

IL RICHIEDENTE:

Conglomerati Bituminosi Srl

Simaxis (OR)

IL TECNICO:



ENTE AUTORIZZANTE:



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Regione autonoma della Sardegna

NOME ELABORATO:

Relazione idrogeologica integrativa

DATA: Maggio - 2024

REV.:

COD. ELAB.:

SCALA:

PROGETTO:

"Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feureda nel comune di Simaxis (OR)"

PROGETTISTA:

Dott. Geol. Daniele De Lisa

Via San Tommaso d'Aquino n. 19 - 09134 Cagliari (CA)

E-Mail: delisa.daniele@hotmail.com

Pec: daniele.delisa@pec.epap.it

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 1 a 23	Rev0

Sommario

1. Premessa 2

2. Inquadramento Territoriale 2

3. Inquadramento Climatico..... 5

4. Inquadramento Geologico 7

 4.1 Inquadramento geologico del settore 8

 4.2 Schema Stratigrafico dell’area 9

5. Inquadramento Idrografico e Idrogeologico..... 11

 5.1 Inquadramento Idrografico..... 11

 5.2 Idrografia superficiale..... 13

 5.3 Inquadramento idrogeologico 17

 5.4 Prove di permeabilità in situ..... 19

 5.5 Studio della falda 22

6. Conclusioni 22

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 2 a 23	Rev0

1. Premessa

Su incarico conferito dalla società Conglomerati Bituminosi Srl con sede in Simaxis (OR), il Dott. Geol. Daniele De Lisa ha redatto la presente **Relazione Idrogeologica** da allegare al progetto **“Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis (OR)”. Proponente: Conglomerati Bituminosi S.r.l. Procedimento di Verifica di assoggettabilità alla Valutazione di impatto ambientale (V.I.A.). D.Lgs. n. 152/2006, e s.m.i., e Delib.G.R. n. 11/75 del 2021. Reg. n. 80/V/23.**

La presente relazione è oggetto di integrazione del progetto in oggetto ed è stata richiesta per approfondire/valutare gli impatti sulla componente idrogeologica, considerato che l'impianto è localizzato in aree estremamente sensibili, stante la prossimità ad aree lacuali, alimentate da acque di falda

L’obiettivo del lavoro è quello di:

- descrivere le caratteristiche geologiche, idrogeologiche dell’area.

2. Inquadramento Territoriale

L’area oggetto del presente studio è ubicata nella Sardegna centro-orientale, comune di Simaxis, provincia di Oristano, in località “Feuredda”. La viabilità è molto sviluppata. Il sito è facilmente raggiungibile dalla SS 131 innestandosi nella SS 388 e girando dopo lo svincolo ferroviario a destra verso la SP67 per arrivare a destinazione

Nella cartografia ufficiale è interamente contenuta:

- nel Foglio N°528 sez. I “Oristano Nord” della carta dell’I.G.M. in scala 1:25.000, (**Fig. 2/A**);
- nella Sezione N° 528 n° 040 “Zeddiani” e 529 n° 050 “Simaxis” della Carta Tecnica Regionale della Sardegna in scala 1:10.000, (**Fig. 2/B**);
- Inquadramento aereo (**Fig. 2/C**)
- Al Catasto dei Terreni del Comune di Simaxis, al Foglio 7, Mappale 291
- per il PUC di Simaxis l’area ricade in Zona E – agricola

A completamento delle informazioni sull’ubicazione del fabbricato d’interesse, in **Tab. 2/A** si riportano le Coordinate Geografiche WGS 84 e Gauss-Boaga Roma 40.

Coordinate Geografiche WGS 84		Coordinate Gauss-Boaga Roma 40	
Latitudine	Longitudine	N	E
39.922040	8.670390	4419164.93	1471857.22

Tab. 2/A - Coordinate Geografiche WGS 84 e Gauss-Boaga.

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 3 a 23	Rev0

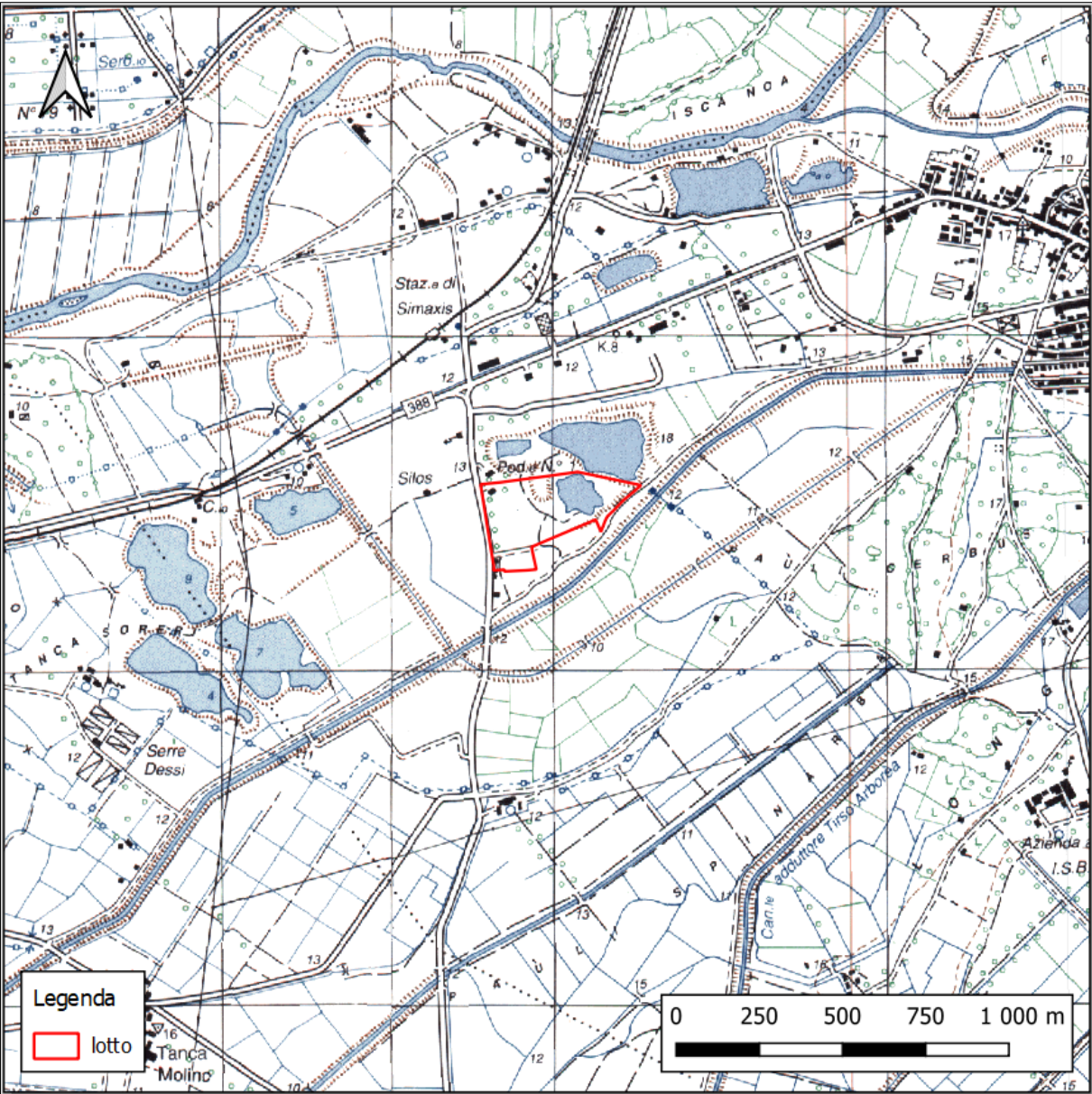


Fig. 2/A - Inquadrimento IGM 25.000.

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 4 a 23	Rev0

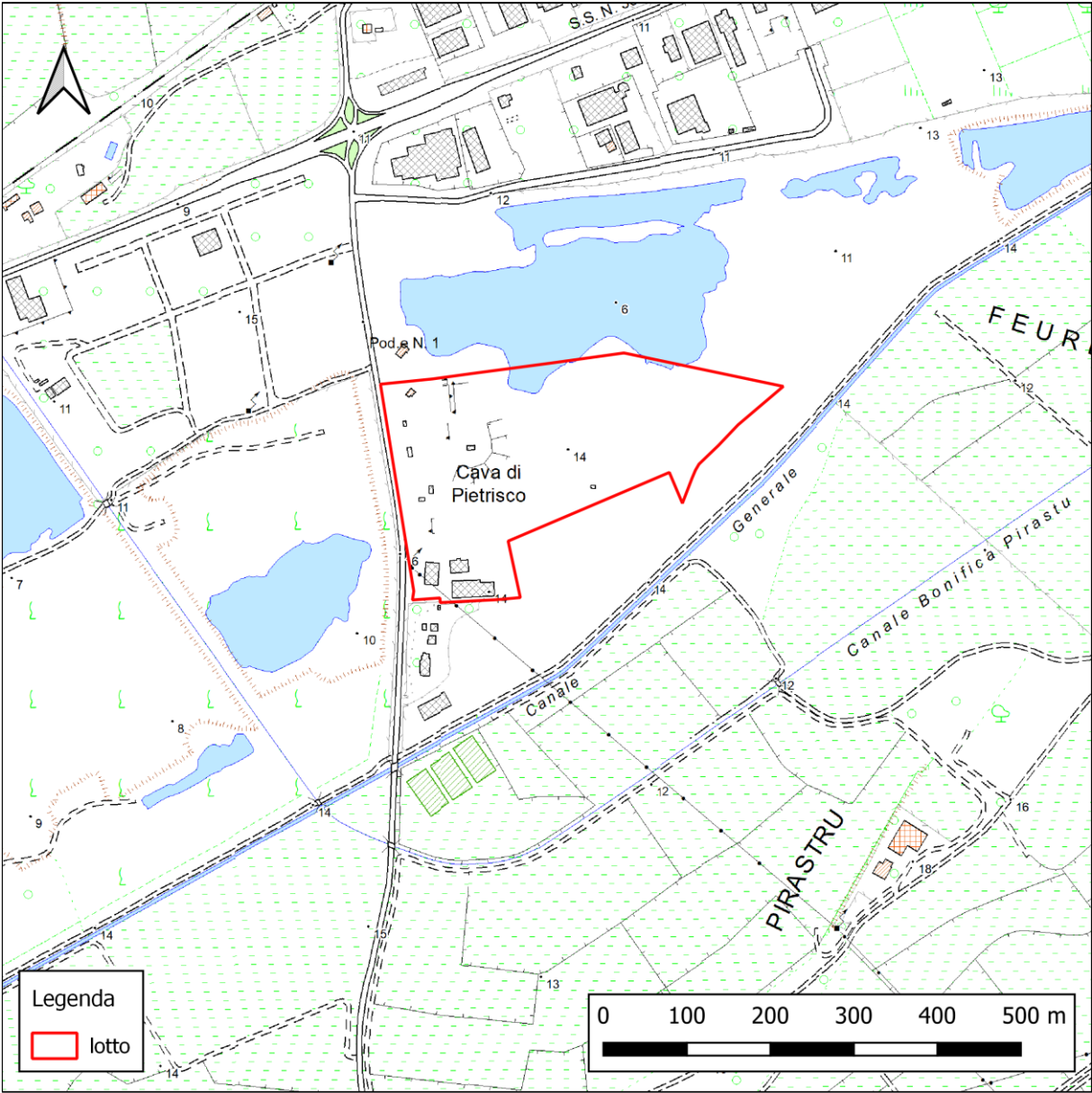


Fig. 2/B - Inquadramento C.T.R.

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 5 a 23	Rev0



Fig. 2/C – Inquadramento aereo dell’area

3. Inquadramento Climatico

La Sardegna ha un clima essenzialmente mediterraneo, che risente naturalmente della sua posizione geografica (quasi al centro del mediterraneo).

L’isola è lambita dalle famiglie cicloniche d’origine atlantica che penetrano nel Mediterraneo, specie nel semestre freddo, spostandosi da occidente verso oriente. La loro influenza è, inoltre, mitigata dall’azione termoregolatrice delle masse marine che circondano la regione. Gli influssi del mare si avvertono pressoché ovunque nell’isola, anche se, come è naturale, si indeboliscono col procedere verso l’interno.

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 6 a 23	Rev0

In forza di ciò, la regione sarda è, tra quelle italiane, una delle più soleggiate durante tutto il corso dell'anno; tale fatto influisce conseguentemente sul suo clima in generale e sul clima dei suoi distretti. I tipi di circolazione sono individuati e regolati dalla posizione reciproca dell'Anticiclone delle Azzorre, dell'Anticiclone Russo-Siberiano e della depressione d'Islanda. Tali centri di azione convogliano sul Mediterraneo, nell'arco dell'anno, masse d'aria di origine e caratteristiche fisiche diverse, che quivi subiscono trasformazioni dinamiche e termodinamiche a causa delle condizioni di temperatura del mare e dell'orografia locale. Il prevalere di uno dei suddetti regolatori o la contemporanea influenza di alcuni di essi determinano condizioni meteorologiche e climatiche differenziate la cui ricorrenza scandisce i cicli stagionali del clima: durante il semestre freddo è ricorrente una configurazione barica depressionaria al suolo centrata fra la Sardegna ed il Mar Adriatico e compresa tra l'anticiclone atlantico e l'anticiclone asiatico. Questa è la condizione tipica in cui le masse d'aria freddo-umida investono le isole mediterranee producendo effetti di vorticità, marcata ventosità, nuvolosità interna e precipitazioni a carattere di rovescio, alle quali seguono, dopo breve tempo, ampie schiarite. Un altro ricorrente regime di depressione si presenta con formazioni cicloniche che si originano sull'Europa occidentale e si spostano verso est e nord-est. Tali condizioni si presentano in genere in autunno e in primavera con flusso di aria relativamente calda e umida dei quadranti sud-occidentali. L'impatto di tali masse d'aria con le coste occidentali e i rilievi montuosi dell'isola produce abbondante nuvolosità e precipitazioni intense e continue.

Infatti, a Simaxis le estati sono brevi, calde, umide, asciutte e prevalentemente serene e gli inverni sono lunghi, freddi, ventosi e parzialmente nuvolosi. La stagione calda dura 2,9 mesi, dal 17 giugno al 12 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 28 °C. Il mese più caldo dell'anno a Simaxis è agosto, con una temperatura media massima di 31 °C e minima di 21 °C.

La stagione fresca dura 4,0 mesi, da 23 novembre a 24 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 17 °C. Il mese più freddo dell'anno a Simaxis è gennaio, con una temperatura media massima di 7 °C e minima di 14 °C.

La stagione più piovosa dura 7,5 mesi, dal 25 settembre al 8 maggio, con una probabilità di oltre 16% che un dato giorno sia piovoso. Il mese con il maggiore numero di giorni piovosi a Simaxis è novembre, con in media 8,5 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni.

La stagione più asciutta dura 4,5 mesi, dal 8 maggio al 25 settembre. Il mese con il minor numero di giorni piovosi a Simaxis è luglio, con in media 0,7 giorni di almeno 1 millimetro di precipitazioni..

Il valore delle precipitazioni medie annue ($P_m/annua = 322 \text{ mm}$), invece, si discosta dal range, compreso tra 500 e 800 mm, che individua questo tipo di clima.

I dati riportati sopra consentono di inquadrare, in senso alla classificazione climatica elaborata da W. Köppen, il clima di stazione Oristano/Fenosu come "temperato caldo –mesotermico–" (il mese più freddo ha temperatura inferiore a 18°C, ma superiore a -3°C – classe C-; almeno un mese ha una temperatura superiore

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 7 a 23	Rev0

a 10° C e la stagione estiva è asciutta – sottoclasse s-; l'estate è molto calda, il mese più caldo ha temperature superiori a 22°C – subclasse a). In base alle considerazioni esposte, il codice completo di clima secondo W. Köppen è Csa tipico del clima mediterraneo.

4. Inquadramento Geologico

Il Campidano è una fossa tettonica di età plio-pleistocenica che si sovrimpone in parte alla porzione meridionale del Rift oligo-miocenico (Tilia Zuccari 1969; Cherchi et al., 1978 e riferimenti). In affioramento il Campidano è quasi esclusivamente costituito da coperture clastiche di età plio-pleistocenica.

Nel Pliocene medio, mentre il graben campidanese continuava a subire fenomeni di subsidenza, il resto della Sardegna era soggetto a un ringiovanimento del rilievo per effetto del sollevamento dovuto a spinte tangenziali, tali che il basamento paleozoico costituente gli horst veniva messo a contatto con le formazioni più recenti. Questo ringiovanimento ha portato a una ripresa dell'attività erosiva, con una profonda incisione delle valli da parte dei corsi d'acqua e la formazione di depositi sedimentari che hanno contribuito al riempimento della depressione.

La fossa è stata quindi definitivamente colmata da sedimenti marini e continentali pliocenici e dalle coltri alluvionali quaternarie antiche e recenti, con depositi deposizione di sabbie, limi, argille e conglomerati per uno spessore di circa 500 m (Tilia Zuccari, 1969).

Nella piana del Campidano i depositi recenti ed attuali sono rappresentati da un'ampia varietà di facies di ambiente prevalentemente continentale.

I termini più recenti comprendono: (a) facies alluvionali ciottolose, sabbiose e limo-argillose; (b) facies argilloso-sabbiose e limo-argillose palustri e di bonifica; (c) detriti di versante sabbioso-limosi o ghiaioso-limosi; (d) accumuli alla base dei versanti in falde o in conoidi; (e) accumuli caotici di blocchi di rocce vulcaniche alla base dei plateau dovuti all'arretramento dei versanti.

I depositi alluvionali più estesi appartengono al fiume Tirso che, impostatosi sui litotipi miocenici e pliocenici, hanno contribuito a colmare la parte settentrionale della fossa campidanese. Tali depositi sono dominati da un'alternanza di alluvioni ciottolose, con intercalazioni sabbiose bruno-rossastre ad elementi provenienti dallo smantellamento del basamento paleozoico e delle successioni vulcaniche.

I termini più antichi sono costituiti da sedimenti della panchina tirreniana, affiorante lungo la zona costiera e in alcune aree dell'interno; costituita da un conglomerato poligenico e da arenarie fossilifere cementate. Intorno agli stagni costieri affiorano i calcari a cardidi, testimonianza di paleo-stagni legati all'evoluzione della piana campidanese. Seguono le facies eoliche würmiane molto estese nel territorio di Arborea e rappresentate da arenarie ben cementate con resti fossili, immediatamente riconoscibili in campagna per la presenza di una netta stratificazione incrociata.

Nel Pliocene, in coincidenza con l'apertura della fossa del Campidano, si assiste alla messa in posto di potenti coltri alluvionali; queste sono caratterizzate dalla presenza di una sequenza di depositi sia di ambiente marino

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 8 a 23	Rev0

che lagunare che di ambiente continentale. Questa diversificazione deposizionale è legata alla variazione eustatica del livello del mare, con continue trasgressioni e regressioni che si sono alternate nel tempo.

Dal punto di vista strutturale il Campidano è definibile come un graben disposto NW-SE impostato su un sistema di faglie dirette normali ad elevata inclinazione. Morfologicamente corrisponde oggi a un'ampia valle che si estende per oltre 100 km dal Golfo di Oristano a quello di Cagliari con una larghezza variabile da 25 a 40 km.

Ai lati della depressione si riconoscono gli horst, formati prevalentemente da blocchi rialzati del basamento paleozoico e dalle coperture oligo-mioceniche.

Inoltre, importanti manifestazioni termali sono localizzate in prossimità delle faglie bordiere del graben. Due di queste (S'Acquacotta e Santa Maria is Acquis), sono caratterizzate da buone portate d'acqua (c.ca 50 l/s) e temperature piuttosto elevate (45-50 °C).

Alcuni studi hanno inoltre evidenziato un'alta anomalia termica con un valore massimo vicino a Sardara di quasi 200 mW/m², mentre si ipotizza una temperatura di 150 °C alla profondità di 200 m al centro del graben.

4.1 Inquadramento geologico del settore

Nel settore d'interesse si notano dei depositi olocenici di ambiente da alluvionale a costiero che si impostano al di sopra dei depositi vulcano-sedimentari Plio-Pleistocenici, legati alla sedimentazione marina. A loro volta in continuità stratigrafica al di sotto dei precedenti depositi si riscontra un substrato litoide costituito dalle vulcaniti dell'oligo-miocene.

Nell'area cartografata, (**Fig. 4.1/A “Carta geologica”**) si rinvencono dal più recente:

Depositi Quaternari dell'area continentale

Depositi Olocenici

- Depositi palustri e lagunari (**es**) Limi e argille con abbondante frazione organica. OLOCENE
- Depositi alluvionali terrazzati (**bn**) - OLOCENE

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 9 a 23	Rev0

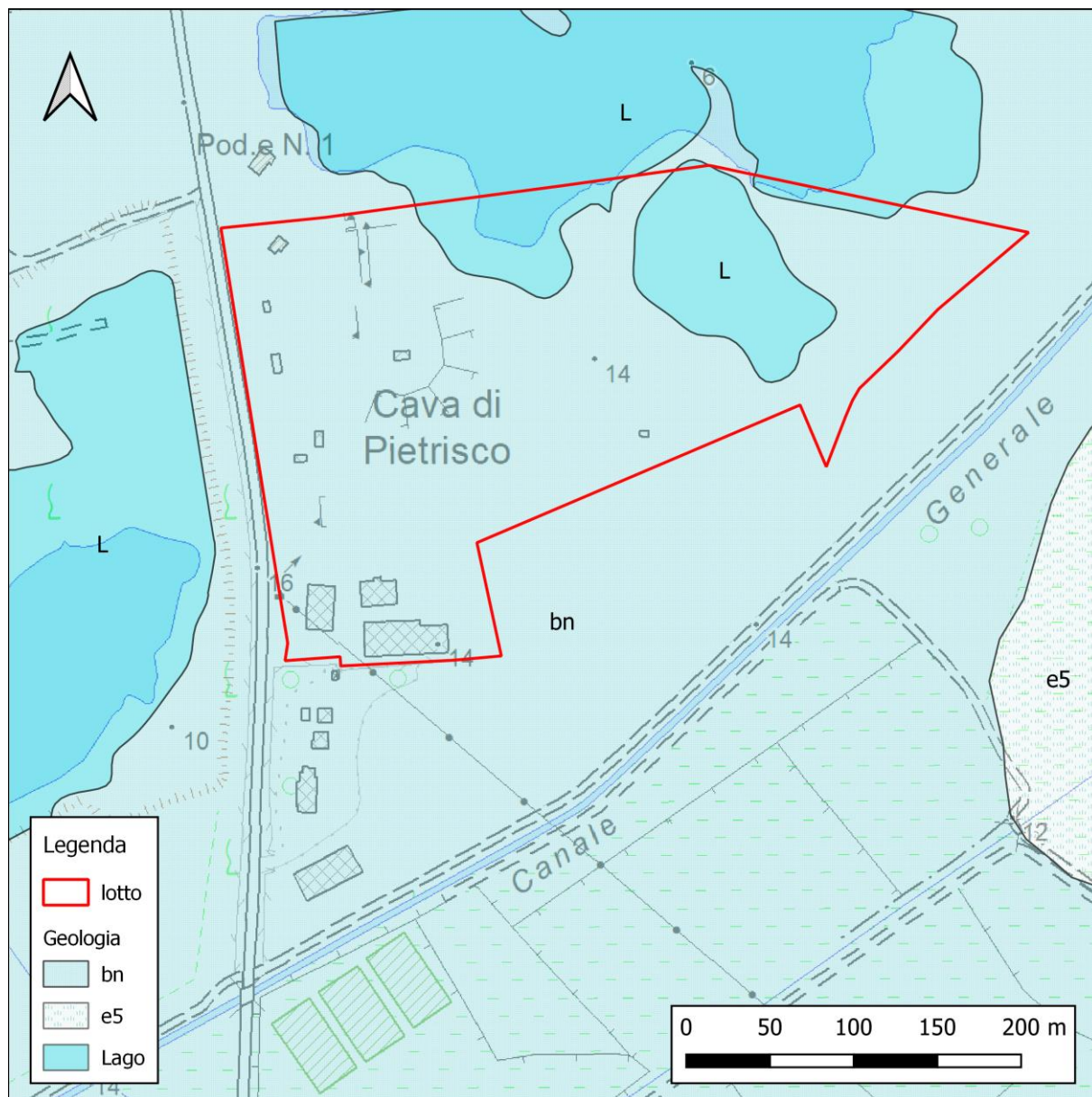


Fig. 4.1/A– Carta geologica (in rosso l'area d'interesse).

4.2 Schema Stratigrafico dell'area

Di seguito si riportano le indicazioni relative allo schema stratigrafico ricavato da precedenti indagini eseguite in diretta prossimità dell'area e in considerazione del fatto che il sito dagli anni '60/'65 è stato interessato da attività di cava. Le stesse infatti hanno portato alla conformazione attuale e alla formazione dei vari laghetti presenti, come visibile anche nelle foto aeree comparative dei differenti anni, visualizzabili nel geoportale della Sardegna.

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 10 a 23	Rev0

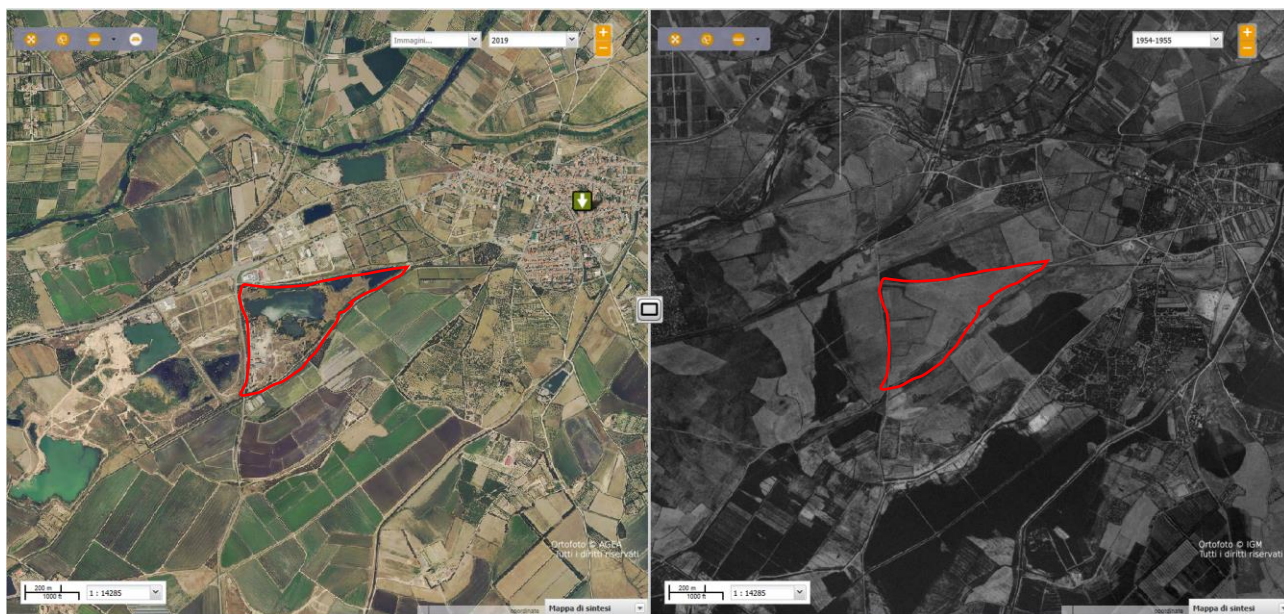


Fig. 4.2/A– Comparazione anno 1919-1954/55



Fig. 4.2/B– Comparazione anno 1919-.1977/78

I depositi olocenici presenti in situ, originari, sono costituiti da alternanze di livelli di argille sabbie e conglomerati, dello spessore di diversi metri. Tale successione sedimentaria è stata riferita ad un ambiente di piana a canali intrecciati. La porzione più superficiale è costituita da elementi più argilloso sabbiosi mentre quella più profonda, da conglomerati ad elementi sub-angolari, clasto-sostenuti, con matrice sabbiosa e colore marrone chiaro, rappresenta una falda detritica più recente.

Di seguito si riporta quindi lo schema stratigrafico di un pozzo posto nelle immediate vicinanze:

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 11 a 23	Rev0



Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Descrizione litologica
0,00	3,00	3,00	suolo e substrato di riporto
3,00	19,00	16,00	terrazzi alluvionali a banchi e/o strati a cemento argilloso (sabbie/ghiaie/ciottoli)
19,00	21,00 e oltre	2,00	acquifero ghiaioso/ciottoloso

Fig. 4.2/C– Stratigrafia pozzo ISPRA.

L'area industriale in parola, sorge su vecchie cave, ripristinate con i fanghi di lavaggio degli inerti. Questo, ha modificato completamente la stratigrafia originaria. La ripiena è avvenuta passando per le vasche di decantazione e sedimentazione, realizzate negli scavi ancora colmi d'acqua, arrivandone alla saturazione.

5. Inquadramento Idrografico e Idrogeologico

5.1 Inquadramento Idrografico

L'area di studio è L'U.I.O. del Tirso ha un'estensione di circa 3365,78 Km² ed è costituita solo dall'omonimo bacino idrografico. La U.I.O. è caratterizzata da un'intensa idrografia con sviluppo prevalentemente dentritico dovuto alle varie tipologie rocciose attraversate lungo la parte centrale ed è delimitata a Ovest dal massiccio del Montiferru, a Nord-Ovest dalle Catene del Marghine e del Goceano, a Nord dall'altopiano di Buddusò, a Est dal massiccio del Gennargentu, a Sud dall'altopiano della Giara di Gesturi e dal Monte Arci. L'altimetria è notevolmente varia: all'interno di questa U.I.O. sono presenti aree pianeggianti, collinari, e montuose che culminano con le vette del versante settentrionale del Gennargentu (Bruncu Spina 1829 m s.l.m.).

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 12 a 23	Rev0

Il fiume Tirso nasce dall’altopiano di Buddusò e sfocia nel Golfo di Oristano dopo un percorso di 159 km circa. L’andamento del suo corso si differenzia notevolmente procedendo dalla sorgente alla foce, anche se è possibile individuare tre tratti connotati nella maniera seguente:

- Nel primo tratto, compreso tra le sorgenti e la confluenza col Rio Liscoi, il corso del fiume presenta un percorso tortuoso con notevoli pendenze;
- Nel secondo, tra la confluenza con il Rio Liscoi e il lago Omodeo, la pendenza si fa via via più dolce e il corso del fiume assume un’andamento regolare;
- Nell’ultimo, attraverso la piana di Oristano, il corso del fiume presenta pendenze minime ed è caratterizzato dalla presenza di grossi meandri

I principali affluenti del fiume ricadono tutti nella parte alta e media del corso, e drenano talvolta dei sottobacini particolarmente significativi tra cui possono citarsi:

- Fiume Massari (840 kmq)
- Fiume Taloro (505 kmq)
- Rio Mannu di Benetutti (bacino 193 kmq)
- Rio Liscoi (204 kmq)
- Rio Murtazzolu (267 kmq)

Affluenti di minore importanza sono quelli che drenano i versanti occidentali del monte Arci, caratterizzati da una rete idrografica piuttosto lineare, poco ramificata e quasi perpendicolare alla linea di costa.

Anche sulle pendici meridionali del Monti Ferru sono intestati alcuni affluenti minori, caratterizzati dapprima da aste fluviali ad andamento lineare parallelo alla linea di costa che poi ripiegano bruscamente nella piana quasi ad angolo retto.

Uno degli elementi di maggiore importanza di questa U.I.O. è sicuramente la presenza di numerosi invasi artificiali, tra cui si citano gli invasi del lago Omodeo, di Gusana e del Cucchinadorza. Tra questi, particolarmente rilevante dal punto di vista della quantità d’acqua invasabile è il lago Omodeo con capacità massime d’invaso di 792 milioni di metri cubi. Questo è diventato con la costruzione della nuova diga (Tirso a Cantoniera) l’invaso artificiale più grande dell’isola. Nella zona costiera si trovano una serie lagune costiere, alcune delle quali si prosciugano completamente d’estate.

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 13 a 23	Rev0

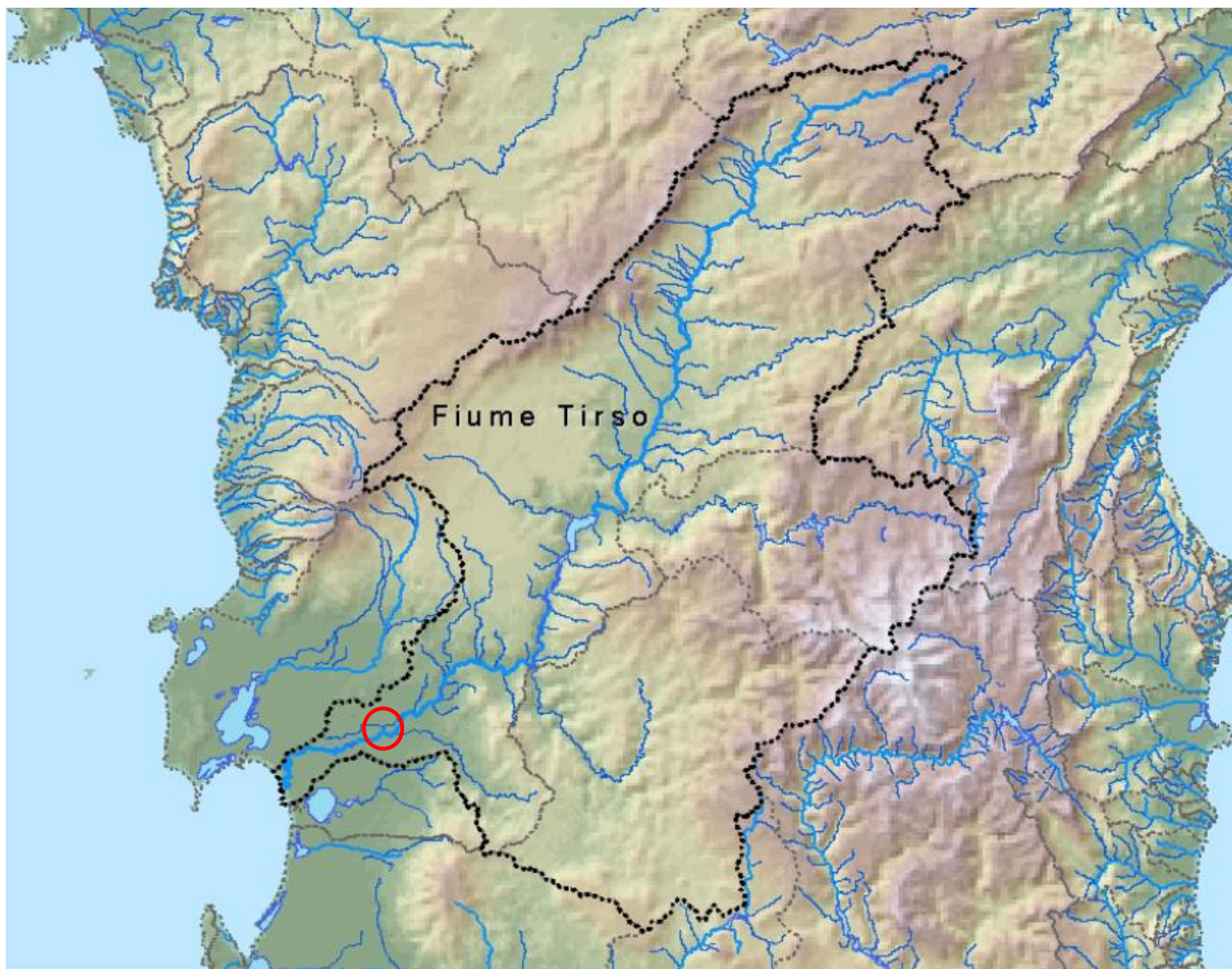


Fig. 6.1/A – Bacino idrografico del Tirso.

5.2 Idrografia superficiale

Nell'area di studio si evidenzia una circolazione idrica superficiale piuttosto intensa. (**Fig. 5.2/A**).

I corsi d'acqua sono caratterizzati da un pattern con sviluppo dendritico, localmente assumono una morfologia rettificata dalla canalizzazione antropica soprattutto nei tratti che attraversano il centro urbano.

I corsi d'acqua, mostrano direzione prevalente **Ne-Sw** che convogliano nel golfo di Oristano.

Nello specifico a sud del lotto di interesse si individua il Canale Generale Zona 2 realizzato per le opere di bonifica sviluppatesi nell'area.

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 14 a 23	Rev0

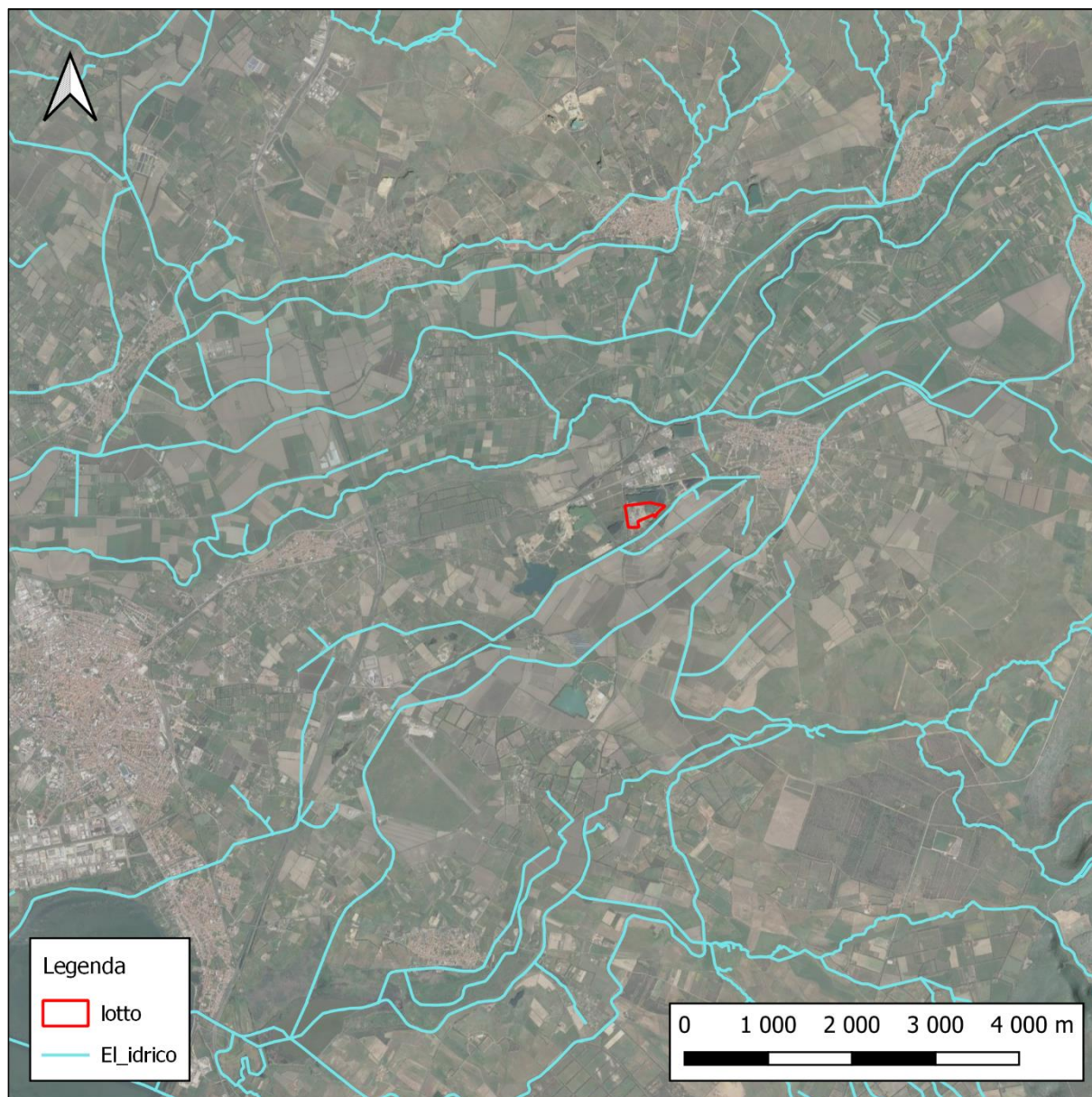


Fig. 5.2/A – Idrografia superficiale dell'area vasta

Andando più in dettaglio, da precedenti rilievi aerofotogrammetrici è stato possibile individuare tramite il DEM l'andamento generale dell'area ed i conseguenti deflussi superficiali. Si consideri che la zona è pressoché pianeggiante e che tutte le aree pavimentate, realizzate dalla ditta, presentano il loro sistema di trattamento acque di prima pioggia e di conseguenza le stesse non vengono convogliate nel corpo idrico superficiale.

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 15 a 23	Rev0

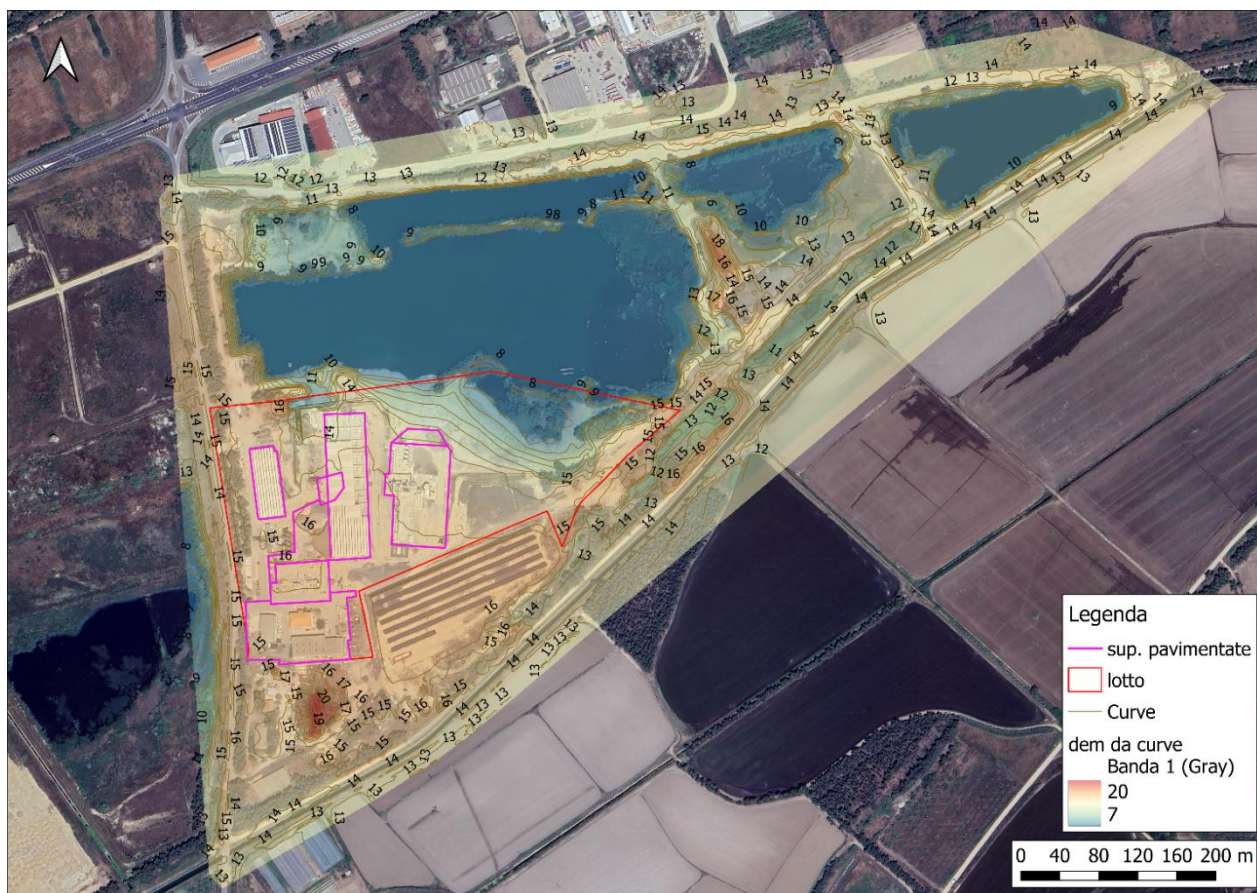


Fig. 5.2/B – Analisi della morfologia e scorrimento superficiale dell’area.

Come riportato al **Cap. 4.2** e visibile in **Fig. 5.2/B** tutta l’area è stata fortemente influenzata dalle precedenti attività estrattive, le stesse hanno infatti portato alla formazione degli specchi d’acqua oggi visibili e presenti nelle aree circostanti. I laghetti infatti sono principalmente alimentati dalla falda acquifera, posta al di sotto degli strati più argillosi, tuttavia le acque meteoriche concorrono al volume disponibile scorrendo superficialmente lungo le sponde lacustri ed infiltrandosi nel terreno.

Analizzando con maggiore dettaglio l’areale di interesse (**Fig.5.2/C**) si nota, come molte delle aree disponibili, assoggettate a lavorazioni e o stoccaggi, siano state pavimentate/coperte e, questo garantisce protezione del sistema acque sotterranee e superficiali. Infatti, si è provveduto a dotarle, dove necessario, di sistema di trattamento acque di prima pioggia, pertanto i deflussi maggiori, che possono arrivare al lago artificiale e infiltrazioni alla falda, si riscontrano principalmente nelle sponde nelle aree immediatamente prospicienti al lago stesso, dove non entrano in contatto con i processi industriali.

Gli areali ove aree non vengono eseguite lavorazioni o stoccaggi di materiali le acque non sono regimate ma vengono lasciate scorrere liberamente e o infiltrarsi.

Eventuali riempimenti dei volumi, occupati allo stato attuale dalle acque più basse dei laghetti, non influenzeranno in maniera significativa il deflusso superficiale e su gli stessi non si realizzeranno attività produttive.

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fig. 16 a 23	Rev0

Si riporta, Fig. 5.2/C, a carattere esemplificativo, le possibili direzioni di scorrimento superficiale delle acque meteoriche.

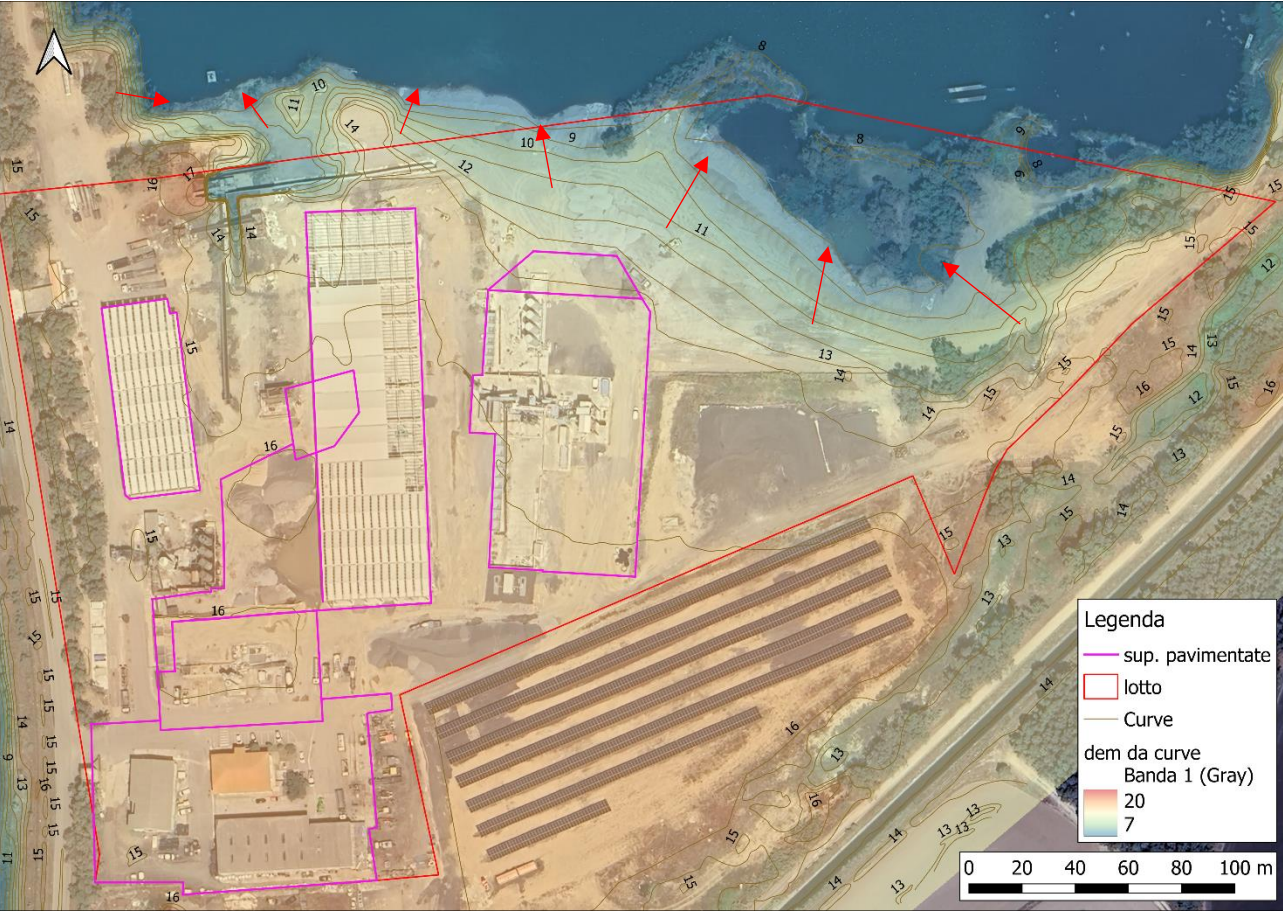
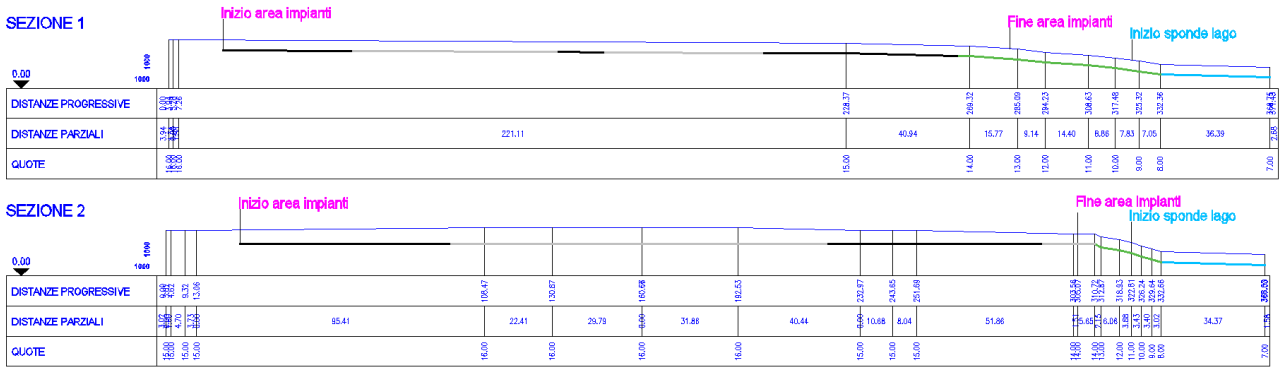


Fig. 5.2/C – Analisi della morfologia e scorrimento superficiale di dettaglio dell’area.

A rafforzare quanto detto si sono realizzate delle sezioni (**Fig. 5.2/D**) per mostrare come l’areale sia pressoché pianeggiante se non per la parte riguardante le sponde del laghetto artificiale. Si precisa inoltre che le aree dei piazzali (cantieri) hanno una pendenza tale da favorire lo scorrimento delle acque superficiali verso i sistemi di raccolta e comunque in contro pendenza rispetto al normale deflusso, come da buona norma costruttiva.



CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 17 a 23	Rev0

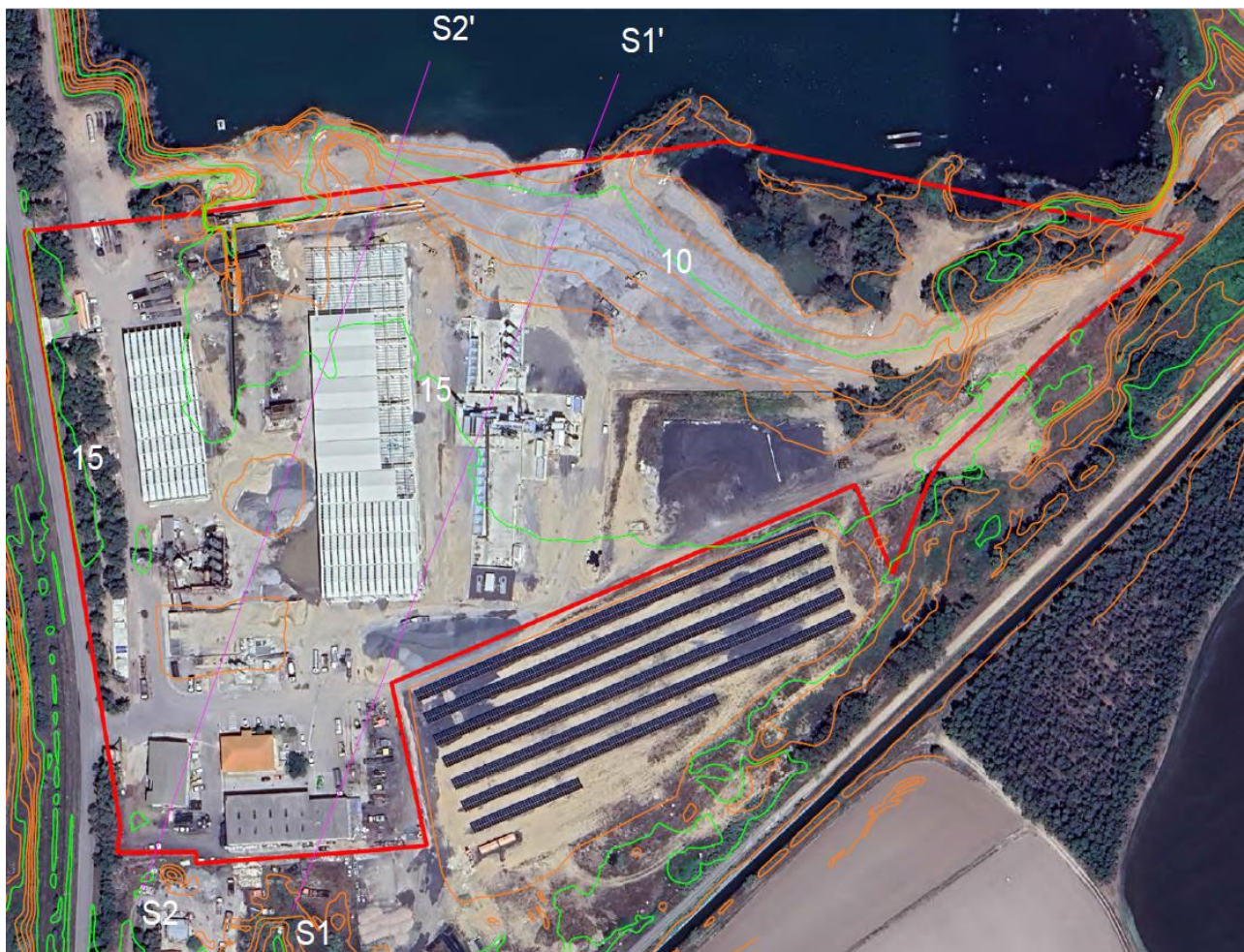


Fig. 5.2/D – Planimetria e sezioni morfologiche dell'area.

5.3 Inquadramento idrogeologico

Dei 37 complessi acquiferi principali individuati per la Sardegna, costituiti da una o più Unità con caratteristiche idrogeologiche sostanzialmente omogenee, quelli che interessano il territorio della U.I.O. del Tirso (**Fig. 5.3/A**), dal più antico al più recente, sono:

- Acquifero dei Carbonati Mesozoici della Barbagia e del Sarcidano
- Acquifero Detritico Carbonatico Oligo-Miocenico del Campidano Orientale
- acquifero delle Vulcaniti Oligo-Mioceniche della Sardegna Nord-Occidentale
- Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Sardegna Centro-Occidentale
- Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche del Monte Arci
- Acquifero delle Vulcaniti Plio-Pleistoceniche della Giara di Gestori
- Acquifero Detritico-Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 18 a 23	Rev0

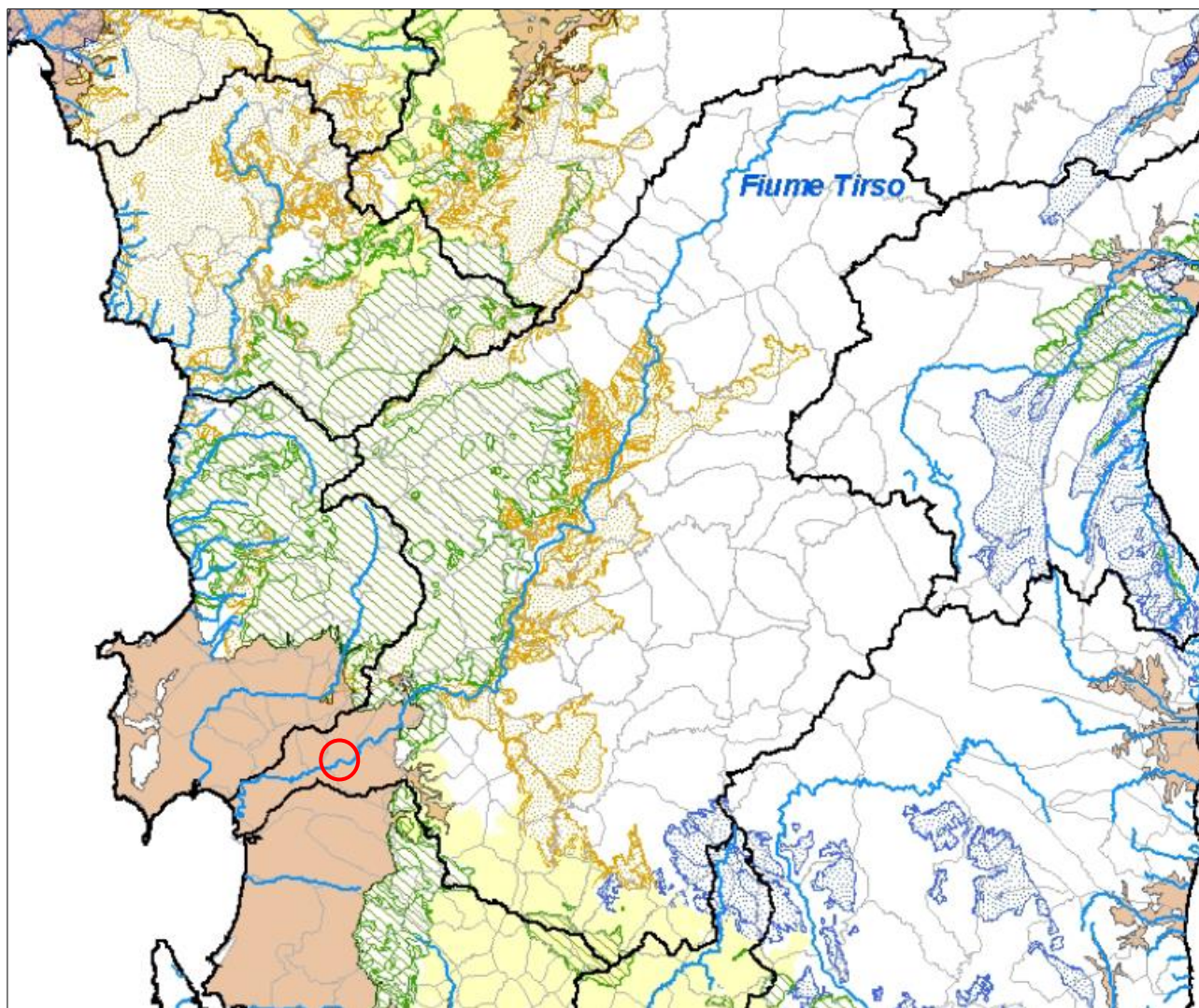


Fig.5.3/A - Acquiferi presenti nell'UIO del Tirso.

Nell'area cartografata troviamo l'*Acquifero Detritico Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano*, costituito da Depositi alluvionali conglomeratici, arenacei, argillosi; depositi lacustropalustri e caratterizzato una permeabilità per porosità complessiva medio-bassa; localmente medio-alta nei livelli a matrice più grossolana.

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 19 a 23	Rev0

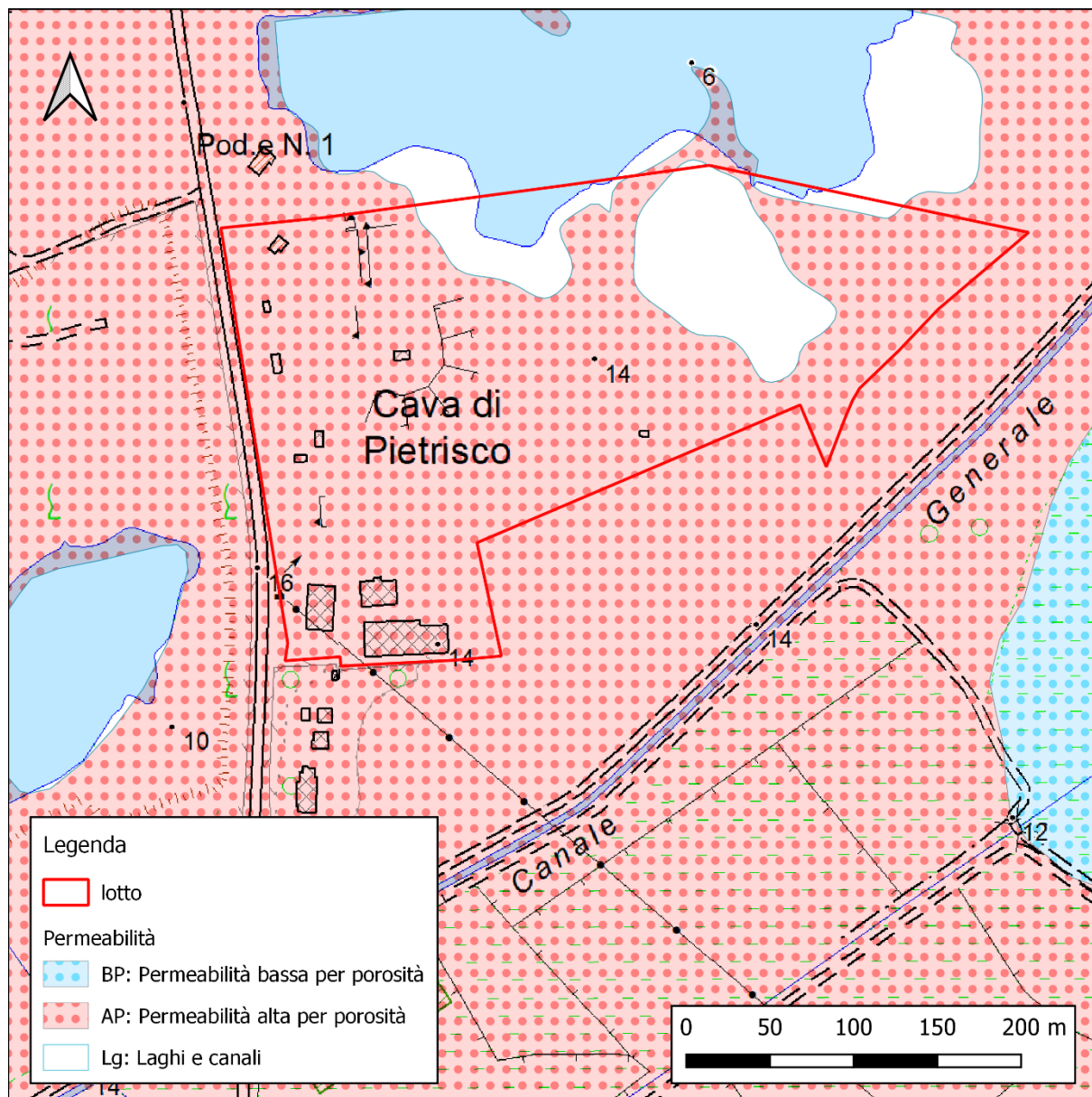


Fig. 5.3/B – Carta della permeabilità.

5.4 Prove di permeabilità in situ

Al fine di valutare la permeabilità dell'orizzonte di suolo e sottosuolo è stata condotta una prova di permeabilità in situ.

Nello specifico è stata eseguita una prova in pozzetto a carico variabile. Questo tipo di prove consentono di determinare in modo molto semplice la permeabilità di un terreno superficiale al di sopra del livello della falda idrica.

Operativamente si realizza uno scavo, lo si riempie d'acqua e si valuta l'abbassamento dell'acqua all'interno dello scavo (prove a carico variabile). Il pozzetto di prova può essere di forma quadrata o circolare e le dimensioni possono essere scelte basandosi sugli strumenti di scavo disponibili. In linea di principio comunque

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 20 a 23	Rev0

le dimensioni devono aumentare all'aumentare delle dimensioni dei granuli del terreno. In particolare il lato del quadrato (nel caso di pozzetti a base quadrata) o il diametro del cerchio (per pozzetti circolari) deve essere superiore a 10-15 volte la dimensione della frazione granulometrica significativa. Se ad esempio la prova viene eseguita in ghiaie con dimensione dei granuli di circa 2 cm, la larghezza del pozzetto non deve essere inferiore a 20-30 cm. Se il terreno è sabbioso o comunque con componente sabbiosa dominante, la dimensione del pozzetto è sempre superiore a 15 volte la dimensione dei granuli di sabbia. Basandosi sulla documentazione disponibile in Internet e in bibliografia, in questi casi si può suggerire comunque un lato del pozzetto di almeno 30-40 cm. La profondità del pozzetto è a discrezione dell'operatore.

Prima di eseguire la prova il terreno deve essere preventivamente saturato mediante immissione d'acqua e si deve stabilire un regime di flusso permanente. Per ottenere questo risultato si suggerisce di immettere acqua nello scavo per almeno 24 ore prima dell'inizio dell'esecuzione della prova.

Per pozzetti a base quadrata il valore della costante K si ottiene dalla seguente formula

$$k = \frac{h_1 - h_2}{t_2 - t_1} \cdot \frac{1 + \left(\frac{2 \cdot h_m}{b}\right)}{\left(\frac{27 \cdot h_m}{b}\right) + 3}$$

dove:

b: lato del pozzetto a base quadrata;

hm: altezza media dell'acqua nel pozzetto durante la prova a carico variabile;

h1 e h2: altezze dell'acqua nel pozzetto, misurate dalla base del pozzetto, all'inizio e alla fine della prova a carico variabile;

t2-t1: durata della prova a carico variabile.

Nel caso in esame (**Fig. 5.4/A**) è stato realizzato un pozzetto a base quadrata di lato 40 x 40 cm ed una profondità di 35 cm. Il pozzetto è stato quindi riempito d'acqua fino ad una altezza di 20 cm dal fondo. Si è reso necessario una imbibizione preliminare in quanto, durante la realizzazione del foro, il terreno era secco visto il periodo di siccità e le scarse piogge dei mesi precedenti.

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fig. 21 a 23	Rev0



Fig. 5.4/A – pozzetto realizzato

Gli abbassamenti misurati in tempi diversi sono riportati in **Tab. 5.4/A**.

Numero di rilievi	Tempo dall’inizio della prova (minuti)	Altezza Misura (cm)	Differenza di altezza (cm)	Altezza media (cm)	Differenza di tempo (sec)	Larghezza pozzetto (cm)	Coefficiente di permeabilità (cm/sec)
n	t	h	h ₁ - h ₂	h _m	t ₂ - t ₁	b	k
0	0	45	0	0	0	40	
1	0,5	44,8	0,2	44,9	30		6,50E-04
2	1	44,6	0,2	44,7	30		6,50E-04
3	1,5	44,3	0,3	44,45	30		9,76E-04
4	2	44	0,3	44,15	30		9,78E-04
5	2,5	43,8	0,2	43,9	30		6,53E-04
6	3	43,6	0,2	43,7	30		6,53E-04
7	3,5	43,5	0,1	43,55	30		3,27E-04
8	4	43,4	0,1	43,45	30		3,27E-04
9	4,5	43,2	0,2	43,3	30		6,55E-04
10	5	43,2	0	43,2	300		0,00E+00
11	10	43	0,2	43,1	300		6,55E-05
12	15	42,9	0,1	42,95	300		3,28E-05
13	20	42,7	0,2	42,8	300		6,56E-05
14	25	42,6	0,1	42,65	300		3,28E-05

Tab. 5.4/A - risultati della prova di permeabilità

Applicando la formula precedente si ottiene un coefficiente di permeabilità K di 4,33 **E-04 cm/s**, caratteristico dei terreni con sabbie fini e argilla. I risultati della prova indicano che lo strato superficiale di terreno (40/60

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 22 a 23	Rev0

cm) è caratterizzato da una permeabilità medio bassa alla quale corrisponde una media capacità drenante. Si precisa comunque che il risultato è riferito all'orizzonte pedogenetico.

La permeabilità ottenuta dalla prova è inferiore a quella generale dell'*Acquifero Detritico Alluvionale Plio-Quaternario*, in quanto l'areale è stato ripristinato con i materiali provenienti dalla vagliatura e lavaggio, di chiara matrice limosa argillosa.

Pertanto, il terreno ha la capacità di assorbire 2 cm d'acqua in circa 10 minuti per una superficie di 0.25 mq, superati questi quantitativi, l'acqua scorrerà superficialmente.

Valutando l'areale di riferimento, per quanto sopra richiamato nella parte climatologica, i millimetri di pioggia medi giornalieri sono inferiori a 1 mm, pertanto, se non in caso di eventi climatologici estremi, il terreno riesce ad assorbirli.

5.5 Studio della falda

L'areale in questione come visto nei capitoli precedenti è caratterizzato dalla presenza dell'*Acquifero Detritico Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano* costituito da sedimenti Olocenici lacustri e palustri recenti. Attraverso lo studio dei piezometri ISPRA è stato possibile stimare che la falda si imposta nello strato sabbioso con ghiaia e ciottoli, posto al di sotto del primo orizzonte argilloso e che quindi considerata la presenza di queste ultime ci si potrebbe trovare in casi di acquiferi in pressione. Pertanto la presenza dei laghetti è probabilmente legata ad un laceramento della base dell'acquifero, avvenuta durante i lavori di cava, che ha portato ad una risalita della stessa. La testimonianza di questa situazione come visto nei paragrafi precedenti è che precedentemente alle attività antropiche tutto l'areale risultava privo di aree lacustri.

6. Conclusioni

L'oggetto della presente relazione idrogeologica è stata la richiesta per approfondire/valutare gli impatti sulla componente idrogeologica, a seguito del progetto per l'incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l.

Il sito è facilmente raggiungibile dalla SS 131 innestandosi nella SS 388 e girando dopo lo svincolo ferroviario a destra verso la SP67 per arrivare a destinazione.

Le medie di temperatura e precipitazioni in Sardegna sono caratteristiche di un clima di tipo sub-tropicale. Nei mesi estivi, le scarsissime precipitazioni associate alle elevate temperature dell'aria causano un deficit idrico che favorisce la dispersione dei reflui.

L'analisi dei dati esistenti in letteratura sulla geologia del territorio, le foto aeree e il rilevamento di campagna, hanno consentito la ricostruzione dell'assetto geologico-stratigrafico dell'area. In particolare nell'area di interesse si segnalano, prevalentemente, alternanze di depositi alluvionali e pleistocenici.

Sulla base dell'analisi morfologica possiamo dire che le acque superficiali scorrono principalmente nelle aree adiacenti alle sponde lacustri e non interessate da lavorazioni di cantiere o rifiuti.

CLIENTE Conglomerati Bituminosi Srl	IL GEOLOGO	Comune: Simaxis Provincia: Oristano	RELAZIONE IDROGEOLOGICA	
	Dott. Geol. D. De Lisa		DATA DOCUMENTO maggio 2024	
	Integrazioni "Incremento della capacità di recupero di rifiuti non pericolosi di un impianto esistente della Conglomerati Bituminosi S.r.l., in località Feuredda nel comune di Simaxis OR)".		Fg. 23 a 23	Rev0

Pertanto, gli impatti sulla componente acque superficiali risultano minimali e sotto controllo visti i sistemi di gestione delle aree produttive, secondo le norme vigenti.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area ricade all'interno l'*Acquifero Detritico Alluvionale Plio-Quaternario del Campidano*, caratterizzato da una permeabilità complessiva per porosità medio bassa, non si considera necessario operare una regimazione delle acque oltre a quella già presente per le aree pavimentate e regolamentate; conseguentemente gli impatti sulle acque sotterranee, anche in questo caso sono attenuati e limitati.

Allo stato dell'arte, viste le strutture di nuova realizzazione, la conformazione dei terreni esistenti e la morfologia dell'areale non si ravvedono problematiche riguardanti il progetto in oggetto.

Cagliari, maggio 2024

Il Geologo