

STUDIO DI GEOLOGIA AMBIENTALE

Geol. Dr.
Raffaele
DE ANGELIS



Tel.:
0824335811
0824986377
Via M. Russo, 4
82100 BENEVENTO

O.R.G. n. 605 del 15-07-1988
C. F.: DNG RFL 63E30 Z133M ✦ P. IVA: 00 849 280 623

Comune di PESCO SANNITA (BN)

OGGETTO

**Progetto dei Lavori
per il RIFACIMENTO dei COLLETTORI FOGNARI dei TRATTI INCROCIO
VIA ROMA, EX S.S. 212 e VIA SAN NICOLA, di COLLEGAMENTO al
DEPURATORE COMUNALE in LOCALITA' ACQUARO**

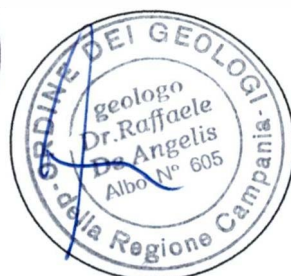
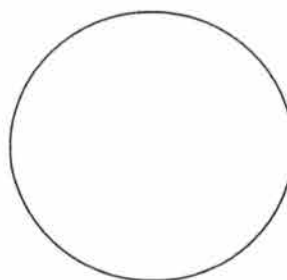
COMMITTENTE

**Amministrazione Comunale
PESCO SANNITA (BN)**

STUDIO DI COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA

Il Progettista fa proprie le conclusioni del
Geologo e le sottoscrive.

Data: 20/06/2026



Indice

Premessa	<i>pag. 3</i>
1.- Inquadramento idro-geo-lito-morfologico	<i>pag. 5</i>
2.- Caratteristiche geotecniche e litodinamiche	<i>pag. 8</i>
3.- Rischio sismico	<i>pag. 10</i>
4.- Stabilità del pendio e delle scarpate	<i>pag. 12</i>
5.- Stima dei carichi unitari, dei cedimenti e della stabilità del pendio	<i>pag. 13</i>
6.-Compatibilità idrogeologica delle opere	<i>pag. 14</i>
7.- Conclusioni	<i>pag. 15</i>

Tavole allegate:

- Tavola **A**: Corografia generale con ubicazione dell'area interessata dalle opere in progetto (in scala 1: 25 000);
- Tavola **B**: Stralcio della carta topografica con ubicazione dell'area interessata dalle opere in progetto (in scala 1: 5 000; da rilievo aerofotogrammetrico del territorio comunale);
- Tavola **C**: Carta del rischio di frana dell'ex A. di B. con ubicazione della area interessata dalle opere in progetto (in scala 1: 25 000);
- Tavola **C1**: Carta geologica (in scala 1;10.000);
- Tavola **D**: Stima del margine di sicurezza (**Cs**) del pendio "illimitato con filtrazione idrica subparallela alla superficie", in condizioni pseudostatiche e geotecniche non drenate, e del limite di sicurezza delle scarpate (metodo di TAYLOR);
- Tavola **E**: Stima dei carichi unitari, dei cedimenti e del margine di sicurezza (**Cs**) del pendio "illimitato con filtrazione idrica subparallela alla superficie", in condizioni pseudostatiche e geotecniche non drenate.

PREMESSA-INCARICO

L'Amministrazione Comunale di PESCO SANNITA (BN) ha affidato, al sottoscritto Geol. Dr. Raffaele DE ANGELIS di Fragneto Monforte (BN), l'incarico di redigere lo studio di compatibilità idrogeologica secondo l'**Art. 20 - SCI/03 - Tipo III**, relativo al Progetto dei Lavori per il Rifacimento dei Collettori Fognari dei Tratti Incrocio Via Roma, Ex S.S. 212 e Via San Nicola, di Collegamento al Depuratore Comunale in Località Acquaro, redatto dal Dr. Ing. Roberto GUERRERA.

Nelle more del suddetto incarico, il sottoscritto ha effettuato dapprima la ricognizione idro-geo-lito-morfologica di superficie, ha consultato gli esiti delle indagini geognostiche dirette (sondaggi geognostici), delle prospezioni geofisiche e del laboratorio terre e materiali, a corredo della Zonazione Geotecnica in Prospettiva Sismica del territorio comunale, nonché i suoi precedenti studi condotti nell'area, ed ha provveduto, poi, a far eseguire, nell'area oggetto di studio, dieci trincee geognostiche, profonde circa 2,50 m, per l'identificazione dei litotipi direttamente interessati dalle opere in progetto, per saggiare gli stessi con il penetrometro e lo scissometro tascabili (per ricavare i valori dell'angolo di attrito interno e della coesione non drenata) e per prelevare dei campioni con il volumometro (per determinare le masse volumiche).

Lo studio è stato così articolato:

- ricerca bibliografica per l'acquisizione dei parametri geologici, geomorfologici, idrogeologici e geologico-tecnici dell'area di interesse,
- raccolta delle analisi geologico-pianificatorie, precedenti, a corredo degli strumenti urbanistici del territorio comunale,
- raccolta di tutte le altre "fonti" disponibili (piani di rischio frana redatti dalla

competente Autorità di Bacino, ricerche scientifiche non pubblicate, lavori professionali ...),

- sopralluoghi nell' area di interesse per eseguire il rilevamento di dettaglio,
- programmazione ed esecuzione delle indagini dirette.

Recepiti gli esiti delle indagini, esaminate ed organizzate tutte le "fonti" raccolte ed analizzato il progetto delle opere in titolo, il sottoscritto ha provveduto:

- alla elaborazione dei dati raccolti,
- alla redazione di allegati cartografici,
- alla stesura della presente relazione conclusiva.

1.- INQUADRAMENTO IDRO-GEO-LITO-MORFOLOGICO

1.1.- Generalità

Il progetto prevede il rifacimento di tratti obsoleti o danneggiati della rete fognaria a servizio del centro urbano, nonché la manutenzione straordinaria dell'esistente impianto di depurazione delle acque reflue. Le aree interessate dalle opere in progetto sono situate sul versante settentrionale di Toppa Barrata (569 m s.l.m.), in destra idrografica del F.me Tammaro tributario, in destra, del Calore (bacino idrografico principale del F.me Volturno – Litorale Tirrenico); tra le quote titolo di ca. 330 e ca. 455 m s.l.m. (Tavoletta I S. O. – Pesco Sannita – del F.° 173 della Carta d' Italia – I. G. M.), tra la periferia sud-orientale del Centro Urbano di Pesco Sannita (BN) e la Località Acquaro.

1.2.- Morfologia

L' attuale morfologia è strettamente legata agli eventi mio-pliocenici traslativi, alla successiva fase plio-quadernaria essenzialmente distensiva, agli impulsi climatici quadernari ed alle caratteristiche litologiche dei terreni affioranti.

In particolare, nell' area di interesse, le vergenze topografiche locali volgono verso il quadrante sud-occidentale; le pendenze presentano, nei tratti più acclivi, valori medi (ca. il 12%, pari a 7 DEG). Non sono state osservate, in essa e nelle zone limitrofe, le morfologie derivate da dissesti franosi attuali o remoti, sia soliflussivi che rotazionali, né quelle connesse con altri processi morfogenetici a rapida evoluzione. Inoltre, l' esame dei manufatti esistenti non ha evidenziato l' esistenza di strutture interessate da dissesti statici generati da fenomenologie di taglio o da cedimenti differenziati dei terreni implicati, laddove, adottando i criteri dettati dalle “buone regole dell' arte”, le loro strutture fondali sono state insediate nei terreni soggiacenti la Coltre Superficiale umizzata ed areata.

1.3.- Geolitologia

Il rilevamento geologico di dettaglio e le indagini geognostiche eseguite hanno evidenziato che a letto della **Coltre Superficiale**, umizzata ed areata, potente mediamente circa 1,50 m, di colore brunastro, a matrice silto-argillosa e con elementi litoidi eterogenei per natura, forma e dimensioni, nell' area oggetto del presente studio, affiora la **Successione ARGILLO-MARNOSA**, che rappresenta il membro superiore di quella, più ampia, identificata come **Complesso Litologico del "Flysch Rosso"** (alloctono).

In particolare,

- i **Sedimenti ARGILLO-MARNOSI**, di preminente età paleogenica, sono caratterizzati in loco da "strati contorti e scompaginati di siltiti argillose e marne argillose, fissili, grigiastre, verdastre e varicolori, consolidate, con interstrati litoidi di calcareniti con liste e noduli di selce bruna, di calcari, calcari marnosi, brecciole calcaree, calcareniti e calcilutiti di colore biancastro, giallastro ed avana".

Considerazioni geologiche regionali fanno ritenere che il tutto è stato dislocato dalla tetto-genesi tardo miocenica-pliocenica della orogenesi appenninica nella fossa molisana-sannitica da bacini di area interna (nel verso della tetto-genesi).

1.4.- Idrologia

Il clima temperato caldo-umido, con escursione termica media annua di circa 15 °C e temperature medie minime e massime, mensili, comprese tra 2 °C (Gennaio) e 39 °C (Luglio), è notevolmente influenzato dalle correnti fredde provenienti da nord-est.

Le precipitazioni atmosferiche, concentrate in massima parte nel periodo ottobre-maggio e caratterizzate da una pluviometria media annua di circa 800 mm e da valori di massima intensità di pioggia, nelle 24 ore, di circa 200 mm (valori desunti dai dati del Servizio Idrografico dello Stato per la Stazione Pluviometrica di Pesco Sannita), defluiscono attraverso il reticolo idrografico esistente (fossi jemali), parzialmente obliterato dall' azione antropica, di tipo subparallelo-dendritico, a densità media (fantasma negli alti bacini), a regime torrentizio e profilo concavo, con alvei, incanalati e regressivi, regolati dalle successive soglie di sbocco, nonché

attraverso il sistema viario esistente.

Il deflusso idrico è costituito essenzialmente dalle precipitazioni in quanto le emergenze idriche sono assenti. Infatti, il bilancio idrologico dell' area è, di norma, negativo.

E' da rilevare, poi, che la rete idrografica dell' area presenta uno stadio ancora giovanile ed il deflusso è legato ad eventi intensi e continui. Le aste del reticolo, infine, sono da ritenersi sempre drenanti ed operano un' erosione di letto e di sponda, se non regimate.

1.5.- Idrogeologia

L' idrogeologia episuperficiale (entro i primi 30,00 m dal p. c.) è condizionata dalla bassa permeabilità relativa dei Sedimenti ARGILLO-MARNOSI con una circolazione idrica (percolazione) impedita dalla scarsa ampiezza dei meati intergranulari; in realtà, la permeabilità relativa globale della successione è talmente bassa da permettere di considerare la stessa tra gli impermeabili regionali più importanti, anche se, in generale, è possibile intercettare alcuni orizzonti o sacche sature, insediati in corrispondenza delle discontinuità litologiche verticali (intercalazioni calcaree fratturate), che alimentano un certo numero di "punti d' acqua" a portata infima sebbene perenne, nonché la falda idrica stagionale (con deflusso subparallelo alla superficie topografica), a letto della Coltre Superficiale, legata agli atmosferici locali.

Nell' area, in particolare, non sono stati individuati "punti d' acqua" emungenti falde freatiche, episuperficiali e/o profonde, significative.

2.- CARATTERISTICHE GEOTECNICHE E LITODINAMICHE

Le trincee geognostiche e le sezioni naturali esistenti hanno evidenziato che, nell' area, i terreni presenti nelle prime decine di metri dal piano campagna, procedendo con la profondità, possono essere suddivisi nei seguenti ammassi geotecnici omogenei:

- **COLTRE SUPERFICIALE (umizzata-areata)**, con spessore medio di ca. m 1,50, caratterizzata dai seguenti parametri (valori desunti da analisi di Laboratorio Terre effettuate su campioni, indisturbati, di terreni prelevati in sedimenti geologicamente e geotecnicamente analoghi e, quindi, correlabili con quelli esistenti in sito, nonché da prospezioni sismiche condotte in aree dove affiorano terreni omologhi):

- Peso di volume naturale	16,0 KN/m ³
- Peso di volume asciutto	14,0 KN/m ³
- Peso di volume saturo	17,5 KN/m ³
- Angolo di attrito interno	10 DEG
- Coesione a rottura	10,0 KN/m ²
- Coesione non drenata (cu)	25,0 KN/m ²
- Velocità onde di compressione (P)	520 m/s.

Tale strato mostra scadenti caratteristiche fisico-meccaniche in termini di elasticità, portanza e deformabilità e, pertanto, non risulta idoneo per l' appoggio di strutture fondali.

- **SEDIMENTI ARGILLO-MARNOSI** che presentano, a vantaggio della sicurezza (in quanto riferite al solo "fine"), nella parte superiore, le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche (valori desunti da analisi di Laboratorio Terre effettuate su campioni, indisturbati, di terreni prelevati in sedimenti geologicamente e geotecnicamente analoghi e, quindi, correlabili con quelli esistenti in sito, nonché da prospezioni sismiche condotte in aree dove affiorano terreni omologhi):

- Potenza	> 30,0 m
- Peso di volume naturale	19,1 KN/m ³
- Peso di volume asciutto	17,9 KN/m ³
- Peso di volume saturo	19,9 KN/m ³
- Angolo di attrito interno	20 DEG
- Coesione a rottura	25,0 KN/m ²
- Coesione non drenata (cu)	70,0 KN/m ²
- Modulo Edometrico (da 100 - 1000 KPa)	9100 KPa
- Velocità onde di compressione (P)	765 m/s
- Velocità onde di taglio (S)	320 m/s
- Rigidità (R)	14,6 MN/m ² s.

I sedimenti soggiacenti la Coltre Superficiale, in virtù della costanza di composizione mineralogica, di caratteristiche sedimentologiche e di comportamento geomorfologico, possono essere estesi, ai fini dei computi geotecnici ed a vantaggio della sicurezza, a tutto l'ammasso sottostante le opere in progetto (e da queste interessato) che, in realtà, presenta mediocri-discrete caratteristiche fisico-meccaniche in termini di elasticità, di deformabilità e di portanza. Gli ammassi sono, però, influenzabili dagli atmosferici che inducono in degrado la parte superiore, il cui spessore è legato alla presenza del "grosso" (maggiore se esso è carente), variando le proprietà meccaniche, riducendo le resistenze alla compressione ed al taglio e, quindi, la coesione, l'attrito e la capacità portante.

3.- RISCHIO SISMICO

La “Pericolosità Sismica di Base” del sito di costruzione, necessaria per la determinazione delle azioni sismiche di progetto, è stata definita sulla base dei risultati del Progetto S1 dell’ I. N. G. V.

Determinate le coordinate geografiche dell’ area (Longitudine 14,813848° e Latitudine 41,233469°), si ottengono i seguenti valori dei parametri a_g (accelerazione orizzontale massima al sito), F_o (valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e T_c^* (periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale) per i periodi di ritorno T_R di riferimento:

T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_c^* [s]
30	0,062	2,426	0,280
50	0,084	2,357	0,296
72	0,101	2,338	0,314
101	0,121	2,333	0,324
140	0,144	2,325	0,334
201	0,173	2,314	0,344
475	0,265	2,301	0,373
975	0,363	2,319	0,391
2475	0,503	2,451	0,433

Per quanto concerne la “Risposta Sismica Locale”, poiché sono previste strutture fondali insediate nei Sedimenti ARGILLO-MARNOSI che presentano una potenza maggiore di 30,00 m (dal piano di imposta delle fondazioni), caratteristiche fisico-meccaniche in termini di elasticità, di deformabilità e di portanza in graduale aumento con la profondità e valori di $V_{S,eq}$ (velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio) maggiori di 180 m/s, si osserva che l’ *amplificazione*

stratigrafica deve essere valutata con riferimento alla Categoria di sottosuolo **C**.

Le condizioni topografiche locali (pendio con inclinazione di circa il 12%, pari a 7 DEG, minore di 15 DEG) permettono, inoltre, di classificare il sito, ai fini della valutazione dell' *amplificazione topografica*, nell' ambito della Categoria **T₁**, a cui corrisponde un valore del coefficiente **S_T** pari a 1,00.

Non sono da prevedere, infine, eventuali fenomeni di liquefazione in quanto l' assortimento granulometrico dei litotipi costituenti l' area non è iscrittabile nel "fuso granulometrico" individuato da SEED, IDRISS et Alii ed, ancora, non è presente una falda freatica, episuperficiale e/o profonda, significativa.

4.- STABILITA' DEL PENDIO E DELLE SCARPATE

L' area interessata dalle opere in progetto è caratterizzata da stabilità certa; la sua naturale evoluzione geomorfologica è connessa essenzialmente all' azione di dilavamento, con limitata erosione della coltre superficiale operata dagli agenti esogeni. L' area ricade solo parzialmente in zone classificate come **R4**, **R3** ed **A3** dall' ex Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno. Si precisa che gli interventi sono realizzabili secondo quanto sancito dall' art. 3, titolo II, lettere B ed E delle norme di attuazione dell' Autorità di Bacino competente. Si tratta, in effetti, di interventi di manutenzione straordinaria su infrastrutture a rete esistenti, di interesse pubblico e riferiti a servizi essenziali non delocalizzabili.

Vista, infatti, la sismicità dell' area, osservato il declivio del sito e considerato che il pendio è idrogeologicamente e geomorfologicamente ascrivibile tra quelli "illimitati con filtrazione idrica subparallela alla superficie", è stata valutata la stabilità dello stesso in condizioni pseudostatiche e geotecniche non drenate. Il Margine di Sicurezza (**Cs**), di una striscia di terreno, con altezza media (**H**) di 2,00 m (due volte lo spessore medio della Coltre Superficiale) e lunghezza illimitata, è risultato pari a 1,55; maggiore di 1,30, valore minimo assunto in funzione delle conoscenze del sito. Tale stima è stata elaborata, nell' alligata TAVOLA C, ponendoci nelle condizioni più svantaggiose ed utilizzando la seguente relazione:

$$Cs = cu / [(\gamma_s \times H \times \sin\beta) + (\gamma_s \times H \times K_h \times \cos\beta) + (\gamma_s \times H \times K_v \times \sin\beta)].$$

Per quanto concerne, infine, le altezze e le inclinazioni delle scarpate degli scavi da operare nell' area, in osservanza della normativa vigente, nella parte finale della TAVOLA C sono stati stimati, con il metodo di Taylor, i Limiti di Sicurezza per altezze unitarie progressive (da 2,00 sino a 10,00 m) e per i tipi di scarpata più usuali negli scavi (2:1, 3:1, 4:1, 6:1 e 10:1). Il progettista potrà, quindi, scegliere le inclinazioni e le altezze opportune, tenendo presente che il Margine di Sicurezza da assumere sarà sempre maggiore di 1,60, valore minimo assunto in funzione delle conoscenze geotecniche dei litotipi affioranti nell' area. Si precisa, anche, che la presente stima non tiene conto del degrado che gli atmosferici inducono nell' ammasso terroso esposto alla loro azione.

5.- STIMA DEI CARICHI UNITARI, DEI CEDIMENTI E DELLA STABILITA' DEL PENDIO

L' esame delle opere in progetto, della morfologia del sito e delle caratteristiche geotecniche e litodinamiche dei terreni implicati converge per l' adozione una struttura fondale, di tipo PIASTRA, insediata nei Sedimenti ARGILLO-MARNOSI soggiacenti la Coltre Superficiale.

La stima dei carichi unitari e dei cedimenti è stata elaborata nell' alligata TAVOLA D considerando, a vantaggio della sicurezza, un ipotetico ammasso con parametri fisici e geotecnici pari a quelli della parte superficiale dei Sedimenti ARGILLO-MARNOSI ed, ancora, le seguenti condizioni:

- * un livellamento dell' area avente uno spessore medio di 5,00 m (sbancamento della Coltre Superficiale: **Ds**);
- * una PIASTRA di fondazione avente una geometria caratteristica individuata da una lunghezza media (**L**) di m 12,30 con strutture portanti ad interasse medio (**L'**) di m 5,60, una larghezza (**B**) di m 12,30 ed un' altezza (**Df**) di m 0,40;
- * una inclinazione dei carichi per effetto sismico di ARCTAN (**a_{max}**);
- * un cedimento ammissibile, non lesivo alle strutture di fondazione e di elevazione, pari ad 1/500 della distanza (**L'**) tra le strutture di elevazione portanti;
- * un sito con un declivio naturale di 7 DEG (pendenza del 12%);
- * un piano di appoggio orizzontale.

Si è ottenuto, quindi, che:

- il CARICO UNITARIO LIMITE del terreno (**Qu**) è di 248,28 kPa;
- il CARICO UNITARIO AMMISSIBILE (**Qa**) è di 105,15 kPa.

Vista, infine, la sismicità dell' area, osservato il declivio del sito e considerato che il pendio è idrogeologicamente e geomorfologicamente ascrivibile tra quelli

“illimitati con filtrazione idrica subparallela alla superficie”, in condizioni pseudostatiche e geotecniche non drenate, il Margine di Sicurezza (**Cs**), per una striscia di terreno con altezza media di 3,00 m (due volte lo spessore medio della Coltre Superficiale) e lunghezza illimitata, è pari a 1,55; maggiore di 1,30, valore minimo assunto in funzione delle conoscenze del sito e della normativa vigente.

6.- COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA DELLE OPERE

Le opere oggetto di progetto consistono nella **sostituzione della condotta fognaria esistente**, mantenendo invariato il tracciato attuale e la quota di posa originaria. La scelta progettuale di operare in sostituzione, senza variazioni plano-altimetriche e senza ampliamenti del corridoio di intervento, consente di contenere le lavorazioni entro ambiti già antropizzati, minimizzando qualsiasi interferenza con l'assetto geologico, geomorfologico e geotecnico del sito.

Analogamente, gli interventi previsti presso l'impianto di depurazione sono configurabili come opere di **manutenzione ordinaria e straordinaria**, non comportando trasformazioni sostanziali dello stato dei luoghi né l'esecuzione di opere strutturali tali da modificare le condizioni di equilibrio del versante o il regime tensionale dei terreni.

Con specifico riferimento alle porzioni di territorio ricadenti in aree a pericolosità geomorfologica o interessate da fenomeni franosi, si evidenzia che il progetto **non prevede interventi in grado di alterare le condizioni di stabilità**. Non saranno infatti effettuati nuovi sbancamenti, approfondimenti di scavo, riporti significativi, né modifiche del deflusso idrico superficiale o subsuperficiale. Le lavorazioni si limiteranno al sedime della rete esistente, senza introdurre fattori predisponenti o innescanti di eventuali condizioni di instabilità.

Il materiale derivante dalle operazioni di scavo e rimozione della condotta esistente sarà, ove tecnicamente idoneo, riutilizzato per il **reinterro della nuova tubazione**, con successiva compattazione eseguita a regola d'arte. Nei tratti sottostanti la viabilità, sarà ripristinato il pacchetto stradale, al fine di garantire sia la funzionalità infrastrutturale sia l'impermeabilità superficiale necessaria a limitare fenomeni di infiltrazione delle acque meteoriche. Ciò contribuisce a escludere effetti indiretti sulla dinamica dei terreni e sulle condizioni di stabilità locale.

In conclusione, in considerazione della natura degli interventi, della loro limitata estensione, dell'assenza di nuove alterazioni morfologiche e del mantenimento delle condizioni plano-altimetriche esistenti, si ritiene che le opere in progetto siano **compatibili con il quadro geologico e geomorfologico dell'area** e non determinino aggravio delle condizioni di pericolosità né effetti negativi sulla stabilità del versante.

7.- CONCLUSIONI

Da quanto innanzi relato si evince che:

1. l'area oggetto del presente studio
 - è ubicata su un pendio stabile, interessato da fenomeni di instabilità solo per tratti limitati;
 -
2. la rete fognaria dovrà essere collocata nei sedimi soggiacenti la Coltre Superficiale; quindi, ad una profondità non inferiore a 1,50 m dall'esistente piano campagna;
3. L'inserimento delle opere in progetto nel contesto geomorfologico locale non determina interferenze con l'attuale assetto morfologico e con le condizioni di equilibrio dei versanti, in quanto gli interventi previsti sono limitati alla sostituzione della condotta fognaria esistente, da realizzarsi lungo il medesimo tracciato e alla stessa quota di posa dell'infrastruttura attuale. L'intervento, pertanto, non comporta l'esecuzione di nuovi sbancamenti, approfondimenti di scavo o modificazioni plano-altimetriche del terreno tali da indurre variazioni del quadro di stabilità locale o incrementi delle condizioni di pericolosità geomorfologica nelle aree classificate R4, A4 e a pericolosità/rischio idrogeologico elevato o molto elevato. Sotto il profilo idrologico, le opere non interferiscono con elementi del reticolo idrografico superficiale, né con impluvi, aste di drenaggio o tratti incanalati, e pertanto

non sono suscettibili di determinare alterazioni del deflusso superficiale o concentrazioni anomale delle acque meteoriche. Dal punto di vista idrogeologico, l'intervento non modifica il locale assetto della circolazione idrica sotterranea, in quanto nell'area oggetto di intervento non si rileva la presenza di una falda significativa o di circuiti idrici ipogei alle profondità interessate dalle lavorazioni. Ne consegue che le opere previste non producono effetti apprezzabili sulle condizioni di permeabilità, drenaggio e filtrazione del sottosuolo. In conclusione, sulla base delle caratteristiche progettuali dell'intervento e delle condizioni geomorfologiche, idrologiche e idrogeologiche del sito, si ritiene che le opere siano compatibili con il contesto territoriale di riferimento e non determinino aggravio delle condizioni di pericolosità esistenti.



genologo
Dr. Raffaele
De Angelis
Albo N° 605

Geol. Dr. Raffaele DE ANGELIS

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

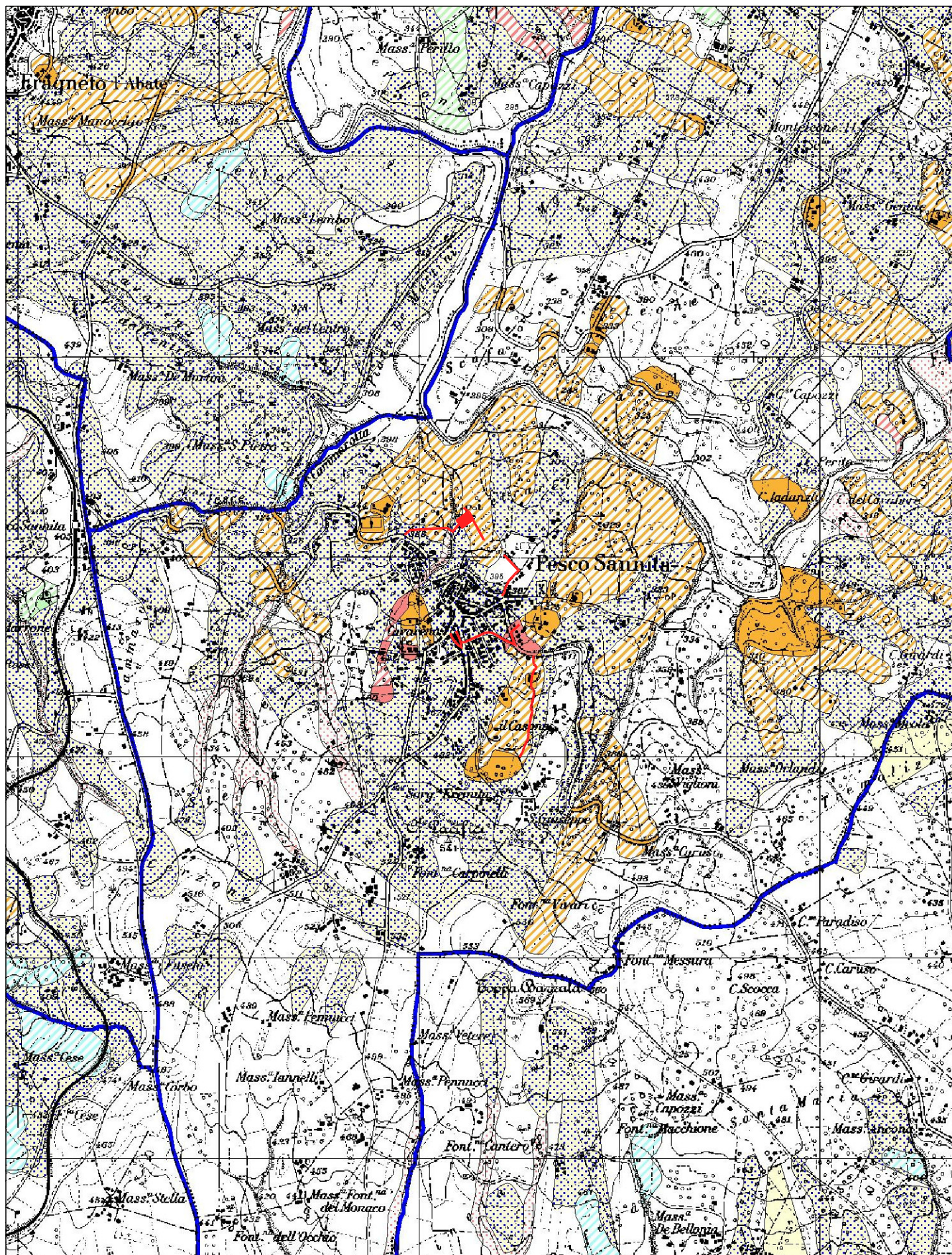
Scala 1:25000

AREA DI INTERVENTO

TAVOLA C

Scala 1:25000

Comune di Pesco Sannita (BN) Prot. n. 0006217 del 29-06-2026 partenza Cat. 6 cl. 5

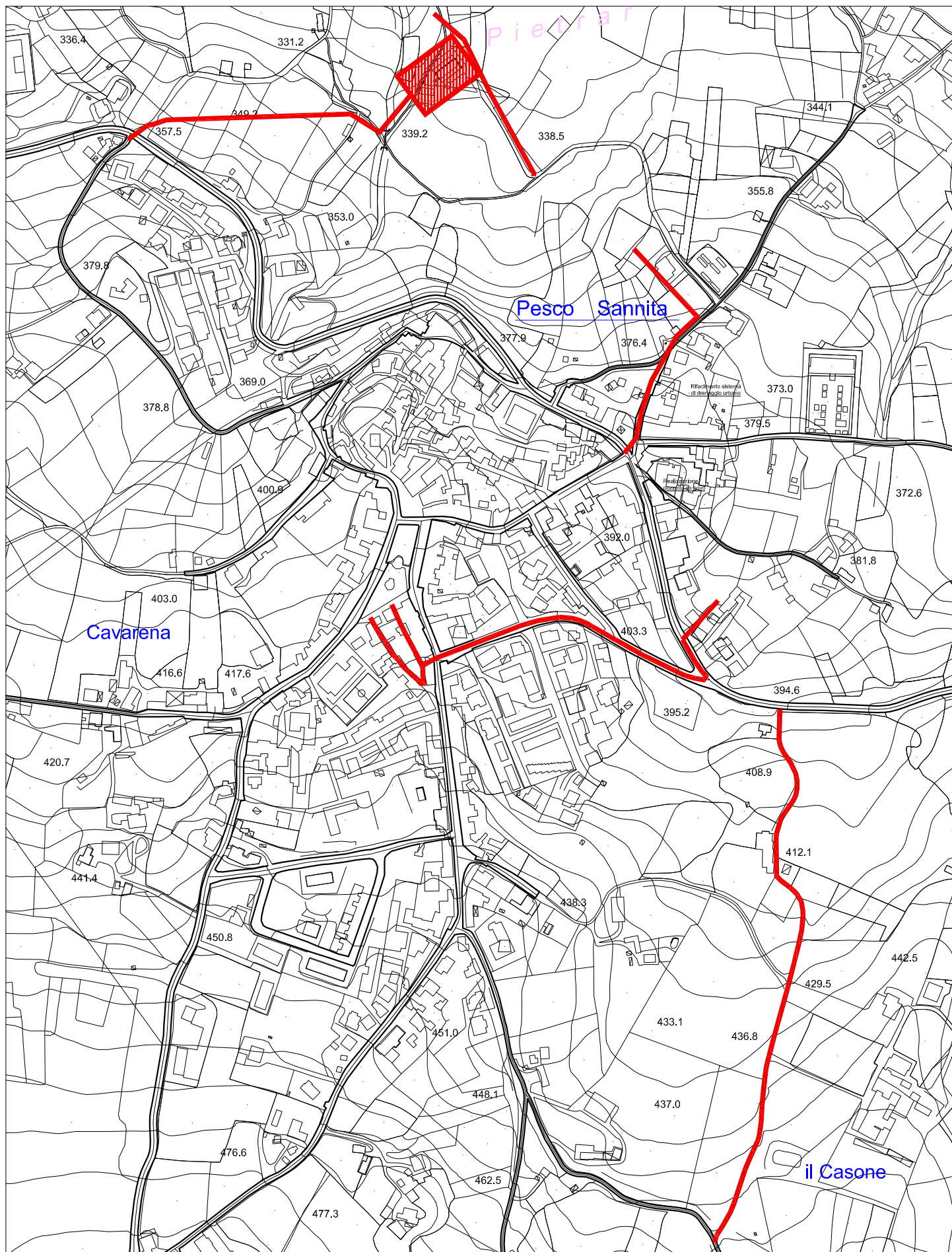


AREA DI INTERVENTO

TAVOLA B

Scala 1:5000

Comune di Pesco Sannita (BN) Prot. n. 0006217 del 29-06-2026 partenza Cat. 6 cl. 5



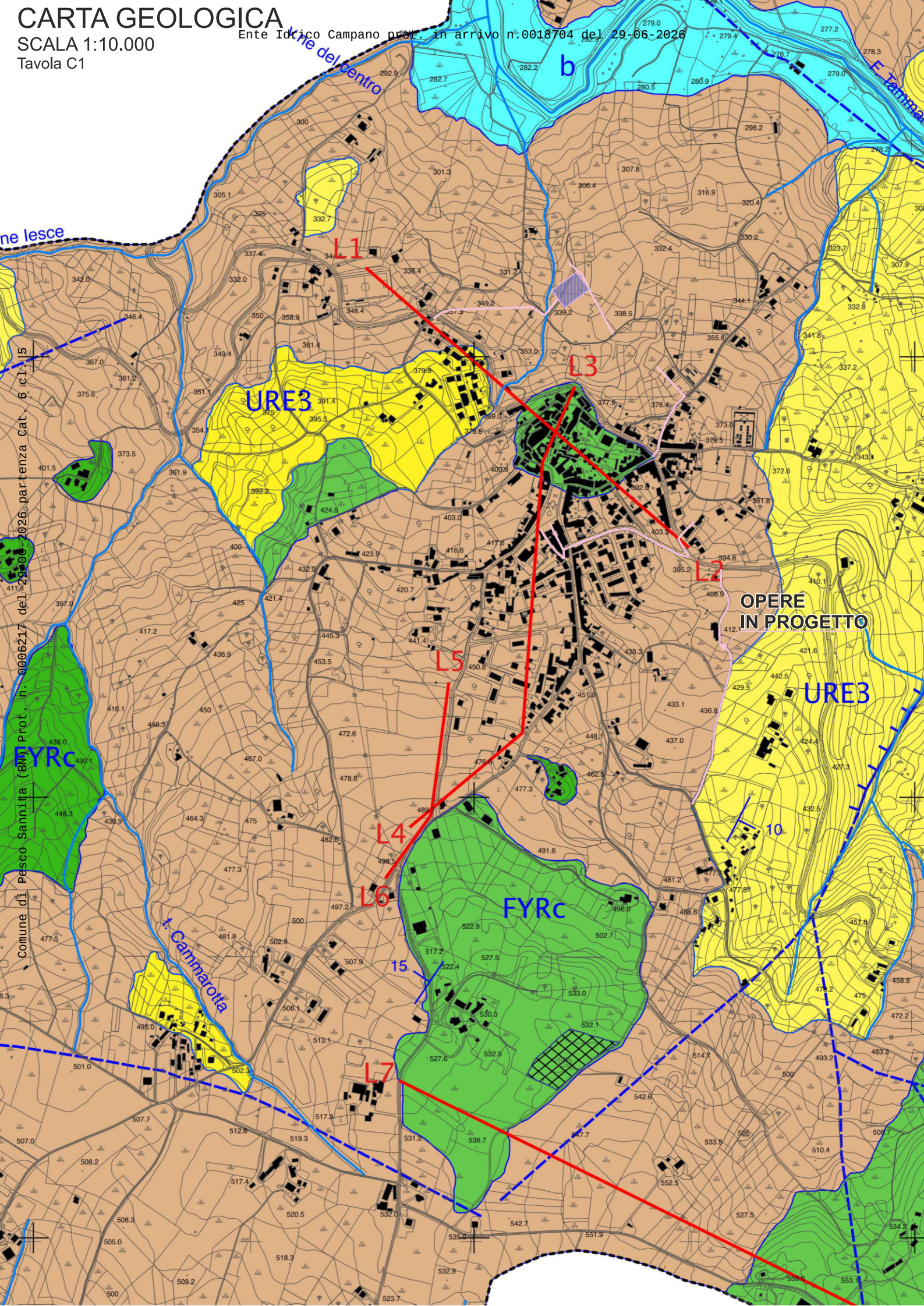
AREA DI INTERVENTO

CARTA GEOLOGICA

SCALA 1:10.000

Tavola C1

Ente Idrico Campano prot. in arrivo n.0018704 del 29-06-2026

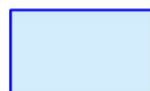


Unità continentali del Quaternario



b- Depositi alluvionali.

Alternanza di ghiaie poligeniche/petromittiche, più raramente fanglomerati/paraconglomerati fluviali in banchi e strati a matrice sabbioso-limosa, con sabbie limose e limi argillificati in strati decimetrici; sabbie e ghiaie di gola; limi.



b2e- Depositi colluviali di versante.

Depositi prevalentemente limoso-argillosi con elementi calcareo-marnosi ed arenitici; regolite, suoli, depositi alteritici rimaneggiati e sottoposti a processi di lento trasporto massivo ed areale di versante o di accumulo al piede.

(Attuale - Olocene)

Unità stratigrafica a limite inconforme



URE3- Unità di Reino.

Arerarie medio-grossolane, da quarzoso-feldspatiche a quarzoso-litiche, microconglomerati granulari giallastri con diametro medio, granuli inferiori a 5 mm, subordinatamente arenarie ciottolose, in strati molto spessi e banchi amalgamati a stratificazione indistinta, con strutture massive o gradate, con abbondante matrice sabbiosa e assenza di matrice fangosa; a luoghi strutture da fluidificazione e bioturbazione; presenza di inclusioni miste di litofacies arenacee e granulari, passanti a luoghi, verso l'alto, ad arenarie in strati medi e spessi con stratificazione interna piano/obliqua; subordinatamente intercalazioni orizzontali di marne biancastre, argille marnose verdastre, calcareniti grigiastre e marne calcaree, argille marnose grigio-scure; depositi nel complesso riferibili al prodotto di flussi torbiditici granulari di alta densità.

(Serravalliano?)

Formazione del "Flysch rosso"



FYRp- Litofacies pelitica.

Argille marnose e siltose, argilliti grigio-verdognole e rosso-brune, con stratificazione interna piano-parallela o ondulata; calcilutiti fini grigio-verdastre laminate, marne calcaree grigiastre fogliettate, marne e marne calcaree selcifere con marcata laminazione da piano-parallela a ondulata da corrente torbiditica; tali alternanze affiorano in strati sottili e piano-paralleli, o con giunti leggermente ondulati.

(Burdigalliano?)



FYRc- Litofacies calcarea.

Alternanze di calcari e marne in strati e banchi, intercalate a marne argillose e argilliti rossastre; gli orizzonti calcarei sono costituiti da calcareniti e calciruditi grigio chiari con abbondanti Nummuliti ed Alveoline; calcari grigiastri e biancastri, in strati e banchi massivi, oppure con tipica e marcata stratificazione interna ondulata e lenticolare tipo "flaser" e diffuse fratture verticali; calcari cristallini saccaroidi biancastri e grigio avana con vene spatiche, a luoghi ridotti a brecce di frizione; subordinatamente strati calciruditi a frammenti di rudiste con stratificazione irregolare, a luoghi con macroforaminiferi tipo Orbitoidi.

(Plaleogene?)

Legenda simboli



giacitura degli strati



contatto stratigrafico



faglia presunta



faglia diretta



confini comunali



reticolo idrografico

L1

L2



traccia di sezione geologica



materiale in discarica

• STIMA DELLA STABILITA' DEL PENDIO "ILLIMITATO" E DELLE SCARPATE •

A.- PARAMETRI DEI TERRENI**• COLTRE SUPERFICIALE**

Spessore max considerato [H°]	1,50		m		
Peso di Volume Naturale [γ _n °]	16,00		k N/m ³		
Peso di Volume Saturo [γ _s °]	17,50		k N/m ³		
Angolo di Attrito Interno [Ø]	10,00	DEG =	0,17	RAD	
Coesione a Rottura Drenata [c']	10,00		k N/m ²		
Coesione non Drenata [cu]	25,00		k N/m ²		

•• SUBSTRATO

Spessore [H]	> 30,00		m		
Peso di Volume Naturale [γ _n]	19,10		kN/m ³		
Peso di Volume Saturo [γ _s]	19,90		kN/m ³		
Angolo di Attrito Interno [Ø]	20,00	DEG =	0,35	RAD	
Coesione a Rottura Drenata [c']	25,00		k N/m ²		
Coesione non Drenata [cu]	70,00		k N/m ²		

B.- CARATTERISTICHE DEL SITO

Angolo di Declivio [δ < 45 DEG]	7,00	DEG =	0,12	RAD	
Accelerazione Orizzontale Massima Attesa al Sito [amax] (*)	0,435		[ag/g]		

C.- STIMA DELLA STABILITA' DEL PENDIO "ILLIMITATO"

(IPOTESI DI FILTRAZIONE IDRICA SUBPARALLELA AL PENDIO)

◇ in condizioni non drenate e potenza di	1,50	m			
• MARGINE DI SICUREZZA	[Cs]				1,64

D.- STABILITA' DELLA SCARPATA (Metodo di TAYLOR)

Tipo di Scarpata:	2:1	3:1	4:1	6:1	10:1
Angolo di Scarpa (δ̂), in DEG:	63	72	76	81	84
Fattore di Stabilità (Ns, funzione di Ø):	0,105	0,125	0,135	0,150	0,165
Altezza Scarpata, in m:	MARGINE DI SICUREZZA:				
2,00	2,71	2,27	2,11	1,89	1,72
3,00	1,80	1,52	1,40	1,26	1,15
4,00	1,35	1,14	1,05	0,95	0,86
5,00	1,08	0,91	0,84	0,76	0, 0
6,00	0,90	0,76	0,70	0,63	0,57
7,00	0,77	0,65	0,60	0,54	0,49
8,00	0,68	0,57	0,53	0,47	0,43
9,00	0,60	0,51	0,47	0,42	0,38
10,00	0,54	0,45	0,42	0,38	0,34

(*) parametro per periodo di riferimento VR= 50 e di ritorno TR= 975

Geol. Dr. Raffaele De Angelis

• STIMA DEI CARICHI UNITARI, DEI CEDIMENTI AMMISSIBILI E DELLA STABILITA' DEL PENDIO •

A.- PARAMETRI DEI TERRENI**• COLTRE SUPERFICIALE**

Spessore [H°]	1,50		m		
Peso di Volume Naturale [γ _n °]	16,00		kN/m ³		
Peso di Volume Asciutto [γ _a °]	14,00		kN/m ³		
Peso di Volume Saturo [γ _s °]	17,50		kN/m ³		
Velocità Onde Compressione [V _p °]	520,00		m/s		

•• SUBSTRATO

Spessore [H]	>	30,00		m	
Peso di Volume Naturale [γ _n]		19,10		kN/m ³	
Peso di Volume Asciutto [γ _a]		17,90		kN/m ³	
Peso di Volume Saturo [γ _s]		19,90		kN/m ³	
Angolo di Attrito Interno [Ø]		20,00	DEG =	0,35	RAD
Coesione a Rottura [c]		25,00		kN/m ²	
Modulo Edometrico [Ed, 100 ÷ 1000 kPa]		9100,00		kPa	
Velocità Onde Compressione [V _{p,eq}]		765,00		m/s	
Velocità Onde Taglio [V _{s,eq}]		320,00		m/s	
Indice di Poisson [μ]		0,39			
Rigidità [R]		14,61		MN/m ² s	
Modulo di Young [E]		51101,36		kN/m ²	

B.- CARATTERISTICHE DELLA FONDAZIONE

Dimensione Maggiore [L]	2,00		m		
Dimensione Minore [B]	2,00		m		
Altezza [D _f > H°]	0,30		m		
Spessore Medio Sbancamento [D _s]	1,50		m		
Interasse Strutture Elevazione [L']	1,70		m		
Inclinazione Piano Posa [β]	0,00	DEG =	0,00	RAD	
Cedimento Ammissibile [w]	0,01	[L'/500]	m		

C.- CARATTERISTICHE DEL SITO

Angolo di Declivio [δ < 45 DEG]	7,00	DEG =	0,12	RAD	
Profondità H ₂ O dal Piano Campagna [Z]	>	15,00		m	
Accelerazione Orizzontale Massima al Sito [a _g] (*)	0,364		[a _g /g]		
Coefficiente di Amplificazione Stratigrafica [S _s] (*)	1,196				
Coefficiente di Amplificazione Topografica [S _T]	1,000				
Coefficiente di Amplificazione Sito [S] (*)	1,196				
Accelerazione Orizzontale Massima Attesa al Sito [a _{max}] (*)	0,435		[a _g /g]		

(*) parametro per periodo di riferimento V_R= 50 e di ritorno T_R= 975

D.- RAPPORTI CARATTERISTICI

	L/B =	1,00			
	L'/B =	0,85			
	B/L =	1,00			
	B/L' =	1,18			
	Df/B =	0,15			
	H/B =	15,00			

E.- FATTORI DI PORTANZA

		Xq	Xc	Xg	
• Attrito		6,40	14,83	2,95	
• Forma		1,36	1,43	0,60	
• Profondità [Df ≥ B]		1,05	1,06	1,00	
• Declivio [$\partial < 45^\circ < \emptyset$]		0,73	0,68	0,73	
• Inclinazione Piano Posa [$\beta < 45 \text{ DEG}$]		1,00	1,00	1,00	
• Inclinazione Carichi [arctan $a_{\max}$]	◇ M =	1,50	0,28	0,22	0,12
• Punzonamento	◇ Ir =	271,89			
	◇ Icrit =	29,28	1,00	1,00	1,00

F.- CARICO UNITARIO LIMITE

	[Qu]			kPa	95,32
• Coefficiente di Influenza	◇ Iw =	0,52			
• Carico Unitario Efficace	[Qe]			kPa	70,94

G.- CARICO UNITARIO AMMISSIBILE

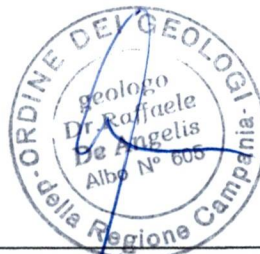
	[Qa]			kPa	88,94
--	-------------	--	--	-----	--------------

H.- STIMA DELLA STABILITA' DEL PENDIO "ILLIMITATO"

(IPOTESI DI FILTRAZIONE IDRICA SUBPARALLELA AL PENDIO)

◇ in condizioni non drenate e potenza di	1,50	m			
--	------	---	--	--	--

MARGINE DI SICUREZZA	[Cs]				1,64
-----------------------------	-------------	--	--	--	-------------



Geol. Dr. Raffaele De Angelis