



# **COMUNE DI SCANDALE**

(Provincia di Crotone)

**REALIZZAZIONE DI UNA NUOVA CENTRALE ELETTRICA 380 KV LUNGO LA LINEA  
SCANDALE-MAGISANO**

<b>ELABORATO:</b>	<b>TITOLO:</b>
<b>01</b>	<b>STUDIO GEOLOGICO PRELIMINARE DI PREFATTIBILITA'</b>

**Committente:**

ENERGIA LEVANTE s.r.l.

Via Luca Gaurico n.9/11 Regus Eur-Roma

**Il Geologo:**

Dott. Geol. Fulvio Mattace

Dicembre 2022

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA</b>	<b>3</b>
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Inquadramento geografico</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Inquadramento geomorfologico</b>	<b>4</b>
<b>2.3. Inquadramento geologico generale</b>	<b>5</b>
<b>2.4. Geologia della zona</b>	<b>8</b>
<b>2.5. Sismicità dell'area</b>	<b>9</b>
<b>3. OPERE IN PROGETTO E FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO</b>	<b>12</b>

## 1. PREMESSA

Su incarico della società ENERGIA LEVANTE s.r.l. con sede in via Luca Gaurico n.9/11 Regus Eur-Roma è stato condotto uno studio geologico, geomorfologico, sismico e idrogeologico finalizzato alla prefattibilità di una nuova centrale elettrica 380 kV lungo la linea Scandale-Magisano, in località Serre del Giardino - Serre di Gullo in Comune di Scandale.

Per verificare le caratteristiche geologiche del sottosuolo della zona in cui si inserisce l'area in oggetto ci si è avvalsi di conoscenze dirette dello scrivente sui materiali che costituiscono l'area, di informazioni reperibili dalla letteratura specializzata e di informazioni assunte in sede di sopralluogo. Inoltre:

- Si è presa visione della cartografia del P.A.I. e del PGRA relativa al rischio da frana ed idraulico da cui si evince che il sito destinato all'intervento in progetto non è soggetto a rischio alluvionale né da frana ;
- Analisi e sintesi delle conoscenze sinora acquisite sulla stratigrafia e sulla geologia strutturale dell'area, derivanti dalla ricca bibliografia geologica esistente su questa parte di territorio.
- Analisi della cartografia storica e recente, ricerche di campagna per individuare eventuali cambi di morfologia subiti dall'area in questione.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### 2.1. *Inquadramento geografico*

L'area in esame è ubicata in località Serre del Giardino - Serre di Gullo in Comune di Scandale, lungo un versante la cui linea di massima pendenza immerge verso ovest con un'inclinazione di  $2/3^\circ$  rispetto al piano orizzontale.

L'area in esame costituisce la parte alta del bacino imbrifero del Vallone Mezzaricotta uno dei principali affluenti del Torrente Passovecchio.

Da un punto di vista cartografico l'area è riportata Foglio 570 Quadrante II "Cutro" dell'Istituto Geografico Militare in scala 1:25.000 di cui si riporta uno stralcio nell'allegato 1. Nella Cartografia Tecnica Regionale la zona di studio ricade nell'elemento 570121 a scala 1:5.000, di cui si riporta uno stralcio in allegato 2, si riporta anche uno stralcio dell'ortofoto satellitare in allegato 3.

### 2.2. *Inquadramento geomorfologico*

Da un punto di vista morfologico, come già detto, l'area in esame è collocata lungo un versante la cui linea di massima pendenza immerge verso ovest con un'inclinazione di  $2/3^\circ$  rispetto al piano orizzontale.

Le quote altimetriche variano da 180 a 160 m sul livello del mare. I materiali presenti in superficie sono costituiti da argille siltose che localmente presentano solchi di lisciviazione e dilavamento. Le scarpate presentano un buon grado di stabilità infatti, ad eccezione di piccoli fenomeni di dilavamento, non presentano indizi di fenomeni gravitativi incipienti o in atto, come tra l'altro evidenziato dalla cartografia sul rischio da frana del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Regione Calabria di cui si riporta uno stralcio in allegato 5, dove si riporta anche uno stralcio dei Vincoli Idrogeologici. Con Delibera n. 540 del 13/10/2020 del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Meridionale sono state approvate le nuove mappe del Piano di Gestione Rischio Alluvione che, di fatto, recepiscono ed integrano il Piano Erosione Costiera (PSEC), il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) redatto dall'Autorità di Bacino della Regione Calabria e il Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA) dell'Autorità di Distretto, inoltre sono state emanate nel medesimo dispositivo anche le relative norme e misure di Salvaguardia. Di fatto con le nuove mappe del PGRA vengono recepite le perimetrazioni del PAI (definite come Aree di Attenzione, Zone di Attenzione, Punti di Attenzione) per le quali valgono le Norme di Attuazione e Misure di Salvaguardia del PAI approvate con Delibera del C.I. n. 27 del 02/08/2011 così come per le perimetrazioni del PSEC valgono le Norme di cui Delibera n. 4/2016 del 11/04/2016, mentre per le nuove aree perimetrate dal PGRA (definite come aree di attenzione e non più come aree P1, P2 e P3) valgono le Misure di Salvaguardia di cui alla D.S. 540/2020. In allegato 5 si riporta l'estratto delle nuove mappe del Piano di Gestione Rischio Alluvione per l'area di intervento.

P.A.I. Piano di Assetto Idrogeologico: non perimetra l'area di intervento a rischio e/o a pericolosità idraulica e/o da frana.



Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA): perimetra marginalmente alcune aree di intervento come aree di attenzione PGRA.

### 2.3. Inquadramento geologico generale

L'area in esame ricade all'interno dei "bacini peri-ionici" di Crotone-Capo Spartivento, che localizzati alla sommità di un edificio a falde impilate durante il Paleogene superiore-Neogene, si forma nel Neogene-Quaternario come bacino di avansarco del sistema ionico arco-fossa calabro (Fig. 1).

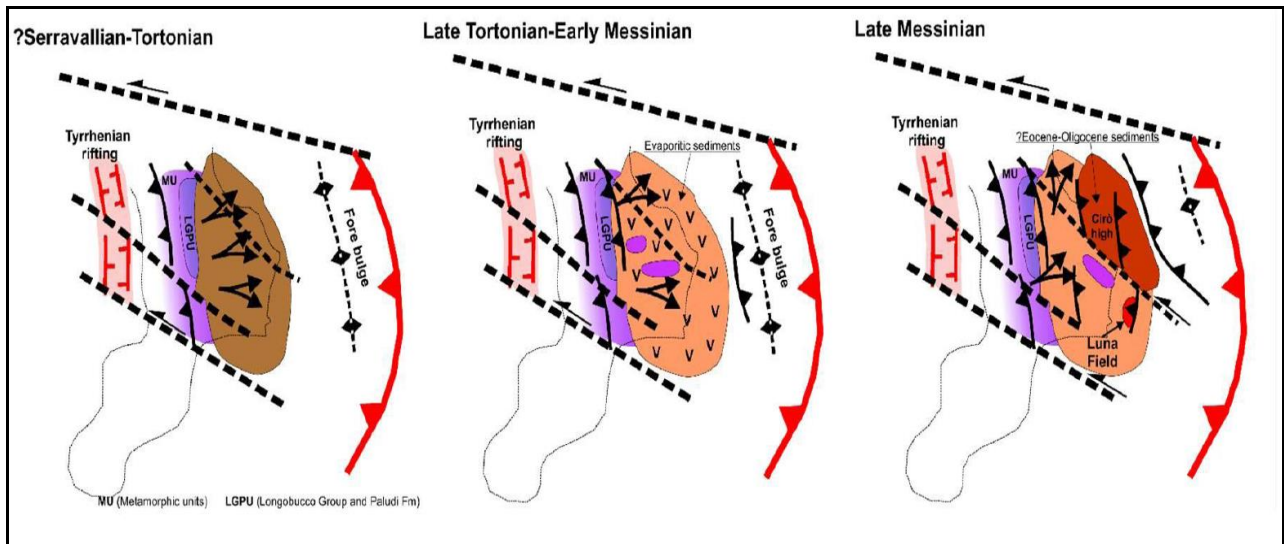


Figura 1 - Schema evoluzione tettonica neogenica (Tripodi, Critelli, Muro e Spina, 2012)

L'evoluzione tettonica del bacino, dal Neogene al Quaternario, è stata fortemente influenzata da una tettonica trascorrente (Strike-slip), per lo più attiva lungo una zona di taglio sinistra orientata NW-SE coinvolgente il basamento, che ha portato all'individuazione e dislocazione differenziale di diversi settori, con alternanza di distensione espressa da prolungata subsidenza e brevi episodi di sollevamento compressivi.

In particolare durante il Miocene medio-Pliocene superiore la catena non ha più la possibilità di "ispessirsi", ed i movimenti di compressione vengono "assorbiti" dall'attivazione di faglie trascorrenti, con direzione media NW-SE, caratterizzate da movimenti sinistri nel settore nord, destri nel settore sud influenzando l'evoluzione del trend regionale, con migrazione delle direzioni da NW-SE a WNW- ESE.

Tale sistema disseca i precedenti, giocando un ruolo fondamentale nella evoluzione geodinamica dal Neogene al Quaternario, e presumibilmente ancora attivo, con continua rotazione delle direttrici strutturali e successivi movimenti, tesi al raggiungimento di equilibri isostatici (distacco della placca ionica subdotta), che si sviluppano lungo faglie normali con direzione variabile tra NE-SW e N-S.

In definitiva si possono identificare (Fig.- 1) tre sistemi di dislocazione principali:

- Il sistema **NE-SW**, rappresentato nella sua espressione principale dalla Linea di Sangineto, attraversa la regione studiata ed è rappresentato da faglie normali che ribassano a gradinata con direzione SE. L'intero sistema è caratterizzato da movimenti trascorrenti sinistri e transpressivi iniziati nel Tortoniano;
- Il sistema **NW-SE**, coniugato al precedente, è il più sviluppato ed è rappresentato da faglie normali con piani fortemente inclinati. Esso è caratterizzato da movimenti trascorrenti sinistri e

transtensivi (Pliocene medio) suddividendo la Calabria in un sistema di horst e graben (i principali sono l'horst della Sila Piccola ed il graben crotonese);

- Il sistema **N-S** che delimita con faglie normali la Catena Costiera, la Valle del Crati, la Sila ed il Bacino Crotonese.

Un ruolo fondamentale è giocato, a livello regionale, dalla zona di faglia Rossano-San Nicola (Van Dijk et al., 2000) che controlla, probabilmente dal Neogene al Quaternario, tutta l'area studiata fino al Bacino Crotonese, con movimenti trascorrenti sinistri evolutisi in transpressivi di cui è rappresentativa la messa in posto della Falda di Cariati (Tripodi, Critelli, Muro e Spina, 2012).

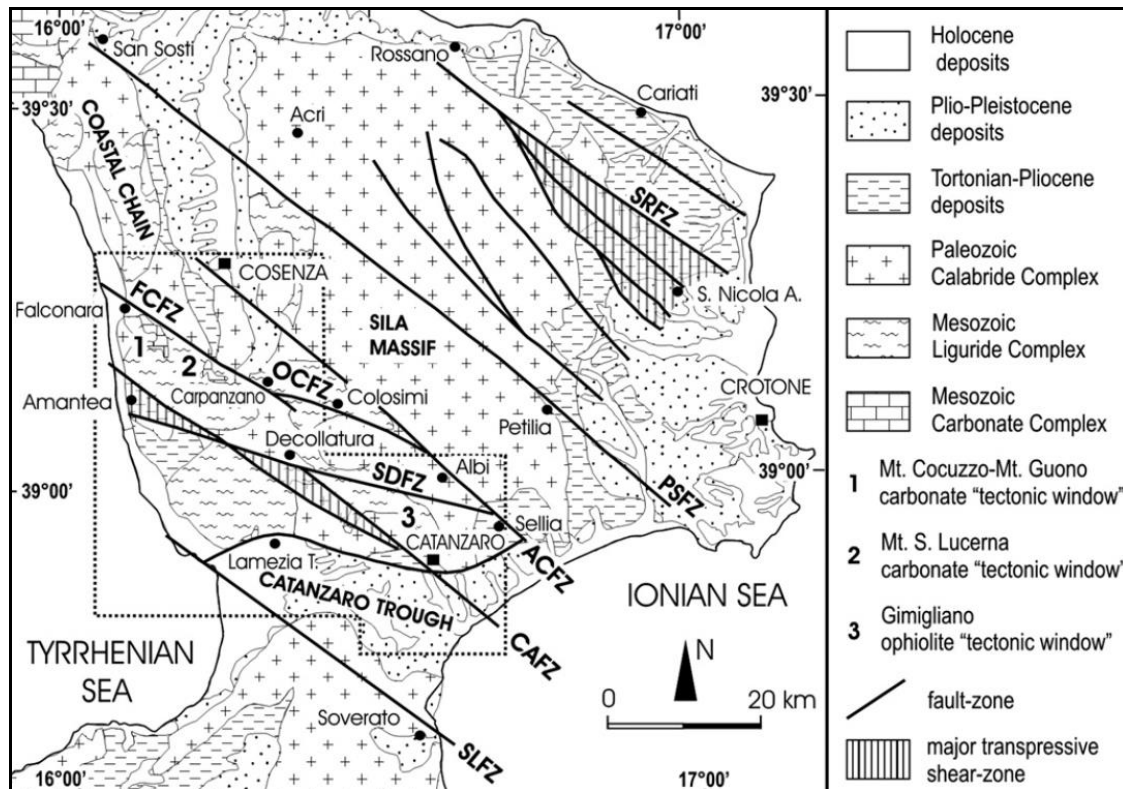


Figura 2 - SRFZ Zona di faglia San Nicola –Rossano

Da un punto di vista strettamente stratigrafico la successione inizia con brecce e Conglomerati unitamente a sabbie arcose che passano superiormente a Sabbie ed Arenarie con intercalazioni argillose (formazioni di San Nicola, Umbriatico, ed Arenaceo Conglomeratica (Ogniben, 1955)).

La sedimentazione successiva evolve in depositi composti da Argille, Marne e Torbiditi arenacee sottili di età Tortoniana (Gruppo del Ponda) con inclusi sedimenti di conoide e di acque basse.

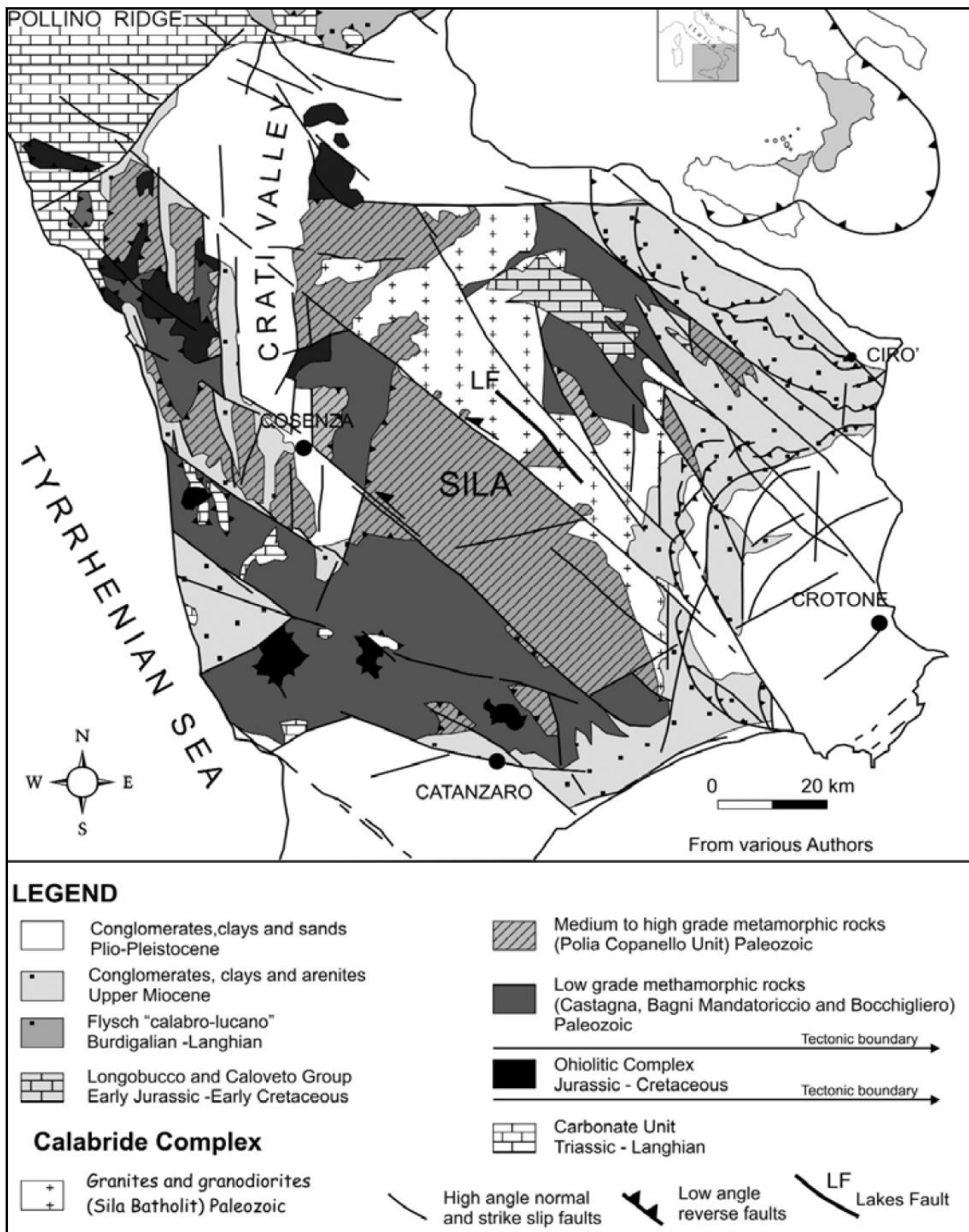


Figura 3 - Schema geologico-strutturale Calabria centro-settentrionale: principali sistemi di faglie (autori vari)

Il Gruppo del Ponda include: Siltiti, Argilliti e Marne alla base con evidenze di sedimentazione ciclica caratterizzata da alternanze di strati decimetrici di Argille scure e Marne grigio-azzurre chiare alla sommità; la zona intermedia di spessore modesto (circa 25 m) consiste in strati arenacei con evidenze di strutture tipo slump, boudinage e scour-and-fill.

La messa in posto Miocenica e post Messiniana della "Falda di Cariatì" interrompe la continuità laterale nella sedimentazione, il Bacino di Cirò situato nella posizione intermedia tra quello di Rossano e quello di

Crotone, presenta forse per tale motivo, una lacuna stratigrafica con assenza di depositi Messiniani in facies evaporitica (Van Dijk, 1995).

Una superficie d'erosione separa i depositi superiori Messiniani dal ricoprimento a lobi sabbiosi e conglomeratici dell'unità delle Carvane.

I sedimenti Plio-Pleistocenici chiudono il ciclo sedimentario ricoprendo in discordanza la successione Miocenica, con Marne (Formazione dei Cavalieri, Roda 1964a) che evolvono in termini clastici (Formazioni di Zinga, Spartizzo, Scandale, Cutro e Strongoli; Zecchin 2002).

Una serie di terrazzi marini, depositi terrazzati di età medio Pleistocenica, con almeno due ordini di terrazzi posti a quote di 125-135 e 80-90 m .s.l.m.m. e di depositi recenti Olocenici costituiti da cordoni di Dune litoranee ed Alluvioni fluviali affioranti lungo la costa ionica, testimoniano il forte sollevamento Quaternario di questo settore con un tasso di sollevamento variabile tra 0,67 mm/anno (confine tra Calabria e Basilicata, Cucci e Cinti, 1998) e 0,83 mm/anno (penisola di Crotone, Gliozzi, 1998).

#### **2.4. Geologia della zona**

Tenendo conto della cartografia geologica della Calabria (scala 1:25000), di cui si riporta uno stralcio in allegato 4, integrato con i rilievi di campagna e foto-interpretazione è stato possibile definire le litologie affioranti nell'area in esame e, partendo dai termini più recenti, si hanno le seguenti formazioni:

- **(Ac) Alluvioni ciottolose, mobili e depositi di litorale:** Si tratta di depositi alluvionali prevalentemente sciolti a granulometria ciottolosa di età olocenica. La falda si rinviene a profondità prossima al piano campagna. La potenza è dell'ordine di 10 m. La permeabilità è elevata.
- **(Af) Alluvioni fissate dall'uomo e dalla vegetazione:** lungo i fiumi principali emergono depositi alluvionali eterogenei a granulometria variabile. È presente quasi sempre una copertura vegetale. Sono costituiti da prodotti provenienti dall'altopiano silano e quindi con ciottoli granitici e metamorfici, contengono anche una componente di dilavamento delle circostanti pendici collinari, prevalentemente di natura argillosa, con frazione di limo e sabbie. Dal punto di vista geomeccanico sono da considerare come suoli "soffici" e compressibili, con umidità diffusa e marcata plasticizzazione della frazione argillosa. La circolazione idrica può avvenire per falde libera ma si può avere anche una circolazione per falde sovrapposte derivante dalla diversa permeabilità dei membri alluvionali.

#### **PLEISTOCENE**

- **(qcl, qcl-s, Q cl-s, Q s-cl, Q cl) Depositi conglomeratici misti a sabbia:** Sono depositi che affiorano localmente, con potenze non rilevanti. Si tratta di depositi sia di origine fluviale che marina. Permeabilità elevata, la resistenza all'erosione varia con il grado di cementazione.

#### **PLIOCENE (medio-superiore)**

- **(Pa 2-3) Argille siltose da grigio-chiare a grigio-azzurre:** Questa formazione argillosa è nota in letteratura come "Argilla Marnosa di Cutro", di età compresa fra Pliocene sup. ed il Pleistocene, si tratta di una potente formazione di argille siltose e marnose di colore azzurro, quasi sempre fossilifere, spesso senza evidente stratificazione, a frattura scheggiata. Lo spessore è notevole e supera in molte aree i 1200 m; è difficile

trovare affioramenti nei quali si possa studiare l'intera formazione, dato il grande spessore e le notevoli dislocazioni. Può essere vista come un corpo cuneiforme con spessore minimo lungo il bordo del bacino, che si ingrossa verso la costa attuale è cioè verso il centro del bacino. La si ritrova alla base delle formazioni sabbioso-arenacee lungo i fianchi e nelle parti più acclivi, e direttamente in affioramento sui numerosi residui a forma mammellonare che caratterizzano il paesaggio di fondovalle, tipico dell'area del Marchesato Crotonese. La permeabilità del litotipo è bassa, infatti funge da tampone per i complessi sabbiosi e arenacei sovrastanti. Il limite idrogeologico è sede di emergenze sorgive con portate stagionale e molto legate alle condizioni pluviometriche.

## 2.5. Sismicità dell'area

Per ridurre gli effetti del terremoto, l'azione dello Stato si è concentrata sulla classificazione del territorio, in base all'intensità e frequenza dei terremoti del passato, e sull'applicazione di speciali norme per le costruzioni nelle zone classificate sismiche.

Con l'entrata in vigore del nuovo D.M. "Norme Tecniche sulle Costruzioni" che ha recepito l'OPCM 3274 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zone sismiche" aggiornata al 16/01/2006 con le indicazioni delle regioni il Comune di Scandale è classificato come Zona 2 sismicità media, PGA fra 0,15 e 0,25 g.

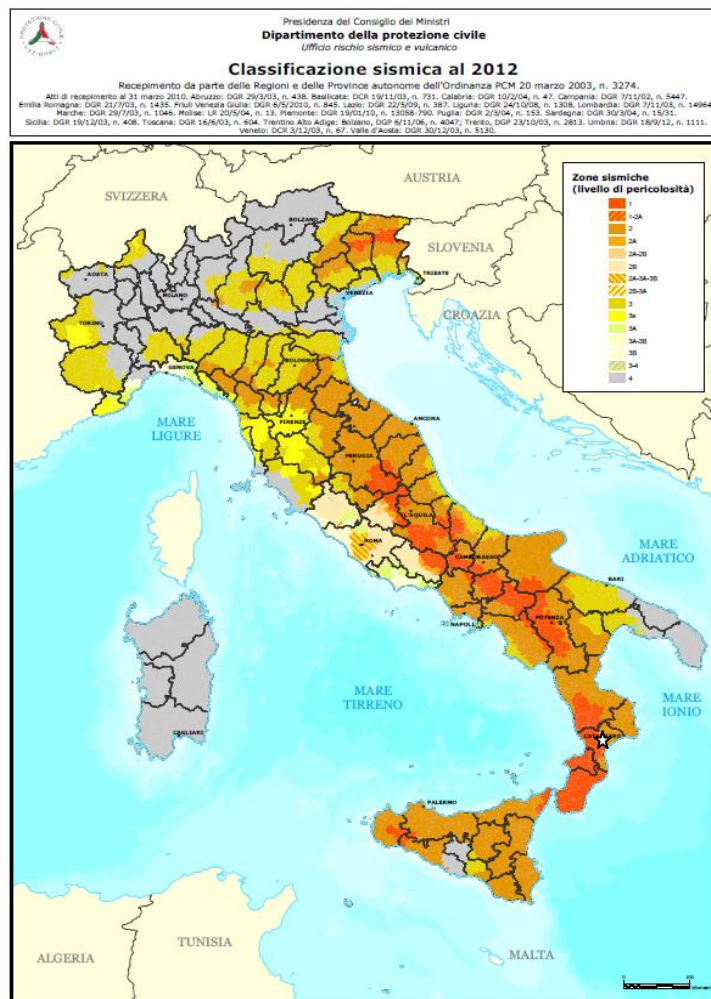
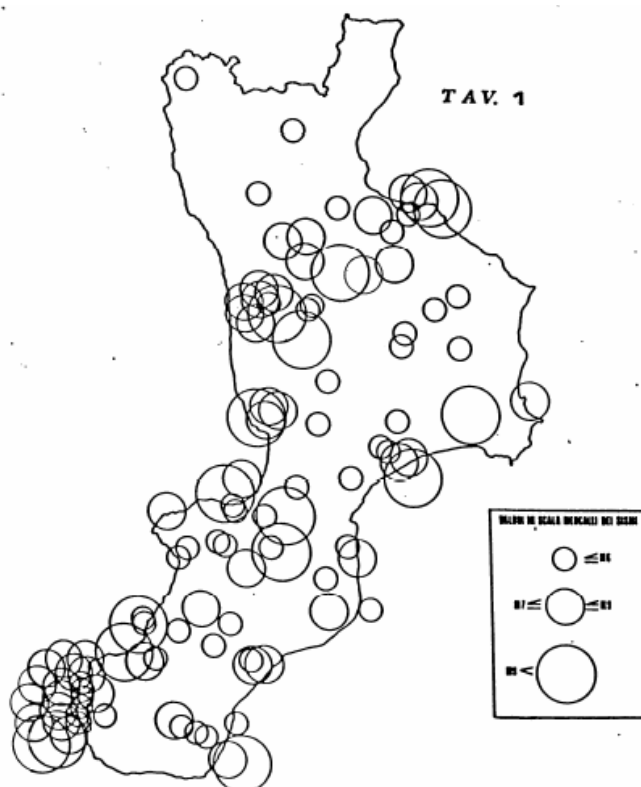


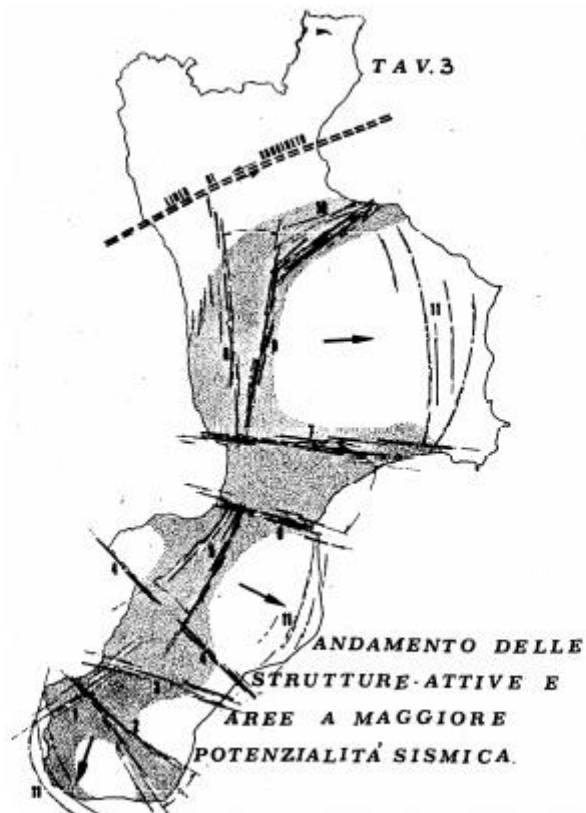
Figura 4: Classificazione sismica 2012\_Protezione Civile, DGR n°47 del 10/02/2004

Nella successiva figura si riportano i terremoti che hanno colpito la Calabria a partire dall'anno 1 d. C. ad oggi (letto ed altri, 1980).

Carta degli epicentri:



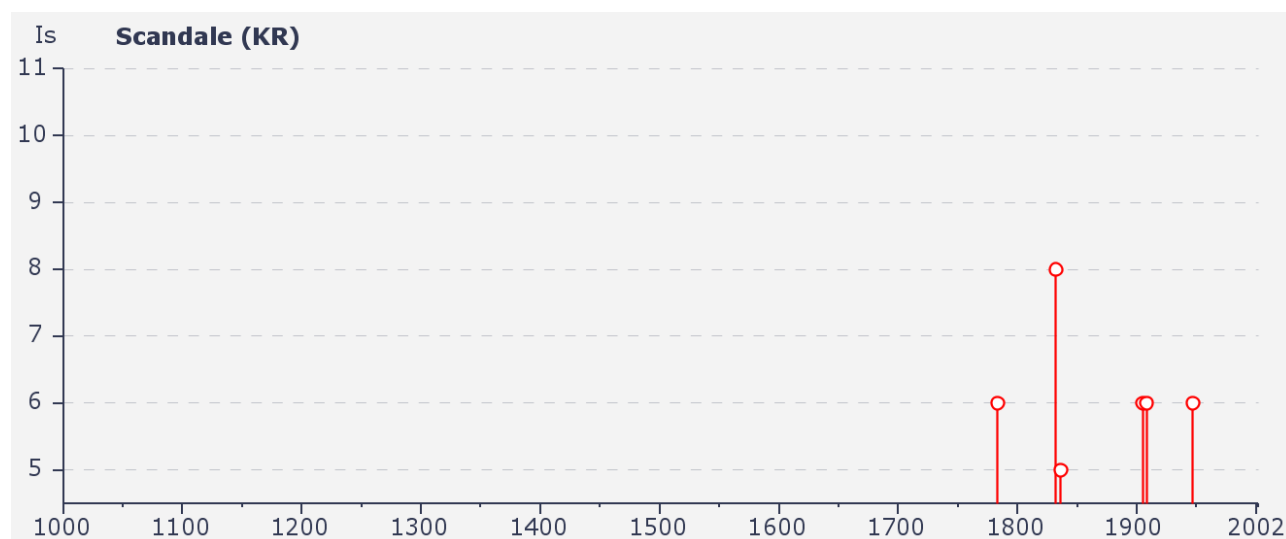
Carta delle strutture tettoniche attive:



E' possibile ricavare la storia sismica dell'area in esame prendendo come riferimento, nell'esame del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani dal 217 a.C. al 2010 denominato CPTI15 redatto dall'Istituto

Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Nel catalogo sono riportati 8 terremoti di cui sono stati osservati effetti nel Comune di Scadale. Di seguito sia nel grafico che nella tabella vengono riportati i terremoti più significativi.

<b>Seismic history of Scadale</b>									
<b>[39.121, 16.960]</b>									
Total number of earthquakes: 8									
Effects				Earthquake occurred:					
Is	Anno	Me	Gi	Or	Area epicentrale	Studio	nMDP	Io	Mw
6	1783	03	28	18 55	Calabria	CFTI	323	10	6.94
8	1832	03	08	18 30	Crotonese	CFTI	78	9-10	6.48
5	1836	04	25	00 20	Calabria settent.	CFTI	46	9	6.16
6	1905	09	08	01 43 11	Calabria	CFTI	827	11	7.06
6	1908	12	28	04 20 27	Calabria meridionale	CFTI	786	11	7.24
3	1932	01	02	23 36	CROTONESE	DOM	22	6-7	5.62
6	1947	05	11	06 32 15	Calabria centrale	CFTI	254	8	5.71
NF	1990	05	05	07 21 17	POTENTINO	BMING	1374	7	5.84





### 3. OPERE IN PROGETTO E FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova centrale elettrica 380 kV lungo la linea Scandale-Magisano, in località Serre del Giardino - Serre di Gullo in Comune di Scandale.

L'area di intervento presenta le seguenti caratteristiche:

- Il sedime dell'intervento è collocato lungo un versante che presenta un buon grado di stabilità infatti, ad eccezione di piccoli fenomeni di dilavamento, non presentano indizi di fenomeni gravitativi incipienti o in atto, come tra l'altro evidenziato dalla cartografia sul rischio da frana del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Regione Calabria di cui si riporta uno stralcio in allegato 5, dove si riporta anche uno stralcio dei Vincoli Idrogeologico, dal cui esame emerge quanto segue:

P.A.I. Piano di Assetto Idrogeologico: non perimetra l'area di intervento a rischio e/o a pericolosità idraulica e/o da frana.

Piano Gestione Rischio Alluvione (PGRA): perimetra marginalmente alcune aree di intervento come aree di attenzione PGRA .

Nell'area è presente un buon reticolo idrografico che raccoglie ed allontana le acque senza pregiudicare la stabilità delle pendici;

- Il sottosuolo indagato è costituito da materiali dotati di medio - buone caratteristiche geomeccaniche che migliorano con la profondità;
- Dalla consultazione della cartografia tematica (webgis <http://forestazione.regione.calabria.it/webgis/>) è emerso che l'area di intervento è soggetta a Vincolo idrogeologico di cui al R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267;

In base al sopralluogo nell'area di intervento, opportunamente esteso ad un'intorno significativo dell'area e al contenuto del presente studio si può affermare che l'intervento è fattibile ed è compatibile con le condizioni idrogeologiche, geologiche, geomeccaniche e sismiche dell'area. Si raccomanda di garantire un corretto smaltimento delle acqua meteoriche.

Crotone, dicembre 2022

Il Geologo  
Dott. Geol. Fulvio Mattace



# ALLEGATI

Allegato 1: Inquadramento geografico

Allegato 2: Inquadramento topografico

Allegato 3 : Inquadramento geomorfologico


Allegato 4: Inquadramento geologico

Allegato 5: Vincoli Idrogeologici





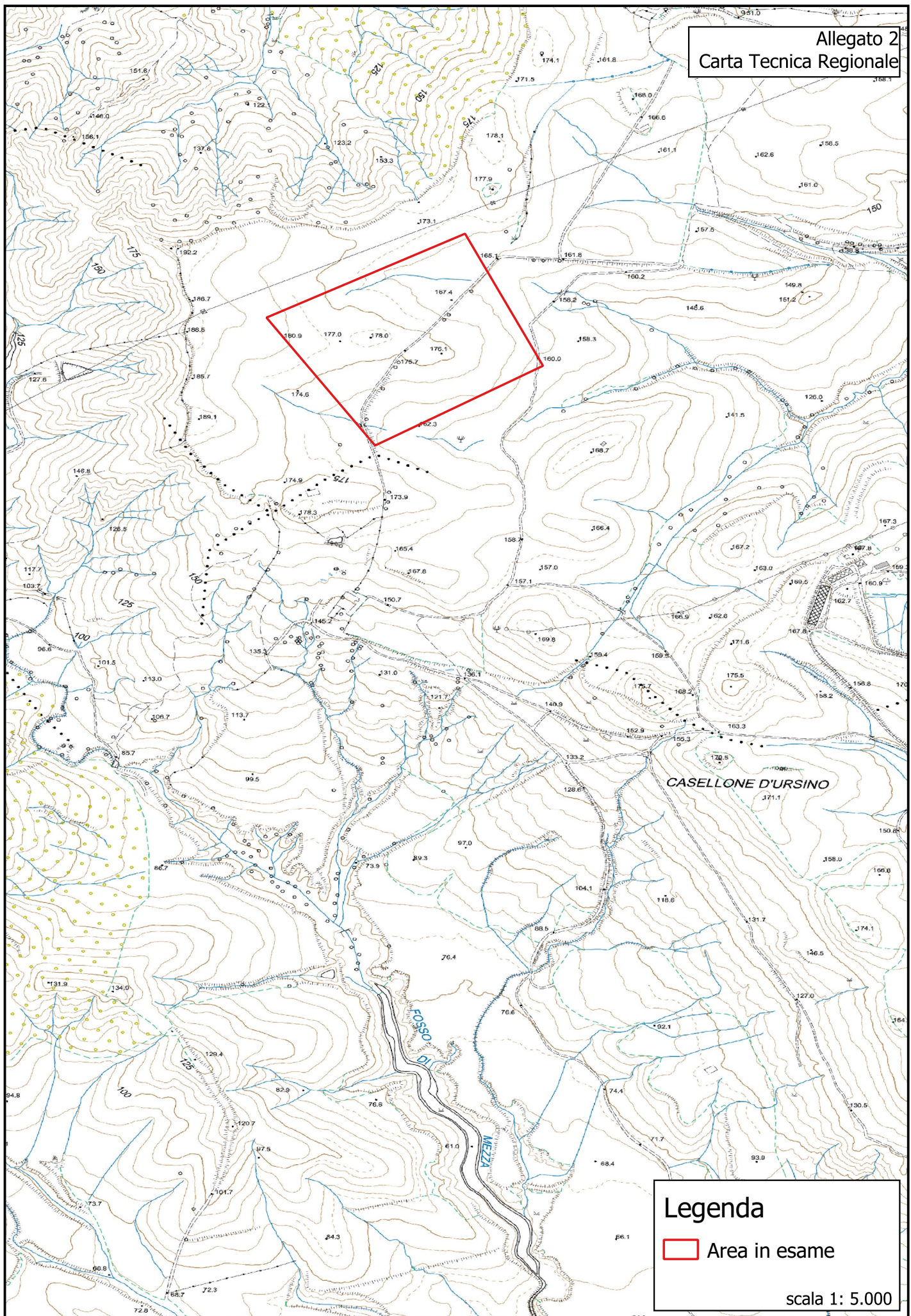
Legenda

 Area in esame


scala 1: 25.000



Allegato 2  
Carta Tecnica Regionale

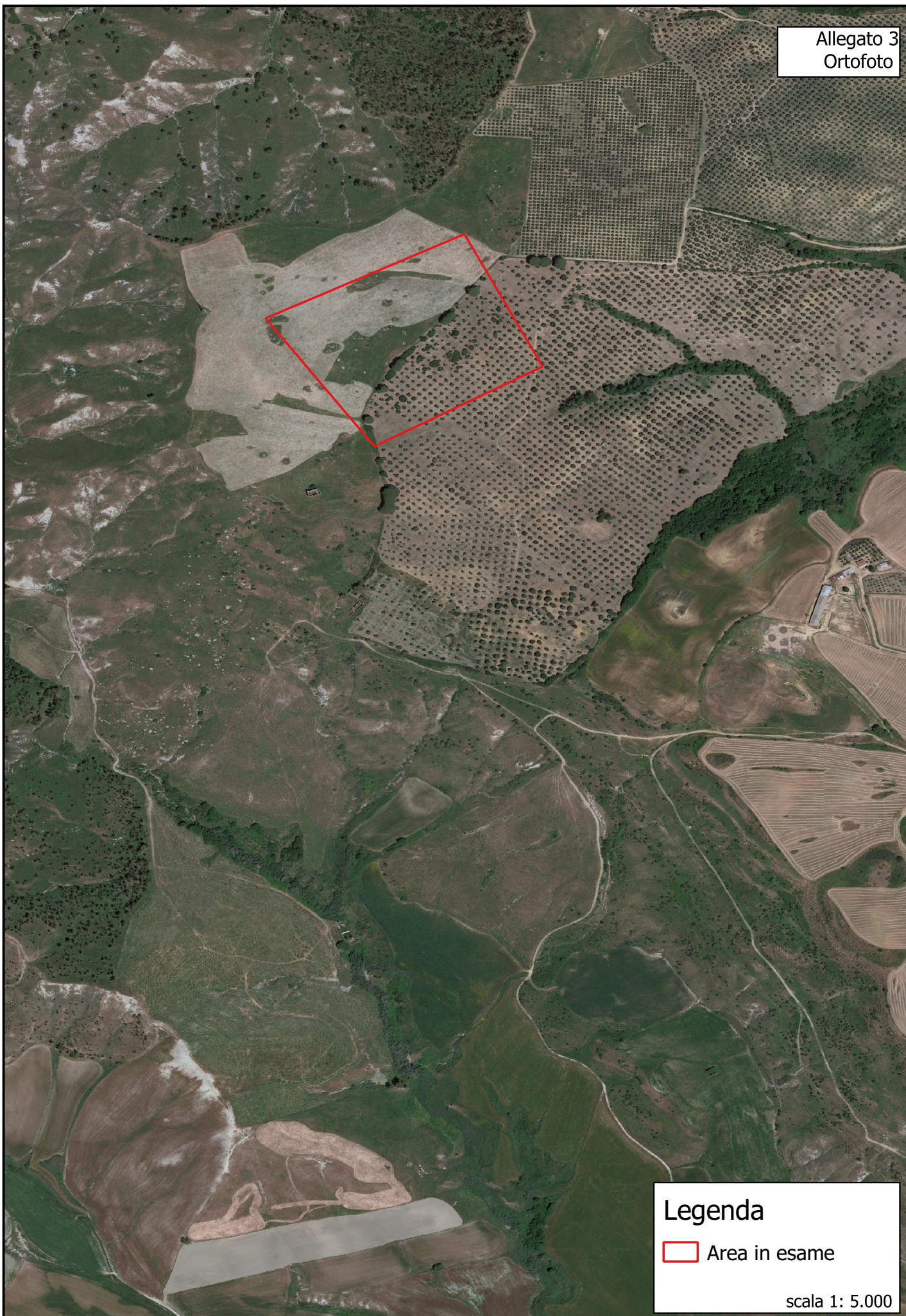


**Legenda**


 Area in esame

scala 1: 5.000



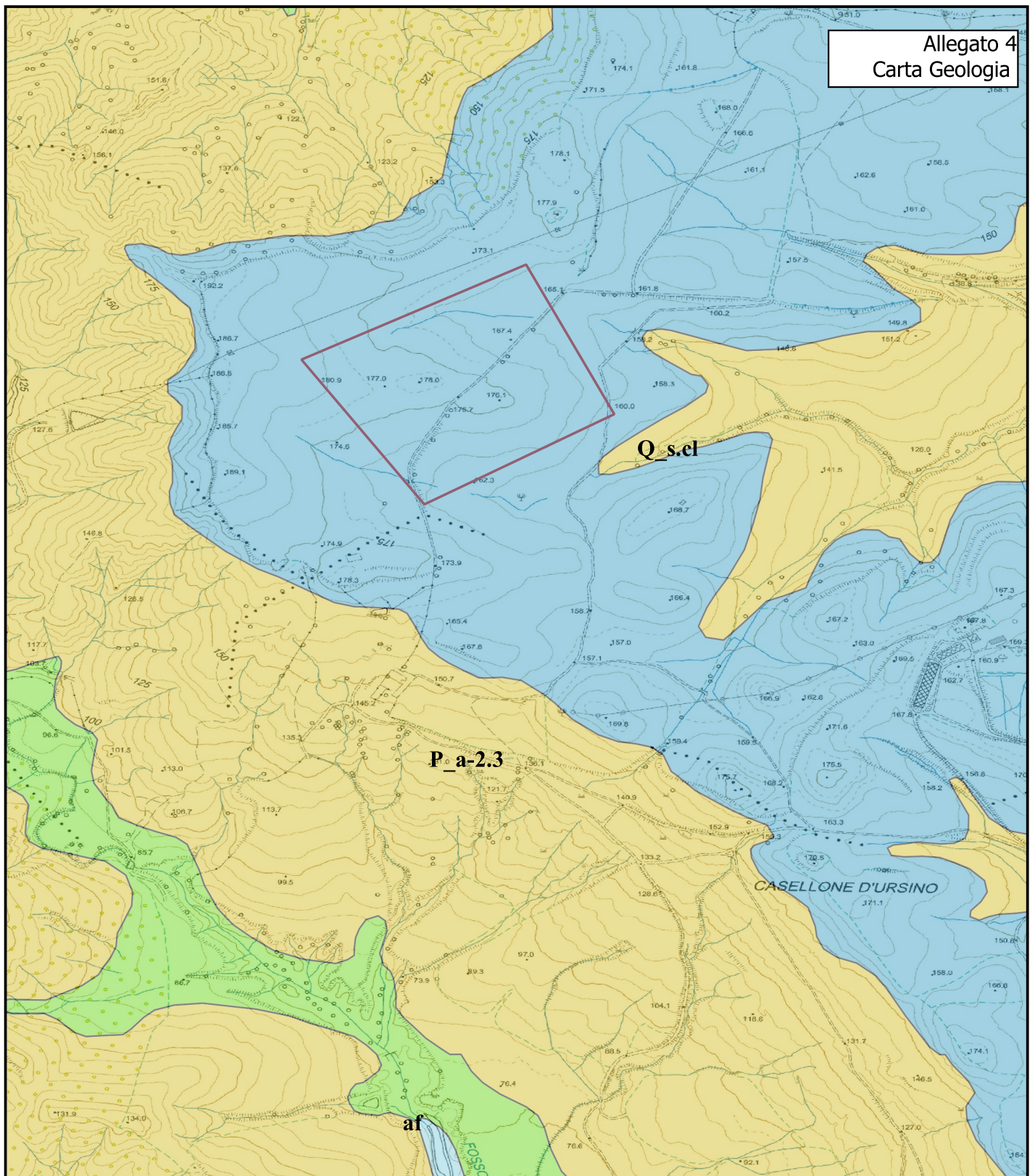


Legenda


 Area in esame

scala 1: 5.000







### Legenda


 Area in esame

Unità litologiche

 ac - Alluvioni mobili ciottolose mobili dei letti fluviali e/o depositi di litorale

 af - Alluvioni fissate dalla vegetazione e/o artificialmente

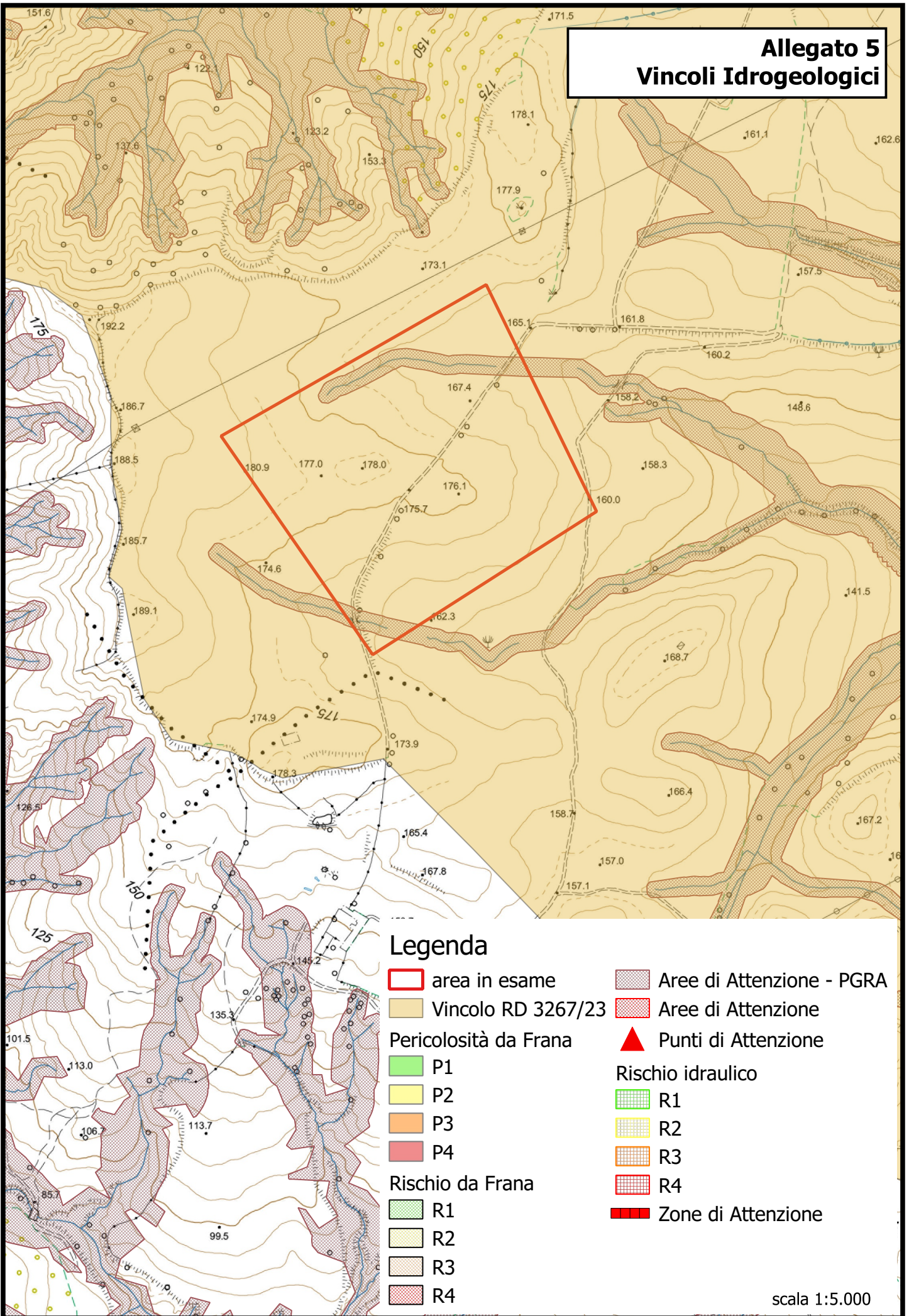
 P\_a-2.3 - Argille siltose da grigio-azzurre a grigio-chiare

 Q\_s.cl - sabbie da fini a grossolane, ghiaie, conglomerati e sabbioni

scala 1: 5.000



# Allegato 5 Vincoli Idrogeologici



## Legenda

- area in esame
- Vincolo RD 3267/23
- Pericolosità da Frana**
- P1
- P2
- P3
- P4
- Rischio da Frana**
- R1
- R2
- R3
- R4
- Aree di Attenzione - PGRA
- Aree di Attenzione
- ▲ Punti di Attenzione
- Rischio idraulico**
- R1
- R2
- R3
- R4
- Zone di Attenzione

scala 1:5.000