

Il Tecnico  
Dott. Geol.  
Roberta Maria Sanna



00	01/03/2024	Prima Emissione	Dott. Geol. Sanna	Dott. Geol. Sanna	Baltex

REV.	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO	
Il Tecnico  Dott. Geol. Roberta Maria Sanna		<b>PROGETTO:</b>  SARDEGNA 14 GUSPINI Impianto Fotovoltaico Guspini 33,6 MWac				
PROPONENTE BALTEX SARDEGNA14 GUSPINI S.r.l.		<b>NOME FILE:</b> SIA.gus_06_RGI				
		<b>UBICAZIONE:</b> REGIONE SARDEGNA Provincia di Sud Sardegna Comune di Guspini	<b>FORMATO:</b>  <b>A4</b>	<b>SCALA:</b>  n.a.	<b>SCALA PLOT:</b>	<b>FOGLIO:</b>
		<b>TITOLO:</b> Studio di Impatto Ambientale Relazione geologica				
FORNITORE A.R.T. STUDIO S.r.l. Via Ragazzi del '99 n°5 - 10090 BUTTIGLIERA ALTA (TO)		<b>CODICE ELABORATO:</b>  SIA.gus_06				
						

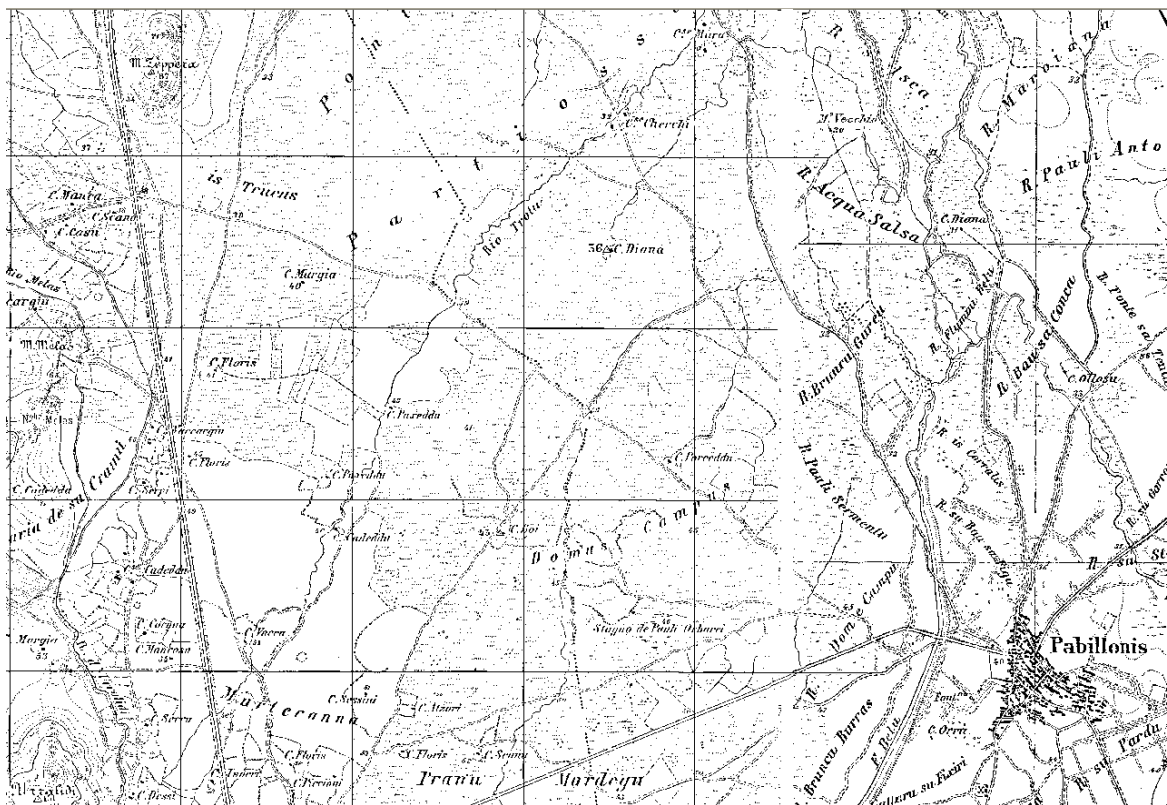


## INDICE

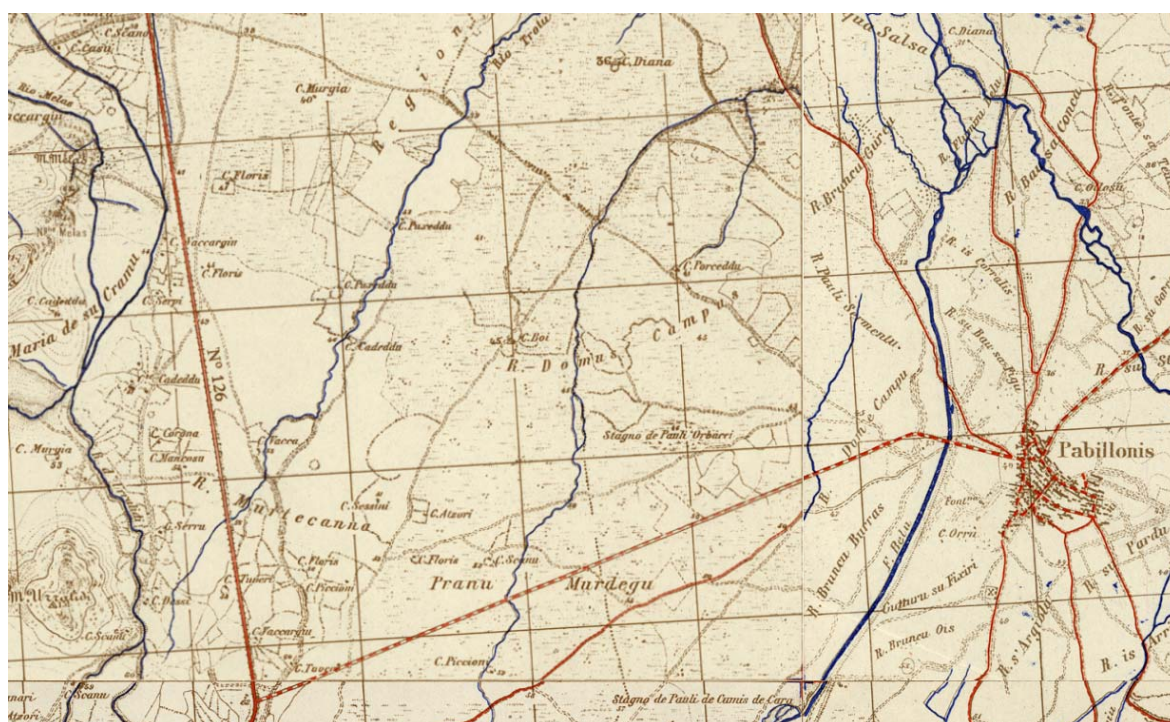
1	PREMESSA.....	3
2	DESCRIZIONE DELLE AREE DI STUDIO.....	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO DI SETTORE.....	6
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE .....	8
4.1	SCHEMA GEOLOGICO DELL'AREA INCLUDENTE IL TERRITORIO VASTO.....	12
4.2	LE UNITÀ LITOSTRATIGRAFICHE.....	14
4.3	GEOLOGIA DELL'AREA RISTRETTA .....	17
4.4	CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE .....	18
4.4.1	Il sistema idrografico.....	18
4.4.2	Caratteri idraulici delle formazioni geologiche.....	19
4.5	LA MORFOLOGIA DELL'AREA .....	21
	G - Piana del Campidano (Depositi alluvionali quaternari), Stagni e aree palustri (Limi palustri) e Fondivalle e golene (Depositi eluvio-colluviali olocenici-attuali).....	23
4.6	FORME E PROCESSI NELL'AREA DI STUDIO.....	26
4.6.1	FORME TETTONICHE .....	26
4.6.2	FORME E PROCESSI FLUVIALI.....	26
4.6.3	FORME E PROCESSI ANTROPICI .....	27
4.7	PAI E PROBLEMATICHE AFFERENTI .....	28
4.7.1	INDAGINE STORICA SUI FENOMENI DI DISSESTO .....	28
4.7.2	PERIMETRAZIONI DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA E GEOLOGICA VIGENTI .....	30
5	COMPATIBILITÀ.....	32

## 1 PREMESSA

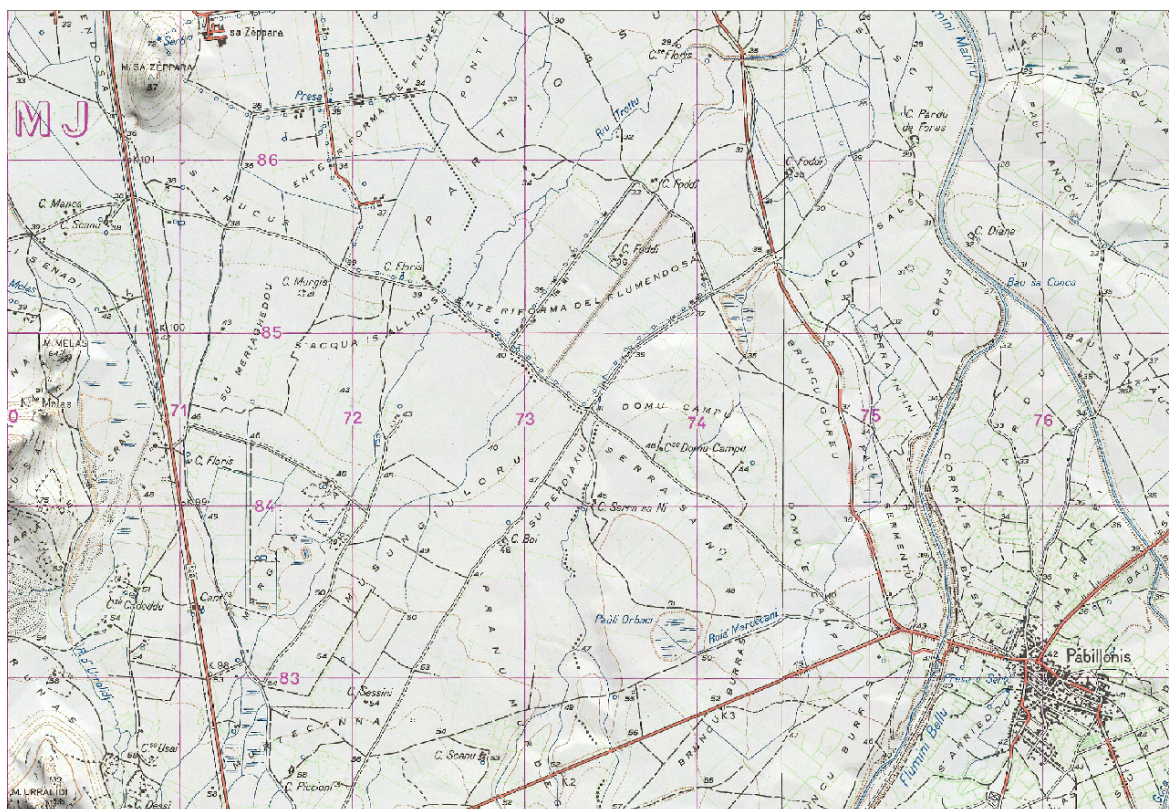
Questo elaborato costituisce il rapporto geologico esteso all'area del proposto impianto Agrovoltaico in area su Perdiaxiu, tra i territori comunali di Guspini e Pabillonis.



*L'area nella cartografia IGM 1888 sopra e USAF su IGM1943 sotto*







L'area nella cartografia IGM 1960 e Real Corpo sotto



Il settore è posto in un'area subpianeggiante, a cavallo tra i territori comunali di Guspini e Pabillonis, tra la strada provinciale che conduce a Pabillonis e la SS 126, in area debolmente elevata sulla piana circostante.



## 2 DESCRIZIONE DELLE AREE DI STUDIO

Il territorio studiato, tra i territori comunali di Guspini e Pabillonis, è parte integrante del settore del Sud Ovest della Sardegna ed è posto al margine occidentale del Campidano.

Lo studio geologico è composto di una relazione analitica, di 7 tavole grafiche al 1:5.000:

- Tav 1.1 Carta geolitologica
- Tav 1.2 Carta geomorfologica
- Tav 1.3 Carta idrogeologica
- Tav 1.4 Carta geotecnica
- Tav 1.5 Carta PAI inviluppo pericolosità geologica
- Tav 1.6 Carta PAI inviluppo pericolosità idraulica
- Tav 1.7 Carta delle fasce di Tutela ex art 8 e 30 ter NTA PAI



***Posizione dell'intervento nell'area di su Perdiaxiu***



### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO DI SETTORE

Il presente documento è redatto secondo quanto richiesto dalla normativa vigente ed in particolare, 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 17-01-2018 NTC2018;
- dagli Eurocodici EC7 ed EC8.

In particolare, il D.M. 17.01.2018 entrato in vigore a partire dal 01-07-2018 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 21.01.2019, 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.

In particolare la normativa generale presa a riferimento è costituita da:

- Decreto Ministeriale 17.01.2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni".  
Testo Unitario - Norme Tecniche per le Costruzioni
- Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n. 7/ C.S.LL.PP., 21.01.2019,  
Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- UNIEN 1998 5:2005 Eurocodice 8 (rev 2005)  
Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture  
Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003)
- UNIEN 1997 1:2005 Eurocodice 7.1 (rev 2005)  
Progettazione geotecnica – Parte I : Regole Generali
- UNIEN 1997 2:2002 Eurocodice 7.2 (rev 2002)



Progettazione geotecnica – Parte I : Progettazione assistita da prove di laboratorio

- EC 1-20120 UNIEN 1997 2:2007 Eurocodice 7.2 (rev 2007)

Progettazione geotecnica – Parte II : Progettazione assistita con prove in sito

- Leggi regionali in materia di pianificazione e di Vincolo Idrogeologico
- Piano di Assetto Idrogeologico (NTA agg. 08.03.2023)
- Piano delle Fasce Fluviali
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni
- Ordinanze Autorità di Bacino nazionale, regionale o interregionale
- Piani Territoriali di coordinamento (Cagliari)
- Piani Urbanistici di Guspini e Pabillonis e relativi Regolamento edilizio e Norme Tecniche di Attuazione
- D.M. 11.03.1988 (pur obsoleto)

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità e 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

## 4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

L'area di indagine è posta al margine occidentale del Campidano.

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 viola) 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:

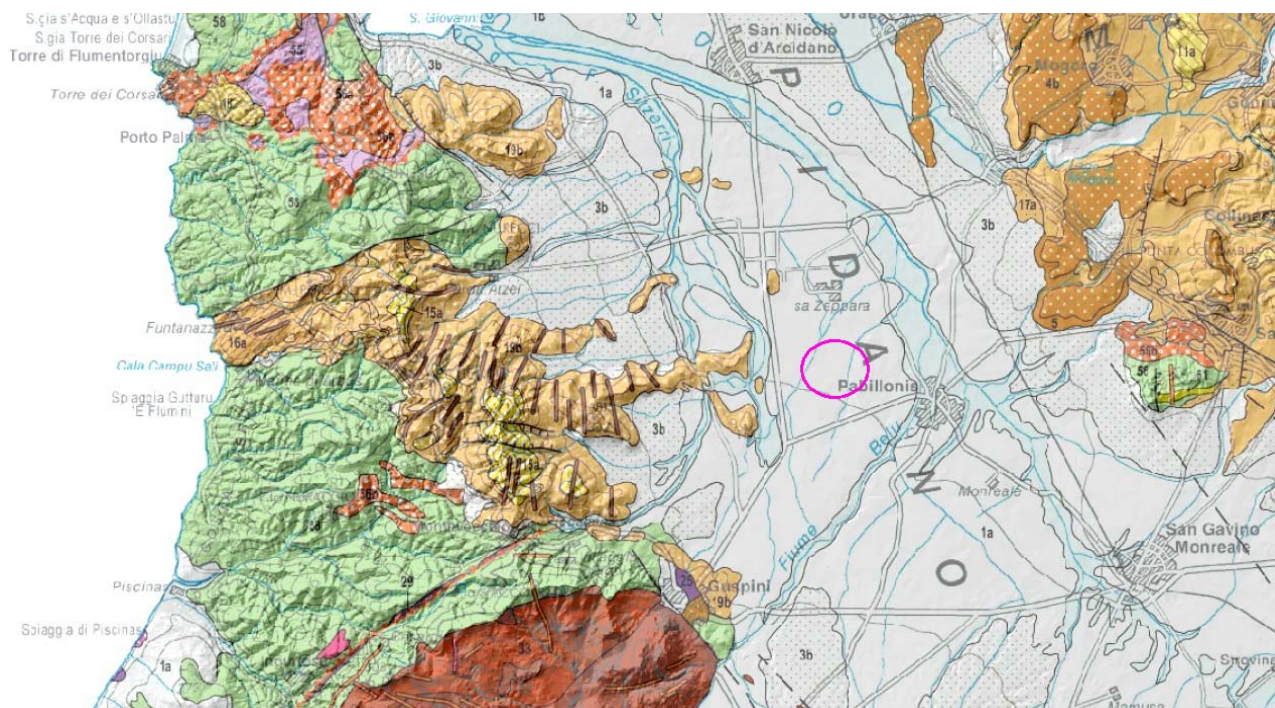
- Sardegna settentrionale e Corsica meridionale: rappresentano la parte più interna della catena (migmatiti e gneiss migmatitici in facies anfibolitica di pressione intermedia).
- Sardegna centrale: localizzata tra la linea Posada-Asinara e l'Iglesiente, è caratterizzata da falde erciniche vergenti a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



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 calcicalina con composizione da acida ad intermedia. Contemporaneamente il substrato del complesso vulcanico è interessato da intrusioni di tipo granitoidi 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-filosilicatico, 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 calcicalino 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.



**Mappa – La geologia dell'area dalla Carta Geologico-strutturale (Carmingani et alii 2011)**

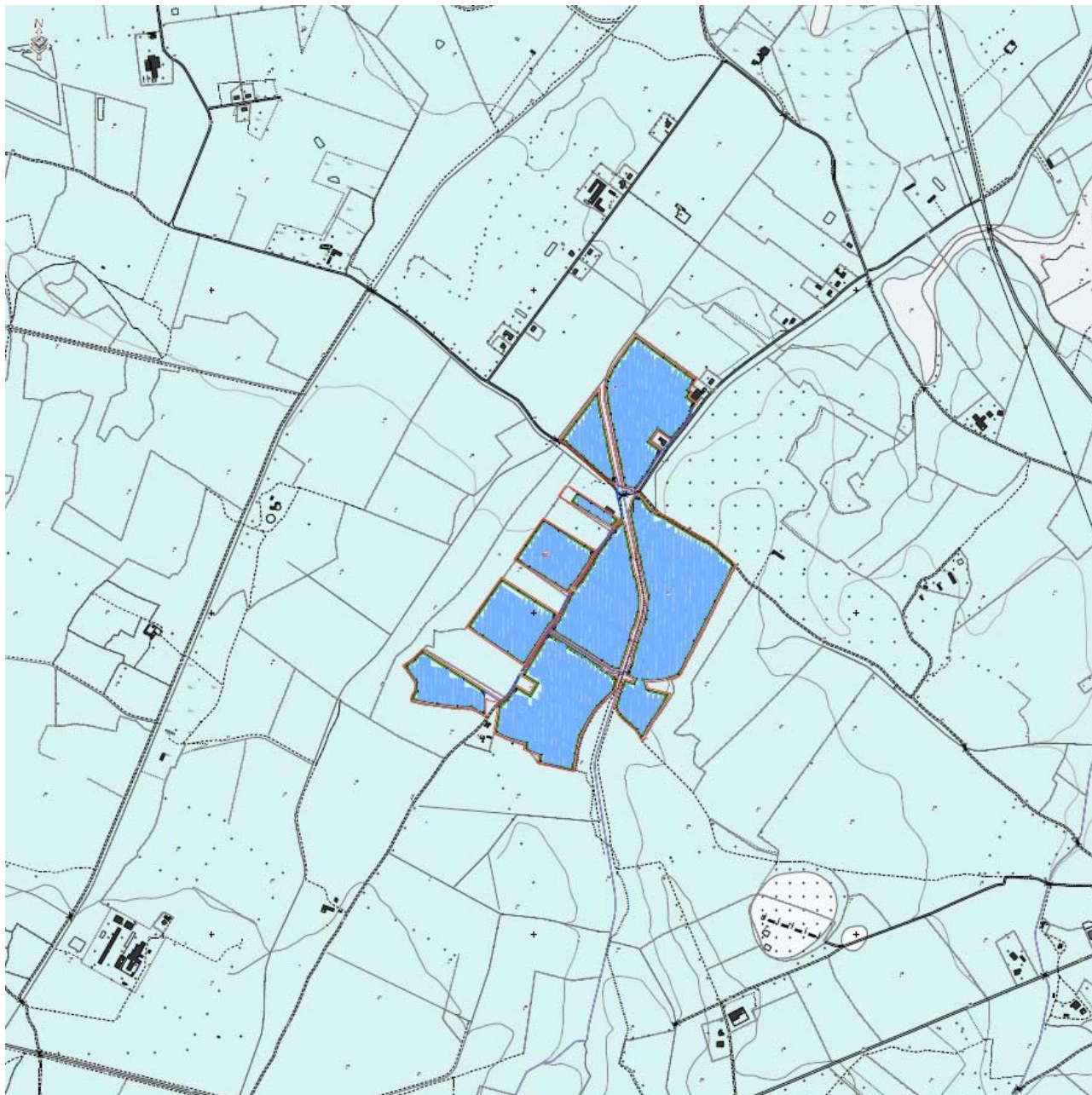
Successivamente all'acme compressivo si sviluppa una fase distensiva evidenziata sia dalle intrusioni dei granitoidi che da metamorfismo di alta temperatura e bassa pressione che interessano le rocce di facies anfibolica del *core complex* di Monte Filau. Sono inoltre presenti faglie dirette a basso 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 penepiano.

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.



**Tavola – La cartografia geologica dell'area di progetto**

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 calcalalino. Il *rift* sardo, impostatosi nella parte mediana dell'Isola si sviluppa in lunghezza da sud (Golfo i 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.

Alla tettonica distensiva plio-quadernaria, collegata con l'origine del bacino oceanico del Tirreno centro-meridionale, 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.

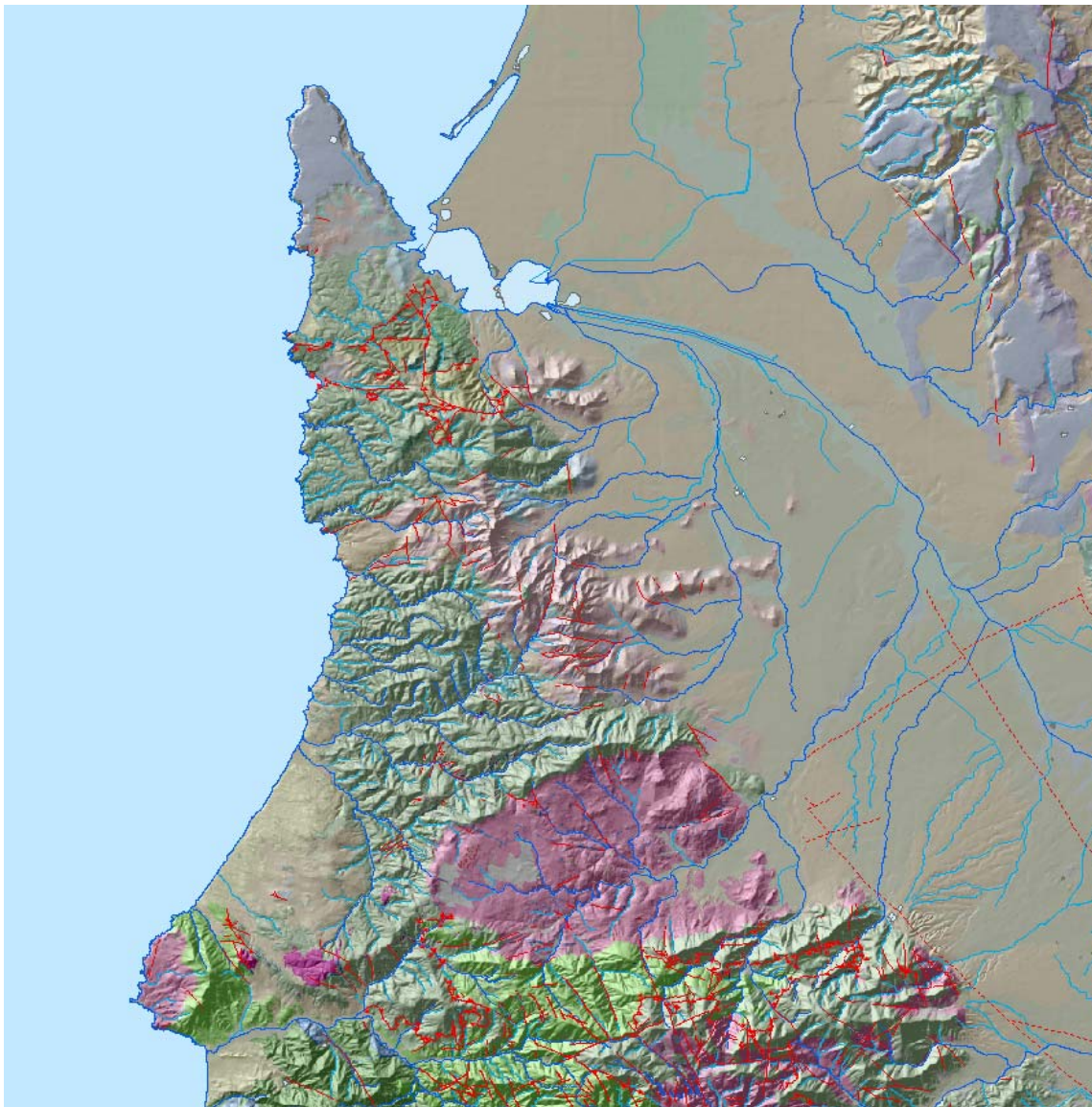
Nell'Olocene, infine, assistiamo alla deposizione di sedimenti (alluvioni, depositi litorali, dune etc.) che conferiscono alla Sardegna l'attuale aspetto morfologico.

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.

#### **4.1 SCHEMA GEOLOGICO DELL'AREA INCLUDENTE IL TERRITORIO VASTO**

La sequenza stratigrafica complessiva dell'area nella quale si inserisce il settore è rappresentata dal basso in alto da:

- Metamorfiti paleozoiche;
- Intrusioni granitiche;
- Formazioni filoniane tardive, spesso mineralizzate;
- Formazioni mesozoiche
- Sedimenti marini miocenici e eocenici;
- Sedimenti continentali pliocenici;
- Vulcaniti basaltiche plio-quadernarie;
- Depositi alluvionali quaternari;
- Depositi eluvio-colluviali olocenici-attuali;
- Detriti di falda;
- Limi palustri



**Mapa – Geologia dell'area sul DTM**



Le metamorfite paleozoiche costituiscono il termine più antico che affiora nell'area. Esse costituiscono il margine della gran parte del limite occidentale della fossa.

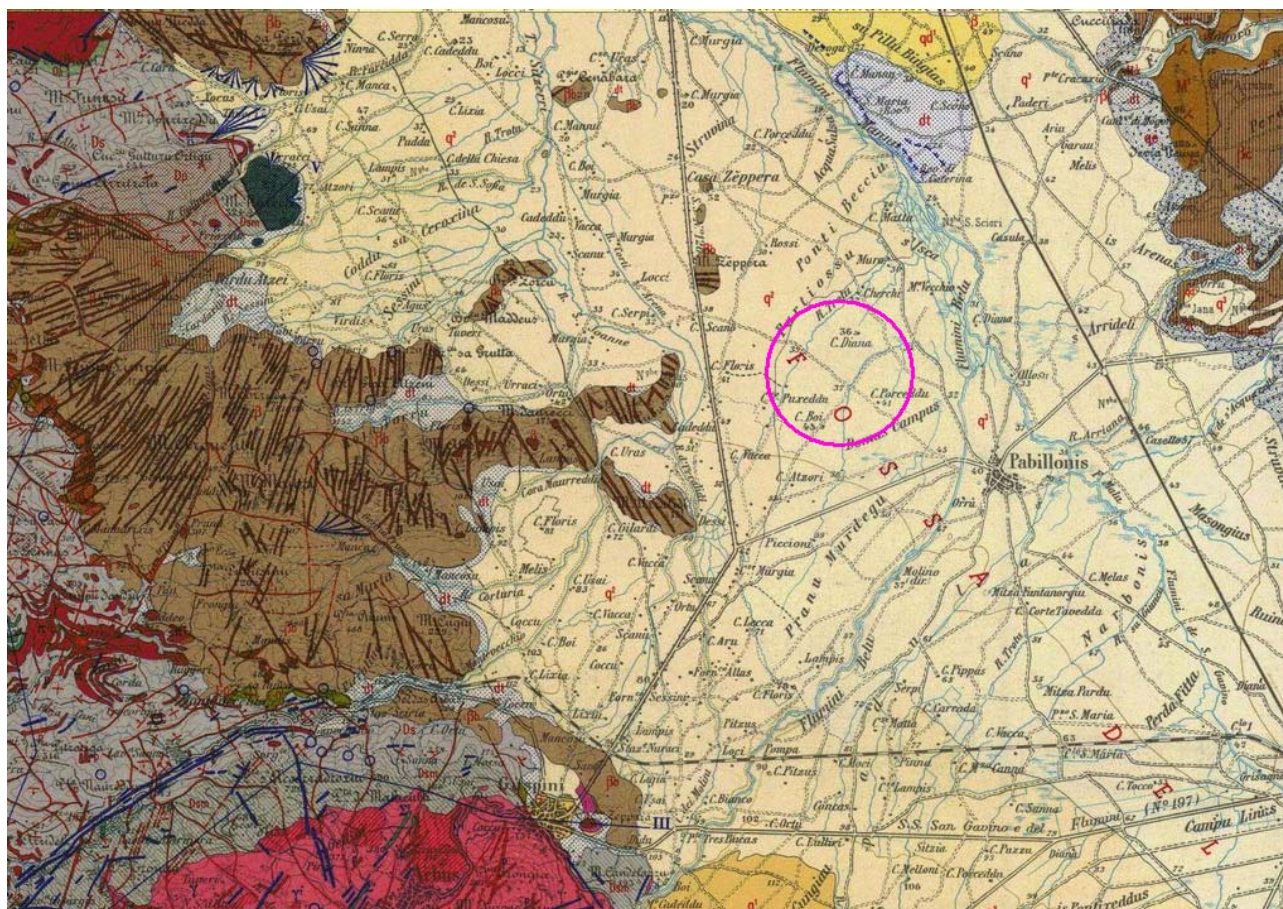
Le rocce paleozoiche sono rappresentate da un complesso metamorfico, costituito da filladi e filladi carboniose del Silurico, da metavulcaniti da intermedie ad acide dell'Ordoviciano (?) e presumibilmente metarenarie e filladi del Cambro-Ordoviciano (?).

Il complesso metamorfico, secondo la ricostruzione di Carmignani et alii (1987) costituisce un lembo della cosiddetta Unità dell'Arburese, interpretata come una delle unità intermedie della zona a falde della catena ercinica.

Al nucleo del complesso metamorfico, affiora il batolite arburese, costituito da vasti affioramenti di granito a biotite, tormalina schorlrite, e pegmatiti. Si tratta di intrusioni post-tettoniche del complesso plutonico ercinico che comprendono anche filoni ed ammassi di porfidi rossastri e grigiastri presenti nell'area di Montevecchio, Inurtosu ed in tutto il massiccio del Linas.

Le formazioni metamorfiche paleozoiche presenti nell'area fanno capo all'Unità alloctona del "Post-Gotlandiano AA.". Si tratta di una sequenza sedimentaria, generalmente priva di resti fossili, di genesi e caratteristiche eterogenee costituita prevalentemente da metasiltiti e metarenarie.

Alla sua sommità stratigrafica giace una serie di livelli a vulcanoclastiti sormontanti un complesso di depositi sedimentari con caratteristiche granulometriche varianti dalle siltiti alle arenarie ed ai conglomerati.



**L'area di studio sulla carta ufficiale 1:100.000 del Servizio Geologico Italiano**

Le metavulcaniti hanno età ordoviciane mentre le sottostanti formazioni sedimentarie hanno età cambro-ordoviciane.



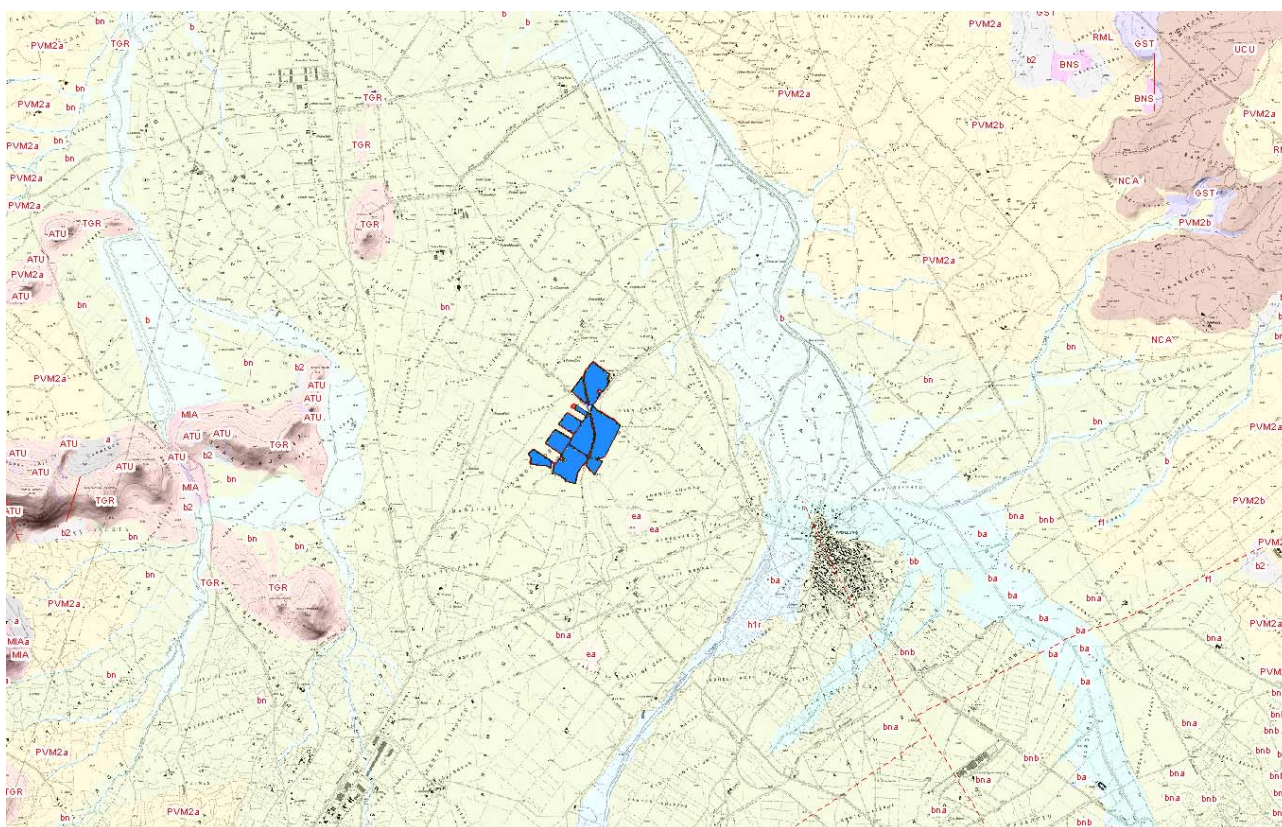
Le formazioni suddette sono state successivamente metamorfosate e si presentano attualmente in veste di formazioni scistose di colore variabile dal verdastro al verde-nocciola, al grigio, in funzione del contenuto in ossidi di Fe e del loro stato di alterazione.

In alcuni casi le rocce sono fortemente silicizzate per impregnazione di SiO<sub>2</sub>, e talvolta intimamente percorse da venuzze di quarzo, iniettatosi lungo i piani di discontinuità (fratturazione e scistosità).

Sulla grande scala, le iniezioni di fluidi iuvenili caratterizzano il margine del batolite e, ricche di mineralizzazioni, quanto tangenziali e generalmente povere quando radiali, hanno costituito il sistema filoniano sfruttato per circa 300 anni.

Tali formazioni sono generalmente molto resistenti e mostrano buona consistenza lapidea.

La scistosità è localmente molto marcata e costituisce, soprattutto nella facies più alterate della massa rocciosa, la guida all'avanzamento della disgregazione della massa rocciosa.



**L'area di studio sulla carta geologica della RAS**

## **4.2 LE UNITÀ LITOSTRATIGRAFICHE**

Le unità presenti nell'area vasta, stratigraficamente, dall'alto verso il basso, sono le seguenti:

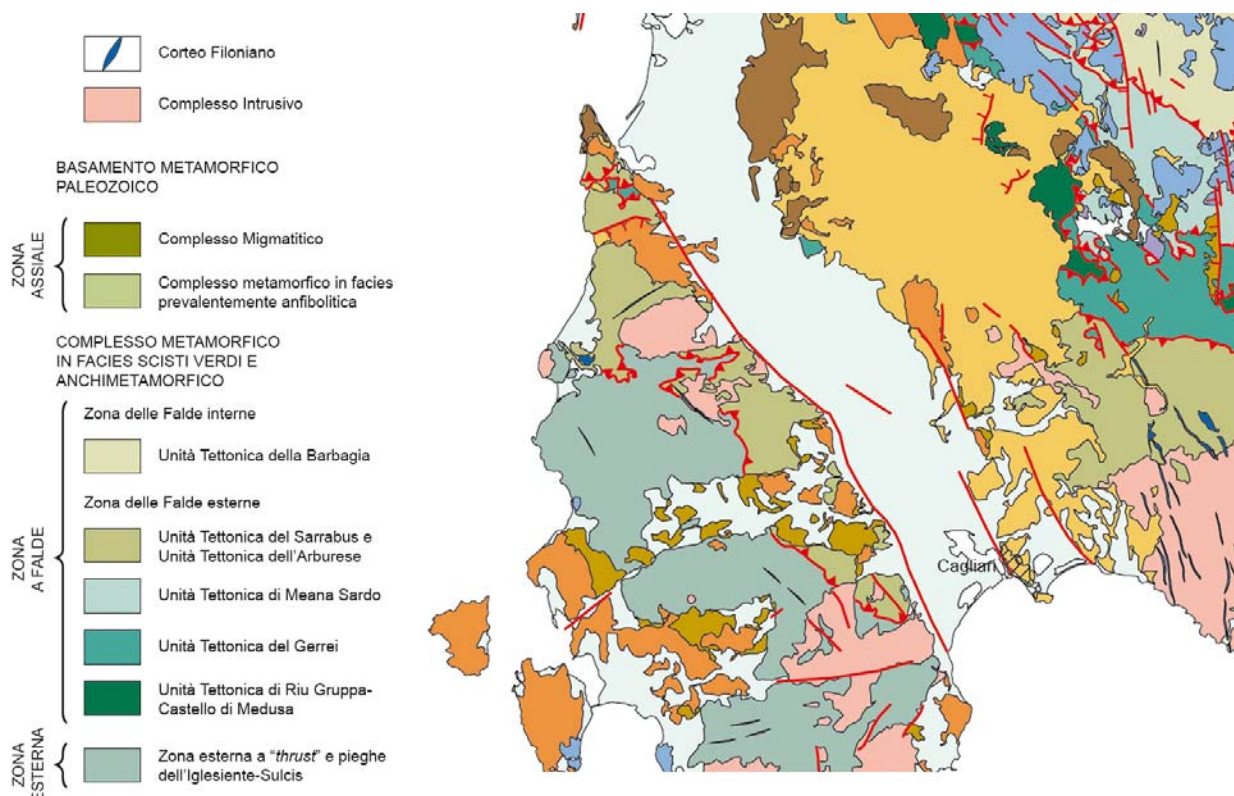
- ha Depositi antropici. Manufatti antropici. OLOCENE
- h1m Depositi antropici. Discariche minerarie. OLOCENE
- h1r Depositi antropici. Materiali di riporto e aree bonificate. OLOCENE





- PVM2b Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Sabbie e arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali. PLEISTOCENE SUP.
- PVM2a Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.
- b2 Coltri eluvio-colluviali. Detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli pi<sup>iii</sup> o meno evoluti, arricchiti in frazione organica. OLOCENE
- a Depositi di versante. Detriti con clasti angolosi, talora parzialmente cementati. OLOCENE
- b Depositi alluvionali. OLOCENE
- ba Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE
- bn Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE
- bnb Depositi alluvionali terrazzati. Sabbie con subordinati limi ed argille. OLOCENE
- e5 Depositi palustri. Limi ed argille limose talvolta ciottolose, fanghi torbosi con frammenti di molluschi. OLOCENE
- ea Depositi lacustri, palustri. Argille molto plastiche, localmente ricche di materia organica, talvolta con sottili intercalazioni di sabbie contenenti gusci di bivalvi (Cerastoderma edule), di gasteropodi polmonati (Hydrobia ventrosa) e ostracodi (Cypride
- g2 Depositi di spiaggia. Sabbie e ghiaie, talvolta con molluschi, etc. OLOCENE
- g Depositi di spiaggia antichi. Sabbie, arenarie, calciruditi, ghiaie con bivalvi, gasteropodi, con subordinati depositi sabbioso-limosi e calcilutiti di stagno costiero. Spessore: fino a 3-4 m. ?PLEISTOCENE SUP. - ?OLOCENE
- UCU UNITA' DI CUCCURU ASPRU. Basalti subalcalini generalmente ipocristallini da afirici a porfirici per fenocristalli di Pl, Opx, Cpx, Ol; in colate. Basalti da alcalini a transizionali, generalmente olocristallini, da subafirici a porfirici per fenocristalli
- ZEP BASALTO DI CUCCURU ZEPPARA. Hawaiiite, con inclusi frammenti magmatici di origine mantellica, da millimetrici a centimetrici; in giacitura di neck. PLIO-PLEISTOCENE
- SMR FORMAZIONE DI CAPO SAN MARCO. Siltiti argillose e arenacee, calcari bioermali a Cardidae, Mytilidae, foraminiferi planctonici (Globorotalia acostaensis). MESSINIANO INF.
- VLG CALCARI DI VILLAGRECA. Calcari bioclastici e biocostruiti (bioherme a coralli -Porites- e briozoi, e biostromi ad alghe -Lithothamnium- e molluschi -Ostrea edulis lamellosa-). AQUITANIANO INF.
- USS FORMAZIONE DI USSANA. Conglomerati e brecce, grossolani, eterometrici, prevalentemente a spese di basamento cristallino paleozoico, carbonati giurassici, vulcaniti oligomioceniche; livelli argilloso-arenacei rossastri talora prevalenti nella base; rari I
- USSa Litofacies nella FORMAZIONE DI USSANA. Brecce poligeniche a clasti e blocchi eterometrici, con matrice arenacea grossolana clastosostenuta e blocchi di metamorfiti e magmatiti erciniche alterate (loc. M.Sa Frissa); intercalazioni di conglomerati, arenari
- ATU UNITA' DI CUCCURU PIRASTU. Basalti e subordinate andesiti basaltiche, in filoni e sills. (K/Ar 18-16 Ma: Assorgia et alii, 1985). BURDIGALIANO
- RCU UNITA' DI MONTE ARCUENTU. Prevalenti andesiti in colate autoclastiche, con intercalazioni di brecce, scorie saldate e livelli di ôbase surgeö a laminazione piano-parallela in facies distale. BURDIGALIANO
- JOR UNITA' DI MONTE MAJORE. Andesiti basaltiche ed andesiti in colate di brecce e mega-brecce, anche di ambiente subacqueo con frammenti di pillows e pillows-breccia, con intercalate colate laviche di ambiente subacqueo a pillows. (K/Ar 21-18 Ma Assorgia et slii)

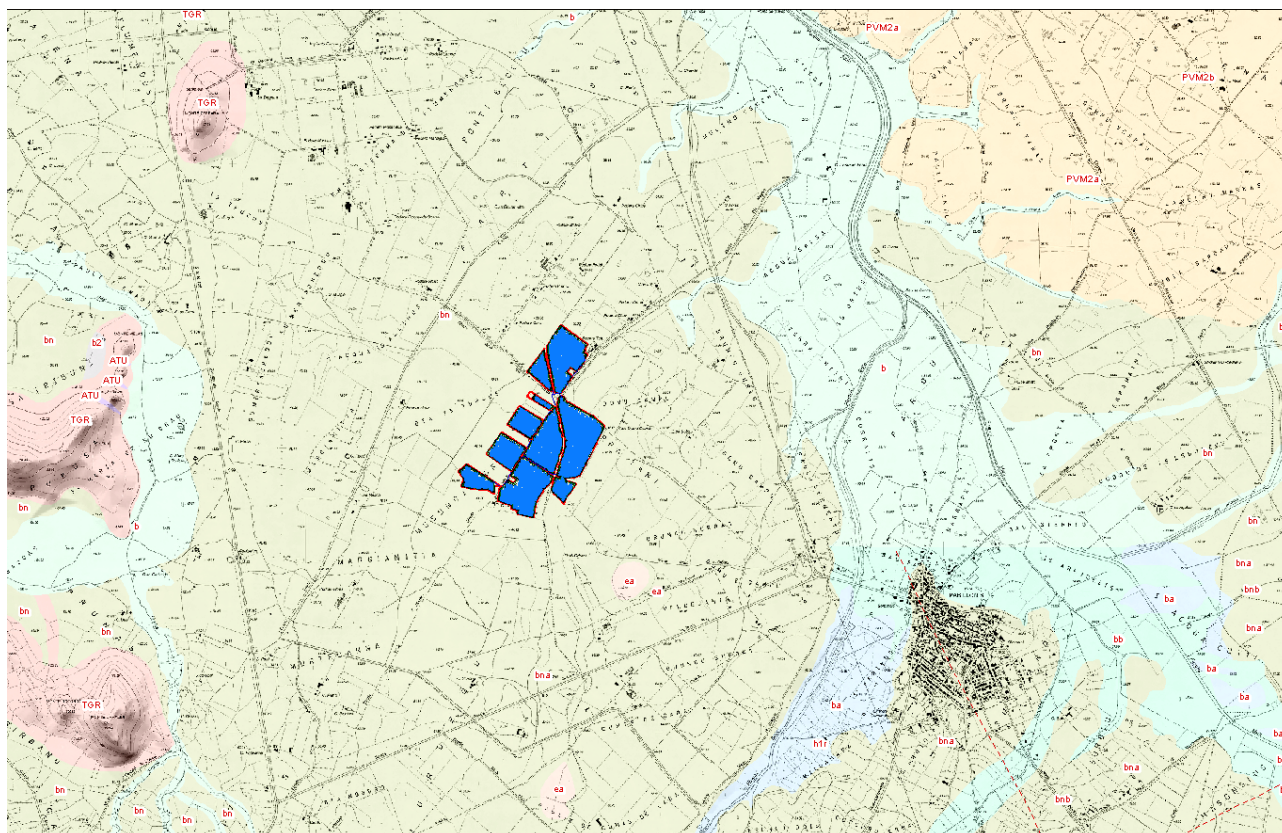
- MIA UNITÀ DI SCHINA SERRA MIANA. Lave da basaltiche ad andesitiche, con prevalenza di andesiti basaltiche, con giacitura in colate, di ambiente sub-acqueo, a pillows, talora passanti a facies ialoclastiche e colate di breccie caotiche poligeniche, di ambiente sub-acqueo con frammenti di pillows e locali pillows breccia; corpi subvulcanici (K/Ar 24-21 Ma: Assorgia et al., 1985) AQUITANIANO-BURDIGALIANO
- MIAa Litofacies nell'UNITA' DI SCHINA SERRA MIANA. Tufi e tufiti spesso fossiliferi, a grana da fine a media, con laminazioni piano-parallele o incrociate a basso angolo, con locali intercalazioni di livelli pomicei a gradazione inversa. AQUITANIANO-BURDIGALIA
- TGR UNITÀ DI MONTE TOGORO. Lave da basaltiche ad andesitiche con giacitura in cupola ed in colata; intercalati depositi di "base surge" con laminazioni da incrociate a piano-parallele e a gradazione inversa in facies prossimale; locali livelli a lapilli e breccie non saldati. (K/Ar 24-21 Ma: Assorgia et al., 1985) AQUITANIANO-BURDIGALIANO
- IRU UNITA' DI CASE CILIRUS. Depositi di flusso piroclastico in facies ignimbratica a chimismo riolitico, debolmente saldati, con cristalli liberi di Pl, Sa, Qtz, Bt, con tufiti associate. AQUITANIANO-BURDIGALIANO
- ECI UNITA' DI NURECI. Plutoniti gabbro-dioritiche talora con strutture di layering magmatico. OLIGOCENE SUP.? - AQUITANIANO
- ATZ UNITA' DI PARDU ATZEI. Basalti ed andesiti basaltiche, con giacitura in cupole di ristagno e colate. (K/Ar 30-24 Ma: Assorgia et alii, 1985). OLIGOCENE SUP. - AQUITANIANO



**Mappa – Schema strutturale con evidenza della presenza delle unità a falde dell'Arburese, del Sarrabus e del Gerrei**



### 4.3 GEOLOGIA DELL'AREA RISTRETTA



Le unità presenti nell'area ristretta, stratigraficamente, dall'alto verso il basso, sono le seguenti:

- b, Depositi alluvionali. OLOCENE
- bn, Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE
- ea, Depositi lacustri, palustri. Argille molto plastiche, localmente ricche di materia organica, talvolta con sottili intercalazioni di sabbie contenenti gusci di bivalvi (*Cerastoderma edule*), di gasteropodi polmonati (*Hydrobia ventrosa*) e ostracodi (*Cyprideis*). OLOCENE
- PVM2a Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME). Ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie. PLEISTOCENE SUP.
- ATU UNITA' DI CUCCURU PIRASTU. Basalti e subordinate andesiti basaltiche, in filoni e sills. (K/Ar 18-16 Ma: Assorgia et alii, 1985). BURDIGALIANO
- TGR, UNITÀ DI MONTE TOGORO. Lave da basaltiche ad andesitiche con giacitura in cupola ed in colata; intercalati depositi di "base surge" con laminazioni da incrociate a piano-parallele e a gradazione inversa in facies prossimale; locali livelli a lapilli e breccie non saldati. (K/Ar 24-21 Ma: Assorgia et al., 1985) AQUITANIANO-BURDIGALIANO

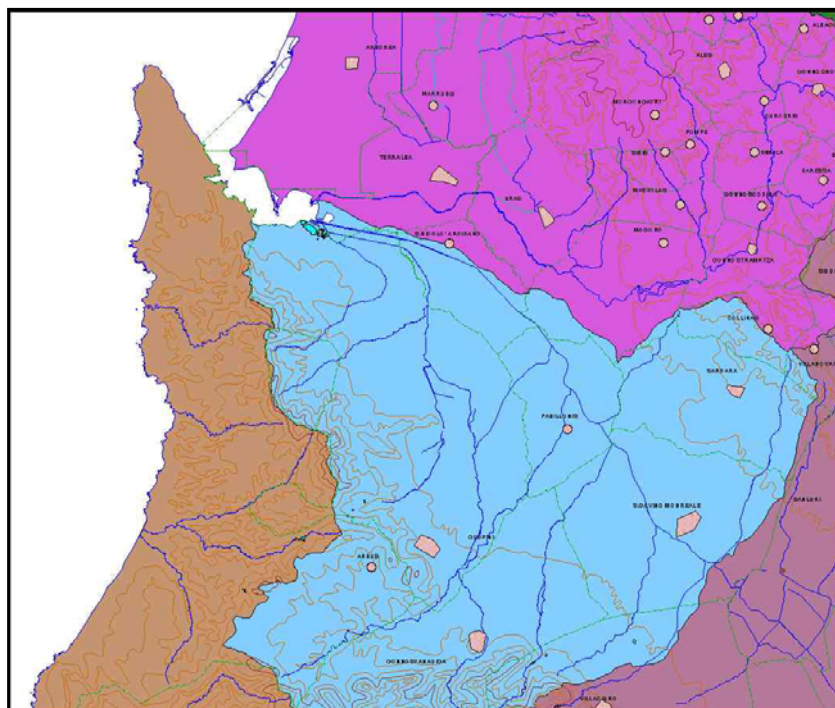
In particolare, il sedime dell'impianto si estende sulla sola unità **bn**, costituita da depositi alluvionali terrazzati reinciati dai diversi corsi d'acqua nel corso dell'ultima parte dell'Olocene, localmente fortemente cementati, ma comunque addensati.

All'interno delle reinciisioni, come per il non lontano Flumini Bellu adiacente, sono presenti depositi, sempre olocenici, ma più recenti, raramente cementati, eterogenici, eterometrici, scarsamente classati.

## 4.4 CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE

Per definire i caratteri idrogeologici dell'area di studio sono stati analizzati gli aspetti riguardanti l'idrografia superficiale, sono stati descritti i caratteri idraulici delle formazioni rocciose presenti e sono state descritte le principali unità idrogeologiche.

### 4.4.1 Il sistema idrografico



L'idrografia superficiale del territorio studiato afferisce il bacino del Sitzerri.

#### *L'idrografia dell'area vasta attorno al progetto ed il sistema dei bacini idrografici*

La gran parte delle acque superficiali si disperde nelle aree sub-pianeggianti.

Nel corso del secolo scorso la zona compresa tra l'abitato di Guspini ed il golfo di Oristano, è stato oggetto di ampie opere di bonifica idraulica tendenti a convogliare in impluvi naturali od appositamente creati, le acque superficiali, spesso convogliate dalla naturale

morfologia incerta delle fasce di pedimonte e di pianura in depressioni o aree comunque quasi pianeggianti che impaludandosi davano luogo ad un ambiente malsano e non utilizzabile a fini agricoli.

Una parte del Rio de sa Mena (miniera) giungendo nella piana ed incontrandosi con il Rio Cabras, proveniente dal settore orientale dell'abitato di Guspini, e del Rio 'e Merd'e Cani – Acqua bella, proveniente dal settore occidentale dello stesso, spandeva i suoi apporti tra il colle di Saurrecci ed il colle di Urralidi, giungendo nei momenti di piena, a spandere i "velenosi" soluti e sospesi delle acque provenienti dalla Miniera di Montevecchio, per le campagne.

Attualmente una parte delle campagne in oggetto, a valle del colle di Saurrecci e ad est dello stesso sono oggetto di bonifica per l'abbassamento del contenuto di metalli pesanti e di sostanze acide ancora trattenute nel suolo e nei sedimenti dopo 100 anni di attività della Miniera.

I settori di Montevecchio levante, Nureci e Pardu Atzei sono interni al bacino dei rii Sitzerri e del Fluminimannu di Pabillonis che confluiscono nello stagno di San Giovanni per pervenire a mare nell'area meridionale del Golfo di Oristano.

Il settore di Montevecchio ponente (p.e. Croccorigas) insiste direttamente sul bacino del Rio di Piscinas mentre diversamente, il settore di Casargius e Ingurtosu è parte integrante del Bacino del Rio Naracauli.

**L'area in oggetto posta al displuvio tra due elementi del reticolo afferenti il bacino del rio Sitzerri. Ma a breve distanza dal Fluminimannu di Pabillonis che confluiscono, poi, unitamente nello stagno di San Giovanni per pervenire a mare nell'area meridionale del Golfo di Oristano.**





#### 4.4.2 Caratteri idraulici delle formazioni geologiche

La descrizione delle caratteristiche idrauliche dei materiali presenti nell'area in studio è stata basata sulle osservazioni dirette e su quanto riportato in letteratura.

Le rocce, in funzione della loro natura, origine e storia geologica, possono presentare caratteri tali da consentire l'assorbimento, l'immagazzinamento, il deflusso e la restituzione di acque sotterranee in quantità apprezzabili, o possono non presentare tali caratteri. Le rocce che hanno la capacità di permettere il deflusso e la restituzione delle acque sotterranee vengono dette rocce serbatoio o acquiferi.

Le rocce serbatoio unitamente alle altre, che non presentano tali caratteri, hanno diverse proprietà idrauliche derivanti dai caratteri fisico-chimici e meccanici. Alcune di queste proprietà, come la porosità, la capacità di assorbimento, la capacità di percolazione e la permeabilità, condizionando quantitativamente l'assorbimento, l'immagazzinamento ed il movimento delle acque che possono essere captate, sono molto importanti dal punto di vista idrogeologico.

In idrogeologia si parla di rocce permeabili e rocce impermeabili, in relazione alla facilità con cui l'acqua sotterranea penetra, circola e si distribuisce nel sottosuolo. Sono definite permeabili le rocce nelle quali le acque si muovono con una velocità tale da permetterne la captazione, sono invece "impermeabili", quelle nelle quali, in condizioni di pressione naturali, per mancanza di meati comunicanti e/o sufficientemente ampi, non è possibile rilevare movimenti percettibili delle acque.

La permeabilità viene distinta in due tipi fondamentali: primaria e secondaria, a seconda che sia una caratteristica congenita o acquisita.

**La permeabilità primaria**, o in piccolo, è tipica delle rocce porose, caratterizzate da vuoti intercomunicanti fra i granuli, ed è una proprietà intrinseca del litotipo, poiché la formazione dei meati è singenetica alla formazione della roccia. Solo in alcuni casi, come nei prodotti di alterazione dei graniti e delle arenarie la permeabilità per porosità è secondaria.

**La permeabilità secondaria**, detta anche per fratturazione, o in grande, è invece tipica delle rocce, sia coerenti che compatte, fessurate. Questa è generalmente una proprietà acquisita, dovuta principalmente a sforzi tettonici o da decompressione, che hanno determinato l'apertura di fessure, spesso successivamente allargate da processi chimico-fisici. Si può parlare di proprietà intrinseca solo nel caso in cui la permeabilità è dovuta a fessure singenetiche, ossia che si sono formate contemporaneamente alla formazione della roccia come i giunti di raffreddamento, nelle rocce laviche, i giunti di stratificazione ed i piani di scistosità.

Esiste anche un altro tipo di permeabilità, quello per **carsismo non presente nelle litologie riscontrate nell'area ristretta**.

Le rocce oltre che per il tipo di permeabilità possono essere distinte anche per il grado di permeabilità, che può essere espresso in termini relativi, quindi in modo qualitativo, alta, media e bassa, o in termini assoluti, quindi in modo quantitativo con il coefficiente di permeabilità  $k$  in cm/s.

Anche per quanto riguarda i caratteri idraulici delle formazioni geologiche delle aree di studio, si può fare una netta divisione tra le il complesso granitico del batolite arburese, il sistema delle metamorfici paleozoiche, le rocce vulcaniche del settore dell'Arcuentu – Monte Maiori, le formazioni detritiche antiche e recenti della piana, e quelle dei sistemi di raccordo alla foce del rio sa Mena – Sitzerri e le lagune di San Giovanni – Marceddi.

Le formazioni metamorfiche che costituiscono il substrato del settore del sistema che orla interamente il batolite arburese e si spinge, interrotto solo dal graben di Arcuentu – Funtanazza, fino al sistema di Capo Frasca.

Sono in genere caratterizzate da una permeabilità per fratturazione ridotta con una circolazione sotterranea di scarsa entità.

Le rocce vulcaniche dell'area di Arcuentu e Monte Maiori, costituite da andesiti basaltiche e da basalti, in litofacies molto variabili. Esse sono generalmente lapidee. La porosità in queste rocce, compresa da meno

dell'1% nelle facies dense, ed il 10% ed il 20% nelle rocce con struttura vescicolare, risulta nel complesso irrilevante in relazione alla permeabilità della roccia, in quanto i pori presenti non sono intercomunicanti, salvo qualche eccezione, e non permettono la circolazione di flussi d'acqua all'interno della massa rocciosa.

La permeabilità di queste formazioni è pertanto influenzata dallo stato di alterazione e di fratturazione dell'ammasso roccioso.

L'estensione della rete di fratture all'interno dell'ammasso roccioso, lo stato di apertura dei giunti ed il fatto che gli stessi siano comunicanti, oltre alla potenza ed alla morfologia degli affioramenti, sono gli altri fattori che concorrono ad aumentare la capacità di immagazzinamento di tali formazioni.

Sono pertanto le litofacies, caratterizzate da un sistema di giunti di fratturazione ben sviluppato, dovuto sia a fenomeni di contrazione, nella fase di raffreddamento della roccia, sia a fenomeni tettonici, che possono risultare acquiferi d'interesse.

Le andesiti basaltiche sono caratterizzate da strutture brecciate e fratturazioni non continue nella massa.

I settori della piana sono interessati dalla presenza di sedimenti a granulometria varia, sovente anche significativamente cementati. Si tratta di ghiaie e ciottoli di ambiente fluviale, con porosità complessiva comprese tra il 20%, nei depositi grossolani scarsamente selezionati, ed il 40%, nei materiali uniformemente selezionati, costituiscono dei buoni acquiferi.

La maggior parte degli acquiferi in tali depositi presentano permeabilità variabile tra  $1 \times 10^{-4}$  e  $1 \times 10^{-3}$  cm/s, anche se non è infrequente trovare valori superiori a  $5 \times 10^{-3}$  cm/s. Pozzi scavati in tali depositi possono mostrare rendimenti moderati, anche se si possono riscontrare rendimenti maggiori se lo strato permeabile è potente, come nel caso di canali sepolti.

I sedimenti che si rinvencono nella piana, costituiti sia da depositi alluvionali frammisti, in tal caso a depositi di origine mineraria, mostrano rendimenti specifici molto simili a quelli dei depositi alluvionali, con permeabilità che variano tra  $1 \times 10^{-5}$  ad oltre  $5 \times 10^{-3}$  cm/s. I depositi francamente sabbiosi e ghiaiosi possono avere un rendimento specifico tra il 15 ed il 35%.

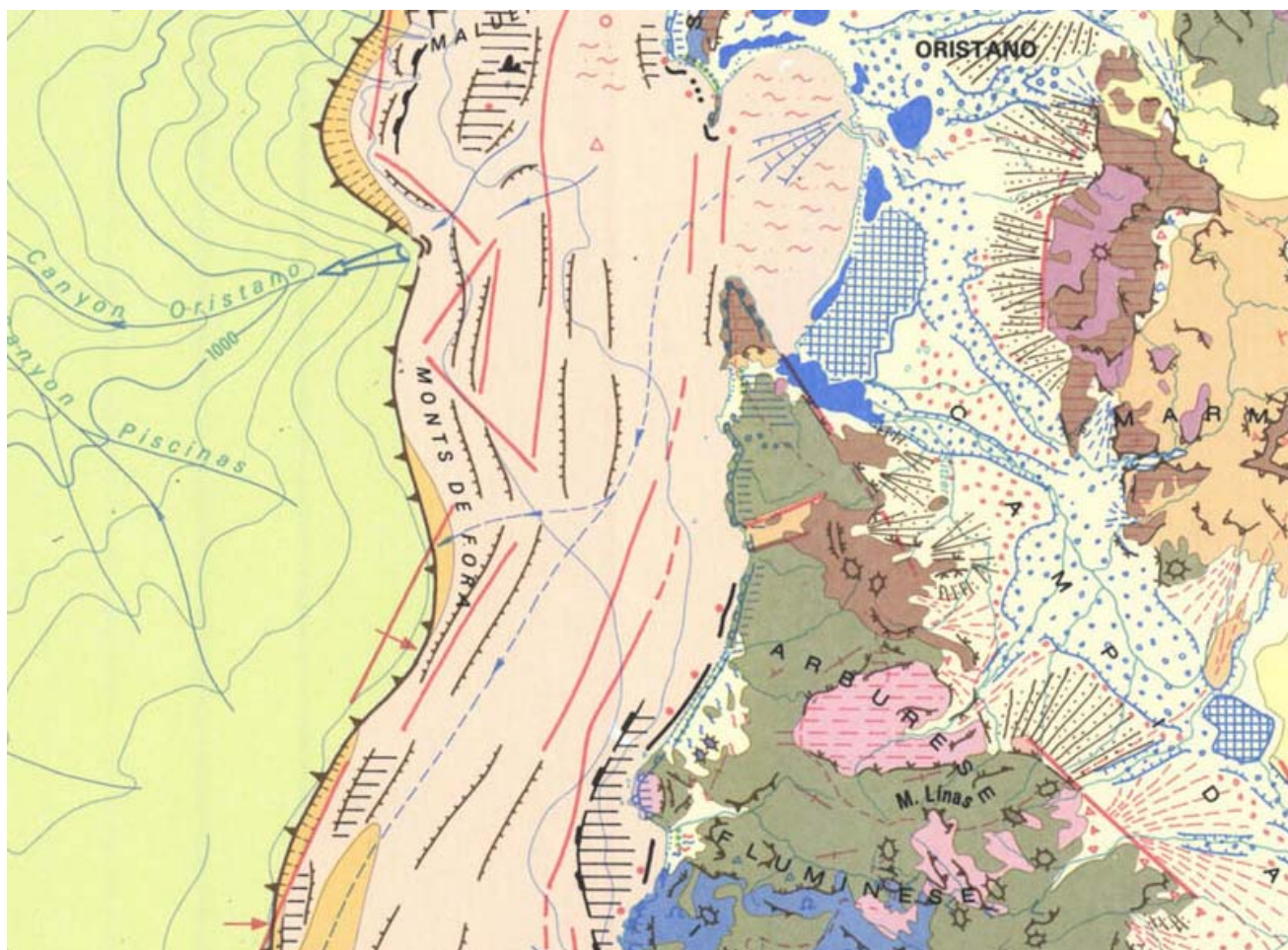
In tal caso la qualità delle acque presente all'interno di tali sedimenti è fuori dalle tabelle che ne definiscono una utilizzabilità alcuna.

## 4.5 LA MORFOLOGIA DELL'AREA

In questo paragrafo vengono evidenziati gli insiemi dei processi morfogenetici che hanno portato all'attuale assetto territoriale e che ne condizionano strettamente l'evoluzione.

Il territorio in esame, costituito dal settore centrale del Campidano, dal sistema delle metamorfici e dei graniti dell'guspinese e arburese, dell'Arcuentu e degli stagni costieri di San Giovanni e Marceddi, presenta una considerevole variabilità di aspetti geomorfologici interessanti, frutto dell'interazione fra i caratteri geostrutturali dell'area, i processi esogeni, le condizioni climatiche, la presenza e lo stato della copertura vegetale e, non ultima, l'attività antropica.

Le strutture tettoniche, in prevalenza faglie dirette, hanno un ruolo significativo nel modellamento del territorio.



**Mapa - L'area del Campidano dalla Carta geomorfologica della Sardegna da Ulzega et alii**

Giocano un ruolo attivo anche le condizioni climatiche, la presenza e lo stato di copertura vegetale e non ultima l'attività antropica.

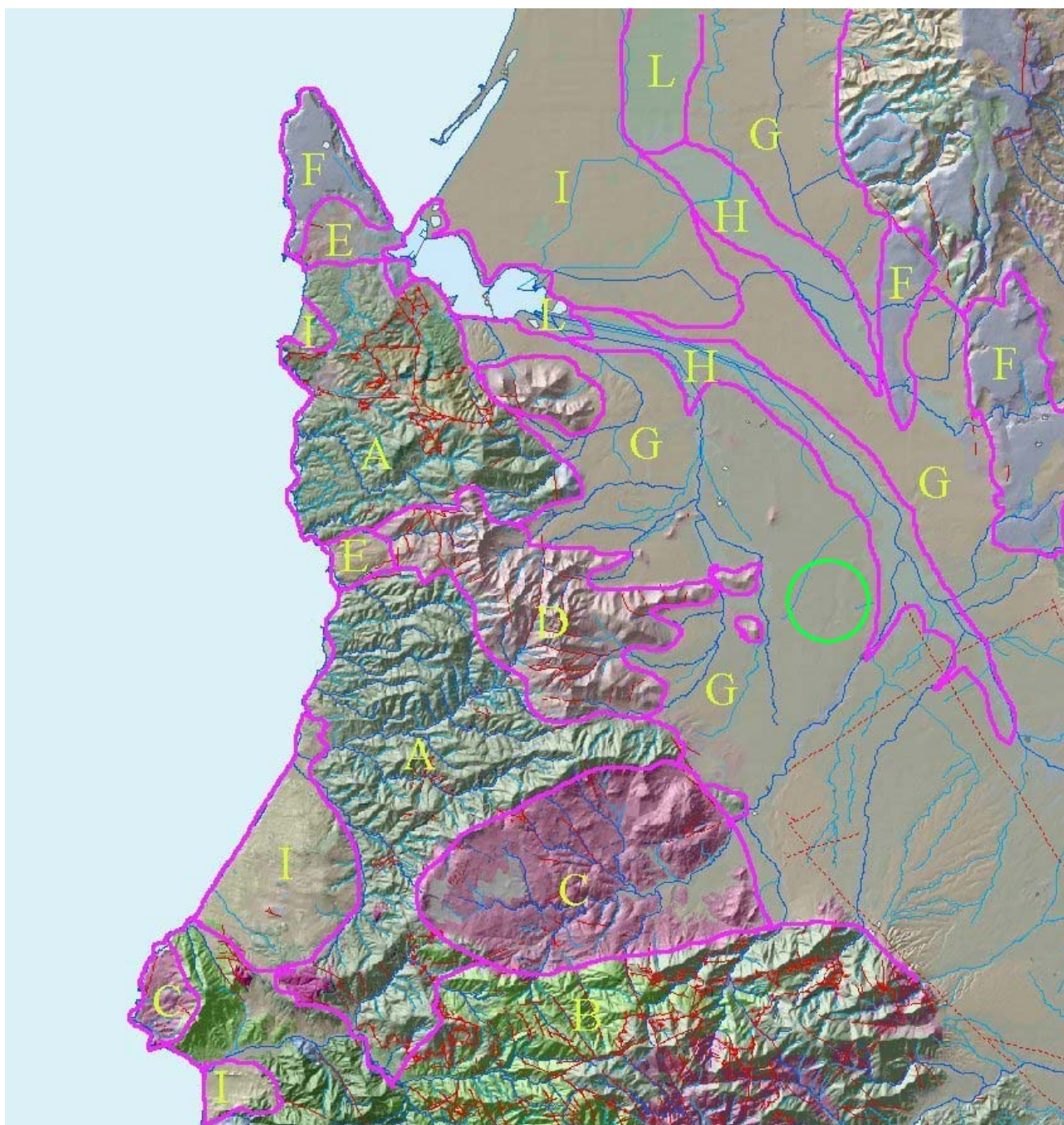
Il territorio di Guspini mostra invece una considerevole variabilità di forme e processi morfogenetici, che creano paesaggi morfologici assai vari, di interesse didattico-scientifico e paesaggistico e talvolta di rilevanza idrogeologica.

Un'analisi morfologica preliminare trova le prime evidenze nell'andamento dell'acclività. Ogni unità mostra infatti un andamento delle pendenze. Analizzando infatti l'andamento dell'acclività si possono distinguere i diversi settori, che coincidono con i 5 macro domini principali, ognuno dei quali mostra un andamento delle



pendenze tipico.

- 1) Il settore collinare delle metamorfiti dell'arburese-guspinese, da Ingurtosu al mare e poi fino alla fossa di Funtanazza e poi a nord di essa fino a Frasca – Santadi;
- 2) Il settore del Linas e della conca Arburese con le metamorfiti ed i graniti;
- 3) Il settore delle vulcaniti dell'Arcuentu e delle loro propaggini campi danesi;
- 4) Il settore delle vulcaniti delle giare plio – quaternarie;
- 5) L'area del Campidano e le fasce pedemontane con i depositi alluvionali antichi e recenti e le aree stagnali costiere;



**Mapa – Il sistema delle unità morfologiche dell'area di studio**



Il settore 1 si presenta da mediamente acclive ad acclive, con pendenze comprese tra il 10% ed il 40% in corrispondenza dei versanti che raccordano le cime delle colline con le vallecicole. Solo lungo i fondovalle dei fiumi principali le pendenze sono modeste.

L'area ricadente nell'unità geomorfologica del Linas, mostra in genere pendenze elevate per il forte ringiovanimento del rilievo, dovuto alla tettonica.

Il settore delle vulcaniti dell'Arcuentu mostra pendenze variabili, legate alle modalità di messa in posto delle rocce vulcaniche, della loro litofacies e dello stato di alterazione.

Il settore delle vulcaniti plio quaternarie è tipicamente caratterizzato da pianori costituenti alti topografici per inversione del rilievo e rari centri di emissione puntiformi che hanno dato luogo a veri e propri vulcani a cono, oggi fortemente rimaneggiati.

Le acclività nel settore campidanese si riducono ulteriormente e sono generalmente comprese tra il 5% ed il 2%, con vasti tratti di pianura che raggiungono anche valori di pendenza inferiori al 2%. Solo in corrispondenza delle ripe fluviali attive ed inattive, le pendenze superano il 5%.

Questa differenza nell'andamento delle pendenze è legata essenzialmente ai caratteri litologici dei diversi ambiti territoriali ed alla loro genesi, nonché al significativo ruolo delle strutture tettoniche, in prevalenza faglie dirette, nel modellamento del territorio.

L'analisi poi approfondita ha permesso una ulteriore suddivisione del territorio in esame in aree con caratteri geomorfologici omogenei, le cosiddette unità geomorfologiche principali, a partire dalle quali è stato possibile riconoscere una serie di subunità, che concorrono alla definizione dell'unità principale.

Questi ambiti geomorfologici sono:

- A. Unità di Arbus – Guspini (Metamorfiti paleozoiche);
- B. Sistema del Linas (Metamorfiti paleozoiche e graniti);
- C. Conca dell'Arburese (Intrusioni granitiche);
- D. Rilievi vulcanici dell'Arcuentu (basalti ed andesiti basaltiche);
- E. Complesso dalla parte terminale della Fossa di Arcuentu – Funtanazza e del settore di Santadi – Pistis (Sedimenti marini miocenici e eocenici);
- F. Sistema delle giare di Frasca e Mogoro e dei basalti di Uras (Vulcaniti basaltiche plio-quaternarie);
- G. Piana del Campidano (Depositi alluvionali quaternari);**
- H. Fondivalle e golene (Depositi eluvio-colluviali olocenici-attuali);
- I. Complessi dunari;
- J. Sistemi focivi e stagnali (Limi palustri).

Ognuna di esse ha caratteri tipici e diversi dalle altre, come conseguenza diretta della natura geostrutturale e dei processi morfogenetici in essa prevalenti.

### **G - Piana del Campidano (Depositi alluvionali quaternari), Stagni e aree palustri (Limi palustri) e Fondivalle e golene (Depositi eluvio-colluviali olocenici-attuali)**

Questa unità geomorfologica è costituita da una porzione della più vasta pianura del Campidano.

Si tratta di una vasta zona regolare, da sub-pianeggiante a debolmente ondulata, modellata nei depositi alluvionali dei principali corsi d'acqua che la attraversano, che degrada con regolarità verso il mare.

Nonostante l'apparente monotonia, la pianura presenta aspetti morfologici assai vari.

Sono infatti presenti, anche se arealmente limitati, alcuni terrazzi fluviali, che interrompono insieme ai corsi



d'acqua, ai canali artificiali, alle piccole zone palustri e a vaste zone palustri o ex palustri, la continuità morfologica della pianura.

I terrazzi rappresentano vecchie superfici di origine fluviale, messe in risalto dall'erosione operata dai fiumi, successivamente all'evento alluvionale. Queste superfici, generalmente pianeggianti o debolmente inclinate verso valle, sono delimitate da scarpate fluviali, più o meno nette, che raccordano la superficie sommitale con depositi alluvionali più recenti, o con l'alveo dei fiumi.

Un altro tratto caratteristico è costituito dai corsi d'acqua che solcano, con alvei generalmente poco pronunciati la pianura. e dalla rete di canali artificiali, fra i quali spicca il canale adduttore Tirso-Arborea,

I corsi d'acqua che scendono dall'Arcuentu scorrono nel settore pedemontano in vallecole poco marcate, subparallele, orientate circa SO-NE.

Una volta raggiunta la pianura gli alvei diventano meno pronunciati.

La presenza degli stagni e delle lagune costiere, tra i quali Marceddi e San Giovanni, caratterizza la fascia di transizione tra la pianura e la costa. Essi testimoniano le intense modifiche evolutive subite dai corsi d'acqua e dalla costa prospiciente come diretta conseguenza delle variazioni del livello del mare durante il Quaternario. In origine le aree occupata dagli stagni erano dei corsi vallivi, ma in seguito ad un innalzamento del livello del mare le valli sono state chiuse, più o meno completamente da cordoni sabbiosi, e nella stesse si sono raccolte le acque dolci dell'entroterra.

Lo Stagno di Marceddi e lo Stagno di San Giovanni, inseriti in un'area caratterizzata da ampie superfici pianeggianti alternate a zone depresse, occupano una paleovalle wurmiana incisa dal rio Sitzzerri. La valle, parzialmente colmata da alluvioni, fanghi neri e torbe di stagno, è stata invasa dal mare e, successivamente l'accumulo e l'emersione di alcune barre sabbiose ha determinato la chiusura di tratti di mare.

La profondità di questa paleovalle è di circa 25 metri sotto il livello attuale del mare. In prossimità della bocca della laguna sono presenti affioramenti rocciosi e barre sabbiose.

Nella pianura gli unici processi in atto sono rappresentati da modesti trasporti di suolo e materiali sabbiosi superficiali da parte delle acque dilavanti che però, per le modeste pendenze, non esplicano una azione erosiva accentuata. Anche in questo settore, fortemente antropizzato, l'uomo risulta attualmente il fattore morfogenetico più importante.

I lineamenti morfologici della pianura hanno subito sensibili modificazioni in seguito alla realizzazione degli interventi di bonifica, che hanno interessato soprattutto la piana costiera.

Gli interventi antropici, intensificati a partire dalla seconda metà del secolo scorso, hanno alterato notevolmente le condizioni ambientali naturali.

L'unità geomorfologica della piana ospita una sub-unità costituita dalla fascia pedemontana, formata da terreni detritici mediamente acclivi, che fungono da raccordo tra i sistemi collinari-montani e la piana campi danese.

In genere è tipicamente caratterizzata dalla presenza di conoidi alluvionali e di glaciais d'accumulo.

Le conoidi sono tipiche forma di accumulo, ad opera di acque incanalate a regime prevalentemente torrentizio, che evidenziano la transizione tra l'ambiente montano e quello di pianura. Esse si rinvengono in corrispondenza degli sbocchi in pianura dei corsi d'acqua, che scendono dai rilievi, e sono caratterizzate da una forma convessa, che si apre a ventaglio in corrispondenza dello sbocco dei corsi d'acqua nella pianura.

Queste conoidi possono essere estese e quasi piatte quando il corso d'acqua che le ha generate ha una certa dimensione, mentre sono più piccole e ripide quando sono generate da torrenti minori.

Le acque dei torrenti montani raggiungono spesso una considerevole velocità, sia per le pendenze elevate sia perché costrette a scorrere in alvei incassati. Raggiunta la pianura, le acque incanalate subiscono una brusco decremento di velocità, perché cambia il gradiente topografico e perché, non essendo più costrette a

scorrere in letti incassati, si possono espandere in un'area più aperta. In tale situazione le acque perdono la capacità di trasporto ed il carico solido, soprattutto quello più grossolano, viene abbandonato velocemente.

I detriti vengono distribuiti sulla superficie della conoide per mezzo di frequenti cambiamenti di alveo, secondo un raggio del ventaglio od un altro, in modo causale, od insistendo per un certo periodo lungo una zona ristretta, con la formazione di canali, che suddividono la superficie sommitale della conoide in lunghe fasce ristrette lobate. Dopo la loro formazione, le conoidi possono essere interessate da processi erosivi, che si manifestano con l'approfondimento dei canali e la suddivisione della superficie sommitale in terrazzi di erosione, che si aprono a ventaglio verso la pianura. La dimensione di una conoide è regolata dalla maggior erodibilità delle rocce costituenti il bacino, dal tipo di drenaggio, dalla pendenza del bacino, dalla permeabilità dei litotipi e dalla tettonica.

Le conoidi maggiori sono quelle del Riu Terra Maistus - Flumini Bellu e dal sistema dei torrenti che discende dalla conca di Bingia de Susu.

Queste conoidi sono state interessate da importanti eventi di incisione e successiva rideposizione che hanno dato luogo alla formazione di conoidi telescopiche, ben rappresentate nel settore occidentale .

Si tratta di ghiaie a stratificazione incrociata concava (Gt) deposte all'interno di canali bassi e poco continui, alternati a ghiaie a stratificazione piano-parallela (Gp) per la migrazione di barre deposte da corsi d'acqua con aumentata sinuosità e con elevato carico solido (vedi sezioni esposte nelle aree di cava e nelle scarpe di erosione del Flumini Bellu.

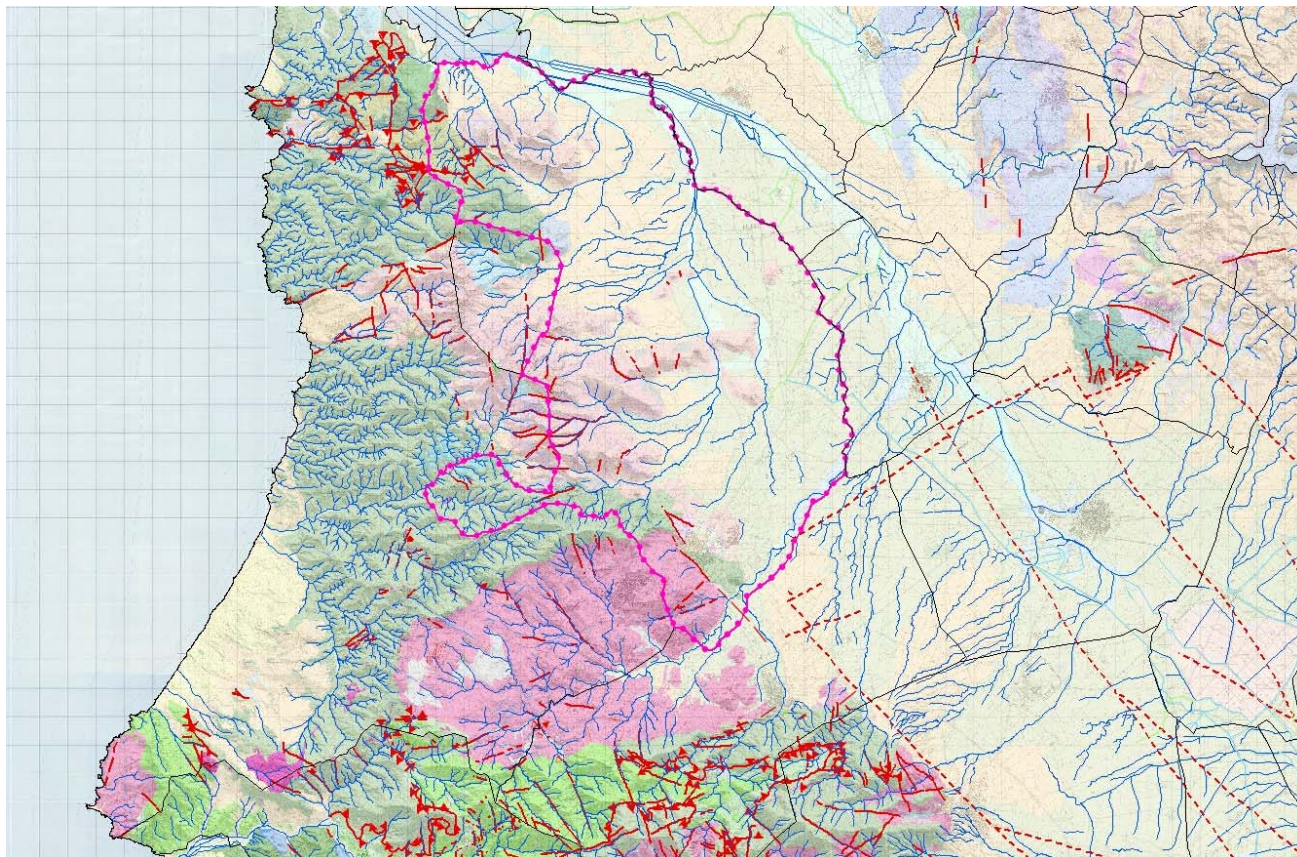
I glaciai detritici, ubicati invece alla base dei versanti privi d'incisioni e ad andamento rettilineo, devono la loro origine all'arretramento parallelo dei versanti rocciosi, per erosione areale. Essi sono presenti alla base dei tratti rettilinei del versante occidentale dell'Arci, dove costituiscono una regolare superficie di raccordo, a debole inclinazione, tra il versante roccioso e la pianura del Campidano.

Nella fascia pedemontana attualmente, i processi morfologici sono presenti con limitati fenomeni di erosione lineare, nel fondo delle vallecicole, e di erosione areale lungo i brevi versanti, in occasione di forti piene ed elevate precipitazioni.

In questo settore l'agente morfogenetico più attivo è l'uomo, che con le sue attività modifica i naturali processi morfogenetici, causando spesso un'accelerazione dei processi naturali, come per esempio accelerazione dell'erosione del suolo per lavori agricoli non razionali, specie arature perpendicolari alle curve di livello, nelle zone a maggior acclività, o ancora per il decespugliamento di tali aree.



## 4.6 FORME E PROCESSI NELL'AREA DI STUDIO



*La tettonica dell'area di progetto*

### 4.6.1 FORME TETTONICHE

- Faglia Campidanese e sue vicarianti
- Faglia di Genna Niedda
- Faglia vicariante campidanese di Cuccuru Ibba
- Faglia di Monte Nurecci

### 4.6.2 FORME E PROCESSI FLUVIALI

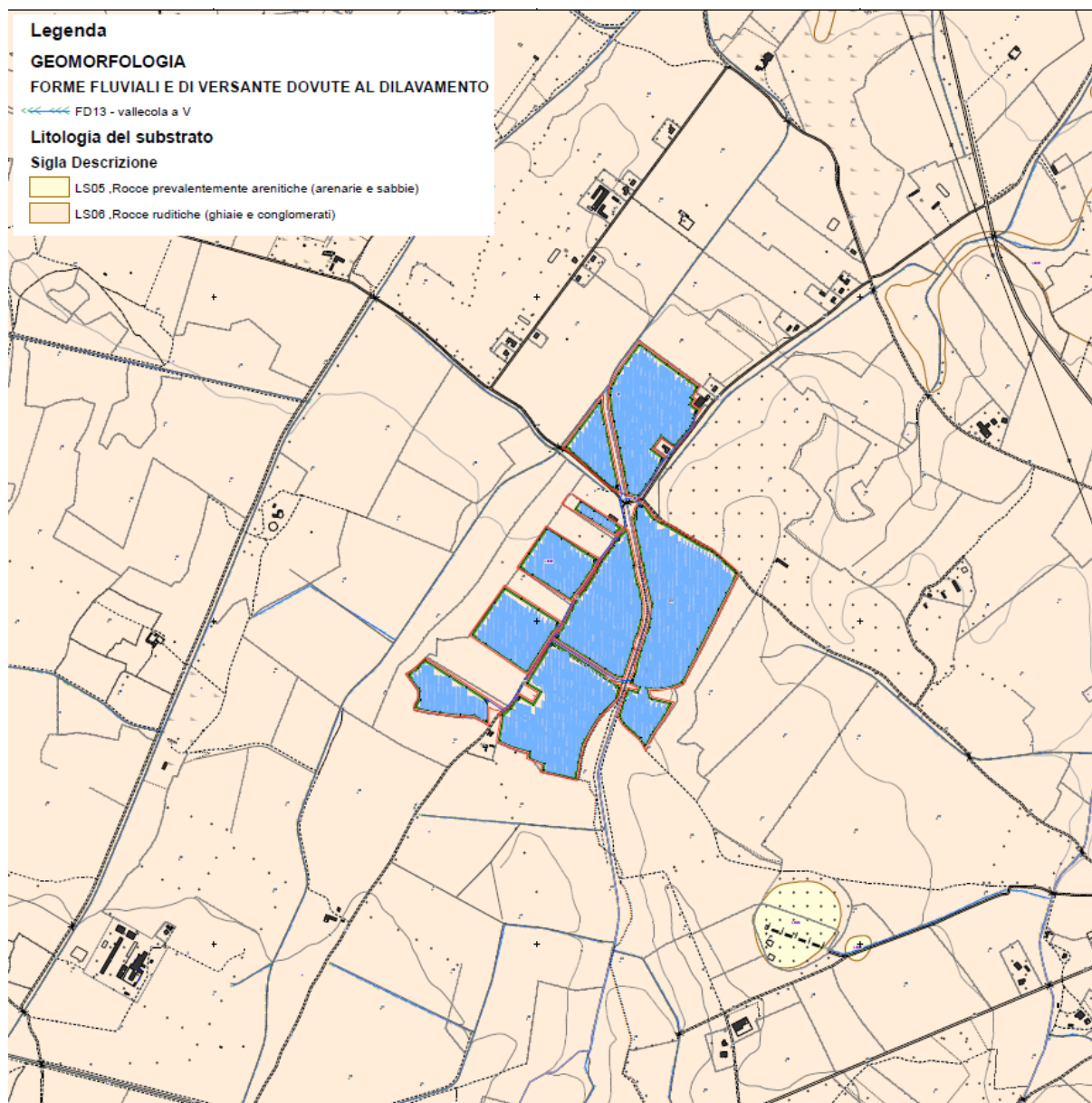
I processi fluviali presenti nel settore vallivo, successivo alla confluenza, sono fortemente limitati anche per l'artificializzazione del corso d'acqua.

Il carattere dei corsi d'acqua è tendenzialmente stagionale e le portate tendono a ridursi a zero nel periodo estivo.

Solo i rii Sitzzerri e Terramaistus mostrano importanti forme derivanti da processi fluviali, mentre generalmente le evidenze sono limitate. La parte terminale del corso del Sitzzerri presenta arginature.

### 4.6.3 FORME E PROCESSI ANTROPICI

Nell'area, in adiacenza l'area industriale è presente un bacino risultante da una cava a fossa in materiali alluvionali, gli stessi **bn** del sedime di progetto, ossia, depositi alluvionali terrazzati reinciati dai diversi corsi d'acqua nel corso dell'ultima parte dell'Olocene, localmente fortemente cementati, ma comunque addensati.



**Mappa – Stralcio dalla Carta geomorfologica**





## 4.7 PAI E PROBLEMATICHE AFFERENTI

### 4.7.1 INDAGINE STORICA SUI FENOMENI DI DISSESTO

Nell'ambito del lavoro è stata attivata un'analisi conoscitiva dei fenomeni di dissesto e delle condizioni di pericolosità e rischio sul territorio studiato.

L'indagine svolta è consistita nell'esame della bibliografia presente che ha consentito l'identificazione delle aree storicamente soggette a dissesto idrogeologico.


Sono state consultate numerose fonti, analizzate e sintetizzate, che vengono elencate di seguito, utilizzate per le valutazioni sulla instabilità.

In particolare, sono state consultate:

- ☒ **Progetto Aree vulnerate Italiane (AVI) - Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche del CNR (GNDCICNR), si tratta di una raccolta di dati storici di piene e frane messe a disposizione per la consultazione al sito internet [www.gndci.cnr.it](http://www.gndci.cnr.it);**
- ☒ **Progetto SCAI - Studio sui Centri Abitati Instabili – Gruppo Nazionale Difesa Catastrofi Idrogeologiche del CNR G.N.D.C.I.**
- ☒ **Progetto Naz. M.P.I. – C.N.R. "Dinamica, dissesti e tutela delle spiagge"**
- ☒ **Servizio Geologico Nazionale (SGN) in collaborazione con le Regioni e le Provincie Autonome, Progetto IFFI, Inventario dei Fenomeni Fransi in Italia, messo a disposizione nel sito dell'APAT;**
- ☒ **Le frane della Sardegna – Sebastiano Crinò – da "L'ingegnere" – Roma, 1930;**
- ☒ **Censimenti e catalogazioni o raccolta di notizie effettuati presso Province, Comunità Montane, Comuni limitrofi;**
- ☒ **Progetto VAPI – Valutazione delle Piene in Sardegna – Pubblicazione CNR 1418;**
- ☒ **Memorie e testimonianze storiche di particolari eventi di piena e di frana storica;**

**A livello comunale sono stati approvati i seguenti documenti PAI:**

- ☒ **AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE COMITATO ISTITUZIONALE DELIBERAZIONE N. 21 DEL 29.07.2014 -**  
 Oggetto: Comune di Guspini – Studio di compatibilità idraulica e compatibilità geologica e geotecnica ai sensi dell'art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del P.A.I.. Piano di Insediamenti Produttivi in località "Cort'e Semuccu" – Approvazione
- ☒ **AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE COMITATO ISTITUZIONALE DELIBERAZIONE N. 4 DEL 21.05.2012 -**  
 Oggetto: Comune di Guspini – Proposta di variante al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Studio di dettaglio Località Is Seddas – Monte Candelazzu ai sensi dell'art. 37, comma 3 lett. b delle Norme di Attuazione del P.A.I – Approvazione
- ☒ **AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE COMITATO ISTITUZIONALE DELIBERAZIONE N. 4 DEL 21.05.2012 -**  
 Oggetto: Comune di Guspini – Proposta di variante al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Studio di dettaglio Località Is Seddas – Monte Candelazzu ai sensi dell'art. 37, comma 3 lett. b delle Norme di Attuazione del P.A.I – Approvazione
- ☒ **AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE COMITATO ISTITUZIONALE DELIBERAZIONE N. 5 DEL 17.12.2019 -**  
 Oggetto: Comune di GUSPINI – Studio di compatibilità geologica e geotecnica ai sensi dell'art. 8, comma 2 delle NA del PAI – parte frana – Approvazione
- ☒ **AUTORITÀ DI BACINO REGIONALE COMITATO ISTITUZIONALE DELIBERAZIONE N. 16 DEL 30.07.2020 -**  
 Oggetto: Comune di Guspini – Studio comunale di assetto idrogeologico - parte idraulica – redatto ai sensi

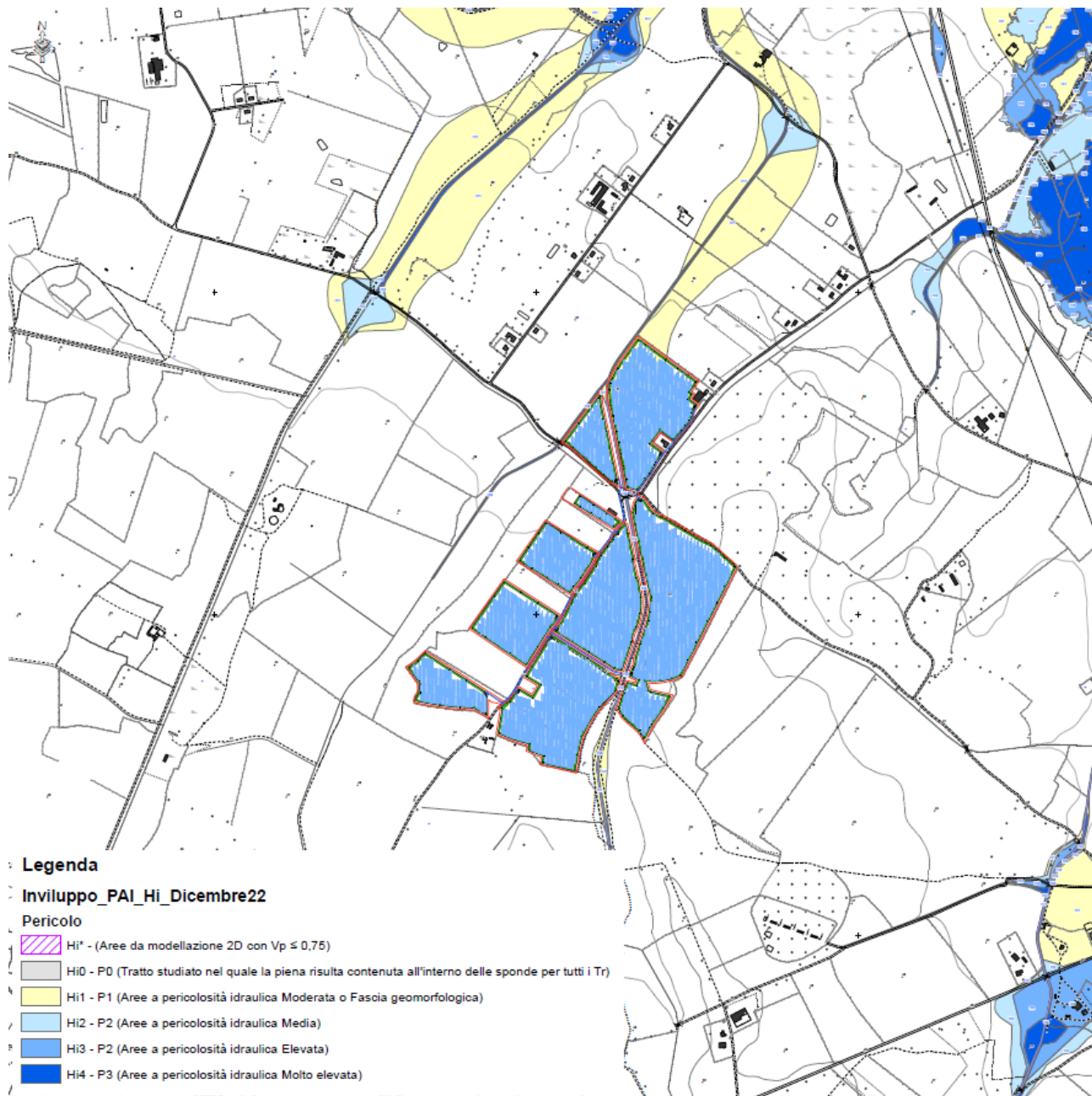
BALTEX PROGETTI S.r.l.	Relazione Tecnica Impianto Agrovoltaiico Progetto Definitivo "SARDEGNA 14 GUSPINI"	Rev.00 del 28/06/2023
		Pag. 29 a 32

dell'art. 8 comma 2 delle Norme di Attuazione del PAI previgenti al decreto Presidente Regione n. 35/2018 – Approvazione

Le informazioni raccolte e successivamente mappate sono state controllate a campione per la verifica dello stato attuale dei luoghi che sono stati interessati da fenomeni di dissesto, l'eventuale persistere di situazioni di pericolo e la valutazione dello stato e dell'efficacia delle opere di messa in sicurezza adottate.

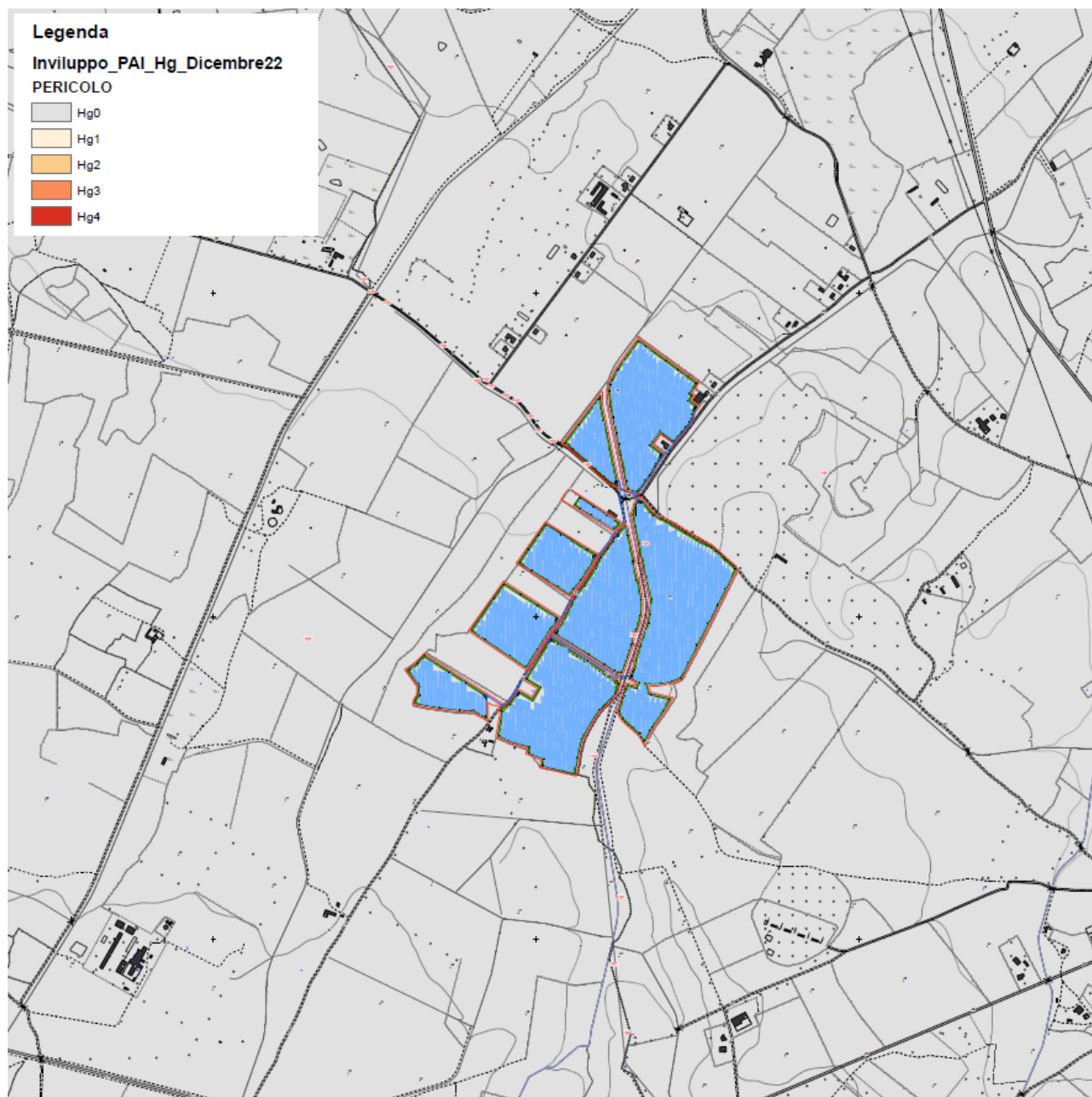


#### 4.7.2 PERIMETRAZIONI DI PERICOLOSITÀ IDRAULICA E GEOLOGICA VIGENTI



**Mappe – Pericolosità idraulica PAI al maggio 2023**

Nel caso della Pericolosità idraulica, l'area di progetto è scevra da coinvolgimenti in aree di inondabilità superiore al Hi1.



**Mappe – Pericolosità geologica PAI al maggio 2023**

Nel caso della Pericolosità geologica, l'area di progetto è totalmente scevra da coinvolgimenti.





## 5 COMPATIBILITÀ

Il progetto proposto è compatibile con le caratteristiche geologiche dell'area e non ha controindicazioni tecniche di natura geologica, idrogeologica.

L'intervento proposto, così come ipotizzato, non interferisce negativamente con strutture pubbliche o private esistenti.

Le opere non ricadono in aree la cui pericolosità per prossimità alla costa, per instabilità del versante o per inondabilità, sia stata evidenziata in studi alcuni (SCAI, AVI, PAI, IFFI o PSFF) o lo sia per esperienza diretta o notizia alcuna, o comunque ove marginalmente presente, sia di nocumento alle opere o produca effetti su altre opere.

**Geologo Roberta Maria Sanna**

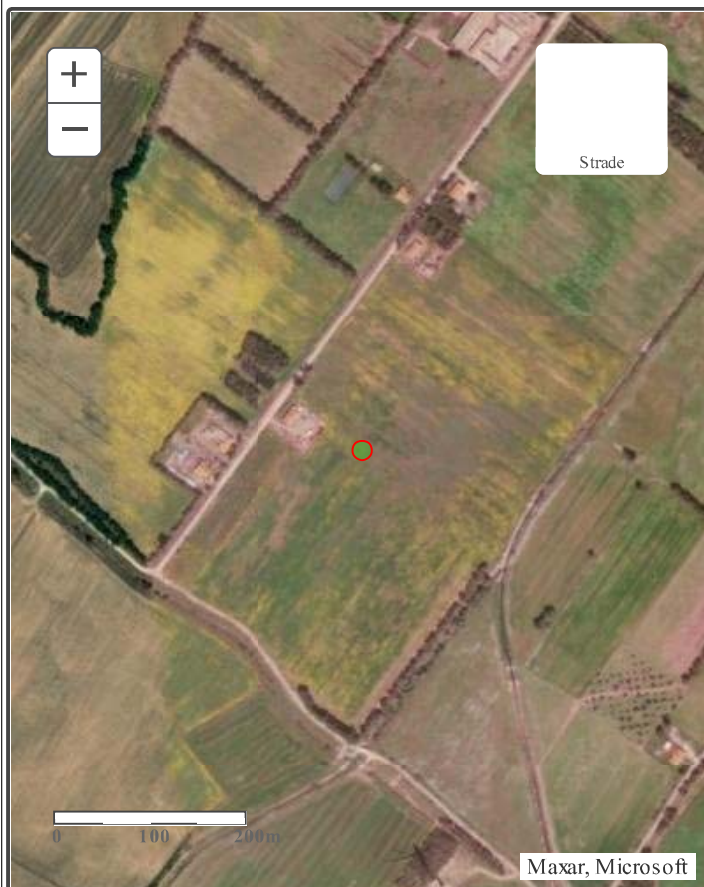
**Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)**

**Dati generali**

**Codice:** 187642  
**Regione:** SARDEGNA  
**Provincia:** MEDIO CAMPIDANO  
**Comune:** PABILLONIS  
**Tipologia:** PERFORAZIONE  
**Opera:** POZZO PER ACQUA  
**Profondità (m):** 70,00  
**Quota pc slm (m):** 40,00  
**Anno realizzazione:** 1991  
**Numero diametri:** 0  
**Presenza acqua:** SI  
**Portata massima (l/s):** 3,000  
**Portata esercizio (l/s):** 4,000  
**Numero falde:** 3  
**Numero filtri:** 0  
**Numero piezometriche:** 1  
**Stratigrafia:** SI  
**Certificazione(\*):** NO  
**Numero strati:** 8  
**Longitudine WGS84 (dd):** 8,685967  
**Latitudine WGS84 (dd):** 39,612889  
**Longitudine WGS84 (dms):** 8° 41' 09.49" E  
**Latitudine WGS84 (dms):** 39° 36' 46.41" N

(\*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**



**FALDE ACQUIFERE**

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
2	24,00	25,50	1,50
3	47,00	50,00	3,00
1	10,00	12,00	2,00

**MISURE PIEZOMETRICHE**

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
mar/1991	6,00	15,00	9,00	3,000

**STRATIGRAFIA**

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	4,00	4,00		GHIAIA
2	4,00	10,00	6,00		ARGILLA ROSSA
3	10,00	12,00	2,00		ACQUA
4	12,00	24,00	12,00		ARGILLA E GHIAIA



5	24,00	25,50	1,50	ACQUA
6	25,50	47,00	21,50	ARGILLA ROSSA
7	47,00	50,00	3,00	FALDA CONSISTENTE
8	50,00	62,00	12,00	GHIAIA E ARGILLA

ISPRA - Copyright 2018

**Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)**

**Dati generali**

**Codice:** 186353  
**Regione:** SARDEGNA  
**Provincia:** MEDIO CAMPIDANO  
**Comune:** GUSPINI  
**Tipologia:** PERFORAZIONE  
**Opera:** POZZO PER ACQUA  
**Profondità (m):** 66,00  
**Quota pc slm (m):** 57,00  
**Anno realizzazione:** 1991  
**Numero diametri:** 0  
**Presenza acqua:** SI  
**Portata massima (l/s):** 3,000  
**Portata esercizio (l/s):** ND  
**Numero falde:** 0  
**Numero filtri:** 0  
**Numero piezometriche:** 1  
**Stratigrafia:** SI  
**Certificazione(\*):** NO  
**Numero strati:** 13  
**Longitudine WGS84 (dd):** 8,672075  
**Latitudine WGS84 (dd):** 39,589839  
**Longitudine WGS84 (dms):** 8° 40' 19.47" E  
**Latitudine WGS84 (dms):** 39° 35' 23.43" N

(\*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**



**MISURE PIEZOMETRICHE**

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
gen/1991	7,00	35,00	28,00	3,000

**STRATIGRAFIA**

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	21,00	21,00		CONGLOMERATO
2	21,00	25,00	4,00		ARGILLA ROSSA
3	25,00	32,00	7,00		CIOTTOLAME CON ARGILLA
4	32,00	34,00	2,00		CIOTTOLAME CON GHIAIA
5	34,00	36,00	2,00		GHIAIA E ACQUA
6	36,00	40,00	4,00		ARGILLA
7	40,00	44,00	4,00		ARGILLA CON PIETRE
8	44,00	45,00	1,00		CIOTTOLAME CON ACQUA
9	45,00	50,00	5,00		ARGILLA
10	50,00	55,00	5,00		MARNA
11	55,00	62,00	7,00		ARGILLA CON PIETRE

12	62,00	64,00	2,00	SABBIONE E ACQUA
13	64,00	66,00	2,00	ARGILLA

ISPRA - Copyright 2018

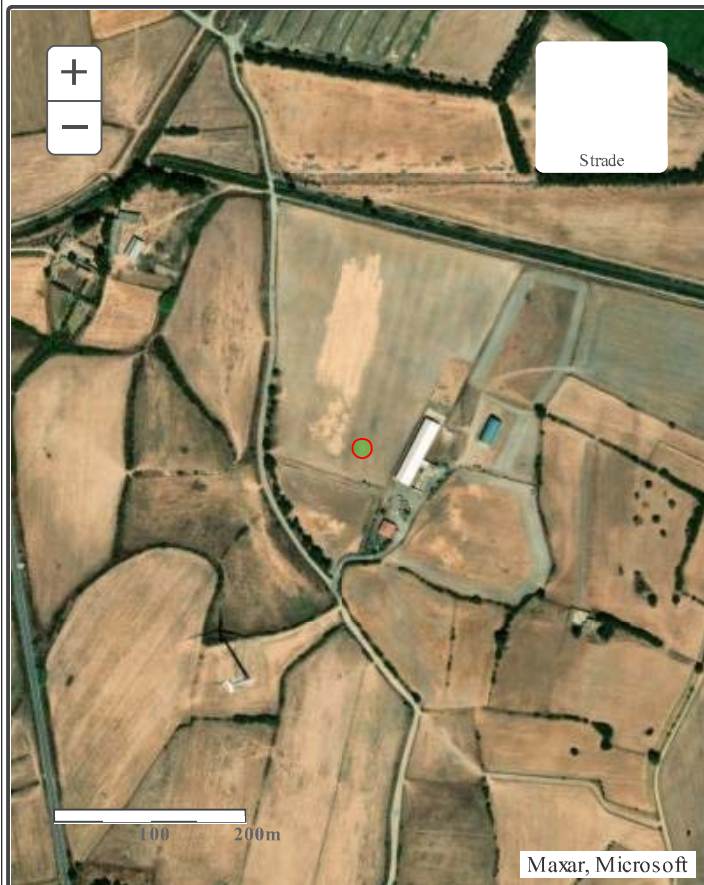


**Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)**

**Dati generali**

**Ubicazione indicativa dell'area d'indagine**

**Codice:** 185968  
**Regione:** SARDEGNA  
**Provincia:** MEDIO CAMPIDANO  
**Comune:** GUSPINI  
**Tipologia:** PERFORAZIONE  
**Opera:** POZZO PER ACQUA  
**Profondità (m):** 52,00  
**Quota pc slm (m):** 55,00  
**Anno realizzazione:** 1990  
**Numero diametri:** 1  
**Presenza acqua:** SI  
**Portata massima (l/s):** 6,000  
**Portata esercizio (l/s):** ND  
**Numero falde:** 2  
**Numero filtri:** 0  
**Numero piezometriche:** 1  
**Stratigrafia:** SI  
**Certificazione(\*):** NO  
**Numero strati:** 2  
**Longitudine WGS84 (dd):** 8,668467  
**Latitudine WGS84 (dd):** 39,590389  
**Longitudine WGS84 (dms):** 8° 40' 06.48" E  
**Latitudine WGS84 (dms):** 39° 35' 25.40" N



(\*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

**DIAMETRI PERFORAZIONE**

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0,00	52,00	52,00	300

**FALDE ACQUIFERE**

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	13,00	14,00	1,00
2	50,00	52,00	2,00

**MISURE PIEZOMETRICHE**

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
ago/1990	5,00	ND	ND	ND

**STRATIGRAFIA**

Progr	Da profondità	A profondità	Spessore	Età	Descrizione litologica
-------	---------------	--------------	----------	-----	------------------------

	(m)	(m)	(m)	geologica	
1	0,00	10,00	10,00		ALLUVIONI RECENTI CON CIOTTOLI E SABBIE
2	10,00	52,00	42,00		DEPOSITI ALLUVIONALI E PALUSTRI CON CIOTTOLI, SABBIE E LIVELLI ARGILLOSI

ISPRA - Copyright 2018