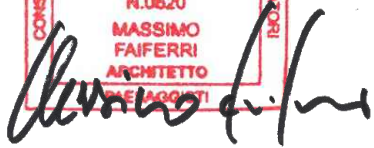


SOGGETTO ATTUATORE  GESAFIN IMMOBILIARE s.p.a. GRUPPO GESAFIN via dell'Antartide 7 00144 ROMA		FUTURO CONDUTTORE  BRICOMAN PIU' PROFESSIONALE, MENO CARO BRICOMAN ITALIA S.r.l. via Guglielmo Marconi 24 20089 ROZZANO (MI)	allegato RL08
---	--	--	--

coordinamento progettuale ERMES CONSULTING - ARCH. IVANO ROMANINI progetto  studio professionisti associati srl contributi specialistici  Systematica MLAB Mobility ThinkLAB ING. ANTONIO VINCIS DOTT. GEOL. FAUSTO ALESSANDRO PANI ING. GIAN LUCA CADEDDU		ERMES CONSULTING s.r.l. Via Torchio, 6 - 29010 CADEO (PC) P.I. / C.F.: 01241260338 L'Amministratore Unico (Arch. Ivano Romanini)  piazza Garibaldi 4 09127 Cagliari Italia tel +39 070 655 732 fax +39 070 655 732 CF PI 03076170921 studio@spacagliari.it spacagliari@pec.it www.spacagliari.it	
		 	
		[aspetti viabilistici] [aspetti viabilistici] [bonifiche e aspetti geologici] [acustica]	

Provincia di Cagliari | Comune di Assemini
PIANO ATTUATIVO in zona D2.5B finalizzato alla realizzazione di un
insediamento commerciale in località Truncu Is Follas

ELABORATO RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA									
NOME FILE		ac65_copertine_RL.dwg		LAYOUT		rl08		SCALA	
ID. PROG.		AC65		CODICE ELABORATO		P A R L O 8 0 0		-	
5									
4									
3									
2									
1									
0	EMISSIONE			25/09/2016			F.P.		P.A. - M.P.
REV.	DESCRIZIONE			DATA			REDATTO		VERIFICATO
								APPROVATO	

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO DI SETTORE.....	3
3	UBICAZIONE DEL SITO	6
4	CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E TETTONICHE	7
4.1	LA STRUTTURA GEOLOGICA	7
4.2	LE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E STRUTTURALI DEL SETTORE DI ELMAS.....	8
4.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	9
5	INQUADRAMENTO GEOLOGICO LOCALE	12
5.1	TERZIARIO (NON AFFIORANTE).....	12
5.2	QUATERNARIO.....	15
5.2.1	<i>Depositi Pleistocenici</i>	16
5.2.2	<i>Depositi olocenici</i>	18
5.3	ASSETTO GEOLITOLOGICO SUPERFICIALE.....	19
6	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	20
6.1	I PROCESSI MORFOLOGICI ATTIVI NEL SETTORE DI STUDIO	23
6.2	FORME E PROCESSI DI VERSANTE.....	25
6.3	FORME E PROCESSI FLUVIALI.....	26
6.4	L'ATTIVITA' DI CAVA	27
7	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA	28
7.1	SONDAGGIO S1.....	29
7.2	SONDAGGIO S2.....	33
7.3	PROVA PENETROMETRICA DPSH 1.....	36
7.4	PROVA PENETROMETRICA DPSH 2.....	38
8	EVENTI INCENDIARI CON RILEVANZA AI FINI DELLA VALUTAZIONE DELLA STABILITÀ DEI VERSANTI	40
9	LE AREE FRANOSE O POTENZIALMENTE FRANOSE	40
10	CONCLUSIONI	42

1 INTRODUZIONE

Al fine di portare a compimento la predisposizione della Variante al Piano Urbanistico nel settore del sedime aziendale ex-Gecon funzionale al Piano Attuativo di settore ed al **PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN INTERVENTO EDIFICATORIO ALL'INTERNO DELLA ZONA INDUSTRIALE DI ASSEMINI AL CONFINE CON ELMAS**, i progettisti ha fatto proprie le necessità di estendere la conoscenza delle caratteristiche geologico-geotecniche a tutto il territorio intorno all'area della variante urbanistica proposta, ed ha incaricato gli scriventi di redigere lo studio relativo.



Area di progetto da Earth Google

Nel presente studio sono stati esaminati gli aspetti di maggiore interesse relativi alla valutazione della compatibilità geologica e geotecnica, funzionale al processo di pianificazione territoriale nell'ambito della predisposizione della variante.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO DI SETTORE

Il presente studio si propone quindi di realizzare il supporto geologico, geotecnico e idrogeologico al progetto proposto, conformemente a quanto previsto dall'Art. 10 del DPCM 11/03/1988. Il presente documento fa, inoltre, riferimento a quanto previsto dal DPR n. 207 del 05/10/2010 e s.m.i all'art. 19 per il quale un progetto preliminare di interesse pubblico necessita di opportune relazioni tecniche, che riportino lo sviluppo di opportuni studi specialistici del progetto.

La seguente relazione è conforme a quanto richiesto da:

- dal punto H del D.M. 11.3.1988 "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 di sostegno e delle terre e delle opere di fondazione";
- dal DM 14-01-2008 NTC2008;

- dagli Eurocodici EC7 ed EC8.

In particolare, il D.M. 14-01-2008 entrato in vigore a partire dal 01-07-2009 stabilisce le Norme Tecniche per le Costruzioni o meglio le norme per la progettazione ed il dimensionamento delle strutture.

Tale documento, come anche precisato dalla successiva Circolare Applicativa del febbraio 2009, con tutti gli ovvi risvolti sulle fasi preliminari della progettazione, è quindi riferito alla fase esecutiva della progettazione.

Per quanto riguarda la sfera attinente la professionalità del geologo vengono richiesti all'interno della progettazione 3 documenti:

- relazione geologica
- relazione geotecnica
- relazione sulla modellazione sismica del sito e pericolosità sismica di base.

La relazione geologica deve contenere le indagini, la caratterizzazione e modellazione geologica del sito in riferimento all'opera ed analizzare la pericolosità geologica del sito in assenza ed in presenza delle opere. La valenza di questo documento è fondamentale non solo per la progettazione esecutiva dell'opera ma per stabilire in fase di progettazione architettonica o preliminare se l'opera si "può fare" e quali saranno le problematiche relative alla stabilità dei terreni ed all'assetto idrogeologico dell'intorno.

La relazione geotecnica riguarda le indagini, la caratterizzazione e modellazione geotecnica del solo "volume significativo" e deve valutare l'interazione opera/terreno ai fini del dimensionamento.

La relazione sulla modellazione sismica deve valutare la pericolosità sismica di base del sito, tale documento riveste importanza per la valutazione della "pericolosità" e quindi va inserito non solo nel livello di progettazione definitivo ma già fin dal livello di progettazione preliminare. Dato che tale documento specie per la trattazione degli effetti di sito assume un carattere prettamente "geologico", lo stesso può essere redatto in forma indipendente o essere inserito nella relazione geologica.

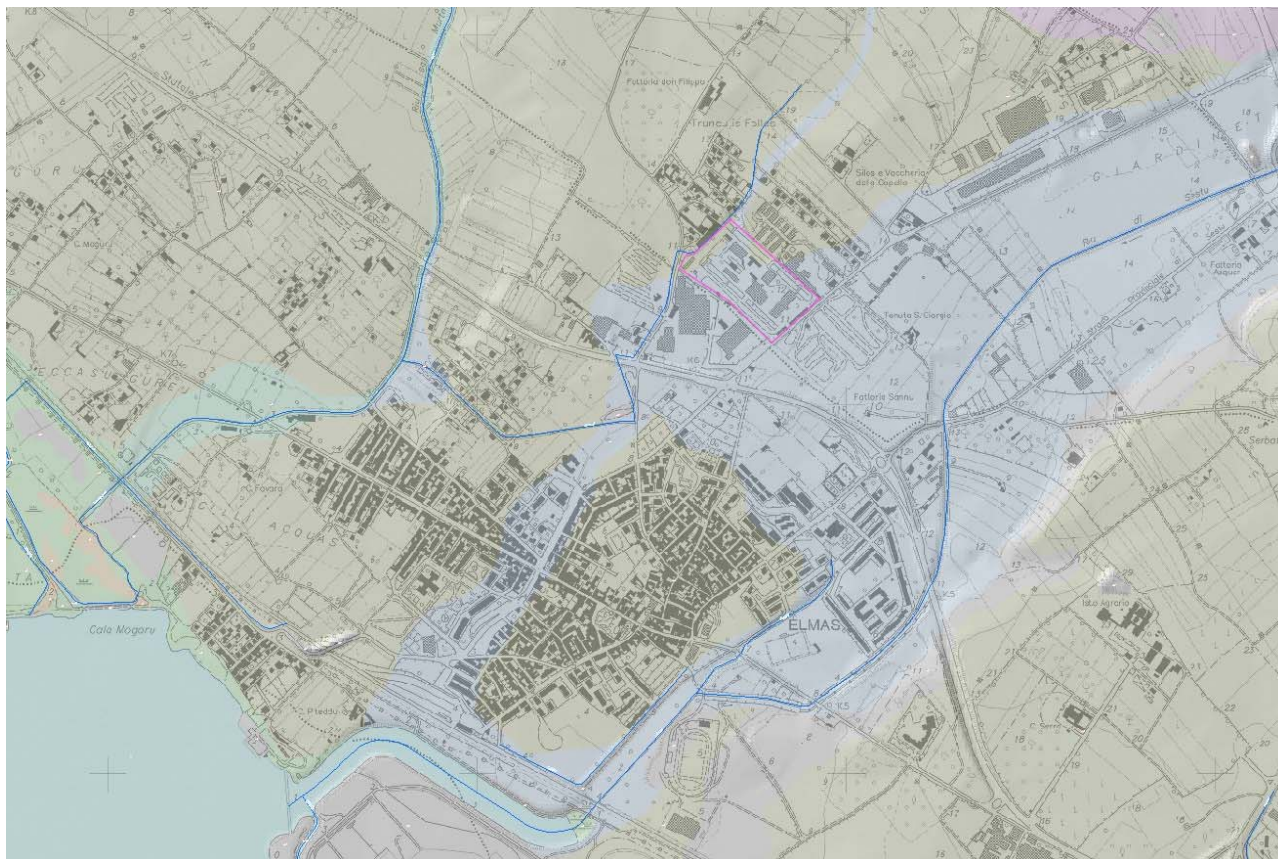
La normativa vigente in materia a cui si è fatto riferimento per lo svolgimento degli studi e la compilazione del presente documento tecnico sono:

- Legge n. 64 del 02.02.1974 «Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche», che prevede l'obbligatorietà dell'applicazione per tutte le opere, pubbliche e private, delle norme tecniche che saranno fissate con successivi decreti del Ministero per il Lavori Pubblici;
- D.M. LL.PP. 11.03.1988 di applicazione della legge suddetta «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 di sostegno delle terre e delle opere di fondazione»;
- Circ. Min. LL.PP. n. 30483 del 24.09.1988 che prevede l'obbligo di sottoporre tutte le opere civili pubbliche e private da realizzare nel territorio della Repubblica, alle verifiche per garantire la sicurezza e la funzionalità del complesso opere-terreni ed assicurare la stabilità complessiva del territorio nel quale si inseriscono»;
- Circolare n. 218/24/3 del 09.01.1996 «Istruzioni applicative per la redazione della Relazione Geologica e della Relazione Geotecnica»;

- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20.03.2003 «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica», «Norme tecniche per il progetto, la valutazione e l'adeguamento sismico degli edifici» e «Norme tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni»;
- Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3316 del 02.10.2003 «Modifiche ed integrazioni all'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri»;
- D. Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 – Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- D.P.R. n. 207 del 05.10.2010 – Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006;
- Ordinanza P.C.M. n. 3519 del 28.04.2006 «Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone»;
- D.M. 14.01.2008 «Norme Tecniche per le Costruzioni»;
- D.M. Infrastrutture 06.05.2008 «Integrazioni al D.M. 14.01.2008 di approvazione delle Nuove Norme tecniche per le costruzioni emesse ai sensi delle leggi n. 1086 del 05.11.1971 e n. 64 del 02.02.1974, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al D.P.R. n. 380 del 06.06.2001 e dell'art. 5 del D.L. n. 136 del 28.05.2004, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della Legge n. 186 del 27.07.2004 e ss.mm.ii.»;
- – Circolare C.S. LL.PP. n. 617 del 02.02.2009 «Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 14.01.2008».
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche per le costruzioni» di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009.
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007
- Leggi regionali in materia di pianificazione e di Vincolo Idrogeologico
- Piano di Assetto Idrogeologico
- Piano delle Fasce Fluviali
- Piano Gestione del Rischio Alluvioni
- Studio ex Art. 8 c. 2
- Ordinanze Autorità di Bacino nazionale, regionale o interregionale
- Piani Territoriali di coordinamento (Provincia)
- Piano Urbanistico, Regolamento edilizio e Norme Tecniche di Attuazione

3 UBICAZIONE DEL SITO

L'area, in comune di Assemini, è posta al confine con il comune di Elmas e in adiacenza alla la Via Piscina Matzeu che collega l'intersezione di Elmas - Via del Pino Solitario – SS 130, con la ex SS 131.

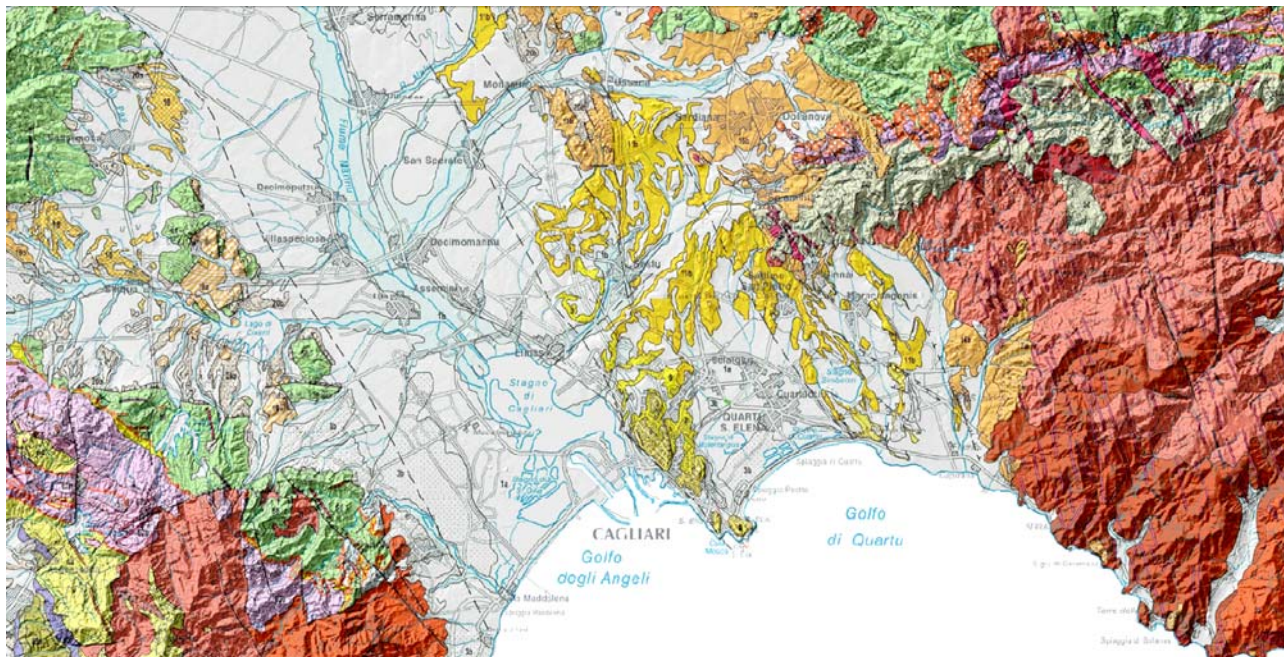


Area di riferimento perimetrata in viola

4 CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E TETTONICHE

4.1 LA STRUTTURA GEOLOGICA

Il territorio dell'area vasta esaminata mostra il prevalere delle litologie terziarie e quaternarie.



Tav - La geologia dell'area vasta di Assemini - Elmas

Il territorio in oggetto è posto a nord del sistema dei colli calcarei cagliaritari lungo la direttrice che separa i terreni pleistocenici a costituirne la loro naturale prosecuzione verso NO.

La regione compresa fra il complesso intrusivo metamorfico del Sarrabus-Gerrei a nord ed il bordo settentrionale della Fossa del Campidano di Cagliari a Sud è caratterizzata da una struttura geologica assai complessa.

L'area della piana antistante è caratterizzata da un paesaggio ondulato con rilievi collinari, e forme prevalentemente dolci e arrotondate. Essa costituisce una piccola porzione del settore meridionale della grossa struttura tettonica oligo-miocenica, nota come "Fossa sarda".

Questa struttura, che si sviluppava con andamento N-S dal golfo di Cagliari a quello dell'Asinara, si formò in conseguenza di una delle fasi tettoniche legate al movimento di rotazione anti-orario del blocco sardo-corso.

Il complesso sistema tensionale oltre a determinare lo sprofondamento della parte centrale dell'isola, fu accompagnato da manifestazioni vulcaniche con caratteri chimici tipici di un ambiente di margine continentale attivo o di arco insulare.

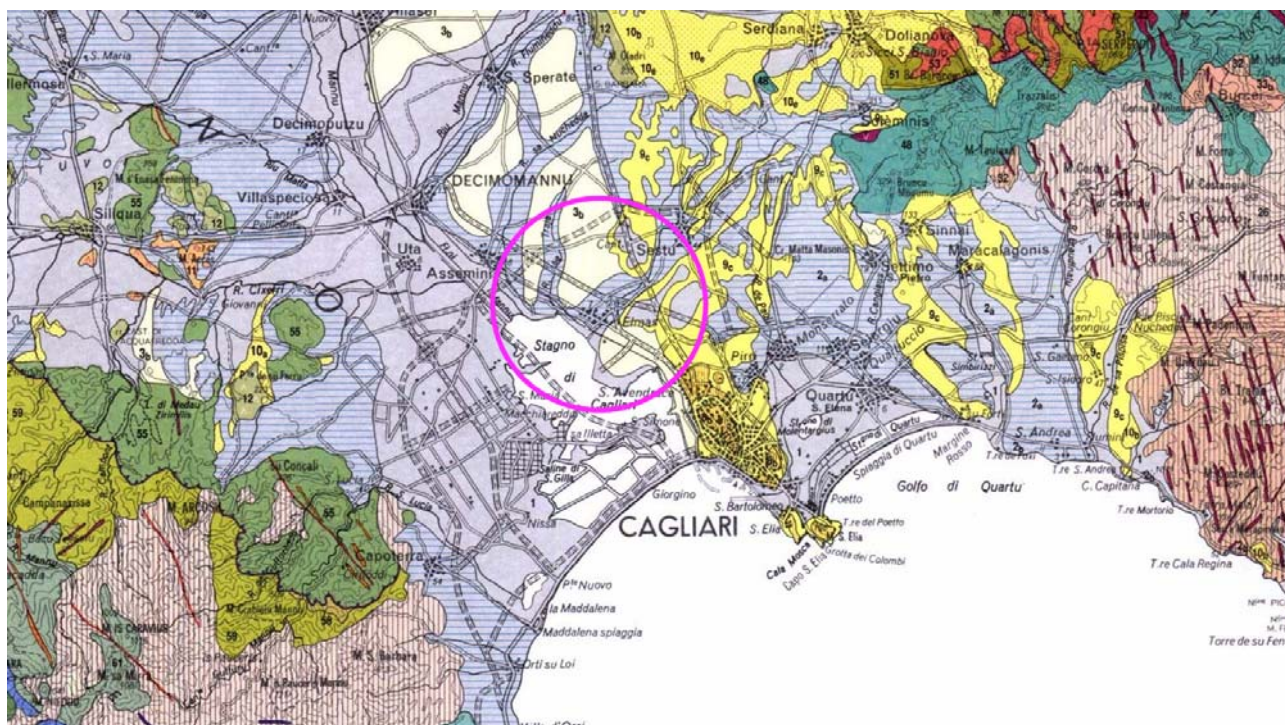
Il rift sardo, nel quale si sviluppò un bacino sedimentario oligo-miocenico è stato successivamente colmato da prodotti vulcanici alternati a sedimenti pelagici, neritici, lagunari e continentali oligo-miocenici con circa 1.500 m di sedimenti, di cui circa 500 m di ambiente continentale ed i restanti di ambiente marino, come mostrano le stratigrafie

relative ad alcune perforazioni profonde eseguite nel graben campidanese e da una serie di affioramenti di superficie.

I prodotti delle manifestazioni vulcaniche terziarie, parzialmente ricoperti dai depositi aquitaniani-langhiani e messiniani, orlano il bordo orientale del Campidano.

4.2 LE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE E STRUTTURALI DEL SETTORE DI ELMAS

Il sistema delle aree compreso nelle quinte del Golfo di Cagliari, fra le pendici del Serpeddì ad est ed il massiccio dei Monti di Capoterra ad ovest ha una storia geologica complessa, ma, in generale, comune al settore meridionale dell'intera piana del Campidano. L'area è caratterizzata da un paesaggio ondulato, a tratti depresso, con al centro rilievi collinari caratterizzati da forme dolci a fortemente aspre. Il sistema delle colline, tutte coeve come genesi litologica, costituisce una piccola porzione del settore meridionale della grande fossa tettonica oligo-miocenica, nota come "Fossa sarda".

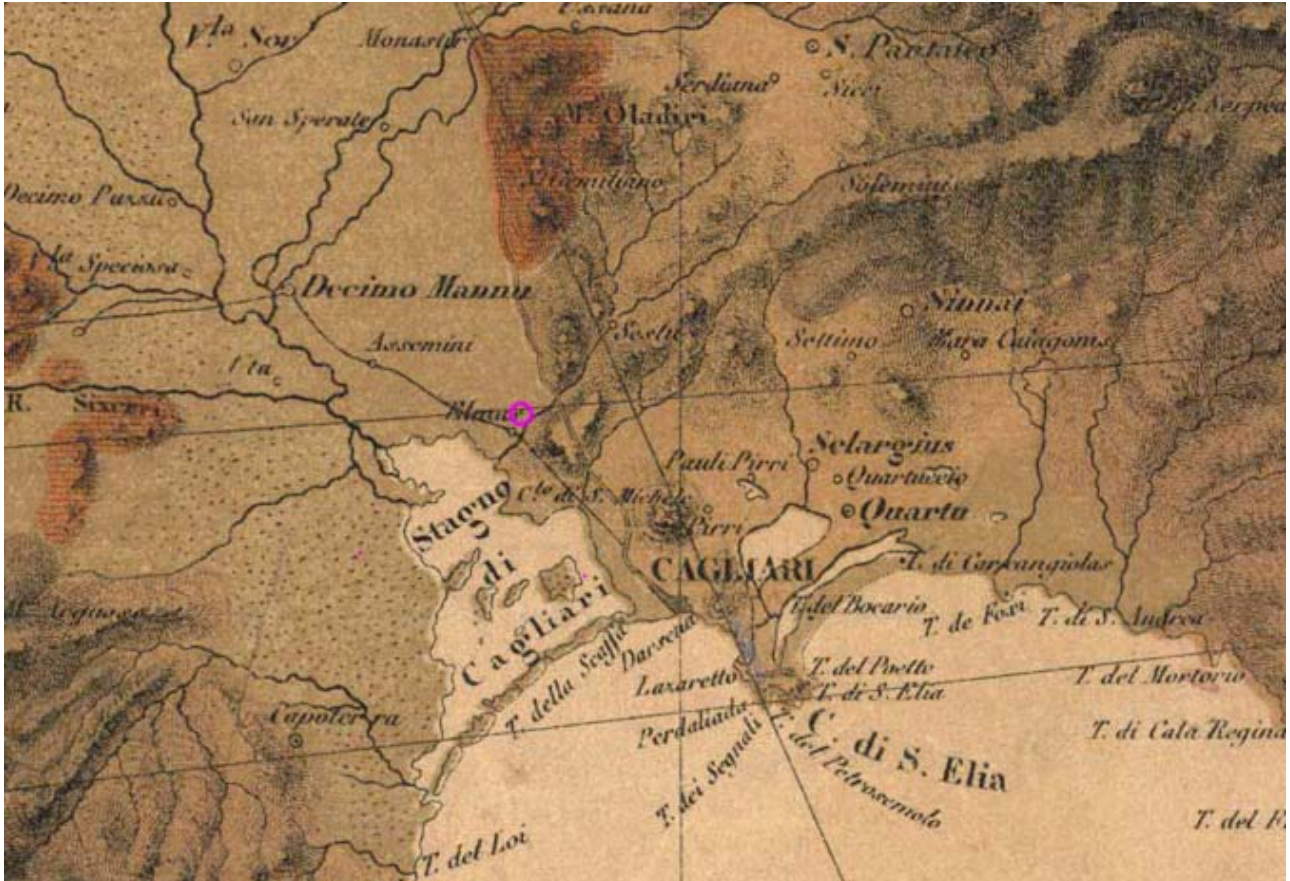


Mappa – La geologia dell'area in oggetto dalla carta di Carmignani et alii

4.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

L'area di indagine è situata lungo i bordi della Fossa del Campidano, nel Campidano meridionale, più precisamente sul bordo occidentale dello stesso, all'interno del territorio denominato "Campidano di Cagliari".

Al fine di avere un quadro generale degli eventi e poter meglio comprendere l'attuale assetto geologico-morfologico della zona di studio, di seguito vengono riportati brevemente i principali eventi geologico-strutturali responsabili della formazione e dell'evoluzione del sistema *graben-horst* del Campidano, che si sviluppa dal Golfo di Oristano al Golfo di Cagliari.



Mappa – L'area di progetto (cerchio verde) sulla carta geologica del La Marmora

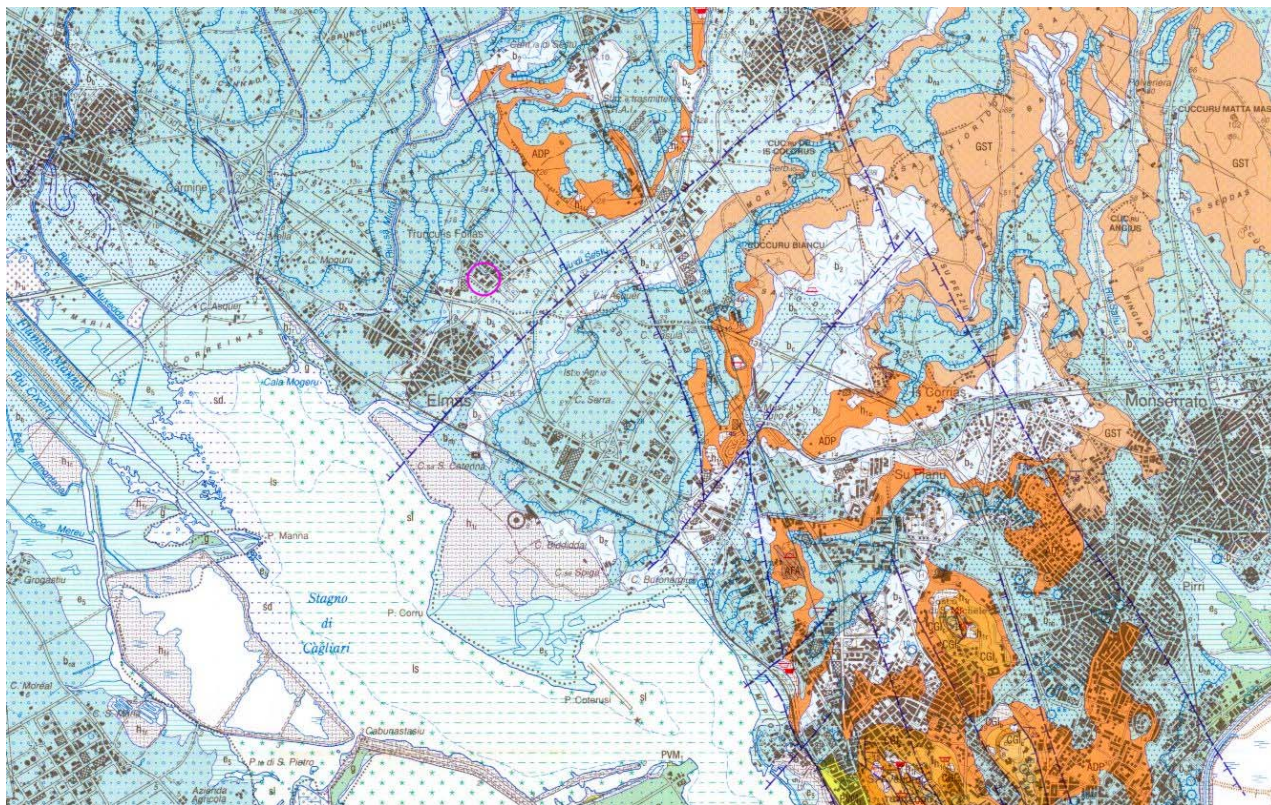
Gli eventi più antichi sono legati all'orogenesi ercinica che imprime al batolite granitico le principali linee strutturali attraverso deformazioni, metamorfismo ed un rilevante magmatismo effusivo e intrusivo. La zonazione tettonometamorfica del basamento sardo (Carmignani et al., 1980/1982), considerata "identica" a quella delle catene collisionali, è data da:

- Sardegna settentrionale e Corsica meridionale: rappresentano la parte più interna della catena (migmatiti e gneiss migmatitici in facies anfibolitica di pressione intermedia).
- Sardegna centrale: localizzata tra la linea Posada-Asinara e l'Iglesiente, è caratterizzata da falde

erciniche vergenti a S-W e da metamorfismo epizonale. - Settore sud-occidentale (Iglesiente-Sulcis): costituisce la "Zona Esterna", con successioni paleozoiche e metamorfismo anchi-epizonale.

Alla luce di questa osservazione alcuni autori sostengono che il basamento sardo sia un segmento della catena collisionale ercinica sudeuropea, interessata da subduzione di crosta oceanica e da metamorfismo di alta pressione nel Siluriano; mentre durante il Devoniano e il Carbonifero si sarebbe verificata una collisione continentale con sovrascorrimento della placca armoricana e con un importante appilamento dei frammenti strappati al margine subdotto del continente del Gondwana.

Su quest'ultimo si erano depositate varie sequenze sedimentarie costituite da depositi lagunari ed epicontinentali terrigeni e carbonatici, di oltre 3000 m di spessore, classicamente suddivisi nelle Formazioni di Bithia, di Nebida, di Gonnese e di Cabitza.



Mappa – L'area di progetto (cerchio verde) sulla carta geologica del CARG

Nell'Ordoviciano si ha una situazione di arco vulcanico testimoniata dalla deposizione, al di sopra di questa sequenza sedimentaria, di prodotti lavici e piroclastici ad affinità calcalina con composizione da acida ad intermedia. Contemporaneamente il substrato del complesso vulcanico è interessato da intrusioni di tipo granitoide cui sono attribuiti anche gli ortogneiss di Capo Spartivento-Monte Filau; in tale zona queste rocce presentano un metamorfismo ercinico di alta pressione e bassa temperatura e affiorano come *core complex*. A loro volta gli ortogneiss sono intrusi negli "Scisti di Monte Settiballas". Al piegamento della successione del Cambiano-Ordoviciano inferiore nell'ambito di un bacino di retroarco e alla sua emersione (Fase Sarda), seguì un'imponente fase erosiva sviluppatasi anteriormente al Caradociano.

I prodotti di tale erosione costituiscono i potenti depositi sintettonici della "Puddinga", un conglomerato poligenico, a cemento ematitico-fillosilicatico, discordante rispetto alla Formazione di Cabitza o sulle formazioni cambriane precedenti. A questi depositi seguono i metasedimenti relativi alla "Trasgressione caradociana". L'assenza di vulcanismo calcalino a partire dall'Ordoviciano superiore testimonia l'interruzione della subduzione; sono invece presenti prodotti vulcanici di tipo basico alcalino tipici di

ambiente sottomarino. A partire dal Carbonifero inferiore si assiste alla ripresa di attività tettonica di tipo trascorrente e alla comparsa di fenomeni vulcanici basico alcalini che vengono considerati come prodromi dell'orogenesi ercinica. All'orogenesi sono associate le varie facies intrusive presenti in Sardegna.

Il sistema filoniano legato a questo magmatismo si sviluppa in due fasi principali ed è formato essenzialmente da porfidi, porfiriti e diabasi. Successivamente all'acme compressivo si sviluppa una fase distensiva evidenziata sia dalle intrusioni dei granitoidi che da metamorfismo di alta temperatura e bassa pressione che interessano la roccia di facies anfibolica del *core complex* di Monte Filau. Sono inoltre presenti faglie dirette a basso ed alto angolo che si manifestano nei livelli superficiali. Mentre l'evoluzione tettonica distensiva post-collisionale volge al termine, sulla nuova terra emersa è già in atto l'azione erosiva e modellatrice degli agenti esogeni. La fase continentale si protrae fino al Trias inferiore ed in questo lasso di tempo il rilievo ercinico viene largamente eroso, mentre vaste aree assumono la configurazione di un peneplano.

La Formazione del Cixerri è la prima testimonianza sedimentaria terziaria presente nella zona; è da evidenziare la totale assenza dei sedimenti marini ed epicontinentali del Mesozoico altrove presenti. La formazione del Cixerri poggia in discordanza sul basamento paleozoico; la causa di questa discordanza è la fase Pirenaica, una fase compressiva attiva a partire dall'Eocene medio. I sedimenti costituenti la Formazione sono di ambiente continentale, principalmente di tipo arenaceo siltoso e conglomeratico. L'importanza di questa formazione è anche di tipo paleogeografico, in quanto è considerata come l'ultimo episodio continentale testimoniante la continuità della Sardegna meridionale con il settore iberico, prima dell'apertura del bacino Balearico.

Questa situazione geodinamica distensiva interessa la Sardegna nell'Aquitano-Burdigaliano. Questa fase è riferibile al sistema di *rift* che interessa tutto il Mediterraneo occidentale di cui il bacino oligo-miocenico sardo ("Fossa Sarda") rappresenterebbe l'estremo margine orientale. E' sempre in questo periodo che si assiste alla deriva del blocco sardo-corso in accordo con l'apertura del bacino mediterraneo e con un vulcanismo calcalkalino. Il *rift* sardo, impostatosi nella parte mediana dell'Isola si sviluppa in lunghezza da sud (Golfo di Cagliari) a nord (Golfo dell'Asinara). Verso Sud esso continua nel mare del Golfo di Cagliari, estendendosi anche nel settore marino prospiciente l'area in esame. In particolare l'area del Campidano di Cagliari subisce, nel Messiniano, nell'ambito di un generale contesto tettonico distensionale, degli eventi compressivi di bassa intensità ma che generano tipiche strutture a *Flower* (Casula et al. 2001). Un intenso vulcanismo subaereo, a carattere calco-alcalino, precede e accompagna la formazione del *rift* sardo e continua in ambiente marino fino al Miocene medio.

E' la tettonica distensiva plio-quadernaria, collegata con l'origine del bacino oceanico del Tirreno centro-meridionale, che va ricondotta in Sardegna la formazione del *graben* del Campidano e la diffusa attività vulcanica prevalentemente basaltica, di tipo alcalino, che non investe però le zone più meridionali del *rift* sardo. Nello stesso tempo gli *horst* del Sarrabus-Gerrei e del Sulcis vengono interessati da dislocazioni differenziali, con basculamenti. Dal Pleistocene medio la Sardegna acquista una certa stabilità tettonica. Le oscillazioni climatiche del Quaternario, a partire dal Pleistocene, e il susseguirsi delle variazioni eustatiche, generano nell'Isola degli evidenti mutamenti morfologici. Nell'Olocene, infine, assistiamo alla deposizione di sedimenti (alluvioni, depositi litorali, dune etc.) che conferiscono alla Sardegna l'attuale aspetto morfologico. Riassumendo, in riferimento agli aspetti tettonici, l'area è caratterizzata dalle due grandi depressioni tettoniche: la piana del Campidano (semigraben pliocenico) e la valle del Cixerri (blanda

sinclinale tardo paleogenica). I lineamenti fisiografici sono dettati dalla tettonica cenozoica anche se la maggior impronta deformativa è riferibile alle rocce paleozoiche interessate dall'Orogenesi ercinica.

5 INQUADRAMENTO GEOLOGICO LOCALE

Nell'intera area studiata sono presenti litologie ascrivibili, per la maggior parte, al Quaternario mentre il settore Orientale è dominato dai rilievi Paleozoici e Cenozoici e quello Occidentale è dominato dai rilievi paleozoici del Sulcis-Iglesiente. Sebbene nella zona ritroviamo affioramenti terziari, sono completamente assenti affioramenti relativi al Mesozoico. Di seguito viene descritta la stratigrafia dell'area tenendo in particolare considerazione l'intorno del sito di interesse.

5.1 TERZIARIO (NON AFFIORANTE)

I sedimenti terziari si sono depositati, a partire dall'Oligocene fino al Miocene inferiore, all'interno della fossa tettonica ("Fossa Sarda") facente parte del sistema di *rifting* che ha interessato la placca europea. Il sistema è stato attivo a partire dall'Oligocene medio fino all'Acquitano ed ha preceduto la rotazione antioraria della microplacca sardo-corsa nel Burdigaliano. Il complesso terziario del settore ampio di studio non si presenta in affioramento continuo poiché è stato ricoperto dalle alluvioni quaternarie.



Foto – La scarpata est della piazzola del Rifornitore AGIP sulla SS 131 durante la costruzione mostra i rapporti tra il Terziario e i depositi Quaternari

Complessivamente troviamo in ordine:

- Il Lignitifero (Auct.), rappresentato da calcari di colore biancastro con resti di bivalvi, breccie cementate e rari livelli carboniosi, al tetto presentano talvolta un livello organogeno di spessore decimetrico. Lo spessore di questo deposito risulta limitato alla quindicina di metri e lo stesso risulta inquadrabile cronologicamente nell'Eocene inferiore-medio.

- La Formazione del Cixerri è una formazione sedimentaria in *facies* continentale riferibile all'Oligocene costituita da un'alternanza di arenarie quarzose grigio-violacee, bianche-verdastre, arenarie siltose rosso violacee e livelli o lenti conglomeratiche poligeniche. Il contenuto fossilifero è assai scarso. La formazione affiora estesamente nel Sulcis Iglesiente e in modo discontinuo lungo il bordo orientale del Campidano, compresa la zona di interesse.



Foto – La scarpata nord della piazzola del Rifornitore AGIP sulla SS 131 durante la costruzione mostra i rapporti tra il Terziario e i depositi Quaternari

Le facies arenacee sono di solito compatte, a cemento calcareo, spesso con rilevante contenuto in ossidi di ferro, contrariamente a quelle marnoso-argillose, le quali si presentano poco coerenti. La composizione mineralogica delle *facies* psamitiche è caratterizzata dall'associazione di litoidi di quarzo, porfidi, scisti, graniti, fedspati e miche. La matrice è di solito arenaceo-siltosa, con contenuto di carbonato di calcio spesso elevato. I livelli conglomeratici sono poco classati e la composizione litologica è data in prevalenza da elementi di calcare, quarzo, scisti, graniti, liditi e porfidi. Le caratteristiche metamorfiche dei livelli psefitici mettono in evidenza un elevato grado di elaborazione e di arrotondamento, con basso indice di arrotondamento, fattori che indicano un lungo trasporto fluviale in un clima probabilmente temperato caldo e una successiva deposizione in area deltizia. La datazione precisa della parte superiore della Formazione del Cixerri è possibile per la presenza al tetto della stessa di vulcaniti, le più antiche delle quali sono datate tra 35-32 M.A (Saltelli et alii, 1979; Montigny et alii, 1981; Beccaluva et alii, 1987), quindi un'età che non può essere più recente dell'Oligocene inferiore. All'interno della Formazione sono presenti vari tipi di strutture sedimentarie. Alla base degli strati sono stati ritrovati *load casts* e solchi di erosione, mentre negli strati più interni sono presenti esempi di *graded bedding* e laminazioni parallele ed oblique. Come già detto, l'ambiente di sedimentazione è prevalentemente fluvio-deltizio, specie nel settore occidentale mentre in quello orientale (che comprende la zona in esame) la sedimentazione è tipo lagunare, con ricorrenti e forti apporti terrigeni, che hanno dato luogo a processi di tipo torbiditico (Barca e Palmerini, 1972). La Formazione del Cixerri assume una grande importanza paleogeografia in quanto costituisce l'ultimo deposito continentale prima dell'apertura del bacino mediterraneo.

- Il complesso vulcanico oligo-miocenico (Complesso vulcanico di Siliqua) è costituito da litotipi dacitici ed andesitici in diverse facies effusive; si presentano sia cupuliformi,

massivi ed autobrecciati sia in facies sub-vulcaniche con giacitura filoniana, entrambe in facies conglomeratica attribuite al ciclo calcalcalino oligo-miocenico. Le vulcaniti sono successive alla formazione del Cixerri in quanto in molte zone la ricoprono. Infatti, in età miocenica, con la collisione Africa-Europa, si instaura un'estesa fase distensiva a causa della quale una serie di fratture ha interessato l'area comprendente sia i bordi della fossa del Campidano, sia il massiccio paleozoico; da queste hanno poi avuto origine tutta una serie di manifestazioni vulcaniche, comprese quelle a carattere andesitico del distretto sud-occidentale sardo. I rilievi, appaiono tagliati da dorsali (filoni successivi) che presentano lo stesso allineamento delle fratture (NW-SE e subordinatamente N-S) e cioè secondo una linea tettonica principale orientata N 25 E. In generale si può affermare che le manifestazioni filoniane sono relative a movimenti tettonici tardivi che hanno interessato la formazione andesitica quando questa era già in posto.

- Le marne di Gesturi sono rappresentate da sedimenti marini miocenici, a carattere trasgressivo, di ambiente pelagico discordanti sia sulle vulcaniti oligo-mioceniche che sulle formazioni triassiche e sui graniti ercinici e prendono il nome dal paese di Gesturi nella Marmilla. Dal punto di vista litologico sono rappresentati da marne arenacee bianco-giallastre ben stratificate.

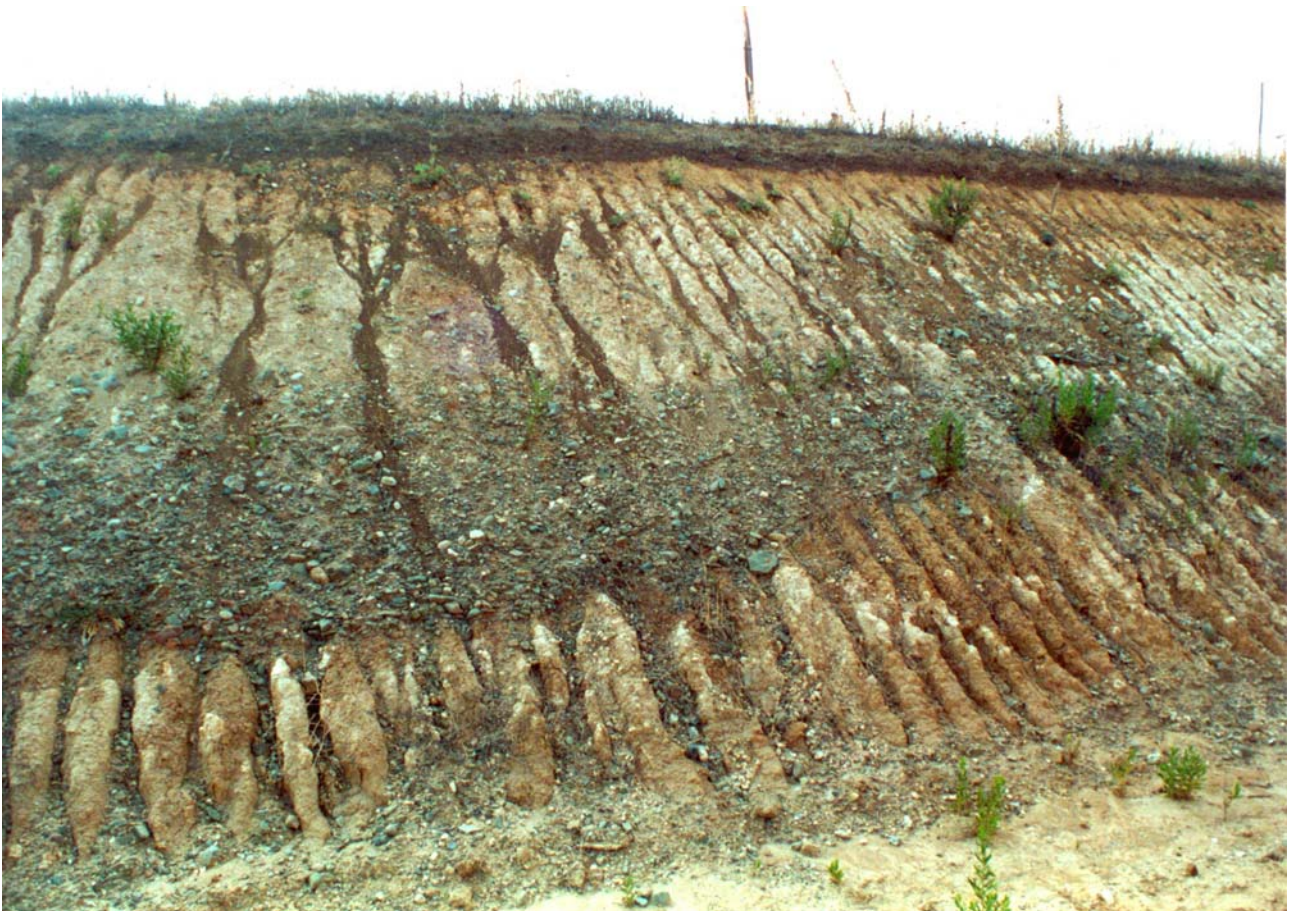


Foto – La transizione tra le formazioni terziarie prevalentemente marine e quelle quaternarie, continentali

Lo spessore complessivo dell'intero corpo sedimentario è notevole e raggiunge i 450 m di spessore. Nell'area studiata gli affioramenti sono presenti prevalentemente sul settore occidentale e gli spessori sono assai ridotti in quanto rappresentano residui dei processi erosivi verificatisi nei periodi di successiva continentalità (Pecorini & Pomesano Cherchi, 1969). Il contenuto fossilifero presente nella parte basale, è costituito da una microfauna

planctonica assegnata al Burdigaliano. Per quanto riguarda la posizione stratigrafica è presente, al letto, la “Formazione della Marmilla” (totalmente assente nella zona studiata) di età acquitaniana mentre al tetto compaiono le “Argille di Fangario” di età langhiana, affiorante ad est dell'area di interesse (verso rio Fangario ed alle spalle verso la SS 131, ed in zona di Cagliari).

5.2 QUATERNARIO

I depositi quaternari sono di natura prevalentemente alluvionale ed eluvio-colluviale ed in subordine di origine marino-costiera.

I **depositi palustri, lagunari e litorali** (e5) sono quelli relativi allo Stagno di Cagliari. Si tratta di uno specchio d'acqua gran parte del quale è stato arginato dall'uomo per creare dei bacini d'evaporazione per lo sfruttamento del sale. Attualmente nella laguna esistono delle comunicazioni col mare situate presso il Ponte della Scafa e il Porto S. Pietro; inoltre essa è fornita di numerosi immissari, tra cui i più importanti sono il Flumini Mannu, il Rio Cixerri e il Rio Santa Lucia.

Il fondo della laguna è interessato da movimenti legati alle condizioni meteo-marine: quando spira il maestrale (direzione NW) e in condizioni di bassa marea i movimenti preferenziali sono quelli dalla laguna verso il mare; con condizioni contrarie, i movimenti sono opposti, dal mare alla laguna. Inoltre nell'area di foce del Flumini Mannu e del Rio Cixerri i movimenti nel fondo sono legati all'afflusso delle loro acque nella laguna.

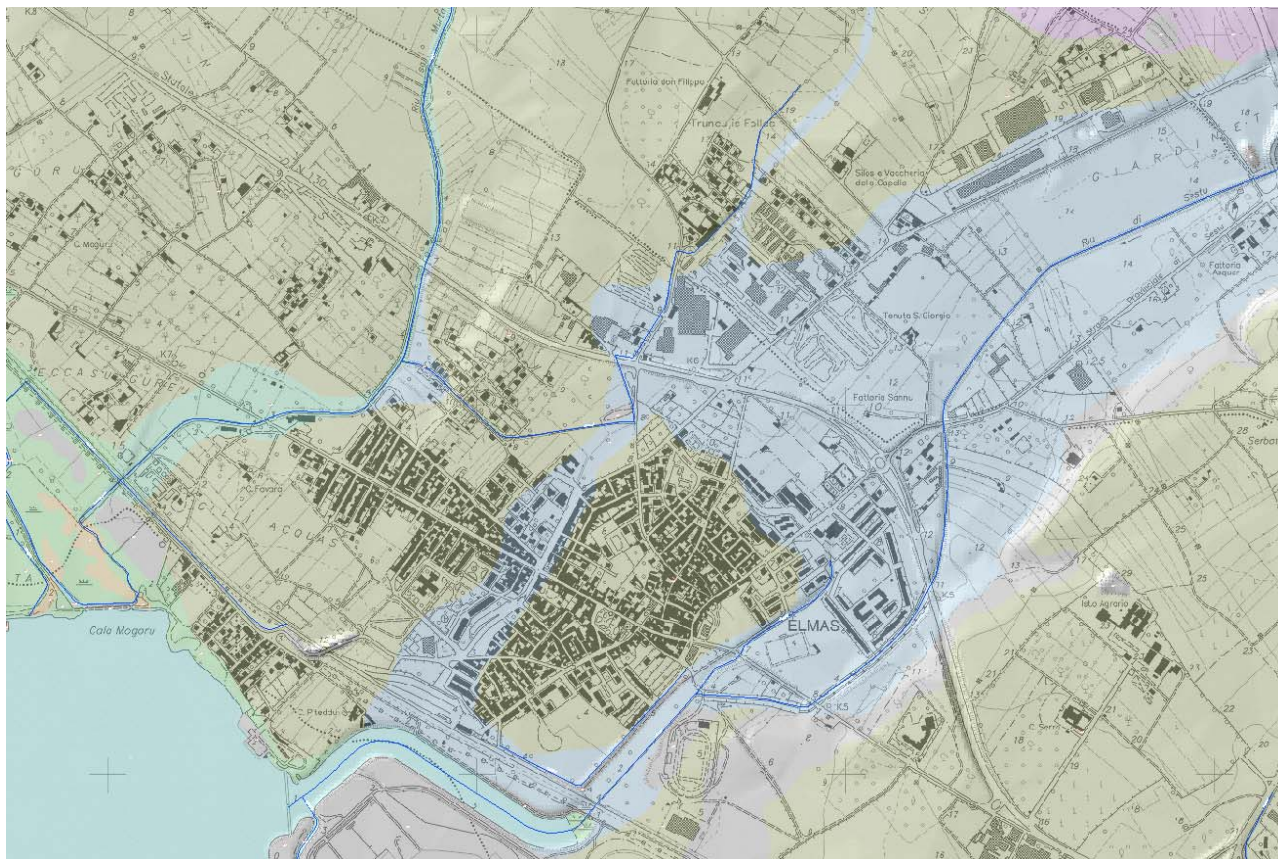
Oltre che da movimenti il fondo della laguna è interessato da deposizione di limi argillosi d'origine fluviale ed organica. Il prolungamento delle foci dei due fiumi succitati mediante canalizzazione ha portato alla formazione di un'area paludosa lateralmente alla foce stessa. La deposizione di limi interessa anche i bordi della laguna, quando questi vengono parzialmente sommersi dalle acque in seguito alle variazioni delle maree. All'interno della laguna si sono formate delle isolette, oggi collegate tra loro, costituite da limi sabbiosi scuri compatti, ai cui bordi sono presenti spiagge prevalentemente organogene a *Tapes diana*, *Cerithium sp.*, etc..

Nell'area sono presenti una gran quantità di piane paludose la cui formazione è dovuta all'interrimento subito dalla laguna. In passato, la laguna stessa ha subito modificazioni nella sua morfologia: è stata anzitutto interessata dalla trasgressione tirreniana che ha lasciato depositi marini, riscontrabili a Sa Illetta e lungo il bordo orientale, che, nel Tirreniano costituivano un deposito pressoché continuo. La presenza di depositi di Tirreniano salmastro, nella parte più settentrionale della laguna starebbe ad indicare che esisteva già una paleolaguna limitata rispetto all'attuale, separata dal mare dal cordone litorale tirreniano che passava all'incirca presso Sa Illetta.

Con la regressione marina, in seguito all'avvento del Wurm, si è avuta la sovraescavazione dell'attuale laguna da parte delle acque del Flumini Mannu, rio Cixerri e di altri immissari, che scavavano la loro valle seguendo probabilmente direzione all'incirca NW-SE, erodendo fortemente il tratto tra Sa Illetta e Campo S. Gilla ed uscendo poi nel golfo di Cagliari dalla zona dell'attuale porto. Con la trasgressione Versiliana nella laguna tendono a depositarsi, da una parte i sedimenti sabbiosi marini, dall'altra i sedimenti limosi fluvio-palustri per potenze notevoli, contribuendo così al raggiungimento dell'assetto attuale.

- ampiamente diffusi risultano i **depositi antropici** (h1 vari) ai quali fanno capo tutti i materiali “manipolati” dall'uomo per il raggiungimento dei suoi scopi portando

inevitabilmente all'alterazione morfologica di diversi settori della zona. Si tratta di saline e vasche di salificazione, discariche minerarie, discariche industriali, per inerti e rifiuti solidi urbani, materiali di riporto e aree bonificate.



Mappa – In grigio violaceo le formazioni recenti generate dal Rio di Sestu

Di seguito, nel dettaglio, vengono descritti i materiali preponderanti affioranti nell'area di studio, ovvero i **depositi alluvionali**. L'ordine cronologico di descrizione è sempre quello dal più antico al più recente.

5.2.1 Depositi Pleistocenici

Durante tutto il Pleistocene i processi fluviali sono stati molto intensi, quando le variazioni glacio-eustatiche hanno portato, attraverso i mutamenti dei livelli di base dei fiumi, ad importanti erosioni nonché alla successiva deposizione di alluvioni terrazzate a quote differenti. Si tratta di ghiaie, sabbie e limi fluviali, alterati, a matrice limoso sabbiosa, rossastra per ossidi di ferro. Si distinguono diversi ordini di terrazzi alluvionali (**Subsistema di Portoscuso PVM2**). I più antichi si trovano a quote variabili e generalmente elevate (da 30 a 60 m). Sono caratterizzati da alterazione spinta della matrice e dei ciottoli che compongono i relativi depositi, sono state presumibilmente deposte nell'arco di tempo tra il Pleistocene inferiore ed il Pleistocene medio. Esse sono delimitate dalle rotture di pendio non nette, ma facilmente distinguibili, degli orli di terrazzo.

Un secondo ordine di terrazzi è costituito dai depositi alluvionali situati a quote variabili tra i 15 e i 20 m circa, più estesi, riscontrabili nell'area in località Is Punteddus-Sa Costera



e da Grogastu sino a quasi al Rio S. Lucia. Al loro margine sono presenti orli di terrazzo il più delle volte non distinguibili. L'alterazione subita da tali depositi, meno spinta delle precedenti alluvioni, mostra che essi sono più recenti e vengono riferiti al Pleistocene superiore.

Questi sono costituiti da depositi ciottolosi, sabbiosi e argillosi con ciottoli di scisti cornubianitici, di granito, di quarzo e magnetite.

L'alternanza erosione-deposizione ha portato alla formazione di terrazzi a diversi livelli dei quali i più elevati corrispondono alle alluvioni più antiche.

Foto - Alluvioni oloceniche a ciottoli, eterometrici e poligenici, ad elevato grado di arrotondamento, immersi in matrice sabbiosa. Al contrario dei ciottoli di granito presenti nelle alluvioni pleistoceniche, quelli relativi alle alluvioni oloceniche presentano un grado di alterazione molto meno spinto con un'areola di alterazione di qualche mm.



Si può operare una suddivisione tra i depositi fluviali di questo settore in:

1. Alluvioni antiche bruno rossastre terrazzate da ben costipate e fortemente cementate a matrice sabbiosa-limosa costituite da ciottoli di scisto, porfido etc... (Pleistocene medio);
2. Alluvioni recenti conglomeratiche (di condizioni climatiche arido-fredde) terrazzate costituite da ciottoli di granito e scisto di varia granulometria non arrotondati scarsamente cementate, a matrice sabbiosa (Pleistocene superiore).

Le alluvioni più recenti nonché le più diffuse tra quelle del Pleistocene superiore, si presentano spesso costituite da elementi grossolani che raggiungono non eccezionalmente la dimensione dei blocchi anche di grosse dimensioni, a spigoli subangolosi o subarrotondati.

Si tratta di depositi tipici di corsi d'acqua

a canali intrecciati tendenti alla migrazione laterale.

Malgrado l'aspetto frammentario è verosimilmente presumibile che gli stessi costituissero estese conoidi alluvionali coalescenti che bordavano e colmavano le depressioni vallive del Campidano e del Cixerri.

In alcuni casi le caratteristiche dei materiali (morfologia del deposito, forma e dimensione dei costituenti) lasciano ipotizzare condizioni di scarso trasporto idrico.

Le conoidi formate da questi materiali giacciono generalmente sulle superfici di spianamento di clima arido (pediment).

L'intensa attività antropica ha portato ad un rimodellamento topografico che rende molto difficile il riconoscimento dei limiti di questi depositi in superficie.

Lo spessore va da 5 a 50 m circa e ricoprono il sottostante basamento costituito prevalentemente dalla Formazione del Cixerri.

5.2.2 Depositi olocenici

Si tratta dei sedimenti attuali e recenti (olocenici) (**b, b2, bna, bnb e5 e g2**) che ricoprono i precedenti ascrivibili al Sintema di Portovesme.

Sono generalmente ghiaie grosse e sabbie che formano conoidi terrazzate. Lungo gli alvei fluviali presenti dell'intera area si riscontrano depositi alluvionali di diversa natura in funzione delle molteplici litologie attraverso le quali scorrono i corsi d'acqua e della loro energia.

Si tratta comunque di alluvioni all'interno delle quali è possibile fare una distinzione a seconda del materiale predominante; abbiamo così depositi dei letti fluviali ghiaie prevalenti, sabbie prevalenti e limi e argille prevalenti. Il loro spessore è difficilmente valutabile anche se dovrebbe aggirarsi, al massimo, intorno ai 10 m.

In questo contesto è doveroso tener presente che i processi legati all'azione diretta dei fiumi attualmente non sono molto sviluppati, sia per le deboli pendenze sia per la poca energia dei corsi d'acqua, i quali molto spesso nelle stagioni aride sono secchi o hanno una portata minima.

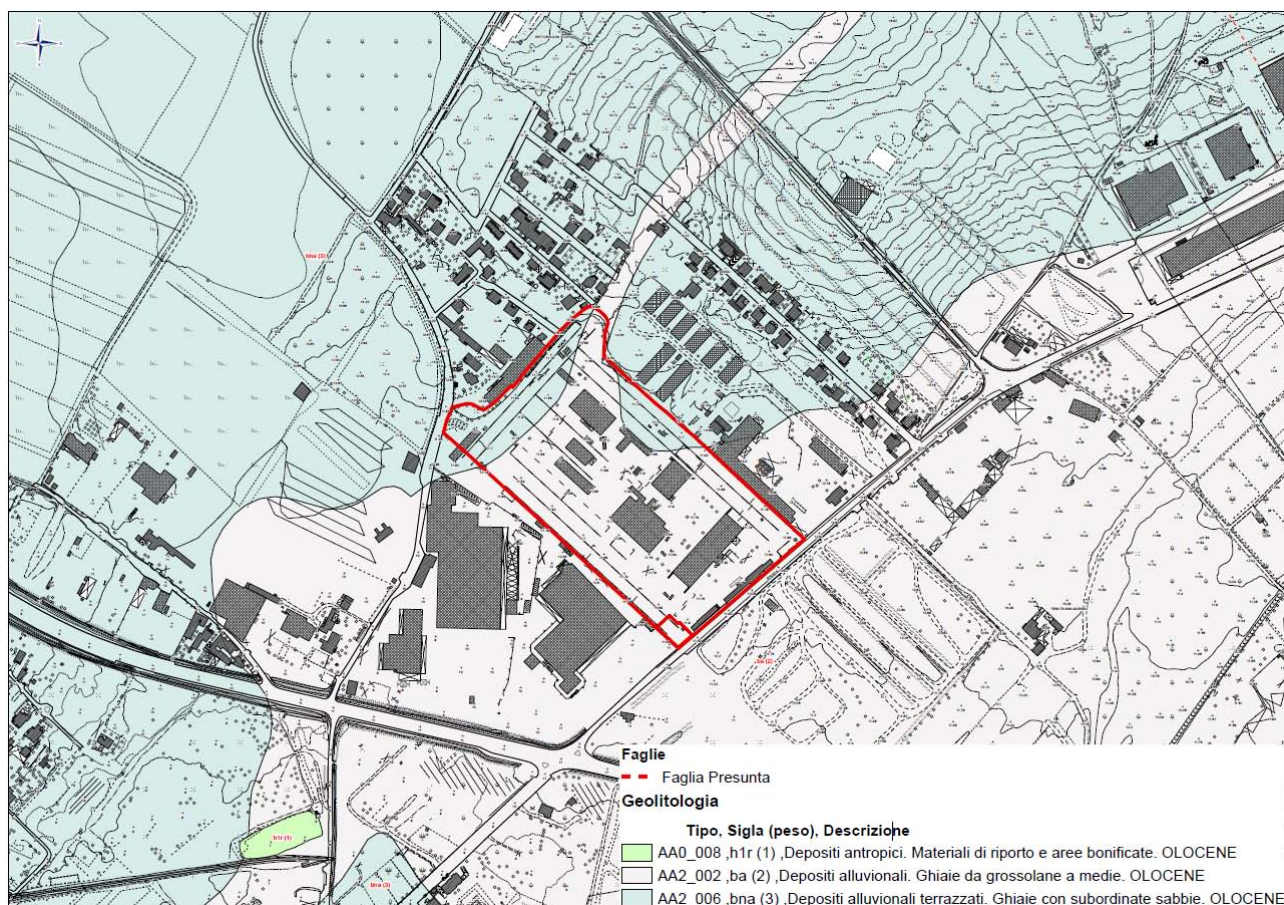
La presenza ravvicinata del Flumini Mannu e del Rio Cixerri, a causa delle loro portate elevate rispetto agli altri corsi d'acqua presenti, ha reso necessaria la loro canalizzazione entro degli argini che non permettono l'esondazione dei fiumi stessi nelle piane limitrofe intensamente coltivate ed abitate. Il bilancio di questi corsi d'acqua è comunque più di deposito che d'erosione.

Sebbene i processi fluviali siano stati maggiormente attivi durante il Pleistocene, i sedimenti continuano a deporsi negli alvei attuali. L'età di questi depositi è stata attribuita con certezza per via del ritrovamento di alcune ceramiche fluite inglobate all'interno degli stessi.

5.3 ASSETTO GEOLITOLOGICO SUPERFICIALE

Le litologie affioranti nell'area e nelle immediate vicinanze sono riconducibili alle seguenti unità:

AA0_008	h1r	(1) Depositi antropici. Materiali di riporto e aree bonificate. OLOCENE
AA2_002	ba	(2) Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE
AA2_006	bn	(3) Depositi alluvionali terrazzati. Ghiaie con subordinate sabbie. OLOCENE



6 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Da un punto di vista generale l'area in esame si colloca all'interno di un territorio che presenta una morfologia piuttosto varia, dovuta alla combinazione ed alla sovrapposizione di processi morfogenetici differenti tuttora in atto. Essa è costituita da un'ampia piana costiera di origine alluvionale che ospita lo Stagno di Cagliari, separato dal mare da un cordone litorale che dalla città di Cagliari si sviluppa, in direzione NE-SW, per una lunghezza di circa 10 km.

All'interno della laguna si immettono: nel settore nord-occidentale i fiumi Cixerri e Fluminimannu mentre, all'estremità sud-occidentale, il Rio Santa Lucia.

Ai bordi della piana si elevano i rilievi granitico-metamorfici paleozoici del Sulcis orientale e quelli calcarei, decisamente meno elevati, delle colline di Cagliari. Occupano



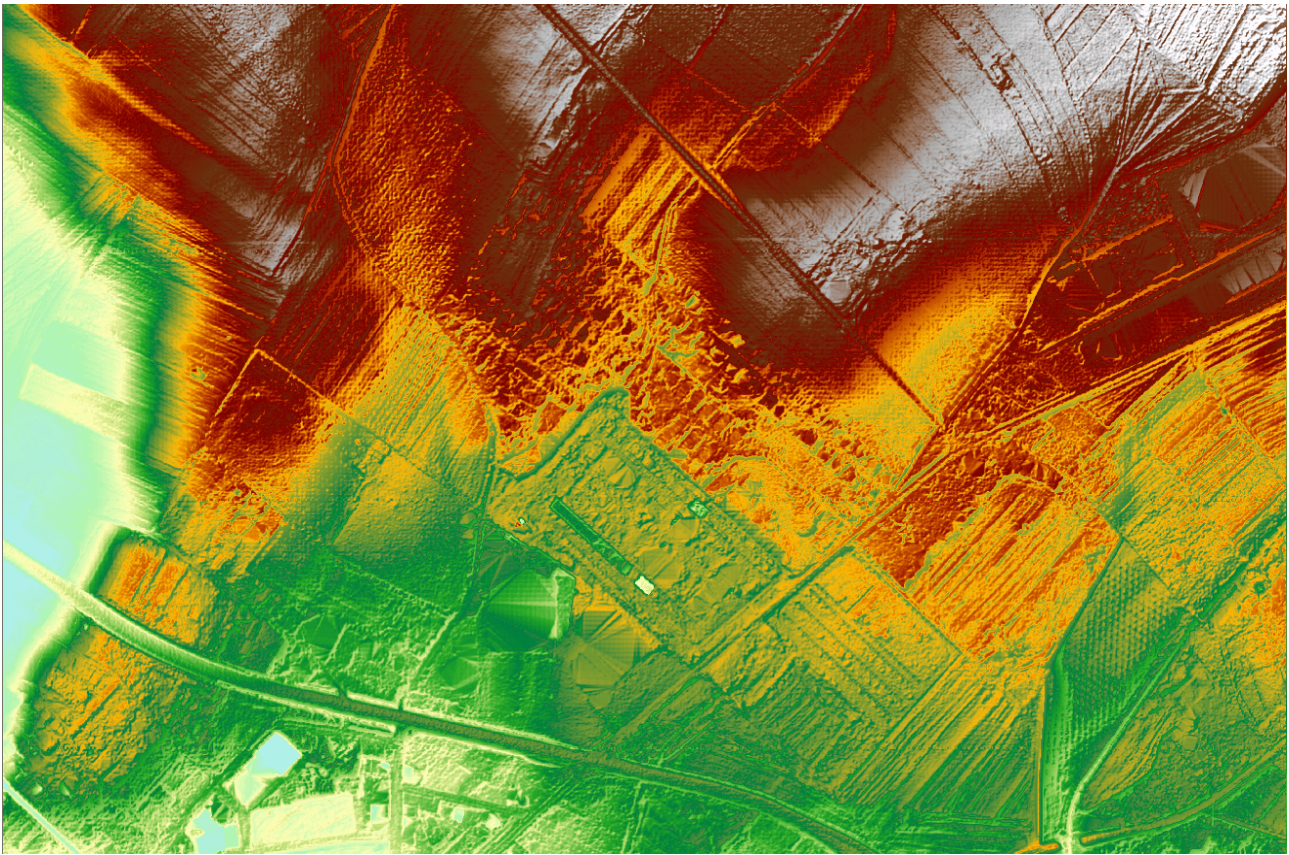
rispettivamente il settore occidentale e quello orientale della zona in studio. L'origine di questo assetto geologico, che rappresenta la base per la successiva morfologia quaternaria, è da attribuire, come indicato nel paragrafo "Inquadramento geologico generale", a cause tettoniche.

La Piana di Cagliari giace infatti all'interno del graben del Campidano che è il risultato di una tettonica

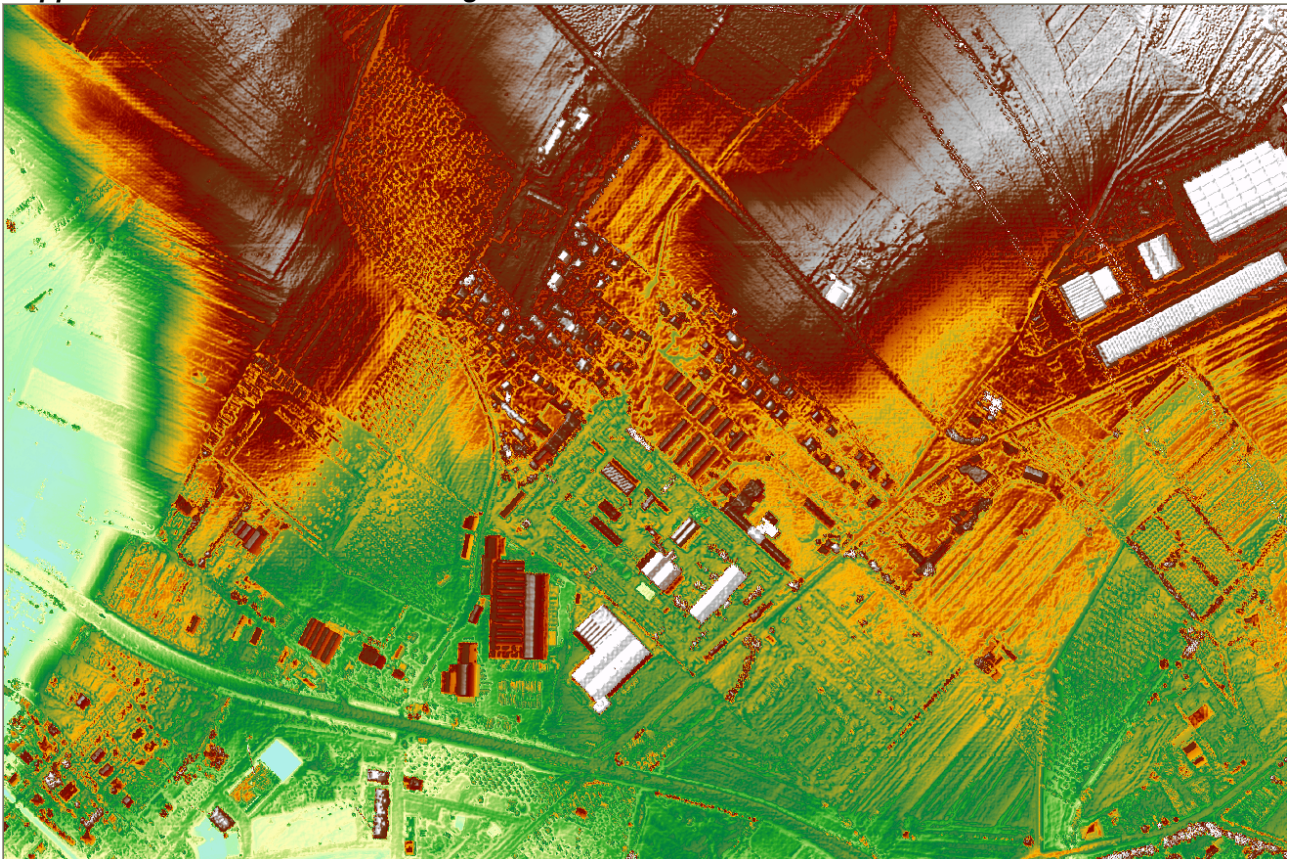
disgiuntiva verificatasi a partire dal Messiniano e le cui direttrici tettoniche hanno andamento NW-SE. In particolare, lungo la fascia montuosa presso Capoterra (settore Ovest), lo sprofondamento ha determinato il formarsi di una serie di scarpate di faglia che costituiscono i versanti dei rilievi stessi, alla base dei quali si sviluppano conoidi alluvionali e depositi di versante modellati a glacis, degradanti più o meno dolcemente verso le zone più basse (come quella di studio) fino al mare.

Negli ultimi decenni si è assistito ad una forte modificazione dell'assetto morfologico di un' ampia porzione del settore costiero ed interno della piana in virtù delle intense attività antropiche come ad esempio la costruzione del nuovo porto canale di Cagliari e lo sviluppo dell'area industriale del Casic. Il sito di indagine risulta attualmente morfologicamente stabile (o quiescente se si preferisce) in riferimento alla non attività dell'agente principale che ha portato alla deposizione dei materiali alluvionali che caratterizzano l'area. La canalizzazione del tratto finale dei due corsi d'acqua principali (Cixerri e Flumini Mannu) ne inibisce l'azione erosivo/deposizionale con conseguente stasi dei processi morfogenetici. Attualmente le uniche modificazioni morfologiche sono sostanzialmente frutto dell'azione antropica. L'attività industriale porta ad una costante ed

importante movimentazione di materiali al fine di poter realizzare le nuove opere ingegneristiche. Allo stesso modo la pastorizia e l'agricoltura contribuiscono in modo importante all'attuale evoluzione del paesaggio.



Mappa – L'andamento della morfologia è descritto dal DSM e dal DTM a 1 metri





Ortofoto e geologia - L'evoluzione nel tempo dell'uso del suolo tra il 1954 (pre Gecopre) ed il 1968





Ortofoto e geologia – L'area nel 2013

6.1 I PROCESSI MORFOLOGICI ATTIVI NEL SETTORE DI STUDIO

La morfologia studiata è costituita da forme riconducibili ad alcune grandi categorie:

- Forme di versante dovute alla gravità;
- Forme fluviali
- Forme di versante dovute al dilavamento;

Nel suo territorio non sono presenti processi attivi di tipo carsico.

Sono altresì presenti processi antropici vari, storicamente attivi, saltuariamente attivi e attualmente attivi.

L'età delle forme policronologiche è indicata con le sigle dei due periodi estremi con segno + interposto (ad esempio Ps+A = dal Pleistocene superiore all'Attuale); quando l'età dei processi non risulta valutabile con precisione si possono utilizzare le sigle dei due periodi estremi entro i quali può essere collocata, separati dal segno - (ad esempio Pm-Ps = tra il Pleistocene medio ed il Pleistocene superiore).

Le sigle adottate per la cronologia delle forme sono:

- Pl = Pliocene
- Pi = Pleistocene inferiore
- Pm = Pleistocene medio
- Ps = Pleistocene superiore
- Ol = Olocene
- A = Attuale

In particolare, i processi riscontrati sono stati classificati in atto o meno, in funzione della probabilità di riattivazione o alla frequenza di riattivazione.

Conseguentemente, la valutazione di pericolosità è incentrata sulla prima delle seguenti categorie:

- forme in evoluzione per processi attivi o riattivabili;
- forme non più in evoluzione e non più riattivabili, nelle condizioni morfoclimatiche attuali, sotto l'azione dello stesso processo morfogenetico principale.

6.2 FORME E PROCESSI DI VERSANTE

I processi di versante attivi nell'area studiata sono soprattutto connessi ad attività antropiche e derivano da scarpe artificiali di rilevati e da scarpe artificiali di taglio.

Le acclività naturali presenti in loco non sono tali da generare processi di versante significativi.



Foto – L'area attorno agli insediamenti attuali non ha pendenze significative

Tali processi sono marginali e con velocità ed andamento della evoluzione non tali da costituire presupposto per una pericolosità significativa.



Foto – L'area con acclività maggiore è posta nella vallecola attraversata dalla Strada dei Canadesi

6.3 FORME E PROCESSI FLUVIALI

I processi fluviali presenti sono fortemente limitati anche per l'artificializzazione dei corsi d'acqua.

In ogni caso, essi non sono tali da stimolare fenomeni franosi significativi, fatto salvo il regredire delle scarpate alluvionali nei momenti di maggior azione erosiva del corso d'acqua. Il carattere dei corsi d'acqua è tendenzialmente stagionale e le portate tendono a ridursi a zero nel periodo estivo.



Foto - Il Rio di Sestu a monte della SS 130



Foto - Il Rio di Sestu interamente rivestito e canalizzato a valle della SS 130

7 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICO-GEOTECNICA

La scelta sulle indagini da effettuare è caduta su indagini a carotaggio continuo con recupero di nucleo, carotiere semplice e circolazione idrica alla bisogna.

Nel corso delle investigazioni sono state portati a termine 2 sondaggi della profondità di 10 m dal pc e 2 prove penetrometriche continue rispettivamente di 3.6 m e di 5.0 m.

All'interno dei sondaggi a carotaggio continuo sono state effettuate 3 prove penetrometriche funzionali alla caratterizzazione geomeccanica del sedime.

Nel sondaggio S1 sono stati prelevati 2 campioni semi-indisturbati per l'eventuale effettuazione di prove di laboratorio necessarie a valutarne le caratteristiche come materiali da riutilizzare per la costituzione di rilevati.

I punti di effettuazione dei sondaggi e dei pozzetti e le prove SPT nonché le prove di laboratorio operate, sono posizionate nella planimetria geologica e nei profili geologici al fine di avere un riferimento coerente ed univoco.

Il nome dei sondaggi è relativo alla denominazione progressiva al momento dell'inizio dell'effettuazione delle indagini stesse.

Le indagini, svolte come previsto da capitolato e nei luoghi dovuti, non hanno portato a novità non rilevabili direttamente dalla superficie, se non in quanto alla esatta definizione degli andamenti stratigrafici e delle giaciture e dei parametri geotecnici.

Al presente rapporto vengono allegate le stratigrafie, i certificati di laboratorio e le risultanze della prospezione sismica effettuata.

L'intera superficie interessata ha una pendenza inferiore al 2%.

L'area è stata sistemata idraulicamente con la costruzione di alcuni canale, a causa della scarsa pendenza, al fine di mantenere la superficie priva di ristagni per l'intero anno.

L'area circostante è attualmente interessata da attività eterogenee che vanno dall'agricoltura all'attività industriale. Pur in zona inondabile una parte della stessa è stata, negli anni scorsi, indirizzata ad uso residenziale con tutti i rischi che da tale situazione possono derivare.

Le caratteristiche meccaniche dei terreni affioranti secondo la successione descritta, sulla fronte di scavo che emerge dall'acqua solo per la parte sommitale, sono molto differenti tra loro.

Le ghiaie poste al fondo non vengono raggiunte dalle opere fondali e conseguentemente non influiscono direttamente sull'equilibrio delle stesse.

Le argille paiono essere parzialmente sovraconsolidate e osservate sulle fronti degli scavi presenti nell'area, pur imbibite o esposte agli agenti atmosferici in alcuni casi anche da 20 anni, non mostrano segni di colamenti o comunque di instabilità alcuna consentendo in ogni caso il transito di mezzi pesanti anche a breve distanza dal margine degli scavi.

Le sabbie presenti talora alla sommità delle argille ed in piccole lenti all'interno delle stesse costituiscono sotto l'aspetto tecnico-meccanico un apporto positivo.

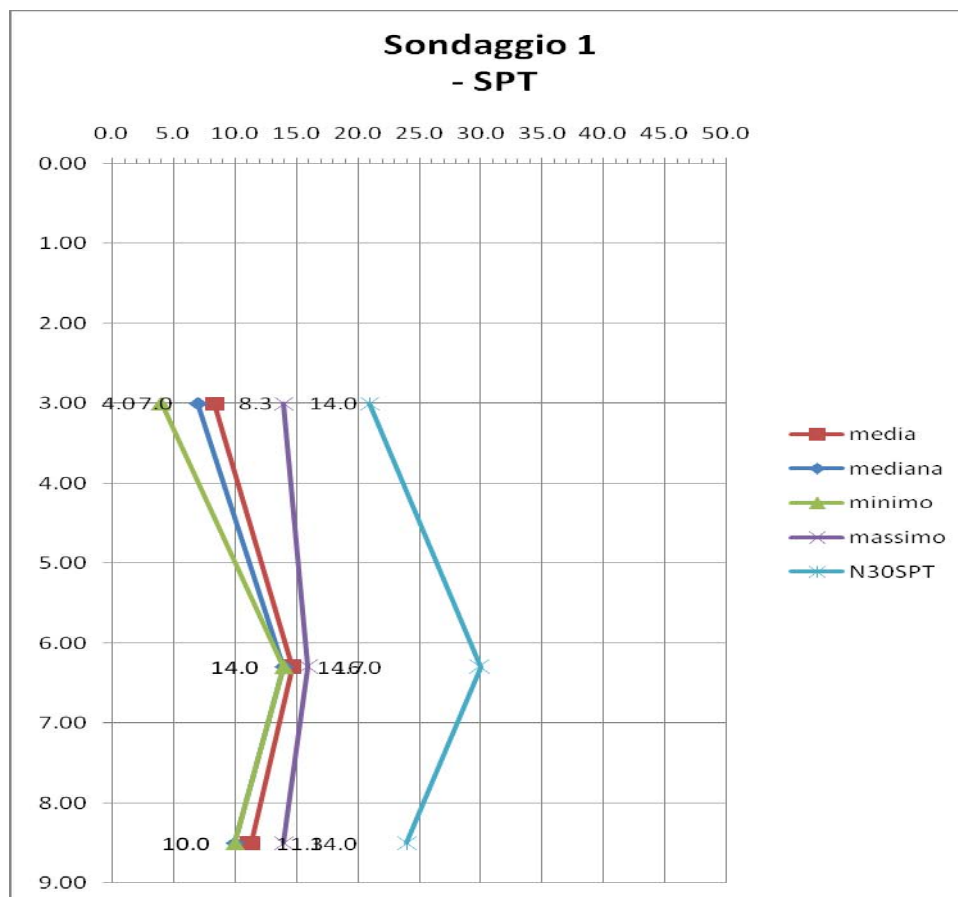
7.1 SONDAGGIO S1

Il sondaggio S1, effettuato ad est dell'attuale complesso, è stato approfondito fino a 10 m e si sviluppa inizialmente all'interno delle ghiaie per poi proseguire in una naturale sequenza di alternanze di limi, sabbie e ghiaie.

Le caratteristiche meccaniche sono leggibili attraverso le fotografie e le prove SPT.

TEC. AM. SRL Loc. Pill'e Matta 09044 QUARTUCCIU P. IVA/Cod. Fisc. 01906840929 Tel/fax 070852424 e mail: tecamsrl@yahoo.it	Committente	Dott. Geol. Fausto Pani	SONDAGGIO	FOGLIO
	Cantiere	Stabilimento GECOPRE	S1	1/1
	Località	Elmas	Il geologo Dott. S. Demontis	
	Data inizio	giugno 2016	Data fine	giugno 2016

Scala 1:100	Stratigrafia	Profondità'	Potenza	Descrizione	Prof. SPT	N° colpi SPT
1		0.80	0.80	limo sabbioso di colore marron chiaro, mediamente consistente		
2		2.10	1.30	ghiaie in matrice limo sabbiosa, a clasti mediamente arrotondati di dimensioni fino a 6-7 cm, ben addensate		
3		2.30	0.20	limi sabbiosi color marron, mediamente consistenti		
4			1.80	argille limose marron, consistenti	3.00	7 4 14
5		4.10	0.60	sabbie argillose con ciottoli minuti, colore marron, mediamente addensate		
6		4.70	0.30	limi sabbiosi marron, mediamente consistenti		
7		5.00	2.00	argille limose marron, consistenti	6.30	16 14 14
8		7.00	1.00	ghiaie in matrice limo argillosa a clasti di dimensioni fino a 7-8 cm, addensate		
9		8.00	2.00	argille limose marron, consistenti	8.50	10 10 14
10		10.00				

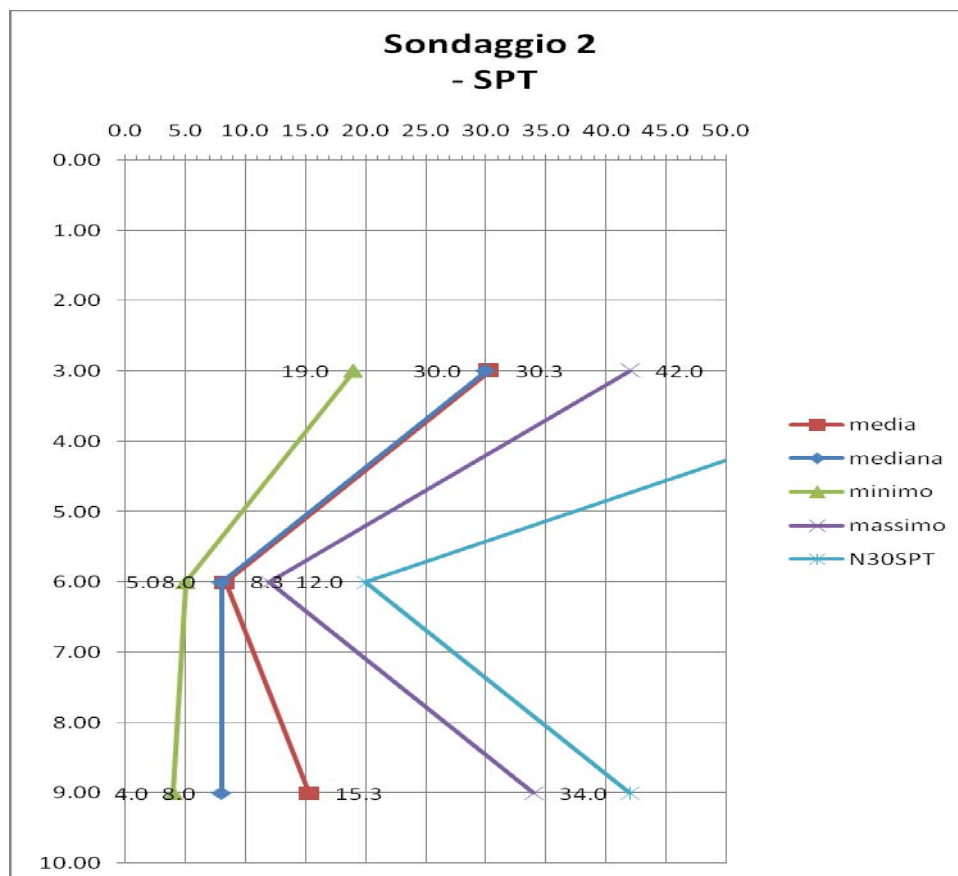




7.2 SONDAGGIO S2

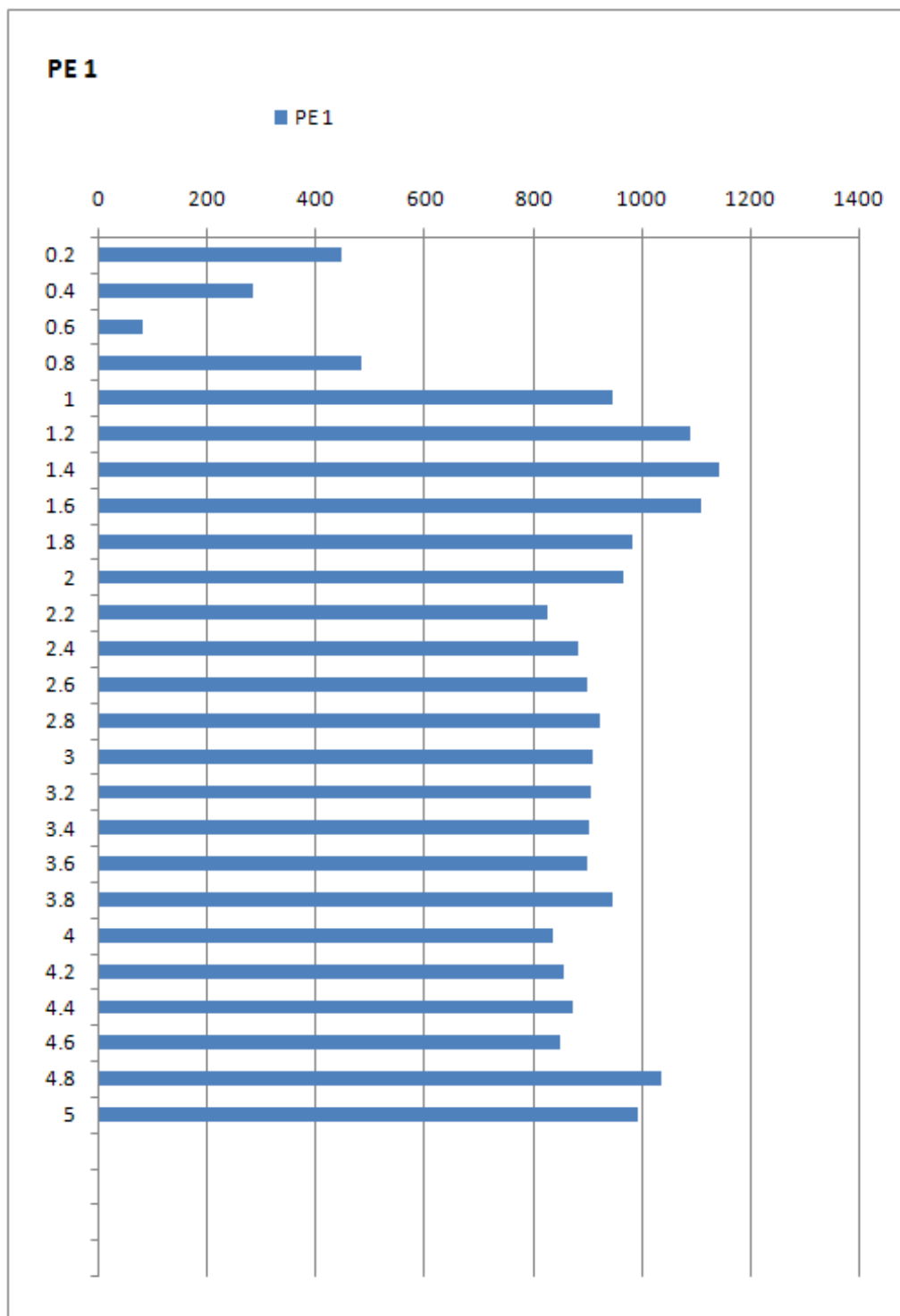
TEC. AM. SRL Loc. Pill'e Matta 09044 QUARTUCCIU P. IVA/Cod. Fisc. 01906840929 Tel/fax 070852424 e mail: tecamsrl@yahoo.it	Committente	Dott. Geol. Fausto Pani	SONDAGGIO	FOGLIO
	Cantiere	Stabilimento GECOPRE	S2	1/1
	Località	Elmas	Il geologo Dott. S. Demontis	
	Data inizio	giugno 2016	Data fine	giugno 2016

Scala 1:100	Stratigrafia	Profondità'	Potenza	Descrizione	Prof. SPT	N° colpi SPT
1		1.40	1.40	limo sabbioso con ciottoli di dimensioni fino a 6-7 cm e frequenti concrezioni carbonatiche		
2		2.40	1.00	limo sabbioso nocciola, consistente, con ciottoli		
3			1.85	ghiaie in matrice limo sabbiosa a clasti mediamente arrotondati di dimensioni fino a 6-7 cm, ben addensate	3.00	30 19 42
4		4.25				
5			4.45	argille limose beige chiaro con concrezioni ocra, consistenti	6.00	8 5 12
6						
7						
8						
9		8.70				
		9.40	0.60	argille come sopra con ciottoli di dimensioni fino a 6-7 cm, consistenti	9.00	8 4 34
10		10.00	0.60	argille limose beige chiaro, consistenti		

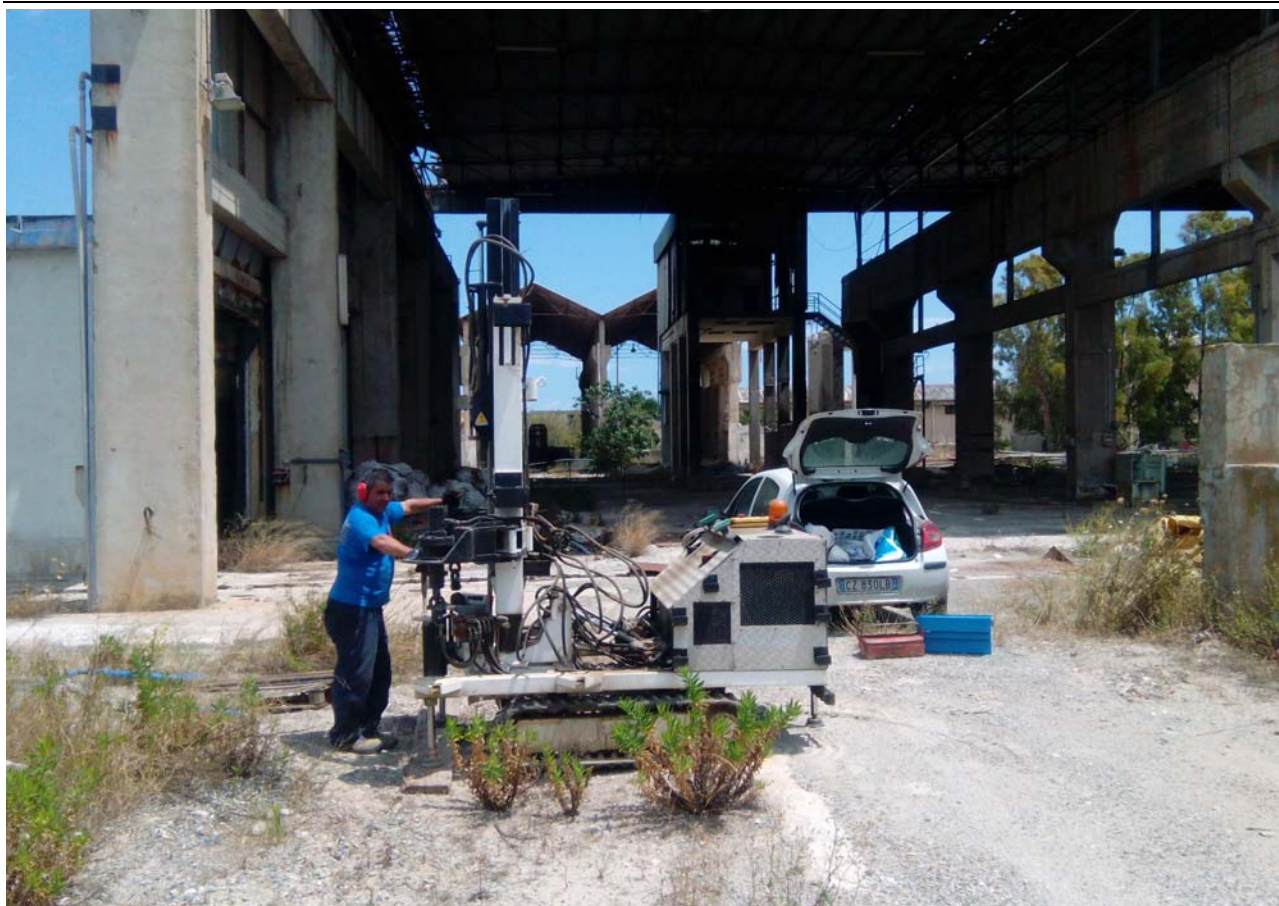




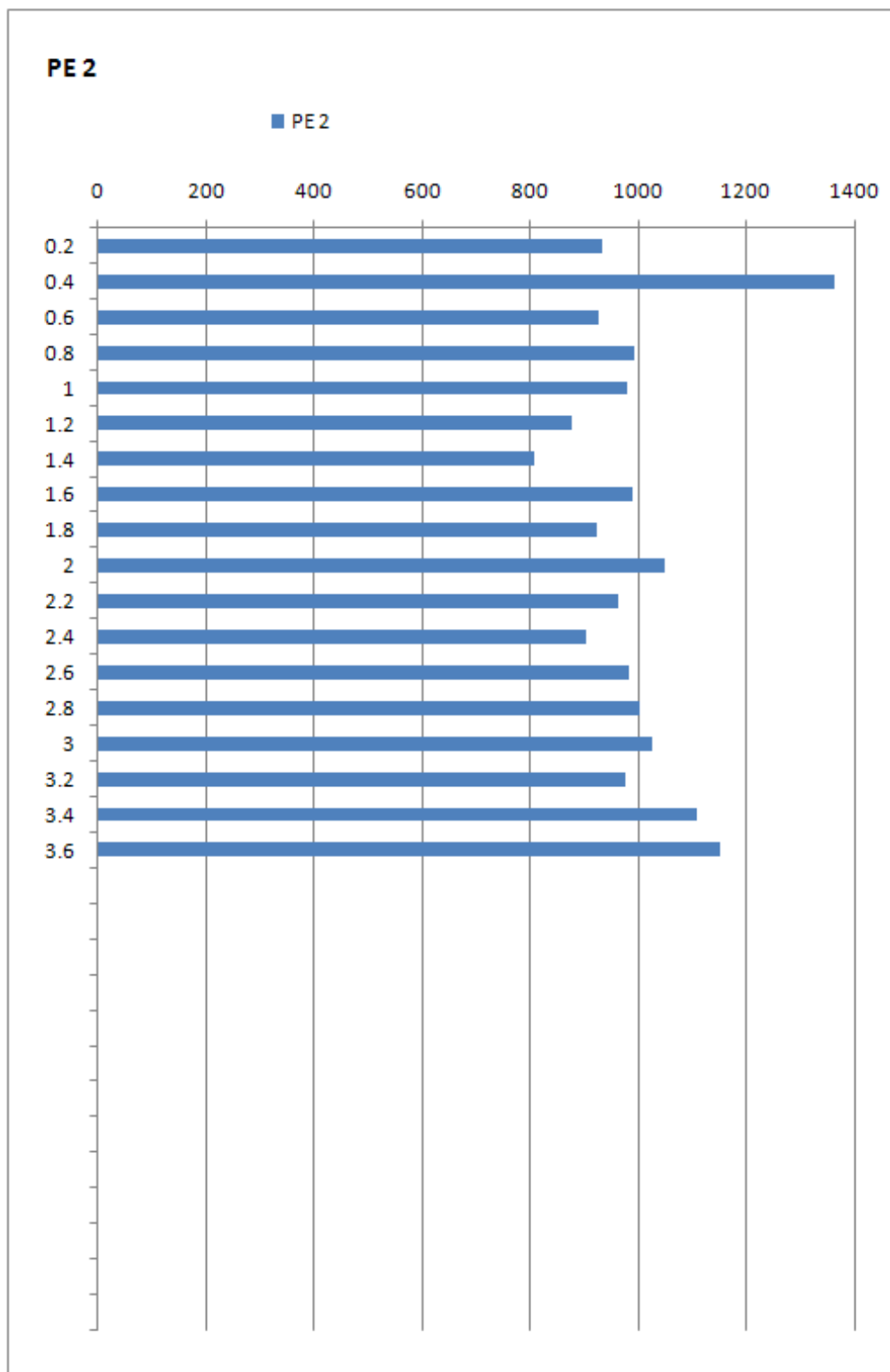
7.3 PROVA PENETROMETRICA DPSH 1



Le misure effettuate nella DPSH 1 ci danno un valore medio superiore a circa 8 kg/cm². Il picco presente, pari a 11.5 kg/cm² corrisponde alla presenza di uno strato ghiaioso.



7.4 PROVA PENETROMETRICA DPSH 2



Le misure effettuate nella DPSH 2 ci danno un valore medio superiore a circa 8 kg/cm^2 . Il picco presente, pari a 13.5 kg/cm^2 corrisponde alla presenza di uno strato ghiaioso.



I parametri geotecnici possono essere valutati, cautelativamente, a una profondità superiore a 1 metro, nel modo seguente:

- angolo di attrito = compreso tra 29 e 31
- peso specifico = circa 1.70 t/m^3

8 EVENTI INCENDIARI CON RILEVANZA AI FINI DELLA VALUTAZIONE DELLA STABILITÀ DEI VERSANTI

Sulla base dei materiali disponibili e delle notizie raccolte, non sono stati individuati eventi che negli ultimi anni (2005-2015) possano contribuire ad un rilevante incremento della stabilità dei versanti o anche dei fenomeni franosi locali.

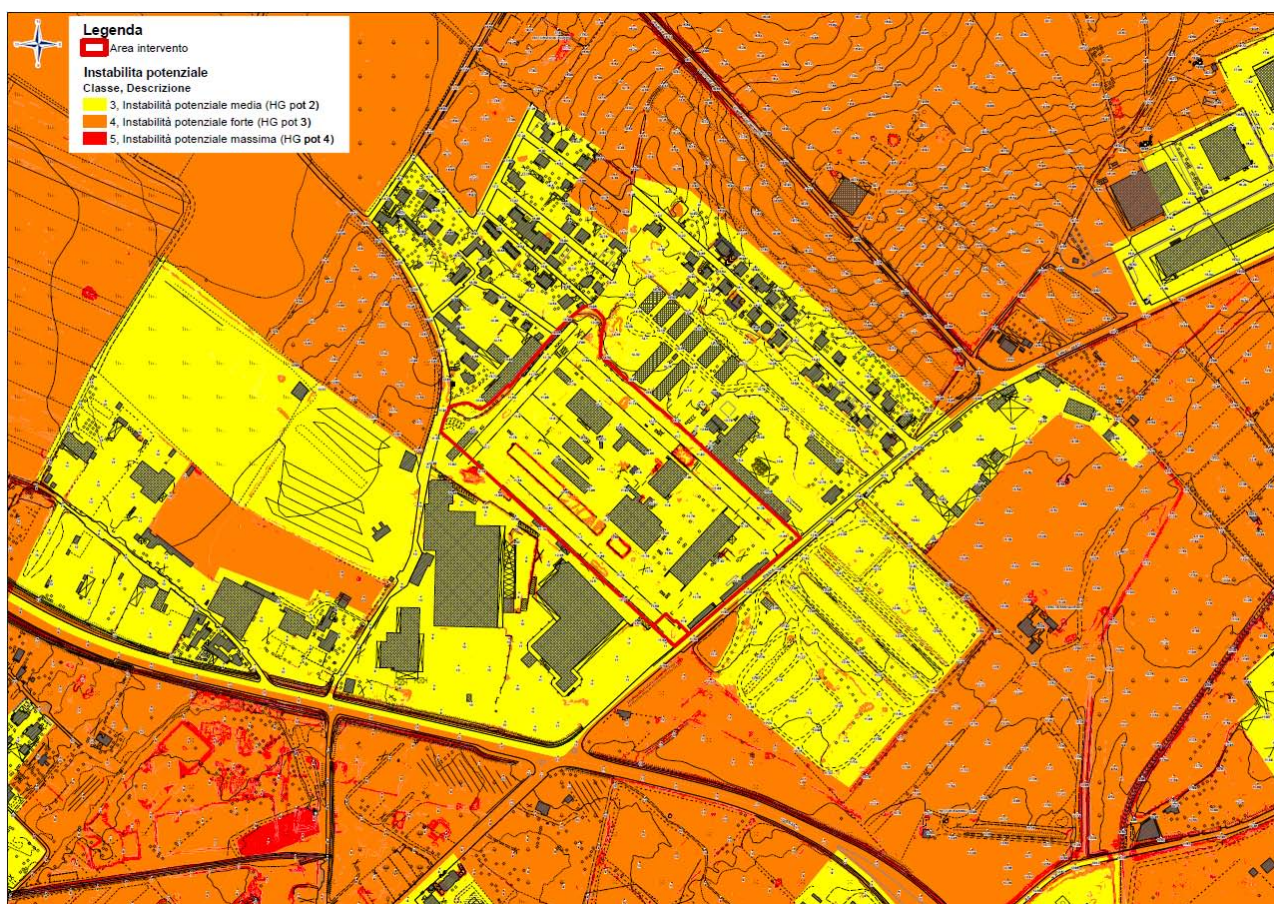
Le aree interessate da incendi sono poste in settori con limitata pericolosità e comunque lontano da settori edificati o edificabili.

In ogni caso la morfologia dei luoghi non mostra particolare sensibilità alle mutazioni della copertura vegetale apportate dal passaggio degli incendi.

9 LE AREE FRANOSE O POTENZIALMENTE FRANOSE

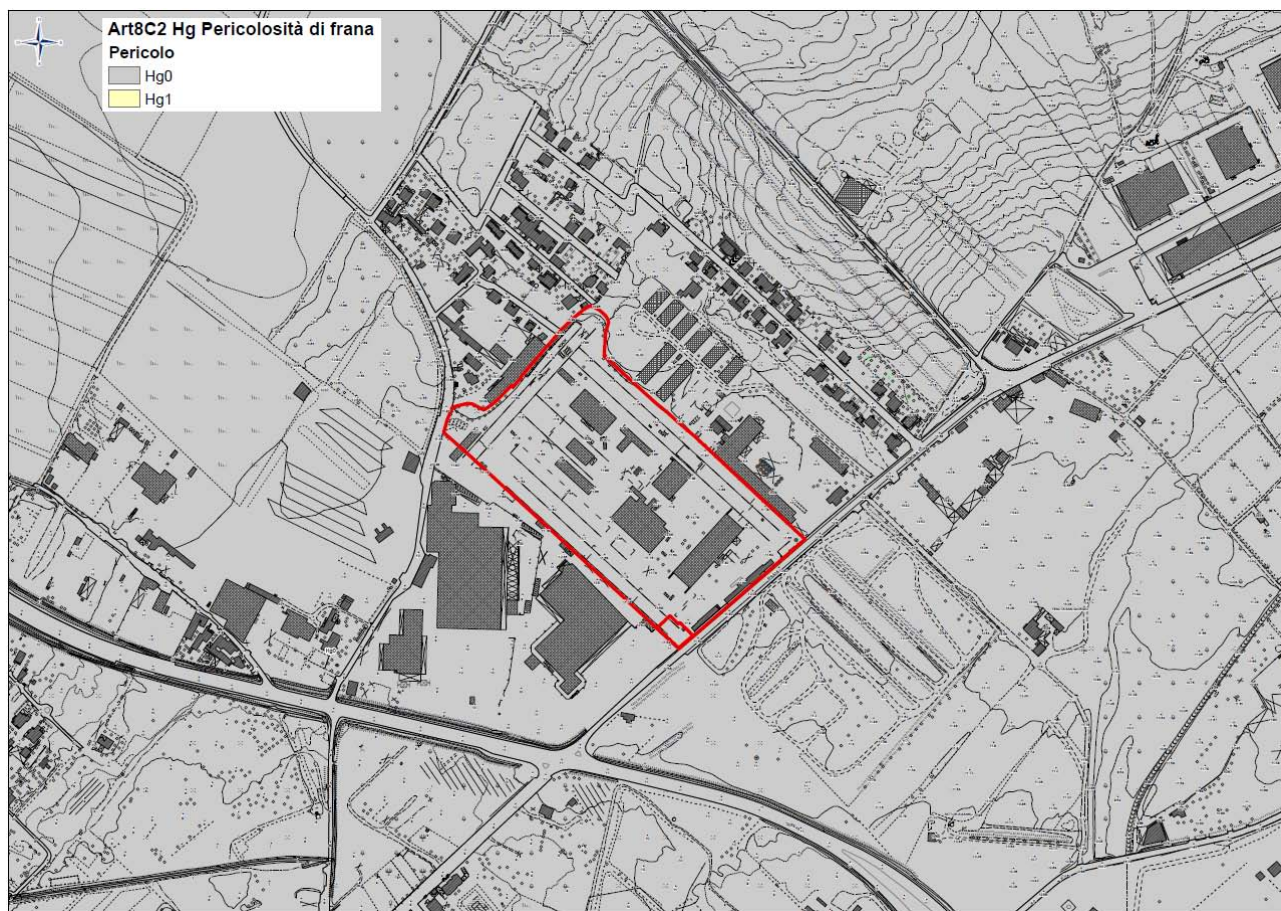
La carta della pericolosità connessa ai fenomeni franosi costituisce una valutazione della pericolosità da frana finalizzata alla zonazione del territorio in aree suscettibili di innesco.

Per i fenomeni franosi in genere, quindi, i modelli predittivi si limitano a definire dove un determinato fenomeno è possibile che accada e con quale probabilità, senza determinare in modo esplicito i tempi di ritorno e le intensità.



Mapa - La instabilità potenziale da frana derivata dall'overlay mapping sul territorio studiato

Le aree individuate nella carta prodotta sono rese reinterpretate attraverso le metodologie illustrate e verificate con sopralluoghi.



Mappa – Pericolosità geomorfologica derivante dallo studio effettuato

Il Territorio studiato, sia in comune di Assemini che di Elmas, è sostanzialmente, naturalmente, scevro da situazioni morfologiche che possano produrre spontaneamente pericolosità rilevante.

L'area della variante proposta non è interessata da pericolosità e le aree circostanti sono omogeneamente mappate e si estendono in ogni caso al di fuori di settori pericolosi.

10 CONCLUSIONI

L'area di studio è mappata in parte nello studio ex Art. 8 c. 2 approvato in data 01.08.2012 con Delibera del Comitato Istituzionale n.3 e relativo al Comune di Assemini e nello studio omologo approvato in data 08.09.2011 con Delibera del Comitato Istituzionale n.9 relativo al comune di Elmas.

Il settore è solo limitatamente interessato da problematiche significative ed in ogni caso, esse, sono confinate in aree che la proposta di Variante non interessa.

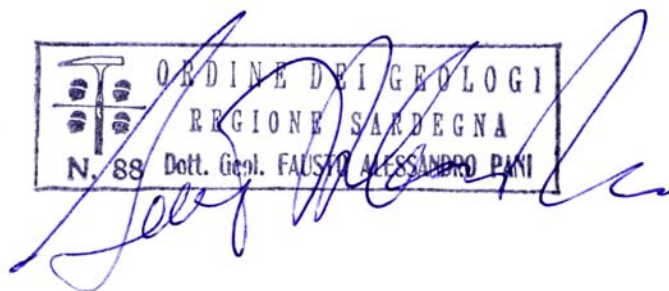
La gran parte delle problematiche di instabilità è connessa ad alcuni settori ripari del Rio di Sestu a causa dell'erosione spondale e di alcuni tratti di versante esposti a ruscellamento areale e concentrato.

L'indagine di dettaglio svolta secondo le direttive dell'ADIS consente di valutare positivamente la compatibilità della Variante urbanistica proposta, con la pericolosità di frana acclarata.

Le caratteristiche geotecniche del sedime, entro le profondità interessate dal bulbo di influenza delle fondazioni dell'edificio (10 m circa) sono buone e comunque sono compatibili con le soluzioni progettuali proposte.

Geologo

Fausto Alessandro Pani



Collaboratore:

Geologo Roberta Maria Sanna

