

# COMUNE DI LURAS

Progetto per Rinnovo Autorizzazione attività di  
cava regolarmente autorizzata



**Committente:**  
**Soc. Spano Legnami s.n.c.**

**Geologo:**  
**Dott.ssa Geol. Piera Franca Spano**  
**Via Varsavia 17 -**  
**07030 Bortigiadas (OT) Tel. 3474962671**  
**e-mail: pierafrancaspano@gmail.com**

Data	Titolo elaborato
Ottobre 2023	Relazione geologica

## INDICE

Premessa	pag. 2
Dati di Progetto	pag. 2
Inquadramento cartografico	pag. 6
Inquadramento P.P.R.	Pag. 8
Inquadramento P.A.I. P.S.F.F. P.G.R.A.	Pag. 10
Caratteristiche geologiche	pag. 12
Caratteristiche idrogeologiche	pag. 16
Dati climatici	pag. 18
Indagini geognostiche	pag. 20
Conclusioni	pag. 24

## PREMESSA

Nell'ambito del Progetto per il "Rinnovo Autorizzazione attività di cava regolarmente autorizzata" - sito nel Comune di Luras (OT) in località Loeradores, è stato effettuato uno studio geologico di completamento alla documentazione relativa al Progetto per approfondire le caratteristiche geologiche e idrogeologiche dell'area.

Per la stesura di questo elaborato è stato effettuato un attento rilevamento con l'analisi di sezioni stratigrafiche e sono state consultate le foto aeree.

Sono quindi stati delineati gli aspetti idrogeologici allo scopo di determinarne ed accertare le caratteristiche di permeabilità che sono sintetizzati nella Carta idrogeologica.

### **Quadro normativo:**

**D.M. LL.PP. Del 11/03/1988:** *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 delle terre e delle opere di fondazione.*

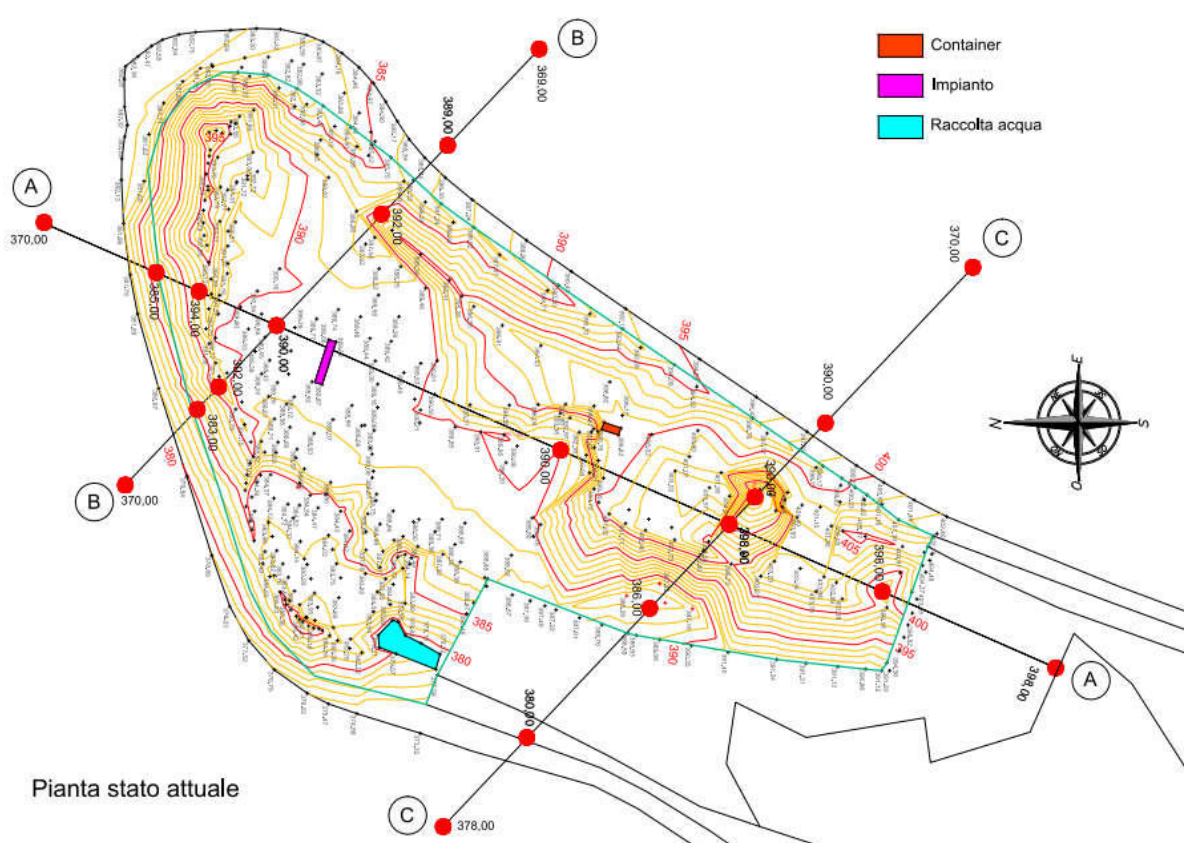
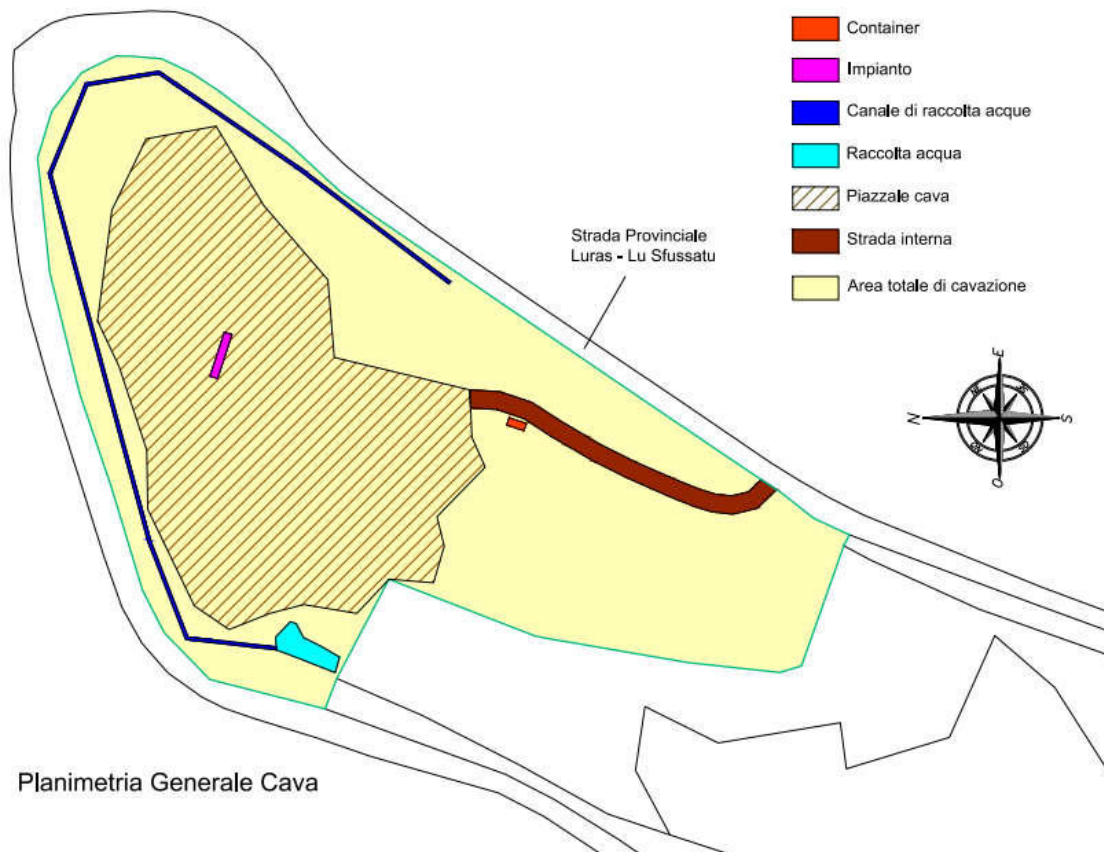
**D.M. 14 Gennaio 2008:** *Norme Tecniche per le Costruzioni*  
**Circolare 2 Febbraio 2009, n°617, C.S.LL.PP.:** *"Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"*

**D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152:** *"Norme in materia ambientale"* che ha abrogato il Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152, così come modificato dal decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258;

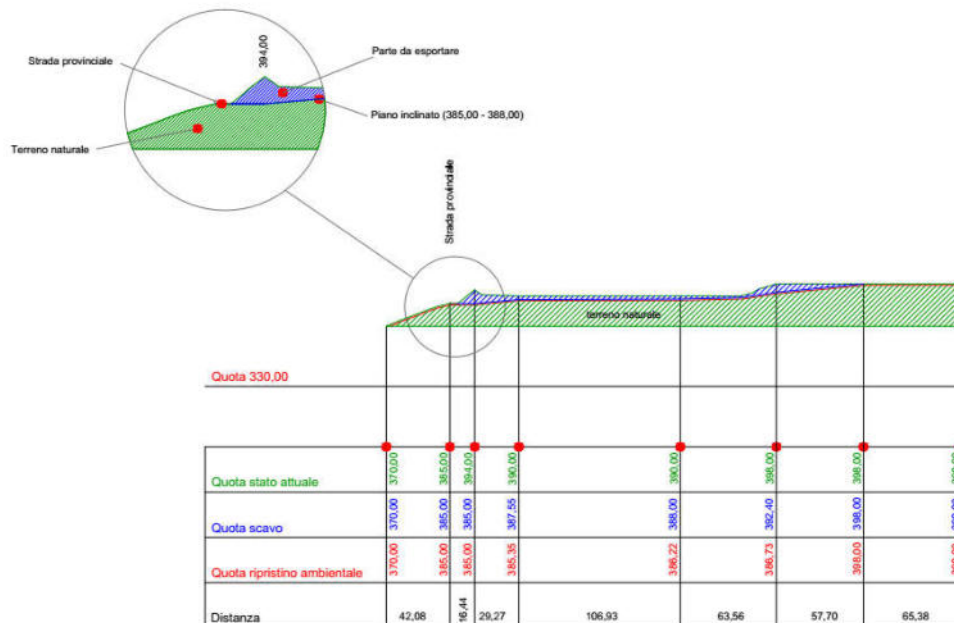
**Decreto del Presidente della Regione Sardegna n.67 del 10.07.2006:** *Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (PAI) -Aggiornato al Febbraio 2018*

## DATI DI PROGETTO

**Di seguito si riportano degli stralci delle Tavole ma per un maggior dettaglio e una visione completa si rimanda alle tavole di Progetto e Relazione Tecnica redatti dall' Agr. Pintus**

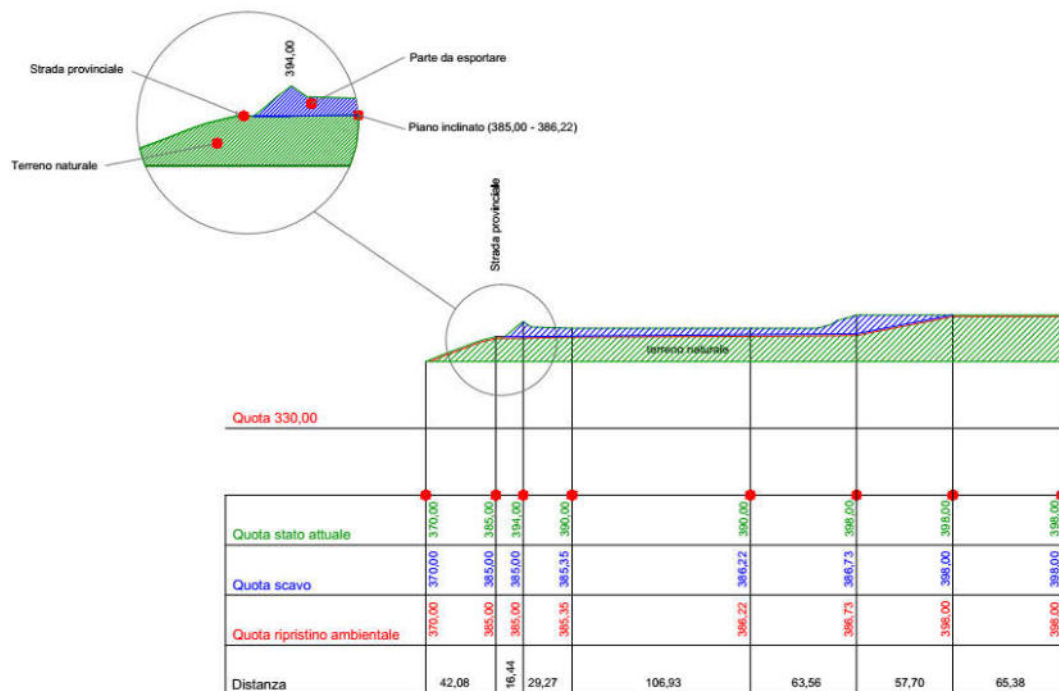


### Particolare



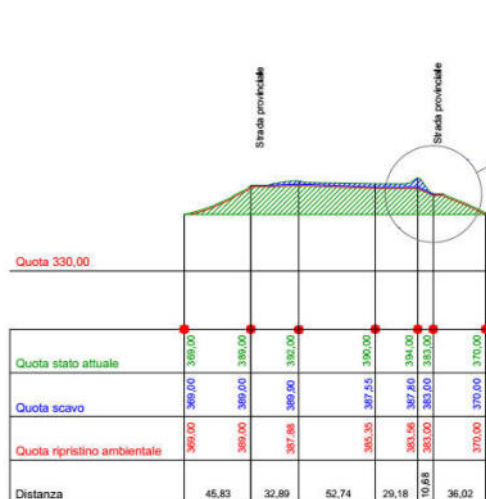
Sezione A-A - Prima fase al 5° anno

### Particolare

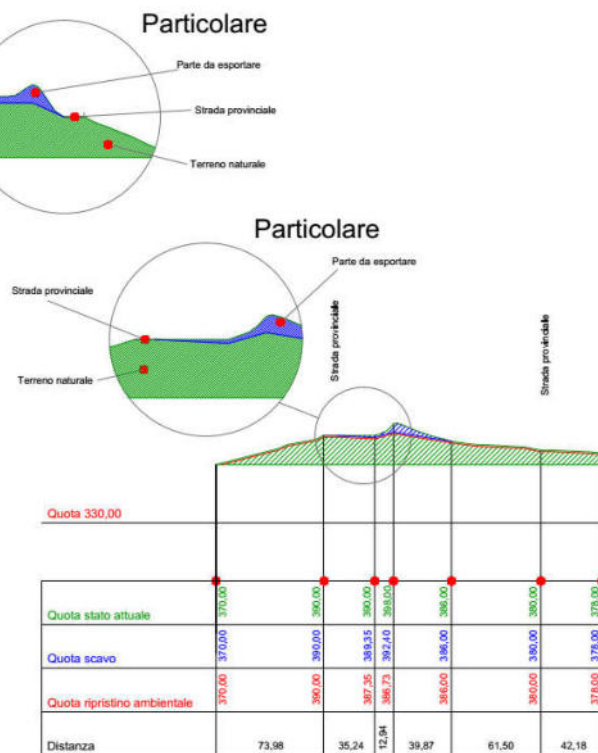


Sezione A-A - Seconda fase al 10° anno

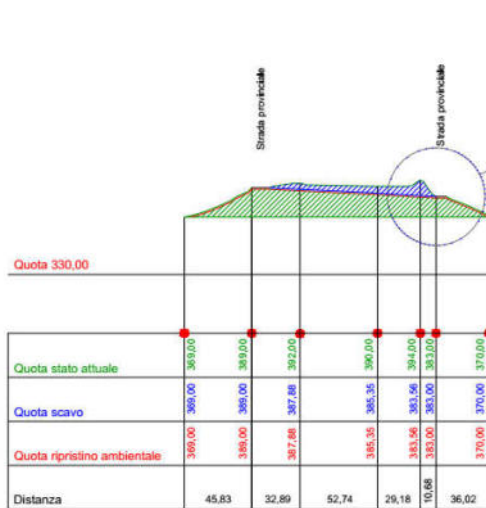




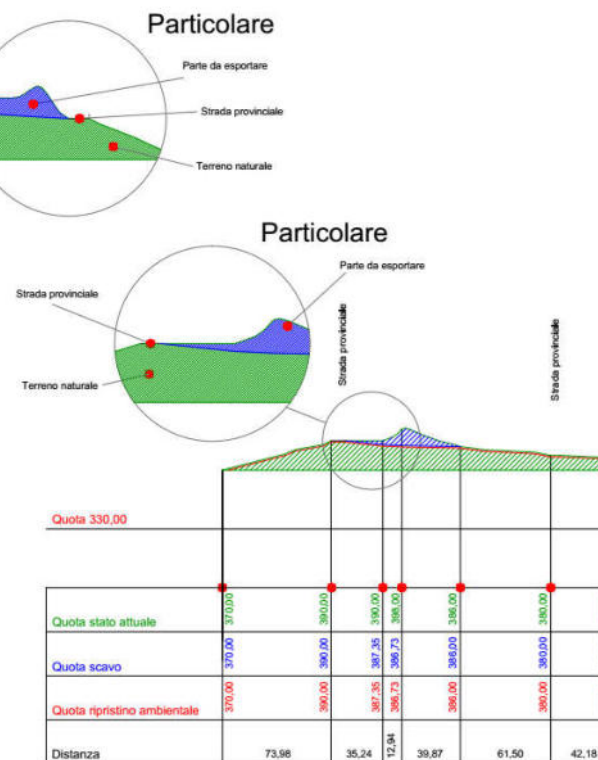
Sezione B-B Prima fase al 5° anno



Sezione C-C - Prima fase al 5° anno



Sezione B-B - Seconda fase al 10° anno



Sezione C-C - Seconda fase al 10° anno

## INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO

L'area interessata insiste nel territorio del comune di Luras in località Loeradores ad una quota di circa 350 m s.l.m.

E' compresa nella cartografia:

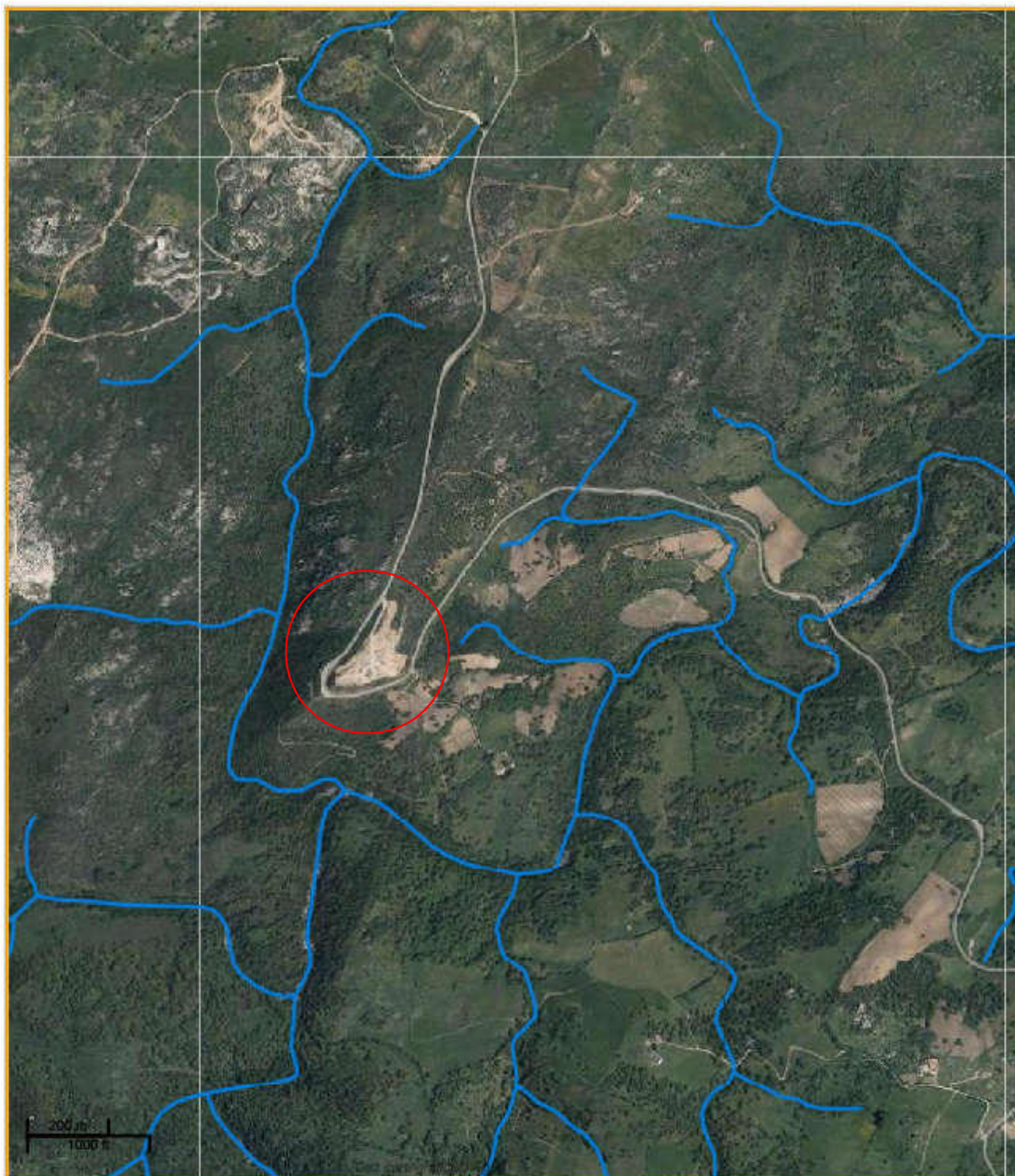
- IGM in scala 1:25000 nel Foglio n° 443 sez. IV Tempio Pausania
- Carta Tecnica Regionale nel Foglio n°443020

### UBICAZIONE SU TAVOLETTA I.G.M.





**UBICAZIONE DEL SITO DI INTERVENTO SU IMMAGINE SATELLITARE**  
(Fonte Sardegna mappe)

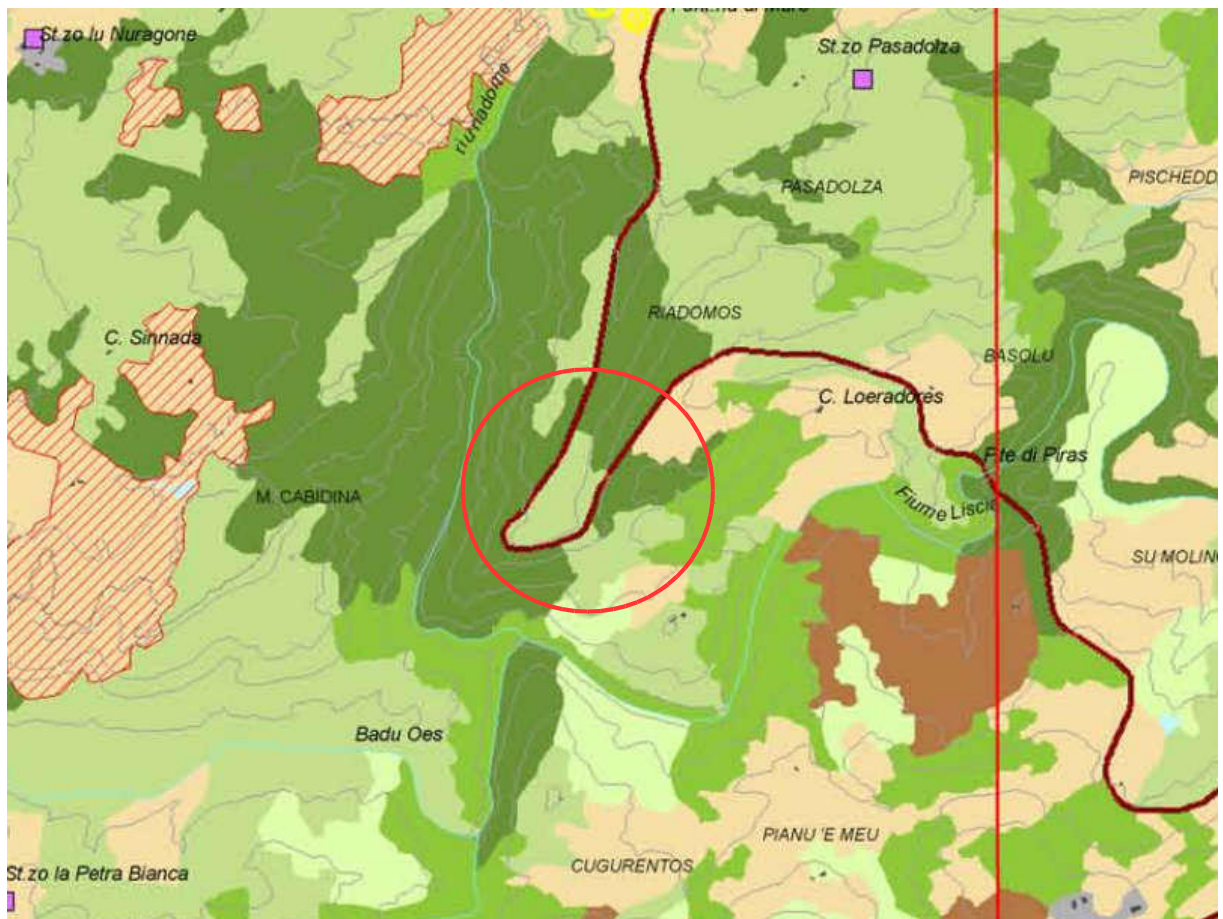




## INQUADRAMENTO PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

Approvato nel 2006, il Piano Paesaggistico Regionale è uno strumento di governo del territorio che persegue il fine di preservare, tutelare, valorizzare e tramandare alle generazioni future l'identità ambientale, storica, culturale e insediativa del territorio sardo, proteggere e tutelare il paesaggio culturale e naturale con la relativa biodiversità, e assicurare la salvaguardia del territorio e promuoverne forme di sviluppo sostenibile al fine di migliorarne le qualità.

L'INTERVENTO PROPOSTO RICADE NELL'AMBITO PAESAGGISTICO N°16 "GALLURA COSTIERA NORD OCCIDENTALE": COMPONENTI DEL PAESAGGIO A VALENZA AMBIENTALE: CARTA USO DEL SUOLO 1:25.000- AREE SEMINATURALI-PRATERIE.



## LEGENDA P.P.R.

### INSEDIAMENTI PRODUTTIVI

#### INSEDIAMENTI PRODUTTIVI A CARATTERE INDUSTRIALE, ARTIGIANALE E COMMERCIALE

-  Grandi aree industriali
-  Insediamenti produttivi
-  Grande distribuzione commerciale



### EDIFICATO URBANO

-  CENTRI DI ANTICA E PRIMA FORMAZIONE


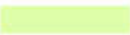
### COMPONENTI DI PAESAGGIO CON VALENZA AMBIENTALE

Dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000




#### AREE NATURALI E SUBNATURALI

-  **Vegetazione a macchia e in aree umide**  
Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%; formazioni di ripa non arborea; macchia mediterranea, letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne, paludi salmastre, pareti rocciose.
-  **Boschi**  
Boschi misti di conifere e latifoglie; boschi di latifoglie.

#### AREE SEMINATURALI

-  **Praterie**  
Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.
-  **Sugherete; castagneti da frutto**

#### AREE AD UTILIZZAZIONE AGRO-FORESTALE

-  **Culture specializzate e arboree**  
Vigneti; Frutteti e frutti minori; oliveti; colture temporanee associate all'olivo; colture temporanee associate al vigneto; colture temporanee associate ad altre colture permanenti.
-  **Impianti boschivi artificiali**  
Boschi di conifere; Pioppeti, saliceti, eucalipteti; altri impianti arborei da legno; arboricoltura con essenze forestali di conifere; aree a ricolonizzazione artificiale.
-  **Culture erbacee specializzate, aree agroforestali, aree incolte**  
Seminativi in aree non irrigue; prati artificiali; seminativi semplici e colture orticole a pieno campo; risaie; vivaie; colture in serra; sistemi colturali e particellari complessi; aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti; aree agroforestali; aree incolte.

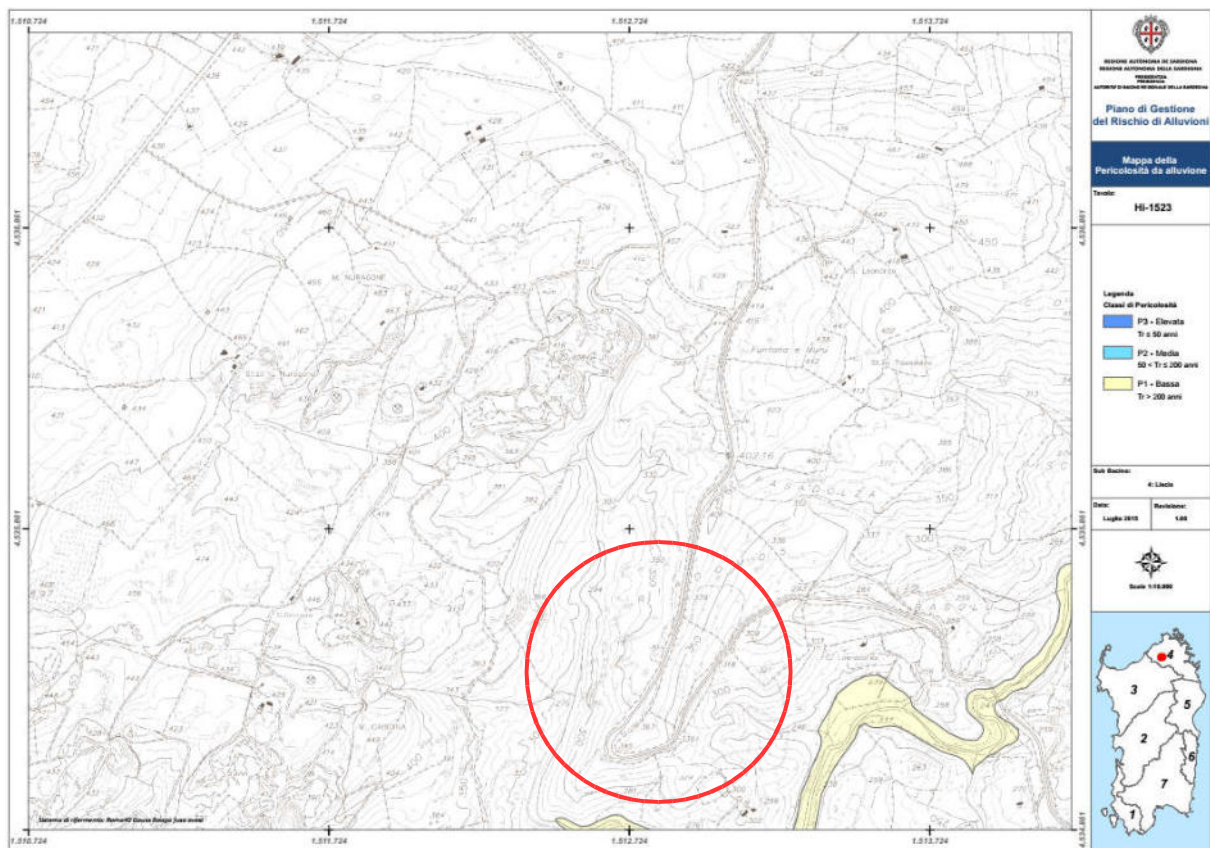
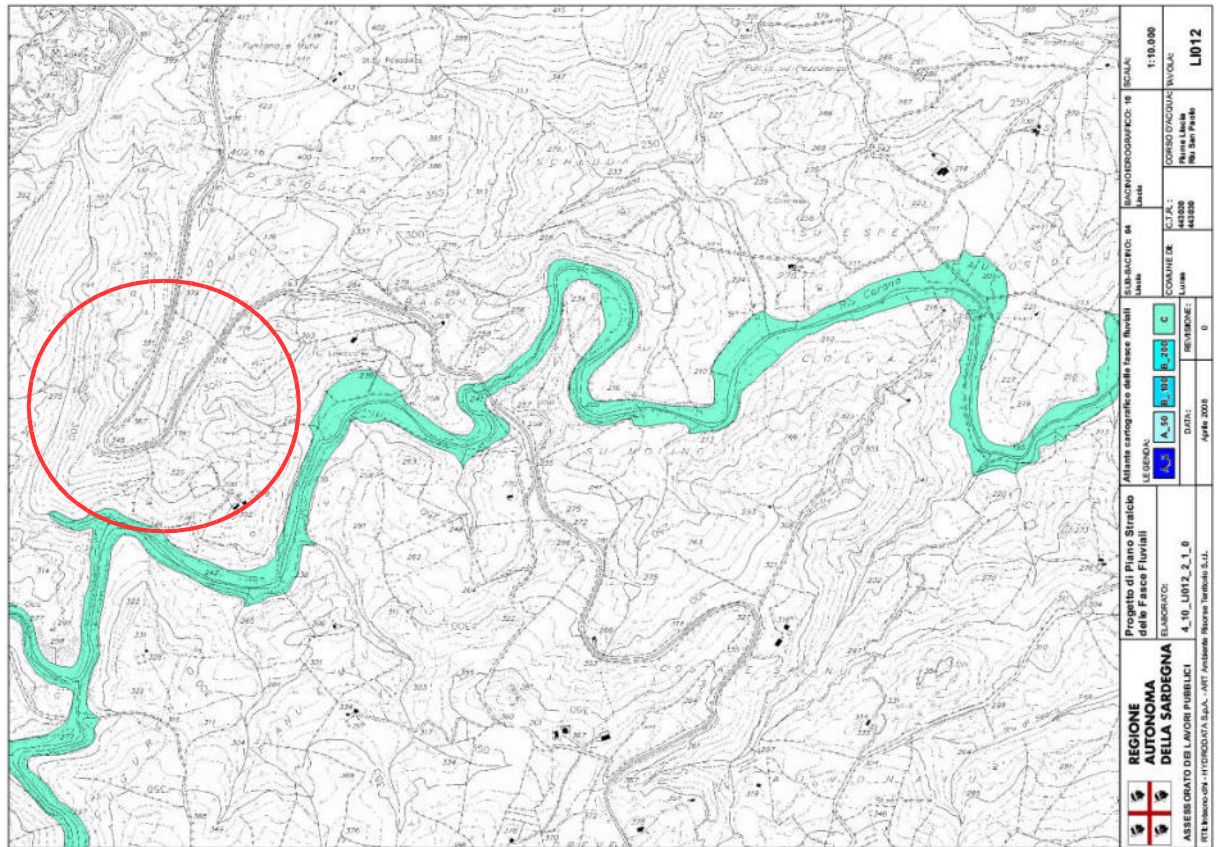
## INQUADRAMENTO P.A.I., P.S.F.F. ,P.G.R.A.

Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino unico regionale PAI, è redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998. Il PAI è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato.

Il P.A.I. è stato approvato con Decreto del Presidente della Regione Sardegna n. 67 del 10.07.2006 con tutti i suoi elaborati descrittivi e cartografici. Le Norme di Attuazione del P.A.I. sono state aggiornate nel febbraio 2018.

Il Bacino Unico Regionale è stato quindi suddiviso in sette Sub-Bacini caratterizzati ognuno da una omogeneità geografica, geomorfologica e idrologica. L'area in esame è compresa nel Sub-Bacino n°4 "Liscia", ma non rientra in alcuna fascia a pericolosità franosa o alluvionale come si può vedere dalle tavole del Piano Stralcio Fasce Fluviali e nel Piano gestione rischio alluvioni di seguito allegate.







## INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Dall'analisi della Carta geologica si può osservare che il territorio della Gallura è prevalentemente granitico se si fa eccezione per gli alvei torrentizi ricoperti da alluvioni.

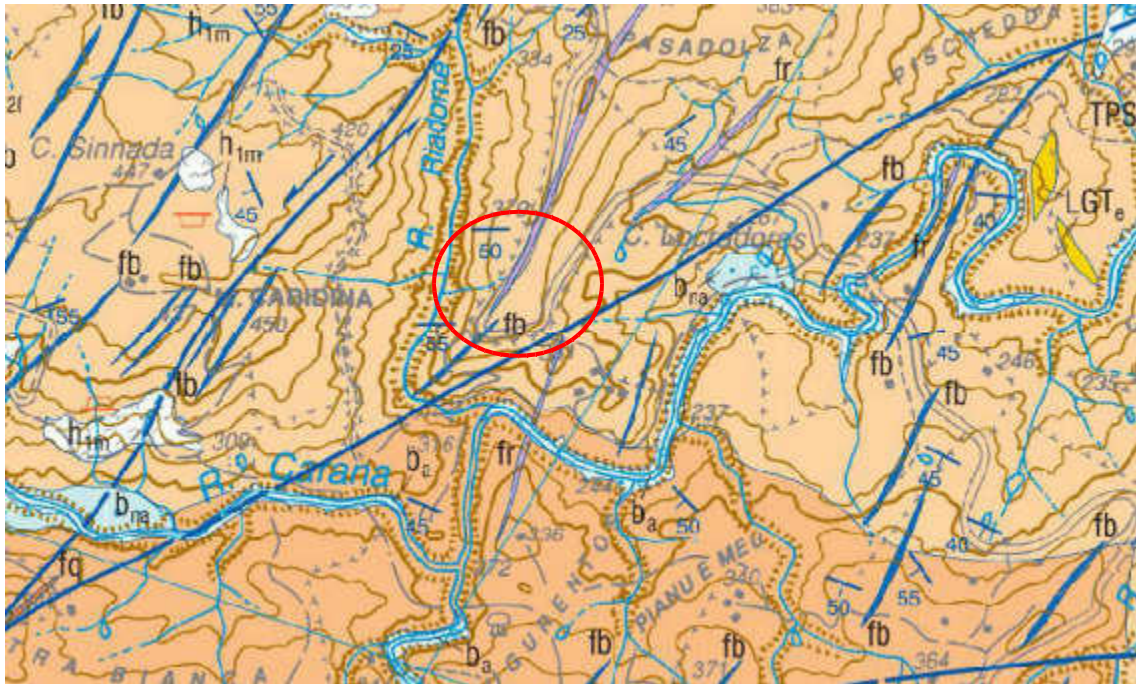
Il granito affiorante nella zona in esame è riconducibile alla messa in posto del batolite sardo-corso.

Esso è formato da innumerevoli corpi intrusivi distinti, di variabilissime dimensioni, variamente compenetrati, con un'estrema eterogeneità composizionale ed essenzialmente rappresentati da gabbri, dioriti, tonaliti, granodioriti, monzograniti e leucograniti.

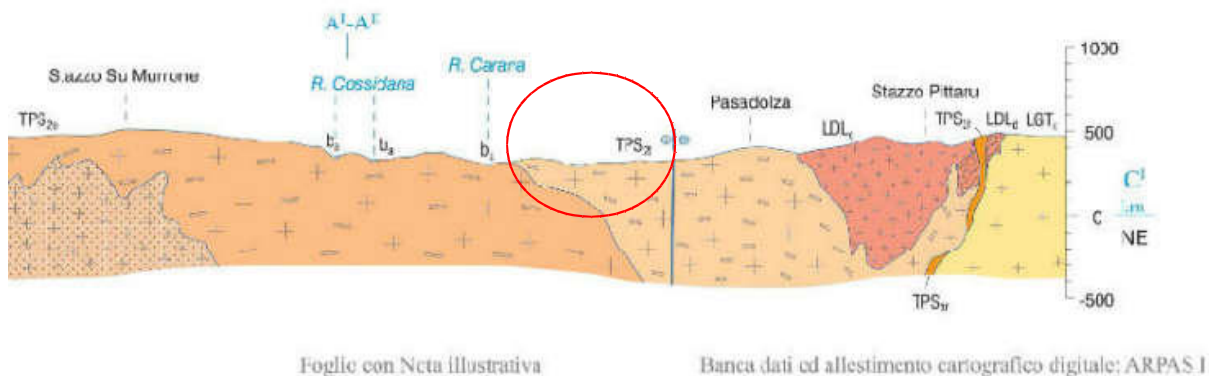
All'interno del batolite affiorano inoltre intrusioni minori. Sulla base dei rapporti giacaturali fra le masse intrusive costituite dalle litofacies quantitativamente più diffuse, si riconosce una sequenza di messa in posto che inizia con intrusioni essenzialmente tonalitiche seguite da granodioriti più o meno ricche in feldspato potassico e successivamente da monzograniti di vario tipo, per concludersi con intrusioni leucogranitiche.

**Di seguito viene descritto lo schema stratigrafico dell'area in esame (estratto dal foglio in scala 1:50000 dell'ISPRA)**

<b>SCHEMA STRATIGRAFICO</b>	
<b>PERIODO</b>	<b>DESCRIZIONE LITOLOGIE</b>
<b>QUATERNARIO: OLOCENE</b>	Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE
<b>PALEOZOICO: CARBONIFERO SUP. - PERMIANO</b>	Filoni basaltici a serialità transizionale, di composizione basaltica olivinica e trachibasaltica. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
<b>PALEOZOICO: CARBONIFERO SUP. - PERMIANO</b>	Filoni e stocks di composizione dacitica e riodacitica, a serialità calcalcalina. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO
<b>PALEOZOICO: CARBONIFERO SUP. - PERMIANO</b>	Facies Punta Paoleddu (Subunità intrusiva di Catala - UNITÀ INTRUSIVA DI TEMPIO PAUSANIA). Monzograniti inequigranulari, con abbondanti fenocristalli euedrali di K-feldspato con taglia compresa tra 1 e 4 cm. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO



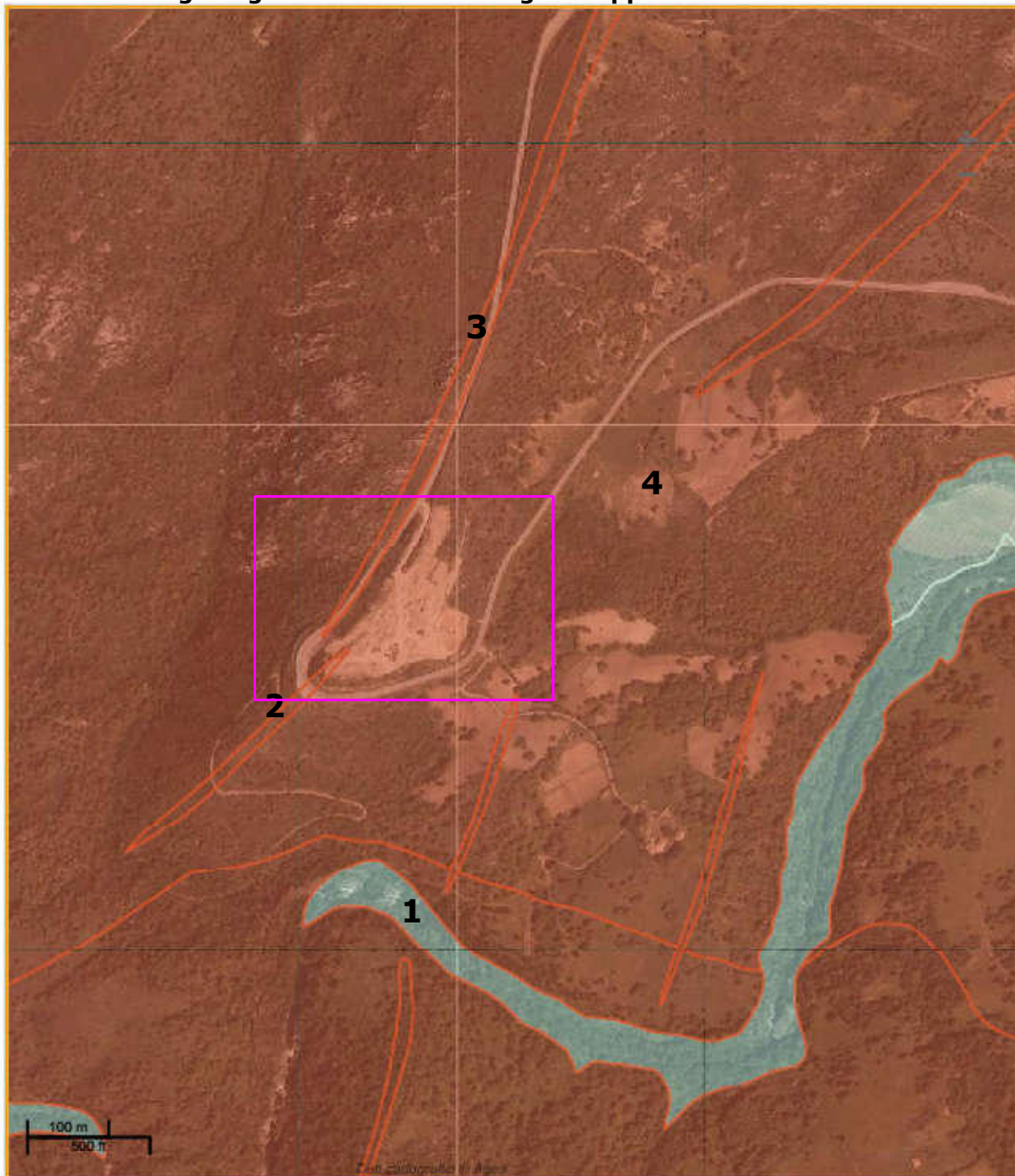
Stralcio del Foglio geologico n° 443 Tempio Pausania in scala 1:50.000 -progetto carg



### Assetto geologico locale

Dal rilevamento è emerso che l'area in esame è rappresentata dal *Complesso plutonico del Carbonifero sup.* costituito dalla Facies Punta Paoleddu (Subunità intrusiva di Catala - UNITÀ INTRUSIVA DI TEMPIO PAUSANIA). Monzograniti inequigranulari, con abbondanti fenocristalli euedrali di K-feldspato con taglia compresa tra 1 e 4 cm. CARBONIFERO SUP. – PERMIANO; su questo basamento poggiano i DEPOSITI QUATERNARI DELL'AREA CONTINENTALE costituiti da Coltri eluvio-colluviali e Depositi alluvionali. OLOCENE

### Stralcio carta geologica della RAS- Sardegna Mappe

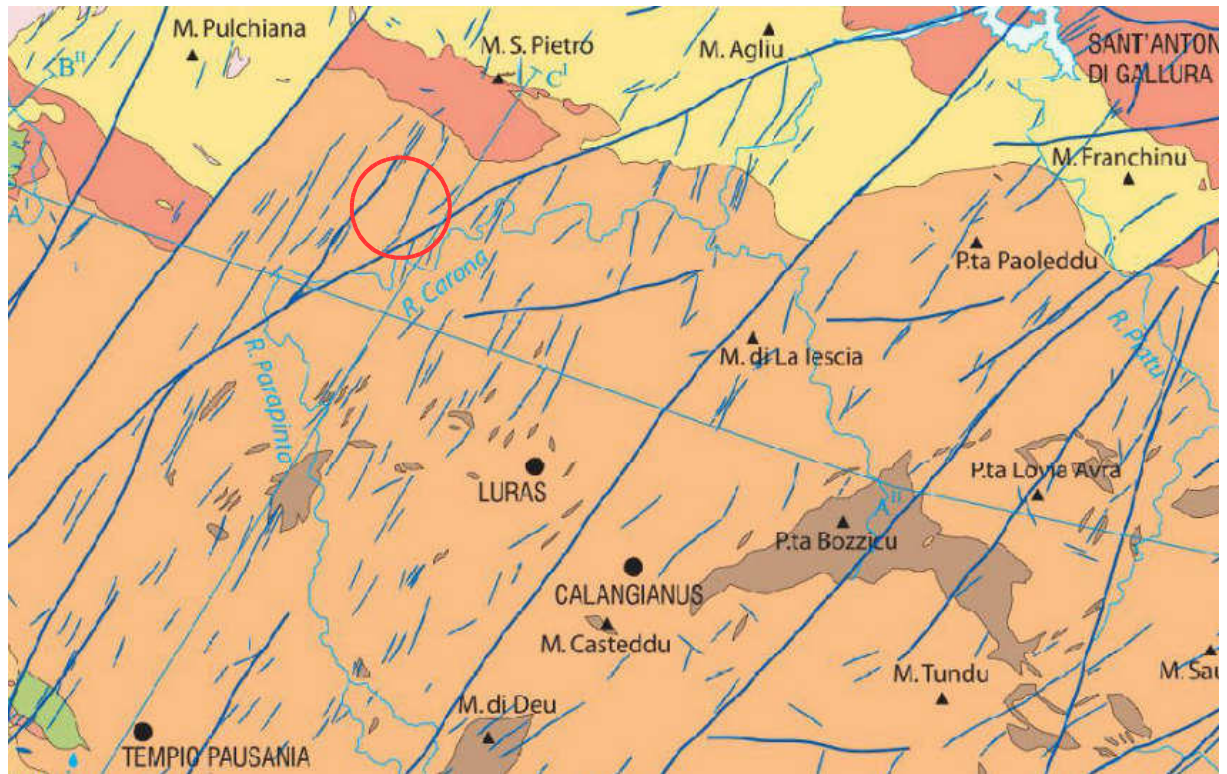


#### Schema legenda geologica e idrogeologica:

- 1** - Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE- **Grado di Permeabilità AP- F**
- 2** - Filoni basaltici a serialità transizionale, di composizione basaltica olivinica e trachibasaltica. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO- **Grado di Permeabilità MP- F-P**
- 3** - Filoni e stocks di composizione dacitica e riodacitica, a serialità calcalina. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO- **Grado di Permeabilità MP- F-P**
- 4** - Facies Punta Paoleddu (Subunità intrusiva di Catala - UNITÀ INTRUSIVA DI TEMPIO PAUSANIA). Monzograniti inequigranulari, con abbondanti fenocristalli euedrali di K-feldspato con taglia compresa tra 1 e 4 cm. CARBONIFERO SUP. - PERMIANO- **Grado di Permeabilità MP- F-P**



## SCHEMA TETTONICO





## INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Le condizioni idrogeologiche della zona in esame sono strettamente legate all'assetto geologico strutturale del territorio.

Le rocce granitiche affioranti costituiscono un substrato moderatamente permeabile per fessurazione: le acque meteoriche vengono direttamente raccolte e trattenute all'interno di un fitto sistema di fratture che costituiscono il principale acquifero del settore.

L'area interessata ricade all'interno del bacino del Rio Carana. Il modello del reticolo è tra l'arborescente e angolato. Il bacino è impostato interamente sulle litologie granitiche.

Il patrimonio sorgentizio è costituito da scaturigini legate anch'esse all'andamento pluviometrico, con portate generalmente intorno ad 0,20 l/s.



**Stralcio cartografico: PIANO TUTELA DELLE ACQUE con individuazione del bacino idrografico del RIO CARANA**

## PERMEABILITÀ DEL SITO

Le litologie presenti nell'area di studio appartengono al complesso granitico del paleozoico e depositi alluvionali quaternari, distinti nelle seguenti classi di permeabilità:

- **Terreni altamente permeabili, con un coefficiente  $K > 10 \text{ cm/sec.}$** , costituiti da coperture alluvionali e detritiche sciolte localizzate lungo i corsi d'acqua, e nelle aree più pianeggianti e depresse.
- **Terreni scarsamente permeabili, con coefficiente  $K$  compreso tra  $10^{-4}$  e  $10^{-7} \text{ cm/sec.}$**  Appartengono a questa classe i vari tipi di graniti, le rocce del complesso migmatitico-metamorfico fratturate ed i sabbioni da essi originati che interessano buona parte dell'area d'intervento. Il loro grado di permeabilità è legato esclusivamente alla fratturazione delle rocce ed al loro più o meno elevato grado di alterazione.

L'area è caratterizzata principalmente da due formazioni idrogeologiche:

- *I depositi alluvionali recenti* che presentano una alta porosità primaria; una permeabilità per porosità; un alto grado di permeabilità e un'evoluzione crescente. Queste litologie vengono definite permeabili in piccolo; in queste litologie l'acqua sotterranea si infiltra e si sposta sotto l'azione della gravità negli spazi intergranulari sufficientemente larghi da non essere completamente occupati dall'acqua di ritenzione.
- *Graniti del Permo-Carbonifero*: presentano bassa porosità primaria e media porosità secondaria e una permeabilità per fessurazione con medio grado di permeabilità e un'evoluzione decrescente; hanno un grande controllo sulla circolazione idrica sotterranea.

**Si veda lo schema legenda della carta idrogeologica a pag. 14**

## DATI CLIMATICI

Per quanto riguarda il calcolo della quantità di pioggia che si ha nell'arco di un anno nell'area interessata si fa cenno ai dati pluviometrici forniti dal Servizio Agrometeorologico Regionale SAR riferiti al periodo 2006-2014; i dati dell'EAF che analizzano il periodo 1925-1992 e i dati dell'Ente Idrografico della Sardegna per il periodo che va dall'anno 1982 all'anno 2005.

Da quanto esposto si può riassumere come segue:

- EAF 1922-1992 stazione di C.ra Padulo: 932.6 mm; Temperature riferite alla stazione di C.ra Padulo pari a 18.6°
- SAR 2006-2014: 800 mm-giorni piovosi n°90
- Ente Idrografico della Sardegna 1982-2005 stazione di C.ra Padulo: 730.4 mm

**(Di seguito si riporta la media mensile anni 1982-2005)**

Anni 1982-2005	Media Mensile
Gen	74,2
Feb	52,9
Mar	64,5
Apr	82,2
Mag	56,0
Giu	24,3
Lug	4,9
Ago	16,8
Set	47,2
Ott	84,7
Nov	118,5
Dic	104,3
Media annuale	730,4

I dati più aggiornati sono quelli del SAR in particolare si è utilizzata l'Analisi Agrometeorologica e Climatologica della Sardegna per il periodo che va da ottobre 2013 a settembre 2014.

Lo studio Pubblicato dal SAR fornisce, per il periodo di riferimento, la piovosità, indicata come cumulo in mm, in tutto il territorio regionale.

Dai grafici di questo studio si è potuto dedurre che nell'area in cui sorge la cava di Loeradores vi sono precipitazioni per circa 90 giorni all'anno con cumulo di **800 mm/anno**; considerando che le superfici scolanti in oggetto è di **30000 mq** ne deriva una quantità pari a 24000 mc/anno che divisi per i **90 giorni piovosi** danno circa **266 mc/g**.

Questa logicamente è la situazione di massima piovosità calcolata sulla media dell'annata 2013-2014 quindi alquanto cautelativa dato che la stessa dovrebbe considerare l'ultimo trentennio e quindi, da quanto riportato nei dati esposti, quantitativi di molto inferiori.

### **Considerazioni sulla velocità di filtrazione**

Dalla stratigrafia rilevata nell'area di cava si è potuto stabilire che per uno spessore di circa 0.70/ 1.00 m. dal p.c. vi è uno strato di suolo che poggia sul granito molto arenizzato e fratturato con spessore di circa 4-5 metri e a seguire un granito compatto; in realtà analizzando le pareti lungo la strada provinciale si è potuto rilevare che i graniti del substrato si presentano altamente fratturati.

Dai dati indiretti si può comunque estrapolare che i terreni attraversati presentano:

- Un discreto grado di permeabilità con  $K$  uguale a  $10^{-3}$  cm/s,
- porosità primaria alta con  $n > 30\%$ ,
- gradiente idraulico  $i$  pari a 0.10

Con questi dati è possibile stimare in 3 giorni il tempo necessario affinché eventuali sostanze liquide disperse nel terreno possano raggiungere la profondità di circa 0.60 m. Nel caso invece che il gradiente idraulico  $i$  sia uguale ad 1 il tempo di percorrenza si dimezza. Ipotizzando che la falda si trova ad una profondità di circa 10 metri e quindi si può stimare in 9/10 giorni il tempo necessario affinché eventuali sostanze liquide disperse nel terreno la possano raggiungere.

### **Considerazioni sull'evapotraspirazione**

Una valutazione sufficientemente attendibile dell'evapotraspirazione reale la si può ottenere dalla formula di L. Turc,

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0.9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

dove

$P$  = precipitazione media annuale (933,6 mm)

$T$  = temperatura media annuale (18.6 °C)

$L = 300 + 25 T + 0,05 T^3$

Da cui si ottiene  $ETR = 729,4$  mm

Il valore giornaliero di ETR risulta pari a 2,00 mm.

Valutando che l'area interessata dalla cava si estende per circa 30000 m<sup>2</sup>, si desume che l'eventuale smaltimento giornaliero per evapotraspirazione si attesta intorno ai 60,0 m<sup>3</sup>.



## Indagini geognostiche

### Descrizione e ubicazione delle indagini

Sulla base della geologia e geomorfologia riscontrata durante il rilevamento, si è ritenuto opportuno procedere all'acquisizione delle caratteristiche geotecniche dell'area interessata tramite le **Misure di sezioni stratigrafiche lungo il pendio e fronti di scavo (Sz)**, che hanno consentito l'osservazione diretta della struttura del terreno (litologia, colore, consistenza, giacitura, successione e potenza di eventuali stratificazioni, stato di fratturazione, grado d'impregnazione idrica).

La mappa illustra i punti di esecuzione delle sezioni stratigrafiche

### Carta Ubicazione indagini



SZ- SEZIONI STRATIGRAFICHE



## **Descrizione delle Misure Sezioni Stratigrafiche**

Sono state effettuate le Misure delle Sezioni Stratigrafiche lungo diversi punti del fronte di scavo del piazzale di cava dove è stato effettuato uno sbancamento di circa 3.00 metri di spessore; queste Sezioni hanno consentito un'osservazione diretta della struttura del terreno. Si è quindi potuto procedere alla compilazione delle tabelle secondo criteri ben precisi che sintetizzano tutte le caratteristiche stratigrafiche.

**Di seguito vengono rappresentate le sezioni stratigrafiche eseguite:**

**Foto del lato nord del piazzale sbancato**



LEGENDA	
<p>Tipo T= Tipo di Terreno          Umid Nat= Umidità Naturale          Consist= Consistenza          Col=Colore          Strutt=Struttura          Partic=Particolarità          Litol Orig=Litologia Originaria</p>	
<p>Tipo T          Nel caso in esame sarà:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sabbioso, ghiaioso con presenza o meno di ciottoli</li> <li>roccioso</li> </ul>	<p>Consist:</p> <p>terreni coesivi=consistenza          terreni granulari=addensamento          terreni rocciosi=grado di alterazione</p>
<p>Umid Nat:</p> <p>asciutto          debolmente umido          umido          molto umido          saturo</p>	<p>Col</p> <p>Descritto secondo vari termini in qualche caso si potrà distinguere il colore del terreno intatto e quello delle superfici di separazione</p>
<p>Strutt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stratificazione</li> <li>fratturazione</li> </ul>	<p>Litol Orig</p> <p>Nel caso in esame sarà di origine granitica o sedimentaria</p>
<p>Partic:</p> <p>radici,manufatti, riporti, residui organici, cementazione</p>	

**PROGETTO:** "Rinnovo Autorizzazione attività di cava regolarmente autorizzata"

Str: 01

DATA RILIEVO: 30/01/2017

**POSIZIONE**

Comune: Luras

Località: Ieradores

Rif. Cartografico: CTR Foglio n° 443

Coordinate: X Y

**CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE STRATIGRAFICA**

Quota: 399 m. s.l.m.

Litotipo: rocce granitiche

<i>Tipo T</i>	<i>Umid Nat</i>	<i>Consist</i>	<i>Col</i>	<i>Strutt</i>	<i>Partic</i>	<i>Litol Orig</i>
<i>Roccioso</i>	<i>asciutto</i>	<i>Alterazione Media</i>	<i>Beige rossastro</i>	<i>Fratturazione ravvicinata</i>	<i>nessuna</i>	<i>granito</i>





**PROGETTO:** "Rinnovo Autorizzazione attività di cava regolarmente autorizzata"

Str: 02

DATA RILIEVO: 30/01/2017

**POSIZIONE**

Comune: Luras

Località: Ieradores

Rif. Cartografico: CTR Foglio n° 443

Coordinate: X Y

**CARATTERISTICHE DELLA SEZIONE STRATIGRAFICA**

Quota: 390 m. s.l.m.

Litotipo: rocce granitiche

<i>Tipo T</i>	<i>Umid Nat</i>	<i>Consist</i>	<i>Col</i>	<i>Strutt</i>	<i>Partic</i>	<i>Litol Orig</i>
<i>Roccioso</i>	<i>asciutto</i>	<i>Alterazione Media</i>	<i>Beige rossastro</i>	<i>Fratturazione ravvicinata</i>	<i>nessuna</i>	<i>granito</i>



Foto del lato sud del piazzale sbancato





## CONCLUSIONI

**Oggetto** - Lo studio effettuato ha messo in evidenza la situazione geologica e idrogeologica dei terreni che interessano il Progetto per il "Rinnovo Autorizzazione attività di cava regolarmente autorizzata" - sito nel Comune di Luras (OT) in località Loeradores -

**Geologia:** il settore in progetto è caratterizzato da *granitoidi tardo-post-ercinici* che presentano un sistema di fratturazioni e fessurazioni che hanno dato origine a graniti parzialmente alterati e alla formazione di sabbioni granitici *sui quali si sono depositati le Alluvioni quaternarie*.

**Idrogeologia:** le litologie granitiche hanno una *permeabilità molto scarsa* essa è esclusivamente legata alla fratturazione che può consentire un modesto immagazzinamento d'acqua soltanto nell'immediata prossimità della superficie. Hanno bassa porosità primaria e media di porosità secondaria.

**Inquadramento PAI- PSFF- PGRA:** Dall'analisi della cartografia risulta che l'area interessata non ricade all'interno di alcuna perimetrazione delle aree inondabili o di frane.

Le considerazioni sugli aspetti geologici, tettonici e idrogeologici emerse dallo studio effettuato hanno portato alla conclusione che non vi siano elementi ostativi al prosieguo dell'attività di cava.

Bortigiadas, ottobre 2023