

# REGIONE MOLISE

PROVINCIA DI ISERNIA

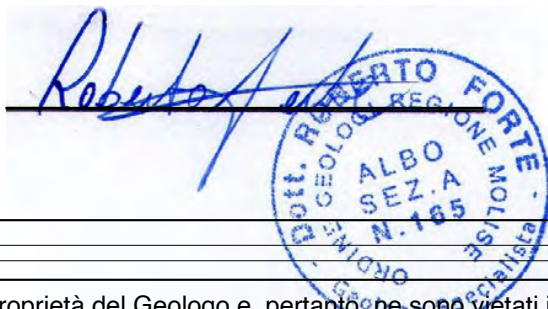
Settore Edilizia Scolastica e Ambiente

## ***RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE***

**Demolizione e ricostruzione dell'edificio sede del liceo artistico 'G. Manuppella'**



*Dott. Geol. Emilio Santomarco*



data

FEBBRAIO 2022

Il contenuto dell'elaborato resta di proprietà del Geologo e, pertanto, ne sono vietati il plagio, la riproduzione, anche se parziale, e la sua generalizzazione ad altre aree, anche se limitrofe. L'elaborato non può essere utilizzato per scopi diversi da quello per cui è stato redatto (art. 9 - D.M. 18/11/71)

<i>1. PREMESSA.....</i>	<i>PAG. 02</i>
<i>2. INQUADRAMENTO IDRO-GEO-MORFOLOGICO.....</i>	<i>PAG. 03</i>
<i>3. CONSIDERAZIONI SULLA FORZA SISMICA LOCALE.....</i>	<i>PAG. 07</i>
<i>4. VALUTAZIONI DI SINTESI.....</i>	<i>PAG. 09</i>

**ALLEGATI**

- *ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE e UBICAZIONE AREA INVESTIGATA.*
- *ESTRATTO CATASTALE.*
- *ESTRATTO PSAI-RF ex AUTORITA' BACINO F. VOLTURNO.*
- *CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICA.*
- *ESTRATTO CARTA DELLA MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA.*
- *ESTRATTO CARTA GEOLOGICO-TECNICA.*
- *SONDAGGIO DA BIBLIOGRAFIA.*

## **1. PREMESSA.**

Il sottoscritto Dott. Geol. Roberto Forte, Geologo iscritto all'Albo Regionale dei Geologi della Regione Molise con il numero di riferimento n° 165, ha redatto la seguente Relazione Geologica Preliminare in merito alla - Demolizione e ricostruzione dell'edificio sede del liceo artistico 'G. Manuppella' - identificato in catasto al Foglio n.43 Particella n.406 del Comune di Isernia (IS).

Il presente studio ha avuto lo scopo di:

- ricostruire la situazione litostratigrafica locale (natura dei litotipi presenti, successione stratigrafica);
- individuare i lineamenti geomorfologici di zona;
- definire lo schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea;
- individuare i processi geomorfologici e i dissesti in atto e/o potenziali.

Gli studi e il rilevamento eseguito sono stati finalizzati all'acquisizione dei dati geologici, geomorfologici ed idrogeologici che governano la stabilità dell'area e ne influenzano la risposta sismica locale.

Data la situazione stratigrafica locale, al fine di caratterizzare geotecnicamente i terreni e definire lo spessore degli stessi ci si è avvalso delle indagini e studi di microzonazione sismica del Comune di Isernia consultabili all'indirizzo:

<http://www3.regione.molise.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/8634>

**L'ubicazione e risultanze delle indagini è riportata in allegato alla presente relazione.**

La presente relazione di carattere geologico e geotecnico è redatta in ottemperanza alla:

- Legge Regionale del Molise del 06.06.1996 n.° 20 che stabilisce le nuove norme per lo snellimento delle procedure di cui alla lg. 02.02.1974 n° 64 della lg 10.12.1981 n° 741;
- D.M 17.01.2018 – Aggiornamento Norme tecniche per le Costruzioni;
- Circolare del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti 21 gennaio 2019, n. 7 del Consiglio superiore dei Lavori Pubblici recante "Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018";
- Delibera n.194 del 20.09.2006 della Giunta Regionale del Molise "Riclassificazione sismica del territorio Regionale;
- OPCM 3519 del 28.04.2006: "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone";
- OPCM 3274 del 20.03.2003 recante i "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

## **2. INQUADRAMENTO IDRO-GEO-MORFOLOGICO.**

Dal punto di vista geologico, il territorio comunale di Isernia ricade nella porzione nord-occidentale di una depressione tettonica, ad andamento NW-SE. Tale depressione separa un ambiente di piattaforma carbonatica, rappresentato dalle formazioni calcareo-dolomitiche mesozoiche del massiccio montuoso del Matese, a sud, ed un ambiente di sedimentazione terrigena, rappresentato dalle formazioni flyschoidi tardo-mioceniche dei monti di Frosolone-Isernia a nord, deposti nel bacino pelagico molisano-sannitico.

La depressione strutturale di Isernia ha avuto origine a seguito delle fasi di sollevamento che hanno caratterizzato nel Plio-Pleistocene; l'emersione dell'orogeno appenninico. In particolare, la sua formazione si deve ad una fase tettonica di tipo estensionale ascrivibile al Pleistocene medio (Di Bucci et al, 1999), durante la quale faglie prevalentemente dirette hanno disarticolato le unità tettoniche presenti.

Successivamente la depressione è stata colmata da sedimenti continentali di tipo fluvio-lacustre.

I sistemi di faglie presenti mostrano prevalentemente un andamento appenninico (NW-SE) e antiappenninico (SW-NE), interessando le formazioni carbonatiche appartenenti alla facies di piattaforma e di transizione. I terreni flyschoidi, meno rigidi, sono per lo più interessati da sistemi di pieghe.

Accanto a questi elementi di tettonica pre-aterniana, si riscontra nell'area anche una modesta attività tettonica aterniana, che si è manifestata dopo la sedimentazione dei depositi fluvio-lacustri, e che ha condizionato lo sviluppo e l'attuale assetto dei reticoli di drenaggio presenti nella zona.

La maggior parte della città di Isernia si sviluppa su un sottosuolo costituito dai depositi continentali fluvio-lacustri costituiti da marne argillose cineree e giallastre varvate, sabbie argillose e sabbie giallastre, a volte con livelli torbosi, che affiorano estesamente anche intorno al centro urbano. Tra gli stessi depositi sono presenti travertini, talora intercalati o coperti da livelli di ciottoli calcarei.

Nella porzione sud-orientale del centro abitato affiorano terreni carbonatici mesozoici, ascrivibili ad un ambiente di transizione, mentre nel settore nord-occidentale si incontrano terreni di tipo flyschoidi, argilloso-marnoso-arenacei, di età miocenica. Infine, completano il quadro degli affioramenti i terreni recenti e attuali, rappresentati dai depositi alluvionali lungo il corso del F. Sordo e del F. Carpino, e dalle coperture detritiche, che raggiungono spessori significativi nel settore a NW del centro abitato.

Il Comune di Isernia ricade nel Foglio 161 (Isernia), Quadrante I, Tavola NO della Carta d'Italia edita dall'I.G.M. e negli elementi n. 404031 e n. 392152 della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:5.000.

I fattori che influenzano la morfologia dell'area del Comune di Isernia sono sostanzialmente legati alle condizioni tettoniche e alle caratteristiche di erodibilità dei terreni in affioramento.

Il centro abitato si sviluppa lungo un rilievo tabulare, allungato in direzione NE-SW, i cui fianchi sono delimitati dagli alvei di due corsi d'acqua: il Fiume Sordo a nord-ovest e il Fiume Carpino a sud-est.

Tale rilievo è costituito da una placca di travertino litoide, poggiante su una successione di depositi fluvio-lacustri, a maggiore erodibilità.

Questi sedimenti sono interessati da processi di erosione legati all'attività dei due corsi d'acqua citati, che mostrano caratteristiche di forte incisione lineare in alveo e di erosione laterale di sponda.

La loro azione erosiva al piede dei versanti ha determinato nel tempo il modellamento del rilievo. Attraverso fenomeni di frana innescatisi sui versanti, si è determinato un arretramento della placca di travertino fino all'attuale configurazione morfologica.

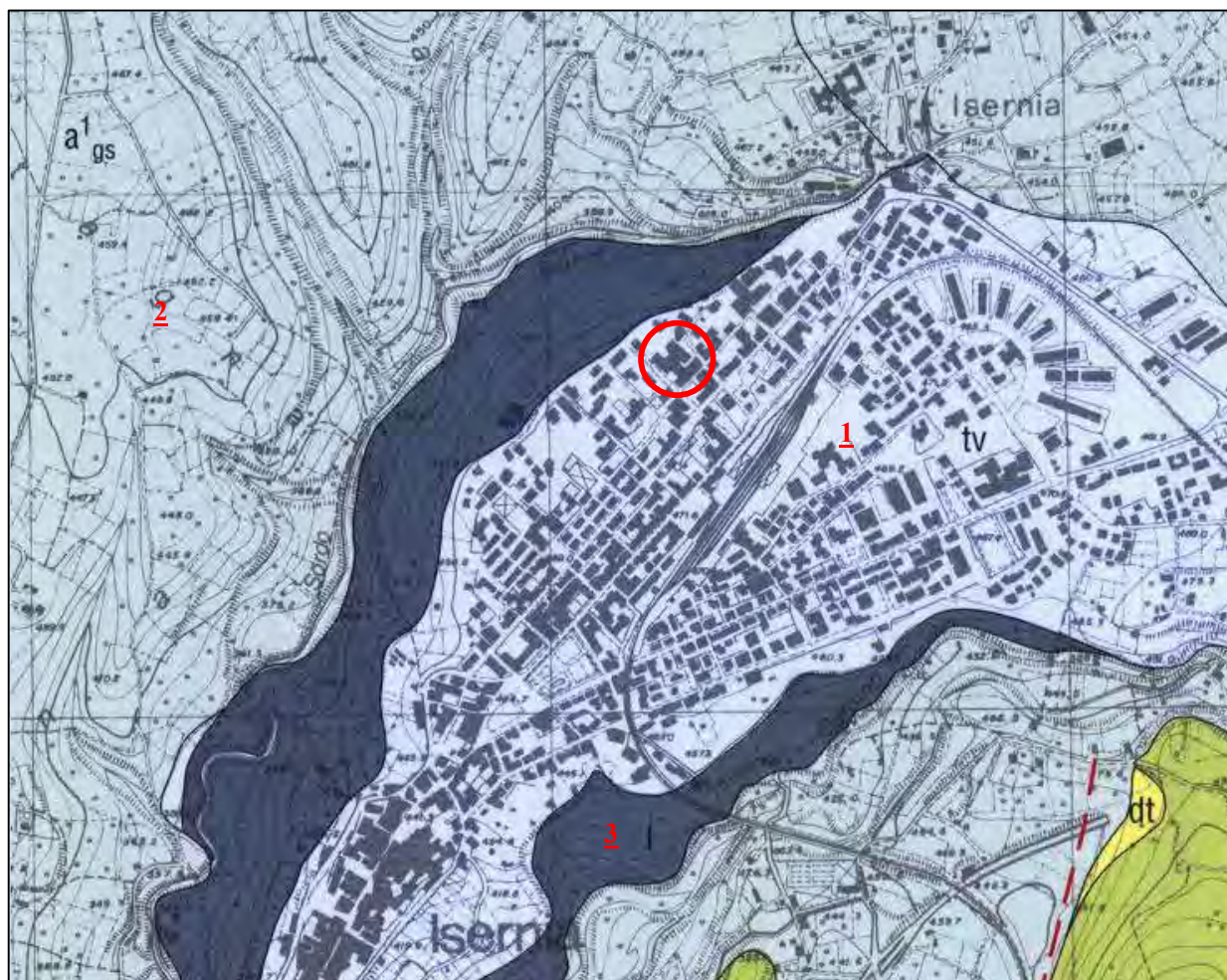


Fig 1: Stralcio della Carta geologica del Molise (Vezzani et al., 2004). In rosso l'area in studio. Sono riportati i 3 complessi litologici che caratterizzano l'area:

1. Depositi travertino
2. Depositi flyschoidi (Tortoniano-Messiniano);
3. Argille grigio-azzurre (Maastrichtiano – Campaniano).

I versanti del rilievo tabulare hanno un'acclività differente: quello orientale mostra pendenze maggiori e in generale si presenta più articolato del versante occidentale.

In alcuni tratti sono presenti dei terrazzamenti, la cui origine è legata ad un'azione morfoselettiva degli agenti esogeni, in relazione alla maggiore o minore competenza dei litotipi affioranti.

In altri casi si osservano terrazzamenti di origine antropica, sia connessi con l'attività agricola, sia dovuti a movimenti di terra per l'attività edilizia.

Una fitta copertura vegetale ricopre la fascia di versante che borda il centro storico, mascherando gli elementi morfologici del paesaggio.

Il settore settentrionale della città è invece caratterizzato da un andamento plano-altimetrico pianeggiante, con assenza di fenomeni di instabilità morfologica.

Il sito oggetto di studio ricade nell'elemento n. 392152 della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:5.000, il piano campagna è posto a 460 m s.l.m.

Dal punto di vista morfologico, il sito si inserisce nella zona tabulare dell'abitato al confine con il versante in sinistra del F. Sordo e l'area pianeggiante che caratterizza l'abitato di Isernia.



Non sono stati osservati indizi di instabilità del terreno, legati ad erosione o alla gravità, né si riscontrano fenomeni di dissesto attivi o quiescenti.

Il piano campagna circostante non presenta irregolarità morfologiche che possano far pensare a fenomeni di cedimento del terreno in atto.

Non si osservano fenomeni di erosione legati a dilavamento areale, concentrato o a ruscellamento.

Le acque di ruscellamento vengono intercettate dalla sede viaria e convogliate negli scarichi cittadini, mentre lungo il versante le stesse presentano una diffusione areale più che concentrata.

Questi dati trovano conferma dalla figura seguente che riporta uno stralcio dal PROGETTO IFFI dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

Lungo il versante sono presenti fenomeni franosi ma distanti dall'area in oggetto.

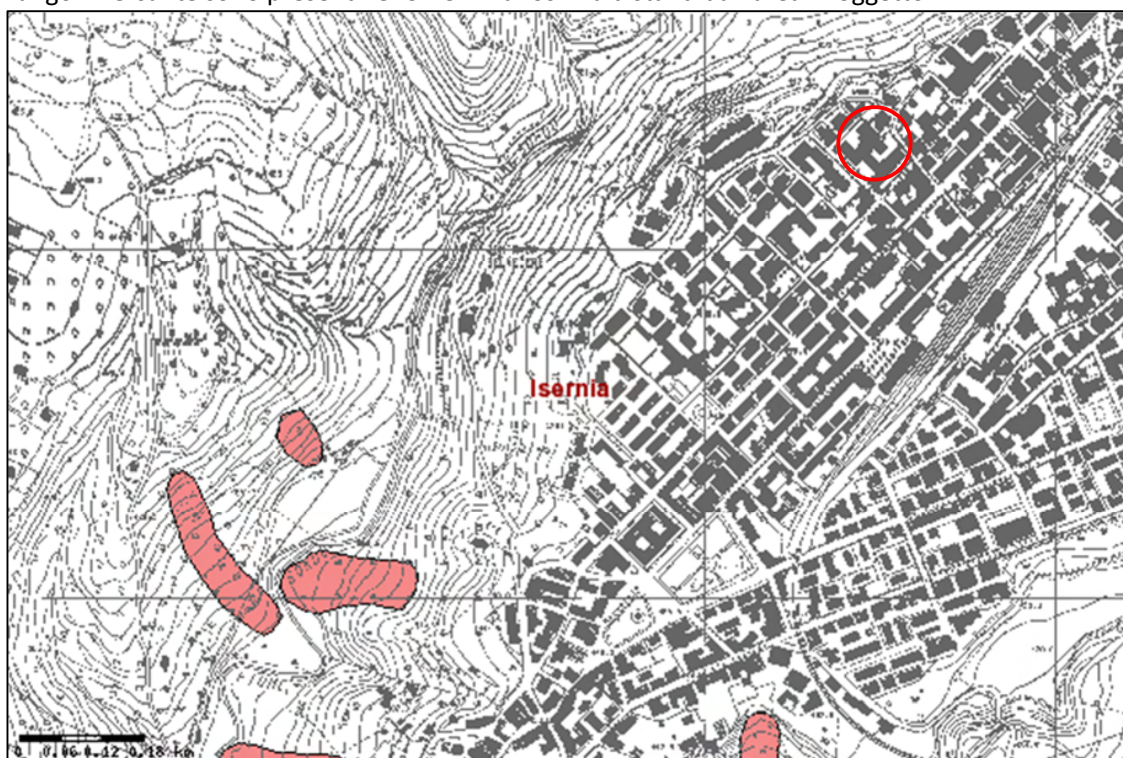


Fig2: Estratto Carta Inventario frane redatta dalla Regione Molise - Direzione Generale / Servizio Statistico e Cartografico Territoriale, nell'ambito del Progetto IFFI. È riportato il sito oggetto di studio.

È da precisare inoltre che in tale relazione è stato tenuto conto anche delle considerazioni contenute nel **"PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO - RISCHIO DI FRANA"**, dell'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno, da cui risulta che la zona oggetto di studio è esterna a qualsiasi area di rischio individuata sul territorio.

Per quanto riguarda gli aspetti idrologici, dalle stratigrafie dei sondaggi realizzati a corredo del PRG comunale è emerso un sostanziale alternarsi in profondità di orizzonti argilloso-limosi, caratterizzati da bassa permeabilità per porosità, e di livelli granulari più grossolani, costituiti da sabbie limose, a maggiore permeabilità. Tale condizione stratigrafica determina dei continui limiti di permeabilità nel sottosuolo, che causano da un lato l'innescio di microdeflussi ipodermici nei livelli più grossolani, dall'altro la formazione di modesti ristagni idrici negli orizzonti granulari, sostenuti dai livelli più pelitici.

I valori di permeabilità attribuiti sulla base della classe litologica ai terreni presenti possono essere inseriti nei seguenti range:

terreno vegetale e di riporto  $K = 10^{-2} \div 10^{-4}$  cm/sec

terreni limoso-sabbiosi  $K = 10^{-2} \div 10^{-5}$  cm/sec

terreni argillosi  $K = 10^{-6} \div 10^{-8}$  cm/sec

Si desume un coefficiente di permeabilità medio pari a  $10^{-3} \div 10^{-5}$  cm/sec.

I terreni presenti nel sito sono caratterizzati da una variabilità laterale e verticale. Sono riconducibili a formazioni quaternarie continentali, di origine fluviolacustre, costituite da un'alternanza di sedimenti argilloso-limosi e arenaceo-sabbiosi, di spessore variabile.

Al di sopra della sequenza deposizionale lacustre è presente una coltre di terreno vegetale con uno spessore medio di circa 3m dal p.c.

Durante la campagna di indagine geognostica condotta per la stesura della Variante al PRG del Comune di Isernia è stato eseguito un sondaggio prossimo al sito in esame, nell'allegato di cui alla Relazione Geologica di progetto se ne riporta la stratigrafia e l'ubicazione.

Il sondaggio che ha raggiunto la profondità di 19 m, al di sotto di una coltre di riporto e di terreno vegetale di circa 0.7 m, si sono rinvenuti fino a 18 m di profondità delle alternanze tra orizzonti di limi argillosi e sabbie limose, con presenza di intervalli ghiaiosi e inclusi litici di natura calcareo-travertinosi.

**\*Per l'ubicazione e stratigrafia del sondaggio si rimanda alla cartografia in allegato.**

Per la caratterizzazione geotecnica di massima dei litotipi affioranti, i parametri fisici e meccanici sono stati determinati dalle indagini pregresse e dalla conoscenza del territorio da parte del sottoscritto, come da tabella successiva:

Litotipo	Coesione non drenata Cu	Angolo res. Taglio	Peso unità di volume	Peso volume saturo	Modulo Young	Modulo Edometrico
	(Kg/cm <sup>2</sup> )	°	(g/cm <sup>3</sup> )	(g/cm <sup>3</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )	(Kg/cm <sup>2</sup> )
Sabbie limose con elementi ghiaiosi travertinosi	3	27°	1.7	2.0	27	42

Ovviamente, visto l'importanza del valore dell'opera da eseguire, considerando la normativa attuale vigente, data la natura litotecnica di dettaglio, dovrà essere prevista e eseguita un'adeguata campagna geologica, geofisica e geognostica di dettaglio, in quanto i parametri fisici e meccanici dei terreni sono sito dipendenti.

### **3. CONSIDERAZIONI SULLA FORZA SISMICA LOCALE E SULL'AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE.**

L'area del Comune di ISERNIA è stata inserita all'interno della Zona Sismica 1, ratificata dalla delibera n.194 del 20.09.2006 della Giunta Regione Molise, in base all'OPCM 3519 del 28.04.2006 e all'OPCM 3274 del 20.03.2003.

A tale zona sismica corrisponde un valore di accelerazione di picco orizzontale del suolo ( $a_g$ ) con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni superiore a 0,275 ( $a_g/g$ ), e ad un'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche)  $a_g/g$  pari a 0,275.

Per la classificazione del suolo di fondazione ai sensi delle N.T.C. 2018 dalla bibliografia consultata a disposizione il sito in intervento risulta classificabile come categoria del suolo di fondazione pari a:

**- C:** Depositi di terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori variabili da decine a centinaia di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e con valori di  $V_{s30}$  compresi tra 180 m/s e 360 m/s.

I parametri da utilizzare per la costruzione degli spettri di risposta elastici dell'area indagata sono riportati nelle tabelle seguenti.

**Classe d'uso: IV.** Funzioni pubbliche e strategiche importanti.

Zona Sismica	1
$a_g$ (g) (valore di ancoraggio dello spettro di risposta elastico al bedrock)	0,275
Categoria del Suolo di Fondazione (dell'area indagata)	C
Categoria topografica	T1
Periodo di riferimento	50 anni
Coefficiente $c_u$	2

Stato Limite	$T_r$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$	$T_c^*$ [s]
Operatività (SLO)	60	0.099	2.376	0.301
Danno (SLD)	101	0.127	2.382	0.316
Salvaguardia vita (SLV)	949	0.346	2.369	0.382
Prevenzione collasso (SLC)	1950	0.446	2.424	0.413
Periodo di riferimento per l'azione sismica:	100			



	SLO	SLD	SLV	SLC
SS Amplificazione stratigrafica	1,50	1,50	1,21	1,05
CC Coeff. funz categoria	1,56	1,54	1,44	1,41
ST Amplificazione topografica	1,00	1,00	1,00	1,00
Coefficienti	SLO	SLD	SLV	SLC
kh	0.030	0.046	0.117	0.469
kv	0.015	0.023	0.059	0.234
Amax [m/s <sup>2</sup> ]	1.457	1.874	4.101	4.597
Beta	0.200	0.240	0.280	1.000

#### 4. CONCLUSIONI.

A seguito dell'incarico ricevuto ho eseguito uno studio geologico i cui risultati sono riportati nella presente relazione.

Di seguito si riportano alcune considerazioni conclusive.

- *L'area non è ubicata all'interno di fenomeni franosi attivi e/o quiescenti come dimostrato dal rilevamento geologico effettuato oltre che sulla scorta del piano IFFI di cui alla Regione Molise, per cui l'area in studio ricade in una zona stabile;*
- *Le stratigrafie hanno messo in luce la presenza nel sottosuolo dell'area di una sostanziale eterogeneità litologica sia laterale che verticale;*
- *Sulla base delle stratigrafie esaminate e delle caratteristiche geotecniche e geomorfologiche dei terreni presenti nel sottosuolo dell'area e in superficie, si ritiene che non sussistano le condizioni affinché si verifichino fenomeni di instabilità;*
- *la natura litotecnica di dettaglio, considerando la normativa attuale, dovrà essere trattata con una adeguata campagna geologica, geofisica e geognostica di dettaglio, in quanto i parametri fisici e meccanici dei terreni sono sito dipendenti, in quanto la trattazione non è più area-dipendente come definito nelle vecchie normative;*
- *considerando l'importanza della struttura, bisogna considerare a pieno la possibilità della variabilità sismica e gli effetti cosismici per scongiurare gli effetti di subsidenza, di liquefazione e gli effetti di spinta idrostatica scaturiti dagli effetti di variazione piezometrica;*
- *L'area è caratterizzata da un elevato grado di sismicità (magnitudo massima attesa superiore a 6.0 secondo l'INGV), per cui dovranno essere osservati in fase costruttiva alcuni accorgimenti per evitare dissesti come dotare le strutture di elementi irrigidenti onde far fronte alle forze sismiche orizzontali.*

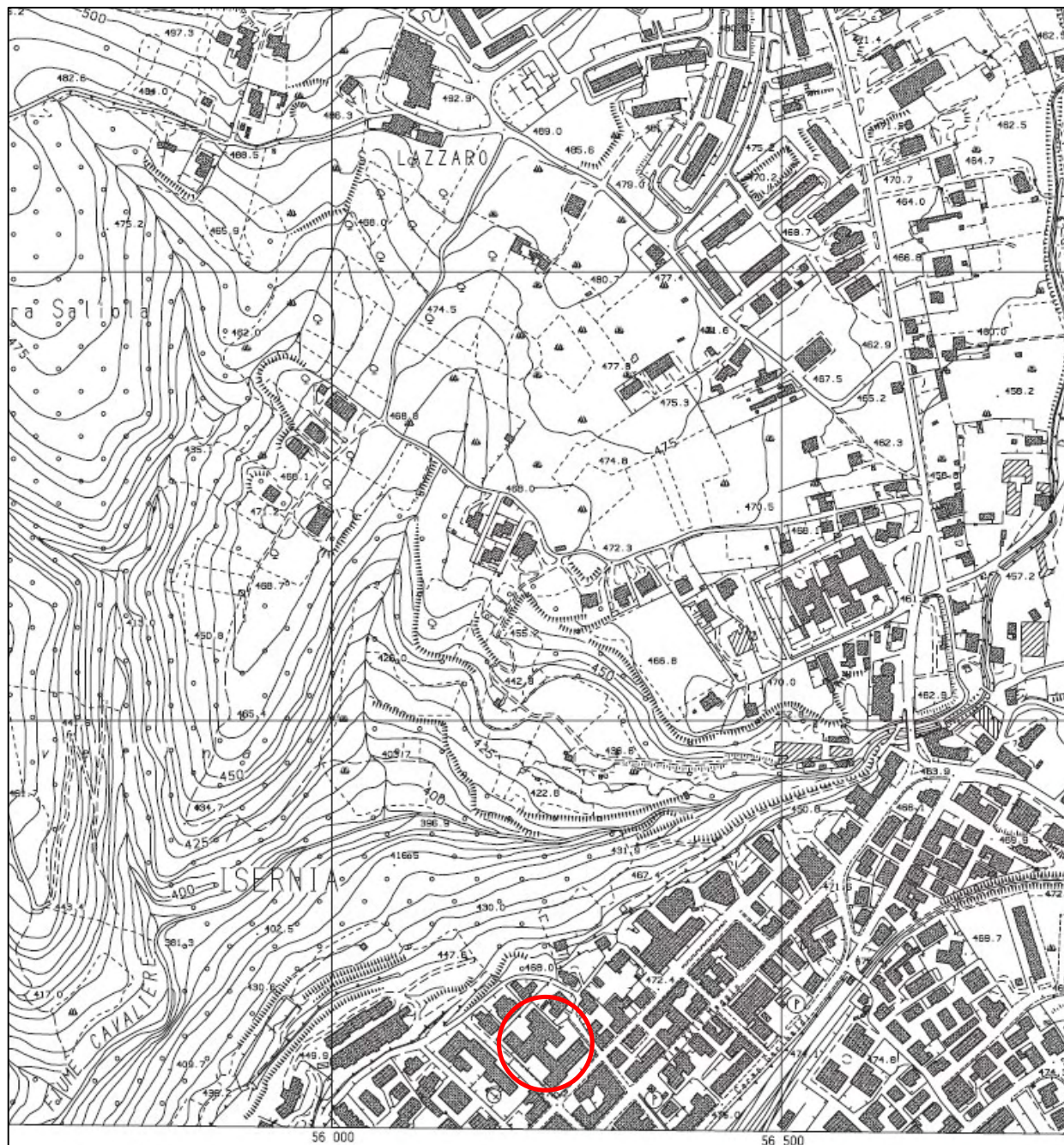
Le osservazioni e le valutazioni esposte nelle pagine precedenti, sulle proprietà fisico-meccaniche e sulle caratteristiche litostratigrafiche dei terreni ricadenti nell'area in oggetto, permettono di formulare un giudizio positivo sulla stabilità e edificabilità del sito.

Tanto doveva il Geologo per ottemperare all'incarico.

Dott. Geol.

*Roberto Forte*

**UBICAZIONE AREA INVESTIGATA**  
**ESTRATTO CARTA TECNICA REGIONALE**  
**Elemento n. 392152 "Isernia Nord"**  
Scala 1:5000





**STRALCIO PLANIMETRICO**

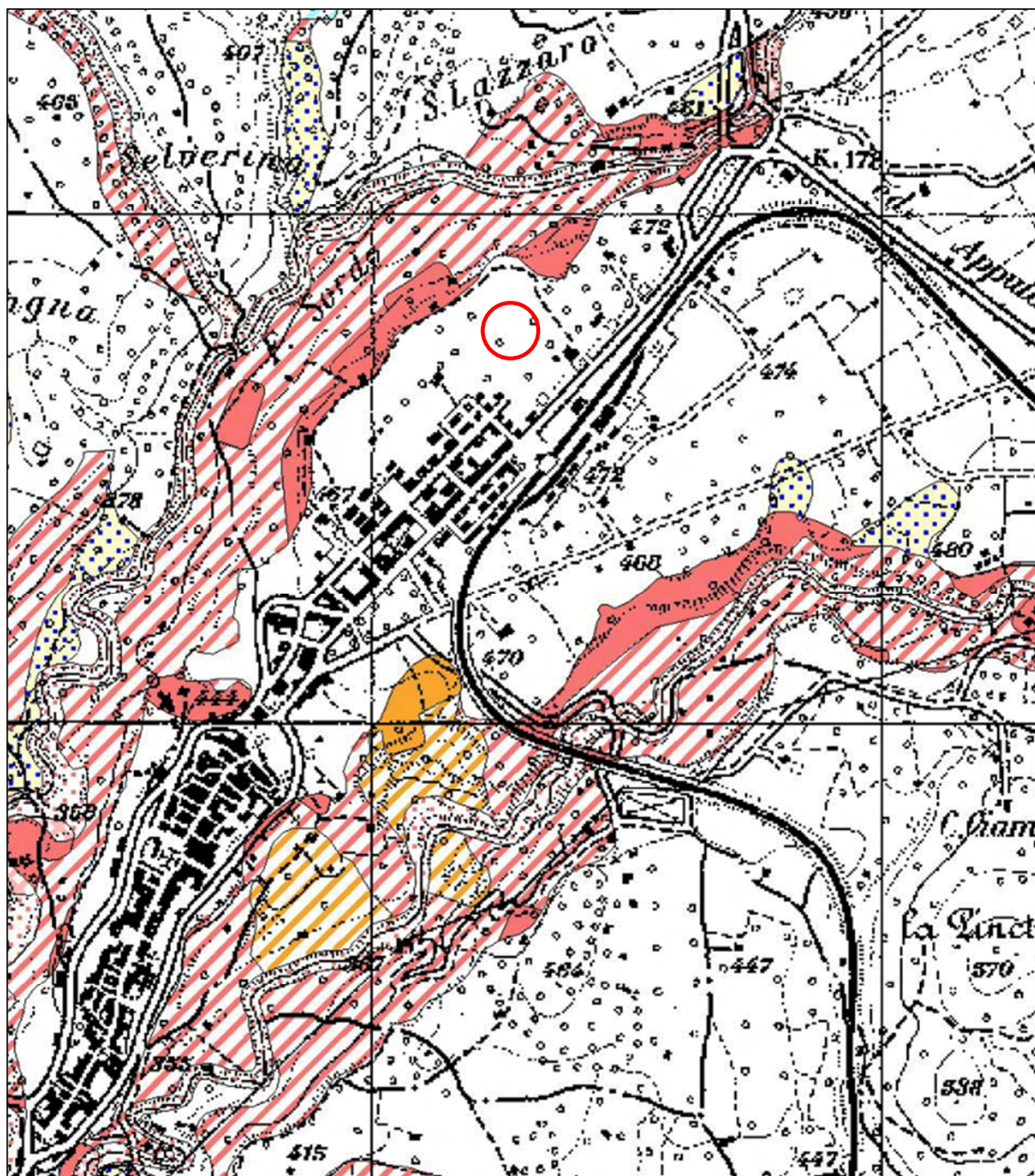
**Foglio n.43 p.lla n.406**

**Scala 1:1000**





**Estratto del Psai-Rf dell'Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Meridionale  
(ex AdB F. Volturno-Liri-Garigliano)  
Scala 1:25.000**





## Legenda



### AREA A RISCHIO MOLTO ELEVATO - R<sub>4</sub>

Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.  
(\* Aree a rischio molto elevato ricadenti in zone a Parco)



### AREA A RISCHIO ELEVATO - R<sub>3</sub>

Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.



### AREA A RISCHIO MEDIO - R<sub>2</sub>

Nella quale per il livello di rischio presente sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.



### AREA A RISCHIO MODERATO - R<sub>1</sub>

Nella quale per il livello di rischio presente i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.



### AREA DI ALTA ATTENZIONE - A<sub>4</sub>

Area non urbanizzata, potenzialmente interessata da fenomeni di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta.



### AREA DI MEDIO - ALTA ATTENZIONE - A<sub>3</sub>

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità.



### AREA DI MEDIA ATTENZIONE - A<sub>2</sub>

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media.



### AREA DI MODERATA ATTENZIONE - A<sub>1</sub>

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa.



### AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE ALTO - R<sub>Pa</sub>

Area nella quale il livello di rischio, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.



### AREA DI ATTENZIONE POTENZIALMENTE ALTA - A<sub>Pa</sub>

Area non urbanizzata, nella quale il livello di attenzione, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggiore dettaglio.



### AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE BASSO - R<sub>Pb</sub>

Area nella quale l'esclusione di un qualsiasi livello di rischio, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.



### AREA DI ATTENZIONE POTENZIALMENTE BASSA - A<sub>Pb</sub>

Area nella quale l'esclusione di un qualsiasi livello di attenzione, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.



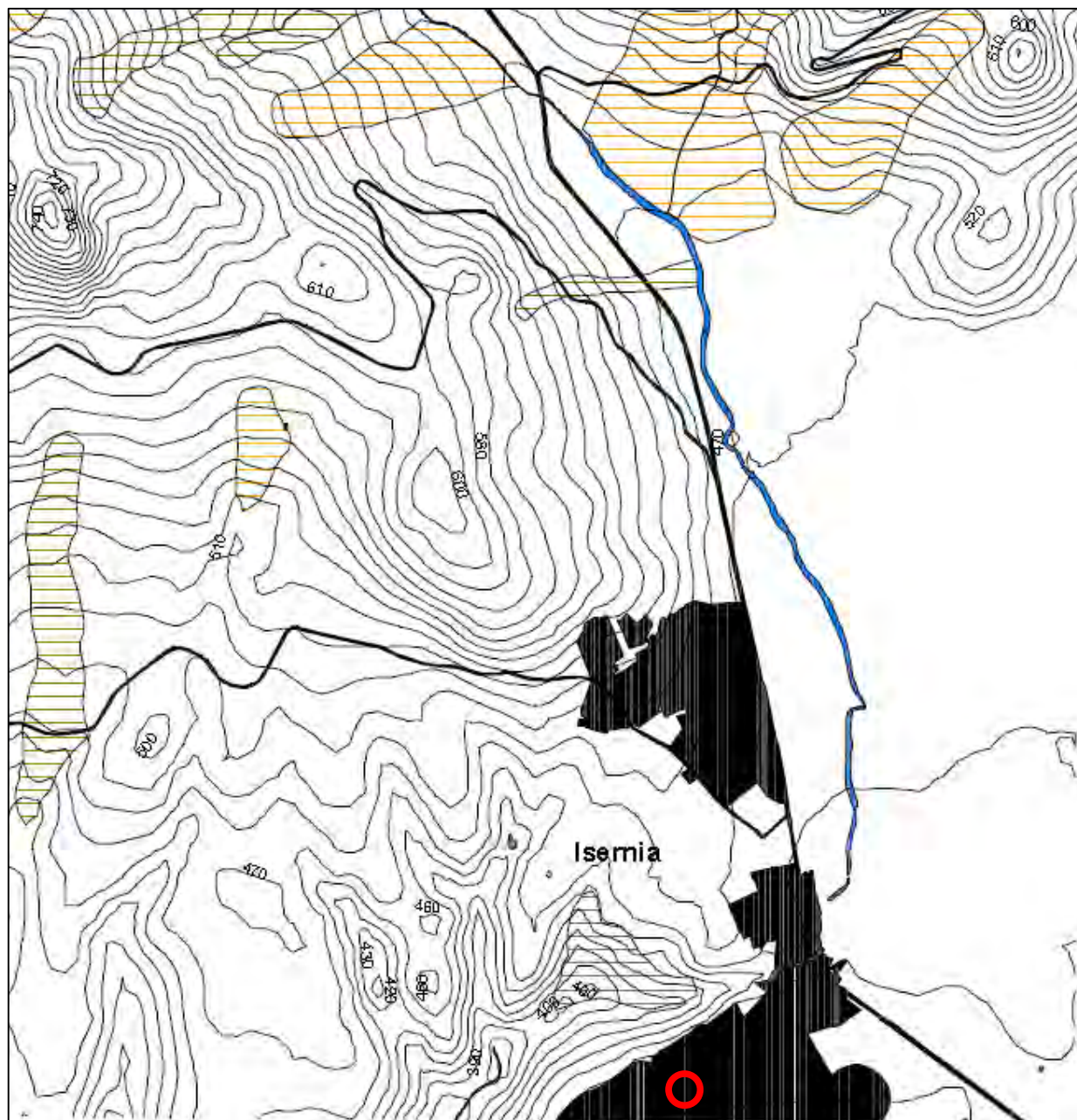
Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco, per la quale si rimanda al D.M. LL.PP. 11/3/88 C<sub>1</sub>

N.B.: Nelle aree a contorno delle frane, quando non è indicato l'ambito morfologico significativo di riferimento, l'area di possibile ampliamento deve essere estesa fino allo spartiacque principale e/o secondario, già riportati nella carta geomorfologica.



Area di versante nella quale non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo (applicazione D.M. LL.PP 11/3/88) - C<sub>2</sub>

**Estratto Carta Inventario Pericolosità Idrogeologica**  
**Elemento n. 39215"**  
**SCALA 1:20000**



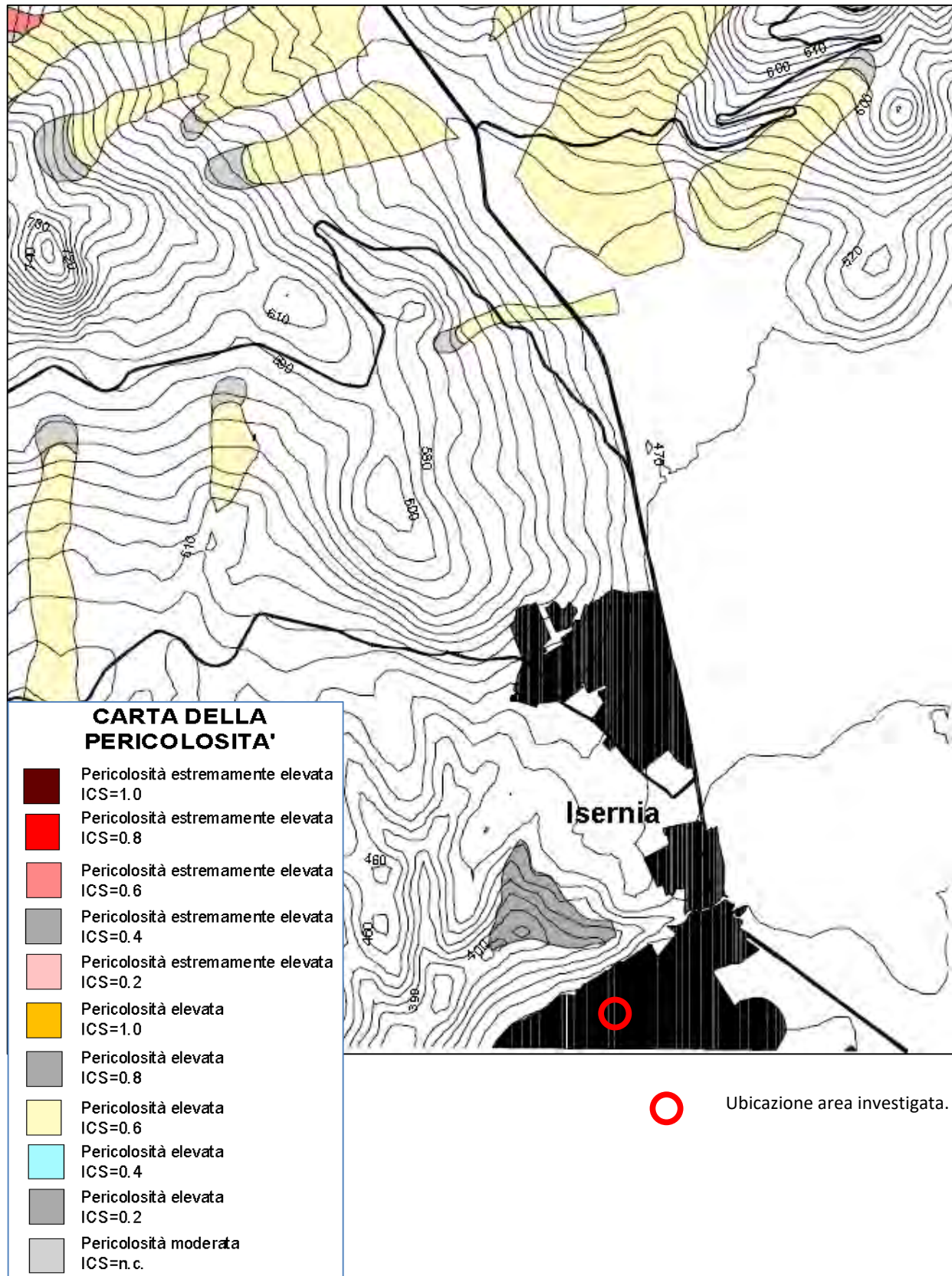
Ubicazione area investigata.

**CARTA INVENTARIO**

Grado di attività		
Stabilizzato	Quiescente	Attivo
		<b>Crollo</b>
		<b>Ribaltamento</b>
		<b>Scivolamento rotazionale</b>
		<b>Scivolamento traslativo</b>
		<b>Colata in terra</b>



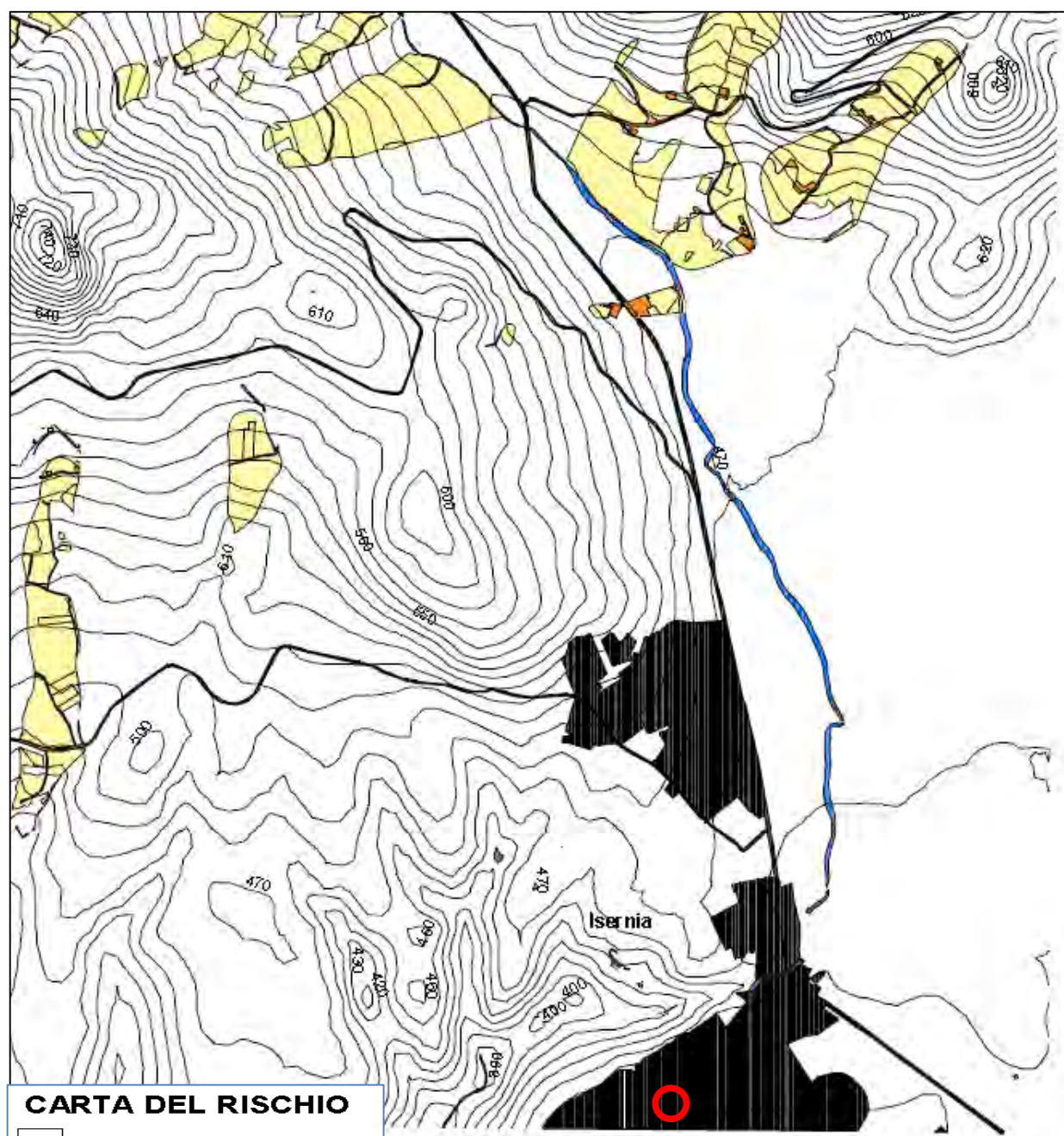
**Estratto Carta Pericolosità Idrogeologica**  
**Elemento n. 39215"**  
**SCALA 1:20000**








**Estratto Carta del Rischio - Pericolosità Idrogeologica**


**Elemento n. 39215"**

**SCALA 1:20000**



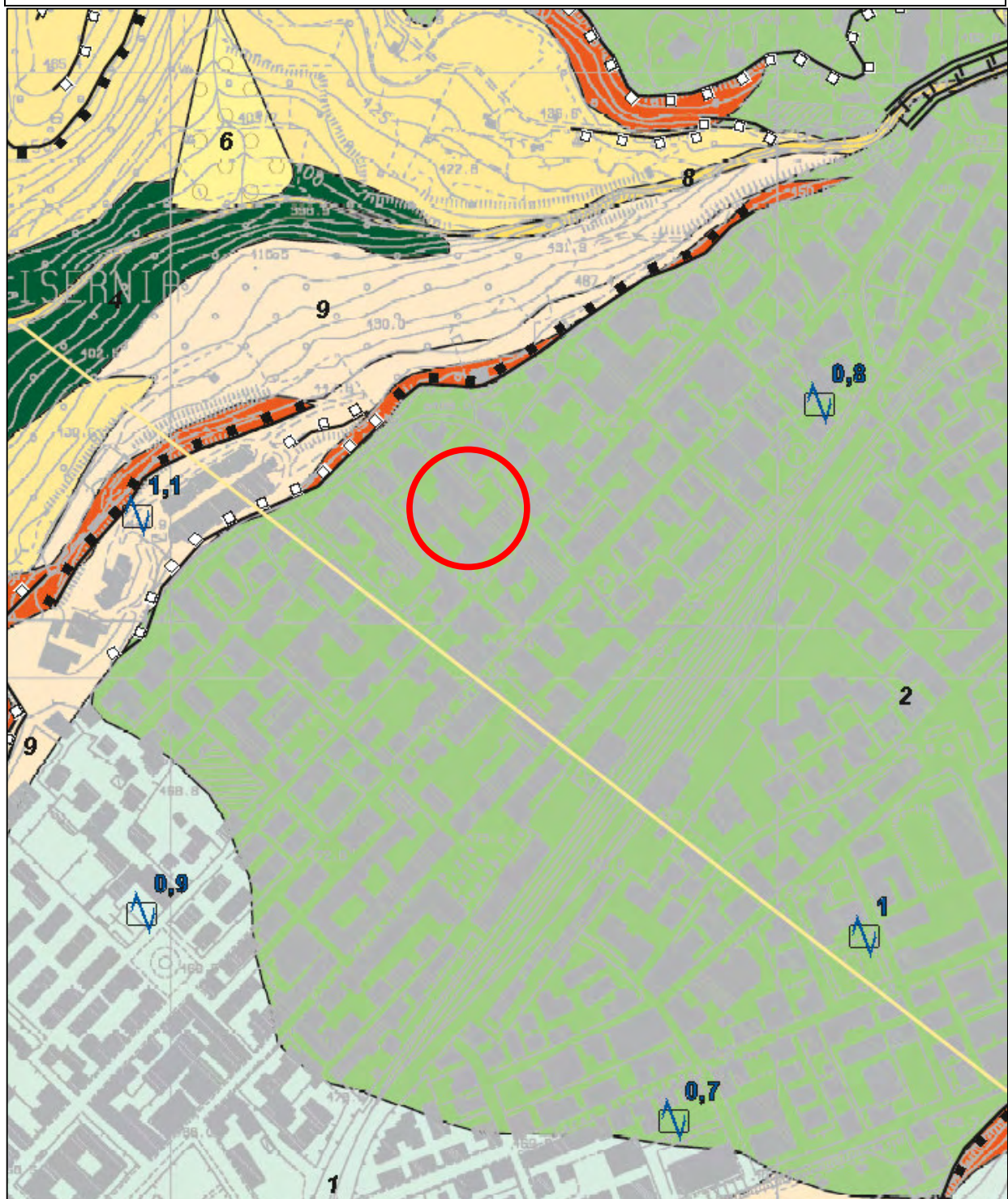
**CARTA DEL RISCHIO**


	Rischio nullo
	Rischio moderato
	Rischio medio
	Rischio elevato
	Rischio estremamente elevato

 Ubicazione area investigata.



**Estratto Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica**  
**Comune di Isernia**  
**SCALA 1:5000**



 Ubicazione area investigata.



## Legenda

### Zone stabili



Substrato lapideo stratificato

### Zone stabili suscettibili di amplificazioni locali

1	ZONA 1: argille limose ghiaiose o sabbiose, argille limose, di spessore anche maggiore di 50m	2	ZONA 2: sabbie limose, miscela di sabbia e limo associabili a travertini litoidi e sabbiosi di spessore fino a 25m, sovrapposti alle argille limose, ghiaiose e sabbiose CL
3	ZONA 3: ghiaie limose, miscela di ghiaia sabbia e limo, sovrapposte al substrato lapideo stratificato o alle argille ghiaioso-sabbiose CL	4	ZONA 4: ghiaie pulite con granulometria ben assortita, miscela di ghiaie e sabbie con spessore di almeno 30m, sovrapposte al substrato lapideo stratificato o alle argille ghiaioso-sabbiose CL
5	ZONA 5: limi, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi del bacino intermontano di le Piane, di spessore di almeno 25m sovrapposti al substrato lapideo stratificato o alle argille ghiaioso-sabbiose CL	6	ZONA 6: ghiaie limose, miscela di ghiaia sabbia e limo, di falda detritica o conoide, sovrapposte al substrato lapideo stratificato o alle argille ghiaioso-sabbiose CL o ai Limi, sabbie fini limose o argillose di ML
7	ZONA 7: argille ghiaiose, sabbiose, o limose eluvio colluviali	8	ZONA 8: ghiaie pulite con granulometria ben assortita, di ambiente di barra, canale o argine fluviale
9	ZONA 9: Terreni contenenti resti di attività antropica, di spessore fino a 15m, sovrapposti al substrato lapideo stratificato o alle argille ghiaioso-sabbiose CL		

### Zone suscettibili d'instabilità



Instabilità di versante: attiva

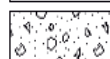


Instabilità di versante: quiescente

### Forme di superficie e sepolte



Conoide alluvionale



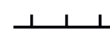
Falda detritica



Orlo di scarpata morfologica (10-20 m)



Orlo di scarpata morfologica (>20 m)



Orlo di terrazzo fluviale (10-20 m)



Cresta



Picco isolato

### Tracce di sezione topografica



Traccia per gli approfondimenti delle amplificazioni topografiche

### Punti di misura di rumore ambientale





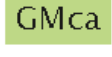
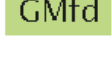
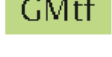
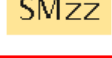





Punti di misura di rumore ambientale con indicazione del valore di f0

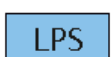


# Legenda

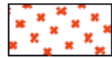
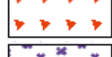
## Terreni di copertura

	Riporti antropici: depositi contenenti resti di attività antropica sciolti
	Alluvioni: ghiaie eterometriche con sabbie grossolane, clasto-sostenute e sciolte, caratterizzanti il fondo, gli argini e le barre degli alvei attuali
	Alluvioni terrazzate: ghiaie e sabbie pulite, arrotondate, clasto-sostenute, ben assortite e parzialmente cementate, caratterizzanti le aree dei terrazzi fluviali del T. Sordo e del F. Carpino
	Ghiaie e sabbie pulite poco addensate, arrotondate, clasto-sostenute e poco assortite, caratterizzanti le aree dei terrazzi fluviali sospesi a pochi metri dal fondovalle
	Ghiaie eterometriche, moderatamente addensate, generalmente clasto-sostenute, a luoghi in matrice limo-sabbiosa in facies di conoide alluvionale
	Ghiaie e sabbie, moderatamente addensate, sub-angolari con o senza matrice sabbioso-limosa, caratterizzanti la falda detritica
	Alternanza di livelli ghiaiosi, sabbiosi e limoso argillosi moderatamente addensati, da clasto-sostenuti a matrice sostenuti, caratterizzanti le aree dei terrazzi fluviali sospesi a diverse decine di metri dal fondovalle
	Alternanza di livelli travertini stromatolitici e fitoermali litoidi e di travertini fitoclastici e detritici scarsamente cementati
	Alternanza di livelli da limo-argillosi a sabbioso-ghiaioso coesivi poco consistenti di ambienti fluvio-palustri, caratterizzanti il bacino di Isernia Le Piane
	Limo-sabbiosi con ghiaie centimetriche coesivo consistenti di origine eluvio-colluviale caratterizzanti le aree poste alla base di scarpate e/o il fondo di depressioni morfologiche
	Alternanza di livelli da limo-argillosi e sabbioso-ghiaioso coesivo consistenti di ambienti fluvio-palustri, caratterizzanti il bacino intermontano di Isernia, con intercalati livelli vulcanici e travertini fitoclastici

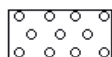
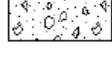

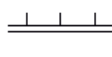
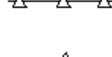


## Substrato Geologico

	Calcari e calcari-marnosi biancastri in strati e banchi, da molto a mediamente fratturati del substrato lapideo stratificato
---	--

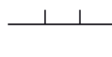



## Instabilità di versante

	Complessa - quiescente
	Crollo o ribaltamento - quiescente
	Complessa - attiva
	Crollo o ribaltamento - attiva



## Forme di superficie e sepolte

	Conoide alluvionale
	Falda detritica
	Orlo di scarpata morfologica (10-20 m)
	Orlo di scarpata morfologica (>20 m)
	Orlo di terrazzo fluviale (10-20 m)
	Cresta
	Picco isolato

## Elementi tettonico strutturali

	Faglia diretta non attiva (certa)
	Faglia diretta non attiva (presunta)
	Giacitura strati
	Traccia della sezione geologica rappresentativa del modello del sottosuolo

## Elementi geologici e idrogeologici

	Profondità (m) sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato rigido
	Profondità (m) substrato rigido raggiunto da sondaggio o pozzo



## Stratigrafia S3

