provinciadisalerno

REGIONE CAMPANIA

Comune di STIO

Provincia di Salerno

PROGETTO ESECUTIVO

Intervento di adeguamento e messa in sicurezza della SR 488 Tratto Stio - Vallo della Lucania

Data: Dicembre 2018	Prot. n°:

Committente:

Comune di Stio

Progettista

Ing. Pasquale Trotta

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO
INGEGNERE PASQUALE TROTTA Albo N° 5283

Dott. Geol. Antonio Corradino

ORDINE DEI GEOLOGI della Regione Campania
Dr. Geol. Antonio CORRADINO Albo n. 1396

Elaborato: Relazione geologica di compatibilità idrogeologica e di svincolo idrogeologico	Tav. n°: 3

Diritti tutelati a termine di legge

Dott. Antonio Corradino – Geologo
Via De Marinis, 2 – Giungano (SA)
Tel. 338 4089247

INDICE

- Premessa p. 2
- Ubicazione dell'area in studio p. 4
- Caratteri geologici e idrogeologici p. 6
- Geomorfologia e compatibilità geologica p. 10
- Il vincolo idrogeologico p. 17
- Indagini geofisiche p. 18
- Riepilogo e Conclusioni p. 29

ALLEGATI

Corografia

Stralcio Carta Geologica d'Italia (F. 503 Vallo della Lucania)

Stralcio Carta del Rischio da Frana

Stralcio Carta della pericolosità da Frana

Dott. Antonio Corradino – Geologo
Via De Marinis, 2 – Giungano (SA)
Tel. 338 4089247

COMUNE DI STIO
COMUNE DI GIOI CILENTO
COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA
COMUNE DI VALLO DELLA LUCANIA

(PROVINCIA DI SALERNO)

Intervento di adeguamento e messa in sicurezza della SR 488: Tratto Stio – Vallo della Lucania

RELAZIONE GEOLOGICA, DI SVINCOLO IDROGEOLOGICO E DI COMPATIBILITA' GEOLOGICA

1 Premessa

Le Amministrazioni Comunali di Stio, Gioi, Moio della Civitella e Vallo della Lucania hanno incaricato il sottoscritto Geologo dott. ANTONIO CORRADINO, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania con il numero di riferimento 1396, di effettuare, sui terreni interessati dai lavori in titolo, le indagini e gli studi geologico-tecnici necessari a caratterizzare la natura dei litotipi, verificando nel contempo le problematiche di ordine geologico esistenti.
Le indagini sono consistite essenzialmente in una verifica della situazione litostratigrafia locale, con la definizione dell'origine e della natura dei litotipi presenti, il loro stato di alterazione e fratturazione, la loro degradabilità, i lineamenti geomorfologici dell'area con i relativi processi geomorfici, i dissesti in atto eventuali e quelli

potenzialmente attivabili, i lineamenti geostrutturali generali e la geometria e le caratteristiche delle superfici di discontinuità.

Le informazioni geologiche sono state desunte dalla bibliografia e dalla letteratura geologica, come indicazioni generali e preliminari; in una seconda fase si è approfondito lo studio procedendo con alcuni sopralluoghi diretti durante i quali si sono osservati i tagli naturali presenti in zona.

In questa fase, inoltre, si è proceduto alla esecuzione di una campagna di indagini geofisiche in sito, al fine di determinare l'assetto lito-stratigrafico locale, di caratterizzare dal punto di vista sismico i terreni di fondazione, secondo quanto disposto dalla Normativa vigente (D.M. 17-01-2018).

L'area in esame ricade nei territori comunali di Stio, Gioi, Moio della Civitella e Vallo della Lucania, tutti Comuni inseriti, con Deliberazione della Giunta Regionale della Campania n°5447 del 07 novembre 2002 (aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni della Regione Campania) nella categoria "II".

Pertanto, dal 7 novembre 2002, per ogni intervento è fatto obbligo di rispettare le disposizioni di cui alla Legge 2 febbraio 1974 n°64 e successive modificazioni ed integrazioni e le norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche, di cui al Decreto Ministeriale 16 gennaio 1996 pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n°29 del 5 febbraio 1996 e le relative istruzioni applicative (Circolare Ministero dei Lavori Pubblici n°65/AA.GG. del 10 aprile 1997), nonché alle NTC di cui al D.M. 17 Gennaio 2018.

<u>La stessa zona d'intervento risulta essere sottoposta a Vincolo Idrogeologico, per cui nell'espletamento dell'incarico è stata prestata particolare attenzione a quanto previsto dal R.D. n°3267 del 3 dicembre 1923.</u>

2 Ubicazione dell'area in studio

Le quote altimetriche del tracciato stradale oggetto dell'intervento di messa in sicurezza variano da circa 800 metri s.l.m a circa 400 metri s.l.m.
Cartograficamente l'area è stata inquadrata nell'ambito della Tavola 49 Vallo della Lucania, della Carta Topografica Programmatica Regionale della Campania in scala 1:25.000.
Il tracciato oggetto di intervento ricade catastalmente nei fogli:

- n. 9 – 10 – 11 – 18 – 19 – 20 del comune di Stio
- n. 12 del comune di Gioi
- n. 2- 5 - 6 - 9 - 12 del comune di Moio della Civitella
- n. 10 - 11 del comune di Vallo della Lucania

In riferimento alla perimetrazione del Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano, l'infrastruttura attraversa le seguenti zone:
Zone C1 e C2 di protezione, "D1" Urbane o urbanizzabili.
La strada interessata dai lavori rientra in un'area soggetta a vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 1 del Real Decreto del 31/12/23 n. 3267, quindi per la messa in opera degli interventi dovrà essere dichiarata svincolata dalle Autorità preposte.
La strada rientra nella prima parte, da Stio a Moio della Civitella, nella perimetrazione dell'Autorità di Bacino
Regionale Campania Sud – Interregionale, e nella seconda parte, da Moio della Civitella a Vallo della Lucania nella perimetrazione dell'Autorità di Bacino Regionale Campania Sud – Sinistra Sele.
Nello studio geologico e nelle tavole di inquadramento territoriale del progetto, sono riportate le varie zone che la strada attraversa rispetto alle carte del rischio e della pericolosità da frana delle Autorità di bacino sopra riportate.

L'area di intervento, infine, rientra in gran parte nel territorio della Comunità Montana Calore Salernitano, e, nella parte finale, nel territorio della Comunità montana Gelbison e Cervati.
Il tracciato presenta un manto stradale usurato e danneggiato in più punti. In molti tratti il malfunzionamento e/o l'assenza dei sistemi di raccolta delle acque causano una modalità di gestione delle acque piovane poco funzionale, generando smottamenti diffusi che danneggiano la struttura viaria.

3. Caratteri Geologici e idrogeologici

La ragguardevole lunghezza del tracciato stradale oggetto dell'intervento è tale che lo stesso attraversi una serie di Formazioni Geologiche estremamente variegate.

La caratterizzazione geologica dell'area, sulla scorta dei dati della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, F. 509 Vallo della Lucania, è sostanzialmente caratterizzato dalla presenza di litotipi terrigeni in facies di Flysch, di età Miocenica.

L'ambiente di sedimentazione, per le successioni terrigene, è generalmente marino da mediamente profondo a profondo.

I litotipi descritti sono stati sottoposti, nel corso dei vari periodi geologici, a ingenti sollecitazioni tettoniche, legate soprattutto all'orogenensi appenninica, e a eventi climatici, cause, nelle loro innumerevoli combinazioni, della determinazione di processi morfogenetici che hanno condizionato e modellato il rilievo. I materiali disgregati, erosi, trasportati e in seguito risedimentati sono provenuti prevalentemente da quadranti occidentali, da aree emerse o prossime all'emersione. Nella stragrande maggioranza dei casi, per le considerazioni sedimentologiche fatte, si tratta di termini depositati in una facies abbastanza distante dall'area di provenienza.

Il tratto iniziale, concentrato ne centro abitato del Comune di Stio, insiste sulla formazione delle "**Marne e calcareniti del Torrente Trenico**": si tratta di torbiditi marnoso-calcaree e marnoso-arenacee, in strati da medi a molto spessi, tabulari, con intercalazioni di marne grigie e argilliti sottilmente laminate da grigio chiare a scure, con frequenti livelli di areniti carbonatiche grigie.

Per un breve tratto che collega il centro abitato di Stio alla Località Santa Croce, si rinviene il membro arenaceo-pelitico (**SCE_1**) della "**Formazione del Saraceno"**, costituito da torbiditi sottili e medie,

con arenarie fini e peliti siltose grigio-verdastre, con rari strati di marne chiare con base calcarenitica e calcilutitica.
Procedendo verso sud per vari Km, fino alla Località Felettano, sul medio versante settentrionale del Monte Vesalo (943 metri s.l.m.) il tracciato attraversa i depositi terrigeni delle **"Arenarie di Pollica"**, arenarie fini, a volte grossolane, litiche ed arcosiche, con frequenti intercalazioni di peliti siltose grigio-verdastre e intervalli di conglomerati poligenici con matrice prevalentemente arenacea: le stesse si rinvengono più a Sud per un breve tratto rettilineo sul versante occidentale del Monte La Civitella.
Quasi tutta la parte di tracciato che interessa il Comune di Moio della Civitella, attraversa:

- torbiditi arenaceo-pelitiche e calcareo-marnose della "**Formazione del Saraceno"** (**SCE**), in strati da medi a spessi, costituiti da arenarie e areniti carbonatiche grigie e areniti foliate grigio-azzurre e grigio-verdastre, con frequenti vene di calcite e liste e noduli di selce.
- **"Formazione delle Crete Nere"**: argilliti foliate grigie e varicolori, con intercalazioni sottili e medie di areniti torbiditiche carbonatiche e silicoclastiche. Tale deposito è localizzato in un breve tratto del tracciato a Nord di Moio della Civitella, in Località Retara.

Infine, tutto il tratto terminale che, a partire dal Torrente Badolato, attraversa la frazione Angellara e arriva all'abitato di Vallo della Lucania, interessa **alluvioni terrazzate antiche** (Pleistocene medio), debolmente coesive e/o cementate, costituite prevalentemente da ghiaie e sabbi, ciottoli e blocchi generalmente ben arrotondati e molto alterati, in matrice sabbiosa rossastra, con intercalazioni di lenti limoso-sabbiose e limoso-argillose.

I depositi alluvionali terrazzati antichi sono localmente alternati ad alluvioni recenti ed attuali, sabbioso-limoso-ghiaiose, localizzate all'interno dei fossi e dei valloni.
Alternativamente sui versanti sono presenti coltri eluvio-colluviali di spessore variabile, a prevalente componente limoso-argillosa e sabbiosa, con scheletro detritico da minuto a grossolano, fino a blocchi, maggiormente localizzate sul versante settentrionale del Monte Vesalo e nell'abitato di Pellare di Moio della Civitella.

Da un punto di vista idrogeologico i litotipi precedentemente descritti costituiscono un "*complesso idrogeologico arenaceo-calcarenitico-marnoso"*. Esso presenta un grado di permeabilità medio-basso, con un condizionamento esclusivo praticato dai termini sottili (argille, limi e marne) sulle vie di deflusso delle acque, i quali non permettono la percolazione a causa degli spazi intergnanulari (meati). Nei membri arenacei, tuttavia, la circolazione idrica è attribuibile a una permeabilità secondaria dovuta alla presenza di fratture all'interno del materiale litoide; ciò permette la creazione di livelli acquiferi, a profondità diverse, talvolta anche di discreta potenzialità, che danno spesso vita a scaturigini sorgentizie a diverse quote.
Per quanto attiene le porzioni di tracciato che interessano il Comune di Moio della Civitella è possibile costruire un modello abbastanza preciso solo per quanto riguarda la complessiva circolazione idrica sotterranea perché la Formazione delle Crete Nere, substrato geologico, essendo di natura prevalentemente argillosa, praticamente impermeabile, rappresenta un "limite di permeabilità definito" rispetto al quale avviene l'arresto delle percolazioni, provenienti dalla superficie attraverso le coperture, le quali assumano quindi andamento prevalentemente filtrativo lungo i piani di contatto dei litotipi presenti interessando probabilmente anche la porzione corticale alterata del substrato.

La copertura detritica che, come detto, si trova al disopra delle Crete Nere, è caratterizzata da condizioni di permeabilità per porosità, assai diversificate a causa dell'assortimento granulometrico profondamente disomogeneo che la compone, in particolare sono da evidenziare che:

- la matrice, che varia dalla sabbia all'argilla, è abbastanza continua ed è perciò possibile, in essa, una modesta circolazione dettata dai percorsi dove prevale la classe granulometrica sabbiosa;
- gli addensamenti locali di ciottoli, che per il loro spiccato grado di permeabilità possono rappresentare accumuli idrici, ma di limitata capacità per il loro modesta volumetria e ridotta frequenza;
- le intercalazioni lentiformi, di natura francamente argillosa, che fungono spesso da sostegno locale della falda impedendole i movimenti verticali ed assecondando quelli orizzontali.

La copertura detritica, dotata, come visto, di un modello di circolazione idrica di complessa interpretazione, diventa il serbatoio dove si raccolgono e si muovono le percolazioni di origine meteorica intercettate dal substrato e luogo di inalveazione sotterranea sia delle non trascurabili portate sorgentizie emergenti, più a monte, lungo il contatto fra le Crete Nere e le rocce sommitali del monte Civitella, caratterizzate da una notevole permeabilità per fratturazione, sia dei consistenti deflussi che passano da queste ultime direttamente nel materasso detritico.

Il fatto che buona parte dell'alimentazione della falda provenga dalle sorgenti generate da serbatoi idrici profondi, fa si che le sue oscillazioni stagionali risultino abbastanza smorzate.

4. Geomorfologia e compatibilità geologica

Il territorio in esame presenta una morfologia abbastanza varia: si alternano con una certa frequenza pendii dolci o moderatamente acclivi a scarpate abbastanza ripide; questo accade perché diversa è l'evoluzione geomorfologica dei litotipi presenti in affioramento. Dove sono presenti termini per lo più argillosi, limosi o siltosi si hanno morfologie abbastanza dolci con pendii poco inclinati; dove i terreni sono coerenti, di tipo marnoso, conglomeratico o arenaceo si hanno scarpate anche ripide, con pendenze superiori al 35%.

Nell'area si notano una serie di motivi morfologici (spartiacque), disposti in direzione prevalente E-W o NE-SW.

L'orografia è alquanto irregolare: si passa da profili accidentati, in prossimità di litologie litoidi o coerenti, a quelli più blandi in corrispondenza di litologie incoerenti o pseudocoerenti.

I corsi d'acqua, a regime torrentizio, presentano direzioni prevalenti di deflusso, a testimonianza di un condizionamento tettonico subito dal reticolo idrografico.

Il reticolo idrografico, non molto fitto, presenta una forma di tipo sub-dentritico.

Nelle aree oggetto di studio il modello evoluzionale geomorfologico è riconducibile ai processi di denudamento ed erosione sia lineare che diffusa. Tali modelli si manifestano con tipologie differenti, a seconda dei litotipi interessati. Si evince che le dinamiche dei deflussi idrici sono anche legate alla presenza di faglie, che hanno disarticolato in rilievo collinare con vergenza appenninica ed anti-appenninica sulle quali si è impostato il reticolo idrografico, determinando linee di deflusso ortogonali alla tracce in pianta delle faglie.

Essendo l'area in esame abbastanza ampia, non è raro trovare fenomeni di dissesto, trattandosi di litotipi rientranti nelle classiche formazioni strutturalmente complesse. L'eterogeneità dei termini, in

genere, sta alla base di questi movimenti franosi che, talvolta, possono manifestarsi anche con una discreta consistenza. La tipologia dell'evento varia in relazione alla situazione morfologica, litologica, stratigrafica, meteo-climatica. In particolare tra i fattori passivi del pendio, detti anche fattori predisponenti, sostanzialmente stabili nel tempo, si comprendono la litologia, l'acclività, la stratigrafia, la giacitura e l'idrogeologia. Tra i fattori attivi del pendio, detti anche determinanti, si annoverano quelli climatici, antropici e vegetazionali.
In genere le manifestazioni di instabilità si verificano in seguito a eventi occasionali come il deterioramento delle caratteristiche tecniche dei terreni, la variazione del contenuto d'acqua, l'aumento del carico sul versante, l'incremento della pendenza del pendio o in seguito a sollecitazioni sismiche o azioni antropiche.

Dalla verifica effettuata rispetto alle Carte Tematiche del progetto di aggiornamento del P.A.I. redatto dall'ex A.d.B. Campania Sud ed Interregionale del Fiume Sele, si evince che il tracciato attraversa:

- **Aree a rischio da frana R1, R2 medio, R3 elevato ed R4 molto elevato;**
- **Aree a rischio reale da frana Rf2a, Rf2 ed Rf3a;**
- **Aree a rischio potenziale Rutr1, Rutr2 e Rutr5**
- **Aree a pericolosità reale da frana P1 moderata, P2 media e P3 elevata;**
- **Aree a pericolosità reale da frana Pf2 e Pf2a;**
- **Aree a pericolosità potenziale da frana Putr1, Putr2, Putr4 e Putr5;**
- **Aree a pericolosità d'ambito Pa1, Pa2, Pa3 e Pa4.**

Con particolare riguardo all'area in località Mulinieddo di Moio della Civitella, nel tratto compreso tra il capoluogo e la frazione Pellare, si riscontra la presenza di un fenomeno franoso già noto in letteratura e classificato come una colata lenta, con area di coronamento individuabile tra 50 e 100 m a monte del tratto iniziale di Corso Garibaldi di Moio della Civitella (strada statale SS 488), mentre l'unghia raggiunge quota di circa 470 m s.l.m. ad Est di un modesto vallone che divide, grossomodo, gli abitati di Moio e Pellare.

Il materiale coinvolto è costituito dal deposito detritico a struttura caotica, che in quest'area si presenta con rari blocchi arenaceo-conglomeratici immersi in abbondante matrice limo-sabbiosa, poggiante su un intervallo prevalentemente argillitico, a consistenza plastica, della formazione di base Crete Nere.

Va, inoltre, evidenziata la presenza della falda freatica, che in quest'area satura il deposito detritico e può essere prossima al piano campagna in concomitanza di eventi pluviometrici di particolare intensità, ed è sostenuta dal substrato argilloso.

Su questo versante, nella prima decade di dicembre 2005 si è verificata una riattivazione del fenomeno, che ha interessato la porzione di versante a monte di Corso Garibaldi e la strada provinciale che collega Moio a Pellare, a valle.

Fra le cause predisponenti sono da rilevare la particolare situazione geologico-strutturale del versante (deposito detritico a matrice prevalente che poggia su un substrato argilloso in presenza di falda freatica) e le scadenti caratteristiche dei materiali mobilizzati (deposito detritico).

Fra le cause scatenanti sono da annoverare:

- gli eventi meteorici particolarmente intensi e continuativi nel periodo tra ottobre 2005 ed aprile 2006;

- la probabile rottura delle condotte per le acque bianche e nere che attraversano il versante e l'inadeguatezza del sistema di drenaggio esistente;
- l'apertura, a valle, di uno scavo per la realizzazione di un fabbricato (edificio postale).

Per quanto riguarda la tipologia del movimento, il fenomeno di riattivazione è classificabile come scorrimento rotazionale in quanto, precedentemente alla messa in sicurezza dell'area, il piano stradale di Corso Garibaldi si è lesionato e ribassato disponendosi in leggera contropendenza, mentre sul muro di contenimento a valle si rilevava una sorta di rotazione a *"cucchiaio"* testimoniata dal distacco di circa 10 cm del top del muro dal cordolo del marciapiede.
La distribuzione di attività è stata avanzante, lo stile singolo.
Attualmente il fenomeno è stato stabilizzato artificialmente, attraverso la realizzazione di due palificate una a quota maggiore sul ciglio di Corso Garibaldi ed una appena a valle di 3 abitazioni minacciate dal dissesto.
Il monitoraggio della frana viene effettuato dal Dipartimento di Geotecnica della Università di Napoli "Federico II" mediante misure inclinometriche eseguite in una maglia di fori di sondaggio attrezzati con tubi inclino metrici; l'attività di ricerca è attualmente ancora in corso ma, da una serie di dati informali ne è risultata una leggera attività (misure del 18/03/2009) limitata ai primi 3,5 metri dal piano campagna, con movimenti nell'ordine di circa 2,7 mm rispetto alle misurazioni effettuate nel mese di Aprile 2008.

Gli interventi previsti in progetto, nel complesso, sono volti alla manutenzione ed al ripristino delle infrastrutture già esistenti.
L'intervento è stato strutturato in modo tale da intervenire su alcuni punti fondamentali ed in particolare la sistemazione del fondo stradale,

il convogliamento delle acque meteoriche e la messa in sicurezza dell'arteria stradale. In particolare si prevedono i seguenti interventi:

- risanamento della pavimentazione stradale mediante la scarifica dello strato superficiale del conglomerato bituminoso per uno spessore medio di 3 cm, trasporto a rifiuto e smaltimento a discarica controllata come per legge del materiale di risulta, rifacimento totale dello strato di usura superficiale (tappetino di usura) per uno spessore pari a 5 cm.
- Nei tratti particolarmente danneggiati con evidenti avvallamenti, dissesti e smottamenti della sede stradale, si prevede la rimozione dell'asfalto esistente ed il ripristino della sede stradale mediante la realizzazione realizzazione di sovrastruttura stradale;
- Manutenzione e ripristino delle opere di convogliamento e raccolta delle acque ed in particolare delle zanelle alla francese e delle cunette ad U in cls debolmente armato;
- Ripristino e sistemazione delle opere di contenimento esistenti ed in particolare, nella sez. 6 delle gabbionate esistenti atti al contenimento del terreno ed alla delimitazione della sede stradale;
- Ripristino e sistemazione muri in pietrame di contenimento (controripa) in pietra atti al contenimento del terreno ed alla delimitazione della sede stradale;
- Per la messa in sicurezza dei veicoli in transito, nonché di tutta la possibile utenza stradale, si prevede la sostituzione ed integrazione della barriera stradale esistente;
- Realizzazione di segnaletica orizzontale ed integrazione di quella verticale.

Il P.A.I. vigente impone lo studio di compatibilità geologica allo scopo di dimostrare:

- La compatibilità del progetto con quanto previsto dalla normativa, con particolare riferimento alle garanzie ed alle condizioni espressamente richieste per ogni singolo tipo di intervento, in base a quanto riportato nel programma per la mitigazione del rischio;

- Che le opere da realizzare garantiscano, secondo le caratteristiche e le necessità relative a ciascuna fattispecie, la sicurezza del territorio in coerenza con quanto disposto dalla legislazione vigente in materia.

Le opere a farsi sono consentite in base all'Art 15 - comma 4 del "*Testo Unico Coordinato delle N.d.A. dei P.A.I. relativi ai bacini idrografici regionali in destra e sinistra Sele ed Interregionale del Fiume Sele*"
Inoltre l'opera in progetto:

- non peggiora le condizioni di sicurezza del territorio
- non costituisce un fattore di aumento del rischio da dissesti di versante, attraverso significative e non compatibili trasformazioni del territorio nelle aree interessate;
- non costituisce elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione definitiva delle specifiche cause di rischio esistenti;
- non pregiudica le sistemazioni definitive delle aree a rischio né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;
- garantisce condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza del cantiere, tali che i lavori si svolgeranno senza

creare, neppure temporaneamente, un significativo aumento del livello di rischio o del grado di esposizione al rischio esistente;

- limita l'impermeabilizzazione superficiale del suolo, impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque;
- impiega tecniche a basso impatto ambientale.

Pertanto, in assenza di tagli antropici e mediante interventi finalizzati ad ovviare allo stato di disordine idraulico sui versanti, mediante la realizzazione e la manutenzione di opere di regimentazione delle acque meteoriche ed opere di contenimento localizzate, si esclude che i lavori a farsi possano costituire un fattore di aggraivio delle condizioni di rischio tale da compromettere la stabilità delle aree di indagine.

Il sottoscritto alla luce del presente studio, ritiene che le opere da realizzare non costituiscano un incremento del rischio da dissesto, poiché si adeguano a quanto indicato nelle disposizioni generali della Normativa di Attuazione del P.A.I. e quindi, sono **compatibili dal punto di vista idrogeologico.**

5. Il vincolo idrogeologico

Il titolo I del R.D.L. N°3267 del 10/12/1923 si riferisce ai provvedimenti per la tutela dei pubblici interessi ; l'Art. 1 specifica che sono sottoposti a vincolo idrogeologico quei terreni che per varie utilizzazioni possono subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque, con conseguente danno pubblico.

Una razionale gestione del territorio impone che le modificazioni apportate dall'uomo non solo devono essere effettuate in funzione dei parametri dell'ambiente fisico, ma soprattutto devono tener conto dell'evoluzione geomorfologica che subirà l'ambiente fisico stesso.

In questi terreni l'uso antropico del territorio può essere visto non come un fattore alterante, capace di provocare danni, bensì come un elemento di trasformazione controllata.

Da quanto premesso ne deriva che qualora l'uso antropico del territorio non conduca a situazioni di instabilità o a variazioni della circolazione delle acque sotterranee, non sussistono i presupposti di danno pubblico, come previsto dall'Art. 1 del R.D.L. N°3267 del 30/12/1923.

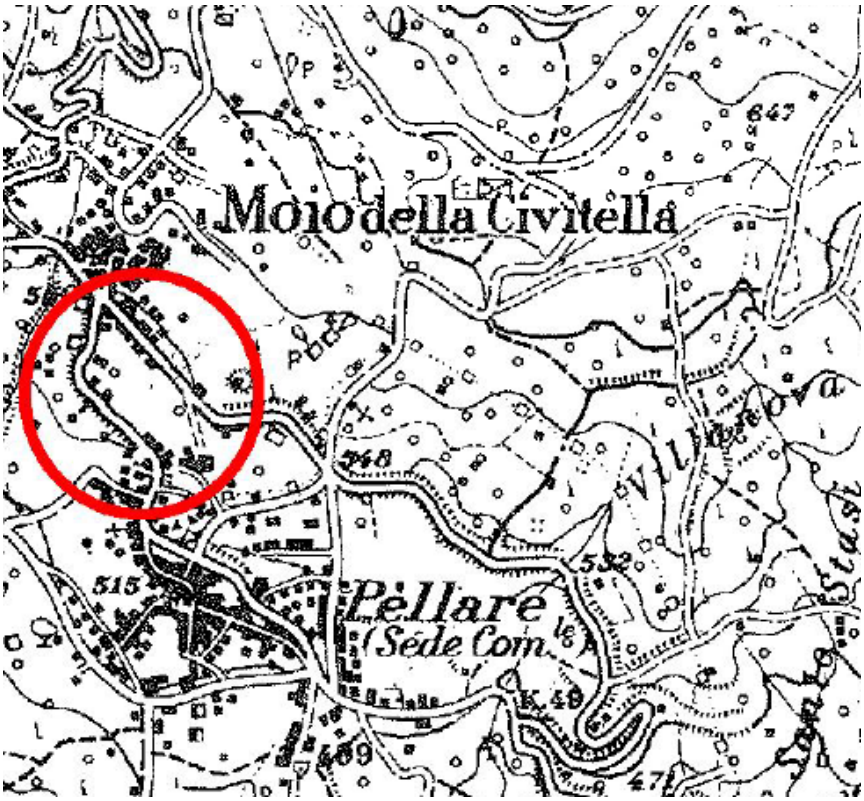
In tali situazioni, quindi, vengono meno le motivazioni per mantenere il vincolo idrogeologico.

6. Indagini geofisiche

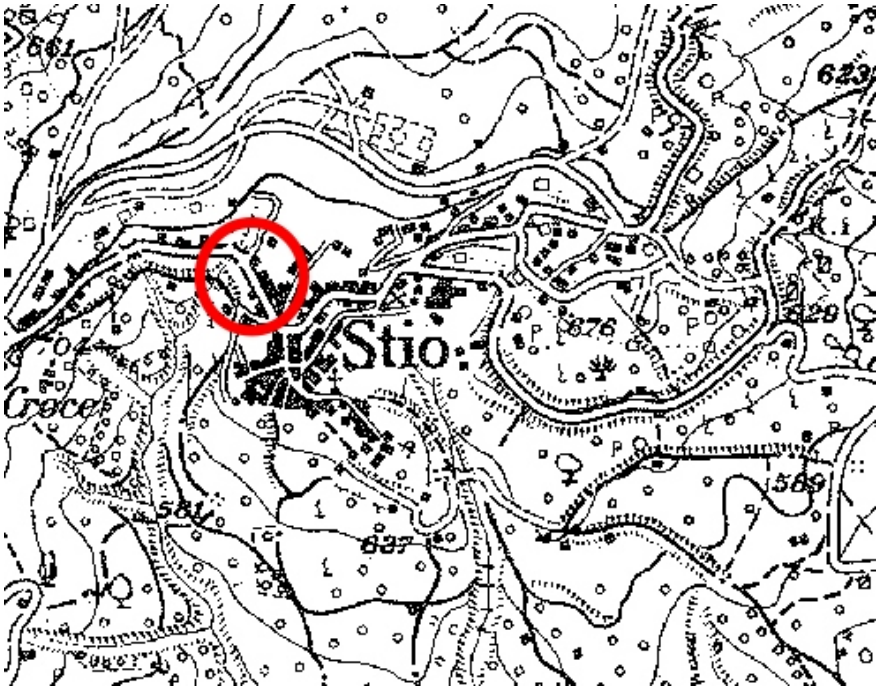
Per la caratterizzazione geofisica dei terreni, si è fatto riferimento alle indagini sismiche che lo scrivente ha eseguito a corredo dello Studio Geologico redatto per i seguenti lavori:

- **"Lavori di restauro e risanamento conservativo di un presidio poliambulatoriale in Piazza Mercato per servizi socio-sanitari"** nel Comune di Stio (2017);
- **"Progetto di restauro di un antico mulino e riqualificazione dell'area circostante in Loc. Mulineddo"** nel Comune di Moio della Civitella (2014)

Le indagini constano di una indagine sismica in array lineare del tipo MASW (Moio della Civitella) e di una sismica passiva a stazione singola, elaborata con la tecnica dei rapporti spettrali HVSR (Stio).
Per quanto attiene le aree d'indagine, si faccia riferimento agli stralci cartografici alle figure seguenti:



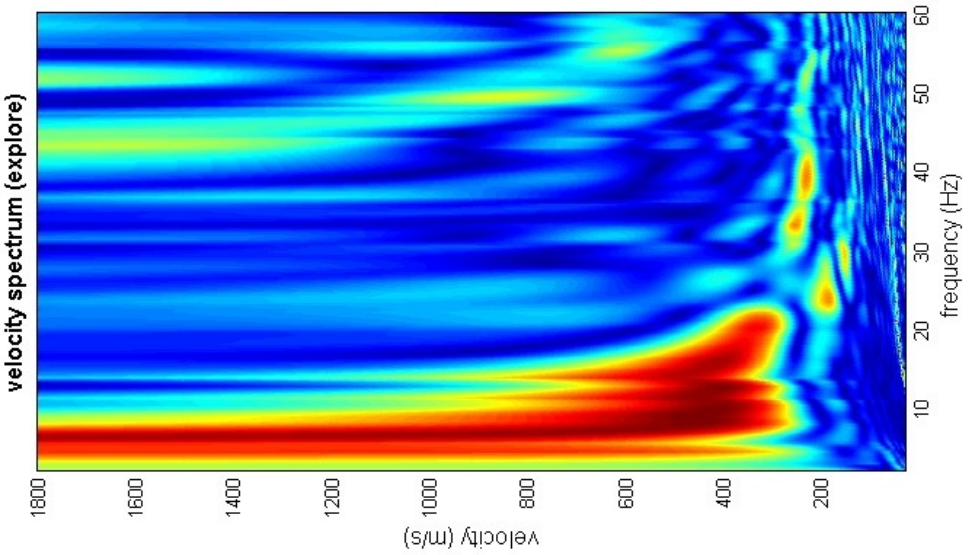
Ubicazione area indagine MASW per il "Progetto di restauro di un antico mulino e riqualificazione dell'area circostante in Loc. Mulineddo"

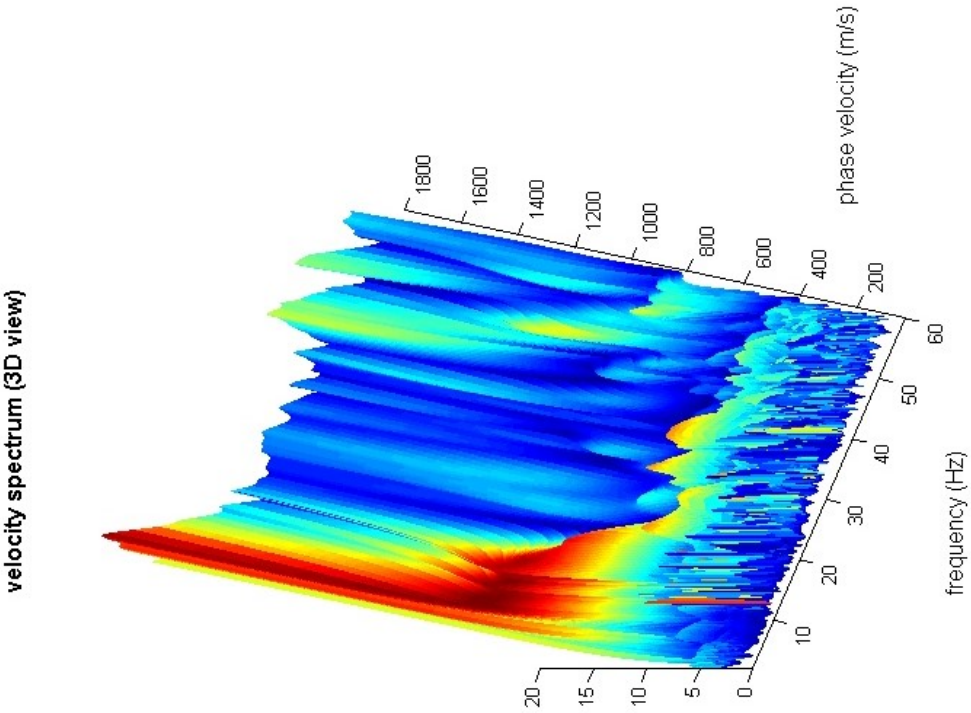


Ubicazione area indagine HVSR per i "Lavori di restauro e risanamento conservativo di un presidio poliambulatoriale"

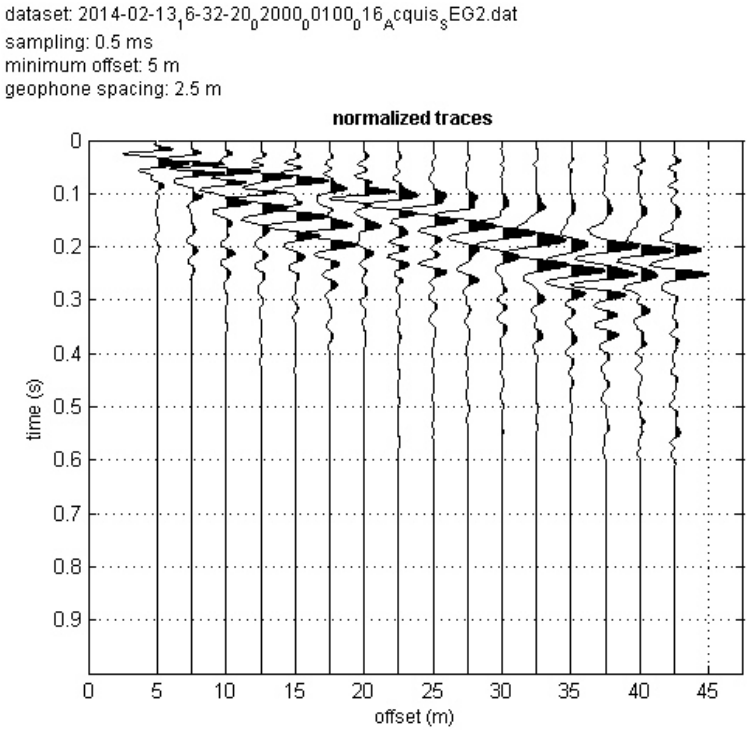
Dott. Antonio Corradino – Geologo
Via De Marinis, 2 – Giungano (SA)
Tel. 338 4089247

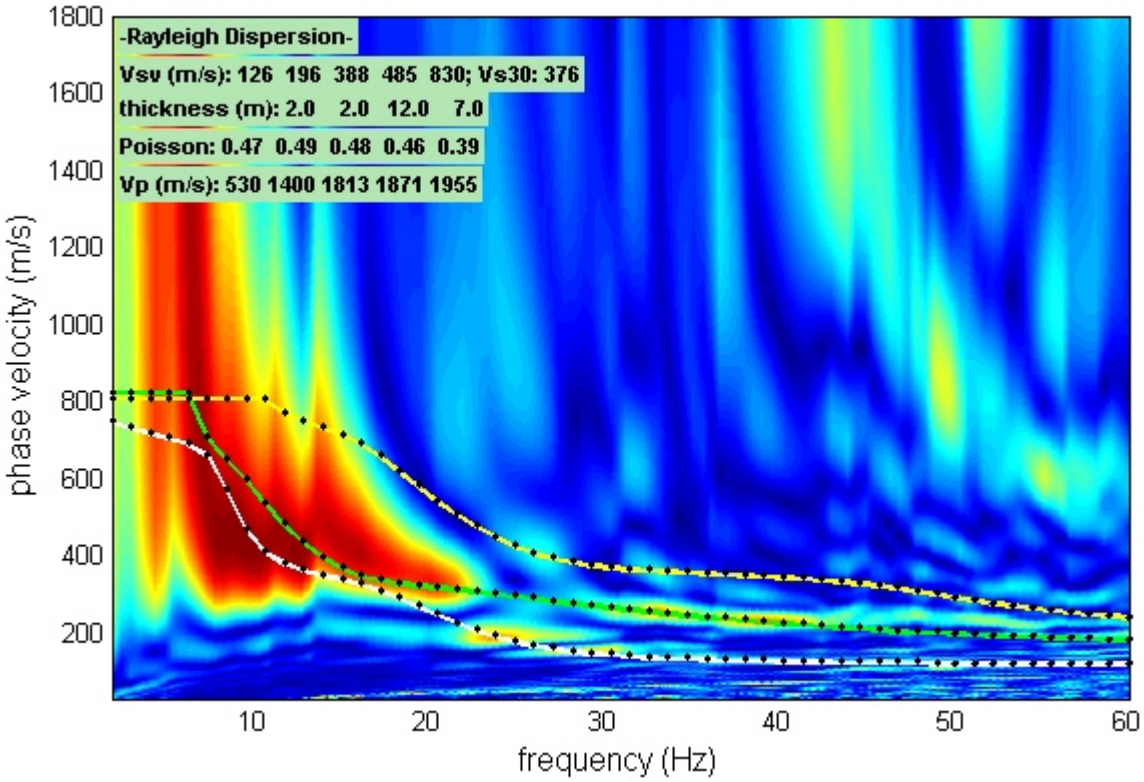
INDAGINE MASW - MOIO DELLA CIVITELLA





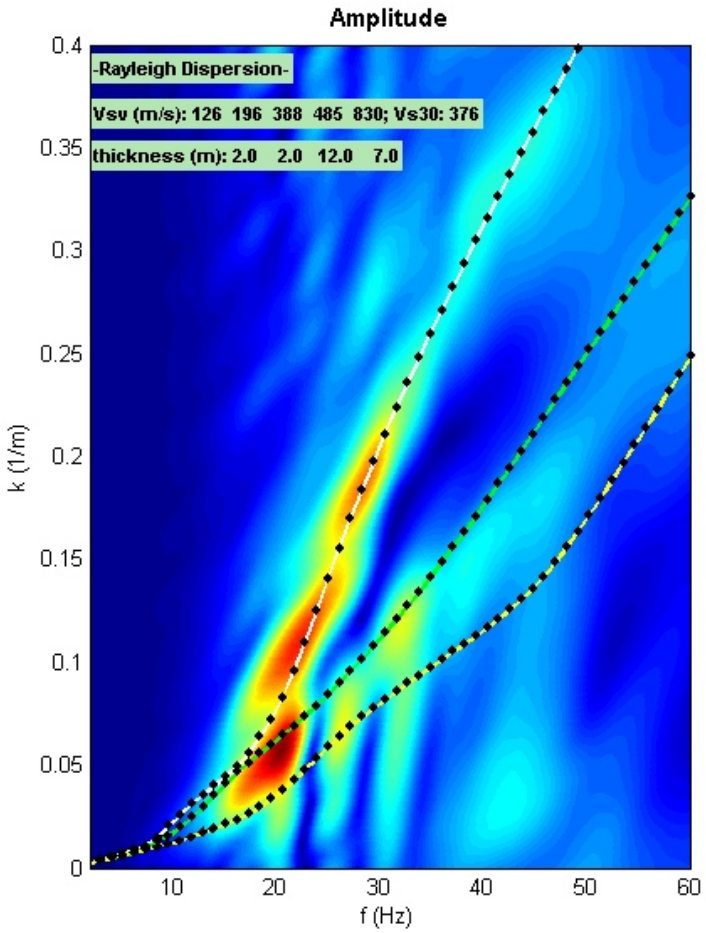
spettro 3D frequenza/velocità di fase



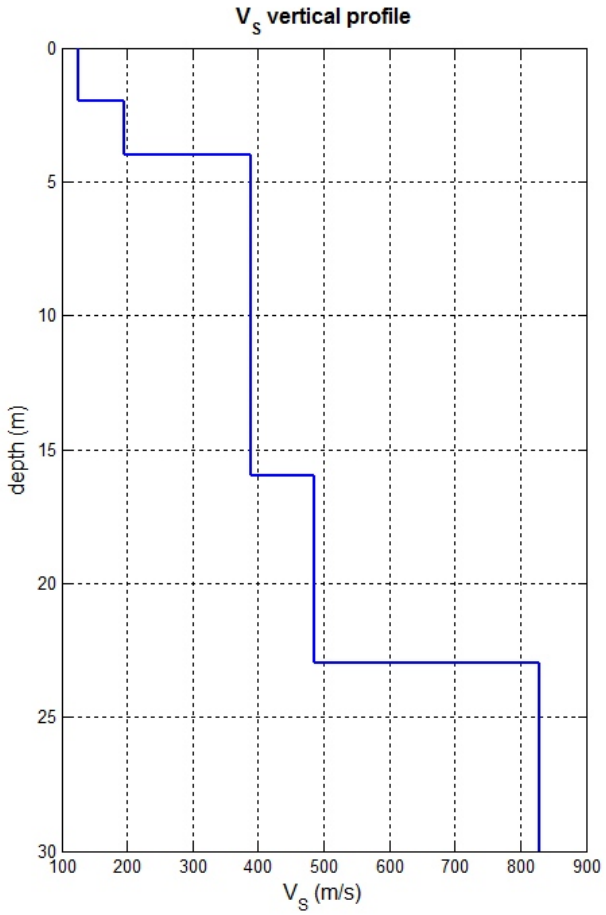


Sismogramma del dataset e curve di dispersione del modello elaborato

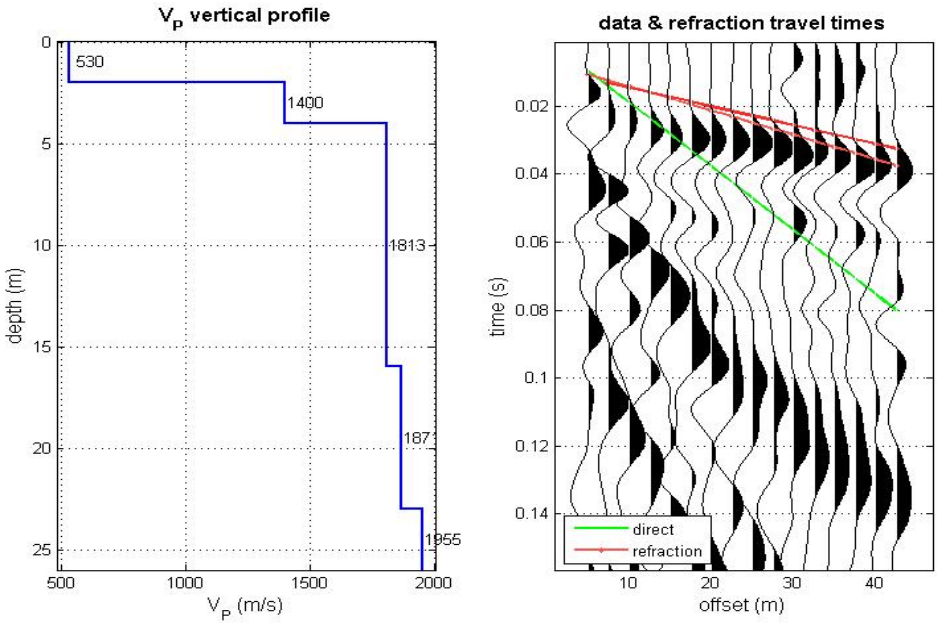
Tabella riepilogativa con stima dei principali moduli elastici dinamici						
Strato	**Profondità dello strato dal p.c.**	**Vp (m/sec)**	**Vs (m/sec)**	**Modulo di Young (MPa)**	**Modulo di Taglio (MPa)**	**Poisson**
1	0,00 - 2,00 m	530	126	82	28	0.47
2	2,00 – 4,00 m	1400	196	208	70	0.49
3	4,00 – 16,00 m	1813	388	844	286	0.48
4	16,00 – 23,00 m	1871	485	1309	447	0.46
5	23,00 - 30,00 m	1955	830	3830	1378	0.39
Vs_{eq} = 322 m/sec (*al piano campagna*) Categoria Suolo di Fondazione: C						



Spettro f/k (frequenza/numero d'onda) del da taset a cquisito, c on c urve di di spersione de l m odello elaborato

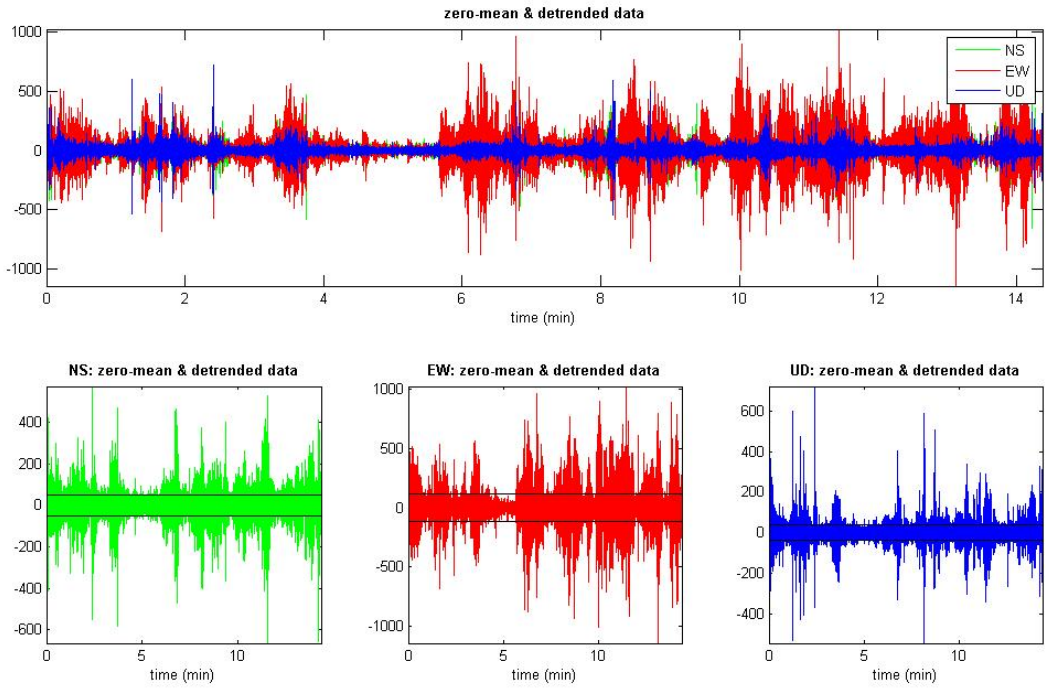


profilo verticale di Vs

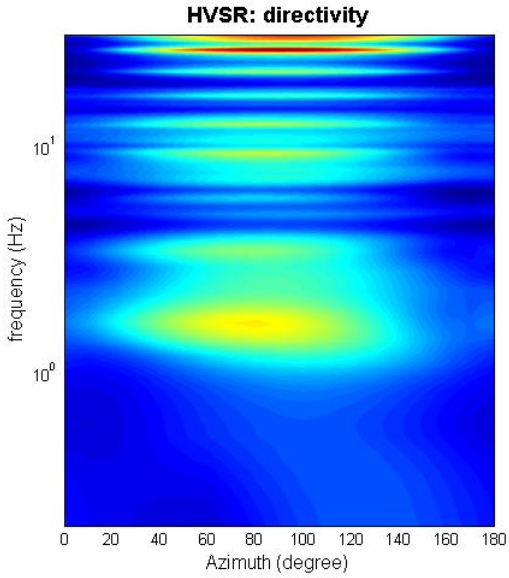


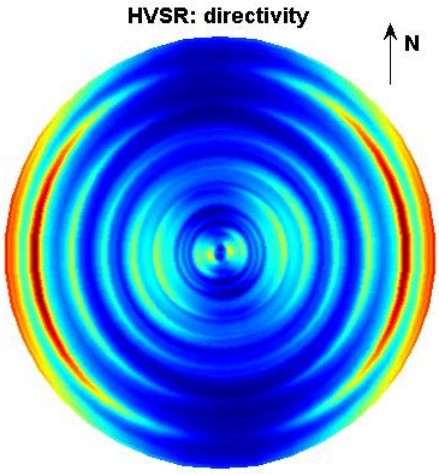
Modellazione dei primi arrivi dell'onda rifratta e profilo verticale di Vp

INDAGINE HV 1



Report con registrazioni delle singole tracce dopo la rimozione manuale dei transienti





Direzionalità del rapporto H/V

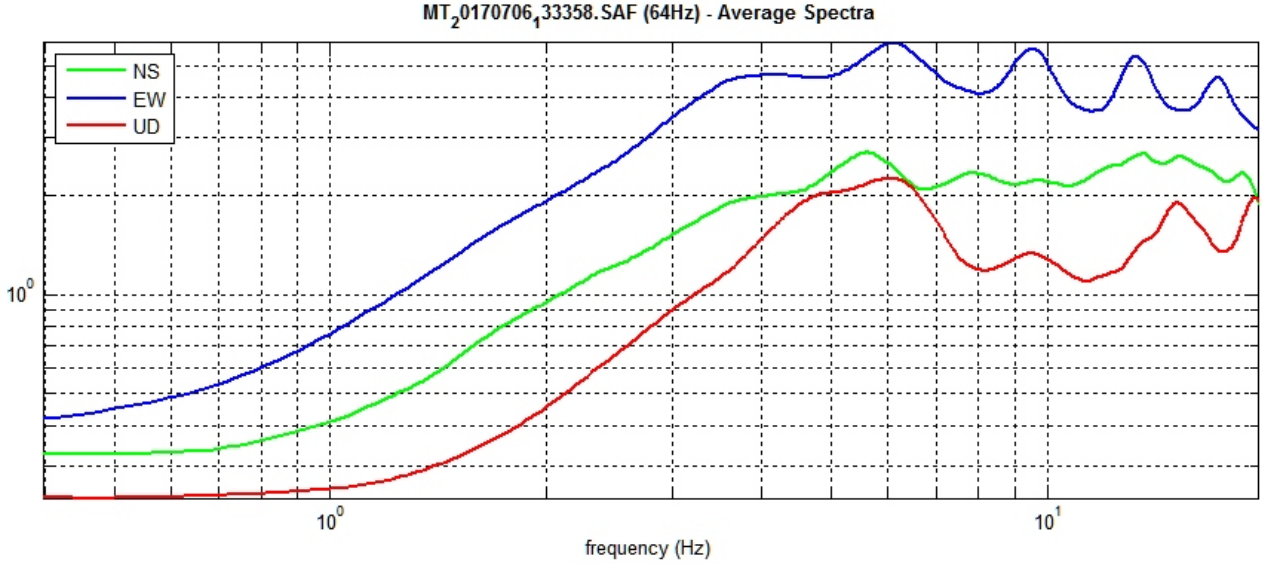


Figura: spettri medi delle tre componenti

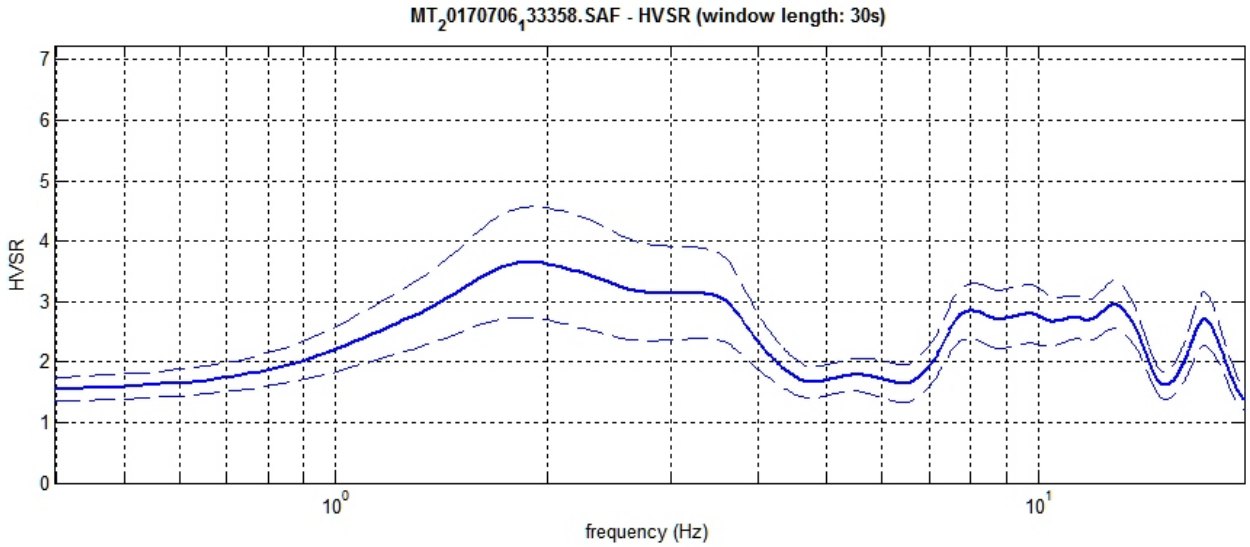


Figura: curva H/V sperimentale

RAPPORTO CRITERI SESAME

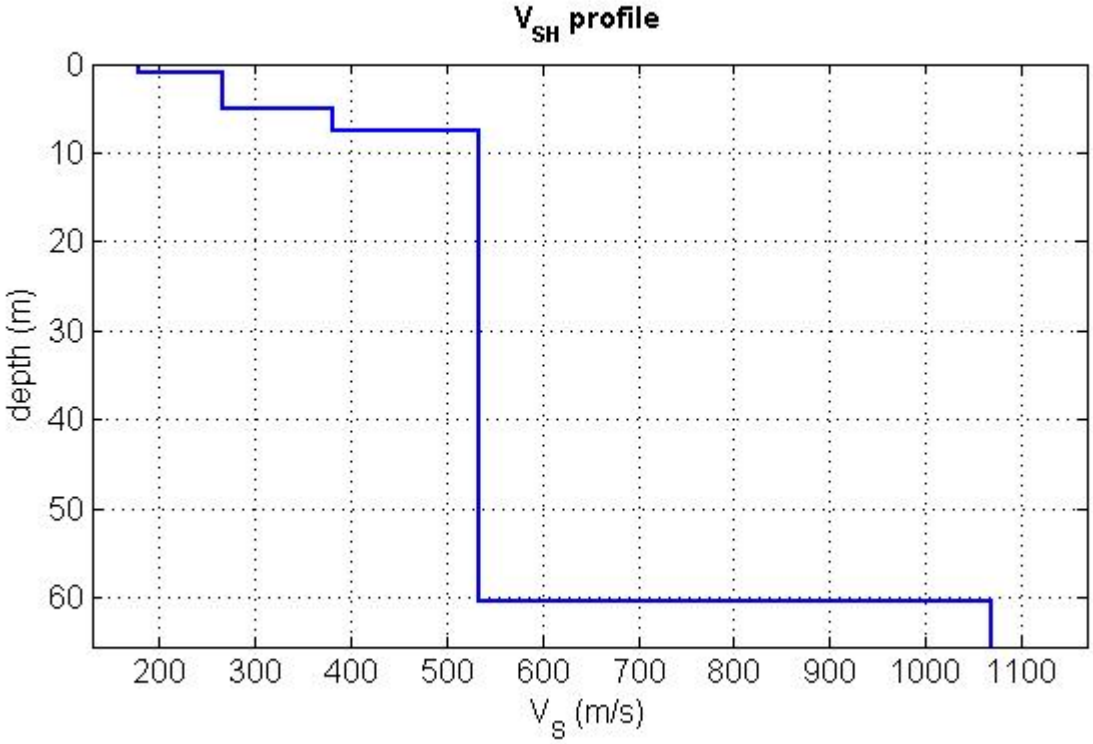
Dataset: MT_20170706_133358.SAF
Sampling frequency (Hz): 64
Window length (sec): 30
Length of analysed temporal sequence (min): 14.4
Tapering (%): 10

==========
In the following the results considering the data in the 0.5-20.0Hz frequency range
Peak frequency (Hz): 1.9 (±5.2)
Peak HVSR value: 3.7 (±0.9)

=== Criteria for a reliable H/V curve ==========
#1. [f0 > 10/Lw]: 1.9 > 0.33333 (OK)
#2. [nc > 200]: 3206 > 200 (OK)
#3. [f0>0.5Hz; sigmaA(f) < 2 for 0.5f0 < f < 2f0] (OK)

=== Criteria for a clear H/V peak (at least 5 should be fullfilled) ==========
#1. [exists f- in the range [f0/4, f0] | AH/V(f-) < A0/2]: yes, at frequency 0.8Hz (OK)
#2. [exists f+ in the range [f0, 4f0] | AH/V(f+) < A0/2]: yes, at frequency 4.5Hz (OK)
#3. [A0 > 2]: 3.7 > 2 (OK)
#4. [fpeak[Ah/v(f) ± sigmaA(f)] = f0 ± 5%]: (OK)
#5. [sigmaf < epsilon(f0)]: 5.215 > 0.191 (NO)
#6. [sigmaA(f0) < theta(f0)]: 0.916 < 1.78 (OK)

La curva sintetica e il profilo verticale di Vs sono riportati nell'immagine in figura seguente:


V_SH profile
depth (m)
0
10
20
30
40
50
60
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
V_S (m/s)

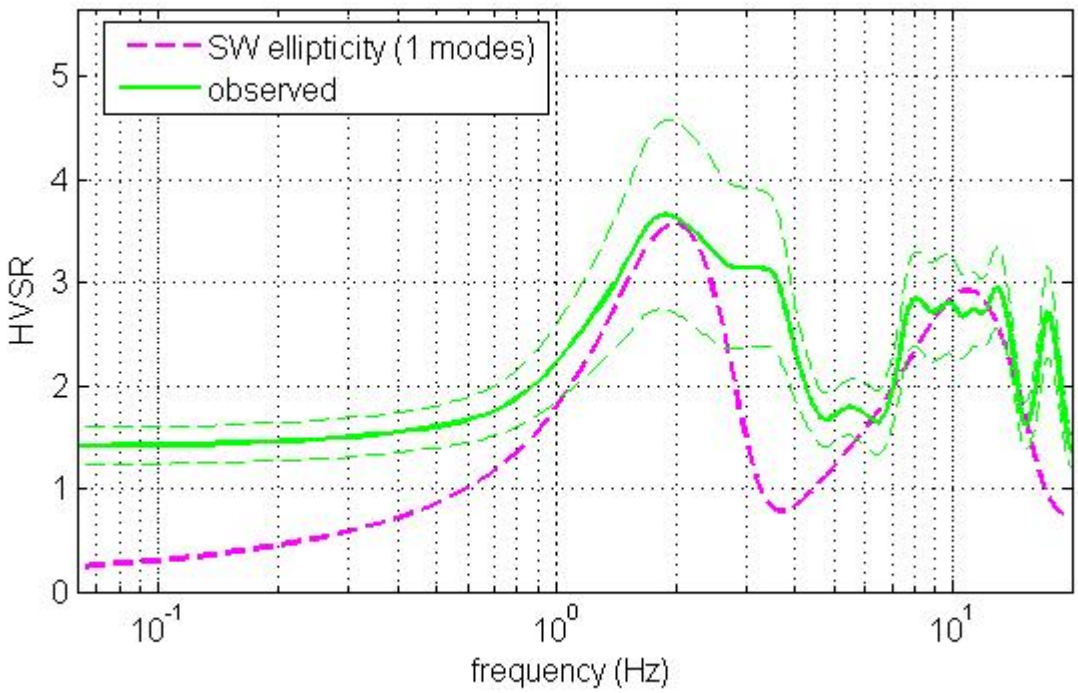

SW ellipticity (1 modes)
observed
HVSR
0
1
2
3
4
5
10^-1
10^0
10^1
frequency (Hz)

tabella riepilogativa con stima dei principali moduli elastici dinamici: HV1*						
Strato	**Profondità dello strato dal p.c.**	**Vp (m/sec)**	**Vs (m/sec)**	**Modulo di Young (MPa)**	**Modulo di Taglio (MPa)**	**Poisson**
1	0,00 – 1,00 m	594	179	158	54	0.45
2	1,00 – 5,00 m	879	265	346	119	0.45
3	5,00 - 7,50 m	1161	380	790	274	0.44
4	7,50 - 62,50 m	1521	533	1625	568	0.43
5	> 62,50 m	2076	1068	6625	2509	0.32
Vs_{eq} = Vs30 (al piano campagna) = 432 metri/sec **CATEGORIA SUOLO DI FONDAZIONE B** **Frequenza di risonanza di sito = 1.9 Hz**						

(*) non esiste alcuna relazione tra i moduli elastici statici e dinamici, in quanto, pur appartenendo alla medesima curva sforzi-deformazioni, dipendono da valori delle deformazioni molto diversi tra loro, tipicamente dell'ordine dello 0.0001-0.01% in campo dinamico e dell'1-2% in campo statico. I moduli elastici dinamici sono misurati per piccole deformazioni (< 10^{-4}) e si osserva che i loro valori decrescono con l'aumentare delle deformazioni. I moduli elastici statici misurati in laboratorio sono, pertanto, più piccoli di quelli misurati in sito; alcune correlazioni empiriche permettono di ottenerli partendo da quelli elastici dinamici. Nelle misure di laboratorio il rapporto Ed/Es (Ed modulo di young o elastico dinamico – Es modulo di young o elastico statico) è comunemente 2.0 [Cheng and Johnston, 1981], ma per misure in sito questo rapporto varia fra 1.5 e 9.1 [Gudmundsson, 1990; Link, 1968].

Le correlazioni empiriche proposte, vanno comunque sempre provate.

In linea di massima, si può far riferimento alla relazione di Rzhevsky e Novic (1971):

$$Edin=8.3\ Estat+0.97 \qquad Estat= (Edin-0.97)/\ 8.3$$

7. Riepilogo e Conclusioni

Sulla scorta del rilevamento di superficie e degli studi eseguiti in relazione a quanto sin qui esposto, si può sinteticamente riassumere quanto segue.

La caratterizzazione geologica dell'area, sulla scorta dei dati della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, F. 509 Vallo della Lucania, è sostanzialmente caratterizzato dalla presenza di litotipi terrigeni in facies di Flysch, di età Miocenica.

L'ambiente di sedimentazione, per le successioni terrigene, è generalmente marino da mediamente profondo a profondo.

Da un punto di vista idrogeologico i litotipi precedentemente descritti costituiscono un "*complesso idrogeologico arenaceo-calcarenitico-marnoso"*. Esso presenta un grado di permeabilità medio-basso, con un condizionamento esclusivo praticato dai termini sottili (argille, limi e marne) sulle vie di deflusso delle acque, i quali non permettono la percolazione a causa degli spazi intergnanulari (meati). Nei membri arenacei, tuttavia, la circolazione idrica è attribuibile a una permeabilità secondaria dovuta alla presenza di fratture all'interno del materiale litoide; ciò permette la creazione di livelli acquiferi, a profondità diverse, talvolta anche di discreta potenzialità, che danno spesso vita a scaturigini sorgentizie a diverse quote.

Dalla verifica effettuata rispetto alle Carte Tematiche del progetto di aggiornamento del P.A.I. redatto dall'ex A.d.B. Campania Sud ed Interregionale del Fiume Sele, si evince che il tracciato attraversa:

- **Aree a rischio da frana R1, R2 medio, R3 elevato ed R4 molto elevato;**
- **Aree a rischio reale da frana Rf2a, Rf2 ed Rf3a;**
- **Aree a rischio potenziale Rutr1, Rutr2 e Rutr5**

- **Aree a pericolosità reale da frana P1 moderata, P2 media e P3 elevata;**
- **Aree a pericolosità reale da frana Pf2 e Pf2a;**
- **Aree a pericolosità potenziale da frana Putr1, Putr2, Putr4 e Putr5;**
- **Aree a pericolosità d'ambito Pa1, Pa2, Pa3 e Pa4.**

Gli interventi previsti in progetto, nel complesso, sono volti alla manutenzione ed al ripristino delle infrastrutture già esistenti. L'intervento è stato strutturato in modo tale da intervenire su alcuni punti fondamentali ed in particolare la sistemazione del fondo stradale, il convogliamento delle acque meteoriche e la messa in sicurezza dell'arteria stradale. In particolare si prevedono i seguenti interventi:

- risanamento della pavimentazione stradale mediante la scarifica dello strato superficiale del conglomerato bituminoso per uno spessore medio di 3 cm, trasporto a rifiuto e smaltimento a discarica controllata come per legge del materiale di risulta, rifacimento totale dello strato di usura superficiale (tappetino di usura) per uno spessore pari a 5 cm.
- Nei tratti particolarmente danneggiati con evidenti avvallamenti, dissesti e smottamenti della sede stradale, si prevede la rimozione dell'asfalto esistente ed il ripristino della sede stradale mediante la realizzazione realizzazione di sovrastruttura stradale;
- Manutenzione e ripristino delle opere di convogliamento e raccolta delle acque ed in particolare delle zanelle alla francese e delle cunette ad U in cls debolmente armato;
- Ripristino e sistemazione delle opere di contenimento esistenti ed in particolare, nella sez. 6 delle gabbionate esistenti atti al contenimento del terreno ed alla delimitazione della sede stradale;

- Ripristino e sistemazione muri in pietrame di contenimento (controripa) in pietra atti al contenimento del terreno ed alla delimitazione della sede stradale;
- Per la messa in sicurezza dei veicoli in transito, nonché di tutta la possibile utenza stradale, si prevede la sostituzione ed integrazione della barriera stradale esistente;
- Realizzazione di segnaletica orizzontale ed integrazione di quella verticale.

Pertanto, in assenza di tagli antropici e mediante interventi finalizzati ad ovviare allo stato di disordine idraulico sui versanti, mediante la realizzazione e la manutenzione di opere di regimentazione delle acque meteoriche ed opere di contenimento localizzate, si esclude che i lavori a farsi possano costituire un fattore di aggraivio delle condizioni di rischio tale da compromettere la stabilità delle aree di indagine.

Il sottoscritto alla luce del presente studio, ritiene che le opere da realizzare non costituiscano un incremento del rischio da dissesto, poiché si adeguano a quanto indicato nelle disposizioni generali della Normativa di Attuazione del P.A.I. e quindi, sono **compatibili dal punto di vista idrogeologico.**

Una razionale gestione del territorio impone che le modificazioni apportate dall'uomo non solo devono essere effettuate in funzione dei parametri dell'ambiente fisico, ma soprattutto devono tener conto dell'evoluzione geomorfologica che subirà l'ambiente fisico stesso.

In questi terreni l'uso antropico del territorio può essere visto non come un fattore alterante, capace di provocare danni, bensì come un elemento di trasformazione controllata.

Da quanto premesso ne deriva che qualora l'uso antropico del territorio non conduca a situazioni di instabilità o a variazioni della circolazione delle acque sotterranee, non sussistono i presupposti di

danno pubblico, come previsto dall'Art. 1 del R.D.L. N°3267 del 30/12/1923.

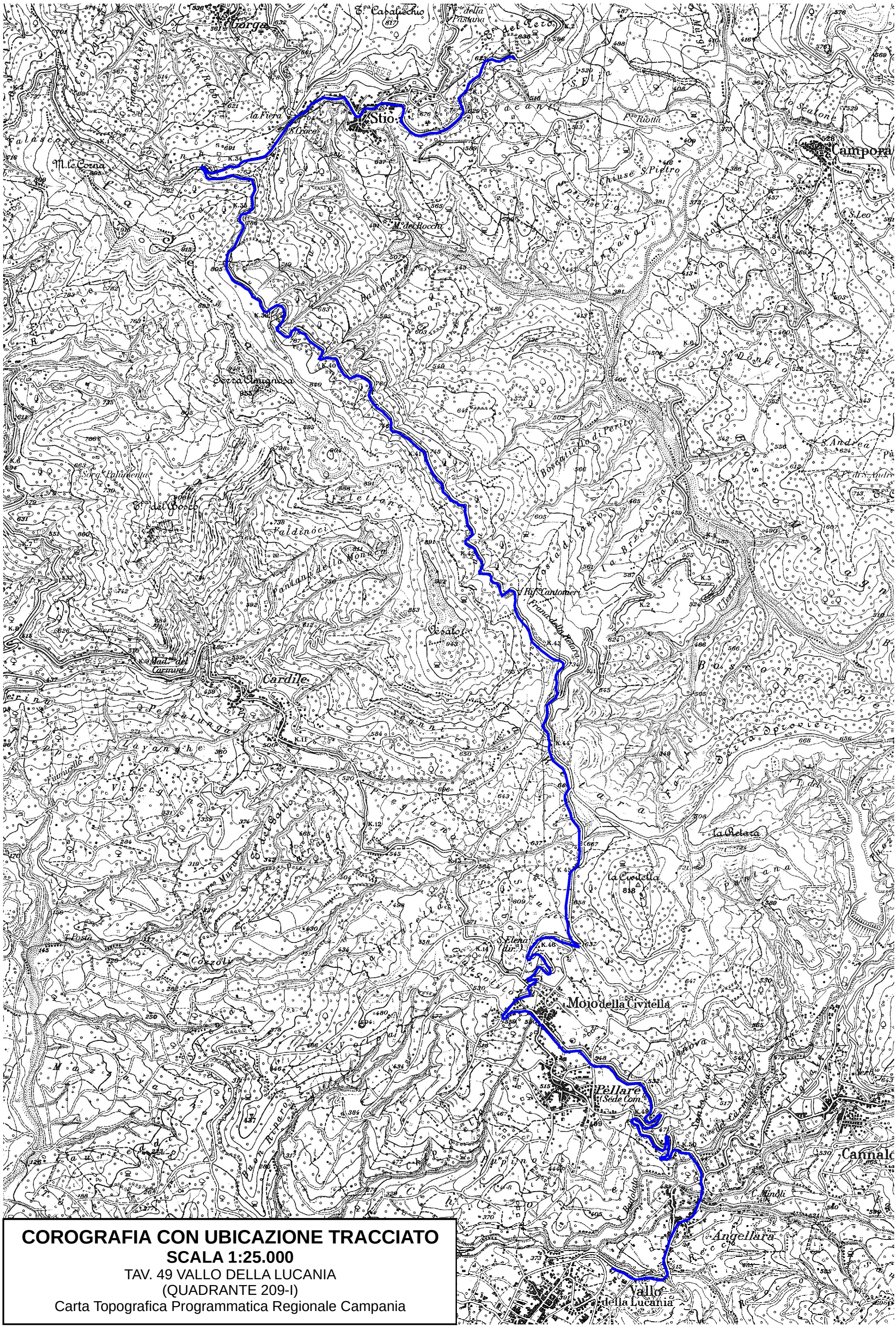
In tali situazioni, quindi, vengono meno le motivazioni per mantenere il vincolo idrogeologico.

Tanto dovevasi per incarico ricevuto.

Giungano, Maggio 2018

Il Geologo

Dott. Antonio Corradino



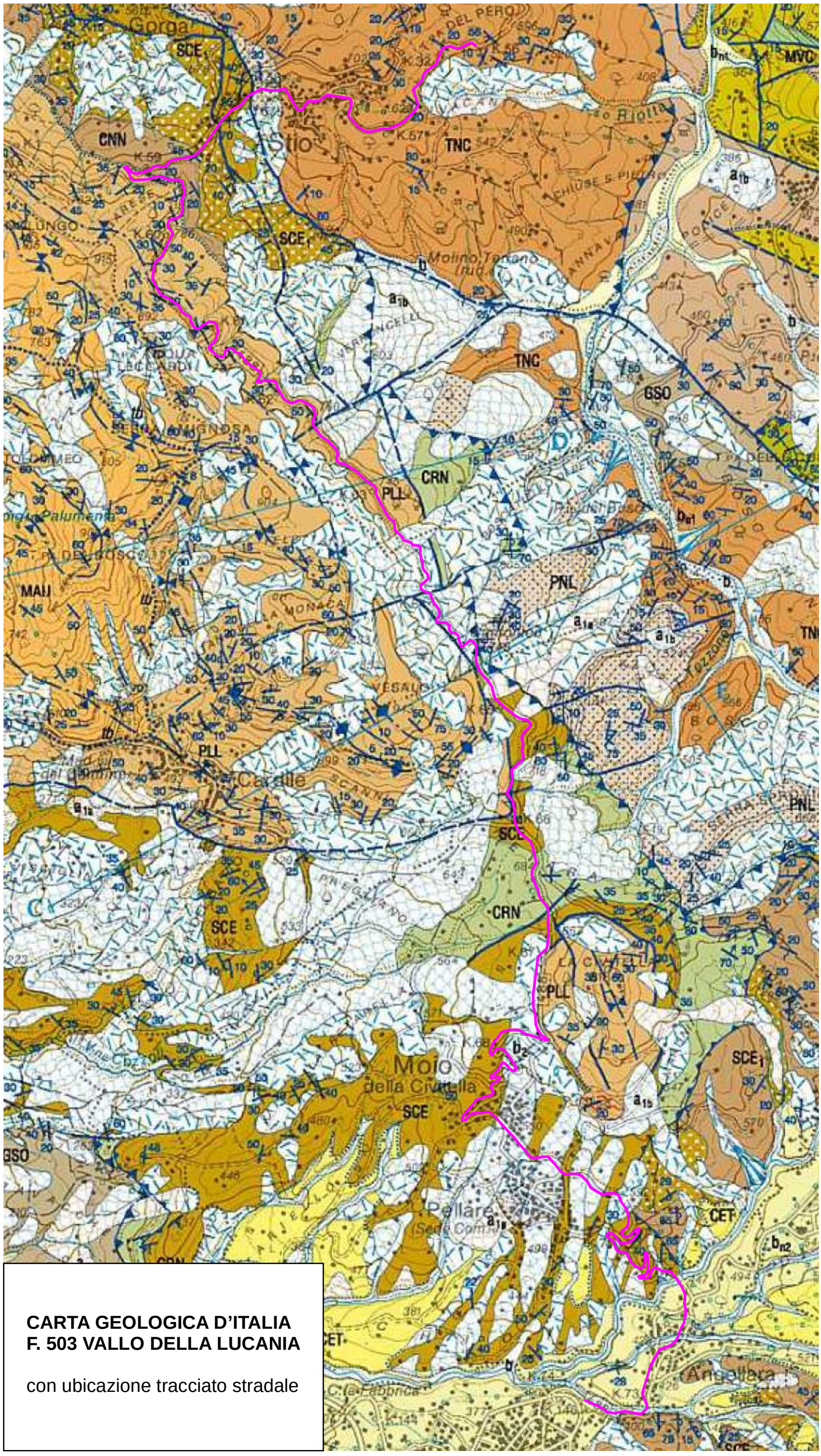
COROGRAFIA CON UBICAZIONE TRACCIATO

SCALA 1:25.000

TAV. 49 VALLO DELLA LUCANIA

(QUADRANTE 209-I)

Carta Topografica Programmatica Regionale Campania



CARTA GEOLOGICA D'ITALIA
F. 503 VALLO DELLA LUCANIA

con ubicazione tracciato stradale

LEGENDA CARTA GEOLOGICA

b_{n1}

Alluvioni terrazzate incoerenti, a luoghi debolmente coesive e/o cementate, costituite prevalentemente da ciottoli e blocchi eterogenei, generalmente ben arrotondati e molto alterati, in matrice sabbiosa, con intercalazioni di lenti sabbioso-limose e limo-argillose. Sono presenti caratteristiche strutture da embriciatura e/o ostacolo. Tali depositi si rinvengono terrazzati al massimo di qualche metro, al di sopra dell'alveo attuale, ai bordi delle aree golenali, a luoghi fossilizzati da una debole copertura eluvio-colluviale pedogenizzata. In molti casi, queste aree sono occupate da impianti arborei. Possono comprendere anche i depositi recenti ed attuali quando non cartografabili.
PLEISTOCENE SUP.-OLOCENE

TPP

TRAVERTINI DI PAESTUM
Depositi travertinosi con coltri di alterazione e depositi eluvio-colluviali pedogenizzati; a spessore variabile, solitamente intorno ai 15-20 metri.
PLEISTOCENE SUP. -OLOCENE

b_2

Coltri di spessore variabile, a prevalente componente limoso-argillosa e sabbiosa con scheletro detritico da minuto a grossolano, fino a blocchi, formate da materiale eluviale e colluvioni, a luoghi terrazzate ed interessate da erosione concentrata.
PLEISTOCENE SUP. -OLOCENE

g_{2c}

Deposito misto prevalentemente costituito da sabbie costiere, depositi alluvionali e detriti colluviali, su superfici pianeggianti di probabile origine marina, attualmente terrazzate a circa 8-10 metri s.l.m..
PLEISTOCENE SUP.

a_{3b}

Brecce, talora clinostratificate e cementate, generalmente con clasti carbonatici eterometrici a spigoli vivi, in matrice arenacea o clastosostenute, alla base delle principali scarpate dei massicci carbonatici.
PLEISTOCENE MEDIO (?)-SUP.

b_{n2}

Alluvioni terrazzate antiche, debolmente coesive e/o cementate, costituite prevalentemente da ghiaie e sabbie, ciottoli e blocchi eterogenei, generalmente ben arrotondati e molto alterati, in matrice sabbiosa arrossata, con intercalazioni di lenti sabbioso-limose e limo-argillose. Sono presenti caratteristiche strutture da embriciatura e/o ostacolo. Tali depositi sono caratterizzati, a luoghi, da passaggi laterali in eteropia con litofacies fluvio-palustri limo-argillose e limo-sabbiose grigio-azzurrognole e giallastre, passanti verso l'alto a coltri eluvio-colluviali con tracce di industria litica (350.000-400.000 y B.P.). Si rinvengono nella parte inferiore dei versanti delle principali aste fluviali.
In questa unità sono compresi anche i depositi detritici rimaneggiati e torrenziali di fondovalle molto spesso coalescenti, terrazzati sull'attuale livello di base, prevalentemente costituiti da ciottoli e blocchi, generalmente ben arrotondati e molto alterati, in matrice sabbiosa.
Mostrano evidenti analogie petrografiche e sedimentologiche con CET; se ne differenziano per un minor grado di alterazione ed un minore contenuto in matrice. A luoghi costituiscono corpi di 'colate' detritiche correlate al rimaneggiamento di depositi detritici di versante ed al riempimento dei fondovalle e dei segmenti pedemontani.
PLEISTOCENE MEDIO

CET

CONGLOMERATI DI CENTOLA
Depositi detritici eterometrici, da massivi a stratoidi, talora debolmente stratificati e/o organizzati, costituiti da ciottoli arrotondati e subarrotondati fino a grossi blocchi, immersi caoticamente in una matrice arenacea e siltosa; nelle porzioni medie e alte dei versanti delle principali aste fluviali.
Soltanto il deposito si presenta molto alterato e con una complessiva colorazione dal rossastro al giallo ocra. In discordanza sui termini più antichi.
PLIOCENE SUP.-PLEISTOCENE INF. (?)

GRUPPO DEL CILENTO

MAU

FORMAZIONE DI SAN MAURO
Torbiditi arenaceo-pelitiche e calcarenitico-marnose, con frequenti intervalli conglomeratici; strati generalmente da sottili, tipo TBT, a molto spessi (talora plurimetrici, fino a decametrici), con geometria generalmente tabulare, talora lenticolare; A/P generalmente >1; areniti da medie a fini, talora grossolane, prevalentemente arcosiche e litiche; peliti per lo più marnose, grigie e grigio verdastre, talora grigio chiare; conglomerati poligenici con elementi da centimetrici a decimetrici, in matrice arenacea.
Potenza massima superiore a 2000 metri.
Il limite inferiore è stratigrafico per alternanza con PLL e posto in corrispondenza dei primi livelli marnosi; il limite superiore è erosivo, con discordanza angolare, con SRO.
LANGHIANO (NN5)-***TORTONIANO INF.*** (da letteratura)

Sono stati distinti orizzonti guida formati da megastrati marnoso-calcarei (fogliarine), e da loro associazioni, e da depositi caotici (*slumps* e *olistostromi*):

f_4 — **strato di Prignano Cilento-Tempa degli Zingari:**
megastrato marnoso, potente fino a circa 15 metri, con base calcarenitica metrica; ***TORTONIANO INF.*** (da letteratura)

f_3 — **strato di Perdifumo:**
megastrato marnoso, potente fino a circa 40 metri, con base calcarenitica da sottile a metrica;
TORTONIANO INF. per posizione stratigrafica;

m — **orizzonti marnosi:**
serie di 3 strati prevalentemente marnosi con base calcarenitica, molto spessi, generalmente > 3 metri, fino a 10 metri; probabile ***TORTONIANO INF.*** per posizione stratigrafica;

ol_3 — **olistostroma superiore:**
deposito caotico costituito alla base da conglomerati in matrice prevalentemente argillosa, non stratificati, con elementi eterometrici di rocce cristalline, arenarie, calcari e marne, nella parte alta è costituito da argille rosse stratificate con sottili livelli di quarzoareniti, diaspri, calcareniti e calcilutiti silicee; la potenza massima raggiunge i 200 metri;
SERRAVALLIANO SUP. (NN7)-***TORTONIANO INF.***

f_2 — **strato di S. Mango (fogliarina superiore):**
megastrato marnoso, potente fino a circa 60 metri, con base calcarenitica da sottile a metrica;
SERRAVALLIANO SUP. (NN7)-***TORTONIANO INF.***

ol_2 — **olistostroma intermedio:**
deposito caotico costituito da lembi di successioni stratificate e lembi di strati scompaginati e piegati, inglobati in marne, siltiti e argilliti varicolorate spesso fino a 30 metri, e marne e siltiti, per lo più rossastre potenti fino a circa 100 metri; fino a ***SERRAVALLIANO INF.*** (NN5)

f_1 — **strato di Serramezzana-Zoppi (fogliarina inferiore):**
megastrato marnoso, potente fino a oltre 60 metri, con base calcarenitica di spessore variabile da 50 centimetri fino ad un massimo di circa 10 metri; ***SERRAVALLIANO INF.*** (NN5)

ol_1 — **olistostroma inferiore:**
deposito caotico costituito da lembi di successioni stratificate e lembi di strati scompaginati e piegati, inglobati in marne, siltiti e argilliti varicolorate; ***LANGHIANO*** (NN5)

tb — **strato di Tempa del Bosco:**
megastrato marnoso potente quasi 10 metri con base arenitica spessa e con un livello caotico al tetto, tipo *slump* e *debris-flow*; ***LANGHIANO*** (NN5)

PLL

ARENARIE DI POLLICA
Torbiditi arenaceo-pelitiche con arenarie da medie a fini, a volte grossolane, litiche ed arcosiche, talora bioturbate, e subordinate peliti siltose grigio verdastre in strati da sottili a spessi, talora lenticolari; A/P generalmente >1. Frequenti intervalli di conglomerati poligenici, con matrice prevalentemente arenacea, in livelli spessi o molto spessi. Sono presenti *slumps*.
Potenza massima circa 500 metri.
Contatto superiore con MAU stratigrafico per alternanza, posto alla base dei primi intervalli marnosi spessi; contatto inferiore netto discontinuo con CNN e tettonizzato con SCE.
LANGHIANO (NN5)

UNITÀ TETTONICA NORD-CALABRESE

CNN

ARENARIE DI CANNICCHIO
Torbiditi sottili e medie, tipo TBT, arenaceo-pelitiche, A/P generalmente=1, con arenarie fini, litiche ed arcosiche, e peliti siltose grigio verdastre. Sono presenti *slumps* e un *debris-flow* della spessore di circa 5 metri con al tetto un livello conglomeratico dello spessore variabile dai 30 ai 50 centimetri. Verso la base, frequenti pieghe strette e a *chevron*.
Potenza stratigrafica difficilmente valutabile per l'intensa deformazione, stimata in circa 150-200 metri.
Limite superiore netto con PLL, limite inferiore graduale con SCE.
BURDIGALIANO (NN2-NN3)

SCE_1 / SCE

FORMAZIONE DEL SARACENO
Torbiditi arenaceo-pelitiche e calcareo-marnose in strati generalmente da medi a spessi, talora sottili e molto spessi, costituite da arenarie e areniti carbonatiche grigie, da medie a fini, talora grossolane, talora con liste e noduli di selce scura, e argilliti foliate, generalmente grigio-azzurre e grigio-verdi, talora nerastre, raramente rosse; A/P generalmente >1, talora <1. Verso l'alto diminuisce la frazione carbonatica e aumenta la frazione silicoclastica.
Frequenti vene di calcite e quarzo, pieghe disarmoniche, generalmente strette e isoclinali, raddoppi ed evidenze di trasposizione e *boudinage*, aumento dello spessore delle argilliti in cerniera; talora è presente una crenulazione pervasiva.
Nella parte alta è stata distinto un membro arenaceo-pelitico (SCE_1) costituito da torbiditi sottili e medie, tipo TBT, raramente spesse, con arenarie fini e peliti siltose grigio verdastre e rari strati di marne chiare con base calcilutitica o calcarenitica, in strati sottili e medi; A/P generalmente=1. Potenza affiorante poche decine di metri.
Al tetto passa gradualmente a CNN o è in contatto netto, tettonizzato, con PLL e MAU; alla base in contatto tettonico sull'unità di Castelnuovo Cilento o in contatto stratigrafico netto (per rapidissima alternanza) su CRN.
Potenza stratigrafica difficilmente valutabile per l'intensa deformazione; probabilmente non superiore ai 500 metri.
RUPELIANO-AQUITANIANO (NP23-NN1)

CRN

FORMAZIONE DELLE CRETE NERE
Argilliti foliate generalmente grigie, talora varicolorate, verdastre e nocciola con intervalli sottili e medi nerastri, raramente rossi, con intercalazioni sottili e medie di areniti torbiditiche carbonatiche e silicoclastiche.
Al tetto passa per rapida alternanza a SCE; alla base in contatto tettonico sull'unità di Castelnuovo Cilento.
Potenza stratigrafica difficilmente valutabile per l'intensa tettonizzazione, comunque valutabile in poche centinaia di metri.
EOCENE MEDIO-RUPELIANO (NP17-NP23)

UNITÀ TETTONICA CASTELNUOVO CILENTO

(cfr Terreni ad affinita' Sicilide *Auctt.*)

PNL

ARENARIE DI PIANELLI
Torbiditi arenaceo-pelitiche, sottili e medie tipo TBT, raramente spesse, generalmente tabulari; arenarie ricche in quarzo e miche, grigie, da medie a fini; peliti siltose di colore variabile da grigio a verde a nocciola, raramente rossastro; A/P variabile da maggiore a molto minore di 1.
Potenza massima circa 300 metri.
Limite superiore tettonico con SCE. Limite inferiore netto con TNC.
BURDIGALIANO INF. (per posizione stratigrafica)

TNC

MARNE E CALCARENITI DEL TORRENTE TRENICO
Torbiditi marnoso-calcaree e marnoso-arenacee, in strati da medi a molto spessi, tabulari; marne grigie chiare in livelli spessi e argilliti sottilmente laminate, da grigio chiare a scure, raramente rossatre nella parte inferiore; areniti frequentemente carbonatiche, grigie, da medie a fini; A/P variabile da poco maggiore a molto minore di 1. Nella parte inferiore sono talora presenti liste e noduli di selce scura.
Intensa deformazione fragile pervasiva, con clivaggio tipo *pencil slate* e frequenti vene di calcite interstrato, che favoriscono un'intensa alterazione fino ad una completa decarbonatazione.
Potenza massima circa 500 metri.
Limite superiore netto con PNL, localmente marcato da uno spessore di circa 70 cm di pelite scagliosa giallastra; limite inferiore rapido per alternanza con GSO o tettonico con FMS e TMR.
CHATTIANO-BURDIGALIANO INF. (NP25-NN3)

GSO

ARGILLITI DI GENESIO
Prevalenti argilliti foliate generalmente scure, talora policrome, subordinate marne scure, talora silicizzate, e torbiditi con base costituita da siltiti, arenarie fini, rare calcilutiti e areniti carbonatiche, in strati sottili e medi, talora spessi; siltiti e arenarie fini micacee, estremamente alterate, talora silicizzate o con liste di selce scura; A/P generalmente << 1.
Intensa tettonizzazione con frequenti piani di frattura e clivaggio di tipo *pencil slate*; frequenti vene di calcite interstrato; localmente, pieghe mesoscopiche a cuspide.
Potenza affiorante circa 150 metri.
Al tetto questa litofacies passa per alternanza, marcata dall'aumento delle torbiditi marnose, a TNC; limite inferiore tettonico su BIF o con FMS e TMR.
BARTONIANO INF.-CHATTIANO (NP16-NP25)

UNITÀ TETTONICA SICILIDE

FMS

FORMAZIONE DI MONTE SANT'ARCANGELO
Torbiditi marnoso-calcaree in strati medi e spessi, talora molto spessi, costituite da prevalenti marne biancastre e grigio chiare con base calcarenitica e calcilutitica, talora con liste e noduli di selce chiara. Sono presenti torbiditi arenaceo-pelitiche grigio verdastre, da sottili a molto spesse, con siltiti, arenarie micacee e vulcanoclatiche.
Potenza geometrica affiorante variabile da poche decine a circa 200 metri.
Limite superiore tettonico con GSO e TRN; limite inferiore tettonico con TMR e BIF.
EOCENE (da letteratura)-***OLIGOCENE SUP.*** (NP25)

TMR

ARGILLE VARICOLORI DI TEMPA ROTONDA
Argilliti foliate di colore grigio piombo, con intervalli rosso scuro e verdastri nella parte inferiore, rosso mattone e grigi nella parte superiore, a struttura caotica, con intercalazioni di torbiditi a base calcarenitica e calcilutitica, siltitica e arenitica, raramente con stratificazione conservata, generalmente in clasti e *boudins*.
Nella parte inferiore localmente affiora una litofacies (non cartografabile), intensamente deformata con foliazione, trasposizione e *boudinage*, costituita da strati generalmente medi di argilliti grigio scure e marne biancastre e grigie, con intercalazioni di torbiditi sottili e medie, raramente spesse, argilloso-calcilutitiche con liste di selce.
Potenza difficilmente valutabile per l'intensa tettonizzazione; la potenza geometrica affiorante varia da poche decine a circa 300 metri.
Limite superiore tettonico con l'unità tettonica Castelnuovo Cilento o FMS; limite inferiore tettonico su BIF.
CRETACICO SUP.-AQUITANIANO (da letteratura)

UNITÀ TETTONICA DEI MONTI ALBURNO-CERVATI-POLLINO

DEPOSITI DI *PIGGY BACK*

PGN_3 / PGN_2

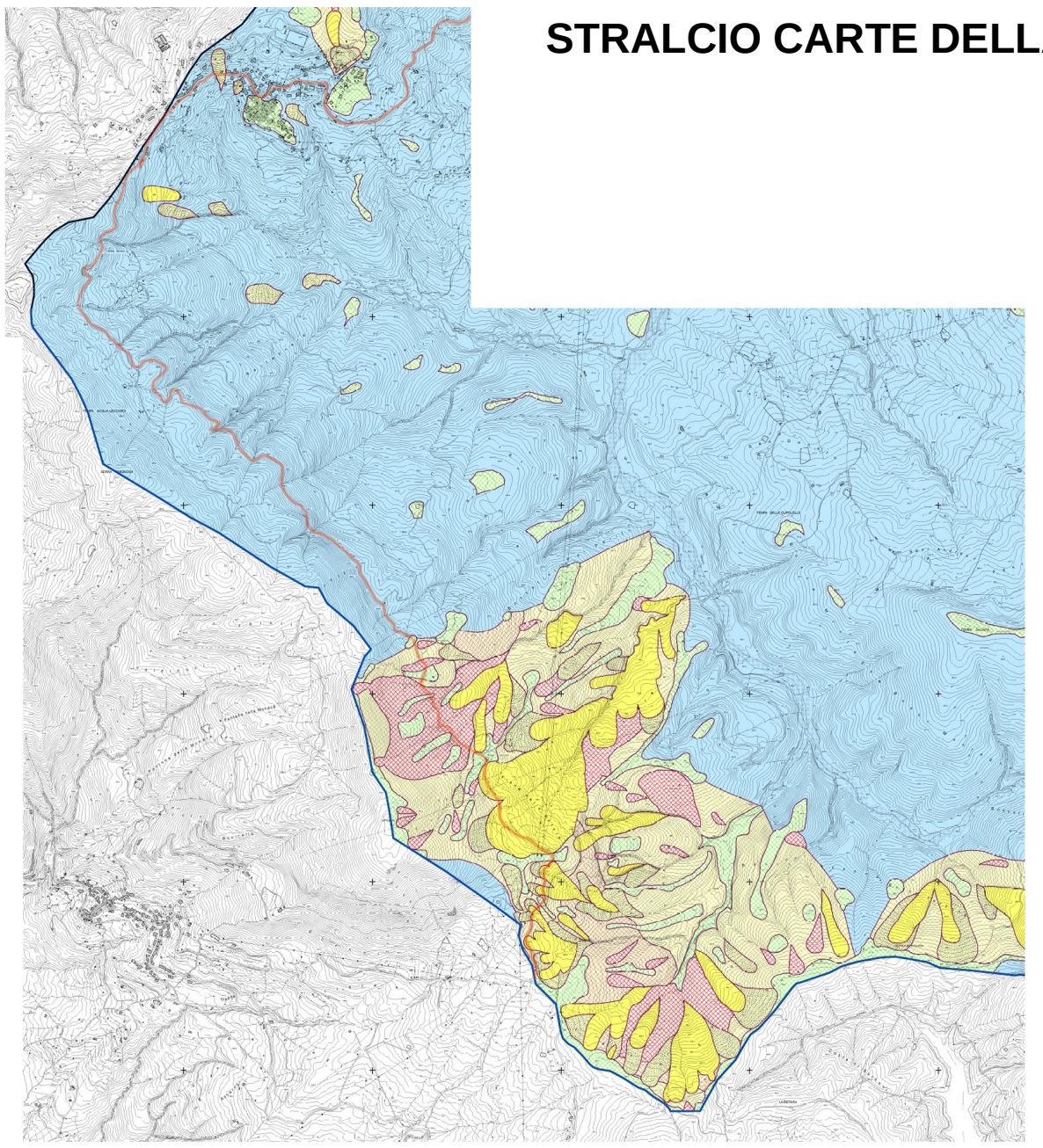
CALCIRUDITI ED ARENARIE DI PIAGGINE
Brecce calcaree e torbiditi arenacee e pelitico-arenacee, con episodi di frane sottomarine; in questo foglio affiorano solo piccoli lembi, molto tettonizzati, di facies silicoclastiche pelitico-arenacee con strati medi e spessi riferibili al membro di S. Pietro (PGN_2) e arenaceo-pelitiche con strati spessi e molto spessi riferibili al membro del Vallone di Rosano (PGN_3).
In contatto netto, probabilmente discontinuo, su BIF.
Potenza massima affiorante di alcune decine di metri.
SERRAVALLIANO (NN6)-TORTONIANO (da letteratura)

DEPOSITI DI AVANFOSSA

BIF

FORMAZIONE DEL BIFURTO
Prevalenti argille color tabacco, talora policrome, ed argille siltose in livelli spessi e molto spessi con intercalazioni di torbiditi medie e spesse marnose e marnoso-calcaree grigie chiare con base talora costituita da areniti carbonatiche, grigie, grossolane, livelli di biocalcirudite (brecciole) e arenarie silicoclastiche.
Potenza stratigrafica difficilmente valutabile per l'intensa deformazione, stimata non superiore a 250 metri.
Limite superiore tettonico con TMR e FMS; localmente sembra passare stratigraficamente a PGN; alla base in contatto discontinuo spesso tettonizzato su FRC o TRN.
LANGHIANO (da letteratura)

STRALCIO CARTE DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA



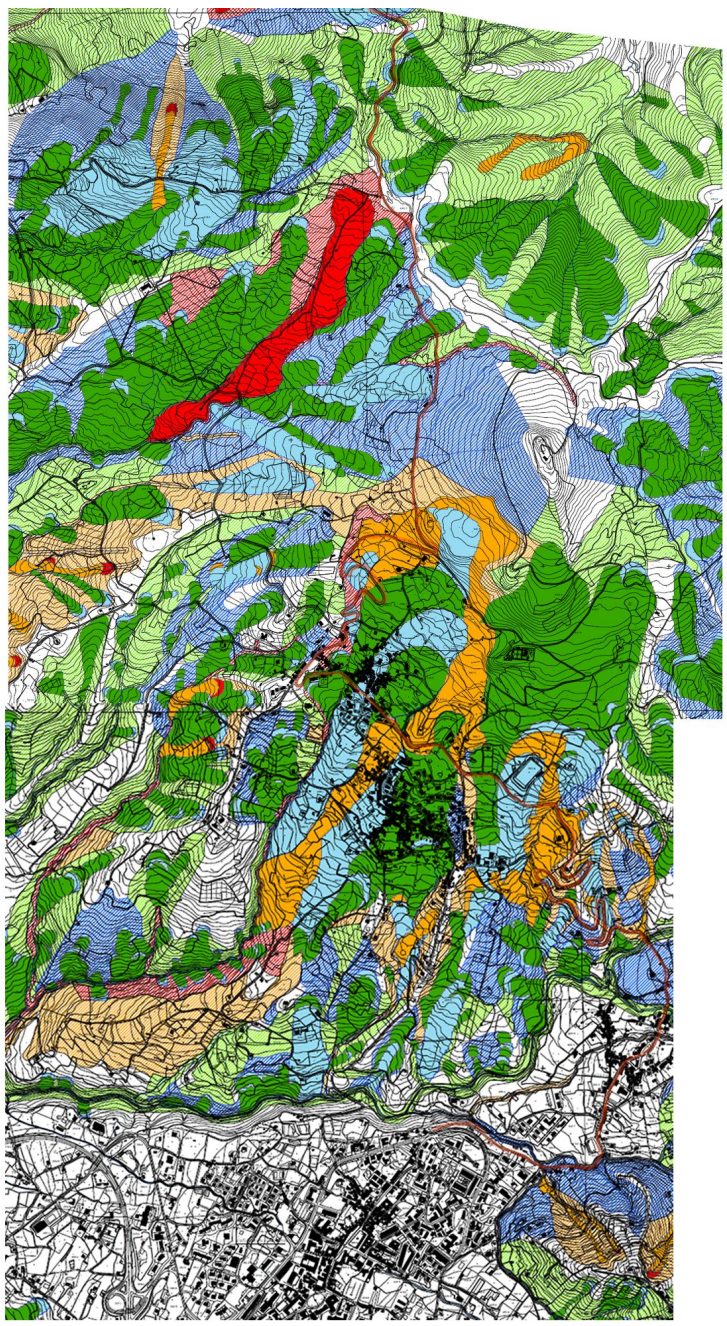
LEGENDA

Pericolosità reale

- Pf1 — Suscettibilità moderata, per frane da bassa a media intensità e stato compreso tra attivo e inattivo
- Pf2 — Suscettibilità media, per aree soggette a deformazioni lente e diffuse e stato attivo
- Pf2 — Suscettibilità media, per frane da media ad alta intensità e stato compreso tra attivo e inattivo
- Pf3 — Suscettibilità elevata, per frane di alta intensità e stato compreso tra attivo e quiescente

Pericolosità potenziale

- P_utr1 — Moderata propensione all'innesco-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento
- P_utr2 — Media propensione all'innesco-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento
- P_utr3 — Elevata propensione all'innesco-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento
- P_utr4 — Molto elevata propensione all'innesco-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento
- P_utr5 — Propensione all'innesco-transito-invasione per frane da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio
- Cava — AREA DI CAVA – Aree nelle quali la pericolosità da frana è legata alle attività di scavo in corso o pregresse



Pericolosità da Frana

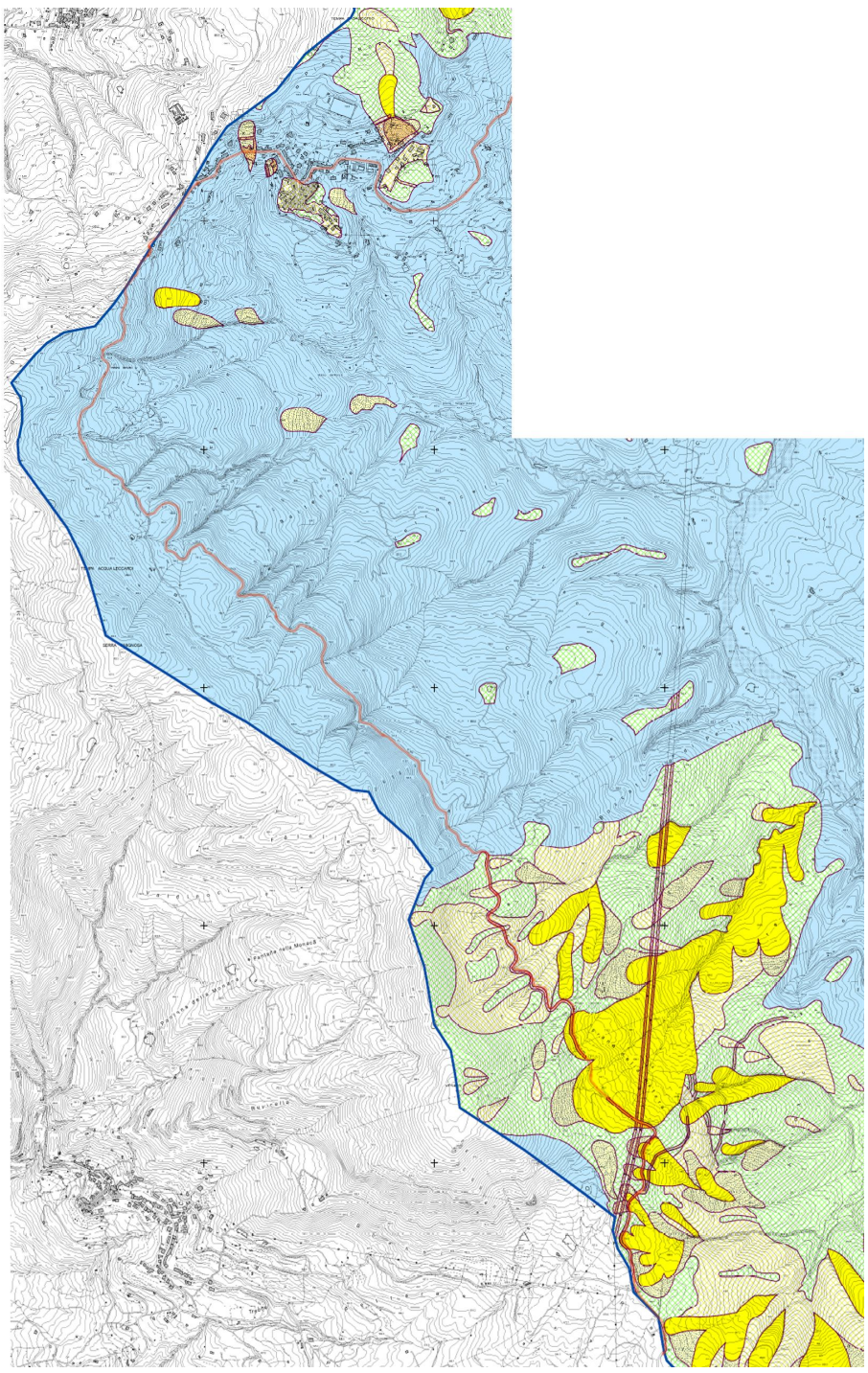
Classe

- P1 - Moderata
- P2 - Media
- P3 - Elevata
- P4 - Molto Elevata

Pericolosità d'Ambito

Classe di Pericolosità d'Ambito

- Pa1 - Modetata
- Pa2 - Media
- Pa3 - Elevata
- Pa4 - Molto Elevata

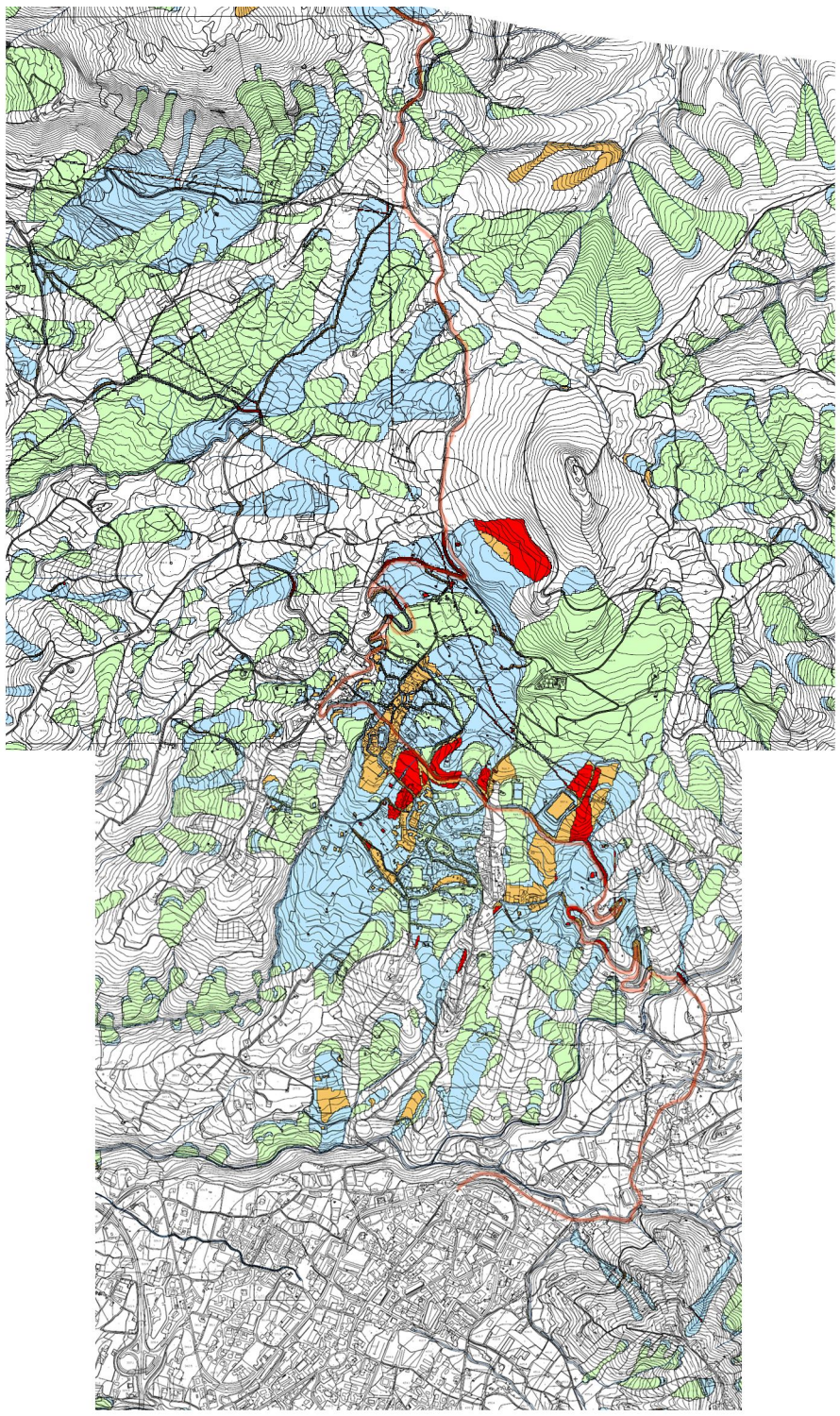


Rischio reale

Rf1	Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf1, con esposizione a un danno moderato o medio
Rf2a	Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf2a, con esposizione a un danno moderato o medio, per aree soggette a deformazioni lente e diffuse
Rf2	Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf2, con esposizione a un danno moderato o medio, nonché su aree a pericolosità reale da frana Pf1, con esposizione a un danno elevato o altissimo
Rf3a	Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf2a, con esposizione a un danno elevato o altissimo per aree soggette a deformazioni lente e diffuse
Rf3	Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf3, con esposizione a un danno moderato o medio, nonché su aree a pericolosità reale da frana Pf2, con esposizione a un danno elevato o altissimo
Rf4	Rischio gravante su aree a pericolosità reale da frana Pf3, con esposizione a un danno elevato o altissimo

Rischio potenziale

R_utr1	Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno moderato, nonché su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_1, con esposizione a un danno moderato o medio
R_utr2	Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_4, con esposizione a un danno moderato, su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno moderato o medio, su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno medio o elevato ed infine su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_1, con esposizione a un danno elevato o altissimo
R_utr3	Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_4, con esposizione a un danno medio, su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno elevato, infine su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno altissimo
R_utr4	Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_4, con esposizione a un danno elevato o altissimo, nonché su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno altissimo
R_utr5	Rischio potenziale gravante sulle Unità Territoriali di Riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_5, da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio
Cava	AREA DI CAVA - Aree nelle quali il rischio da frana è legato alle attività di scavo in corso o pregresse



RISCHIO DA FRANA

Classe

- R1 - Moderato
- R2 - Medio
- R3 - Elevato
- R4 - Molto Elevato

STRALCI CARTE DEL RISCHIO DA FRANA