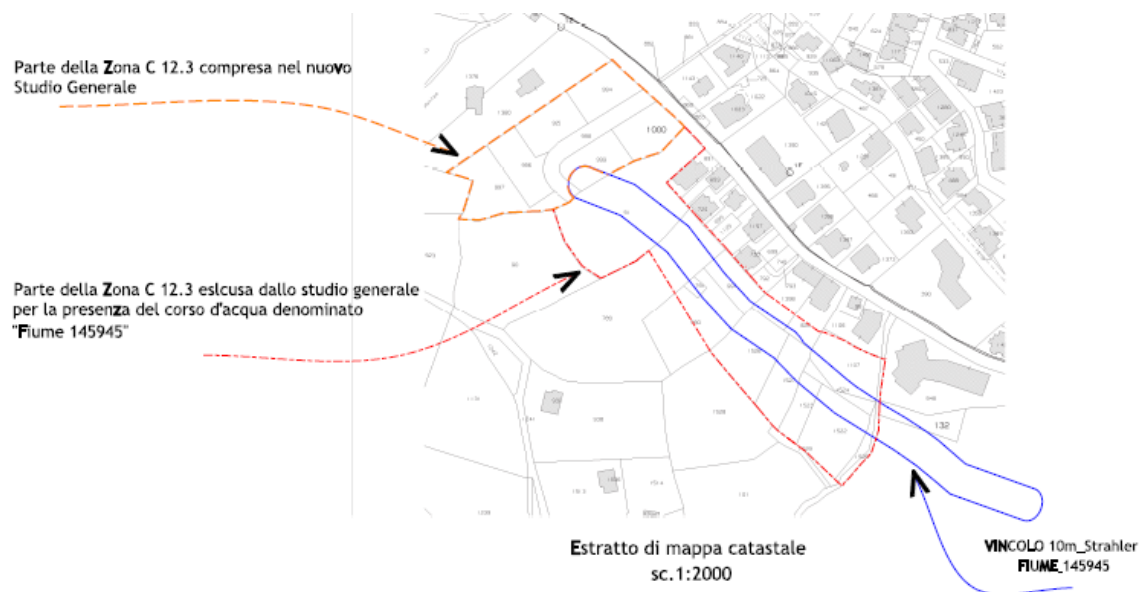


Figura 2 Planimetria catastale



Figura 3 – Ortofoto con inserimento dell'area di intervento

3 Descrizione delle finalità del progetto

La parte oggetto del presente stralcio ha le caratteristiche descritte per l'intera zona e cioè: tutta la zona limitrofa al PDL generale risulta parzialmente edificata, il comparto oggetto della lottizzazione è infatti completamente circondato dagli edifici prospettanti sul lato sinistro (in senso ascendente) della via Monserrato, da quelli posti a monte (case Petretto) e da quelli a valle (Seminario Vescovile); infatti confina con zona classificata "B" dal P.U.C.. Parte delle reti

tecnologiche di detta zona lambiscono l'area che anzi è parzialmente attraversata da reti fognanti ed elettriche.

L'accesso all'area avviene dalla via Monserrato.

Dall'allegato "Tav. 1" – Stralcio del Piano Urbanistico Comunale – si nota come l'area costituisca un'appendice all'agglomerato urbano omogenea e che ne chiude in maniera regolare i contorni, quindi il tessuto urbano che andrà a crearsi è il naturale completamento di quello esistente.

La giacitura ha andamento regolare con leggero declivio orientato da Nord-Ovest a Sud-Est con pendenza costante mediamente intorno al 10%.

All'interno della zona, in origine terreno agricolo coltivato a vigneto, esiste un vano rustico ed una vasca di servizio al fondo agricolo, per il resto esistono alcuni muri a secco trasversali.

Lo stralcio funzionale proposto comprende solamente l'area fronteggiante la via Monserrato indicata in detto piano con il lotto n.°8, costituita da un'unica particella (F.° 67 m. 1000 di mq. 880).

Lo stralcio che si propone di fatto usufruisce degli impianti presenti nella fronteggiante via Monserrato dotata di tutte le urbanizzazioni primarie complete:

- Strada di larghezza superiore a mt. 8,00 completa di sottofondo, manto bituminoso portante e di usura, marciapiedi,
- rete di fognatura pubblica costruita con fognolo di sezione ovoidale cm 30x50 in calcestruzzo,
- condotta idrica pubblica in ghisa sferoidale sezione cm. 150,
- rete di distribuzione energia elettrica per le utenze private
- rete telefonica,
- rete di illuminazione pubblica con pali a stelo verticali di altezza non inferiore a 7 mt.

Nello stralcio viene prevista la sistemazione dell'area destinata a parcheggio pubblico della superficie di mq. 20 con realizzazione delle seguenti opere:

- Scavo di sbancamento per alloggiamento sottofondo,
- Calcestruzzo di fondazione dei bordi-cordonate delimitanti l'area,
- Cordonata in elementi prefabbricati di cls,
- Strato di fondazione eseguito in tout venant di cava spessore cm. 30,
- Strato di collegamento in conglomerato bituminoso – binder – spessore cm. 7,
- Manto di usura – tappetino – in conglomerato bituminoso da cm. 3.

4 Inquadramento territoriale geologico e geomorfologico

Il territorio di Ozieri è caratterizzato per il substrato litologico metamorfico ercinico, da terreni intensamente disturbati e tettonicamente al contatto con i sottostanti graniti; si tratta di scisti di varia natura in prevalenza filladi alternati a banchi più o meno spessi di calcari talvolta in facies saccaroide. Un grosso banco dei suddetti calcari è stato oggetto di escavazione per produzione di pietrisco a causa dell'intensa fratturazione tettonica.

Sono litologie di basso grado metamorfico caratterizzate da sistemi di discontinuità, di natura sedimentaria e/o strutturale, con giaciture variamente disposte.

I terreni riscontrabili ad Ozieri fanno parte di una successione appartenente alla Unità Tettonica di Ozieri.

L'area in studio è indicata nella Carta Geologica d'Italia in Fig. 5 con "Filladi con sfumature a quarziti e a micascisti filladici", litologie metamorfiche di basso grado, comunque ben caratterizzate nel centro abitato di Ozieri e decisamente rappresentative rispetto a alle

litologie indicate nello studio del P.A.I. laddove i termini si classificano in Calcescisti, Micascisti, Argilloscisti, Metapeliti, Metargilliti.

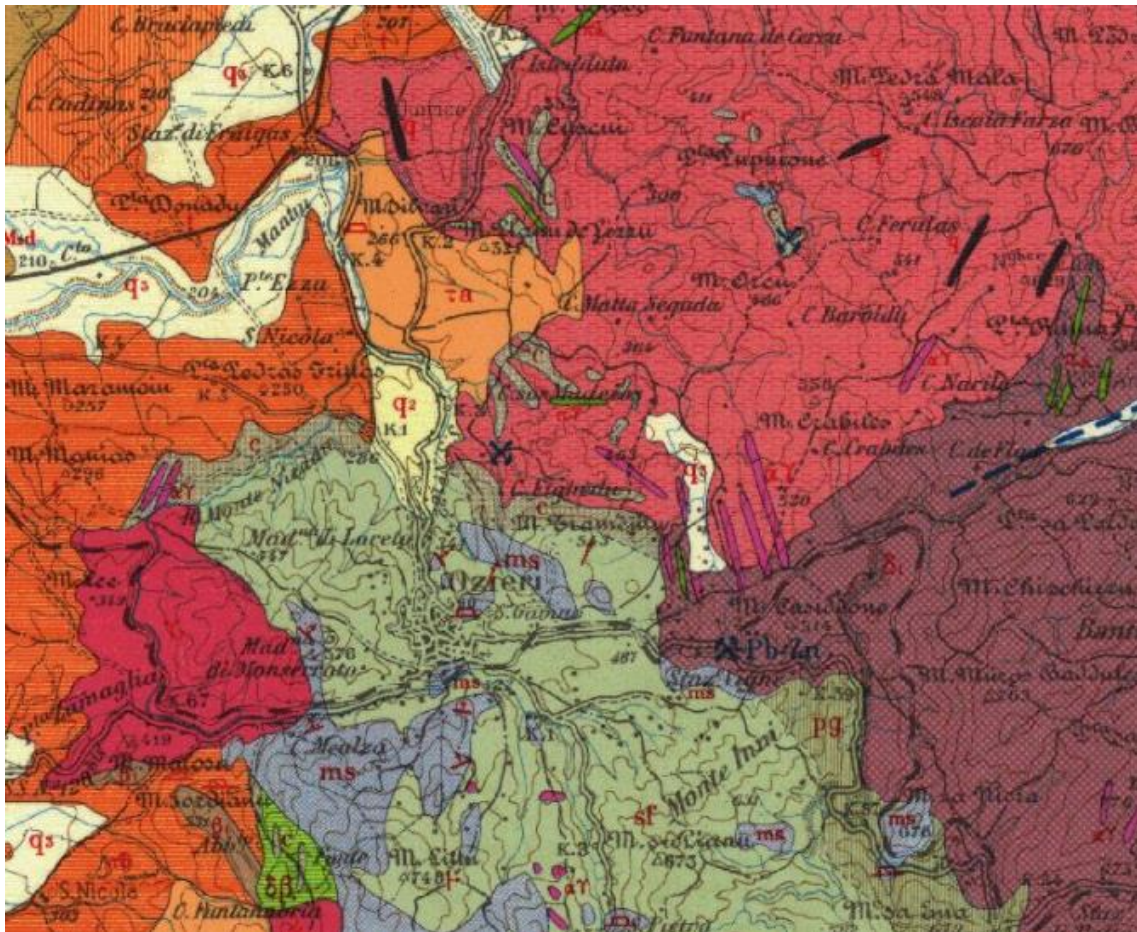
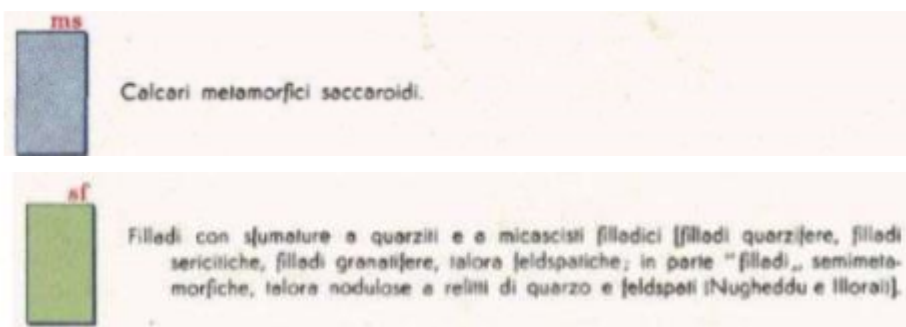


Figura 4 – Estratto stralcio Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000



Dal punto di vista strutturale il territorio Ozierese si imposta tra un "Alto" strutturale in rocce cristalline di età ercinica, l'Horst della Gallura più esterno del Goceano, ed un "Bacino" miocenico, noto come Bacino di Mores-Chilivani come frangia dell'ampio bacino del Logudoro, costituito di vulcaniti piroclastiche (trachite di Ozieri) e di sedimenti vulcanoclastici e a carattere fluvio-alluvionale su un allineamento strutturale regionale.

Sulla base dell'assetto strutturale si ricavano i lineamenti geomorfologici presenti, principalmente gli elevati differenziali morfo-clivometrici insieme all'aspetto di restringimento ad opera dei compluvi e delle basse quote verso nord che espongono il territorio agli eventuali dissesti.

Si deve tenere in forte considerazione la totalità dei fatti geodinamici collisionali e post collisionali che hanno favorito le deformazioni plicative ad opera di scistosità, pieghe di taglio, sovrascorrimenti duttili e clivaggio di crenulazione. In seguito all'evoluzione post-collisionale della catena ercinica sono legate ulteriori pieghe e zone di taglio sia duttili che fragili.

Il territorio di Ozieri sostiene una discreta varietà litostratigrafica. Dal più recente al più antico si possono distinguere due gruppi:

- Il primo caratterizzato dalla presenza di un substrato roccioso in piroclastiti ignimbriche, rivestite di tufiti lacustri e di sedimenti conglomeratici continentali a valle del centro abitato storico, (San Nicola, area artigianale e settore di Chilivani, (Miocene inferiore _ Rift del Logudoro);
- Il secondo comprendente il centro abitato di Ozieri, rappresentativo del metamorfismo paleozoico composto con formazioni metamorfiche di basso grado della catena ercinica della Sardegna.

L'area di lottizzazione interessata dal progetto si inserisce tra le litologie a Filladi e filladi arenacee con intercalazioni di metarenarie e metarenarie alterate rocce di colore dal bruno a bruno-verdastro-violaceo disposte con stratificazione abbastanza regolare, laddove si osservano vistose crenulazioni, pieghe associate a discontinuità fragili di evidente origine strutturale. Nella parte sommitale del rilievo "Madonna di Monserrato" si riscontrano metacalcari scuri, ben visibili lungo un fronte di scavo che caratterizzano l'area di indagine. La litologia rinvenuta si presenta massiva, tenace e fortemente fratturata tale da conferire all'ammasso un aspetto in blocchi prismatici, con tendenza a franapoggio, a luoghi si presenta piegata, separata dall'ammasso da superfici di discontinuità. Questa è ricoperta nell'area in esame, nel settore nord, da un deposito continentale detritico olocenico rappresentato da depositi di versante a clasti di dimensione decimetrica, a spigoli vivi, in uno scheletro sabbioso argilloso rossastro, con estensione areale abbastanza ridotta da ricoprire solo la parte perimetrale (a nord) dell'area di proprietà dei committenti, con spessore che lungo il fronte di scavo raggiunge i 2 metri. La serie stratigrafica verso l'alto si completa con una copertura pedogenetica rosso-nerastra a buona componente argillosa di spessore non superiore a 50 cm.

In sintesi la litostratigrafia individuata dal basso verso l'alto:

- Metapeliti carboniose e metasiltiti con graptoliti; scisti a graptoliti con intercalati livelli di diaspri neri, (Siluriano inf.-Devoniano);
- Metacalcari scuri e metacalcari nodulari fossiliferi (Siluriano-Devoniano medio);
- Depositi detritici di versante.

Al momento non si è registrata alcuna circolazione idrica, che verosimilmente potrebbe avvenire solo in stretta concomitanza con le precipitazioni

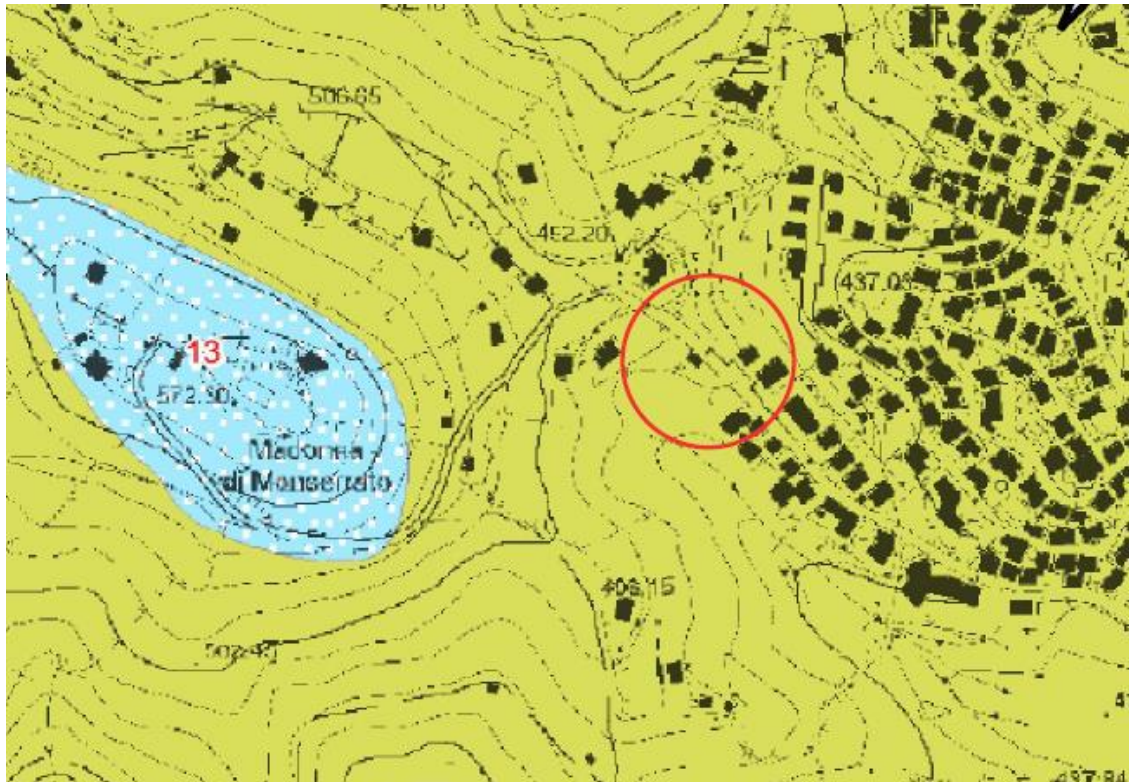


Figura 5 – Estratto stralcio Carta Litologica

- 13 - Dolomie, calcari mesozoici e metacalcari
- 14 - Calcescisti, micascisti, argilloscisti, metapeliti, metargilliti

5 Aspetti climatici

Il clima è il fattore che influenza le componenti biotiche e abiotiche del territorio condizionandone i processi evolutivi, ed è la misura di alcuni valori energetici, idrometrici e meccanici, rilevati localmente in maniera convenzionale.

Sulla base delle informazioni si evince come l'area oggetto di interesse ricada prevalentemente nel piano bioclimatico del Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico attenuato.

La definizione dell'assetto climatico di dettaglio del settore studiato è stata effettuata prendendo in considerazione le risultanze termopluviometriche ricavate dalla stazione meteorologica di Macomer; sono state considerate le temperature e le precipitazioni rilevate nel corso del trentennio tra 1981 e 2010.

L'andamento termico mostra un picco di temperature concentrato nei mesi estivi, dove la temperatura media del mese più caldo (agosto) è di 22.7°C; per contro la temperatura media del mese più freddo (gennaio) è risultata essere di 6.5°C.

Si registrano precipitazioni annue medie di 620 mm, con un decremento significativo nei mesi estivi; il mese più piovoso è risultato dicembre. Mediamente le precipitazioni sono risultate distribuite in 65 gg di pioggia.

L'umidità relativa media annua è superiore al 71%, con un minimo a luglio (53%) e un massimo a gennaio (85%).

	Mesi											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
T max media (°C)	9,3	10	12,4	15	19,8	24,2	28,3	28,3	24,6	19,1	13,7	10,5
T min media (°C)	3,7	3,7	5,1	7	10,4	13,8	16,6	17	14,6	10,9	7,5	5,1
T medie (°C)	6,5	6,85	8,75	11	15,1	19	22,45	22,65	19,6	15	10,6	7,8
P medie (mm)	70	90	60	40	50	20	0	10	40	70	80	90

Tab. 1 Dati termo-pluviometrici registrati nella stazione meteorologica di Macomer nel trentennio 1981-2010

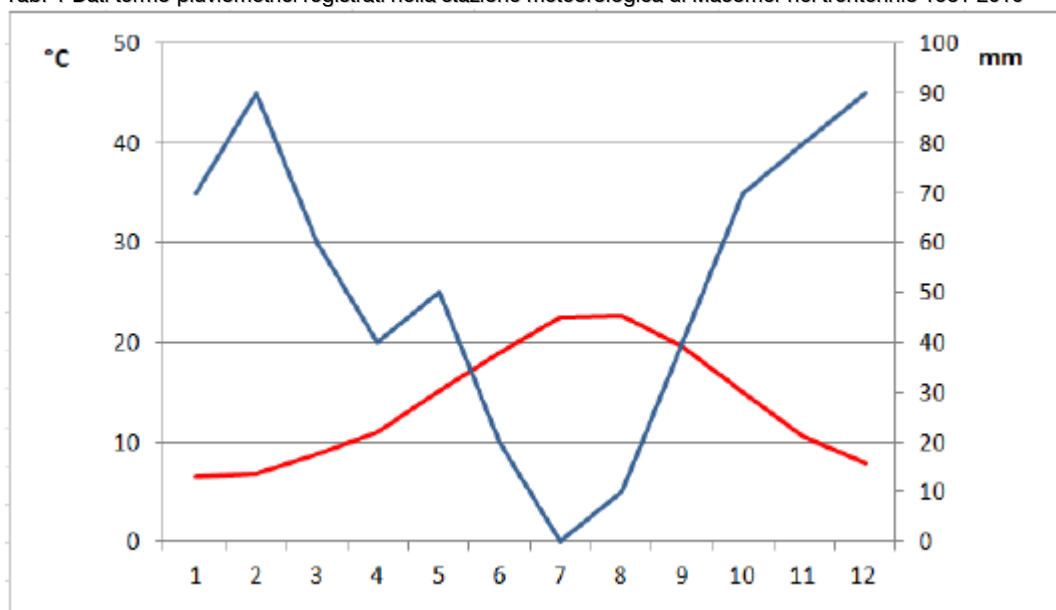


Figura. 6 Digramma termo-pluviometrici relativo alla stazione meteorologica di Macomer nel trentennio 1981-2010. La curva rossa indica le temperature, quella blu le precipitazioni.

Da un punto di vista bioclimatico si è tenuto conto della classificazione globale indicata da Rivas-Martinez e degli indici bioclimatici proposti dallo stesso; l'integrazione di tali dati con le risultanze termopluviometriche indicano come l'area rientri nel macroclima mediterraneo, bioclima mediterraneo pluviostagionale oceanico.

Il piano bioclimatico nell'area è il mesomediterraneo da inferiore a superiore, con ombrotipo secco superiore-sub-umido inferiore.

Il diagramma termopluviometrico evidenzia come sia presente un clima di tipo mediterraneo, con deficit idrico concentrato nei mesi estivi, rappresentato dallo spazio fra le due curve riscontrabile fra maggio e settembre.

- Pluviometria e Termometria

I valori degli afflussi meteorici vengono rilevati alle stazioni di Ardara, Ozieri, Perfugas e Ozieri, mentre per le termometrie si fa ricorso alla sola stazione di Ozieri. Nel bacino idrografico del Fiume Coghinas il massimo ed il minimo delle precipitazioni si verificano rispettivamente nei mesi di Novembre-Dicembre e Luglio. L'andamento delle temperature è inversamente proporzionale alla piovosità, pertanto l'acme termico si raggiunge nei mesi di Luglio e Agosto, mentre il minimo si verifica a Gennaio. La Tabella 2 ed i grafici in Fig. 8 e 9 forniscono un quadro esaustivo delle variazioni termopluviometriche nel bacino idrografico del Fiume Coghinas.

Stazione		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Media annuale
Ardara 297 m s.l.m.	Num. osservazioni	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
	Media	68,8	73,7	61,8	56,5	44,6	17,7	6	9	35,9	69,6	89,6	85,8	619
	Dev. Standar	39,9	48,4	37,8	42,3	34	17,3	12,1	13,8	30,6	48,3	47,6	51,3	137,4
Ozieri 390 m s.l.m.	Num. osservazioni	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
	Media	67,3	64,2	62,2	59,2	50,1	26,7	12,1	20,1	48,9	71,9	83,9	86,6	653,4
	Dev. Standard	37,6	42,7	35,4	33,8	37,2	31,2	25,2	23,3	39,1	48,2	47,3	45,4	140,7
Perfugas 91 m s.l.m.	Num. osservazioni	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
	Media	73	75,9	57,4	57,2	40,6	18,6	4,6	13,8	37	73,6	86,8	85,1	623,8
	Dev. Standard	49,3	49,6	39,5	40,6	30,5	18,6	10,4	22,7	35,3	50	61,5	47	154,9
Ploaghe 420 m s.l.m.	Num. osservazioni	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
	Media	91,8	92	72,5	62,6	49,1	24	8,3	12,6	50,9	88,3	105,3	113,4	770,8
	Dev. Standard	65,5	80,6	45,8	40,1	44	33,6	18,4	18,8	44,9	69,3	62,6	63,6	205,1

Tab 2 altezze pioggia (mm) medie mensili anni 1922-1992 nell'U.I.O Coghinas

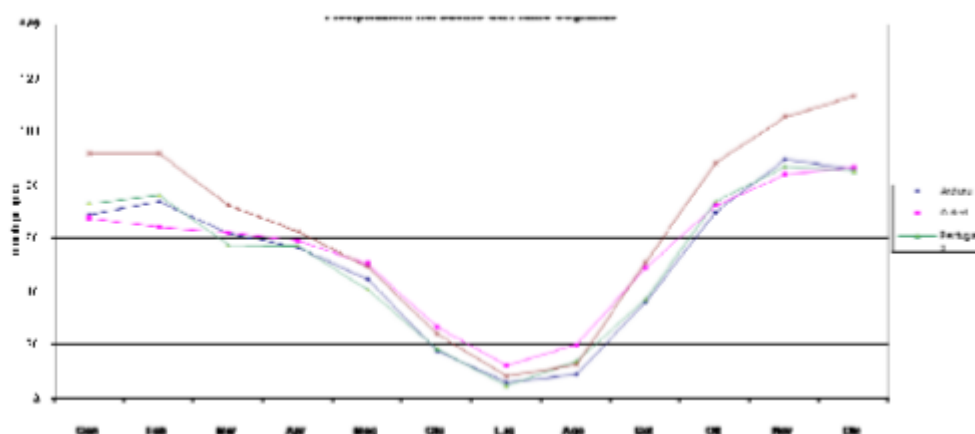


Figura. 7 precipitazioni nell'U.I.O Coghinas

Ombrotermico della Stazione di Ozieri

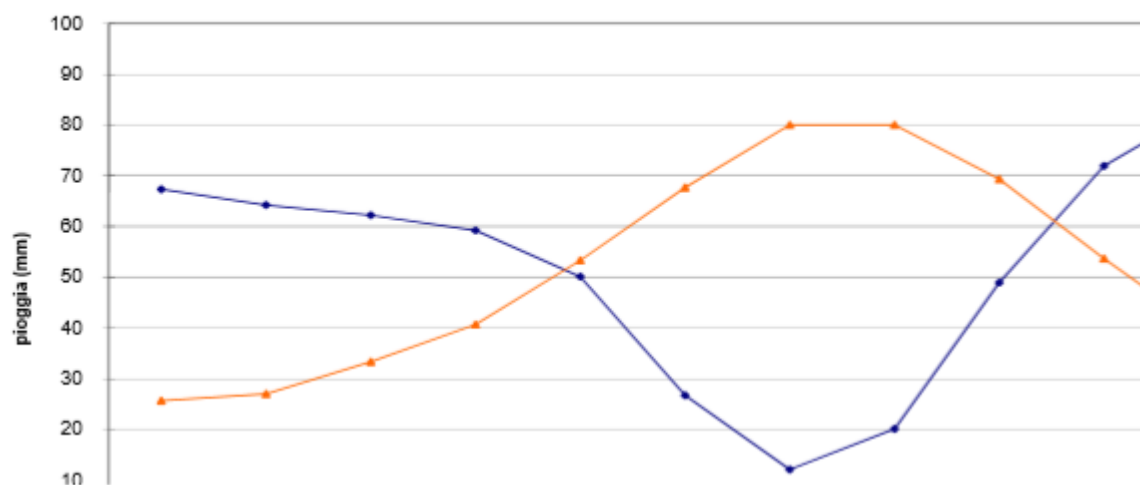


Figura. 8 precipitazioni nell'U.I.O Coghinas

Il clima del sito e dell'area vasta di riferimento è di tipo mediterraneo con inverno umido ed estate asciutta e molto calda. Il mese più freddo raggiunge temperature inferiori a 18°C, ma superiori a -3°C; almeno un mese ha una temperatura superiore a 10°C e la stagione estiva è asciutta; il mese più caldo dell'estate ha temperature superiori a 22°C.

La caratterizzazione climatica del sito oggetto dello studio, è stata eseguita avvalendosi dei dati, in particolare i dati termometrici e pluviometrici, rilevati nella stazione di Ozieri.

Le temperature medie mensili e media annua sono determinate utilizzando i dati rilevati nella stazione di Ozieri tra il 1922 e il 1992, per numero di 69 osservazioni comprese in arco di tempo di 70 anni. In Tabella 3 si riportano, oltre ai valori medi di temperatura mensile ed annua, il numero di osservazioni.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Annua
N.Oss.	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
Dev.St.	1,3	1,5	1,3	1,1	1,4	1,3	1,6	1,4	1,1	1,3	1,3	1,5	0,5
T media in °C	7,7	8,1	10	12,2	16	20,3	24	24	20,8	16,1	11,7	8,5	15

Tab 3 temperature medie mensili ed annua (Stazione di Ozieri quota s.l.m. 390m)

L'andamento delle temperature medie mensili è visualizzato nel seguente grafico in Fig. 10 (istogramma delle temperature medie mensili, con riportati nell'asse delle ascisse i 12 mesi e nell'asse delle ordinate le temperature medie mensili espresse in °C).

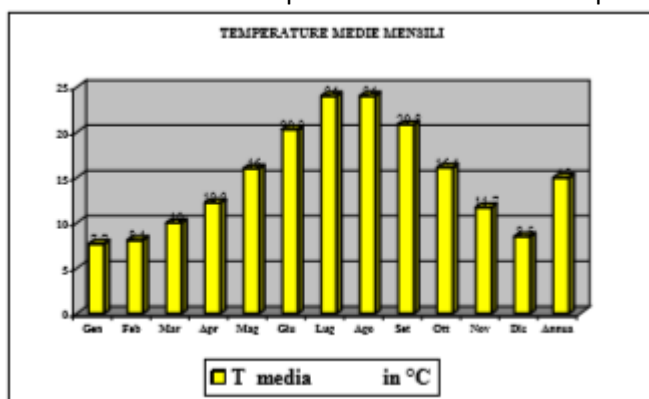


Figura. 9 temperatura e precipitazioni

Dalla Tabella 3 e dal relativo grafico in Fig. 9 si evince che la temperatura media annua, calcolata con i valori mensili, è 15,0°C. Inoltre, il mese più freddo è Gennaio con 7,7°C e quelli più caldi sono Luglio e Agosto entrambi con 24°C.

Le precipitazioni medie mensili e media annua sono determinate utilizzando i dati misurati tra il 1922 e il 1992 nella stazione di Ozieri, quindi per un periodo di 70 anni. In Tabella 4 si riportano, oltre ai valori medi di precipitazione mensile ed annua, il numero di osservazioni e la deviazione standard.

L'andamento delle precipitazioni medie mensili può essere meglio analizzato grazie all'istogramma delle precipitazioni medie mensili, Fig. 11 dove si riportano sull'asse delle ascisse i 12 mesi e sull'asse delle ordinate precipitazioni medie espresse in millimetri.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Annua
N.Oss.	67	67	67	68	68	68	68	68	68	67	67	67	
Dev.St.	37,9	43,3	36	34,3	37,5	31,9	25,7	23,5	39,8	49,2	47,7	46,4	
P media in °C	68,8	65,4	61,1	59,6	50,3	26,8	12,5	20	48,4	71,8	84,4	86,7	661,2

Tab 4 precipitazioni medie mensili ed annua (Stazione di Ozieri quota s.l.m. 390m)

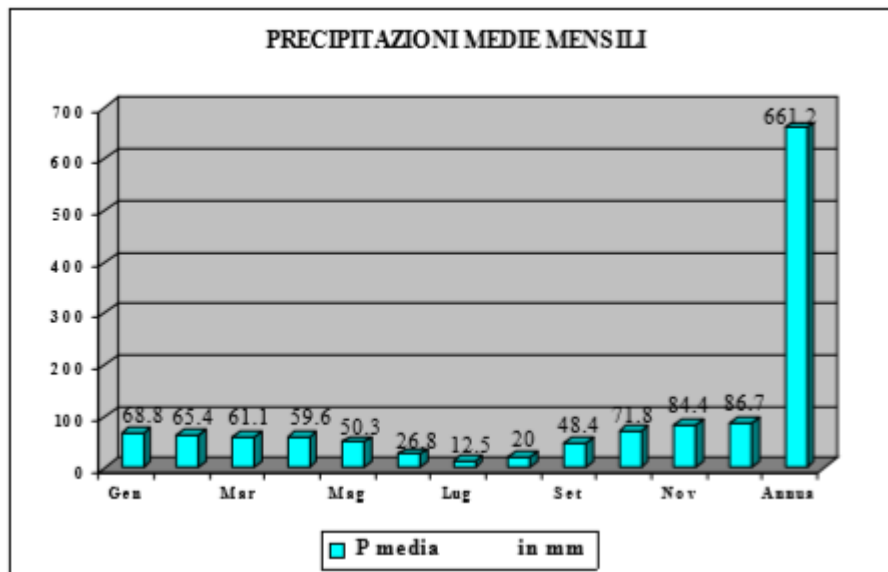


Figura. 10 precipitazioni medie mensili

Dalla Tabella 4 e dal grafico in Fig. 10 si deduce che il modulo pluviometrico annuo, calcolato con i valori mensili, è 661,2 mm, che il mese più piovoso è dicembre con 86,7 mm e quello più asciutto è luglio con 12,5 mm, infine, la piovosità media annuale ammonta a 54,6 mm. I valori di temperatura e precipitazione medi mensili hanno consentito la ricostruzione del diagramma ombro termico, in Fig. 12 che riproduce il regime termo-pluviometrico medio annuo nella stazione di Ozieri. Infatti, riportando in ascisse i 12 mesi e in ordinate i corrispondenti valori medi mensili di T e P si può visualizzare il loro andamento nel corso dell'anno.

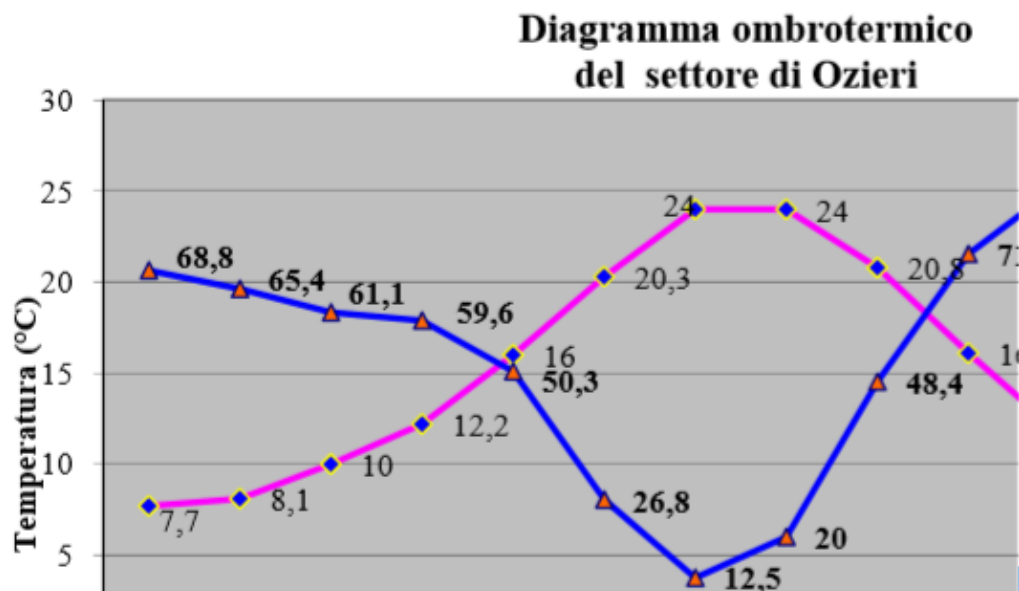


Figura. 11 diagramma ombro termico del settore di Ozieri medi mensili

L'andamento delle curve consente di affermare che nei mesi estivi di Luglio e Agosto, dove la temperatura media mensile raggiunge il valore massimo 24°C, si hanno minimi di piovosità (rispettivamente 12,5 mm e 20 mm), mentre nei mesi di Novembre, Dicembre, Gennaio e Febbraio, dove le temperature medie mensili oscillano tra i 8.1 e gli 11.7 °C, si raggiungono le piovosità più elevate (rispettivamente 84,4 mm, 86,7 mm). Le medie di temperatura e piovosità consentono, inoltre, di individuare il tipo di clima. Infatti, per la

temperatura media annua con valori compresi tra 15,0°C, la media del mese più freddo variabile tra 7.7°C e 10°C, e per i 4 mesi con temperatura superiore a 20,0°C, il clima presente è di tipo “temperato-caldo”. Anche le precipitazioni annue sono comprese tra 500 mm e 800 mm in accordo con il clima temperato caldo.

I dati riportati sopra consentono di inquadrare, in seno alla classificazione climatica elaborata da W. Köppen, il clima di Ozieri come “temperato caldo –mesotermico-” (il mese più freddo ha temperatura inferiore a 18°C, ma superiore a -3°C – classe C-; almeno un mese ha una temperatura superiore a 10°C e la stagione estiva è asciutta – sottoclasse s-; l’estate è molto calda, il mese più caldo ha temperature superiori a 22°C – subclasse a). In base alle considerazioni esposte, il codice completo di clima secondo W. Köppen è Csa tipico del clima mediterraneo.

6 Circolazione idrica superficiale e sotterranea geologico regionale

L’area in studio ricade lungo la linea spartiacque che separa a sud il sottobacino idrografico facente capo al Rio Nieddu, con il bacino a nord, facente capo al Rio Mannu. La forma e l’organizzazione del reticolo idrografico, legate essenzialmente ai processi tettonici, sono di tipo sub-dendritico poco sviluppato.

A valle del sito in esame sono stati individuati piccoli compluvi, ormai obliterati dalle opere di antropizzazione. La vicinanza dell’area in esame alla linea spartiacque fa sì che gli apporti idrici siano generalmente abbastanza limitati e le acque di scorrimento appartengano quasi esclusivamente a quelle di precipitazione. A causa del basso tempo di corrivazione riscontrato, i maggiori apporti idrici, di breve durata, si verificano durante le precipitazioni.

La circolazione idrica superficiale favorisce i fenomeni di dilavamento solo in caso di flussi pluviometrici estremamente concentrati, a causa della mancanza di un bacino a monte, contribuendo all’alimentazione dei deflussi.

Per quanto riguarda la circolazione sotterranea, l’area fa parte del Complesso Sedimentario Metamorfico a Permeabilità bassa per fessurazione.

In Sardegna, si osserva con estrema regolarità che le rocce metamorfiche infatti sono caratterizzate da un’estrema insufficienza di circolazione idrica, a causa principalmente della loro impermeabilità primaria, pertanto possono fungere da acquifero solo qualora le discontinuità siano particolarmente persistenti, continue e costanti. Sulla base dell’assetto geolitologico e morfostrutturale sulla zona a monte del territorio di Ozieri, una prova di questo fenomeno si riscontra nelle sorgenti di acque sotterranee che affiorano a valle del centro abitato. Inoltre l’eluvium eterogeneo (regolite) superficiale che ricopre la roccia compatta non consente significativa capacità d’infiltrazione ed inoltre i suoli artificiali sono notoriamente poco permeabili od impermeabili.

Il substrato cristallino è interessato da un articolato involucro di sistemi di discontinuità (scistosità, pieghe di taglio, sovrascorrimenti duttili e clivaggio di crenulazione, faglie), con un reticolo di fratturazione dovuto al contesto geo-strutturale plicativo primario d’impostazione caledonica, della ridefinizione ercinica e verosimilmente delle fasi transtensive terziarie, sia a carattere regionale che locale. Pur in tali condizioni strutturali, sia il substrato metamorfico che le eventuali coperture detriche risultano piuttosto stabili ed libere da fenomeni gravitativi importanti.

Nel contesto clivometrico e sulla base della disposizione morfologica del territorio edificato, è importante valutare l’entità potenziale del deflusso idrico in caso di piogge intense. Il potenziale dissesto geomorfologico è decisamente significativo in termini di pericolosità, laddove vi si presentano dei fronti naturali e/o artificiali degli escavi non protetti da opere di sostegno o non presidiati da opere di drenaggio scarse e/o insufficienti è possibile che si generino in determinate circostanze e condizioni di affioramento, criticità rilevabili.

Il reticolo idrografico dell'area vasta, presenta un regime torrentizio e un basso grado di gerarchizzazione. In generale, il reticolo idrografico è stato in gran parte obliterato dall'espansione edilizia e le acque piovane vengono in buona parte incanalate nella rete urbana di smaltimento.

Nelle immediate vicinanze degli interventi in progetto non si rileva alcun compluvio, pertanto l'area è di gran lunga lontana dalle fasce di prima salvaguardia di cui all'art. 30ter delle N.A. PAI.

Dal punto di vista idrogeologico, pur essendo la permeabilità dei terreni presenti di grado medio per fratturazione e subordinatamente carsismo non è stata rilevata alcuna falda superficiale che possa entrare in relazione con le opere previste. Sono prevedibili fenomeni di limitata circolazione idrica in corrispondenza di intense precipitazioni.

I riscontri hanno appurato che attualmente e sulla base delle evidenze non è risultata presente alcuna circolazione superficiale e non è stato riscontrato alcun dissesto gravitativo attivo sulle aree direttamente interessate dal progetto.

Gli interventi in progetto non determineranno delle variazioni sulla permeabilità del terreno e del regime idrico superficiale attuale.

Ad oggi dal punto di vista idrogeologico, per l'area di indagine non si rilevano condizioni di instabilità in atto.

7 Cenni sull'invarianza idraulica

L'area, sulla quale saranno realizzate le strutture in progetto, insiste sulla proprietà del Sig. Lullia, che ha promosso il programma integrato pubblico-privato, si presenta nella sua più completa naturalità.

Nella sua totalità il terreno che assume una conformazione di naturalità sembra caratterizzare incisioni ad opera di deflusso idrico, pertanto anche in caso di eventi piovosi importanti è lo stesso terreno che si occupa di accogliere il deflusso idrico.

Da ricerche effettuate non si riscontrano aree storicamente soggette a dissesto idrogeologico di varia natura. Il sistema idrografico non costituisce un pericolo idraulico per le opere in progetto.

Come è risaputo uno dei maggiori effetti delle trasformazioni urbanistiche, dal punto di vista idrologico, è l'aumento dell'impermeabilizzazione dei suoli e la contestuale diminuzione complessiva dei volumi dei piccoli invasi, ovvero di tutti i volumi che le precipitazioni devono riempire prima della formazione dei deflussi.

I piccoli invasi, in terreni "naturali", sono costituiti dalle irregolarità della superficie, e da tutti gli spazi delimitati da ostacoli casuali che consentono l'accumulo dell'acqua. Sotto determinate condizioni, la presenza stessa di un battente d'acqua sulla superficie (dell'ordine di pochi mm o cm) durante il deflusso costituisce un invaso che può avere effetti non trascurabili dal punto di vista idrologico.

Nelle trasformazioni urbanistiche l'impermeabilizzazione delle superfici e la loro regolarizzazione (livellazione) contribuiscono in modo determinante all'incremento del coefficiente di afflusso (cioè la percentuale di pioggia netta che giunge in deflusso superficiale) e all'aumento conseguente del coefficiente udometrico (la portata per unità di superficie drenata) delle aree trasformate.

Dal momento che alla regolarizzazione delle superfici si contrappone la realizzazione di altri volumi disponibili (per esempio sui tetti, nelle caditoie, cunette stradali ecc.) l'effetto sui volumi di piccolo invaso è modesto e comporta un aumento modesto dei coefficienti udometrici. Nel caso in oggetto gli effetti della trasformazione urbanistica sono poco rilevanti in quanto non si ha una trasformazione tipica completa da zona agricola (ante operam) a zona edificata (post operam), ma una trasformazione da area parzialmente edificata ad edificata.

Sull'area in oggetto insistono infatti vaste aree impermeabilizzate per la presenza di opere antropiche quali edifici, strade, marciapiedi etc. Le planimetrie di progetto mettono in evidenza il raffronto tra lo stato di fatto (ante operam) e lo stato di progetto (post operam).

Testualmente l'articolo 47 delle NA del PAI è così articolato:

- 1. Per invarianza idraulica si intende il principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree urbanizzate nei recettori naturali o artificiali di valle non sono maggiori di quelle preesistenti all'urbanizzazione.*
- 2. I comuni in sede di redazione degli strumenti urbanistici generali o di loro varianti generali e in sede di redazione degli strumenti urbanistici attuativi, stabiliscono che le trasformazioni dell'uso del suolo rispettino il principio dell'invarianza idraulica.*
- 3. Gli strumenti urbanistici generali ed attuativi individuano e definiscono le infrastrutture necessarie per soddisfare il principio dell'invarianza idraulica per gli ambiti di nuova trasformazione e disciplinano le modalità per il suo conseguimento, anche mediante la realizzazione di vasche di laminazione.*
- 4. Sono fatte salve eventuali normative già adottate dai comuni per l'applicazione del principio dell'invarianza idraulica.*
- 5. La Regione approva normative specifiche con l'obiettivo di incentivare il perseguimento del principio della invarianza idraulica anche per i contesti edificati esistenti.*

Lo scopo, ovviamente, è quello di verificare che la realizzazione degli interventi di trasformazione territoriale, come detto piani attuativi e altri strumenti di analoga valenza, permettano di mantenere invariate le caratteristiche di risposta idraulica del bacino oggetto dell'intervento.

Si può affermare che devono essere attentamente valutate le misure compensative che garantiscono l'invarianza idraulica nell'area oggetto dell'intervento. Queste misure compensative devono garantire, laddove possibile, adeguata capacità di infiltrazione e realizzare volumi di compenso che siano adeguati per contrastare l'aumento di deflusso determinato dalla maggiore impermeabilizzazione del suolo.

Una delle prime azioni da eseguire è quella di identificare la classe degli interventi di trasformazione territoriale da attribuire che riguarda le superfici territoriali interessate dagli strumenti attuativi di pianificazione locale o altri strumenti di analoga valenza. Nella tabella seguente si riporta la classificazione:

Classe	Livello di impermeabilizzazione potenziale	Superficie territoriale
a	trascurabile	inferiore a 0.1 ha
b	modesta	compresa tra 0.1 e 0.5 ha
c	significativa	compresa tra 0.5 e 10 ha
d	sostanziale	superiore a 10 ha

Lo stralcio funzionale oggetto del presente studio, comprende solamente l'area fronteggiante la via Monserrato indicata in detto piano con i lotti n.° 9 e 10, ma di fatto costituita da un'unica particella di mq. 880 (F.° 67 m. 1000).

Classe a - Trascurabile livello di impermeabilizzazione potenziale:

“Data l'esigua superficie interessata (<1000 mq) dalla trasformazione dell'uso del suolo, in linea di massima i benefici conseguibili in termini di compensazione dei deflussi non giustificano gli oneri connessi alla previsione di opere di compensazione. È, pertanto, sufficiente adottare buoni criteri costruttivi delle reti di dreno assicurando adeguato margine di franco nelle sezioni adottate, ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici di viabilità privata e parcheggi, adottare opportuni criteri realizzativi, quali le pavimentazioni inerbite, tetti verdi.”

8 Azione sismica di progetto

Le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) adottano un approccio prestazionale alla progettazione delle strutture nuove e alla verifica di quelle esistenti. Nei riguardi dell'azione sismica l'obiettivo è il controllo del livello di danneggiamento della costruzione a fronte dei terremoti che possono verificarsi nel sito di costruzione. L'azione sismica sulle costruzioni è quindi valutata da una “pericolosità sismica di base”, in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A nelle NTC).

L'azione sismica così individuata viene poi variata per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni locali stratigrafiche del sottosuolo effettivamente presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la risposta sismica locale.

9 Categoria di sottosuolo

In base a quanto attualmente esposto delle “Norme tecniche per le costruzioni” del D.M. 17 gennaio 2018, che aggiornano e sostituiscono il precedente D.M. del 14 gennaio 2008, è necessario determinare le azioni sismiche di progetto tramite specifiche analisi di sito o mediante un approccio semplificato che si basa sul calcolo della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio ($V_{s,eq}$) partendo dal piano di posa delle fondazioni.

Non disponendo di una caratterizzazione sismostratigrafica e delle velocità equivalenti misurate relative ai terreni presenti, si fa riferimento alla tabella Tabella 3.2.II delle NTC e ai suoi attributi litostratigrafici.

Considerando in via cautelativa il piano di posa delle fondazioni coincidente con il piano campagna (i materiali superficiali presentano caratteristiche più scadenti), è possibile quindi assegnare al terreno di progetto la seguente categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione:

_ Categoria di sottosuolo A: Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.

10 Risposta sismica locale

L'analisi della risposta sismica locale eseguita con metodi numerici consente di quantificare le modifiche esercitate sul moto sismico dalle condizioni locali permettendo una stima più accurata delle sollecitazioni sismiche sulle strutture. Nel caso in esame, non si ritiene necessario il calcolo della risposta sismica locale in quanto tutte le opere sono adeguatamente intestate su un substrato lapideo rigido e pertanto non vi sarà nessun effetto di amplificazione del moto sismico.

11 Condizioni topografiche

Il sito in esame è ubicato in corrispondenza della sommità del pendio e pertanto, in base a quanto previsto dal DM del 14 gennaio 2018, Tabella 3.2.III, l'area può essere classificata nella categoria topografica: "T2"

12 Interventi di progetto

L'area oggetto dell'intervento di lottizzazione indicata nel PUC con la sigla C 12.3 è situata nella periferia Nord-Ovest dell'abitato di Ozieri in località "Sa Pastia – Monserrato", in parte lungo la via Monserrato e parallela a questa, ed è distinta in catasto al F° 67 coi mappali 1107, 100, 8, parte del 828 (ex 217), parte del 99, parte del 990, 791, 991, parte del 789, 91, 994, 995, 996, 999, 1000, 997, 998, per un'estensione complessiva, sommando i 299 mq. Della Strada Vicinale interna al comparto, di mq. 20180.

Tutti i mappali sono inclusi in una zona classificata C12.3 dal Piano Urbanistico di Ozieri, con destinazione d'uso residenziale.

Come studio complessivo del comparto, viene presa in considerazione la sola parte della zona classificata C 12.3 posta sulla parte alta escludendo quella del compluvio interessata dal vincolo indicato nel reticolo idrografico regionale.

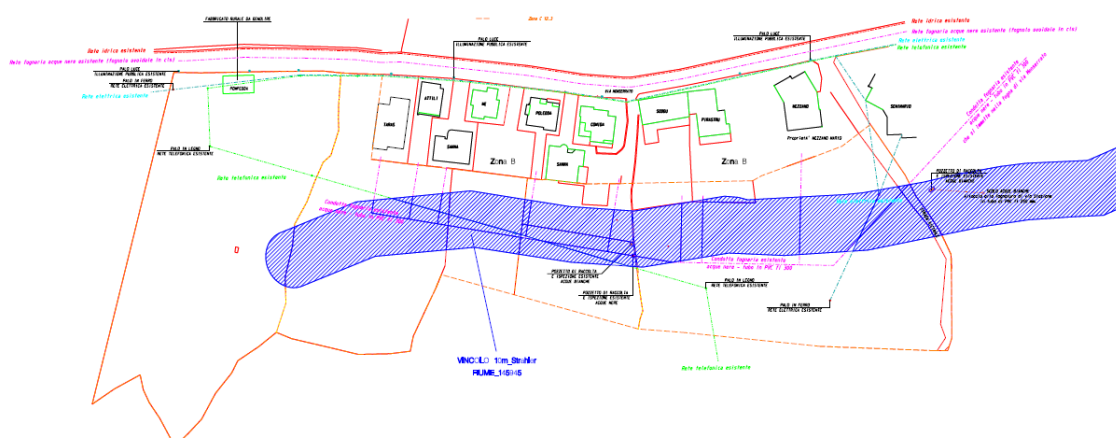


Figura. 12 Planimetria infrastrutture esistenti

Le caratteristiche del piano generale vengono qui richiamate: Partendo dalla situazione di fatto con la proprietà fondiaria notevolmente frazionata, si è cercato di ottenere il migliore

dei risultati possibili in termini di collegamento e relazioni con la restante parte della città e di sfruttabilità ottimale per l'edificazione.

Si propone un nuovo studio generale della zona C12. ed un conseguente stralcio funzionale del lotto di proprietà dell'unico proprietario interessato alla realizzazione della lottizzazione.

L'intera zona C12.3 comprende una parte alta sul crinale (mappali 994,995,996,997,998,999,1000) ed una bassa nel compluvio, indicata nel reticolo idrografico regionale come attraversata dal FIUME_145945, con una fascia di vincolo larga 20 mt. che, risultando centrale rispetto all'area C12.3, di fatto ne vanifica la destinazione residenziale perché dividendo l'area in due zone non permette la realizzazione della strada e di lotti di dimensioni utilizzabili (su una larghezza dell'area interessata di mt. 34/40, la fascia di rispetto ne occupa 20, in posizione centrale, per cui le due aree libere laterali risulterebbero di circa mt.7,50/10, all'interno delle quali si dovrebbe realizzare una strada larga 8 mt e quindi non rimarrebbe spazio sfruttabile per i lotti);

di conseguenza si ripropone un nuovo piano di lottizzazione escludendo tutta la parte della zona C12.3 ubicata nel compluvio e viene trattata solo la parte più elevata non interessata dal vincolo.

Partendo dalla situazione di fatto con la proprietà fondiaria notevolmente frazionata, si è cercato di ottenere il migliore dei risultati possibili in termini di collegamento e relazioni con la restante parte della città e di sfruttabilità ottimale per l'edificazione.

Il Piano Urbanistico vigente non offre indicazioni particolari circa l'utilizzo complessivo della zona, limitandosi alla delimitazione delle aree già destinate a servizi generali e di quelle destinate a zona di espansione.

L'ipotesi che si presenta considera la possibilità, anche per esigenze di collegamento delle infrastrutture a rete (acquedotto e collettore fognario), di costruire l'unica strada di lottizzazione come collegamento con la principale via Monserrato e dotandola di una piazzola di ritorno stante l'impossibilità di prosecuzione della strada per il vincolo predetto.

Il disegno dei lotti e delle aree destinate a standard viene pertanto condizionato dall'andamento obbligato di detta strada che lascia l'unica possibilità di ubicazione ai due lati di essa, ubicazione che comunque risulta ottimale in quanto, anche tenuto conto dei limiti costituiti dai confini delle diverse proprietà, permette la formazione di lotti abbastanza regolari come dimensione e forma ed aree per servizi abbastanza baricentriche di dimensioni facilmente sfruttabili facilmente accessibili e non derivanti da residui marginali che molte volte risultano inutilizzabili per lo scopo cui sono destinate.

Circa le caratteristiche tipologiche si è cercato di destinare ad ogni lotto volumetrie abbastanza simili in modo da avere un tessuto omogeneo che possa inserirsi nel terreno in maniera armonica senza creare eccessive dissonanze tra edifici di notevoli diversità dimensionali; questo anche per rispetto della tipologia preminente in zona costituita in maggioranza da case unifamiliari con tipologia a villino.

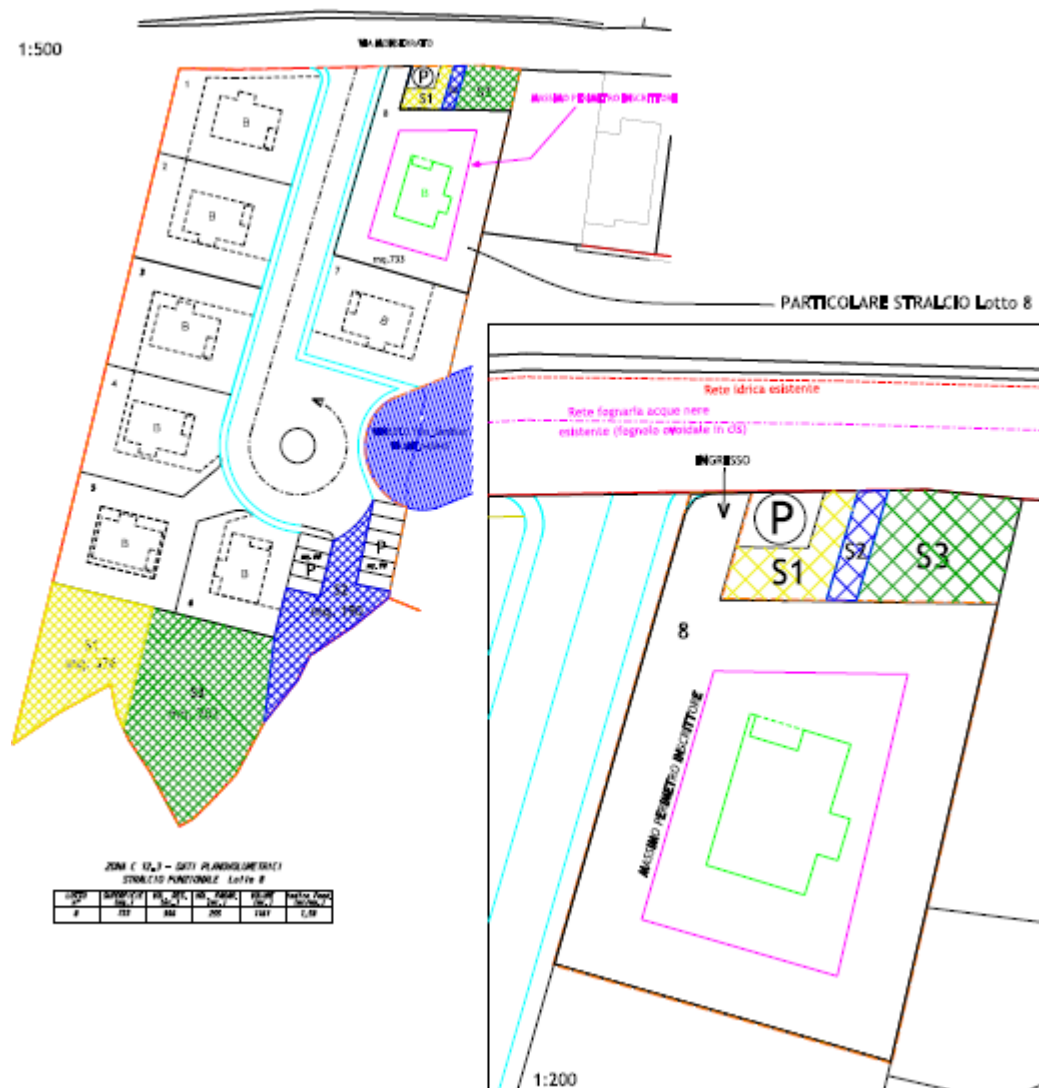


Figura. 13 Planimetria stralcio funzionale

Lo stralcio funzionale proposto comprende solamente l'area fronteggiante la via Monserrato indicata in detto piano con il lotto n.°8, costituita da un'unica particella (F.° 67 m. 1000 di mq. 880).

I dati che si indicheranno da qui in poi sono pertanto relativi al solo stralcio

- Superficie totale dello stralcio comparto mq. 880
- Superficie oggetto di lottizzazione mq. 800
- Volume edificabile mc. 1.161
- Abitanti insediabili 880:100 n° 8
- Standards di legge mq/ab 18
- Spazi pubblici nel piano mq. 144
- Standards di piano (mq/ab) 144: mq. 18,00
- Superficie residenziale mq. 733
- Indice fondiario medio 1.161:880 mc/mq 1,32
- Superficie complessiva per standard mq. 144

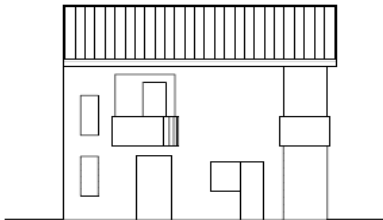
(data l'esiguità delle singole superfici per le varie destinazioni:

aree istruzione, attrezzature interesse comune, aree parco, gioco, sport, parcheggi, la suddivisione nei singoli standard S1,S2,S3, è puramente indicativa, rimandando al valore complessivo delle tre componenti di mq. 124 oltre mq. 20 per parcheggi.

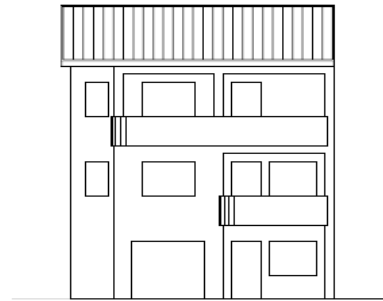
Lo stralcio che si propone di fatto usufruisce degli impianti presenti nella fronteggiante via Monserrato dotata di tutte le urbanizzazioni primarie complete:

- Strada di larghezza superiore a mt. 8,00 completa di sottofondo , manto bituminoso portante e di usura, marciapiedi,
- .rete di fognatura pubblica costruita con fognolo di sezione ovoidale cm 30x50 in calcestruzzo,
- condotta idrica pubblica in ghisa sferoidale sezione cm. 150,
- rete di distribuzione energia elettrica per le utenze private
- rete telefonica,
- rete di illuminazione pubblica con pali a stelo verticali di altezza non inferiore a 7 mt.

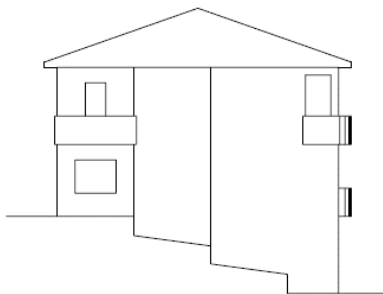
Le caratteristiche edilizie sono le tipiche della casa singola con un piano seminterrato e 2 piani fuori terra:



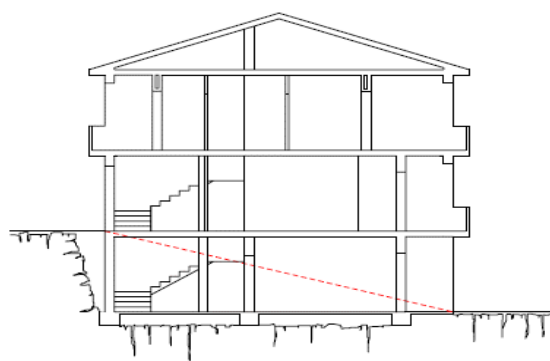
PROSPETTO FRONTALE



RETROPROSPETTO



FIANCO



SEZIONE

Le fondazioni sono di tipo diretto a trave

13 Caratterizzazione geotecnica e verifiche geotecniche

Il rilievo geologico di superficie ha permesso di definire il terreno di fondazione, rappresentato da un substrato calcareo litoide, fortemente fratturato con tendenza a franapoggio.

Nel campo della progettazione di infrastrutture di ingegneria civile, siano esse legate alla stabilità di un versante o alla stabilità di un opera in sotterraneo, difficilmente si possono

avere informazioni dettagliate sulle caratteristiche di resistenza e di deformabilità dell'ammasso roccioso interessato alla progettazione. Allora diventa importante poter utilizzare uno schema che possa soddisfare le richieste, un metodo empirico che permetta di risolvere i problemi dovuti alla scarsa conoscenza o esperienza di una determinata area.

Le classificazioni di Beniauwsky e Romana (la seconda è derivata dalla prima, che risultava troppo "conservativa") consentono di soddisfare i quesiti richiesti e le problematiche che si presentano.

La classificazione di Beniauwsky si basa sul rilievo, in campagna o in laboratorio, di sei parametri, A1 resistenza a compressione uniassiale, A2 indice RQD (Rock Quality Designation Index), A3 spaziatura delle discontinuità, A4 condizioni delle discontinuità, A5 condizioni idrauliche e A6 orientamento delle discontinuità.

Da questi sei parametri si ricava l'Rock Mass Rating (RMR, Beniauwsky) e con le dovute correzioni apportate da Romana nel 1985 lo Slope Mass Rating (SMR).

L'RMR, nella pratica, viene differenziato come:

$$\text{RMR di base} = \text{RMRb} = A1 + A2 + A3 + A4 + A5$$

$$\text{RMR corretto} = \text{RMRc} = (A1 + A2 + A3 + A4 + A5) + A6$$

A1 resistenza a compressione uniassiale:

A1 si può ricavare sia da prove di laboratorio (Point Load Test), sia da prove di campagna mediante sclerometro o da prove speditive (Standard ISRM), definendo la resistenza a compressione uniassiale Su.

La resistenza a compressione uniassiale su ottenuta attraverso prove sclerometriche ha dato valori compresi nell'intervallo tra 60 e 140 kg/cmq; il valore medio corrisponde al coefficiente 7 della classificazione;

$$\text{Su (MPa)} = 5 - 10 \quad \text{Coefficiente } A1 = 7$$

A2 indice RQD (Rock Quality Designation Index):

In mancanza di carote di sondaggio, RQD si ricava dal numero di famiglie di discontinuità caratterizzanti l'ammasso roccioso e dalla misura della loro spaziatura. Dalla relazione di Palmström (1982) si ha:

$$\text{RQD} = 115 - 3,3 J_v$$

dove J_v è il numero di fratture per metro cubo di roccia.

Il coefficiente A2 si ricava mediante le equazioni di Beniauwsky $A2 = (7/37.6 \times \text{RQD}) + 0,739$

I valori di RQD% risultano compresi tra 65-75, perciò con un valore del coefficiente **A2 pari a 13.77**

A3 spaziatura delle discontinuità:

Una volta calcolata la spaziatura media, cioè la distanza media tra due discontinuità adiacenti, è possibile ricavare il valore del coefficiente A3, mediante la seguente relazione:

$$A3 = 7,067 s + 7,35 \text{ per cui, SPAZIATURA } s \text{ (m)} = 0.70$$

$$A3 = 12.3$$

A4 condizioni delle discontinuità:

Determinare dalle tavole di classificazione di Beniauskas il valore numerico relativo alla condizione delle discontinuità, invece, risulta molto soggettivo.

Perciò per valutare correttamente A4 conviene procedere sommando alcuni parametri numerici attribuibili alla persistenza del giunto, all'apertura del giunto, alla rugosità dello stesso, all'alterazione delle pareti, e al materiale di riempimento:

$$A4 = V1 + V2 + V3 + V4 + V5 = 20$$

V1 – Persistenza del giunto <1 =6

V2 – Apertura del giunto 1-5 mm=1

V3 – Rugosità del giunto Molto rugosa=6

V4 – Alterazione delle pareti Mediamente alterate=3

V5 – Riempimento delle discontinuità <5mm compatto=4

A5 condizioni idrauliche:

Questo valore viene derivato dalle condizioni idrauliche riferite ad un fronte di 10 m. Dalle tabelle fornite da Beniauskas si ottiene, a favore di sicurezza:

Venute d'acqua= <10 l/min

Condizione= umida

Coefficiente A5=10

Per cui si ha RMR b= 63.4

A6 orientamento delle discontinuità:

Per l'orientamento delle discontinuità si applica un coefficiente di correzione A6, a seconda che si tratti di gallerie o fondazioni:

Fondazioni = Favorevole

A6=-2

Per quanto riguarda i versanti il coefficiente A6 proposto da Beniauskas risulta troppo "conservativo" e pertanto nel calcolo di RMR si utilizza la metodologia proposta da Romana (vedere in seguito).

Attribuiti tutti i coefficienti, sulla base del valore RMRc calcolato si identificano 5 intervalli a cui corrispondono 5 classi di ammasso roccioso e altrettante valutazioni di qualità della roccia:

RMRc	100 - 81	80 - 61	60 - 41	40 - 21	<= 20
Classe	I	II	III	IV	V

Descrizione	Molto buono	Buono	Mediocre	Scadente	Molto scadente
-------------	-------------	-------	----------	----------	----------------

geotecniche da utilizzarsi per le verifiche di capacità portante e cedimenti: Il valore totale **RMR = 61.37** che definisce dalla classificazione tecnica un ammasso buono.

Sulla base dell'RMR si possono ricavare i parametri di resistenza dell'ammasso:

$$\text{Coesione picco } c \text{ (kPa)} = 5 \times \text{RMR} = 306 \text{ kPa}$$

$$\text{Angolo di attrito picco } \Phi = 5 + \text{RMR} / 2 = 35.7^\circ$$

$$\text{Modulo di deformazione } E \text{ (GPa)} = 2 \text{ RMR} - 100 = 22.74$$

Eventualmente, i valori della coesione residua e dell'angolo di attrito residuo si ricavano introducendo nelle formule sopra indicate un valore di RMRb modificato secondo la:

$$\text{RMRb} = \text{RMRb(originario)} - [0,2 \cdot \text{RMRb(originario)}] \text{ (Priest, 1983)}$$

In base a quanto sopra ottenuto ed in relazione alla semplicità delle opere da realizzare, il substrato calcareo (metacalcari) fortemente fratturati viene caratterizzato (a favore di sicurezza) con i seguenti valori delle caratteristiche

$$\gamma = 2300 \text{ Kg/m}^3$$

$$\gamma_s = 2200 \text{ Kg/m}^3$$

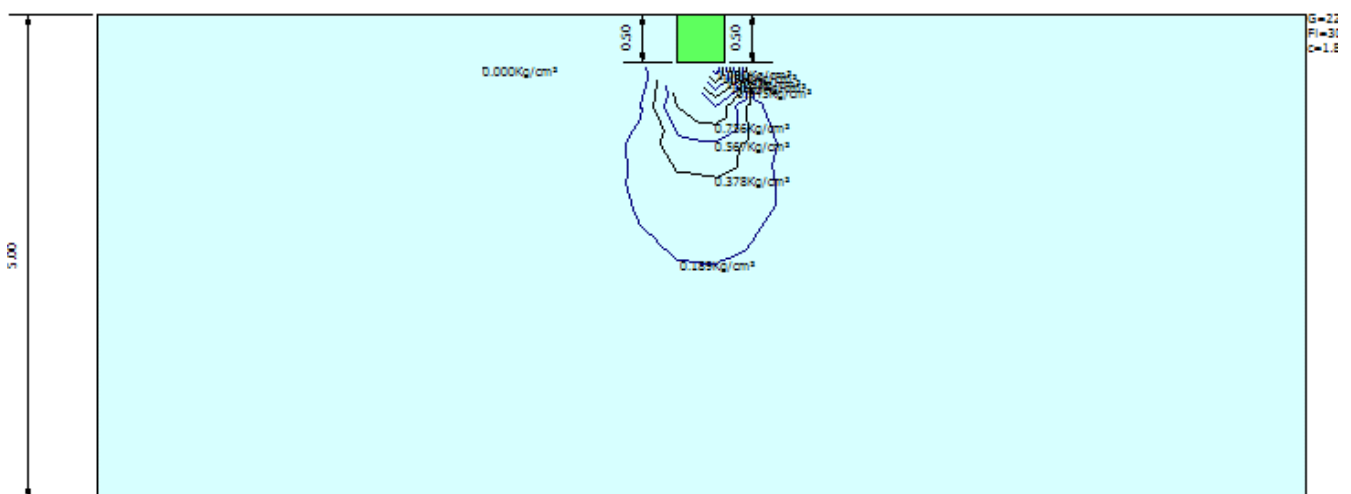
$$C = 2 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Phi = 33^\circ$$

$$E = 800 \text{ Kg/cm}^2$$

Verifica geotecnica delle fondazioni

La verifica è stata effettuata con il programma Loadcap della Geostru software.



I dati di ingresso sono :

Fondazione continua 50x50 cm poggiata sul substrato con le seguenti caratteristiche:

$$Y = 2300 \text{ Kg/m}^3$$

$$Y_s = 2200 \text{ Kg/m}^3$$

$$C = 2 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = 33^\circ$$

$$E = 800 \text{ Kg/cm}^2$$

I dati sismici sono stati calcolati con i seguenti parametri di input:

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie
Classe d'uso: Classe I
Vita nominale: 50.0 [anni]
Vita di riferimento: 35.0 [anni]

Parametri sismici su sito di riferimento

Categoria sottosuolo:

A

Categoria topografica:

T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s ²]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30.0	0.216	2.658	0.291
S.L.D.	50.0	0.275	2.704	0.303
S.L.V.	475.0	0.549	2.936	0.358
S.L.C.	975.0	0.647	3.027	0.384

Coefficienti sismici orizzontali e verticali

S.L. Stato limite	amax [m/s ²]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0.2592	0.2	0.0053	0.0026
S.L.D.	0.33	0.2	0.0067	0.0034
S.L.V.	0.6588	0.2	0.0134	0.0067
S.L.C.	0.7764	0.2	0.0158	0.0079

I risultati (limite inferiore di quelli calcolati) sono così riassumibili:

Carico limite [Qult] 26.23 Kg/cm²

Resistenza di progetto [Rd] 14.57 Kg/cm²

Tensione [Ed] 3.0 Kg/cm²

Fattore sicurezza [Fs=Qult/Ed] 8.74

Condizione di verifica [Ed<=Rd] Verificata

COEFFICIENTE DI SOTTOFONDAZIONE BOWLES (1982)

Costante di Winkler

10.49 Kg/cm³

I cedimenti sono praticamente nulli o comunque si esauriscono in breve tempo, risultando comunque trascurabili come effetti sulla struttura.

In breve, considerando una pressione massima di esercizio Ed pari a 3 kg/cmq, il fattore di sicurezza minimo rispetto alla capacità portante della roccia in posto risulta prossimo a 8.

Dal punto di vista dei carichi e delle pressioni a livello delle fondazioni, gli interventi di progetto non modificano le attuali condizioni, per cui, dal punto di vista geotecnico, non esistono problemi.

Si rimanda all'allegato "Verifica delle fondazioni" per approfondimenti

14 Verifica vincoli geologici e geomorfologici

Il PAI è stato adottato e approvato con delibera di G.R. n° 54/33 in data 30.12.2004 ai sensi della L. 18.05.1989, n° 183, quale piano stralcio del piano generale del bacino unico regionale ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter della legge ora richiamata.

Il PAI, attraverso le sue disposizioni, persegue l'obiettivo di garantire al territorio del bacino un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico, attraverso il ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, il recupero degli ambiti fluviali e del sistema delle acque, la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni, il recupero delle aree fluviali ad utilizzi ricreativi.

In merito alla stabilità generale dell'area in oggetto e al fine di valutare eventuali limitazioni alla fattibilità del progetto ed all'uso del territorio, si è proceduto alla verifica dell'esistenza di vincoli di natura geomorfologica ed idrogeologica proposti dalle principali norme vigenti a tutela del territorio. In particolare, mediante l'analisi della cartografia del (P.A.I.) Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico della Regione Sardegna ai sensi della L. 183/1989, del D.L. 180/98 convertito in L. n. 267/98, modificato dalla L. 226/99, redatto nel Giugno 2003 e aggiornato con D.G.R. n. 54/33 del 30 Dicembre 2004 e con s.m.i..

Si evince, dall'esame cartografico, l'esclusione, nell'area in esame, di zone a pericolosità geomorfologica per frana (Hg) ed idraulica per piena (Hi).

Per la parte idraulica l'area di lottizzazione non risulta interessata da reticolo idrografico poiché si inserisce su uno spartiacque pertanto si è ritenuto di non effettuare ulteriori approfondimenti di natura idrologico-idraulica.

Per la parte frane, preso atto che il territorio del Comune di Ozieri è compreso all'interno dello Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio da (approvato definitivamente con frana nel sub-bacino n° 3 Coghinas - Mannu - Temo Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 17.12.2015), l'intera area è classificata come a pericolosità nulla (Hg0).

Gli scriventi ritengono che in tale studio l'area d'interesse sia già stata analizzata con un elevato livello di dettaglio, tale da confermare le indicazioni adottate e pertanto non vi sia la necessità di ulteriori approfondimenti.

L'intervento, in definitiva, risulta congruente con la normativa e la pianificazione in essere.

Verificata l'inesistenza di vincoli di alcun tipo, a parere di chi scrive non si ravvisa limitazione alcuna per la realizzazione del progetto in epigrafe e né sussistono rischi idraulici, idrogeologici e tettonici che possano mettere a rischio l'incolumità di cose e persone.

Da quanto risulta agli scriventi dalla data di approvazione dello studio idrogeologico menzionato alla data odierna non vi sono state modifiche alle previsioni pianificatorie vigenti in tema di assetto idrogeologico.

15 Coerenza del progetto con le previsioni e le norme del PAI e prescrizioni

Il progetto, per finalità e modalità di esecuzione, è pienamente coerente con le previsioni e le norme del PAI, non incrementando alcun livello di pericolosità.

Lo stralcio funzionale oggetto del presente studio, comprende solamente l'area fronteggiante la via Monserrato indicata in detto piano con i lotti n.° 9 e 10, ma di fatto costituita da un'unica particella di mq. 880 (F.° 67 m. 1000).

E' ascrivibile alla Classe a - Trascurabile livello di impermeabilizzazione potenziale. Testualmente l'articolo 47 delle NA del PAI:

"Data l'esigua superficie interessata (<1000 mq) dalla trasformazione dell'uso del suolo, in linea di massima i benefici conseguibili in termini di compensazione dei deflussi non giustificano gli oneri connessi alla previsione di opere di compensazione. È, pertanto, sufficiente adottare buoni criteri costruttivi delle reti di dreno assicurando adeguato margine di franco nelle sezioni adottate, ridurre le superfici impermeabili, quali le superfici di viabilità privata e parcheggi, adottare opportuni criteri realizzativi, quali le pavimentazioni inerbite, tetti verdi."

16 Considerazioni conclusive

La presente relazione asseverata è stata redatta ai sensi dell'art. 8 comma 2 ter lett. b) delle N.T.A. del P.A.I., nell'ambito del Piano Piano di Lottizzazione della zona C 12.3 in via Monserrato Stralcio funzionale relativo ai Lotti n° 9 e 10 del Comune Di Ozieri.

Come richiesto dall' articolo 8 comma 2ter delle N.T.A. del P.A.I., nella relazione è stato illustrato il contesto territoriale sotto l'aspetto dell'assetto idrogeologico.

Alla luce dell'esame dell'area in studio non si osservano particolari rilevanze e pertanto si confermano le condizioni fin a d'ora in essere sia sugli aspetti idrologici e idraulici visto che l'area si localizza su uno spartiacque e pertanto privo di reticolo idrografico che dal punto di vista della pericolosità da frana laddove l'intera area è classificata come a pericolosità nulla (Hg0).

Gli scriventi ritengono che lo studio di assetto idrogeologico di cui all'art.8 comma 2 delle Norme di Attuazione del PAI sull'area d'interesse sia stata analizzata con un elevato livello di dettaglio e sulla base delle verifiche effettuate confermano pienamente le risultanze di tale studio.

Sulla base delle valutazioni svolte attraverso la presente Relazione Asseverata si evince che il Piano di Lottizzazione della zona C 12.3 in via Monserrato Stralcio funzionale relativo ai Lotti n° 9 e 10 non favorisce eventuali i livelli di pericolosità sia per frana che per piena.

17 Asseverazione

La descrizione dell'assetto idrogeologico dell'area d'interesse è stata basata sullo studio di assetto idrogeologico di cui all'art.8 comma 2 delle Norme di Attuazione del PAI, riferito all'intero territorio comunale di Ozieri, concernente sia la pericolosità e il rischio idraulico, sia la pericolosità e il rischio da frana.

Tale studio è lo Studio di dettaglio e approfondimento del quadro conoscitivo della pericolosità e del rischio da frana nel sub-bacino n° 3 Coghinas - Mannu - Temo (approvato definitivamente con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 3 del 17.12.2015),

Pertanto, gli scriventi

ASSEVERANO

che dalla data di approvazione di tale studio ad oggi "non si rilevano modifiche al quadro conoscitivo e alle previsioni pianificatorie vigenti in tema di assetto idrogeologico".

I professionisti

Ing Gian Mario Biddau

Geol. Gian Franca Colombino