



**COMUNE DI SELARGIUS**

Provincia di Cagliari

**P.R.U.**

**Piano di Risanamento Urbanistico  
"Is Corrias"**

**U.C.R.3 - COMPARTO SUD**



**ORDINE DEI GEOLOGI  
REGIONE SARDEGNA  
SEZIONE A**  
N. 706 Dott. Geol. MASSIMO TROGU

**ORDINE DEI GEOLOGI  
REGIONE SARDEGNA  
SEZIONE A**  
N. 531 Dott. Geol. GIOVANNI ANTONIO ATZENI

**PROPOSTA DI VARIANTE URBANISTICA**

**Convenzionamento**

**1° Stralcio Attuativo**

**Studio di Compatibilità  
Geologica - Geotecnica**

**(Integrazioni e sostituzioni al prot. 31759 del 12/08/2016)**

**Studio LOBINA S.r.l**



Architettura  
Urbanistica  
Ingegneria

09047 Selargius (CA)  
Via Trieste, 93  
Telef. 070-84.65.17  
Telefax 070-85.38.28  
E-mail: studiolobina@tiscali.it

L'Ufficio Tecnico

Allegato

Tavola

**F.2**

**I Progettisti**

**Arch. Luigi Lobina**

Scala

File

Selargius V 1 -  
IS CORRIAS UC-C3  
S.JDA

**I Committenti:**

Sig.ra Colomo Caterina  
Sig.ra Pittalis Lorenza  
Sig. Pittalis Federico  
Sig. Lai Umberto  
Sig.ra Floris Giovanna  
Sig.ra Floris G. Agnese

Data

Agg.to

Nov. 2015

Feb. 2016

**Sett. 2016**

# COMUNE DI SELARGIUS

## PROVINCIA CAGLIARI

### P.R.U. - PIANO DI RISANAMENTO URBANISTICO 'IS CORRIAS' - COMPARTO SUD

**STUDIO DI COMPATIBILITA' GEOLOGICO - GEOTECNICA**

DATA

Settembre 2016

IL COMMITTENTE

I TECNICI

Geol. Massimo Trogu  
Geol. Giovanni A. Atzeni  
Ing. Daniele Marras



**Studio geologico G. A. Atzeni & M. Trogu**

Via Pergolesi, 62 09128 Cagliari (CA)

Tel/Fax 070/3110472 - Cell. 3291694222

E-mail: massimo.trogu@libero.it - massimo.trogu@epap.sicurezzapostale.it

## **Indice**

1. Premessa .....	1
2. Riferimenti normativi .....	1
3. Inquadramento geografico .....	2
4. Geologia .....	6
4.1. Inquadramento geologico e tettonico .....	6
4.2. Inquadramento geologico del settore cartografato .....	6
4.3. Stratigrafia nel sito .....	10
5. Geomorfologia del settore .....	10
5.1. Valutazione dei processi morfologici .....	11
6. Cenni di idrogeologia .....	12
6.1. Idrografia superficiale .....	12
6.2. Acque sotterranee .....	13
7. Cenni sulla metodologia e redazione del PAI .....	13
8. Individuazione dei limiti delle aree a pericolosità geomorfologica .....	16
9. Compatibilità dell'intervento .....	16
10. Conclusioni .....	17

## 1. PREMESSA

In seguito all'incarico conferitoci dall'Arch. Luigi Lobina, i sottoscritti Dott. Geol Massimo Trogu, Dott Geol. Giovanni A. Atzeni, ed Ing. Daniele Marras, hanno redatto, in relazione alle integrazioni richieste dal Comune di Selargius – Area 5 – Ufficio Urbanistica (prot. n. 31759 del 12/08/2016), uno Studio di Compatibilità geologico-geotecnico, al fine di valutare l'assetto geologico e geomorfologico del settore nel quale ricade il progetto denominato **"P.R.U.- Piano di risanamento urbanistico "Is Corrias" - Comparto Sud"**.

Lo studio di compatibilità geologica è stato eseguito secondo le linee guida dell'allegato F, **"criteri per la predisposizione degli studi di compatibilità geologica di cui all'articolo 25 delle norme di attuazione del PAI"**, ai sensi delle disposizioni legislative Statali e Regionali vigenti in materia di tutela del territorio. L'analisi è finalizzata alla verifica degli effetti dell'intervento sull'ambiente tenendo conto dell'evoluzione geomorfologica complessiva e dell'eventuale variazione della pericolosità rilevata dal PAI. L'Allegato F "Criteri per la predisposizione degli studi di compatibilità geologica e geotecnica di cui all'articolo 25 delle norme di attuazione del PAI citato in precedenza, prevede che con il presente studio si dimostri la coerenza con le finalità indicate nell'articolo 23, comma 6, e nell'articolo 25 delle norme di attuazione del PAI e si dimostri in particolare che l'intervento sottoposto all'approvazione è stato progettato rispettando il vincolo di non aumentare il livello di pericolosità e di rischio esistente - fatto salvo quello eventuale intrinsecamente connesso all'intervento ammissibile - e di non precludere la possibilità di eliminare o ridurre le condizioni di pericolosità e rischio, ossia occorre che siano verificate le seguenti condizioni:

- La compatibilità geologica e geotecnica è verificata in funzione dei dissesti in atto o potenziali che definiscono la pericolosità dell'area interessata in relazione alle destinazioni e alle trasformazioni d'uso del suolo collegate alla realizzazione dell'intervento stesso;
- La compatibilità geologica e geotecnica è valutata anche in base agli effetti dell'intervento sull'ambiente, tenendo conto della dinamica evolutiva dei dissesti che interessano il contesto territoriale coinvolto in funzione delle condizioni al contorno.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

L'elaborato è stato eseguito ottemperando le seguenti norme legislative:

- **D.M. LL. PP. del 11.03.1988** "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere terreni ed assicurare la stabilità complessiva del territorio nel quale si inseriscono".
- **D.M. LL. PP.16.01.1996** "Norme tecniche per la costruzione in zone sismiche";
- **Circolare 218/24/3 del 09 gennaio 1996** "Istruzioni applicative per la redazione della Relazione Geologica e della Relazione Geotecnica";
- **UNI EN 1990-2006 - Eurocodice** "Criteri generali di progettazione strutturale";

- **UNI EN 1991-2006 - Eurocodice 1** "Azioni sulle strutture";
- **UNI EN 1997-1-2005 e 1997-2-2007- Eurocodice 7** "Progettazione geotecnica";
- **UNI EN 1998-1-2005, 1998-2-2009, 1998-3-2005, 1998-5-2005 e 1998-6-2005 Eurocodice 8** "Progettazione geotecnica";
- **D.M. 14 settembre 2005 e 14 gennaio 2008**, "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- **Circolare Consiglio Superiore LL.PP. n. 617 del 02 febbraio 2009** "Istruzioni per l'applicazione delle nuove Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008";
- Valutazione degli studi e della cartografia contenuti nel **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico** e nel **Piano Stralcio delle Fasce Fluviali** relativi all'area in oggetto.

### 3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area oggetto del presente studio di compatibilità geologico e geotecnica, è ubicata nella periferia W del limite comunale del territorio di Selargius, in località Is Corrias,. La superficie di interesse, è compresa nella cartografia dell'I.G.M.I. in scala 1:25.000, nel Foglio n. 557 sez. III tavoletta "Cagliari". Nella C. T.R. della Sardegna in scala 1:10.000 nei Fogli 557 100 "Monserrato".

Nel N.C.T. del Comune Censuario di Selargius, è contraddistinto nel Foglio 42 mappali 3412, 3414, 3413, 1808, 1809, 1870, 3442, 3443, 3444, 3445, 3446, 3447, 3448, 3449, 3453 parte, 3454, 3455, 3456 parte, 3457, 4581 parte, 3451 e 3452 parte.

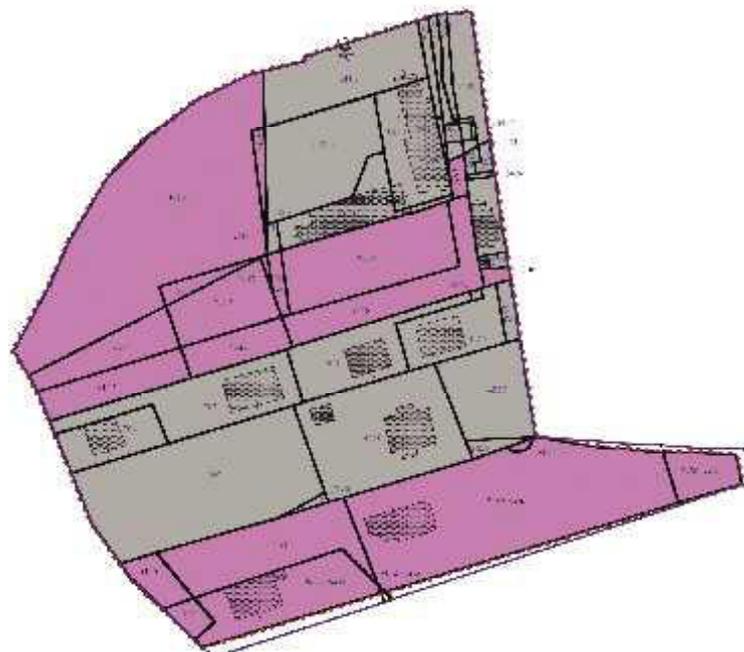


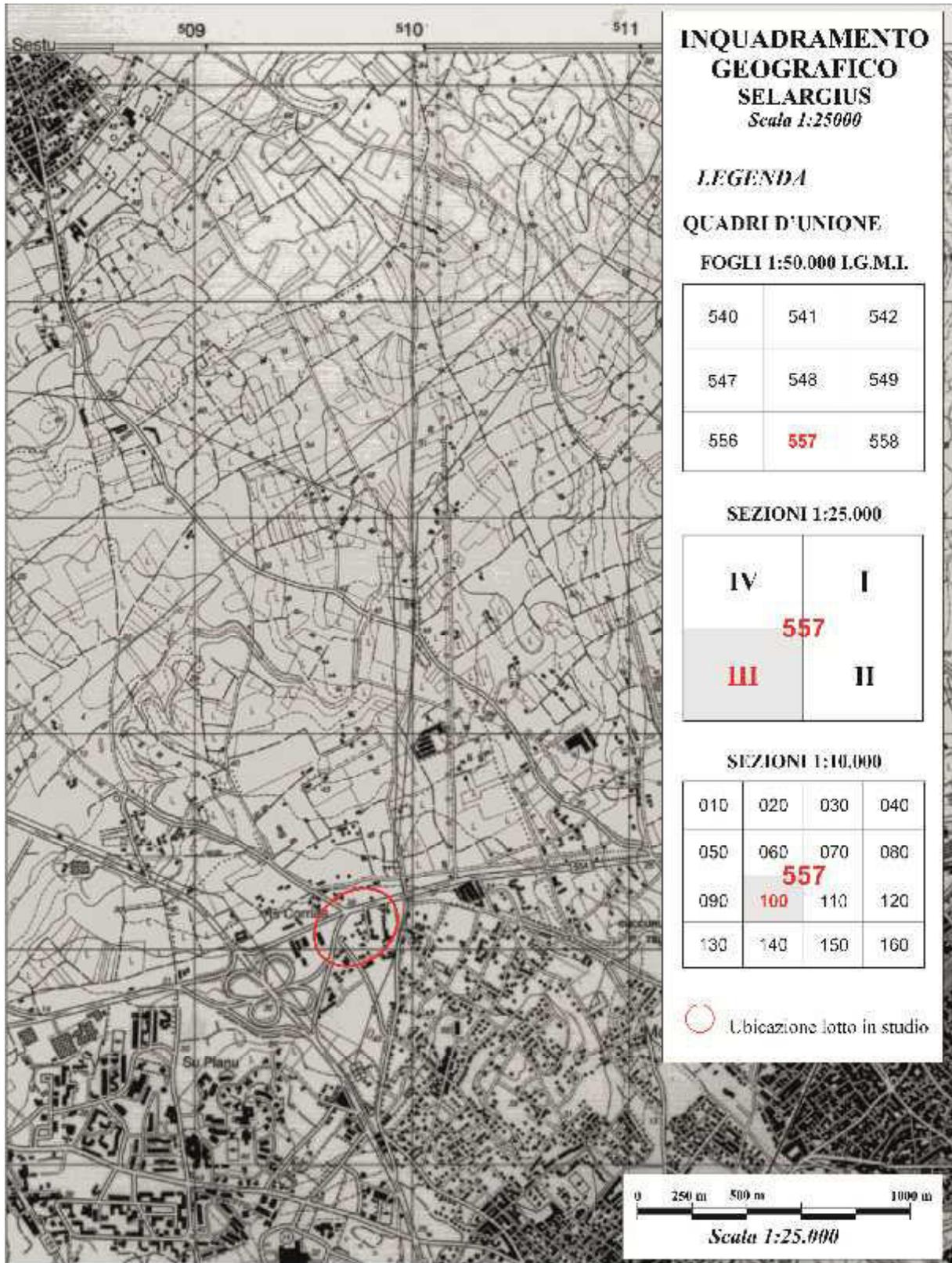
## FOTO AEREA CON L'UBICAZIONE DELL'AREA IN ESAME

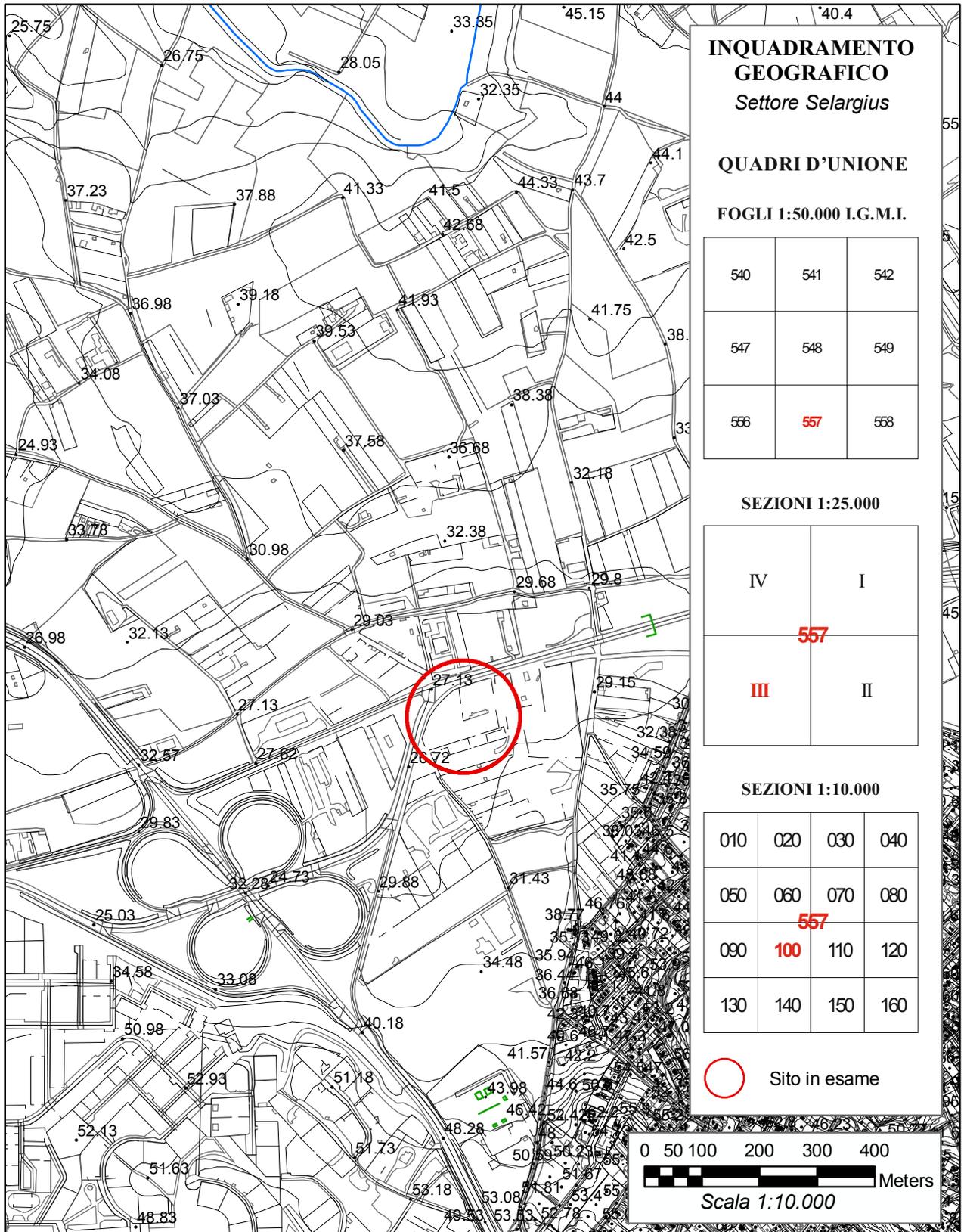


## INQUADRAMENTO CATASTALE 1° STRALCIO ATTUATIVO

*Stralcio Foglio 42  
Non in scala*







## **4. GEOLOGIA**

### **4.1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E TETTONICO**

Lo sviluppo di una tettonica distensiva legata alla deriva del Blocco sardo-corso, con conseguente apertura del Bacino Balearico, dalla fine dell'Eocene e durante tutto l'Oligocene, ha frammentato la zolla sardo-corsa generando una struttura ad horst e graben, rift sardo. Le aree in rilievo sono costituite in prevalenza dal basamento paleozoico mentre le zone ribassate diventavano fosse di sedimentazione. In questo periodo nell'area vengono depositati vari prodotti clastici continentali, principalmente ghiaie e sabbie, correlabili alla "Formazione di Ussana". Il cambiamento fondamentale avviene nel Burdigaliano superiore con lo sviluppo di una serie di fosse tettoniche ad andamento sub-meridiano, che si estendono dal Golfo di Cagliari al Golfo dell'Asinara. Durante tutto il periodo d'instabilità tettonica, l'area era interessata anche da un esteso vulcanismo di tipo alcali-calcico che ha contribuito a colmare le depressioni. Questa intensa attività eruttiva ha permesso un accumulo di prodotti vulcanici sia lavici che piroclastici, per uno spessore che arriva fino a 1500 m. Dal Burdigaliano superiore fino al Serravalliano il rift è sede di una grande trasgressione marina che determina una sedimentazione, silico-clastica e/o carbonatica, di ambiente marino. I materiali depositati sulle vulcaniti, o intercalati ad esse, vanno dai conglomerati, alle sabbie, alle marne o ai calcari talvolta ricchi di molluschi, echinidi e coralli. Gli spessori raggiungono quasi i 1000 metri, "Form. Marne di Gesturi", "Form. Argille di Fangario". Nel Serravalliano durante la regressione del mare miocenico si sono deposte sabbie e arenarie, "Arenarie di Pirri" Auct. La successiva trasgressione del Miocene sup., legata dalla tettonica distensiva che interessa l'intera area tirrenica, è caratterizzata da una sedimentazione silico-clastica e/o carbonatica di mare basso, riscontrabile nell'area di Cagliari con i "Calcari di Cagliari" Auct. Dopo un periodo di stasi tettonica, nel Pliocene inizia una nuova distensione crostale che genera una fossa, quella del Campidano che viene colmata da prodotti vulcanici, principalmente lave basaltiche, da sedimenti marini e lacustri per uno spessore di 500 metri, a cui si aggiungono i depositi alluvionali plio-quadernari del Sintema di Portovesme per altri 300 metri.

### **4.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL SETTORE CARTOGRAFATO**

La ricostruzione stratigrafica dei terreni di sedime dell'opera in progetto, è stata resa possibile dai dati esistenti in letteratura sulla geologia del territorio, dall'attenta analisi e sintesi delle conoscenze acquisite in campagna e dalle indagini geognostiche effettuate nelle vicinanze del sito. I litotipi riconosciuti attraverso il rilevamento geologico condotto entro il perimetro di qualche chilometro, corrispondono a quanto riportato sulla bibliografia e cartografia geologica disponibile sulla zona. L'area oggetto del presente studio, si colloca al margine sud orientale della pianura del Campidano, su un piccolo altopiano sub-pianeggiante. Nel settore indagato affiorano una parte delle formazioni che costituiscono la sequenza sedimentaria miocenica dell'area di Cagliari. Alla base della successione sono presenti i depositi di ambiente marino della Formazione delle Marne di Gesturi, GST. Affiorano prevalentemente con la parte sommitale medio fine, costituita da una

successione di strati centimetrici prevalentemente marnosi e siltitici-argillosi di colore giallo o grigiastro, con intercalazioni di livelli arenacei e calcarei. Lo spessore raggiunge diverse centinaia di metri nei punti in cui è meglio esposta. Al di sopra sono presenti le Argille del Fangario, AFA, costituite da argille e marne argillose e/o sabbiose grigio giallastre passanti verso l'alto ad arenarie marnose e arenarie e siltiti grigio verdastre, calcareniti giallastre della Formazione delle Arenarie di Pirri, ADP. I depositi ascrivibili all'Olocene, rilevati anche nel lotto, sono costituiti da coltri detritiche eterometriche poco estese, accumulate per l'azione della gravità o delle acque di ruscellamento. Questi sedimenti derivano principalmente dal rimaneggiamento delle formazioni precedentemente descritte, da parte degli agenti esogeni. La giacitura generale dei depositi sedimentari in relazione all'andamento topografico, ove è stato possibile verificarlo, è generalmente sub-orizzontale o debolmente inclinata. Di seguito sono descritte le formazioni affioranti nell'area cartografata.

### **CENOZOICO**

#### ***Marne di Gesturi, GST, (Burdigaliano sup. - Langhiano med.)***

Le Marne di Gesturi sono rappresentate da una monotona successione, potente diverse centinaia di metri, costituita da un'alternanza di marne arenacee e siltitiche con subordinate intercalazioni di calcari e calcareniti. Alcuni livelli di epiclastiti sono intercalati nella successione marnoso-arenacea. Lo spessore raggiunge diverse centinaia di metri nei punti in cui è meglio esposta. In alcune parti la sequenza assume un colore tendente al bianco per la presenza di estesi addensamenti di sali carbonatici. L'ambiente di deposizione è marino di piattaforma con batimetria non superiore ai 100 m e in misura minore litorale. La causa principale dello scadimento delle proprietà meccaniche del litotipo è legata sia a cause tettoniche sia all'alterazione esogena.

#### ***Formazione delle Argille di Fangario, AFA, (Langhiano medio - Serravalliano inf.)***

La Formazione delle Argille di Fangario è costituita da una sequenza di argille e marne argillose che verso l'alto divengono sempre più arenacee fino a diventare arenarie marnose. Le argille, presentano un colore grigio-azzurro con orizzonti giallastri più o meno sabbiosi, contengono resti abbondanti di pesci e rari gasteropodi. L'ambiente di deposizione è riferibile a condizioni batiali, ma verso l'alto le litofacies indicano una graduale diminuzione della batimetria.

#### ***Formazione delle Arenarie di Pirri, ADP, (Serravalliano medio - sup.)***

Il contatto tra la Form. delle Argille di Fangario con la sovrastante Formazione delle Arenarie di Pirri, è marcato da una discontinuità stratigrafica. Questa marca il cambiamento dell'ambiente deposizionale, da pelagico ad uno litorale ed in alcune zone anche fluvio-deltizio. La sequenza sedimentaria della Formazione delle Arenarie di Pirri è costituita principalmente da banchi di arenarie eterometriche, arenarie siltitiche, microconglomerati e marne, ben cementati da carbonato di calcio, ai quali si intercalano strati semicoerenti di sabbie eterometriche ben classate e pulite e microconglomerati fini a clasti paleozoici e quarzo, talvolta con intercalazioni di livelli limoso-sabbiosi. La potenza della sequenza è intorno ai 200 m e gli strati più spessi raggiungono il 1,5 m.

## QUATERNARIO

### **Depositi alluvionali terrazzati, bna, bnb, (Olocene)**

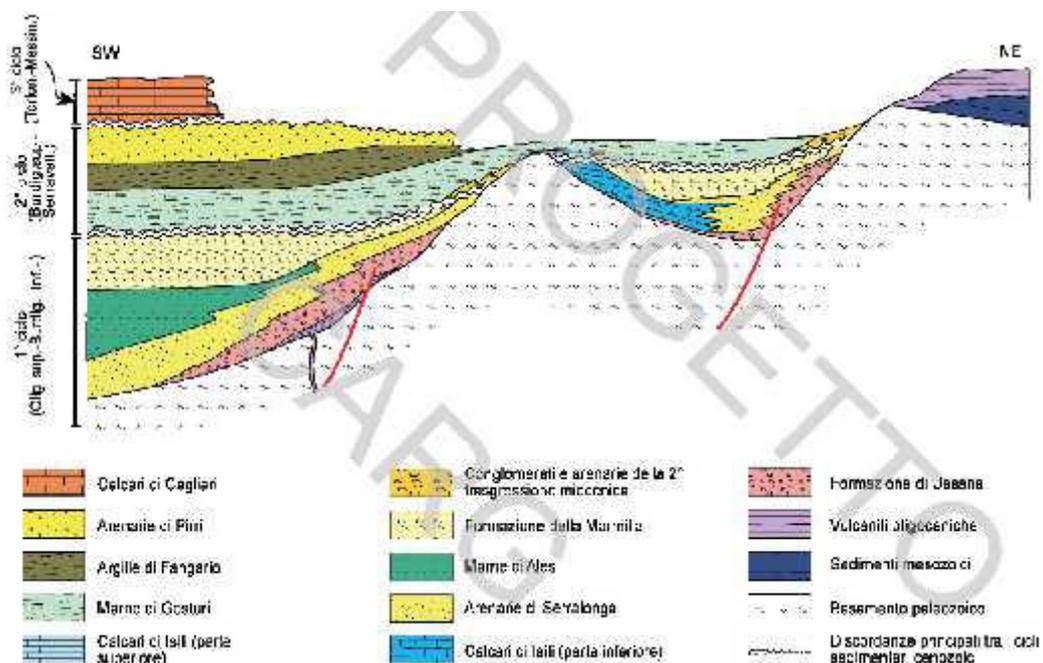
I depositi alluvionali della successione continentale quaternaria, di origine fluviale e deltizia, sono costituiti prevalentemente da ghiaie eterometriche e poligeniche con una matrice sabbioso-limosa di colore rosso per la presenza di ossidi ferrosi e da sabbie grossolane con una matrice limosa rossastra, marne arenacee e marne siltose chiare, con noduli argillosi e calcarei, sabbie ed argille varicolori. Questi sedimenti, sono derivati dall'intensa erosione dei litotipi che costituiscono i rilievi paleozoici affioranti ai bordi della pianura del Campidano e dal rimaneggiamento di formazioni mioceniche. La geometria dei depositi è di tipo lenticolare con eteropie di facies verticali e laterali. I sedimenti alluvionali descritti, costituiscono il riempimento sintettonico della Fossa del Campidano, tra il Messiniano sup. e Pliocene sup.

### **Depositi alluvionali, ba, bb (Olocene)**

Depositi costituito prevalentemente da ghiaie, da grossolane a medie, derivanti dal rimaneggiamento dalle sequenze terziarie presenti nell'area.

### **Coltri eluvio colluviale, b2 (Olocene)**

Depositi detritici grossolani immersi in matrice sabbiosa-siltosa, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti e arricchiti in frazione organica. Locali accumuli di carbonato di calcio in noduli, croste e lenti più o meno indurite, deposte da fenomeni di ruscellamento.



**CARTA GEOLOGICA**  
**Comune di Selargius**  
 Località Is Corrias  
 Scala 1:10 000

**LEGENDA**

 **Depositi antropici, h1r**  
 Materiali di riporto e aree bonificate, OLOCENE

 **Coltri eluvio-colluviali, b2**  
 Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE

 **Depositi alluvionali, ba, bb**  
 Ghiaie da grossolane a medie, ba. Sabbie con subordinati limi e argille, bb. OLOCENE

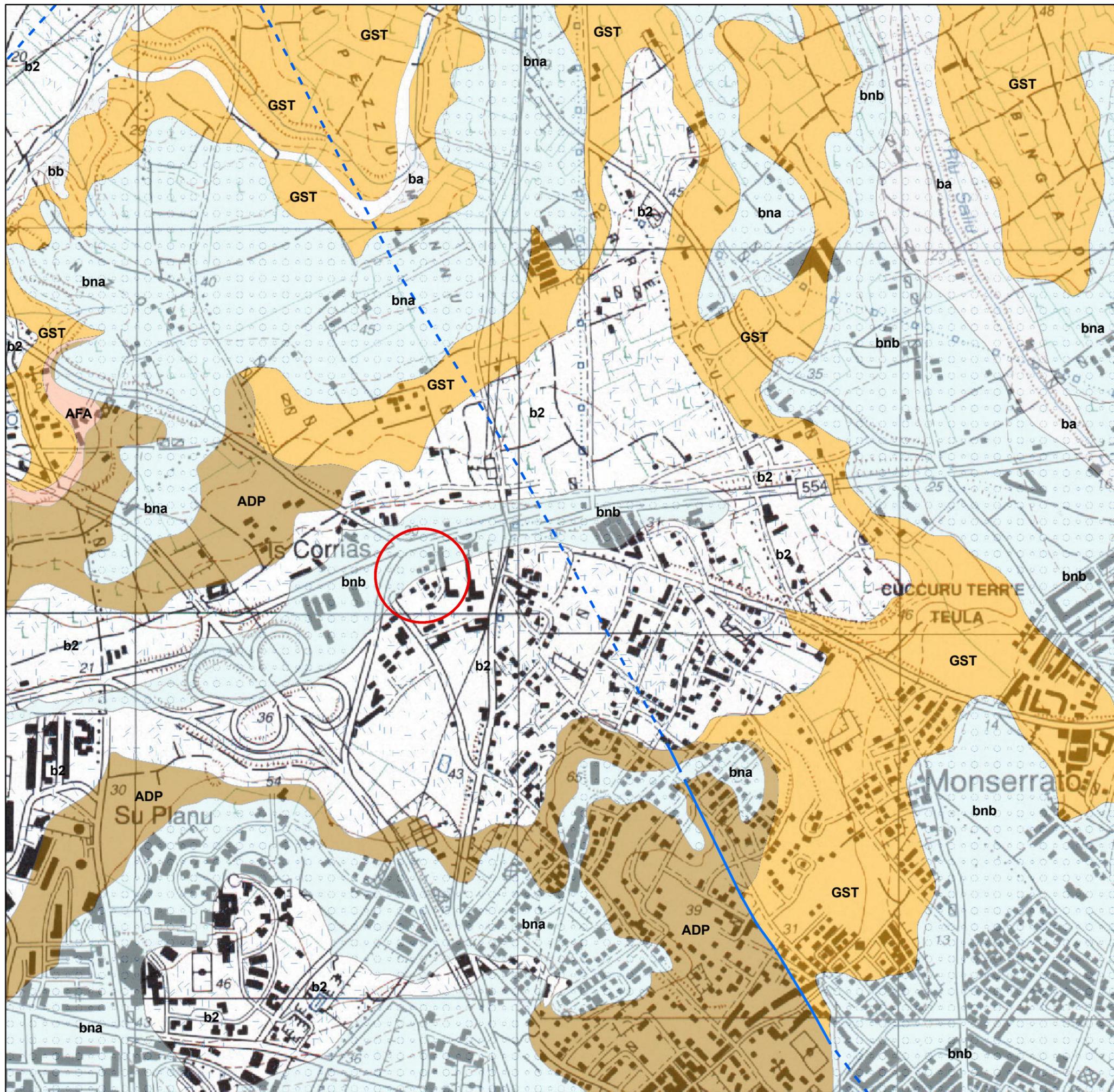
 **Depositi alluvionali terrazzati, bna, bnb.**  
 Ghiaie con subordinate sabbie, bna. Sabbie con subordinati limi e argille, bnb. OLOCENE

 **Arenarie di Pirri, ADP**  
 Arenarie, arenarie marnose e/o siltose e siltiti grigio-verdastre, calcareniti giallastre, con molluschi, echinidi irregolari, alghe (Lithothamnium) e foraminiferi planctonici; sabbie biancastre, lenti di conglomerati. SERRAVALLIANO INF..

 **Argille del Fangario, AFA**  
 Argille e marne argillose e/o sabbiose grigio-giallastre, passanti verso alto ad arenarie marnose, contenenti brachiopodi, echinidi (Schizaster desori, S. sardiniensis, Hemiaster (Trachyaster) lovisatoi), gasteropodi (Ficus). LANGHIANO MED. - SERRAVALLIANO INF..

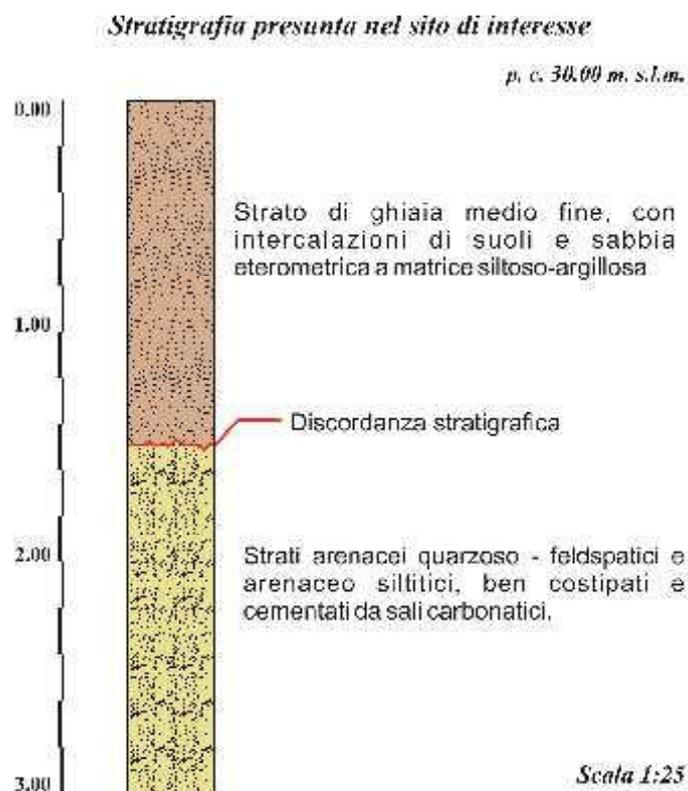
 **Marne di gesturi, GST**  
 Marne arenacee e siltitiche giallastre con intercalazioni di arenarie e calcareniti contenenti faune a pteropodi, molluschi, foraminiferi, nannoplancton, frammenti ittiolitici, frustoli vegetali. BURDIGALIANO SUP. - LANGHIANO MEDIO

 Faglia certa  
 Faglia presunta  
 Sito in esame



### 4.3. STRATIGRAFIA NEL SITO

La ricostruzione stratigrafica nel lotto, è stata definita attraverso la correlazione tra i dati di letteratura e di studi precedenti relativi alla geologia del territorio ed i risultati acquisiti nel rilevamento di dettaglio della zona. La sequenza sedimentaria riscontrata, presenta in superficie un livello con spessore sino a 1,5 m di coltri eluvio-colluviali, con intercalazioni di suoli, costituite da uno scheletro di ghiaia medio-fine sub-angolosa ad elementi del basamento paleozoico, metasiltiti, metarenarie e quarzo e sabbia eterometrica quarzosa con una matrice siltoso-argillosa, talvolta ricca di materia organica, di colore marrone - nocciola. Al di sotto è stato rilevato un deposito sedimentario della Formazione delle Arenarie di Pirri. È costituita principalmente da intercalazioni di strati arenarcei quarzoso-feldspatici e arenaceo-siltitici, ben costipati e cementati da sali carbonatici. Gli strati più spessi rilevati, arenacei medio-fini, raggiungono i 20 cm di spessore. La profondità alla quale si estende la successione sedimentaria miocenica è superiore a quella interessata dalle opere in progetto. La sequenza descritta precedentemente è di seguito schematizzata attraverso una colonnina stratigrafica, con l'indicazione della potenza di ogni strato, la sua composizione e la profondità relativa al piano di campagna.



### 5. GEOMORFOLOGIA DEL SETTORE

Il settore oggetto di indagine, localizzato nella porzione occidentale del territorio comunale di Selargius è ubicato nell'estremità meridionale della fossa tettonica plio-quadernaria del Campidano, con sviluppo NW-SE, avente come substrato affiorante i depositi alluvionali e transizionali quadernari e le sequenze sedimentarie marine terziarie. La caratteristica geomorfologica d'insieme

dell'area, strettamente correlata con le condizioni climatiche, la litologia e le deformazioni tettoniche in gran parte dovute allo sprofondamento della fossa tettonica del Campidano, è data dalla presenza di zone sub-pianeggianti alternate a basse colline. Lo sviluppo morfologico è fortemente condizionato dalle direttrici tettoniche campidanesi, orientate NW-SE e dalla diversa resistenza all'erosione esogena degli strati che compongono le sequenze sedimentarie mioceniche. Gli alti strutturali presenti nell'area di Cagliari, sono caratterizzati da forme aspre e accidentate, tipiche delle litologie calcaree, le cui quote sono comprese tra i 61 m di Monte Claro e i 141 m del Colle di S. Elia, mentre i rilievi presenti nell'area settentrionale di raccordo con l'area montuosa paleozoica del Sarrabus-Gerrei, costituiti da litologie marnose e arenacee, presentano dei profili dolci e debolmente inclinati, con quote comprese tra i 10 e i 60 m.

La morfologia nei pressi del lotto in esame è pianeggiante e la quota si aggira intorno ai 30 m. s.l.m. Il rilevamento ha messo in evidenza che l'assetto morfologico e idrografico risulta fortemente condizionato dalle modifiche antropiche riconducibili alla realizzazione delle infrastrutture viarie e dall'edificazione urbana.

### 5.1. VALUTAZIONE DEI PROCESSI MORFOLOGICI

L'analisi topografica ed il rilevamento evidenziano che attualmente l'assetto morfologico è fortemente condizionato dall'azione antropica dovuta all'edificazione urbana, alle infrastrutture viarie ed alle opere di regimazione delle acque superficiali, canali e argini. L'andamento della pendenza nella pianura nella quale ricade il lotto d'interesse, non supera il 5% quindi lo spostamento di materiale a valle è attivo solamente lungo i pendii delle colline prospicienti per opera principalmente delle acque di corrivazione meteoriche e in maniera minore per la gravità. A conferma di questo, è stato osservato che lungo le piccole scarpate di alcuni terrazzi morfologici e stradali, sono visibili movimenti gravitativi attivi dovuti a fenomeni legati al deflusso delle acque piovane; si manifestano con smottamenti che interessano piccoli volumi di materiale e solchi di erosione e ristrette aree calanchive. L'area non evidenzia importanti fenomeni di dissesto geologico-geomorfologico in atto o quiescenti, ma solamente dei limitati disequilibri originati inevitabilmente dalle modifiche apportate dall'uomo e/o per l'assenza della rete di canalizzazione delle acque superficiali.





## 6. CENNI DI IDROGEOLOGIA

La conformazione morfologica ed i litotipi affioranti influenzano fortemente l'idrogeologia del settore, infatti, nel bacino idrografico analizzato, la litologia è il fattore principale che condiziona la permeabilità. Nel sottosuolo è presente una falda acquifera abbastanza superficiale che si instaura nell'acquifero costituito prevalentemente dai depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi. L'alimentazione della riserva idrica sotterranea, dipende esclusivamente dagli apporti dei corsi d'acqua principali e per l'infiltrazione delle acque meteoriche nei terreni caratterizzati da una permeabilità medio-alta.

### 6.1. IDROGRAFIA SUPERFICIALE

Le caratteristiche idrologiche dei litotipi presenti nel settore indagato, unitamente alle caratteristiche morfologiche e alle condizioni climatiche condizionano l'idrografia superficiale e la circolazione idrica sotterranea. Nell'area in esame il reticolo idrografico è poco sviluppato e non sono presenti corsi d'acqua importanti. A oriente del sito si estende il bacino idrografico del Riu Saliu, unico corso d'acqua degno di nota, che con i suoi esigui tributari drena tutta l'area pianeggiante a nord del centro abitato di Monserrato. Tutti rivoli sono a carattere torrentizio solo in occasione di manifestazioni piovose consistenti e durature mentre per la maggior parte dell'anno risultano privi d'acqua.

Nel settore non si segnala alcuna sorgente neanche in prossimità degli strati arenacei o conglomeratici, permeabili per fratturazione, a causa della bassissima permeabilità delle formazioni mioceniche.

## 6.2. ACQUE SOTTERRANEE

La permeabilità dei litotipi affioranti nel settore è molto bassa in quanto fortemente condizionata dalla natura litologica del substrato, dalla giacitura delle stratificazioni e dal basso stato di fratturazione delle rocce. Infatti, nel sottosuolo sono presenti degli acquiferi con spessore ridotto e modeste portate. La direzione di scorrimento delle acque nel sottosuolo, in generale, segue l'andamento della giacitura degli strati. Dal punto di vista idrogeologico, il settore in base al Piano Tutela Acque della Regione Sardegna, è caratterizzato da due acquiferi:

- *Unità Detritico-Carbonatica Miocenica Superiore.* È costituita da due sub-unità idrogeologiche, una inferiore, rappresentata dai conglomerati grossolani e dalle arenarie a matrice generalmente limosa di ambiente continentale, caratterizzata da un valore di permeabilità per porosità e fratturazione, medio-basso ed una superiore, quella affiorante nel settore, costituita da marne, marne arenacee e siltose, con subordinati conglomerati fini a matrice argillosa, arenarie, calcareniti e sabbie, localmente con intercalazioni tufacee; è contraddistinta da un valore di permeabilità complessivamente bassa. L'andamento della permeabilità in questa unità non è costante e risulta fortemente condizionata dalla presenza di lenti e strati argilloso-limosi.
- *Unità delle Alluvioni Plio-Quaternarie.* È costituita da depositi alluvionali conglomeratici, arenacei, argillosi; depositi lacustro-palustri, discariche minerarie. Permeabilità per porosità complessiva medio bassa; localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana.

In seguito a sondaggi effettuati nelle vicinanze si è constatato che sino alla profondità di 30 m dal p.c. attuale, non è presente alcuna circolazione idrica sotterranea di rilievo.

## 7. CENNI SULLA METODOLOGIA E REDAZIONE DEL PAI

Le Linee Guida sono state redatte al fine di:

- indicare, tramite la metodologia di lavoro basata su procedure scientificamente consolidate, i requisiti minimi cui deve soddisfare il lavoro senza volere precludere ad eventuali studi e conoscenze più approfonditi;
- consentire un approccio omogeneo a livello territoriale per le fasi previste in modo che sia possibile analizzare e confrontarne i risultati e renderli fruibili anche all'interno del sistema informativo messo a punto dalla Regione Sardegna;
- stabilire i criteri per l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio geomorfologico e le relative misure di salvaguardia.

Di seguito si illustrano i parametri e la loro definizione in base alla normativa vigente. Al fine di uniformare i risultati per l'intero territorio, si è stabilito di quantificare numericamente sia il rischio totale, **R**, che gli elementi a rischio interessati, **E**, associando alla classificazione qualitativa, definita nel D.P.C.M. 29/09/98, opportuni valori numerici. Secondo la notazione usuale, il Rischio geologico **R<sub>g</sub>** è definito come il prodotto di tre fattori secondo l'espressione:

## **R = H E V**

Il **rischio, R**, è quantificato con 4 classi, come illustrato nella tabella con la descrizione degli effetti.

<b>Rischio</b>			<b>Descrizione degli effetti</b>
<b>Classe</b>	<b>Intensità</b>	<b>Valore</b>	
<b>R<sub>1</sub></b>	Moderato	≤ 0.002	danni sociali, economici e al patrimonio ambientale marginali
<b>R<sub>2</sub></b>	Medio	≤ 0.005	sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche
<b>R<sub>3</sub></b>	Elevato	≤ 0.01	sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale
<b>R<sub>4</sub></b>	Molto elevato	≤ 0.02	sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione delle attività socio-economiche

Di seguito si specificano in dettaglio i quattro livelli di pericolosità dal quale scaturiscono le classi di rischio precedentemente descritte.

### **Hg1 - Aree a pericolosità moderata**

Le aree che ricadono in questa classe sono caratterizzate da condizioni generali di stabilità dei versanti, ovvero presentano i seguenti caratteri:

- classi di instabilità potenziale limitata o assente (classe 2 e classe 1);
- presenza di copertura boschiva;
- esposizione prevalente dei versanti: Nord;
- litologia prevalente: depositi alluvionali sabbiosi, calcari, dolomie e calcari dolomitici, etc.

### **Hg2 - Aree a pericolosità media**

Le aree che ricadono in questa classe sono caratterizzate da prevalenti condizioni di media pericolosità, in particolare da:

- classe di instabilità potenziale media (classe 3)
- fenomeni di soliflusso o fenomeni di dilavamento diffuso o frane di crollo non attive/stabilizzate
- frane di scorrimento attive/stabilizzate
- aree di conoidi non attivatisi recentemente o completamente protette da opere di difesa;
- superfici degradate per pascolamento o presenza di copertura boschiva;
- esposizione prevalente dei versanti: Nord;
- litologia prevalente: depositi alluvionali depositi sabbiosi, porfidi, marmi saccaroidi e dolomitici, graniti massicci.

### **Hg3 - Aree a pericolosità elevata**

Le aree che ricadono in questa classe sono prevalentemente caratterizzate da fenomeni quiescenti e potenziali tali da condizionare l'uso del territorio; in particolare da:

- classe di instabilità potenziale forte (classe 4);
- presenza di lineamenti tettonici o pareti in roccia;
- orlo di scarpata o di terrazzo o falde e con di detrito colonizzati;
- fenomeni di erosione delle incisioni vallive;
- frane di crollo quiescenti;
- frane di scorrimento quiescenti o deformazioni gravitative profonde di versante non attive;
- aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi parzialmente protette da opere di difesa e di sistemazione a monte;
- fenomeni di fluidificazione dei suoli o fenomeni di soliflusso;
- fenomeni di dilavamento diffuso e concentrato;
- litologia prevalente: depositi detritici; depositi alluvionali antichi, recenti, attuali, depositi argillosi e marnosi; calcescisti, micascisti, argilloscisti; filladi; anfiboliti, gneiss fratturati; graniti alterati con copertura di sabbioni.

## Hg4 - Aree a pericolosità molto elevata

Le aree che ricadono in questa classe sono, in prevalenza, caratterizzate da una concentrazione di fenomeni in atto tali da condizionare fortemente l'uso del territorio, in particolare da:

- classe di instabilità potenziale massima (classe 5) ;
- falde e coni di detrito attivi, in particolare posizionati in quota e su versanti esposti a sud;
- aree di conoidi attivi o potenzialmente attivi non protette da opere di difesa e di sistemazione a monte;
- canali in roccia (e non) con scarico di detrito o frane di crollo attive;
- frane di scorrimento attive o scivolamenti rapidi in roccia, detrito, fluidificazione di terreni sciolti superficiali o piccole frane e/o formazioni gravitative profonde di versante attive;
- crolli e fenomeni di instabilità lungo l'intaglio stradale;
- litologia prevalente: detrito di falda, coni detritici e conoidi di deiezione, alluvioni ghiaiose, antiche e terrazze, sabbie eoliche, sabbie, anche grossolane con livelli ghiaiosi ed intercalazioni di arenarie, tufi, tufi conglomeratici, graniti, granodioriti alterati con potenti coperture di sabbioni arcocici.

Sulla base dei risultati della Fase I, che forniscono indicazioni sulla "pericolosità" delle singole aree nel territorio indagato, si dovrà nella Fase II procedere alla valutazione dei livelli di rischio in relazione alla presenza di persone e di beni, ed alla loro perimetrazione.

Gli **elementi a rischio, E**, ai sensi del citato D.P.C.M. rappresentano le persone o le cose suscettibili a eventi calamitosi. Gli elementi a rischio di inondazione e di frana, E, ai sensi del D.P.C.M. 29.09.1998 sono classificati in base al **danno potenziale**, in relazione:

- l'incolumità delle persone;
- gli agglomerati urbani comprese le zone di espansione urbanistica;
- le aree su cui insistono insediamenti produttivi, impianti tecnologici di rilievo (distributori di benzina, serbatoi di gas), in particolare quelli definiti a rischio rilevante;
- le infrastrutture a rete (reti distribuzione idrica, energetica, telefonica; reti di fognatura; reti di trasporto urbano) e le vie di comunicazione di rilevanza strategica anche a livello locale;
- il patrimonio ambientale e i beni culturali, storici, architettonici d'interesse rilevante;
- le aree sede di servizi pubblici (strutture di soccorso - ospedali, vigili del fuoco), e privati, di impianti sportivi e ricreativi, strutture ricettive e infrastrutture primarie.

Nel caso specifico della Sardegna, la distribuzione territoriale degli elementi a rischio risulta assai variabile: si passa, infatti, da zone altamente antropizzate con un elevato grado di infrastrutturazione, ad aree a scarsissima densità abitativa ma con un edificato disperso e differenziato. Per ovviare alla difficoltà di individuazione dei singoli elementi, nonché per una valutazione omogenea a scala regionale, si è proceduto ad aggregare le tipologie di elementi e classificare il territorio in base alle caratteristiche di urbanizzazione e di uso del suolo.

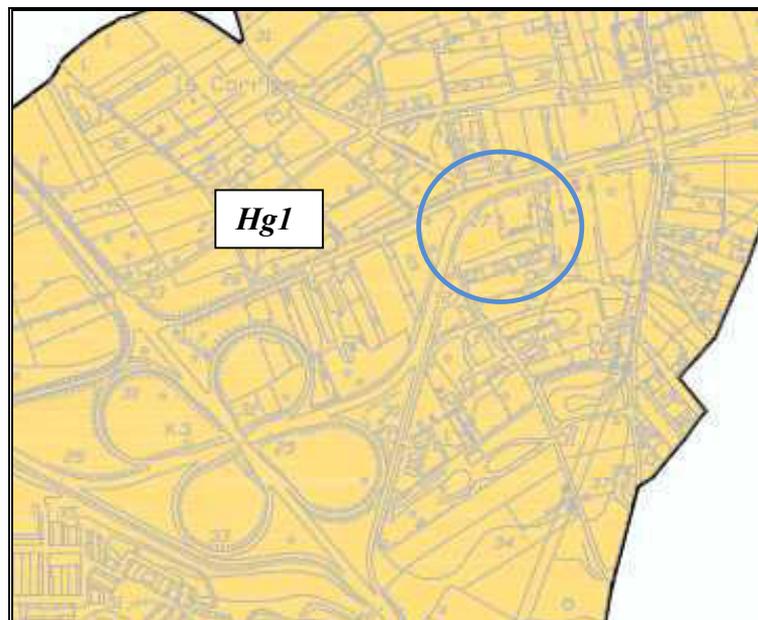
Classi	Elementi a rischio	Peso
E1	Aree libere da insediamenti e aree improduttive; zona boschiva; zona agricola non edificabile; demanio pubblico non edificato e/o edificabile.	0.25
E2	Aree con limitata presenza di persone; aree extraurbane, poco abitate; edifici sparsi. Zona agricola generica (con possibilità di edificazione); zona di protezione ambientale, rispetto, verde privato; Parchi, verde pubblico non edificato; infrastrutture secondarie.	0.50
E3	Nuclei urbani non densamente popolati; infrastrutture pubbliche (strade statali, provinciali e comunali strategiche, ferrovie, lifelines, oleodotti, elettrodotti, acquedotti); aree sedi di significative attività produttive (insediamenti artigianali, industriali, commerciali minori); zone per impianti tecnologici e discariche RSU o inerti, zone a cava.	0.75
E4	Centri urbani ed aree urbanizzate con continuità (densità abitativa superiore al 20% della superficie fondiaria); nuclei rurali minori di particolare pregio; zone di completamento; zone di espansione; grandi insediamenti industriali e commerciali; servizi pubblici prevalentemente con fabbricati di rilevante interesse sociale; infrastrutture pubbliche (infrastrutture viarie principali strategiche); zona discarica speciali o tossico nocivi; zona alberghiera; zona campeggi e villaggi turistici; beni architettonici, storici e artistici.	1.00

## 8. INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DELLE AREE A PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

L'individuazione delle aree di pericolosità è stata condotta secondo la seguente procedura:

- analisi della cartografia del P.A.I. per l'individuazione delle aree censite;
- rilevamento geologico-geomorfologico dell'area.

In via preliminare si è proceduto alla valutazione delle carte del P.A.I. riguardanti l'area d'interesse e quelle al contorno, al fine di individuare le delimitazioni con diverso grado di pericolosità geologica. Dall'esame delle carte, il sito non ricade in aree soggette a situazioni di pericolosità geologica attive o incipienti, mentre nello studio di compatibilità geologica di dettaglio Art.8 c. 2 del P.A.I., effettuato nell'ambito del PUC del Comune di Selargius, l'area ricade in una delimitazione di grado *moderato*, **Hg1**. Quindi in base alle due delimitazioni l'area è da considerarsi gravata da un livello di pericolosità moderato, Hg1, condizione più cautelativa. Il rilevamento effettuato nel settore ha confermato quanto emerso nella valutazione della cartografia disponibile. Alla luce dei risultati delle analisi e del rilevamento si attesta che le opere in progetto non modificano le condizioni idrogeologiche e la stabilità geomorfologica attuali e coerentemente anche le valutazioni contenute nel PAI. Di seguito è illustrato lo stralcio della carta di *pericolosità da frana* estratto dallo studio di compatibilità geologico-geotecnico Art. 8 c. 2 del PUC del Comune di Selargius, che fornisce una valutazione sulle condizioni di stabilità del settore.



Stralcio carta della pericolosità geologica per frana del P.U.C., art.8 comma 2 del P.A.I.

## 9. COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Le aree interessate dal progetto e quelle al contorno non urbanizzate, dal punto di vista geologico e geomorfologico si presentano molto stabili ed anche in occasione di eventi meteorologici estremi non subiranno sostanziali modifiche, in considerazione della bassissima pendenza, intorno all'5 % e dalla presenza della rete di canalizzazione urbana.

In seguito all'attuazione del piano di lottizzazione, si prevede che questi non genereranno significative modifiche all'assetto geomorfologico attuale ed al deflusso delle acque. Pertanto gli interventi relativi alla realizzazione dei nuovi volumi, **risultano conformi** a quanto prescritto nell'Art. 34 delle Norme di Attuazione del P.A.I., non influenzando la stabilità geologica ed idrogeologica presente e non determinando un incremento del livello di pericolosità nè a monte nè a valle. Quindi:

- ✓ ***l'intervento, rispetta la condizione dell'invarianza del livello di pericolosità, in quanto non interferisce e/o aggrava i dissesti geologici già presenti o potenziali e non altera il regime idraulico in seguito alla parziale trasformazione d'uso del suolo.***

**Il presente studio di compatibilità geologica ha permesso di verificare e dimostrare l'ammissibilità ed accertare la compatibilità dell'intervento progettuale, in relazione alle interferenze che lo stesso ha con l'assetto del territorio e le sue criticità. Pertanto non vi è alcuna prescrizione che limiti la realizzazione del piano di lottizzazione.**

## 10. CONCLUSIONI

Dall'esame delle carte riguardanti il P.A.I. vigente, il sito non ricade in aree soggette a situazioni di pericolosità geologica attive o incipienti, mentre nello studio di compatibilità geologica di dettaglio Art.8 c. 2 del P.A.I., redatto nell'ambito del P.U.C. del Comune di Selargius, l'area ricade in una delimitazione di grado *moderato*, **Hg1**. Quindi in base alle due delimitazioni l'area è da considerarsi gravata da un livello di pericolosità moderato, Hg1, condizione più cautelativa. Dallo studio si è accertato che gli interventi in progetto risultano, **compatibili** con l'attuale assetto idrogeologico della zona e con le disposizione dell'Art. 34 delle Norme di Attuazione del P.A.I., in quanto non influenzano la stabilità geologica ed idrogeologica presente e non determinando un incremento del livello di pericolosità nè a monte nè a valle. Inoltre ***l'intervento, rispetta la condizione dell'invarianza del livello di pericolosità, in quanto non interferisce e/o aggrava i dissesti geologici già presenti o potenziali e non altera il regime idraulico in seguito alla parziale trasformazione d'uso del suolo.***

**Lo studio di compatibilità geologica ha permesso di verificare e dimostrare l'ammissibilità ed accertare la compatibilità dell'intervento progettuale, in relazione alle interferenze che lo stesso ha con l'assetto del territorio e le sue criticità. Pertanto non vi è alcuna prescrizione che limiti la realizzazione del piano di lottizzazione.**

Cagliari, 15 settembre 2016



I Tecnici