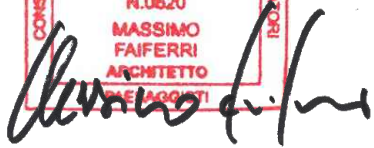


SOGGETTO ATTUATORE  GESAFIN IMMOBILIARE s.p.a. GRUPPO GESAFIN via dell'Antartide 7 00144 ROMA	FUTURO CONDUTTORE  BRICOMAN <i>PIU' PROFESSIONALE, MENO CARO</i> BRICOMAN ITALIA S.r.l. via Guglielmo Marconi 24 20089 ROZZANO (MI)	allegato RL09
---	--	------------------------------------

coordinamento progettuale ERMES CONSULTING - ARCH. IVANO ROMANINI	ERMES CONSULTING s.r.l. Via Torchio, 6 - 29010 CADEO (PC) P.I. / C.F.: 01241260338 L'Amministratore Unico (Arch. Ivano Romanini) 		
progetto  studio professionisti associati srl	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
contributi specialistici  Systematica MLAB Mobility ThinkLAB	[aspetti viabilistici] [aspetti viabilistici] [bonifiche e aspetti geologici] [acustica]		
ING. ANTONIO VINCIS DOTT. GEOL. FAUSTO ALESSANDRO PANI ING. GIAN LUCA CADEDDU	 		

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 STUDIO DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA E DI COMPATIBILITÀ GEOLOGICA E GEOTECNICA					
NOME FILE ac65_copertine_RL.dwg		LAYOUT rl09		SCALA -	
ID. PROG. AC65		CODICE ELABORATO P A R L 0 9 0 1			
5					
4					
3					
2					
1	OSSERVAZIONI REVISIONE COLLEGIALE	07/12/2016	F.P.	P.A. - M.P.	M.F.
0	EMISSIONE	28/11/2016	F.P.	P.A. - M.P.	M.F.
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	3
2	UBICAZIONE DEL SITO	4
2.1	INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO	4
3	IL PAI E LE LINEE GUIDA	5
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO LOCALE	7
4.1	TERZIARIO (NON AFFIORANTE).....	7
4.2	QUATERNARIO.....	10
4.2.1	<i>Depositi Pleistocenici</i>	11
4.2.2	<i>Depositi olocenici</i>	13
4.3	ASSETTO GEOLITOLOGICO SUPERFICIALE.....	14
5	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	15
6	LA PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....	19
6.1	LA PERICOLOSITÀ IDRAULICA PER L'AREA INTERESSATA	20
6.1.1	<i>Sistema Truncu Is Follas</i>	20
6.1.2	<i>Bacino Truncu is follas Tratto A (da Studio per la Variante Art 37 Assemini)</i>	22
6.2	PORTATE DEL BACINO DEL TRUNCU IS FOLLA TRATTO A	25
7	LA COMPATIBILITÀ CON LA PERICOLOSITÀ IDRAULICA	28

1 INTRODUZIONE

Al fine di portare a compimento la predisposizione del **Piano Attuativo nel sedime aziendale ex-Gecopre** 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 pericolosità geologico-geotecniche e idrauliche a tutto il territorio intorno all'area della variante urbanistica proposta, ed ha incaricato gli scriventi di redigere lo studio relativo, in forma coerente con le N.T.A. del P.A.I., Art. 8, comma 2 e Art. 24.



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..

Il presente lavoro, steso in forma coerente con le N.T.A. del P.A.I., Art. 8, comma 2, riguarda l'analisi dell'intero territorio comunale:

- a. valuta la puntuale definizione dei dissesti attivi e potenziali ad una scala di dettaglio;
- b. analizza le relazioni tra le trasformazioni del territorio derivanti dalla realizzazione dell'intervento proposto e le condizioni dei dissesti attivi o potenziali dell'area interessata;
- c. prevede adeguate misure di mitigazione e compensazione del pericolo e del rischio riscontrato;

ed in particolare pone attenzione alla:

- edificabilità dei suoli;
- realizzazioni previste nel piano;
- eventuali interventi da porre in atto per la messa in sicurezza delle aree;

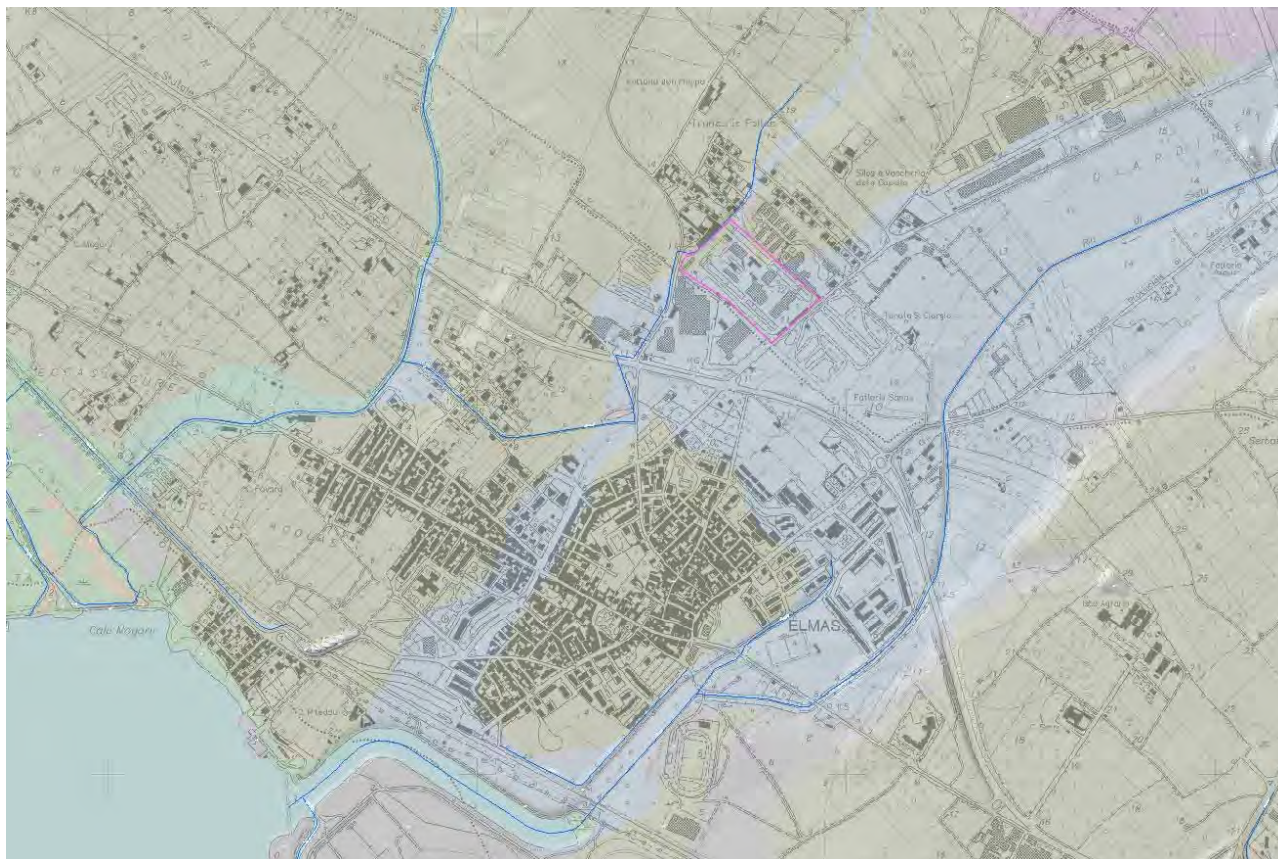
proponendo alfine una più realistica classificazione della pericolosità dell'area, onde introdurla in una prossima variante al P.A.I. (Art. 37 N.T.A. P.A.I. lett. a, b, f).

Il presente fascicolo costituisce lo Studio di compatibilità idraulica per la verifica della perimetrazione della pericolosità da idraulica.

2 UBICAZIONE DEL SITO

2.1 Inquadramento topografico

L'area, in comune di Assemini, è posta al confine con il comune di Elmas e in adiacenza alla 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

3 IL PAI E LE LINEE GUIDA

Nelle more della redazione di un Piano di Bacino unitario, la RAS, in ossequio al D.L. 180 (Sarno) convertito in legge con il n° 267, ha richiesto l'operatività per stralci operativi per la pianificazione tematica dei bacini idrografici, definendo nell'immediato la necessità della mappatura delle aree pericolose sulle quali impostare interventi di urgenza finalizzati alla messa in sicurezza e riduzione del rischio e interventi strutturali finalizzati alla riduzione del pericolo.

Parallelamente definisce la trasformabilità del territorio evitando di istituire nuovo rischio con l'attivazione di nuovi insediamenti e nuove infrastrutture in zone definite pericolose.

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico, redatto dal coordinamento unificato e basato sulle perimetrazioni di pericolosità operate da un diverso gruppo di lavoro per ogni singolo sottobacino regionale, approvato dall'Amministrazione Regionale con Decreto della Giunta Regionale del 30.12.2004 n° 54/33 e reso esecutivo con Decreto Assessoriale n° 3 del 21.02.2005, è stato pubblicato sul BURAS n° 8 del 11.03.2005.

Associate al PAI e peraltro costituenti le Linee Guida su cui è stato redatto il PAI stesso, sono state redatte delle Linee Guida di supporto all'attività di perimetrazione delle Aree di pericolosità di Frana (Hg) e di Inondazione (Hi), di definizione degli Elementi a rischio (E), nonché delle aree a conseguente Rischio di Frana (Rg) e di Inondazione (Ri).

Tali Linee Guida, costituiscono altresì fonte di definizione delle Linee Guida di Adeguamento dei Piani Urbanistici al PAI, redatte e diffuse dall'Assessorato dell'Urbanistica e degli Enti Locali della Regione Autonoma della Sardegna.

Successivamente alla pubblicazione, le NTA del PAI sono state emendate varie volte.

Il presente lavoro è ammissibile ai termini delle Norme di Attuazione P.A.I. coordinate con le modifiche apportate con i Decreti del Presidente della Regione e pubblicate in rete con data maggio 2016.

Più precisamente:

“ARTICOLO 29 Disciplina delle aree di pericolosità idraulica media (Hi2)

2. Sono inoltre consentiti esclusivamente:

- a) *le nuove costruzioni nei centri edificati;*
- b) *i cambiamenti di destinazione d'uso nei centri edificati, nelle zone residenziali e nelle zone di verde privato, anche relativi ai fabbricati rurali esuberanti per la conduzione dell'azienda agricola, purché compatibili con le caratteristiche formali e strutturali preesistenti degli edifici;*
- c) *i cambiamenti di destinazione d'uso al di fuori delle zone di cui alla precedente lettera b., con eventuali aumenti di superficie o volume e di carico urbanistico non superiori al 30%, a condizione di essere finalizzati a servizi pubblici e di pubblica utilità o ad attività terziarie ed attività diverse compatibili con le condizioni di pericolosità idraulica media;*
- d) ***gli ampliamenti, le sopraelevazioni e le integrazioni di volumi e superfici utili a destinazione d'uso immutata in tutte le zone territoriali omogenee;***
- e) *la realizzazione di volumi per attività agrituristica nelle sedi delle aziende agricole; Norme di Attuazione del P.A.I. Testo coordinato – ottobre 2015 31*
- f) ***le nuove costruzioni, le nuove attrezzature e i nuovi impianti previsti dagli strumenti urbanistici vigenti nelle zone territoriali omogenee di tipo D, E, F;***
- g) *gli interventi di edilizia cimiteriale con aumento di capacità non superiore al 30%;*

- h) la realizzazione di parcheggi pertinenziali a raso ai sensi dell'articolo 9 della legge 24.3.1989, n. 122, "Disposizioni in materia di parcheggi, programma triennale per le aree urbane maggiormente popolate, nonché modificazioni di alcune norme del testo unico sulla disciplina della circolazione stradale";**
- i) l'ampliamento degli immobili destinati ad esercizi alberghieri o di somministrazione di pasti e bevande;*
- l) gli ampliamenti e le nuove realizzazioni di insediamenti produttivi, commerciali e di servizi;*
- m) la realizzazione, l'ampliamento e la ristrutturazione di opere ed infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico."*

"ARTICOLO 27 Disciplina delle aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4)

3. In materia di infrastrutture a rete o puntuali pubbliche o di interesse pubblico nelle aree di pericolosità idraulica molto elevata sono consentiti esclusivamente:

- a) gli interventi di manutenzione ordinaria;*
- b) gli interventi di manutenzione straordinaria;*
- c) gli interventi di adeguamento per l'integrazione di innovazioni tecnologiche;*
- d) gli interventi di adeguamento per la sicurezza di esercizio richiesti da norme nazionali e regionali;**
- e) gli interventi di ampliamento e ristrutturazione di infrastrutture a rete e puntuali riferite a servizi pubblici essenziali non delocalizzabili, che siano privi di alternative progettuali tecnicamente ed economicamente sostenibili e siano dichiarati essenziali;**
- f) la ricostruzione di infrastrutture a rete distrutte o danneggiate da calamità naturali, fatti salvi i divieti di ricostruzione stabiliti dall'articolo 3 con modificazioni dalla legge n. 365/2*
- g) le nuove infrastrutture a rete o puntuali previste dagli strumenti di pianificazione territoriale e dichiarate essenziali e non altrimenti localizzabili;**
- h) allacciamenti a reti principali e nuovi sottoservizi a rete interrati lungo tracciati stradali esistenti, ed opere connesse compresi i nuovi attraversamenti;**
- i) i nuovi interventi di edilizia cimiteriale purché realizzati nelle porzioni libere interne degli impianti cimiteriali esistenti;*
- j) nuove infrastrutture, strutture di servizio ed insediamenti mobili, preferibilmente provvisori, destinati ad attrezzature per il tempo libero, la fruizione occasionale dell'ambiente naturale, le attività sportive e gli spettacoli all'aperto."*

Stanti le NTA del vigente PUC di Assemini, ne discende che, anche rispetto alle eventuali fasce di tutela dei corpi idrici superficiali, gli interventi previsti risultino **ammissibili** rispetto alle NTA del PAI vigente.

4 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.

4.1 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, brecce 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* psammitiche 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 torbido (Barca e Palmerini, 1972). La Formazione del Cixerri assume una grande importanza paleogeografica 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.

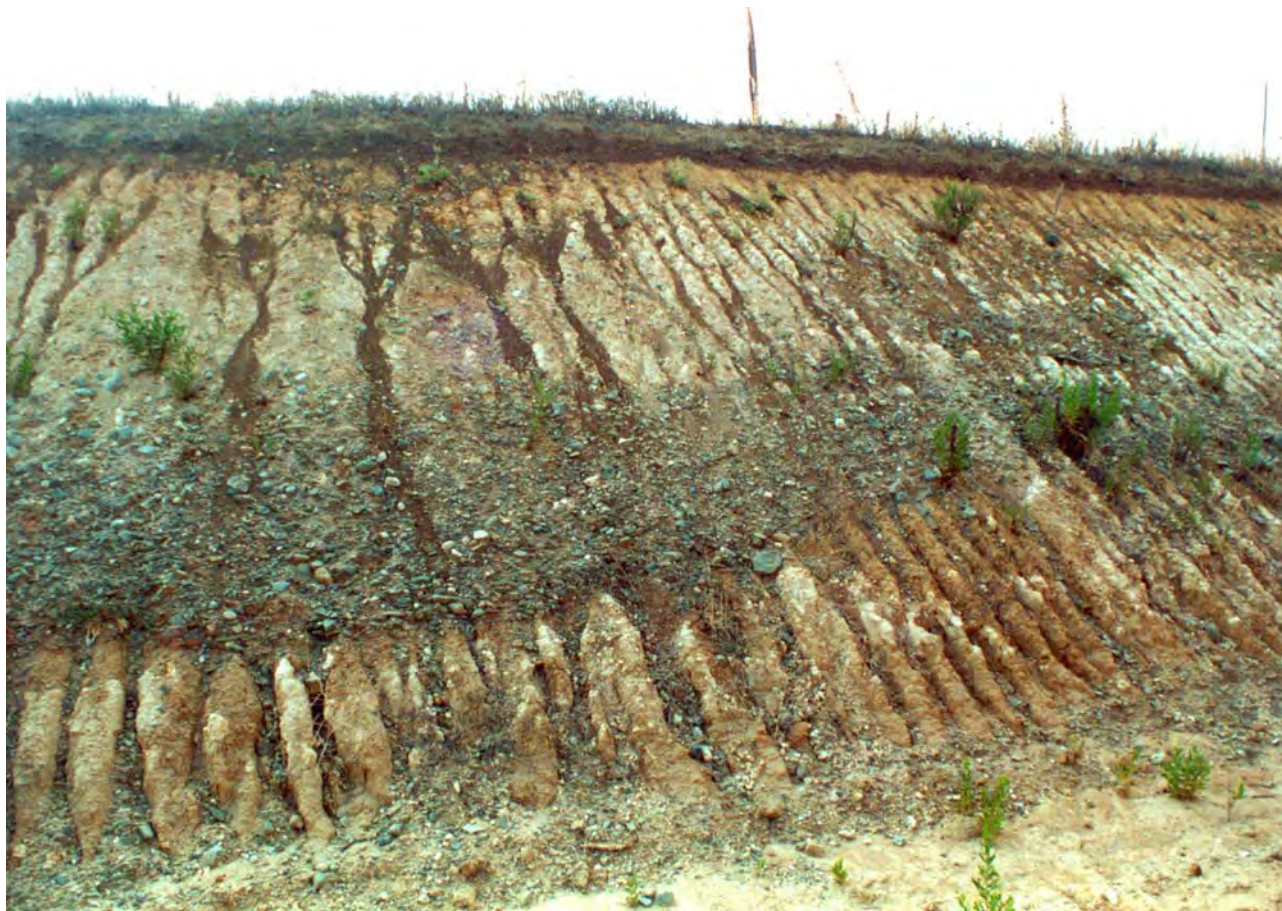


Foto – La transizione tra le formazioni terziarie prevalentemente marine e quelle quaternarie, continentali

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).

4.2 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.

4.2.1 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.

4.2.2 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.

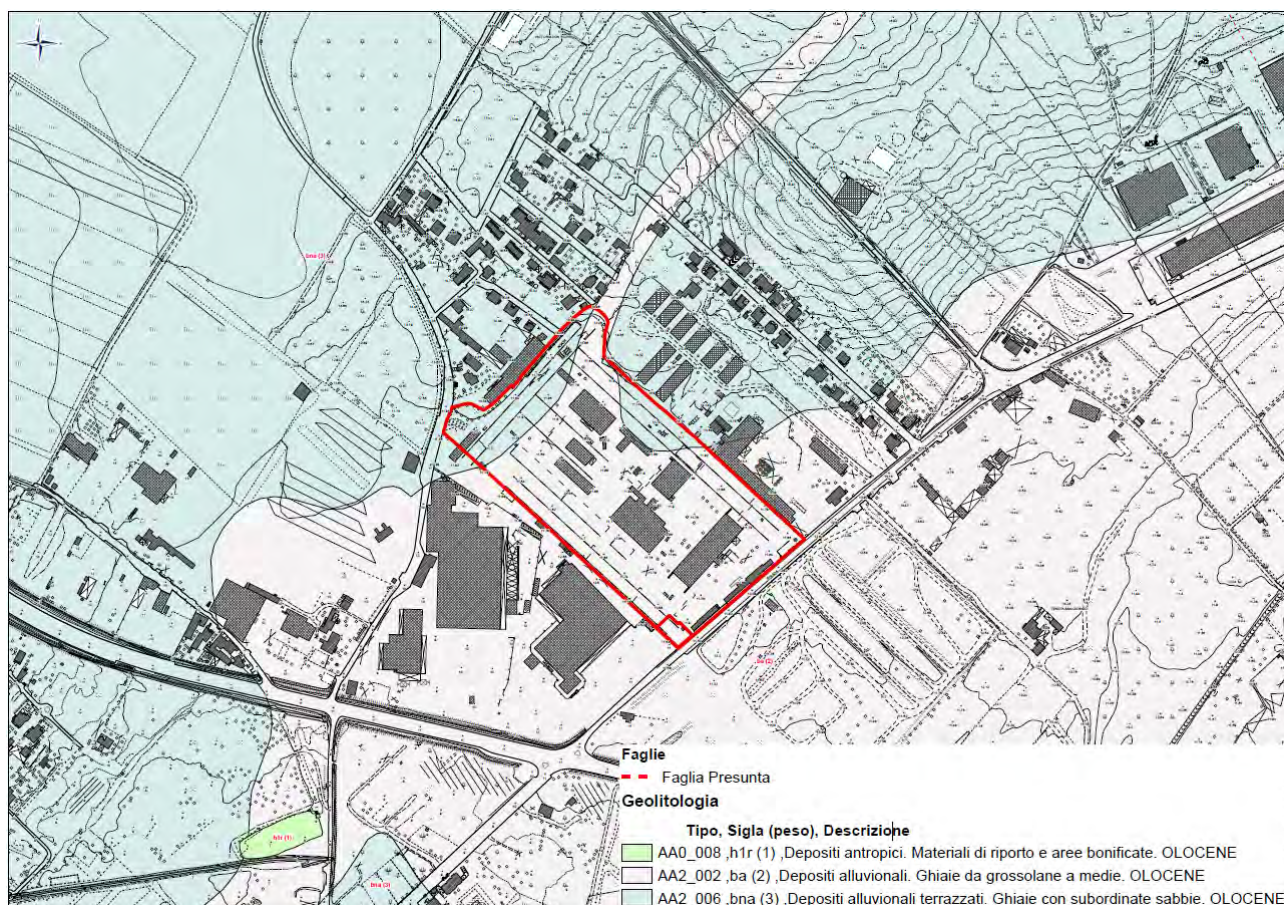
La presenza ravvicinata del Flumini Mannu e del Rio Cixerri, a causa delle loro portate elevate rispetto agli altri corsi d'acqua presenti, ha reso necessaria la loro canalizzazione entro degli argini che non permettono l'esondazione dei fiumi stessi nelle piane limitrofe intensamente coltivate ed abitate. 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 fluitate inglobate all'interno degli stessi.

4.3 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



5 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



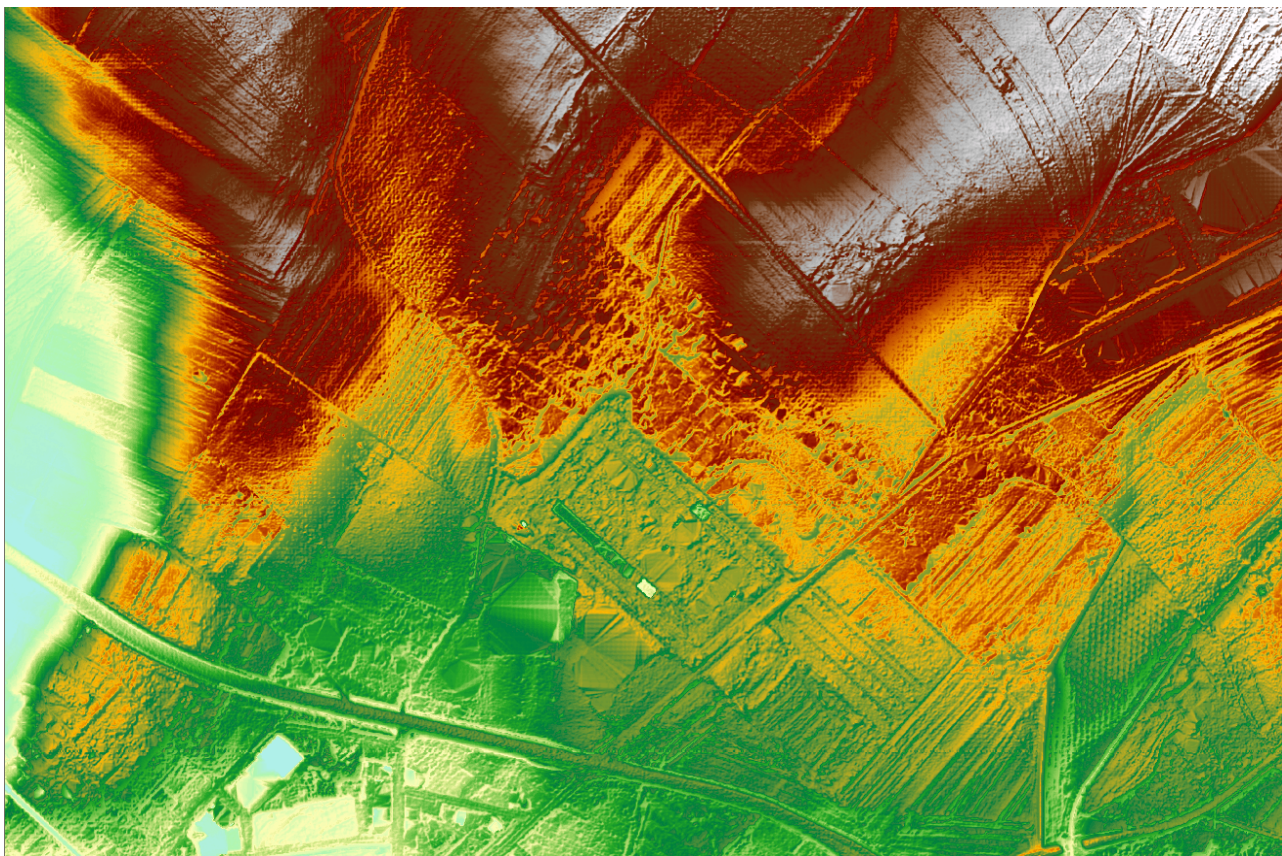
rispettivamente il settore occidentale e quello orientale della zona in studio. L'origine di questo assetto geologico, che rappresenta la base per la successiva morfologia quaternaria, è da attribuire, come indicato nel paragrafo "Inquadramento geologico generale", a cause tettoniche.

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

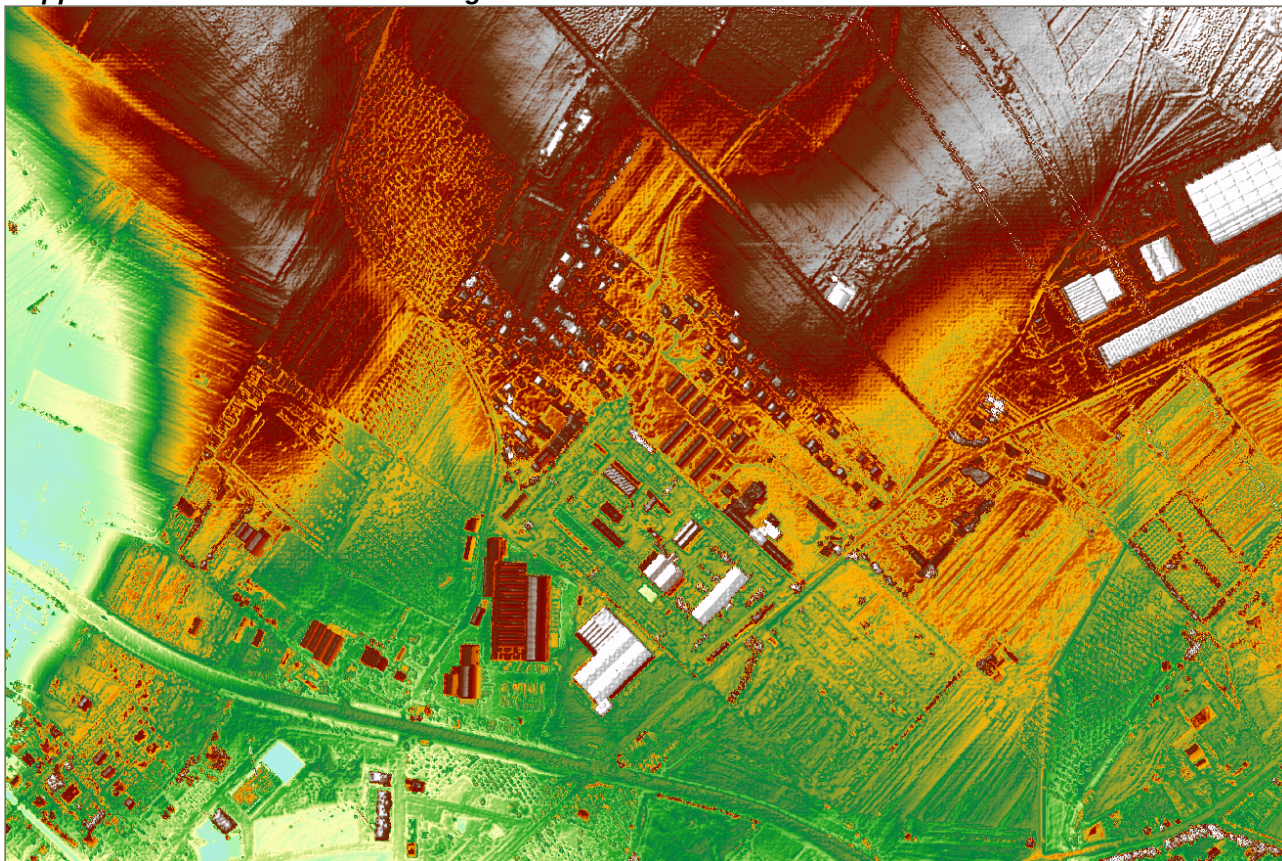
disgiuntiva verificatasi a partire dal Messiniano e le cui direttrici tettoniche hanno andamento NW-SE. In particolare, lungo la fascia montuosa presso Capoterra (settore Ovest), lo sprofondamento ha determinato il formarsi di una serie di scarpate di faglia che costituiscono i versanti dei rilievi stessi, 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





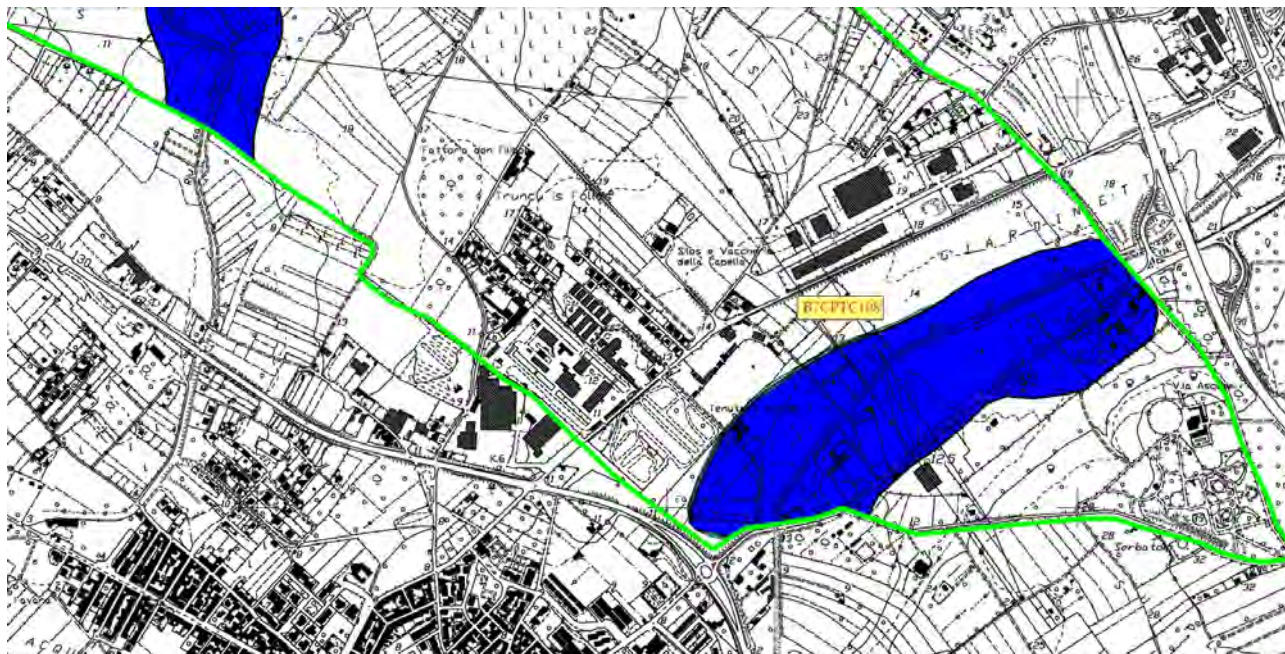
Ortofoto e geologia – L'area nel 2013



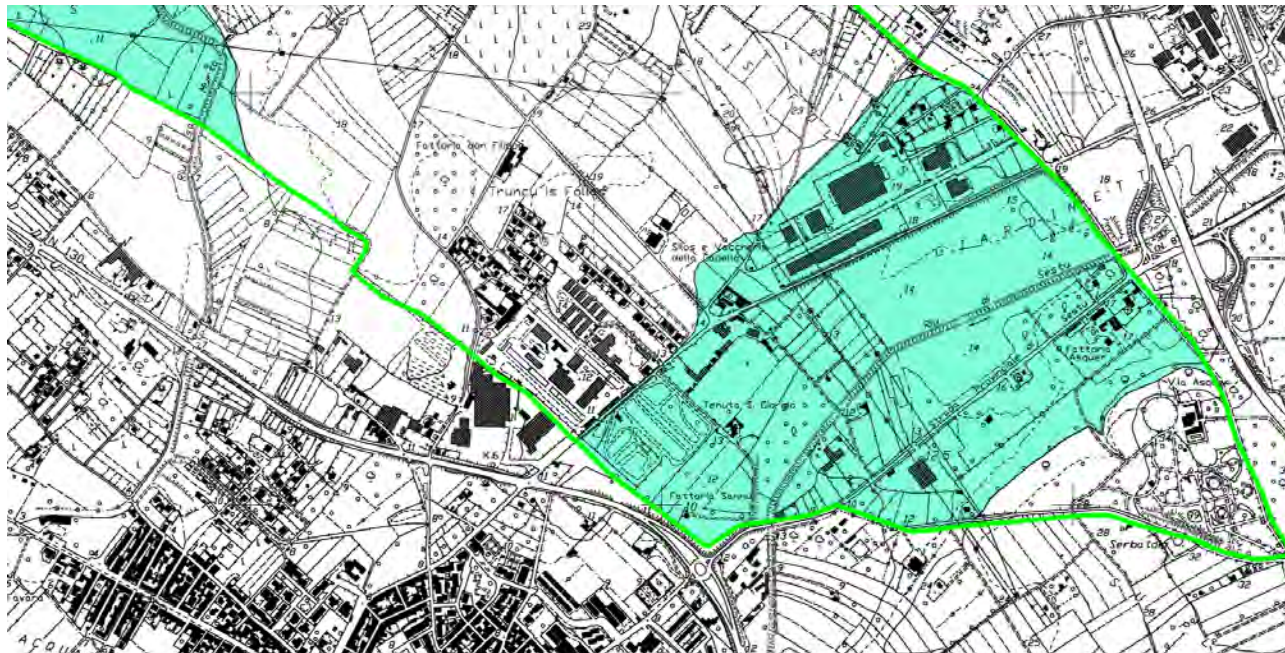
Planivolumetrico del progetto di Piano Attuativo proposto

6 LA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Il Comune di Assemini, in occasione della predisposizione degli elaborati relativi all'adeguamento del PUC al PPR e al PAI, ha prodotto uno studio di compatibilità ai sensi dell'Art. 8 delle N.T.A. del PAI.



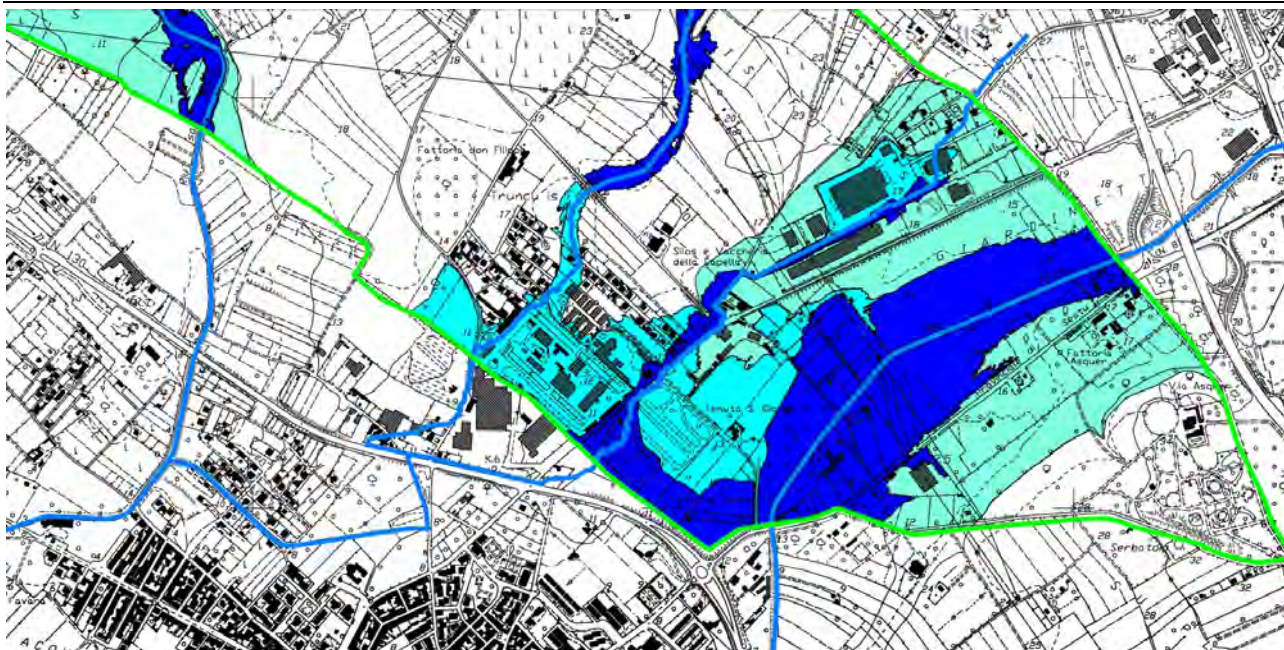
Stralcio dalla tavole del PAI che inquadra il settore in oggetto



Stralcio dalla tavole del PSFF che inquadra il settore in oggetto

Successivamente, sono state pubblicate le cartografie di pericolosità idraulica del PSFF in seconda edizione, che vengono utilizzate come riferimento del presente lavoro.

Le perimetrazioni dell'attuale proposta di variante al PAI ex Art 37 definisce l'area di studio con una pericolosità di livello Hi2, ossia area inondabile con tempo di ritorno di 200 anni, nelle NTA del PAI



Stralcio dalla tavole della proposta di variante ex Art 37 che inquadra il settore in oggetto

Un ulteriore elemento di esame scaturisce dalle sezioni di riferimento e dalle tabelle presenti nella proposta di Variante adottata preliminarmente dal Comune di Assemini in accordo con l'ADIS.

Lo studio analizza le interazioni tra il naturale deflusso delle acque di alcuni impluvi, ed in particolare del ramo A di Truncu is Follas, le aree contermini ad esso, per eventi meteorici di particolare rilevanza.

Conformemente a quanto già predisposto nell'ambito del PAI anche nel suddetto Studio i tempi di ritorno adottati sono 50, 100, 200, 500 anni.

6.1 LA PERICOLOSITÀ IDRAULICA PER L'AREA INTERESSATA

Calando nel dettaglio le considerazioni derivanti dall'analisi dello Studio e dalle mappature associate, si individua, nel comparto sul quale grava l'intervento, una mappatura con grado di pericolosità Hi2.

Nelle mappe di inquadramento delle sezioni è possibile rilevare come le sezioni 4, 5 e 6 siano poste in corrispondenza della posizione dell'intervento, indicato in mappa in viola.

L'analisi dei dati relativi alle altezze idriche raggiunte dall'acqua, ai vari tempi di ritorno è descritta nelle sezioni nell'intorno dell'area e rappresentate dalle sezioni dalla 4 alla 9.

L'area di progetto è posta a quota superiore ai 5 m s.l.m. e comunque contenuta all'interno della piena Hi2.

6.1.1 Sistema Truncu Is Follas

Il sistema di compluvi minori della zona di Truncu Is Follas;

Appartengono al sistema Truncu Is Follas due piccoli impluvi ricostruiti grazie all'utilizzo del DTM 1 m e che sono all'origine di diversi allagamenti nel quartiere.



Mappa – impluvi ed aste di riferimento

Si tratta di quartiere di Assemini dove l'azione dell'uomo ha provocato una profonda alterazione del reticolo idrografico naturale in parte cancellato in parte interrotto e scarsamente regimato.



Foto – Il Rio Truncu is Follas dalla strada dei Canadesi

In particolare si richiama il ruolo svolto dalla viabilità locale e statale; la zona infatti è interessata sia dalla strada dei Canadesi, che dalla statale 130 che intersecano perpendicolarmente due tratti di reticolo idrografico e non consentono il deflusso delle acque verso valle. Le basse pendenze, unitamente all'assenza di opere di regimazione

delle acque e alla forte infrastrutturazione dell'area fanno il resto: in presenza anche di piogge ordinarie non si innesca lo scorrimento superficiale, l'acqua ristagna e si creano allagamenti diffusi.

Nella figura soprastante è evidenziato il compluvio a est denominato “TRATTO A” e quello ovest “TRATTO B”: si noti come il reticolo idrografico, ricostruito in ambiente GIS, interessi l'area urbanizzata.

6.1.2 Bacino Truncu is follas Tratto A (da Studio per la Variante Art 37 Assemini)

L'inquadramento territoriale del bacino è rappresentato nella tavola 2idro su base cartografica 1:25 000 dove è contrassegnato con il numero **2a**.

Il tracciamento del bacino è stato fatto in ambiente GIS e integrato con applicativi specializzati per l'elaborazione idrologica.

Il DTM utilizzato costituisce la base altimetrica su cui individuare la linea di dislivello che delimita il bacino e fornisce la rappresentazione numerica da cui desumere i parametri morfometrici del bacino stesso necessari alle elaborazioni idrologiche.

In particolare il DTM consente, con operazioni semplici, di determinare l'area dei bacini totale e parziali, le quote delle sezioni d'interesse, le altitudini medie, minime e massime.

La carta delle acclività, derivata dal DEM, consente la determinazione della pendenza media del bacino; la struttura di rete assunta, infine, con l'aggiunta della coordinata Z del DEM, consente agevolmente l'individuazione dell'asta principale, con gli attributi di lunghezza e pendenza media, e del suo profilo altimetrico. Dal profilo si ricava la pendenza media attraverso la formula:

Dove L è la lunghezza dell'asta principale; l la pendenza del tratto di asta di lunghezza l compresa tra due curve di livello.

Si riporta in Tabella 5 la sintesi dei parametri esprimenti le caratteristiche geomorfologiche del bacino.

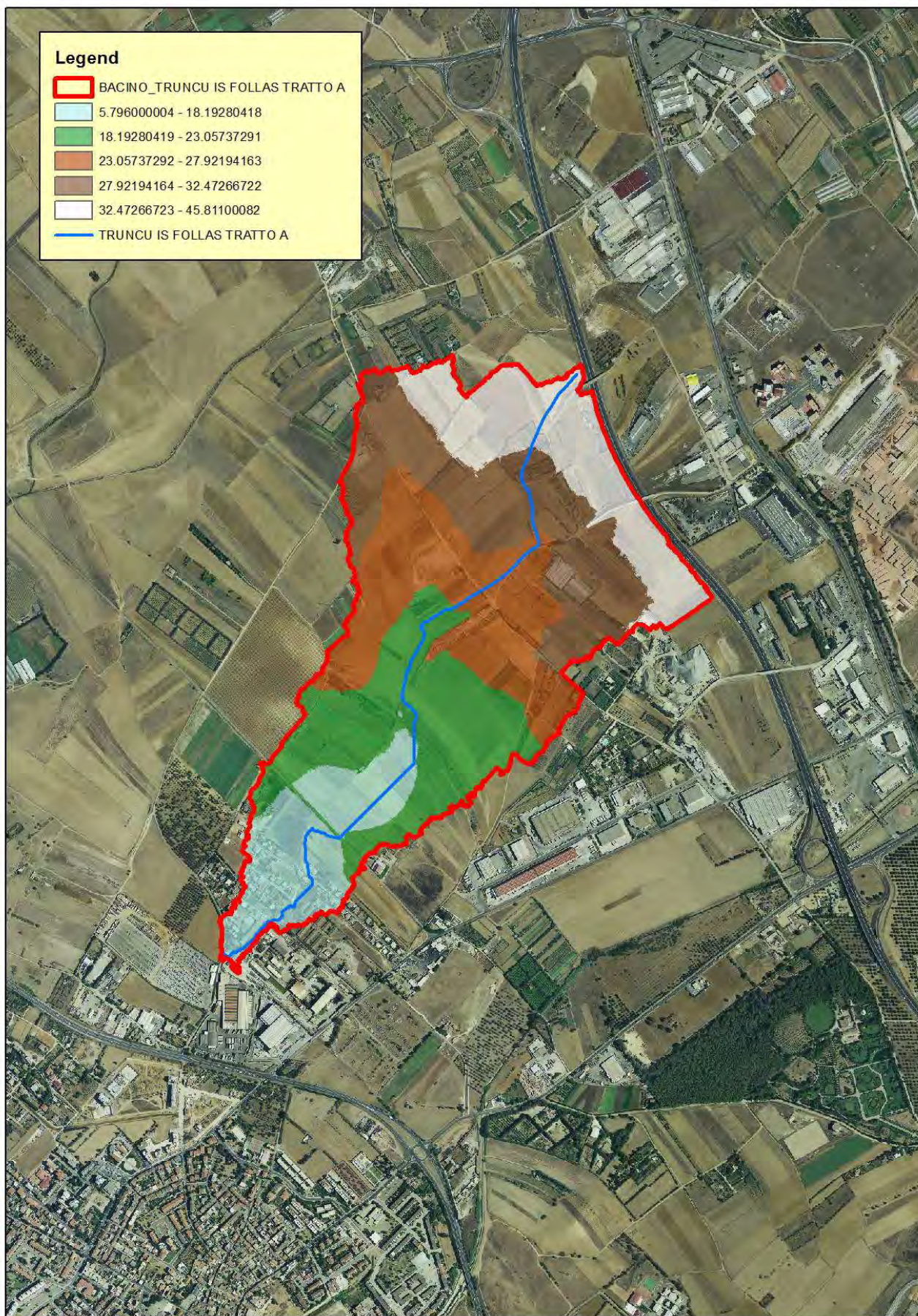
BACINO TRUNCU IS FOLLAS TRATTO A

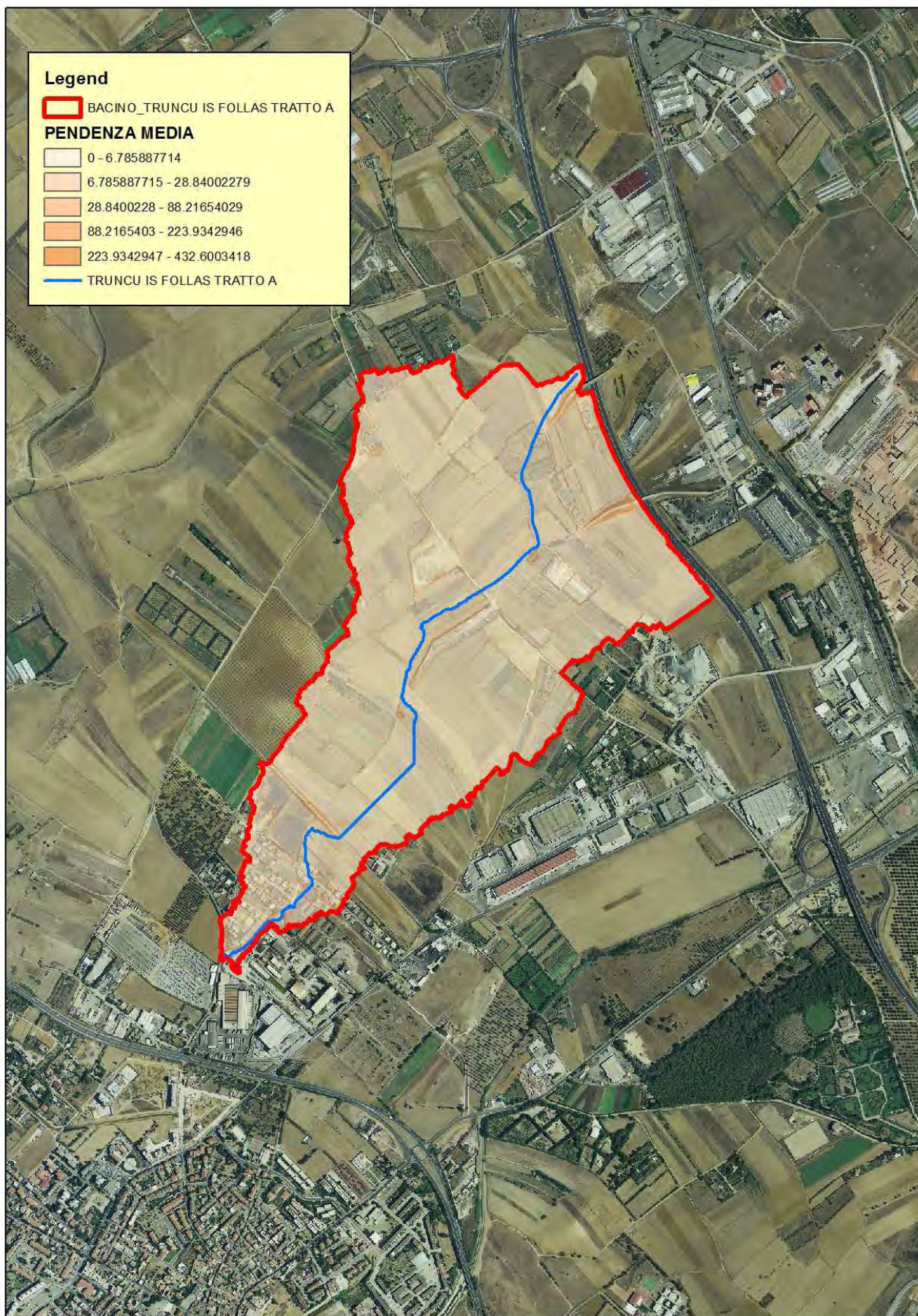
- SUPERFICIE (kmq) 1.06
- LUNGHEZZA ASTA PRINCIPALE (Km) 2.39
- PENDENZA MEDIA ASTA PRINCIPALE 0.009
- PENDENZA MEDIA BACINO 0.045
- ALTITUDINE MEDIA (m slm) 25.72
- ALTITUDINE SEZIONE TERMINALE (m slm) 5.8

Tabella 5 Parametri di bacino

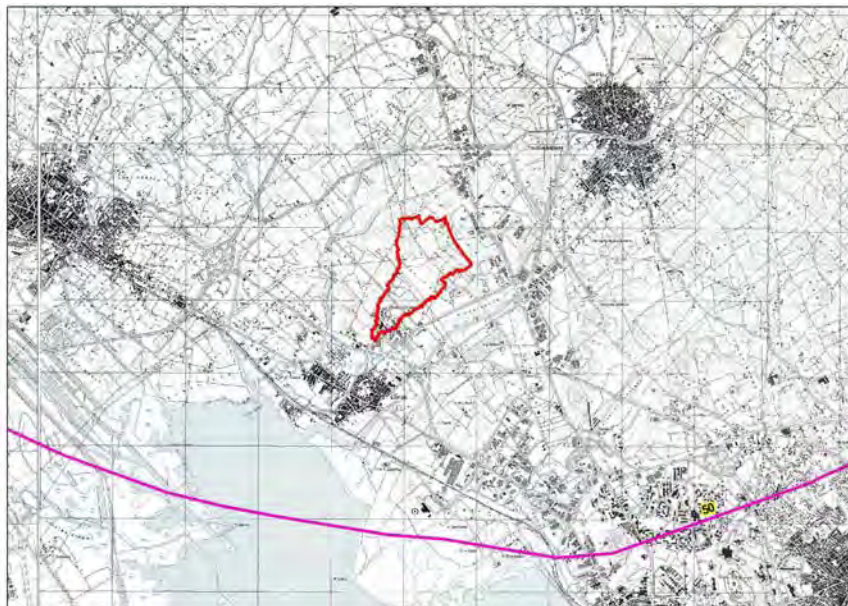
Per il calcolo delle portate di piena e per stabilire le perdite di bacino si deve poi dare una stima del Curve Number. Precisamente l'utilizzo congiunto delle informazioni relative all'uso del suolo e alla geologia e la buona presenza di superfici coltivate nella parte valliva con buone capacità di assorbimento consentono di attribuire al bacino un valore di **CN III = 93.5**.

Solo limitatamente al settore di formazione della rotatoria necessaria all'accesso del comparto, in Via Piscina Matzeu, è presente un settore di Hi4, derivante dal confluire ordinario delle acque zenitali lungo l'asse viario.





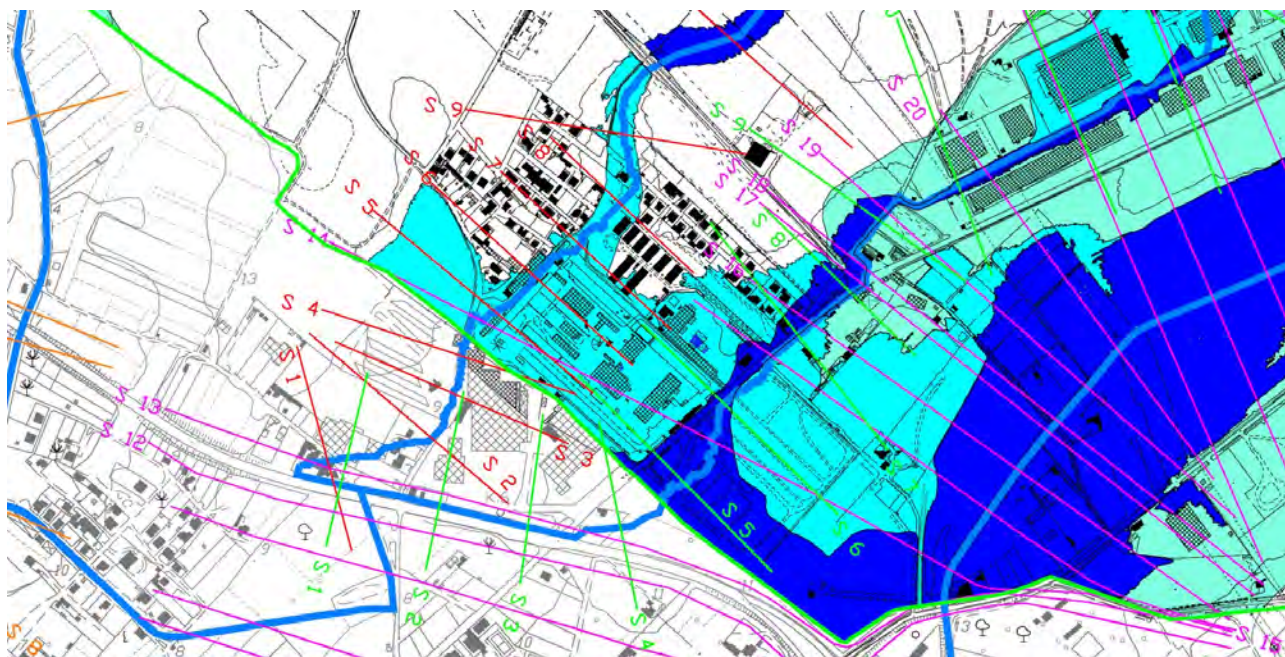
6.2 PORTATE DEL BACINO DEL TRUNCU IS FOLLA TRATTO A



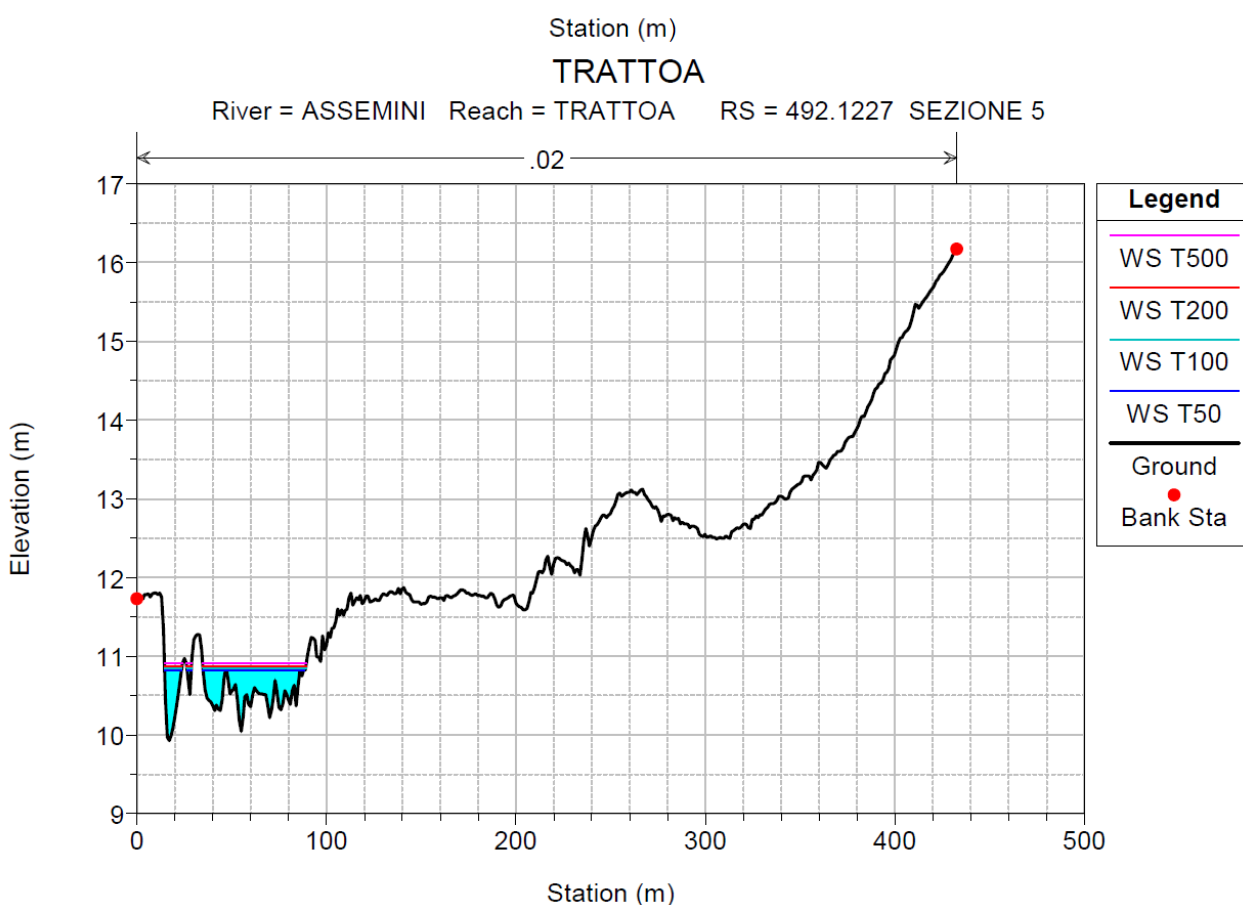
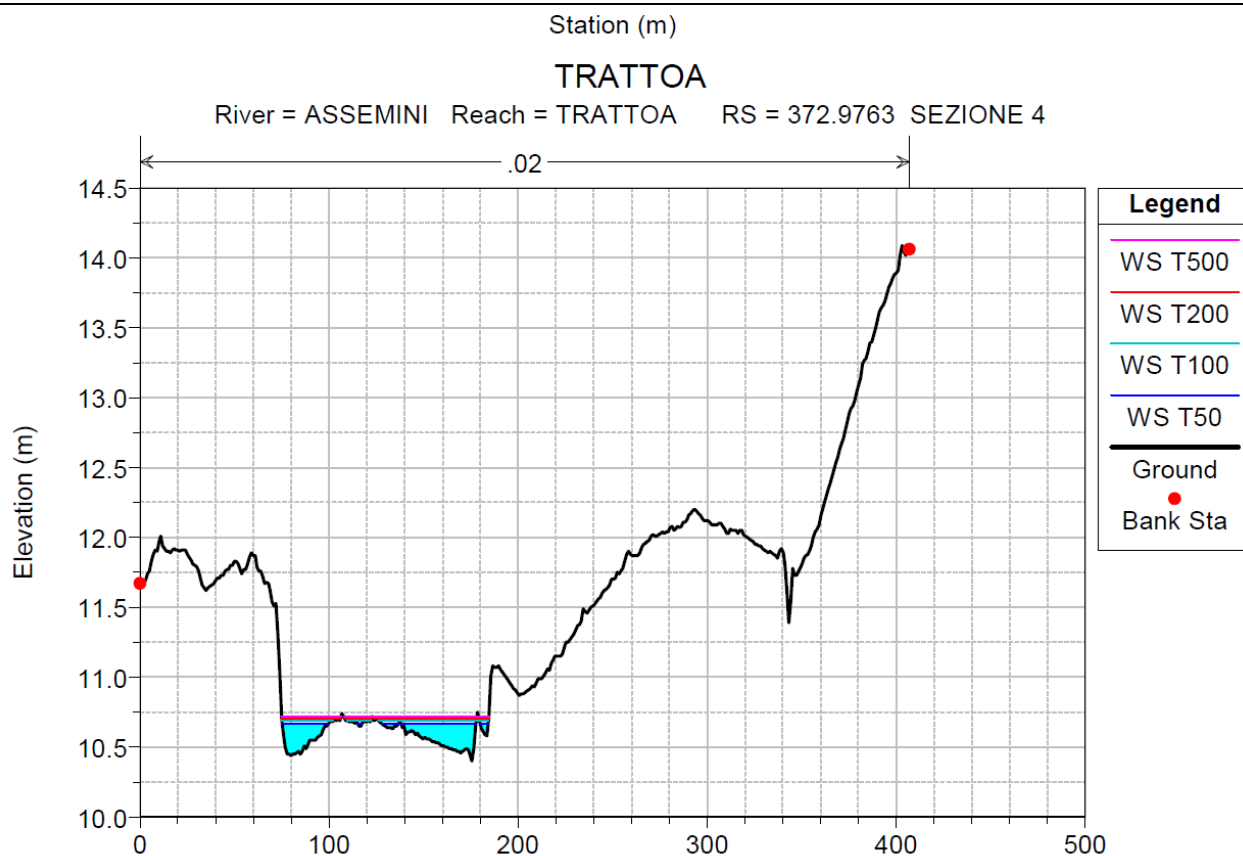
Utilizzando per il bacino descritto come tempo di corrivazione Viparelli e stimando una pioggia indice giornaliera pari a 50 mm si ottiene infine:

- $Q 9.85 m^3/s^{50}$
- $Q 11.77 m^3/s^{100}$
- $Q 13.71 m^3/s^{200}$
- $Q 16.33 m^3/s^{500}$

Il coefficiente di deflusso risulta pari a $\Phi = 0.7090 H$

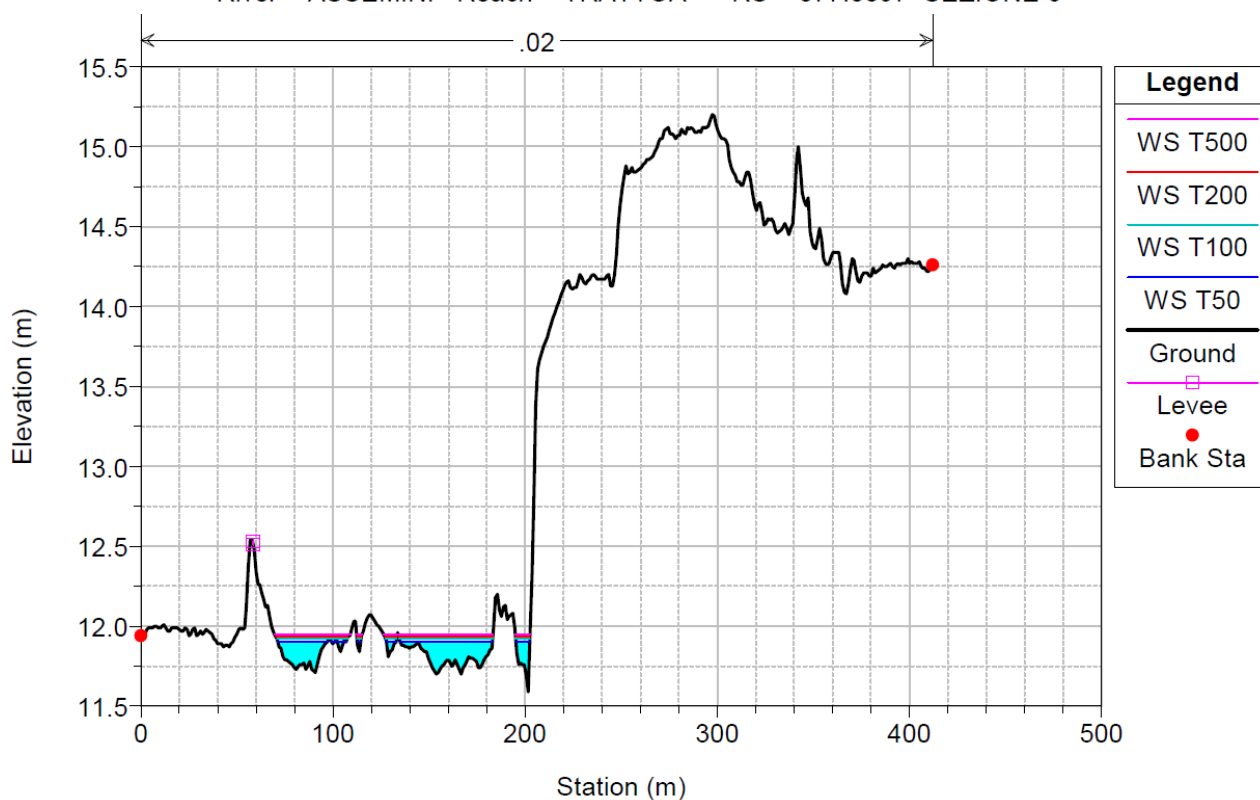


Mapa – Le sezioni relative all'area in oggetto sulla cartografia della Variante proposta



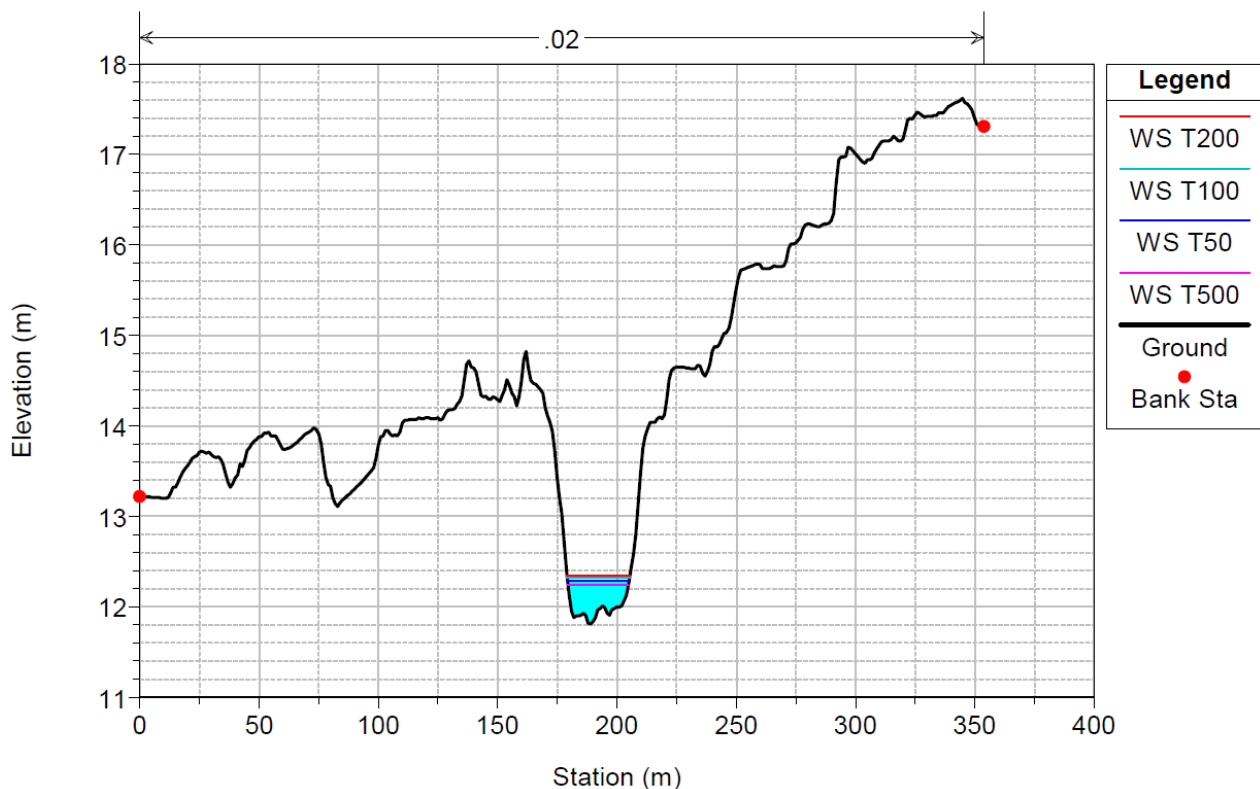
TRATTOA

River = ASSEMINI Reach = TRATTOA RS = 577.3897 SEZIONE 6



TRATTOA

River = ASSEMINI Reach = TRATTOA RS = 676.9836 SEZIONE 7



7 LA COMPATIBILITÀ CON LA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

L'area di studio è mappata in parte nello studio del Comune di Assemini.

Il settore è solo limitatamente interessato da problematiche significative ed in ogni caso, esse, non inficiano le variazioni proposte alla Norma urbanistica.

La gran parte delle problematiche è connessa ad una scarsa capacità di smaltimento delle acque del Truncu is Follas ramo A e le altezze idriche, in una prima analisi, sono dell'ordine delle decine di cm (come rappresentato nelle sezioni dalla 4 alla 7 dello Studio di Variante del Comune.

Solo limitatamente al settore di formazione della rotatoria necessaria all'accesso del comparto, in Via Piscina Matzeu, è presente un settore di Hi4, derivante dal confluire ordinario delle acque zenitali lungo l'asse viario.

L'indagine di dettaglio operata nella Variante suddetta, svolta secondo le direttive dell'ADIS, consente di valutare la compatibilità della Variante normativa proposta positivamente.

Ingegnere Alessandro Salis

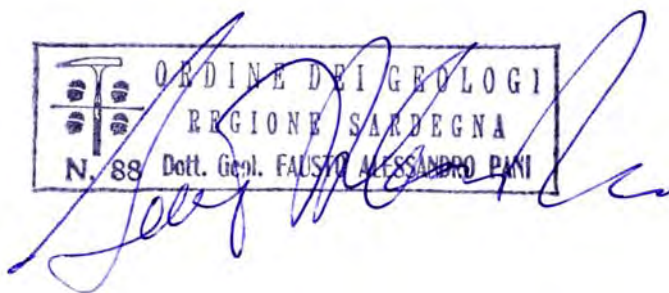


Collaboratore:

Ingegnere Roberta Lai

Geologo

Fausto Alessandro Pani



Collaboratore:

Geologo Roberta Maria Sanna

