



REGIONE ATÒNOMA DE SARDIGNA  
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



Comune di  
Tempio Pausania



Comune di  
Luras



Comune di  
Calangianus

AUTORIZZAZIONE UNICA AI SENSI DEL D.LGS 29/12/2003 N.387 RELATIVA ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 42 MW COSTITUITO DA N.7 AEROGENERATORI DI POTENZA PARI A 6 MW CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO DENOMINATO “TEMPIO PAUSANIA WIND” UBICATO NEL COMUNE DI TEMPIO PAUSANIA (SS)

ELABORATO: RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA PRELIMINARE

COMMITTENTE:  
SCS 16 S.r.l.  
Via GEN ANTONELLI 3 - MONOPOLI

PROGETTAZIONE



PROGETTAZIONE



**REVISIONI**

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

Il tecnico incaricato

Dott. Geol. Carlo Alberto Solano



1. Premessa .....	3
2. Inquadramento cartografico .....	4
3. Vincolistica.....	10
4. Geologia regionale.....	10
5. Geologia locale .....	12
6. Lineamenti geomorfologici .....	17
7. Situazione climatica .....	19
8. Idrogeologia .....	20
9. Caratterizzazione geotecnica.....	22
10. Conclusioni.....	24
11. Allegati .....	26

## 1. Premessa

La presente relazione geologica, redatta dal sottoscritto Geol. Carlo Alberto Solano iscritto all'Ordine dei Geologi della Sardegna al numero 785, ed è finalizzata al progetto denominato "Costruzione ed esercizio di un impianto di produzione dell'energia elettrica di un impianto di produzione dell'energia elettrica da fonte eolica avente potenza in immissione pari a 42 mw costituito da n.7 aerogeneratori di potenza pari a 6 mw con relativo collegamento alla rete elettrica – impianto denominato "Tempio Pausania Wind" ubicato nel comune di Tempio Pausania (ss)".

Il sopralluogo e il rilievo tecnico sono stati effettuati dallo scrivente nel mese di novembre 2023.

L'area in cui ricade l'intervento proposto nel comune di Tempio Pausania, a circa 3,5 Km in direzione nord del centro abitato di Aggius, a circa 3 km Sud dalla località di Scupetu, e a circa 7 km a Nord del centro abitato di Tempio Pausania. Il sito è raggiungibile dalle strade statali SS 133, dalla strada provinciale SP 5 ed SP 74, oltre che dalle numerose strade interpodali.



Figura 1 Immagine satellitare dell'area d'intervento

## 2. Inquadramento cartografico

Dal punto di vista cartografico l'area oggetto di intervento può così essere distinta:

1. Carta IGM in scala 1:25000: n° 443 sez. IV TEMPPIO PAUSANIA,
2. Catasto dei Terreni:
  - *La WTG 1 ricade in comune di Tempio Pausania al fg.151 p.lla 35, zona E2 Agricola principale.*
  - *La WTG 2 ricade in comune di Tempio Pausania al fg. 151 p.lla 197, zona E2 Agricola principale.*
  - *La WTG 3 ricade in comune di Tempio Pausania al fg. 154 p.lla 42; zona E2 Agricola principale.*
  - *La WTG 4 ricade in comune di Tempio Pausania al fg. 154 p.lla 70, Zona E2 Agricola principale.*
  - *La WTG 5 ricade in comune di Tempio Pausania al fg. 154 p.lla 69; Zona E2 Agricola principale.*
  - *La WTG 6 ricade in comune di Tempio Pausania al fg. 154 p.lla 15; Zona E2 Agricola principale.*
  - *La WTG 7 ricade in comune di Tempio Pausania al fg. 153 p.lla 137; Zona E2 Agricola principale.*
3. Carta Geologica della Sardegna in scala 1:250.000,
4. Carta Geologica della Sardegna in scala 1:50.000.

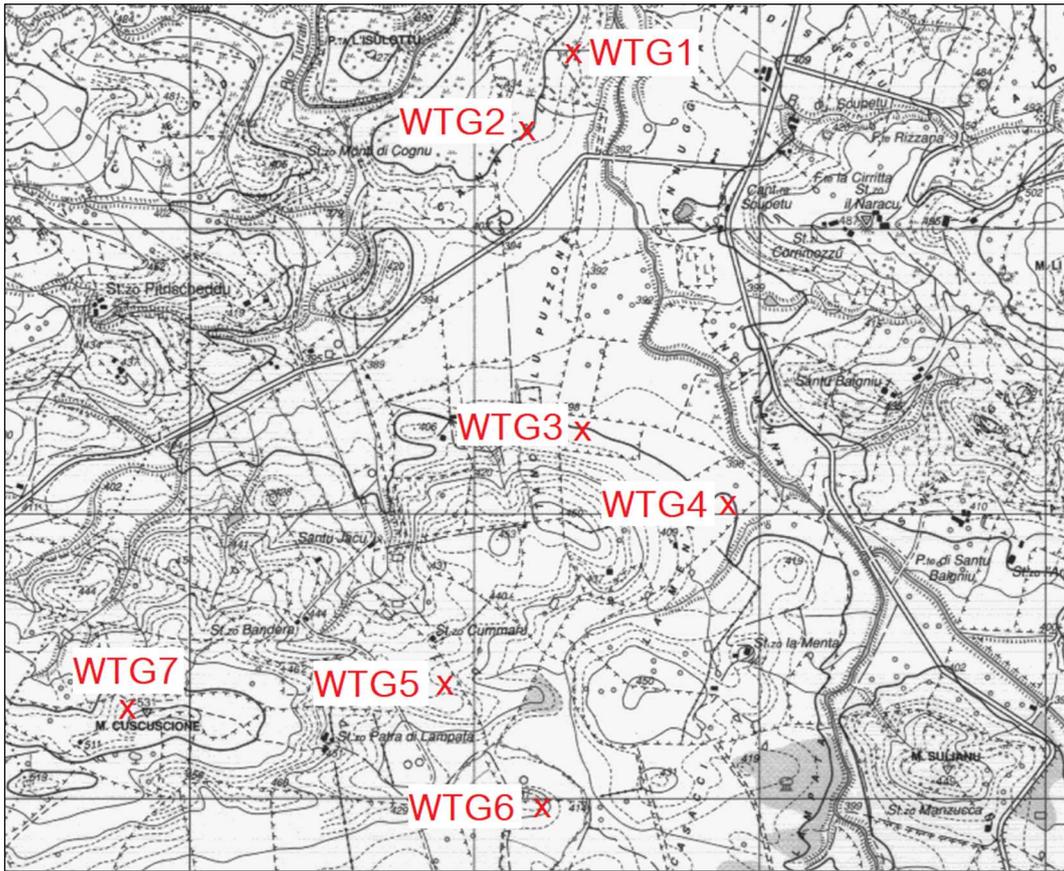


Figura 2 Stralcio carta IGM – Foglio 428 Sez.IV – TEMPIO PAUSANIA

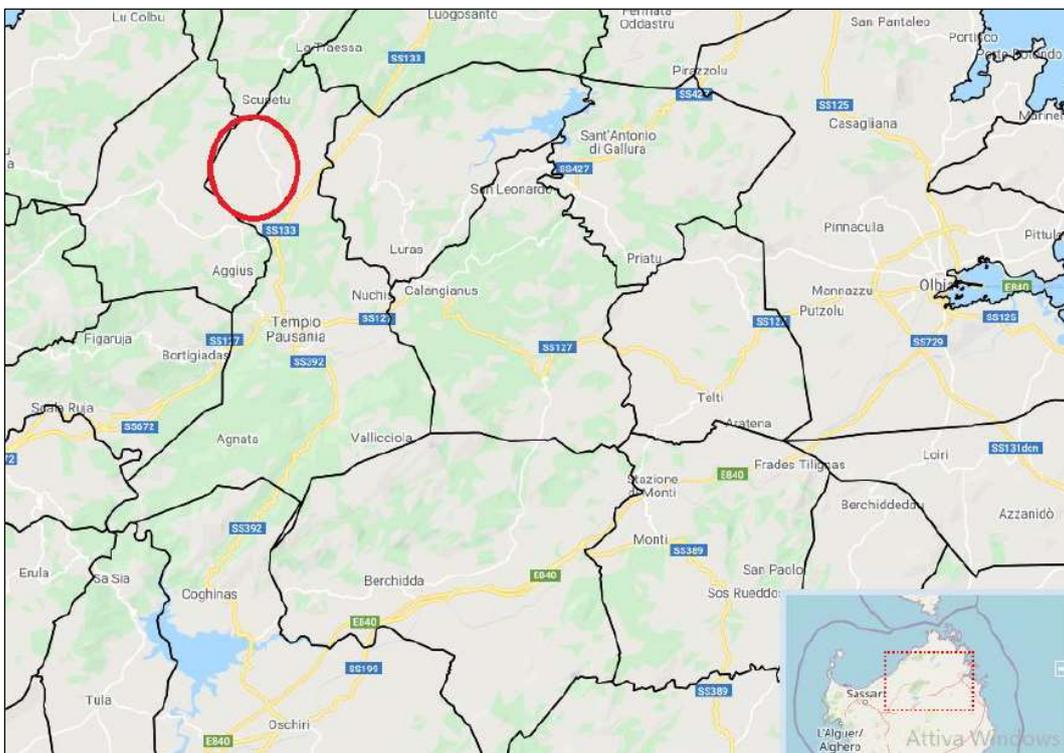


Figura 3 Inquadramento area di progetto

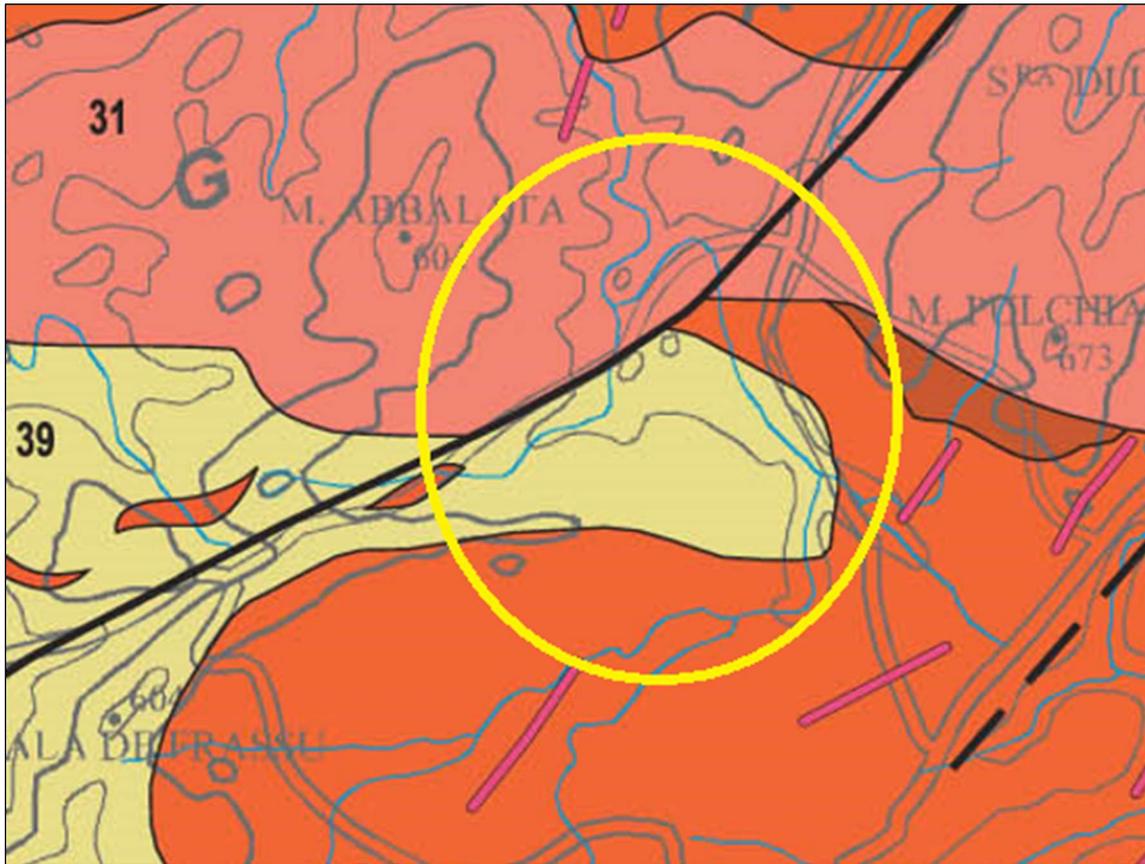


Figura 4 Stralcio Carta Geologica della Sardegna 1:250.000

Complesso plutonico del Carbonifero sup.-Permiano  
Upper Carboniferous- Permian plutonic complex

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 31 |  | <p><b>Leucograniti.</b> Facies prevalentemente equigranulari con facies microgranitiche anche porfiriche (Gallura: Limbara; Sarrabus: Rio Picocca, San Vito; Sulcis: M.te Arcosu, Teulada), talvolta con facies a Grt (Baronie: P.ta Tepilora). <i>Carbonifero sup.-Permiano</i></p> <p><b>Leucogranites.</b> Generally equigranular granites, with microgranitic and porphyric facies (Gallura: Limbara; Sarrabus: Rio Picocca, San Vito; Sulcis: M.te Arcosu, Teulada); locally Grt-bearing leucogranites (Baronie: P.ta Tepilora). <i>Upper Carboniferous-Permian</i></p>  |
| 32 |  | <p><b>Monzograniti.</b> Facies da moderatamente a molto inequigranulari per fenocristalli di K-fld (Goceano: Buddusò, Bortamelone; Gallura: Costa Paradiso, Calangianus, Arzachena; Barbagia: Olzai); rare Sieniti sodiche (Sarrabus: Villasimius). <i>Carbonifero sup.-Permiano</i></p> <p><b>Monzogranites.</b> Equigranular to inequigranular monzogranites with Kfs phenocrysts (Goceano: Buddusò, Bortamelone; Gallura: Costa Paradiso) (Gallura: Calangianus, Arzachena; Barbagia: Olzai); rare Na-rich sienites (Sarrabus: Villasimius). <i>Upper Carboniferous-Permian</i></p>  |
| 33 |  | <p><b>Granodioriti.</b> Granodioriti monzogranitiche equigranulari (Gallura: S. Antonio; Barbagia: Gavoi) ed inequigranulari (Gallura: Monti; Barbagia: Orotelli); granodioriti tonalitiche inequigranulari (Marghine: Bolotana; Barbagia: Mamojada; Ogliastra: Villagrande; Goceano: Benetutti). <i>Carbonifero sup.-Permiano</i></p> <p><b>Granodiorites.</b> Equigranular monzogranitic granodiorites (Gallura: S. Antonio; Barbagia: Gavoi) and inequigranular granodiorites (Gallura: Monti; Barbagia: Orotelli); disequigranular tonalitic granodiorites (Marghine: Bolotana; Barbagia: Mamojada; Ogliastra: Villagrande; Goceano: Benetutti). <i>Upper Carboniferous-Permian</i></p> |
| 39 |  | <p><b>Migmatiti.</b> Diatessiti e metatessiti con ortogneiss, talora con noduli calco-silicatici (Gallura: Golfo Aranci, Palau; Anglona: Tarra Padedda; Baronie: Brunella, Straula; Asinara). <i>?Precambriano-?Paleozoico inf.</i></p> <p><b>Migmatites.</b> Diatexites and metatessites with orthogneiss, locally with calc-silicates lenses (Gallura: Golfaranci, Palau; Anglona: Tarra Padedda; Baronie: Brunella, Straula; Asinara). <i>?Precambrian-?Lower Paleozoic</i></p>  |

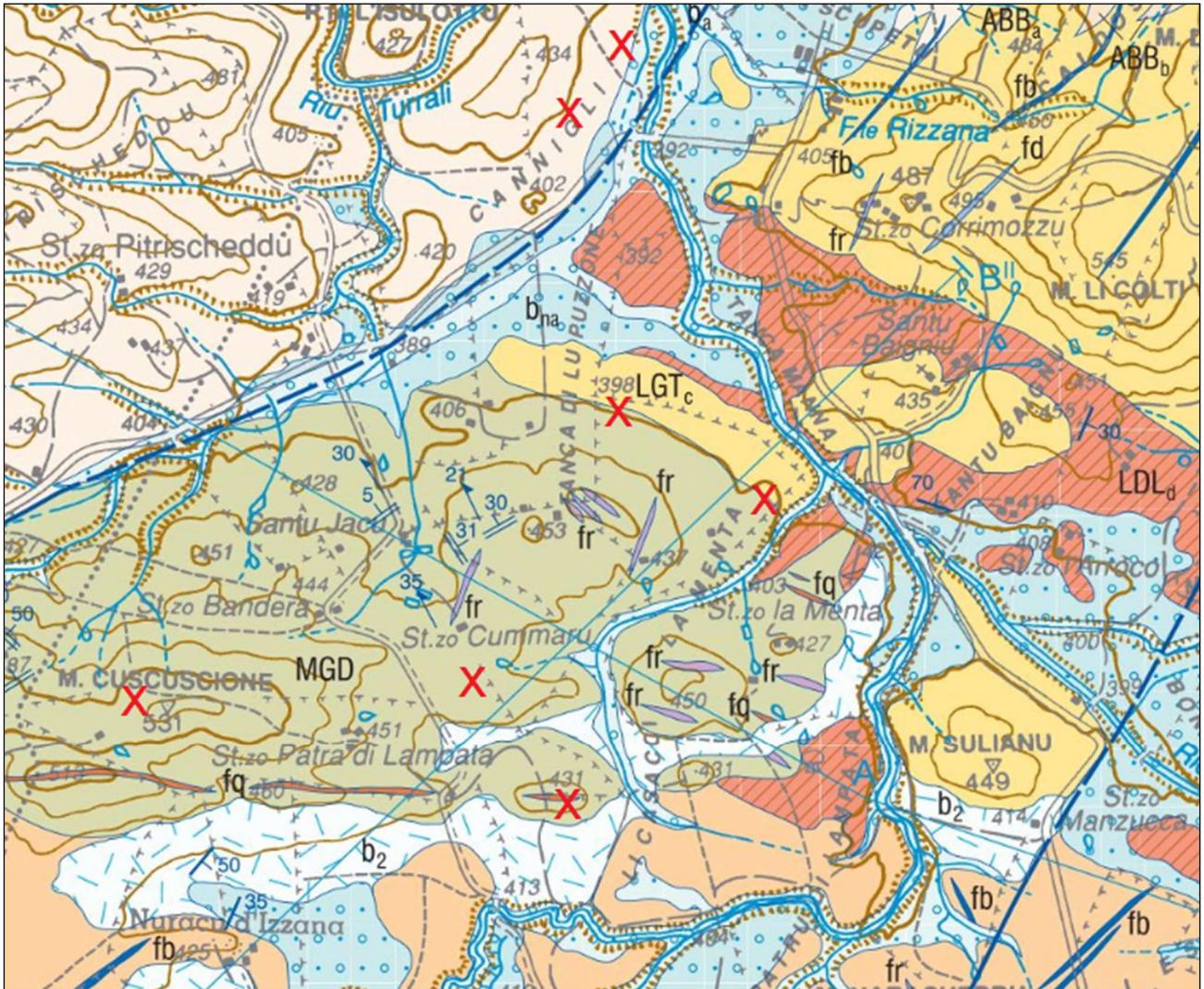
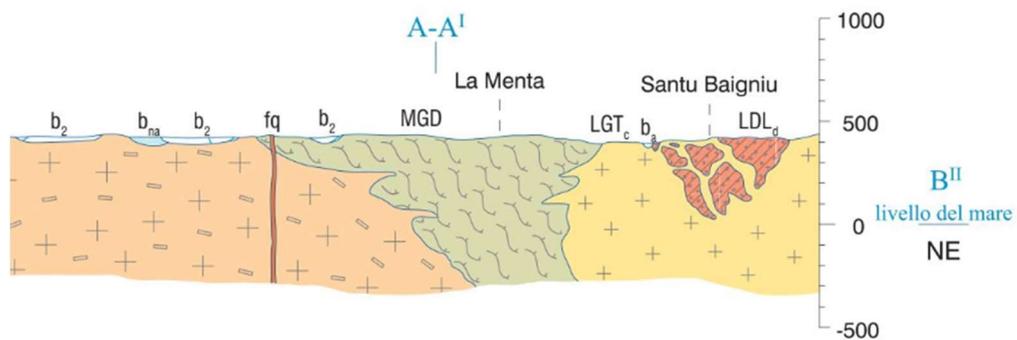
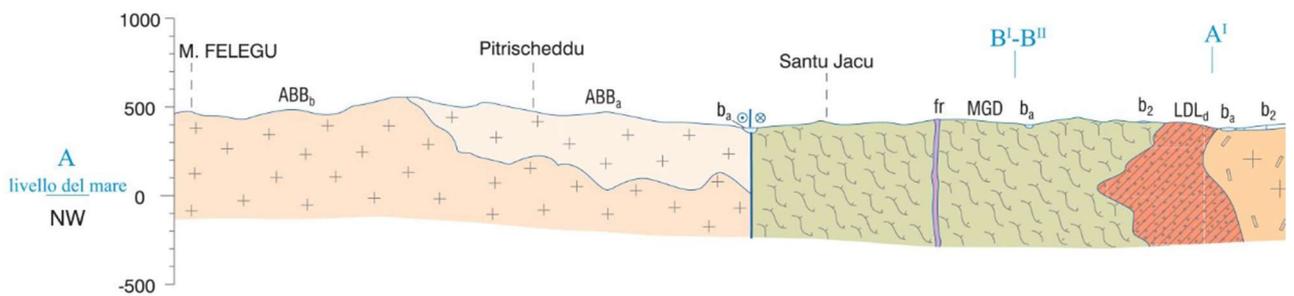
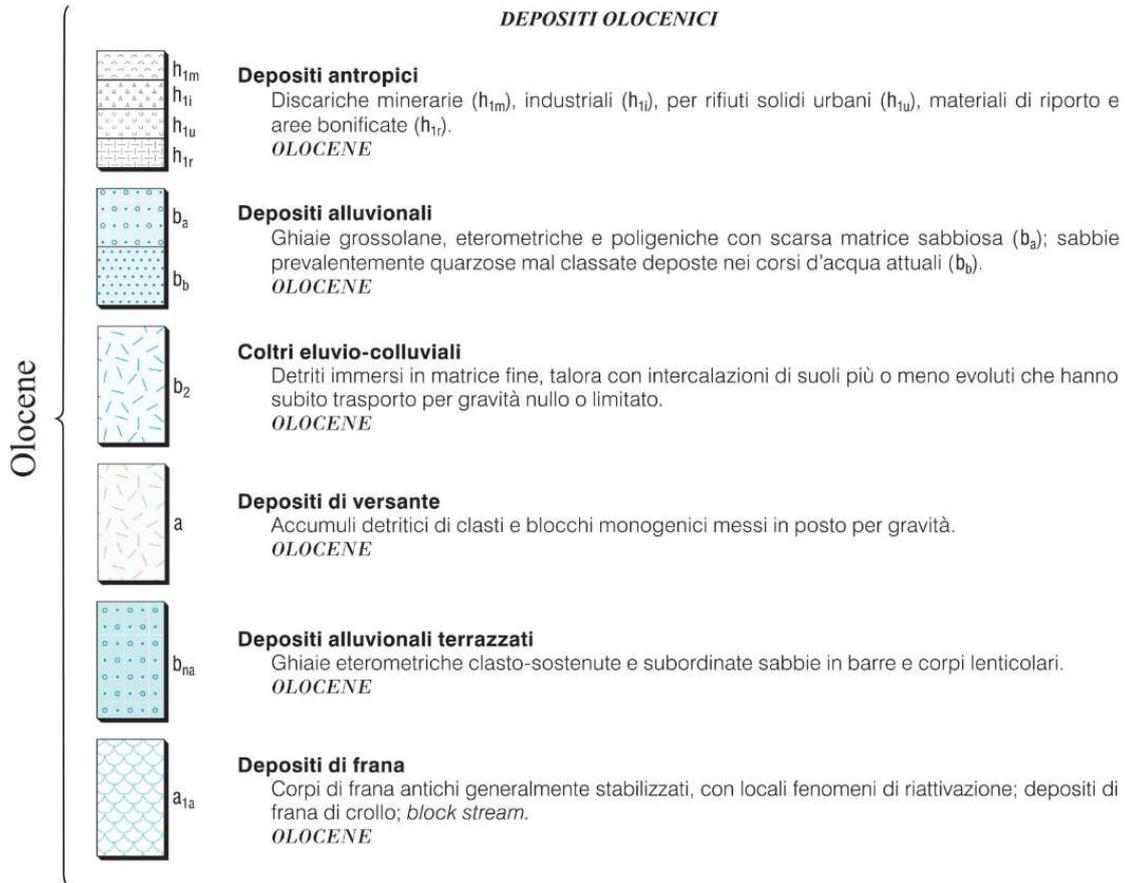


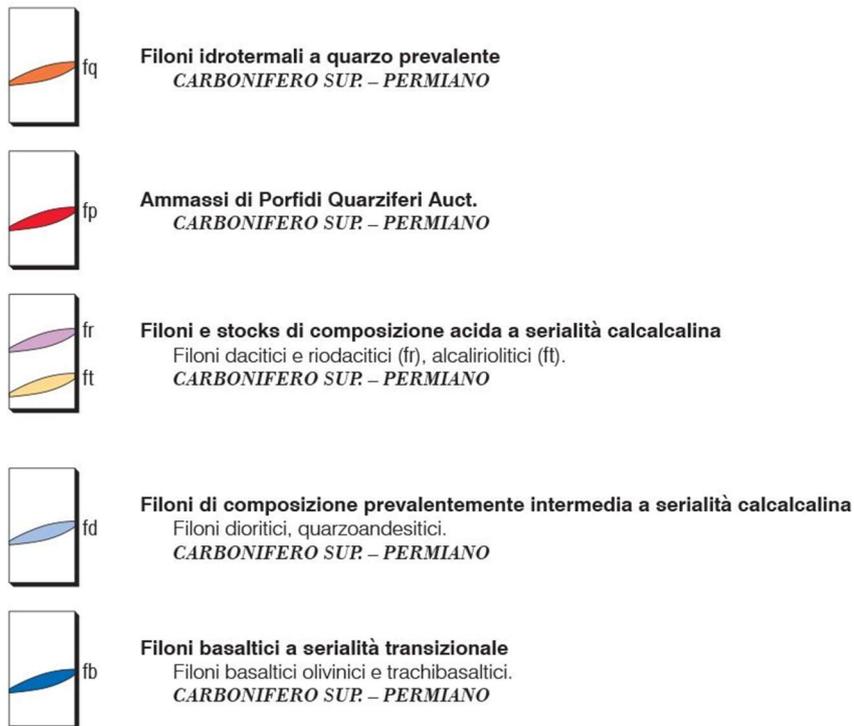
Figura 5 Stralcio Carta Geologica della Sardegna 1:50.000





PALEOZOICO

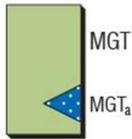
**COMPLESSO FILONIANO TARDO-ERCINICO**



**GRUPPO DI CUGNANA**



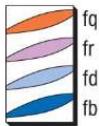
Diatessiti di Cala Capra.  
**PRE-CAMBRIANO ?**



Metatessiti di Punta della Volpe (MGT) con anfiboliti (MGT<sub>a</sub>) e noduli calc-silicatici.  
**PRE-CAMBRIANO ?**

**PALEOZOICO**

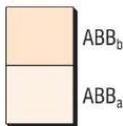
**COMPLESSO FILONIANO TARDO-PALEOZOICO**



Filoni idrotermali a quarzo prevalente (fq).  
Filoni riolitici. Filoni e ammassi di composizione acida (SiO<sub>2</sub>>70%) e serialità calcalina (fr).  
Filoni quarzoandesitici e dacitici. Filoni e ammassi di composizione prevalentemente intermedia (SiO<sub>2</sub><70%) e serialità calcalina (fd).  
Filoni basaltico-olivini e trachibasaltici. Filoni di composizione basica a serialità transizionale (fb).  
**PERMIANO**

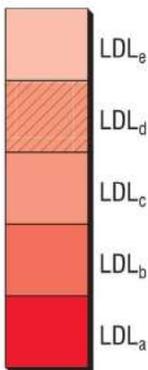
**COMPLESSO INTRUSIVO TARDO-PALEOZOICO**

**UNITÀ INTRUSIVA DI MONTE ABBALATA**



Leucograniti microporfirici. *Facies Monte Felegu (ABB<sub>b</sub>)*  
Leucograniti a grana fine, microporfirici, a tessitura isotropa con rari cristalli di K-feldspato centimetrici, plagioclasio, biotite scheletrica e quarzo globulare; colore bianco giallastro caratteristico.  
Leucograniti. *Facies Pitrischeddu (ABB<sub>a</sub>)*  
Leucograniti equigranulari a grana fine e tessitura isotropa con cristalli millimetrici di K-feldspato, plagioclasio e scarsa biotite spesso alterata. Rare cavità miariolitiche centimetriche.  
**PERMIANO**

**UNITÀ INTRUSIVA DI LAGO DEL LISCIA**



Microleucograniti. *Facies Stazzo Naibina (LDL<sub>e</sub>)*  
Leucograniti a grana molto fine a struttura equigranulare a tratti microporfirica, con parageneesi a quarzo, K-feldspato, plagioclasio, biotite e rari cristalli di muscovite.  
Granodioriti monzogranitiche. *Facies Santa Maria delle Grazie (LDL<sub>d</sub>)*  
Granodioriti monzogranitiche a grana da medio-fine a medio-grossa, da equigranulari a moderatamente inequigranulari per la presenza di fenocristalli di K-feldspato di taglia da 0,5 a 1 cm, abbondante plagioclasio, quarzo, biotite intorno al 20%, raro anfibolo. Tessitura debolmente orientata per flusso magmatico.  
Granodioriti monzogranitiche. *Facies Stazzo Pittaru (LDL<sub>c</sub>)*  
Granodioriti monzogranitiche a grana media a tendenza inequigranulare, porfiriche per fenocristalli di plagioclasio, K-feldspato di taglia fino a 2 cm, quarzo globulare e biotite intorno al 20%.  
Granodioriti monzogranitiche inequigranulari. *Facies Sant'Antonio di Gallura (LDL<sub>b</sub>)*  
Granodioriti monzogranitiche a grana medio-grossa, inequigranulari per la presenza di fenocristalli di K-feldspato di taglia fino a 5 cm, plagioclasio, quarzo, e biotite intorno al 20%. Tessitura marcatamente orientata per flusso magmatico.  
Quarzodioriti. *Facies Stazzo Pione (LDL<sub>a</sub>)*  
Ammassi a composizione quarzodioritica, olocristallini, fortemente melanocrati, a tessitura porfirica per fenocristalli di plagioclasio immersi in una massa microcristallina costituita da plagioclasio, K-feldspato, quarzo, biotite e anfibolo.  
**CARBONIFERO SUP. – PERMIANO**

### 3. Vincolistica

Le aree interessate (WTG 1- WTG 2- WTG 3- WTG 4- WTG 5- WTG 6) si trovano all'interno dell'area *Hg0 / Aree studiate per le quali non sono state individuati fenomeni franosi in atto o potenziali*, mentre WTG 7 si trova all'interno dell'area *Hg1/ Disciplina delle aree di pericolosità moderata da frana*.

L'area non si trova cartografata all'interno della carta di pericolo idraulico e del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).

### 4. Geologia regionale

Dal punto di vista strutturale l'area N-E della Sardegna, e quindi anche la zona oggetto del presente studio, è interessata da una serie di lineamenti che costituiscono un "pattern" caratteristico, favorito dall'omogeneità litologica e dalla rigidità delle formazioni presenti.

Si può notare che una serie di faglie e fratture non condizionate da discontinuità preesistenti, ma legate probabilmente alle varie fasi dell'Orogenesi Ercinica che ha interessato la zona in esame e la Sardegna tutta, con direzione prevalente E-W e NESW hanno nel tempo contribuito alla definizione dei morfotipi del settore. Per quanto riguarda la morfologia bisogna dire che il basamento cristallino presenta forme diverse, in relazione alle variazioni della litologia.

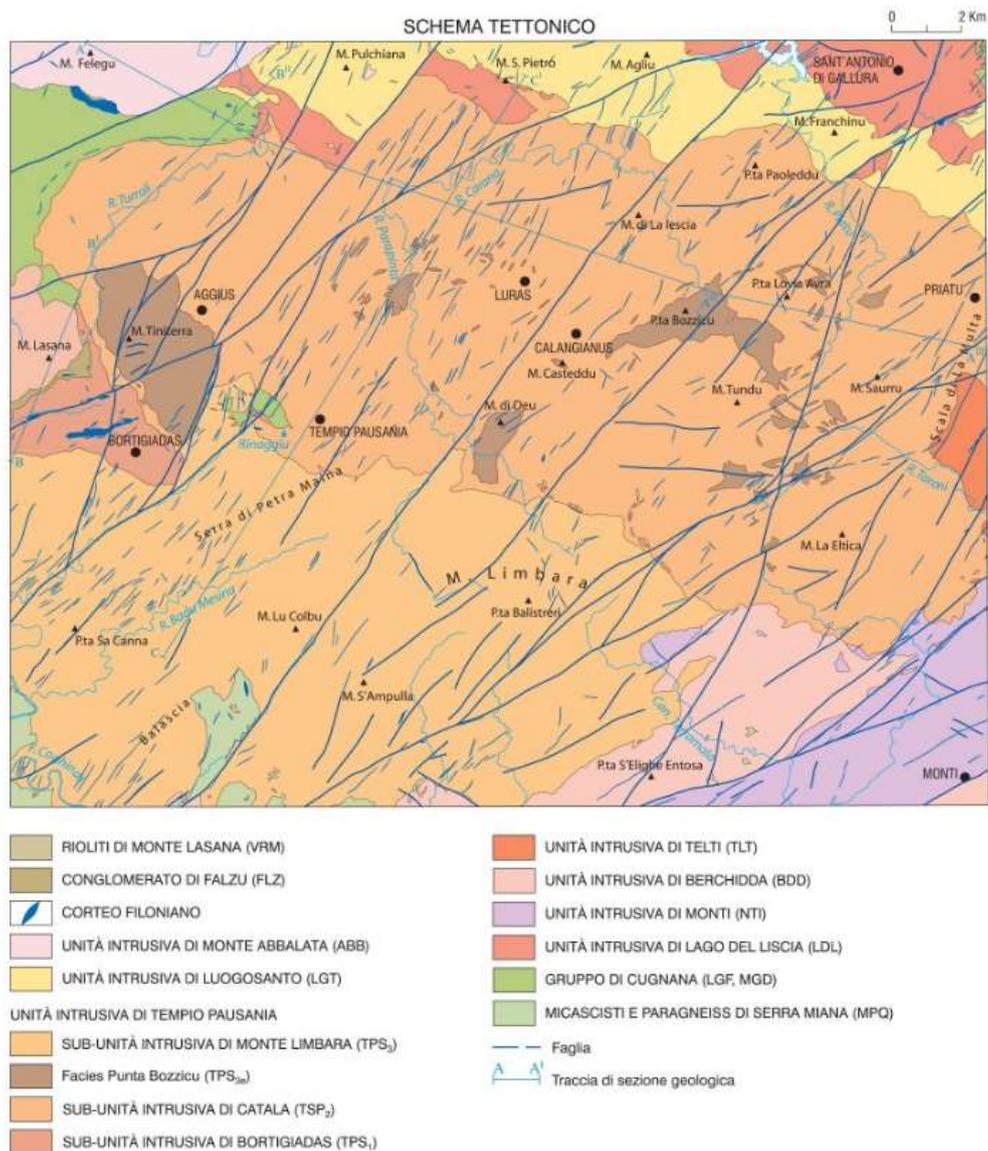
Dove affiorano i para-gneiss, comunque fuori dall'area in esame, e i micascisti si osservano dei rilievi accidentali e dei versanti più acclivi, dove affiorano il granito e gli ortogneiss vi sono dei rilievi arrotondati e ampie valli con deboli pendii. In particolare, nel granito è tipica l'erosione a "tafoni", che dà origine a delle forme particolari ed arrotondate, mentre la presenza di zone arenizzate rende i pendii meno aspri.

Il complesso granitoide si presenta sotto forma di "vasti plutoni circoscritti, discordanti, che intersecano tutte le intrusioni antecedenti ed il basamento o metamorfico indipendentemente dalla sua zoneografia". (GHEZZO et alii 1982).

Nella Sardegna Settentrionale la forma e disposizione delle plutoniti granitiche delinea un controllo strutturale sulla loro messa in posto secondo direzioni NE-SW. In tale area è compreso il massiccio granitico della Gallura che è molto simile a quello che si estende da Capo Comino sino a Nuoro attraversando la Baronia. Al suo interno sono presenti variazioni determinate dal colore, dalla granulometria e dalla mineralogia. Questi graniti sono classificabili come monzograniti biotitici; queste rocce sono state definite da ELTER et alii "uno dei graniti più giovani della fase post-tettonica Ercinica", datato da FERRARA intorno ai  $285 \pm 5$  Ma. Dal punto di vista mineralogico, si rileva abbondanza di feldspato potassico (ortoclasio prevalente) che presenta talora delle inclusioni pecilitiche di biotite. Il complesso metamorfico della Sardegna ha una estensione di circa 6.000 Km<sup>2</sup> e la sua origine è legata essenzialmente all'Orogenesi Ercinica.

Nella Sardegna Nord-Orientale il grado metamorfico va da medio ad alto, secondo lo schema di "BARROW", per cui si attraversano le zone a Biotite, a Granato, a Staurolite, a Cianite, a Sillimanite

le cui "isograde hanno un andamento NW-SE subparallele alla direzione S2 delle scistosità" (FRANCESCHELLI et alii 1982). I paragneiss e micascisti costituiscono la formazione scistosa più rappresentata nella parte meridionale, si tratta prevalentemente di paragneiss a grana fine con scistosità non molto evidente, di colore grigio e fortemente alterati e di micascisti grigi lucenti, scagliosi e anche essi alterati. Dal punto di vista mineralogico queste metamorfiti sono composte da associazioni di quarzo, feldspati e miche in rapporti quantitativi diversi. La datazione colloca i paragneiss e micascisti a minerali in un'età ercinica, più precisamente  $344 \pm 7$  Ma (FERRARA et alii). I filoni basici affiorano diffusamente nel promontorio di Olbia, hanno composizione prevalentemente basaltica ed affinità calcocalcina. L'età della messa in posto di questi filoni è incerta o comunque difficile da stabilire, in quanto intersecano praticamente tutte le facies intrusive del batolite e quindi sarebbero da collegare alle fasi tardo-erciniche o post-erciniche. In particolare quelli basici sono l'espressione di un magmatismo di origine sub-crostaie che ha trovato le condizioni favorevoli per la messa in posto nei livelli alti della crosta terrestre, durante il regime distensivo post-orogonico.



## 5. Geologia locale

L'area oggetto di studio è caratterizzata dalla presenza di:

**Depositi alluvionali:** Si tratta di depositi in cui sono presenti percentuali variabili di sedimenti fini (sabbia e silt) più o meno pedogenizzati ed arricchiti della frazione organica, mescolati con i sedimenti più grossolani, in genere detriti da fini a medi. L'elevata presenza della frazione organica indica che si tratta di sedimenti derivanti dall'erosione del suolo durante l'Olocene e mescolati a sedimenti provenienti per degradazione fisica direttamente dal substrato. Il loro spessore è in genere esiguo.

OLOCENE

**Coltri eluvio colluviali:** Generalmente sono estese alla base dei rilievi, in genere sui versanti a debole pendenza. Essi sono il prodotto dell'alterazione e il rimaneggiamento delle formazioni mioceniche sottostanti. Si tratta di depositi clastici in cui la frazione sabbiosa e siltosa è spesso dominante e si presenta in livelli più o meno pedogenizzati ed arricchiti dalla frazione organica. Generalmente sono presenti anche elementi più grossolani, come detriti da fini a medi, sempre in quantità subordinata. L'attribuzione di questi depositi all'Olocene è dovuta alla presenza di una elevata frazione organica. Questo fatto suggerisce che si tratta di depositi derivati dall'erosione del suolo durante l'Olocene, e da materiale grossolano proveniente dalla degradazione fisica del substrato. Il suo spessore in genere è esiguo e non supera 3 m. OLOCENE

**Filoni** e stocks di composizione dacidica e riolitica, a serialità calcicalina, a struttura da porfirica a microporfirica, talora granofirica, con fenocristalli di Qtz, Fsp, Bt e tessiture isotrope talora fluidali. I filoni acidi hanno carattere marcatamente leucogranitico, con tessitura da porfirica a microporfirica talvolta granofirica, con fenocristalli di quarzo, plagioclasio, spesso K-feldspato, biotite. La mesostasi è generalmente a grana fine, con tessitura a mosaico o sferulitica. La composizione varia da riolitica a riodacidica. I fenocristalli di quarzo presentano spesso abito di alta temperatura. Talora sono sviluppate tessiture fluidali. Alcuni filoni di grandi dimensioni hanno tessiture che suggeriscono fratturazione e deformazione dei fenocristalli verosimilmente legati a fenomeni di iniezione di fusi molto viscosi in sovrappressione, con caratteristici quarzi globulari originati da deformazione, accompagnata da cristallizzazione. In alcuni casi, nei filoni sono presenti abbondanti frammenti dei graniti incassanti, con evidente sovracrescita dei cristalli sui granuli frammentati dell'incluso. La mesostasi presenta spesso strutture sferulitiche.

CARBONIFERO SUP. – PERMIANO

**Filoni idrotermali:** Filoni idrotermali a prevalente quarzo biancastro, spesso mineralizzati ad abbondante barite pseudomorfosata da ematite+quarzo+titanite+clorite e fluorite, talora anche con

solfuri metallici (Pb, Zn, Cu, Fe, etc). Filoni con giacitura subverticale, lunghezza ettometrica ed uno spessore apparente di 2-3 m.

CARBONIFERO SUP. – PERMIANO.

**Facies S.Maria delle Grazie (UNITA' INTRUSIVA DI S'ANTONIO DI GALLURA):**

La caratteristica peculiare è costituita da una foliazione evidenziata dall'allineamento di films di biotite, più raramente di muscovite, e di aggregati policristallini di quarzo che conferisce alla roccia una marcata struttura plano-lineare.

Le caratteristiche microscopiche fanno ritenere, in accordo con i criteri di *Paterson et alii (1989)* e come testimoniato dagli aggregati policristallini di quarzo, i *mica-fish* e le deformazioni a carico dei plagioclasti, che lo sviluppo di tale foliazione sia iniziata in condizioni di *sub-magmatic flow* e sia continuata in condizioni di *solid state flow (Innocenti, 1990; Innocenti et alii, 1991)*.

L'andamento spaziale della foliazione è concordante sia con quello della scistosità dei numerosi setti di metamorfiti incorporati nell'intrusione.

CARBONIFERO SUP.-PERMIANO

**Facies Monti di Cognu (Unità intrusiva di Luogosanto):**

Questi granitoidi affiorano in ammassi e filoni sub-concordanti con la foliazione principale, all'interno delle migmatiti. Si tratta di granitoidi a grana prevalentemente da fine a media, talvolta fortemente foliati in condizioni di *solid-state flow*. La foliazione è generalmente molto pervasiva spesso con caratteristiche milonitiche e sviluppo di nastri di quarzo di tipo 3. Solo nelle facies pegmatitiche la foliazione assume le caratteristiche di *cataclastic flow*, probabilmente per le temperature più basse e per l'influenza esercitata dai feldspati (molto abbondanti) sul loro comportamento reolitico. Si tratta di corpi anatettici messi in posto durante l'evento deformativo tardivo, a raccorciamento verticale, legato all'esumazione del basamento, come riscontrato per analoghi corpi che affiorano nelle migmatiti della Bassa Gallura. Infatti essi sono interessati da pieghe a piani assiali orizzontali, oppure mostrano lineazioni di estensione *down dip*, contrastanti con quelle orizzontali degli gneiss incassanti e coerenti con una deformazione legata a zone di taglio normali a basso angolo. La composizione è generalmente leucomonzogranitica con abbondante muscovite. Tra le altre fasi minerali è osservabile di frequente il granato.

CARBONIFERO SUP.-PERMIANO

**Facies Punta Paoleddu (Subunità intrusiva di Catala – UNITA' INTRUSIVA DI TEMPIO PAUSANIA)** costituita da monzograniti inequigranulari, a rari fenocristalli euedrali di Kfs di taglia compresa tra 0,5 e 2 cm.

I monzograniti presentano ampia varietà di facies, dovuta essenzialmente a diversi gradi di eterogranularità e di orientazione tessiturale. Detta variabilità, riscontrabile spesso all'interno di singole intrusioni, conferisce loro notevole disomogeneità tessiturale.

Tutti i monzograniti sono inquadrabili tra "le plutoniti tardo-tettoniche" e "post tettoniche" (GHEZZO & ORSINI 1982).

Elemento rilevante è la distinzione del sostrato granitoide in:

- litologie riferibili alle tipologie rocciose lapidee (graniti in facies prettamente lapidea)
- litologie riferibili alle tipologie semicoerenti ed incoerenti (graniti in facies arenizzata)

Nel primo caso rientrano gli ammassi rocciosi Monzogranitici più o meno integri o fessurati, spesso coincidenti coi rilievi più pronunciati originati da morfogenesi guidate dalla struttura tettonica e compatibili con climi caldo-umidi.

Nel secondo caso si tratta di varie tipologie litologiche che riflettono possibilità e stadi del processo di arenizzazione delle plutoniti.

Tali litologie sono note col termine sintetico di "graniti arenizzati" e vengono messi in relazione al processo di "disfacimento" dei graniti ovvero ad un'articolata serie di modificazioni di natura fisica e chimica che hanno come stadio ultimo la creazione di termini eluviali di scarsa coesione.

Pur trattandosi di un litotipo variamente alterato o fratturato si tratta sempre di una facies riconducibile ad un lapideo.

Nell'area interessata dal progetto, sono presenti circa 0,4-0,5 m di terreno vegetale e a letto di questi delle sabbie ghiaiose in matrice limosa fino ad arrivare al basamento lapideo.

#### CARBONIFERO SUP.-PERMIANO

##### **Metatessiti indistinte:**

Affiorano in piccoli lembi decametrici o ottometrici che formano dei *resisters* all'interno delle diatessiti. In esse è ancora agevole la distinzione tra paleosoma e neosoma. I leucosomi possono avere composizione granitoide (a quarzo, feldspato alcalino e plagioclasio) o trondhjemitoidi (a quarzo e plagioclasio). Questi ultimi sono stati in alcuni casi attribuiti a processi di smistamento in *solidus*, cioè non dovuti a fusione parziale in clima anatettico, e sono piuttosto frequenti nei terreni mimatitici del nord Sardegna (Ferrara et alii, 1978; Palmieri, 1991) soprattutto in zone di elevata deformazione non coassiale per cui, con ogni probabilità, sono da ricondurre a meccanismi di pressione *solution* (Sawyer & Barner, 1988). Le porzioni melanocrate sono in generale ad andamento sub-parallelo a quelle leucocrate ad alternate ad esse in modo più o meno discontinuo. Sono composte essenzialmente di biotite con quantità minori di quarzo e plagioclasio. Sono riconducibili granato e noduli sillimanitici.

#### PRECAMBRIANO PALEOZOICO

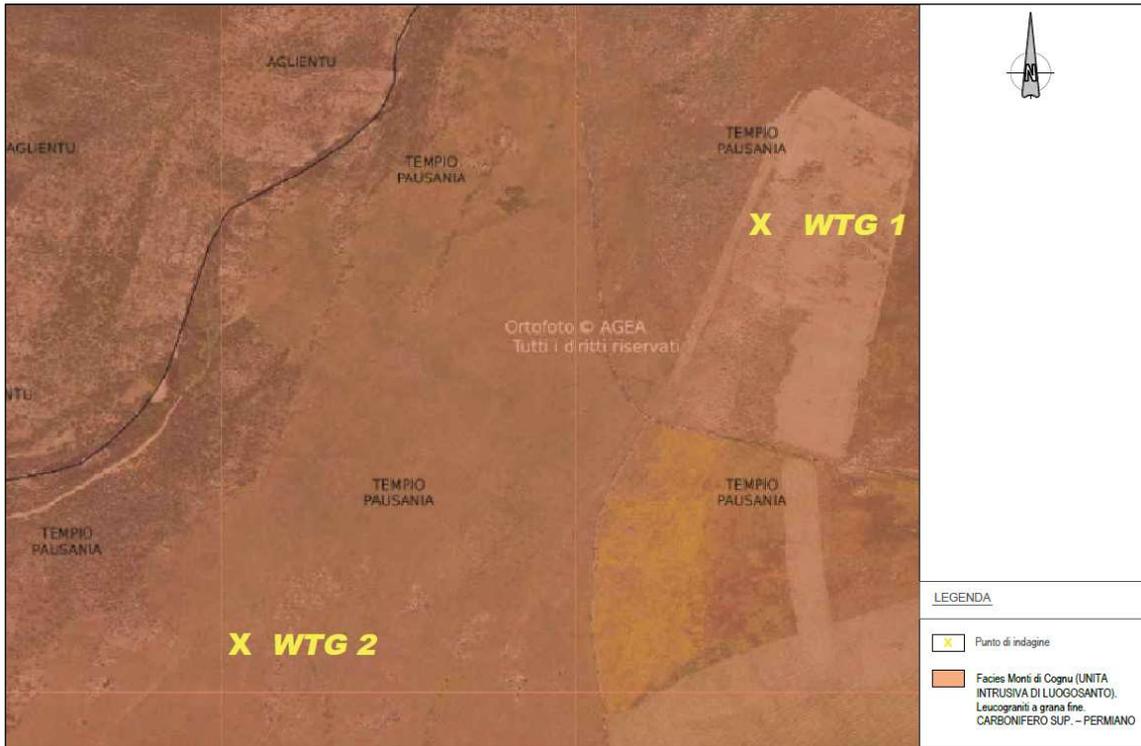


Figura 6 Stralcio carta geologica con area in esame con punti sondaggio WTG 1 e WTG2

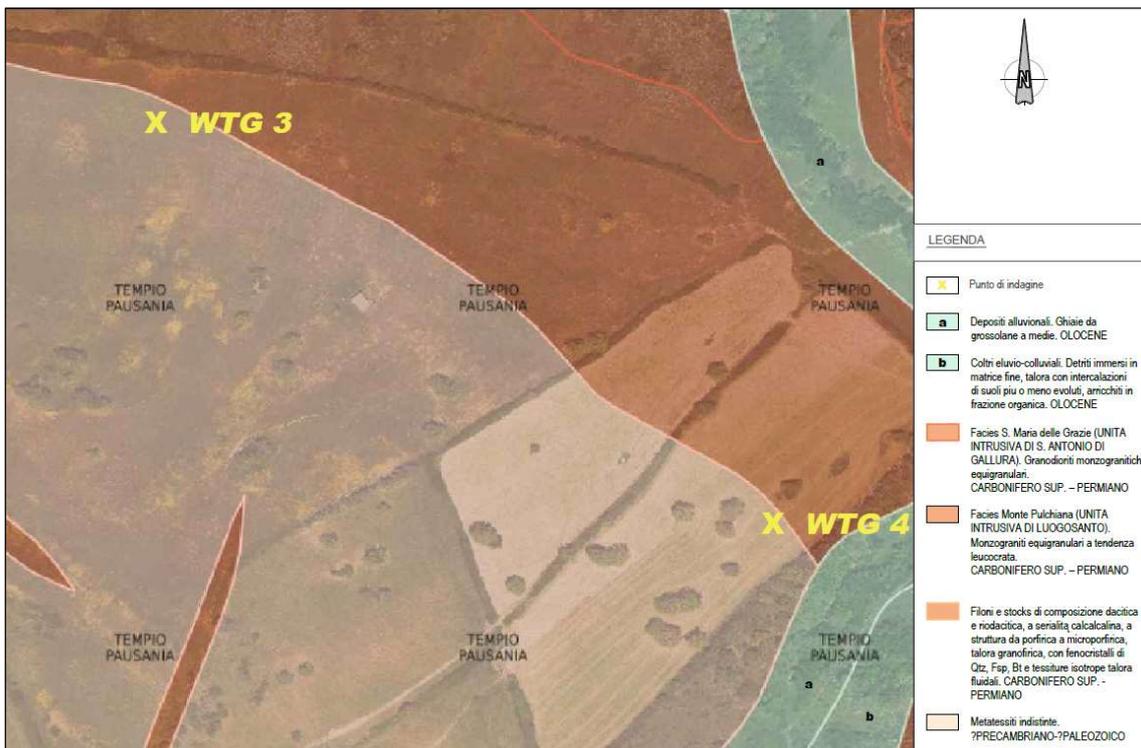


Figura 7 Stralcio carta geologica con area in esame con punti sondaggio WTG 3 e WTG4

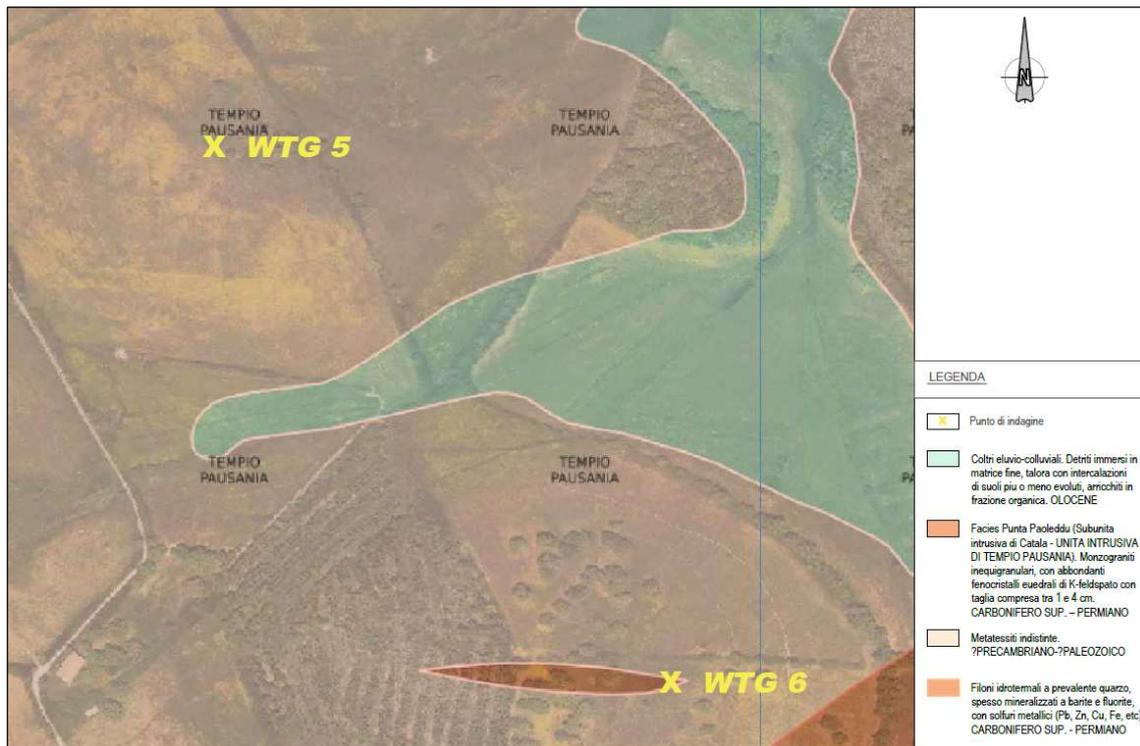


Figura 8 Stralcio carta geologica con area in esame con punti sondaggio WTG 5 e WTG 6

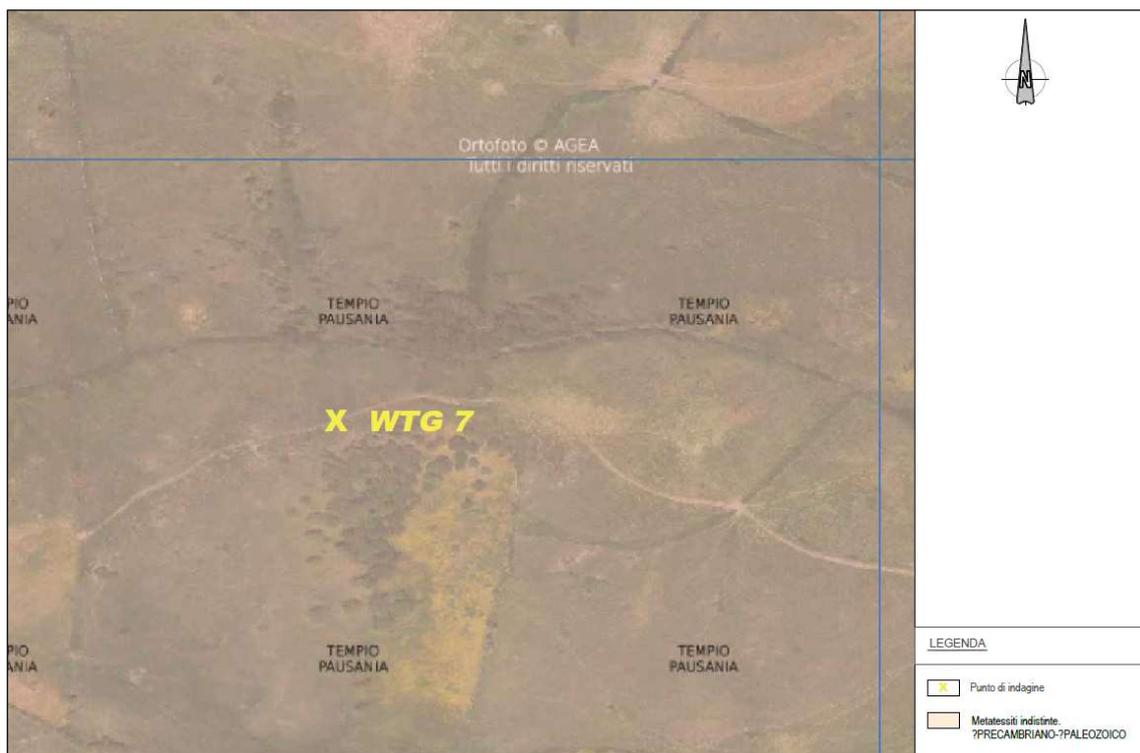


Figura 9 Stralcio carta geologica con area in esame con punti sondaggio WTG 7

## 6. Lineamenti geomorfologici

L'evoluzione geomorfologica dell'area è fortemente influenzata dalle caratteristiche del substrato, costituito da rocce appartenenti al Basamento Paleozoico Sardo, in genere massicce e fortemente fratturate. L'eredità strutturale ha svolto un ruolo importante nel modellamento dell'area, dato che la maggior parte delle valli si approfondiscono lungo le faglie e le fratture della tettonica alpina orientate prevalentemente Nord-Sud. La natura litologica dei terreni, costituiti in prevalenza da rocce intrusive alterate e arenizzate, contribuisce a generare un paesaggio caratteristico di tali terreni.

In questo settore sono inoltre presenti ripiani di erosione su roccia, interpretabili come antichi terrazzi di abrasione. La loro estensione è estremamente variabile e si presentano in genere fortemente dissecati dall'approfondimento vallivo. L'erosione selettiva ha giocato un ruolo importante anche nel modellamento subaereo dell'area, dato che le valli sono spesso rettilinee ed orientate con i principali lineamenti tettonici. Sono inoltre estremamente diffuse tutte le morfologie connesse all'arenizzazione dei graniti ed alla successiva erosione differenziata dei blocchi da parte delle acque correnti superficiali e del ruscellamento diffuso.

L'area in esame si trova ad una quota media di circa 500 m s.l.m. Sia nel sito in esame che nei settori adiacenti non sono stati rilevati fenomeni di instabilità in atto e potenziale.

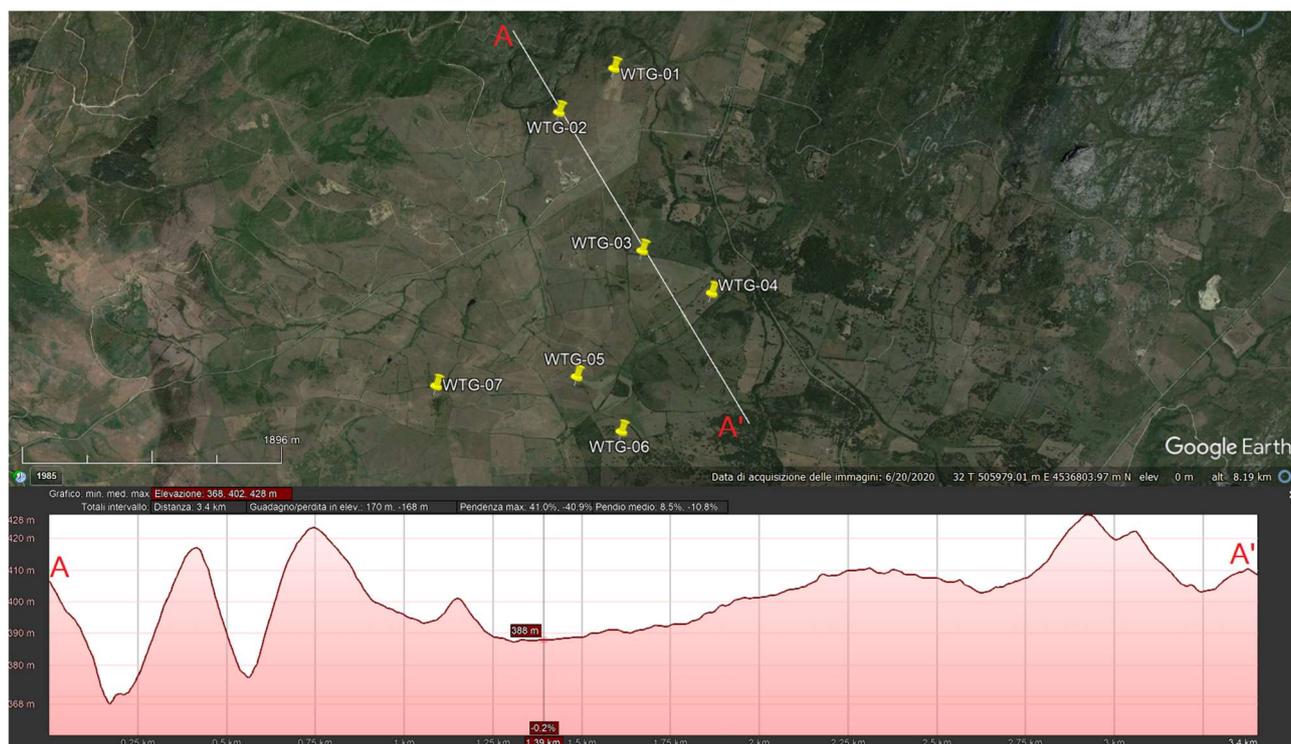


Figura 10 Profilo A-A' nell'area in esame

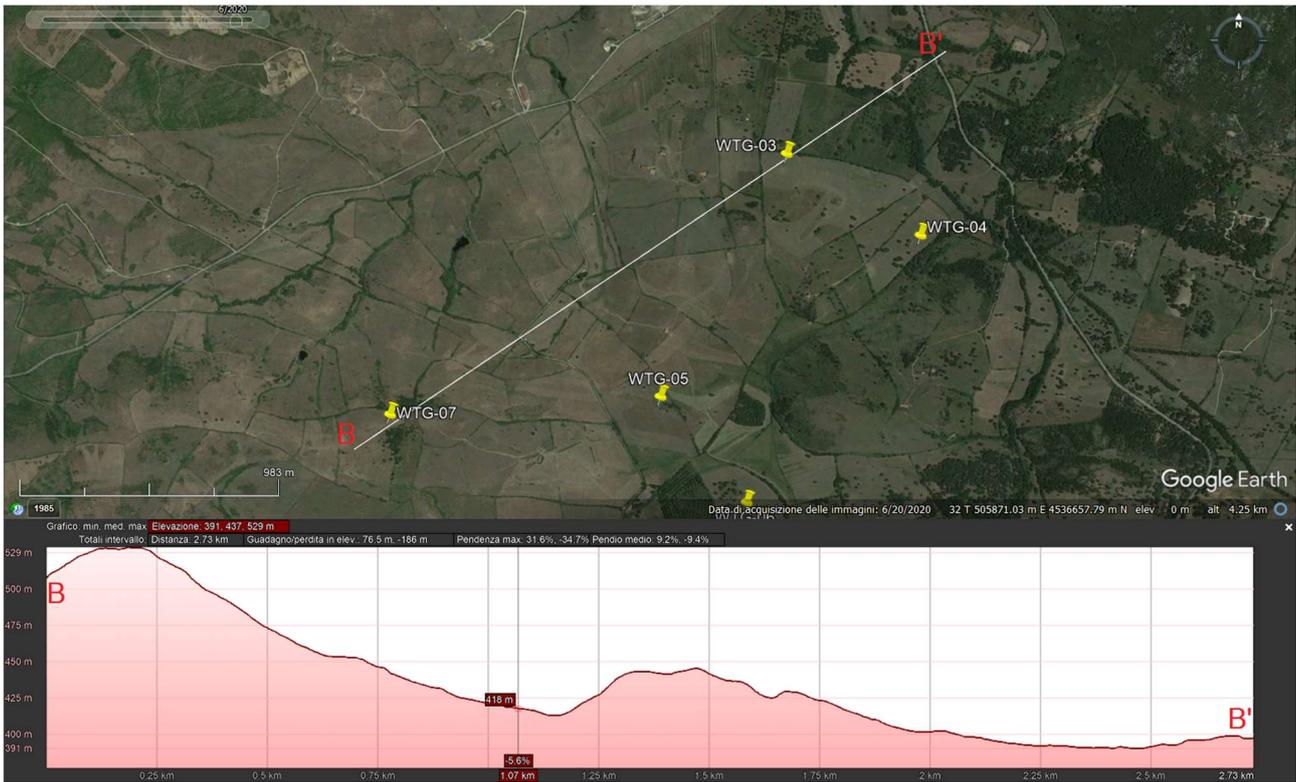


Figura 11 Profilo B-B' nell'area in esame

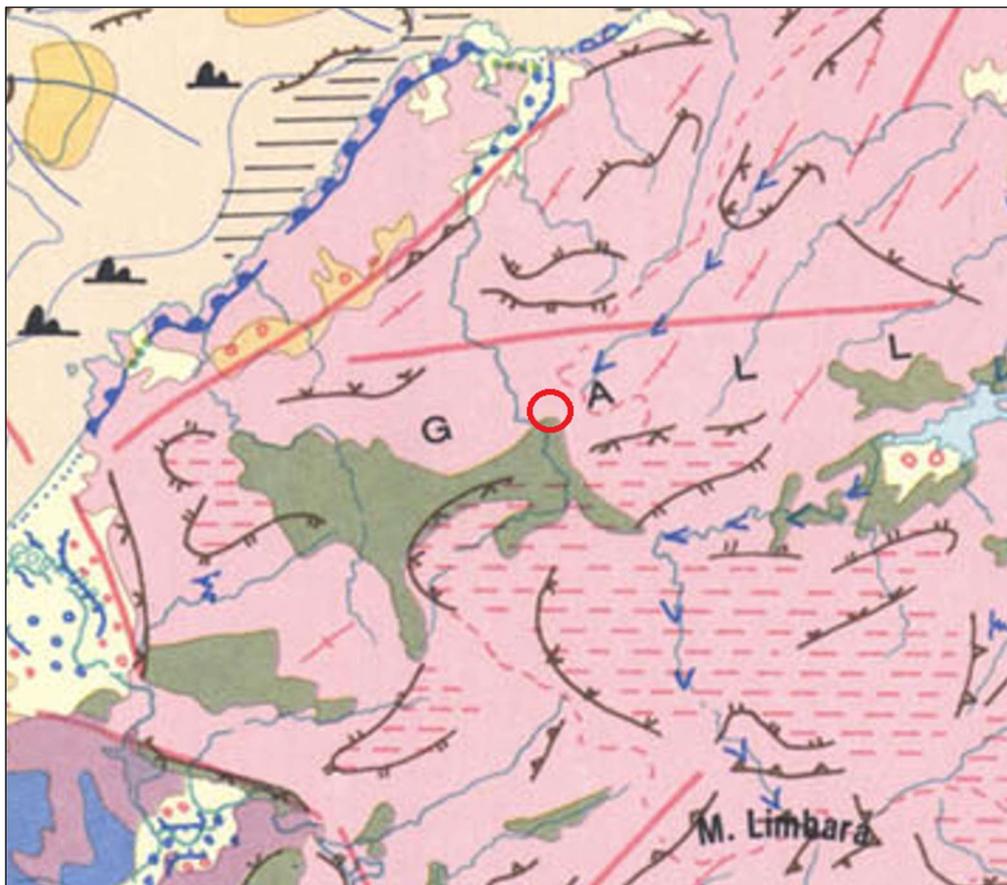
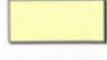
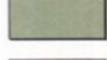
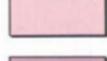
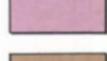
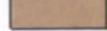


Figura 12 Stralcio Carta Geomorfologica in scala 1:500.000

**AREA CONTINENTALE****CONTINENTAL AREA****Litologie del substrato***Bedrock*

	<b>Calcarei, dolomie</b> <i>Limestones, dolomites</i>
	<b>Marne, marni arenacee, calcareniti marnose</b> <i>Marls, sandy marls, marly calcarenites</i>
	<b>Arenarie, conglomerati</b> <i>Sandstones, conglomerates</i>
	<b>Scisti, scisti arenacei, argilloscisti, metamorfiti</b> <i>Shales, arenaceous shales, mudstones, metamorphic rocks</i>
	<b>Rocce intrusive</b> <i>Intrusive rocks</i>
	<b>Rocce effusive acide</b> <i>Acid effusive rocks</i>
	<b>Rocce effusive basiche</b> <i>Basic effusive rocks</i>

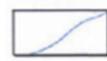
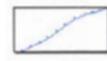
**Depositi superficiali***Superficial deposits*

	<b>Sabbie di spiaggia (Olocene)</b> <i>Beach sands</i>
	<b>Sabbie eoliche (Olocene)</b> <i>Eolian sands</i>
	<b>Depositi per gravità (Olocene)</b> <i>Talus heaps</i>
	<b>Alluvioni (Olocene)</b> <i>Alluvial deposits</i>
	<b>Arenarie e conglomerati di spiaggia (Pleistocene sup.)</b> <i>Beach sandstones and conglomerates</i>
	<b>Arenarie eoliche (Pleistocene sup.)</b> <i>Eolian sandstones</i>
	<b>Alluvioni (Pleistocene)</b> <i>Alluvial deposits</i>
	<b>Depositi per gravità (Pleistocene)</b> <i>Talus heaps</i>

**Superfici di erosione***Erosional surfaces*

	<b>Terrazzi marini</b> <i>Marine terraces</i>
	<b>Paleo superfici</b> <i>Paleo surfaces</i>
<b>Dati e forme strutturali</b> <i>Structural data and landforms</i>	
	<b>Faglia</b> <i>Fault</i>
	<b>Filoni</b> <i>Master lods</i>
	<b>Giacitura degli strati</b> <i>Strike and dip</i>
	<b>Superficie strutturale</b> <i>Structural surface</i>

**Forme e depositi fluviali***Fluvial landforms and deposits*

	<b>Corso d'acqua</b> <i>Stream</i>
	<b>Valli incassate</b> <i>V - scarped valley</i>
	<b>Lago artificiale</b> <i>Retention dam</i>
	<b>Palude bonificata</b> <i>Dewathered marsh</i>
	<b>Palude, laguna costiera</b> <i>Marsh, lagoon</i>
	<b>Orlo di terrazzo fluviale</b> <i>River terrace edge</i>
	<b>Spartiacque</b> <i>Wether parting</i>
	<b>Cono di deiezione (Olocene)</b> <i>Alluvial fan</i>
	<b>Cono di deiezione (Pleistocene)</b> <i>Alluvial fan</i>

**Forme e depositi di versante***Slope landforms and deposits*

	<b>Orlo di scarpata</b> <i>Edge of scarp</i>
	<b>Rottura di pendio convessa</b> <i>Convex nickpoint</i>
	<b>Rottura di pendio concava</b> <i>Concave nickpoint</i>
	<b>Rilievo isolato, inselberg</b> <i>Isolated hill, inselberg</i>
	<b>Falda, deposito di glacia (Pleistocene)</b> <i>Talus cone, glacia deposits</i>
	<b>Morfologia carsica</b> <i>Karst forms</i>
	<b>Ruscigliamento diffuso</b> <i>Slope wash</i>

**7. Situazione climatica**

La situazione climatica predominante nell'area rispecchia i lineamenti climatici mediterraneo insulari, il clima assume tuttavia caratteristiche di particolare mitezza dovute all'effetto termoregolatore del mare ed all'azione mitigatrice dei venti che si succedono nelle varie stagioni.

Sostanzialmente trattasi di un clima bistagionale; breve periodo invernale in cui si concentrano gran parte delle precipitazioni ed una stagione caldo arida con forte deficit idrico.

Le temperature medie annuali oscillano tra 16-19°C. I venti sono frequenti con prevalenza dai quadranti occidentali con dominanza da Nord-Ovest.

Le precipitazioni sono concentrate nel periodo tardo autunno, inverno e inizio primavera.

Il totale delle precipitazioni medie annuali si aggira sui 500-600 mm.

## 8. Idrogeologia

La rete idrografica è strettamente legata alla morfologia. Il forte controllo strutturale ad andamento N-S, N N E - SSW e NNW- S S E, che contraddistingue l'intera Gallura, si riflette sull'impostazione dei principali corsi d'acqua. La disposizione delle diaclasi (tra loro spesso ortogonali), unita alla presenza di un variegato corteo filoniano, ha favorito lo sviluppo di un reticolo idrografico ad andamento tipicamente angolare.

Nell'area di studio è presente il Complesso Idrogeologico Intrusivo che è costituito da graniti, granodioriti, monzograniti, leucograniti e quarzodioriti. La circolazione idrica sotterranea avviene principalmente nelle aree maggiormente tettonizzate, in presenza di faglie e fratture di diversa scala, dando luogo a riserve idriche sotterranee anche di discreta entità.

Nel territorio di Tempio Pausania sono presenti numerosi pozzi trivellati, attingenti ad una falda confinata o semiconfinata, caratterizzati da una discreta produttività. Questa ulteriore circolazione idrica sotterranea può essere presente nella coltre di arenizzazione, come testimoniato da un certo numero di pozzi scavati a debole profondità che attingono ad una falda freatica sub-superficiale, con portate direttamente proporzionali allo spessore della coltre arenizzata (Montaldo et alii, 1974).

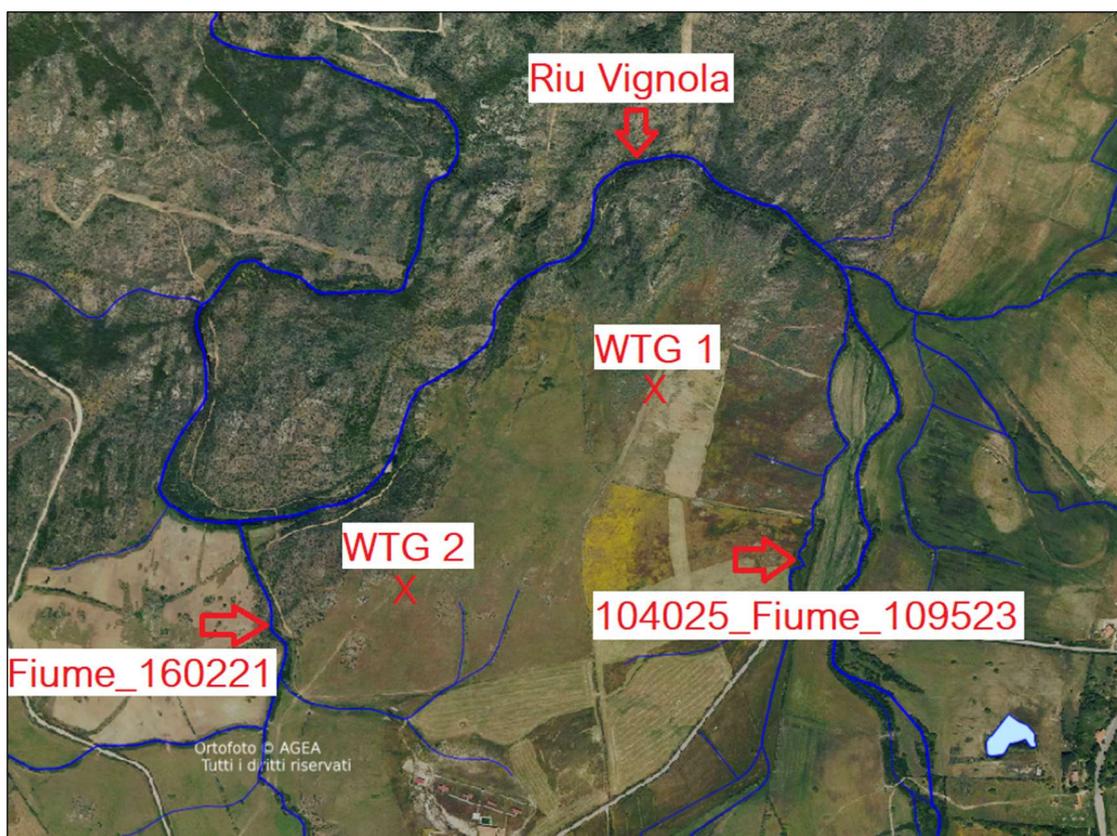


Figura 13 Idrografia nell'area d'intervento, WTG 1 e WTG 2

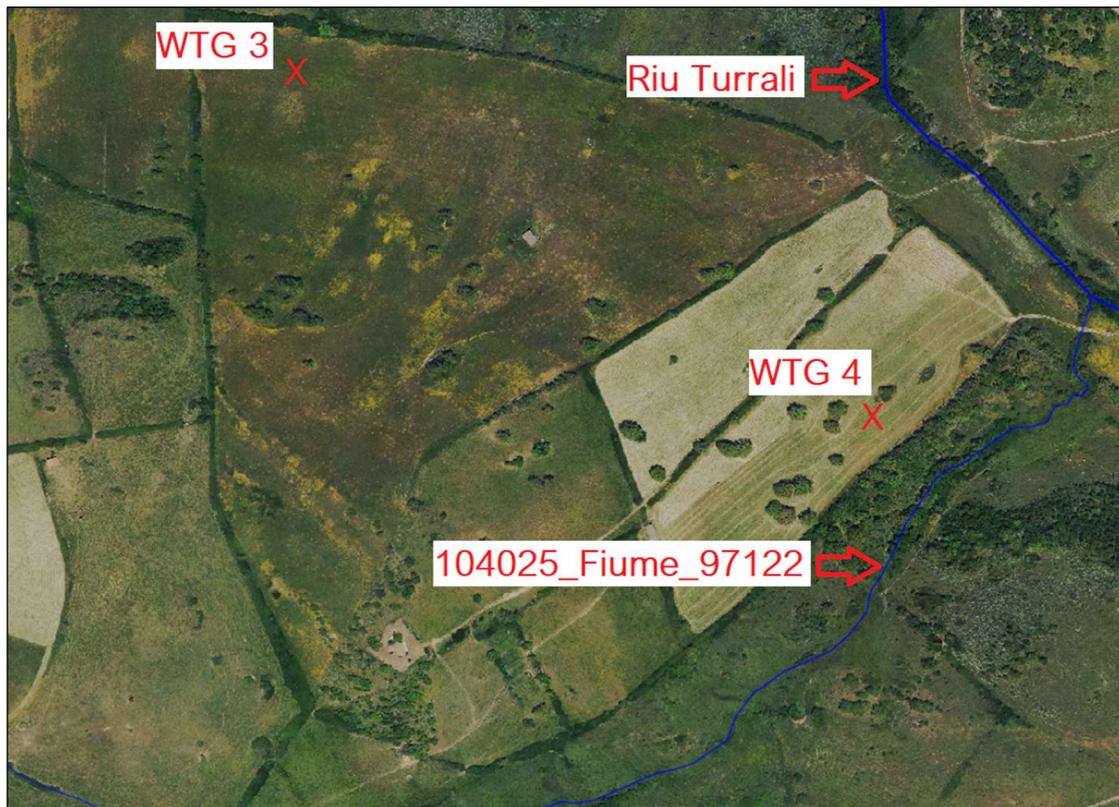


Figura 14 Idrografia nell'area d'intervento, WTG 3 e WTG 4

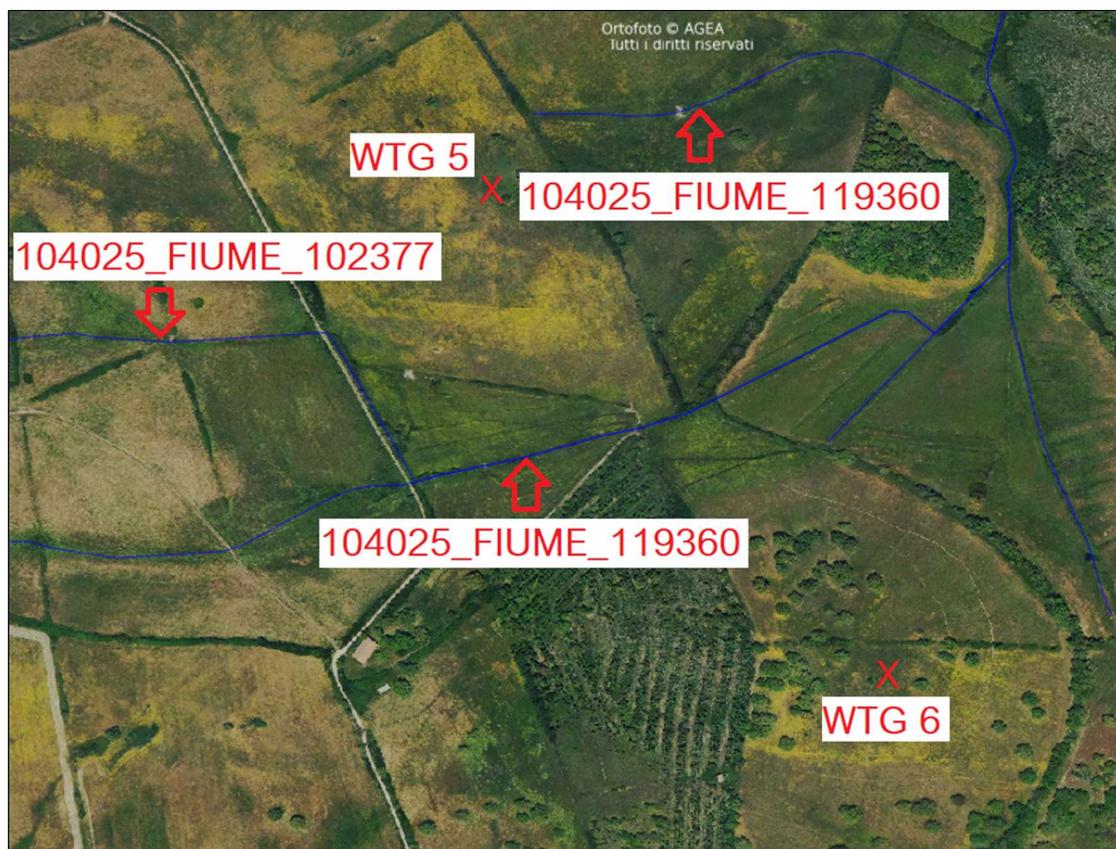


Figura 15 Idrografia nell'area d'intervento, WTG 5 e WTG 6

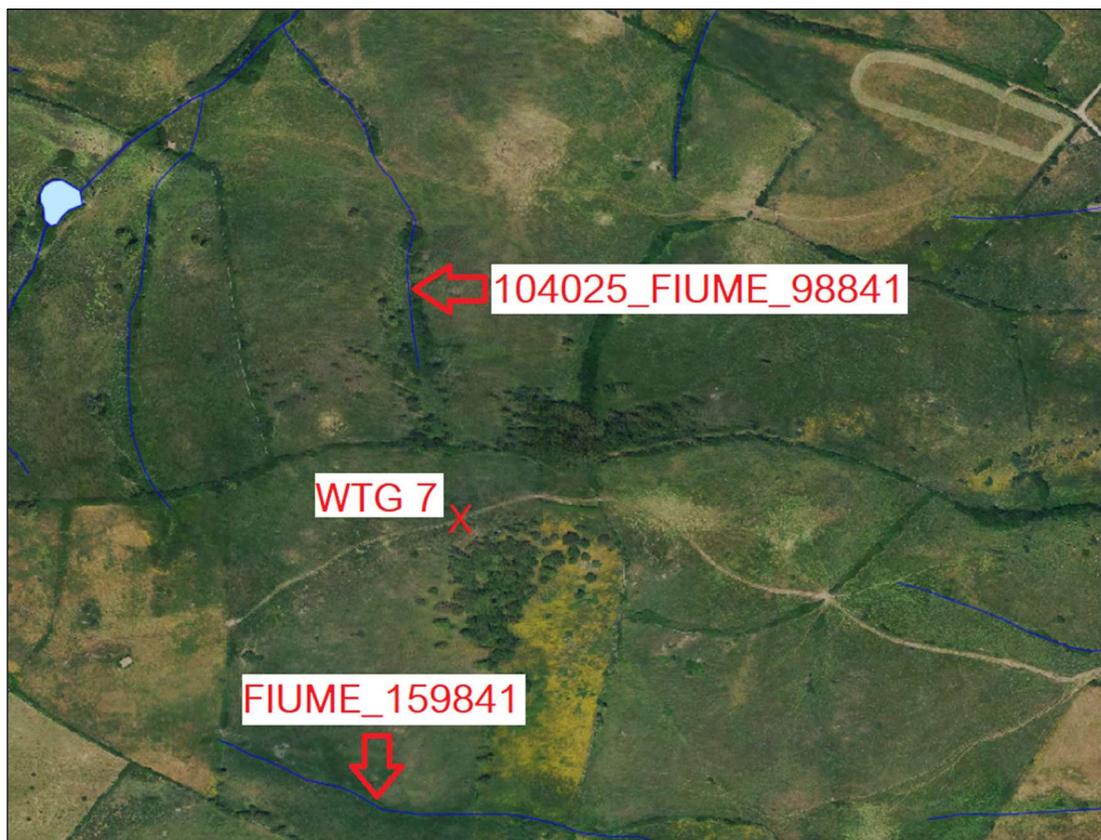


Figura 16 Idrografia nell'area d'intervento, WTG 7

## 9. Caratterizzazione geotecnica

Vengono di seguito descritti i caratteri geotecnici dei siti designati per ospitare gli aerogeneratori, che costituiscono le opere di maggior impatto sul sottosuolo, in via preliminare e del tutto indicativa sulla base di dati provenienti da letteratura tecnica coadiuvate da informazioni estrapolate da indagini pregresse svolte in contesti geologici analoghi.

Sotto uno strato di spessore variabile da decimetrico a metrico, costituito da suolo e/o [**Strato A**], soggiace generalmente sormontato da una coltre di arenizzazione [**Strato B**] e il basamento granitico compatto [**Strato C**]

Frequentemente il granito si rinviene in facies lapidea già a partire dal p.c..

Coerentemente con quanto precedentemente illustrato, la successione stratigrafica assunta in questa fase per rappresentare il sottosuolo dei luoghi di intervento vede, a partire dall'alto le seguenti unità litologiche:

- **A** Suolo [Attuale]
- **B** Granito arenizzato [Carbonifero superiore – Permiano]
- **C** Granito lapideo ± fratturato [Carbonifero superiore – Permiano]

## **A – Suolo**

Spessore min 0,00 m

Spessore max 2,00 m

Parametri geotecnici indicativi:

- Peso di volume naturale  $\gamma_{nat} = 17,00 - 17,50 \text{ kN/m}^3$
- Coesione  $c = 0,00 \text{ daN/cm}^2$
- Angolo di resistenza al taglio  $\varphi = 28\div 29^\circ$
- Modulo elastico  $E_{el} = 80\div 100 \text{ daN/cm}^2$

## **B – Granito arenizzato**

Spessore min 0,00 m

Spessore max 2,00 m variabile 4,00 m

Parametri geotecnici indicativi:

- Peso di volume naturale  $\gamma_{nat} = 21,0 - 23,00 \text{ kN/m}^3$
- Coesione  $c = 0,20\div 0,60 \text{ daN/cm}^2$
- Angolo di resistenza al taglio  $\varphi = 30\div 32^\circ$
- Modulo elastico  $E_{el} = 350\div 500 \text{ daN/cm}^2$

## **B – Granito lapideo $\pm$ fratturato**

Spessore ettometrico

Parametri geotecnici indicativi:

- Peso di volume naturale  $\gamma_{nat} = 25,0 - 27,00 \text{ kN/m}^3$
- Coesione  $c = 1,00\div 3,00 \text{ daN/cm}^2$
- Angolo di resistenza al taglio  $\varphi = 40\div 45^\circ$
- Modulo elastico  $E_{el} = 3.000\div 5.000 \text{ kN/cm}^2$

## 10. Conclusioni

A seguito del lavoro di rilevamento in sito, della valutazione del materiale cartografico e bibliografico disponibile, si è giunti alle seguenti conclusioni:

Geologia: L'area oggetto di studio è caratterizzata dalla presenza dei leucograniti appartenenti alla Facies Monti di Cogne (Unità intrusiva di Luogosanto) nel WTG 1 e WTG 2, metatessiti indistinte nel WTG 3, WTG 4, WTG 5, WTG 6 e WTG 7.

Questa configurazione litostratigrafica consente di prevedere l'appoggio diretto delle opere fondali immediatamente sotto la copertura pedogenizzata e/o rimaneggiata dalle attività umane, ove i terreni granulari piuttosto che litoidi, possono garantire caratteristiche di resistenza al taglio e di rigidità confacenti alla tipologia dell'intervento.

Geomorfologia: La configurazione planoaltimetria e orografica degli areali, associate all'assenza di fattori potenzialmente predisponenti all'instaurarsi di fenomeni franosi di qualsiasi tipologia, favorisce inoltre diffuse condizioni di stabilità morfologica dei luoghi. Non si prevede che l'evoluzione morfodinamica naturale dei luoghi possa in qualche modo compromettere la funzionalità dell'opera in progetto a causa di dissesti di tipo idraulico in quanto i lotti di intervento ricadono in una posizione attualmente esente da condizioni di pericolo da inondazione/allagamento, né che gli interventi possano alterare le attuali dinamiche di deflusso superficiale, non trovandosi gli stessi in corrispondenza di elementi del reticolo idrografico o in prossimità dei principali corsi d'acqua.

L'area in esame si trova ad una quota media di circa 500 m s.l.m. Sia nel sito in esame che nei settori adiacenti non sono stati rilevati fenomeni di instabilità in atto e potenziale.

Idrogeologia: Nell'area di studio è presente il Complesso Idrogeologico Intrusivo che è costituito da graniti, granodioriti, monzograniti, leucograniti e quarzodioriti. La circolazione idrica sotterranea avviene principalmente nelle aree maggiormente tettonizzate, in presenza di faglie e fratture di diversa scala, dando luogo a riserve idriche sotterranee anche di discreta entità.

La profondità stimata della falda acquifera stabilizzata (indicativamente superiore a 30 m dal p.c.) consente di escludere la sussistenza di significative interazioni tra le opere in progetto e le acque sotterranee.

Vincolistica: Le aree interessate (WTG 1- WTG 2- WTG 3- WTG 4- WTG 5- WTG 6) si trovano all'interno dell'area Hg0 / *Aree studiate per le quali non sono state individuati fenomeni franosi in atto o potenziali*, mentre WTG 7 si trova all'interno dell'area Hg1/*Disciplina delle aree di pericolosità moderata da frana*. L'area non si trova cartografata all'interno della carta di pericolo idraulico e del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF).

Sotto il profilo geotecnico, i terreni che caratterizzano il sedime di intervento sono generalmente contraddistinti da buone/ottime proprietà meccaniche con elevata resistenza al taglio e comprimibilità praticamente nulla per i previsti carichi indotti dall'intervento in progetto.

Non si prevede che l'evoluzione morfodinamica naturale dei luoghi possa in qualche modo compromettere la funzionalità dell'opera in progetto a causa di dissesti di tipo idraulico in quanto il lotto non interferisce con il reticolo idrografico.

Per detti motivi si ritiene che nulla osti alla realizzazione dell'intervento in progetto, **fatta salva l'esigenza di acquisire riscontri diretti attraverso l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase progettazione esecutiva.**

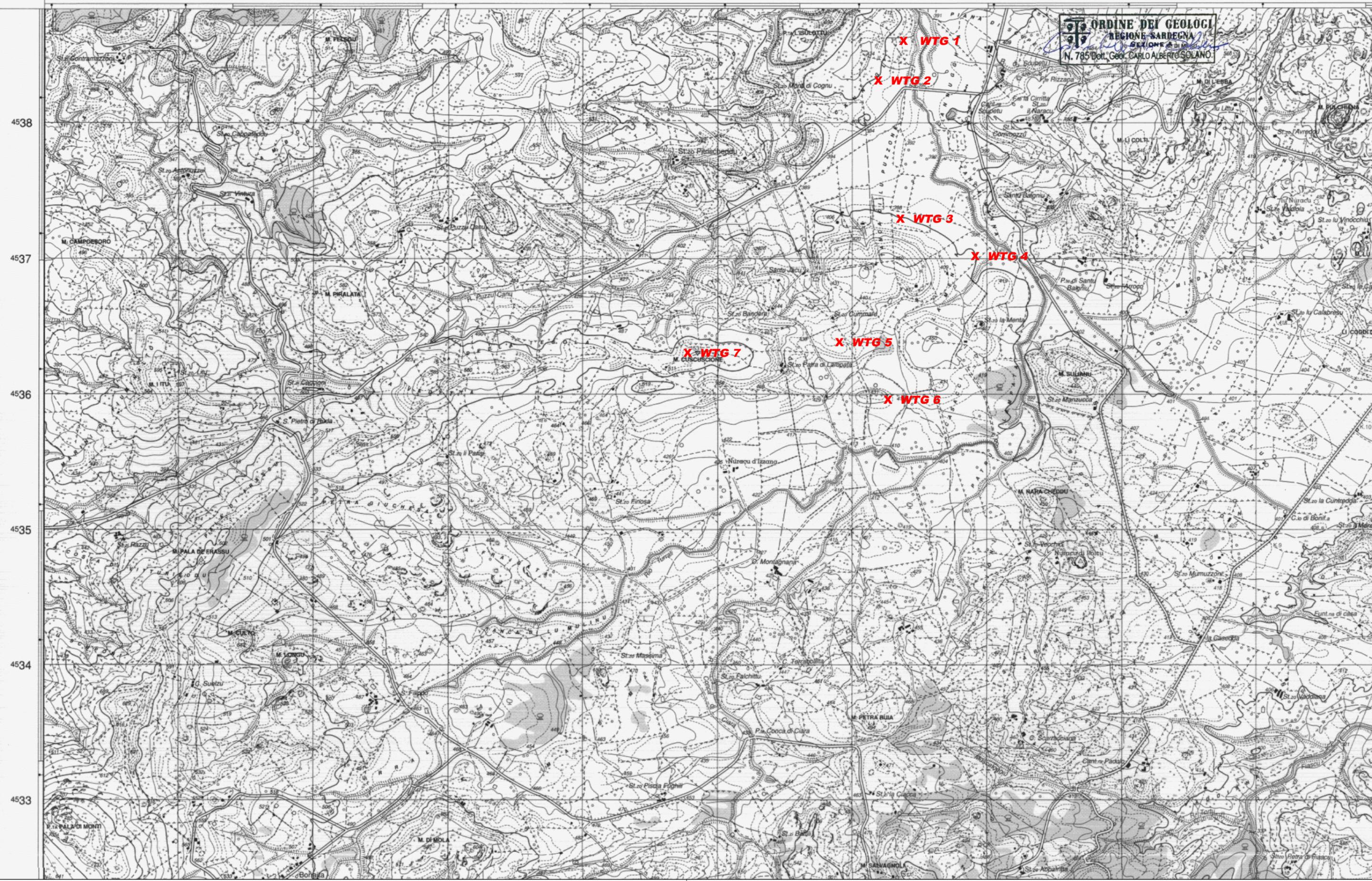
Tale campagna dovrà chiarire gli aspetti litostratigrafici ancora indefiniti e dissipare le incertezze sulle caratteristiche litologiche del sottosuolo, ovvero affinare il modello geologico per orientare al meglio le scelte progettuali, nonché per individuare l'ottimale profondità per l'infissione dei sostegni degli inseguitori solari.

Per quanto esposto nel presente elaborato l'intervento in progetto è compatibile con le caratteristiche geologiche e geotecniche dell'area di intervento.

## **11. Allegati**

9°00'00" 41°00'00" 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 4° 3° 2° 1° 0° 1° 2° 3° 4°

ORDINE DEI GEOLOGI  
REGIONE SARDEGNA  
SEZIONE DI ...  
N. 785 Dott. Geol. CARLO ALBERTO SOLANO



X WTG 1

X WTG 2

X WTG 3

X WTG 4

X WTG 7

X WTG 5

X WTG 6