AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DELL'AQUILA

SETTORE VIABILITA'

Via Saragat Loc. Campo di Pile, 67100 L'Aquila

DIRIGENTE DEL SETTORE Ing. Nicolino D'Amico

COESIONE ITALIA 21-27 ABRUZZO — ACCORDO PER LA COESIONE 2021-2027 — FSC Fondo per lo Sviluppo e la Coesione

Fondo di Sviluppo e Coesione 2021-2027 *Delibera CIPESS n. 15 del 23/04/2024 - Accordo per la Coesione Governo - Regione Abruzzo.* **INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA E DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLE STRADE PROVINCIALI.**

CUP : F37H24000030001

I Progettisti :

BRANDI SOCIETÀ D'INGEGNERIA
(mandataria)
Ing. Roberto Brandi

INGEGNERIA GEOLOGIA AMBIENTE — TECNOSOIL ENGINEERING s.r.l.
(mandante)
Geol. Eustachio Pietromartire

GEOCART PROFESSIONAL SERVICE S.R.L.
(mandante)
Geom. Nicola Mantini

LIMES SOCIETA' COOPERATIVA
(mandante)
Archeol. Hermann Borghesi

STUDIO TECNICO ING. TARABORRELLI B.
(mandante)
Ing. Taraborrelli Bellafronte Angelo

STUDIO TECNICO AGRONOMICO DOTT. NICOLA TAVANO *(mandante)*
Dott. Nicola Tavano

"ORANGES & DI CARMINE ASSOCIATI"
(mandante)
Arch. Maurizio Oranges

SGAI S.R.L. di E. Forlani & C.
(ausiliaria)
Ing. Andrea Forlani

Il Responsabile del Progetto:
Ing. Ghizzoni Angela

Approvazioni:

PROGETTO ESECUTIVO (D.Lgs. 36/2023 - All. I-7)

C - ELABORATI SPECIALISTICI

SUB-INTERVENTO 3.1 - SP8 PELTUINATE II TRONCO

Tavola/Allegato	*C28*	**Relazione geologica**			
Codice commessa	*T2502*	*Data di emissione* Novembre 2025	*Rev* 00	*Scala*	*Formato* doc
Codice elaborato	*ES28*	*Redatto* Pietromartire E.	*Controllato* Pietromartire L.	*Approvato* Brandi R.	

Novembre 2025	*Brandi R.*	*Emissione Progetto Esecutivo*	
Data	*Operatore*	*Descrizione*	

INDICE

I N D I C E 1
1. INTRODUZIONE 2
2. METODOLOGIA D'INDAGINE 5
3. INQUARAMENTO GEOGRAFICO 6
4. CARATTERI GEOLOGICI SP8 8
5. CARATTERI GEOMORFOLOGICI 11
6. CARATTERI IDROLOGICI ED IDROGEOLOLOGICI 15
7. SERIE DEI TERRENI E LORO CARATTERISTICHE TECNICHE 16
8. SISMICITA' DELL'AREA E CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI DI FONDAZIONE 18
9. CONCLUSIONI 23

ALLEGATI

- CARTA TOPOGRAFICA
- CARTA COROGRAFICA
- CARTA GEOLOGICA
- SEZIONE GEOLOGICA
- CARTA GEOMORFOLOGICA PAI
- CARTA DELLA PERICOLOSITÀ PAI
- CARTA DEL RISCHIO PAI
- CARTA DELLE PENDENZE
- CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONE PSDA
- UBICAZIONE INDAGINI
- PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUPER PESANTE DI RIFERIMENTO
- INDAGINE SISMICA MASW
- SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA RAPPRESENTATIVA

1. INTRODUZIONE

Nella presente relazione si espongono i risultati di uno studio geologico, geomorfologico, geologico-tecnico, idrogeologico e sismico, commissionato dalla Provincia dell'Aquila, a supporto del progetto di: **"INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA E DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLE STRADE PROVINCIALI – INTERVENTO FUNZIONALE 3:** SUB-INTERVENTO 3.1**- SP8** Peltuinate II Tronco".

In particolate il tracciato del sub intervento 3.1-SP8 si sviluppa prevalentemente nel territorio comunale di Prata d'Ansidonia e una piccola porzione nel Comune di San Demetrio ne' Vestini, come da immagine di seguito riportata:



Figura 1:Ubicazione del sub-intervento 3.1-SP8 Peltuinate II Tronco.

La SP8 è inserita in un contesto montuoso sensibile all'azione minacciosa degli agenti esogeni e tellurici.

In generale la SP8 è caratterizzata da un sistema dei dispositivi di sicurezza passivi fortemente carenti e, in molti casi, non conforme agli standard minimi previsti dalla normativa vigente in materia di sicurezza stradale. Tali dispositivi, fondamentali per mitigare le conseguenze di eventuali incidenti e proteggere gli utenti della strada, sono spesso assenti, danneggiati o tecnicamente obsoleti.

Pertanto, a fronte delle problematiche riscontrate, e visti gli interventi previsti per la definizione puntuale dell'assetto stratigrafico e delle sue caratteristiche fisico-meccaniche è stato eseguito un rilievo geologico-geomorfologico di dettaglio ed è stata reperita una prova penetrometrica dinamica super pesante eseguita in passato sullo stesso dominio geologico. Mentre, per l'assegnazione della categoria di sottosuolo di appartenenza dei litotipi presenti è stata eseguita un'indagine sismica di tipo MASW.

La normativa nazionale e regionale di riferimento è la seguente:

- D.M. 11/03/88 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione";
- G.U. n. 29 del 04 febbraio 2008;
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici "Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" (Gazzetta Ufficiale del 26.02.2009 n. 47, supplemento ordinario n. 27).
- D.M. 17 gennaio 2018 Aggiornamento Norme Tecniche per le Costruzioni.
- L.R. 26 Ottobre 1992 N°93 "Norme per lo snellimento di procedure per gli interventi di costruzione riparazione, sopraelevazione e ampliamento nelle zone dichiarate sismiche ai sensi della legge 2 febbraio 1974, n.64."
- Legge Regionale 11 Agosto 2011, n. 28 – Norme per la riduzione del rischio sismico e modalità di vigilanza e controllo su opere e costruzioni in zone sismiche.
- D.M. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche";
- O.P.C.M. 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

- O.P.C.M. 28 aprile 2006 n° 3519 “criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone” (G.U. n.108 del 11/05/2006).

- O.P.C.M. 13 novembre 2010, n.3907 pubblicata nella G.U. 1° dicembre 2010, n.281, S.O.

- Decreto 14/01/2008 del Ministero delle Infrastrutture “Norme tecniche per le costruzioni” (GU n.29 del 04/02/2008).

- Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geognostiche e geotecniche (A.G.I., 1977).

- L.R. 16.09.1998 n.81 e L.R. 24.08.2001 n.43 – Servizio Difesa del Suolo – Autorità dei Bacini Regionali – “piano di stralcio di bacino per l’assetto idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del bacino interregionale del fiume Sangro - Fenomeni gravitativi e processi erosivi e Difesa alluvioni

- Delibera Regione Abruzzo del 05.11.2007 n. 1049, in particolar modo a quanto contenuto nell’Allegato F “Specifiche tecniche in materia di scarpate” richiamato nell’art. 20 delle misure di salvaguardia parte integrante della deliberazione del Comitato Istituzionale dell’Autorità dei Bacini di rilievo regionale n. 8 del 31.07.2007 pubblicato nel BURA n. 66 23.11.2007.

- UNI EN 1997 – 1: Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.

- UNI EN 1998 – 5: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

2. METODOLOGIA D'INDAGINE

Per acquisire le conoscenze anticipate in premessa, ricostruire l'assetto geologico, geomorfologico, idrologico, idrogeologico, litostratigrafico e sismico si è predisposta una metodologia di lavoro per step successivi, propedeutici e consequenziali. Lo studio è stato quindi condotto attraverso le seguenti fasi:

- Sopralluoghi preliminari;
- Reperimento di materiale bibliografico (*cartografia topografica in scala 1:25.000 e 1:5.000, geologica da varie fonti e dal Servizio Geologico d'Italia, geomorfologica e pubblicazioni scientifiche*);
- Ricerca, presso i nostri archivi, di indagini geologiche, studi e rilievi geologici – geomorfologici svolti in precedenza nella stessa zona e in aree limitrofe;
- Rilevamento geologico e geomorfologico;
- Realizzazione di cartografia georeferenziata;
- Elaborazione e interpretazione dei dati bibliografici e di rilevamento;
- Redazione dello studio.

3. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La SP8, come anticipato in premessa, si sviluppa nel tratto in studio nei territori comunali di Prata d' Ansidonia e San Demetrio ne' Vestini. Cartograficamente è distinta al Foglio 359 EST della carta topografica in scala 1:25.000 e negli elementi 359111 e 359124 della CTR in scala 1:5.000, come da stralci di seguito riportati:

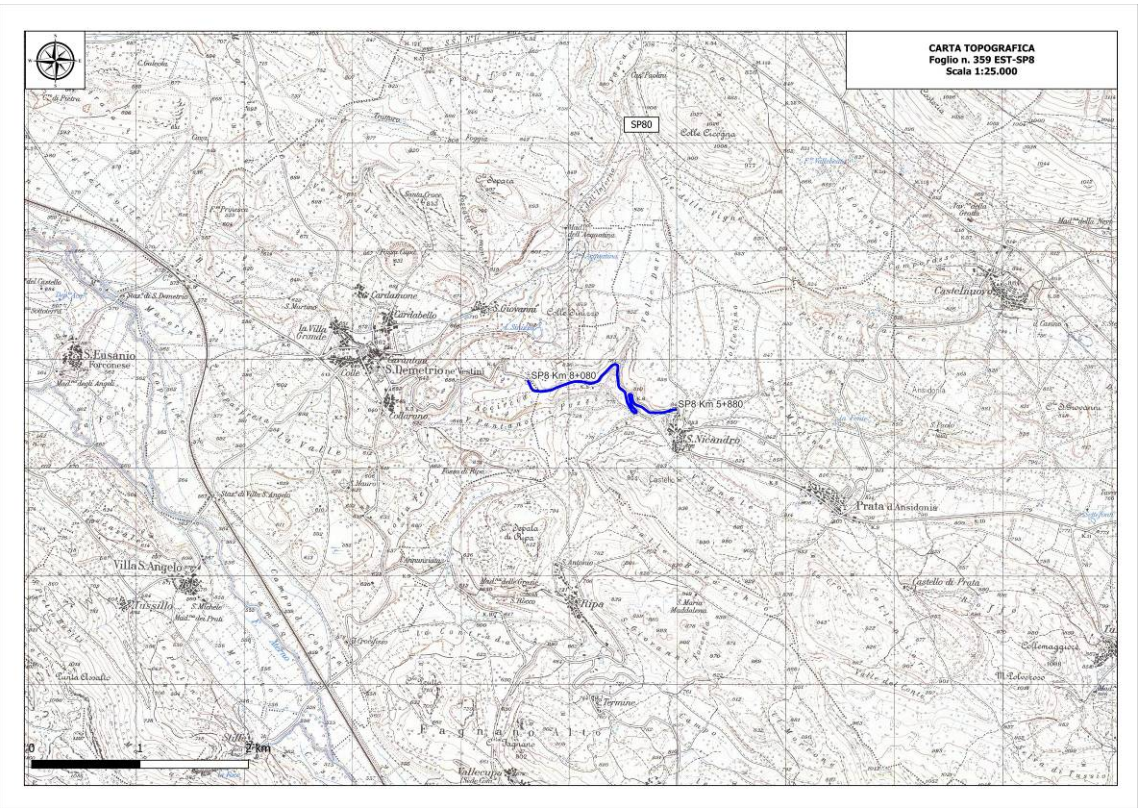


Figura 2: Stralcio carta topografica in scala 1:25.000. In blu la SP8.

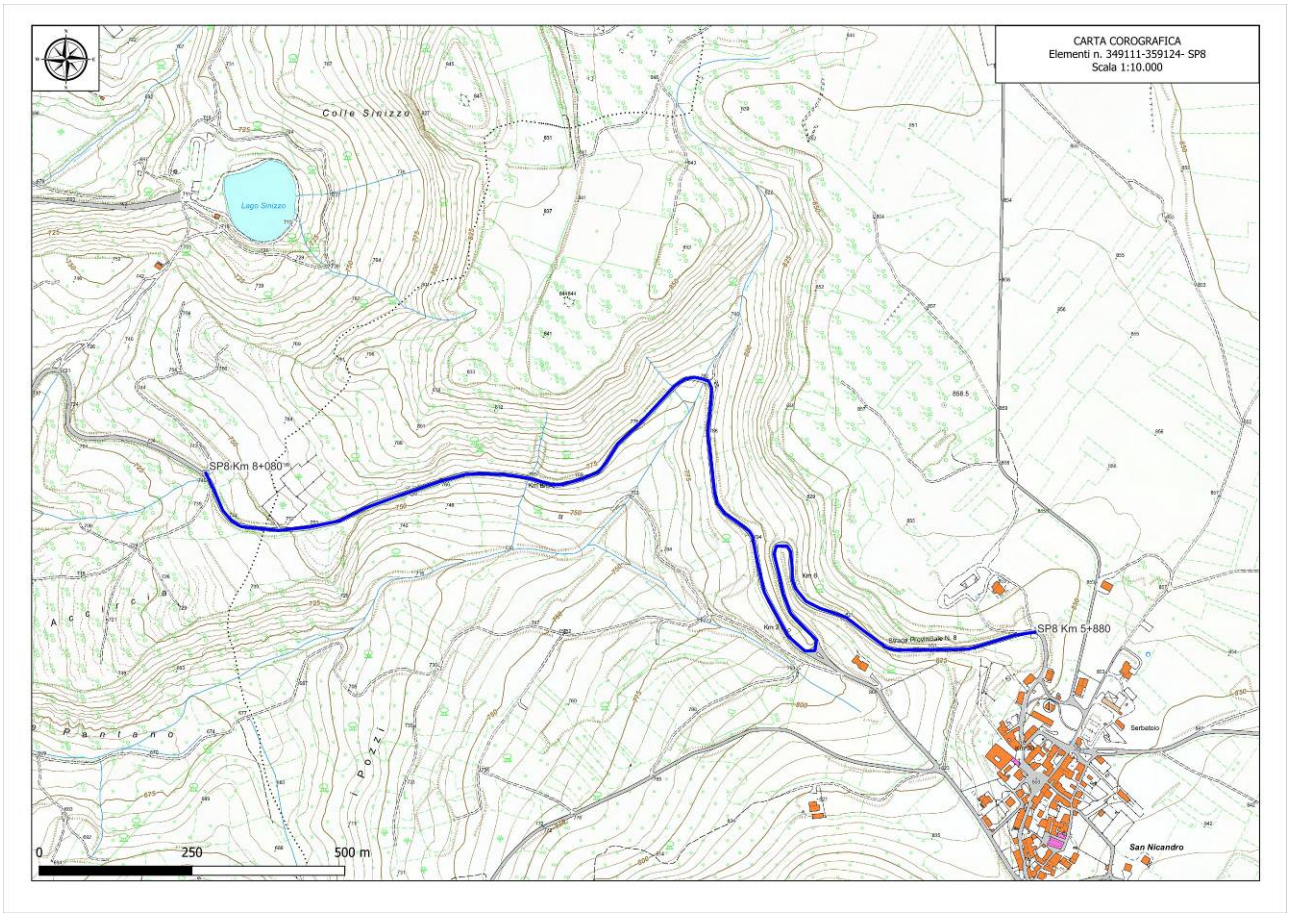


Figura 3: Stralcio carta Corografica in scala 1:5.000. In blu la SP8.

4. CARATTERI GEOLOGICI SP8

Il tratto in studio della SP8 ricade prevalentemente nel territorio comunale di Prata d'Ansidonia ed una piccola porzione in quello di San Demetrio nei Vestini.

Le successioni, in questo settore di piattaforma appartengono ad ambienti variabili tra la laguna interna ed il margine di piattaforma fino alla rampa (Calcareniti a Briozoi e Litotamni) e scarpata-bacino (Calcari Cristallini e Ciclotemici) e si sono sviluppate durante l'intervallo Lias superiore – Miocene medio-inferiore.

L'evoluzione geodinamica della catena appenninica centrale ha prodotto la messa in posto dell'edificio montuoso a pieghe e sovrascorrimenti, con stile pellicolare, durante il Neogene. Successivamente, la distensione pleistocenica ha prodotto numerose depressioni strutturali intramontane, sviluppate in senso NO-SE (con andamento evidentemente appenninico), tra le quali la "Piana di Navelli - L'Aquila" in cui ricade la zona di interesse. Qui, è presente dunque una più o meno spessa coltre di depositi pleistocenico-olocenici, derivanti da differenti processi deposizionali (lacustre, fluviale, di versante, di conoide, di tipo misto), la quale coltre si rinviene a contatto con le compagini carbonatiche del substrato. A grande scala l'intera area di studio ricade tra le dorsali carbonatiche dell'Appennino centrale che rappresenta il risultato di un processo tettonico iniziato verso la fine del Mesozoico e tuttora in atto; in particolare l'area di studio dell'Appennino centrale è costituita da una serie di sovrascorrimenti a vergenza adriatica, risultato della tettonica compressiva di età Mio-Pliocenica.

A partire dal Pliocene, questa porzione di catena è stata interessata da varie fasi tettoniche distensive orientate in direzione NE-SW e da molteplici fasi di sollevamento che hanno originato un complesso assetto morfologico costituito da bacini intermontani che si alternano a dorsali allungate in senso NW-SE.

Il risultato di questi processi geologici è stato un elevato numero di faglie lunghe anche decine di chilometri e con orientazione tra NW-SE, NNW-SSE e WNW-ESE. In particolare l'area di studio delimitata a nord-est dal massiccio del Gran Sasso e a sud-

ovest dall'alta valle del Fiume Aterno, ha subito un'evoluzione tettonica rappresentata da diversi eventi deformativi.

La SP8 nella cartografia ufficiale ricede nel foglio geologico 359 "L'Aquila" della Carta geologica d'Italia in scala 1:50.000, e sono presenti le unità di seguito brevemente descritte:

Olocene

- coperture eluviali dei depositi lacustri quaternari (a_1)
- **DEPOSITI DEL SINTEMA DI VALLE MAJELAMA (AVM)** costituiti da depositi alluvionali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi e sabbioso siltosi, talora con abbondante frazione piroclastica. Depositi detritici di versante, depositi glaciali, separati da discordanze angolari minori associate o meno a suoli sepolti.

Pleistocene sup.

- **DEPOSITI DEL SINTEMA DI CATIGNANO (ACT)** costituiti da depositi alluvionali prevalentemente ghiaioso -sabbiosi. Depositi lacustri sabbioso-siltosi anche carbonatici e depositi palustri siltoso-argillosi.

Pleistocene medio

- **DEPOSITI DEL SUPERSINTEMA DI AIELLI-PESCINA** costituiti da depositi alluvionali prevalentemente ciottoloso-sabbiosi, anche poco elaborati, alternati a depositi detritici di versante, anche molto grossolani. Si intercalano a depositi lacustri sabbioso-siltosi anche a composizione prevalentemente carbonatica ed a depositi palustri siltosi e argillosi.

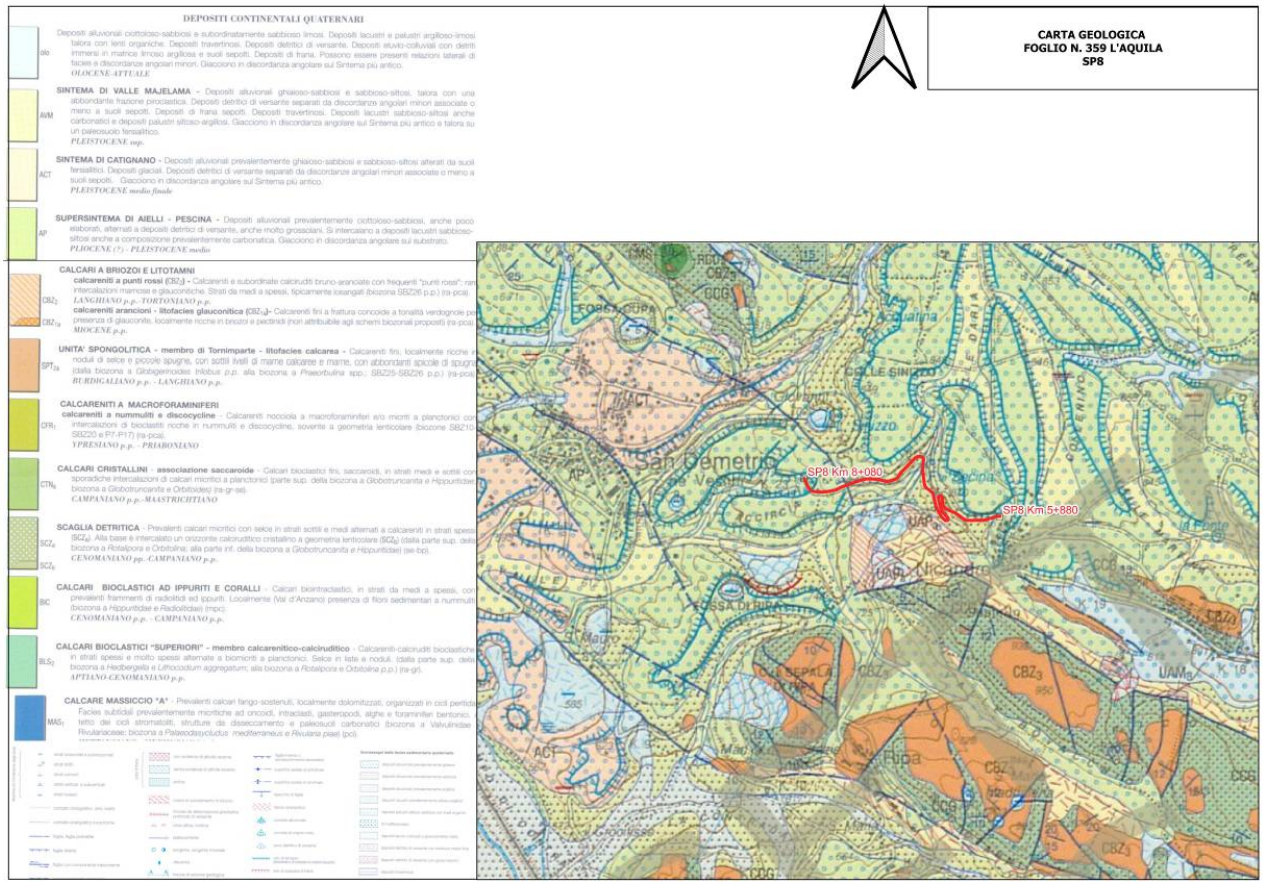


Figura 4 – Stralcio Carta Geologica in scala 1:50.000 Foglio 359 L'Aquila con indicata in rosso la SP8.

5. CARATTERI GEOMORFOLOGICI

L'aspetto morfologico della zona risulta condizionato direttamente dall'assetto geologico-strutturale e dal grado di erodibilità dei litotipi.

La diversa natura dei litotipi affioranti si riflette sulle forme morfologiche a testimonianza di una risposta differenziata all'azione di modellamento degli agenti esogeni.

Le caratteristiche geomorfologiche dell'area in studio mettono in evidenza un controllo esercitato dall'acclività morfologica dei versanti, dalla natura litologica delle facies del substrato, dallo spessore delle coltri e dalla circolazione idrica.

L'evoluzione geomorfologica del territorio è stata condizionata dal sollevamento tettonico recente; in corrispondenza dei principali allineamenti tettonici si è instaurato il sistema drenante di superficie attuale che ha prodotto forti approfondimenti, per erosione lineare dei sistemi vallivi.

Si ha infatti che il modellamento morfologico attuale deriva dai fenomeni tettogenetici mio-pliocenici, proseguiti nel Quaternario, che hanno disarticolato la piattaforma carbonatica dando origine alle dorsali montuose dell'Appennino abruzzese e, con la successiva fase distensiva, alle depressioni strutturali intramontane più o meno estese in conseguenza di notevoli movimenti differenziali degli ammassi rocciosi. Tale configurazione, pur governata essenzialmente da un regime tettonico generale, è caratterizzata anche da diffusi fenomeni erosivi e deposizionali. Dopo la formazione dei rilievi calcarei intensamente fratturati, infatti, il substrato della piana, costituito dalla formazione arenaceo-marnosa, è stato coperto, in discordanza dalla sedimentazione quaternaria.

Tali sedimenti continentali, a composizione argilloso-sabbiosa e ghiaiosa, hanno colmato quasi completamente il bacino lacustre pleistocenico, instauratosi nella conca aquilana, modellando una estesa superficie pianeggiante.

Nelle depressioni vallive così originate si sono accumulati i sedimenti fluviali olocenici che occupano attualmente le piane di fondovalle in cui scorrono i corsi d'acqua principali.

Inoltre, l'azione delle acque di scorrimento superficiale e i processi di alterazione hanno dato origine alla formazione di coltri di degradazione che si sono accumulate e interdigitate con i depositi alluvionali quaternari ed attuali.

Per quanto appena detto, si può osservare che la topografia presenta un andamento piuttosto variabile con cambiamenti di pendenze nel raggio di centinaia di metri, che si verifica non solo nei cambi litologici più evidenti tra distinte formazioni, ma anche entro la medesima unità qualora si presentino variazioni composizionali.

Dall'analisi della carta delle pendenze è emerso che la SP8 si sviluppa su versanti caratterizzati da pendenze variabili dai 15° ai 45°:

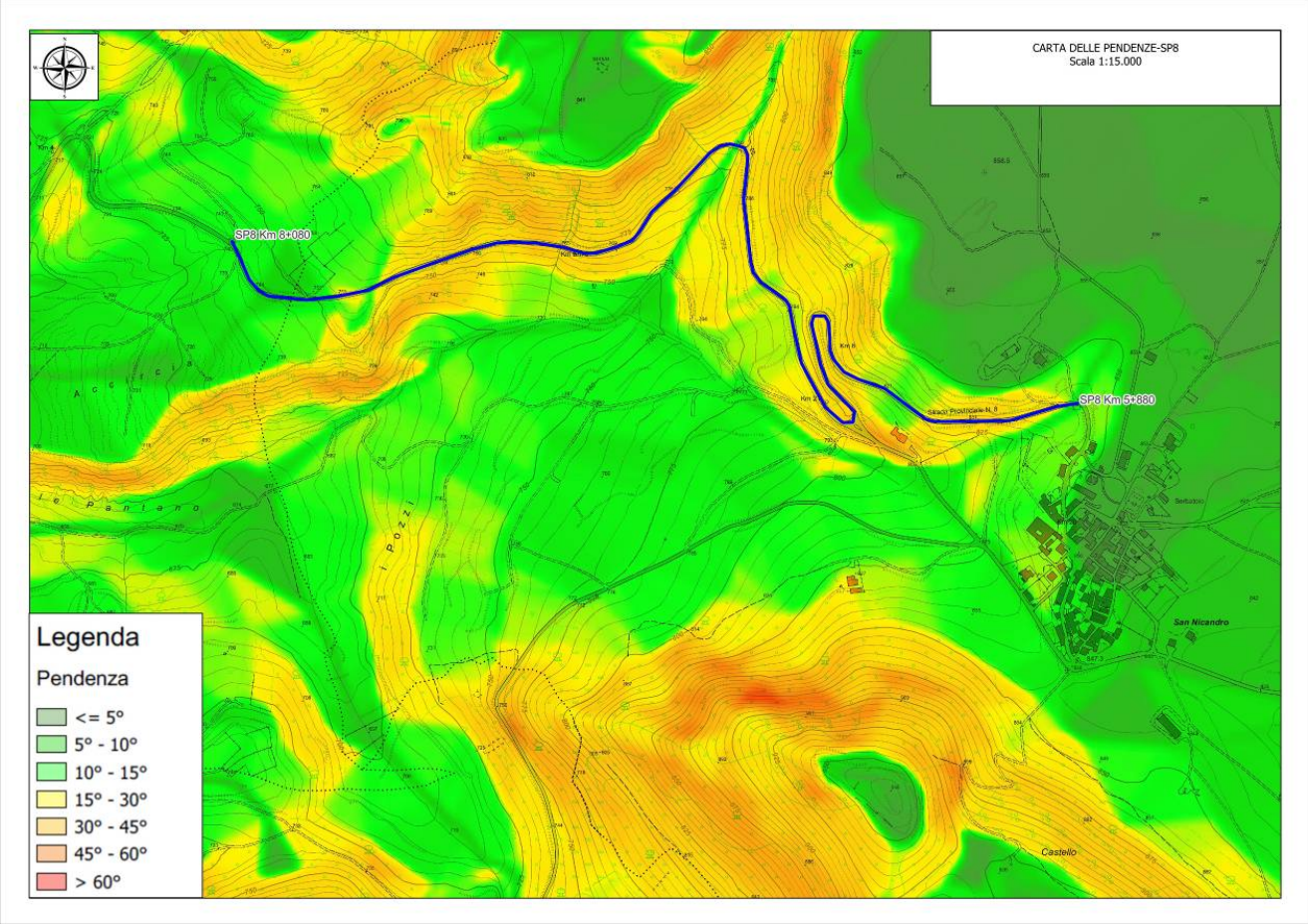


Figura 5: Stralcio Carta delle pendenze SP8.

L' area di studio rientra nel foglio 359 Est delle cartografie di Piano PAI della Regione Abruzzo dalle quali si evince che la SP8 lungo il suo tracciato non interferisce con aree perimetrate dal PAI. Tuttavia si evidenzia l'estrema prossimità ad aree interessate da erosione superficiale diffusa, solchi da ruscellamento e conoidi alluvionali e detritiche.

Di seguito si riportano gli stralci cartografici del PAI

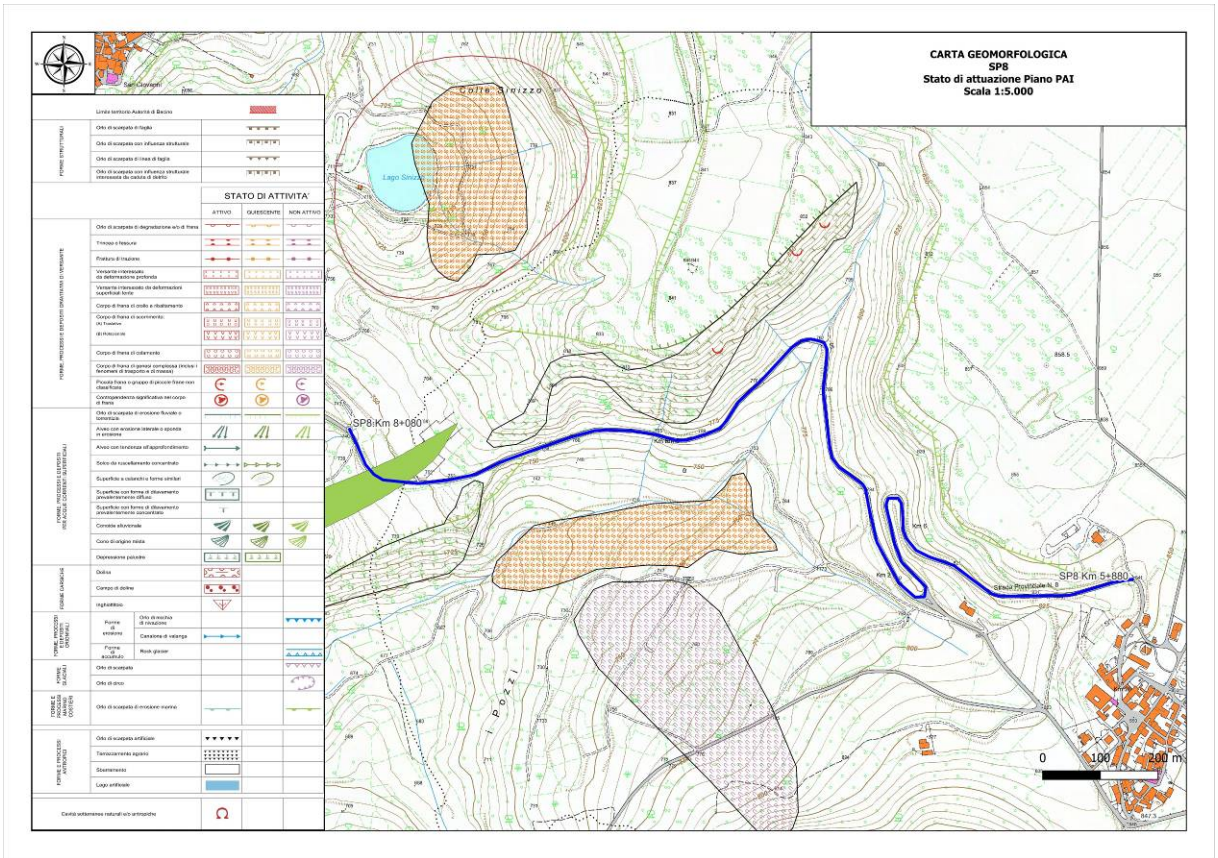


Figura 6: Stralcio carta geomorfologica PAI riferita alla SP8.

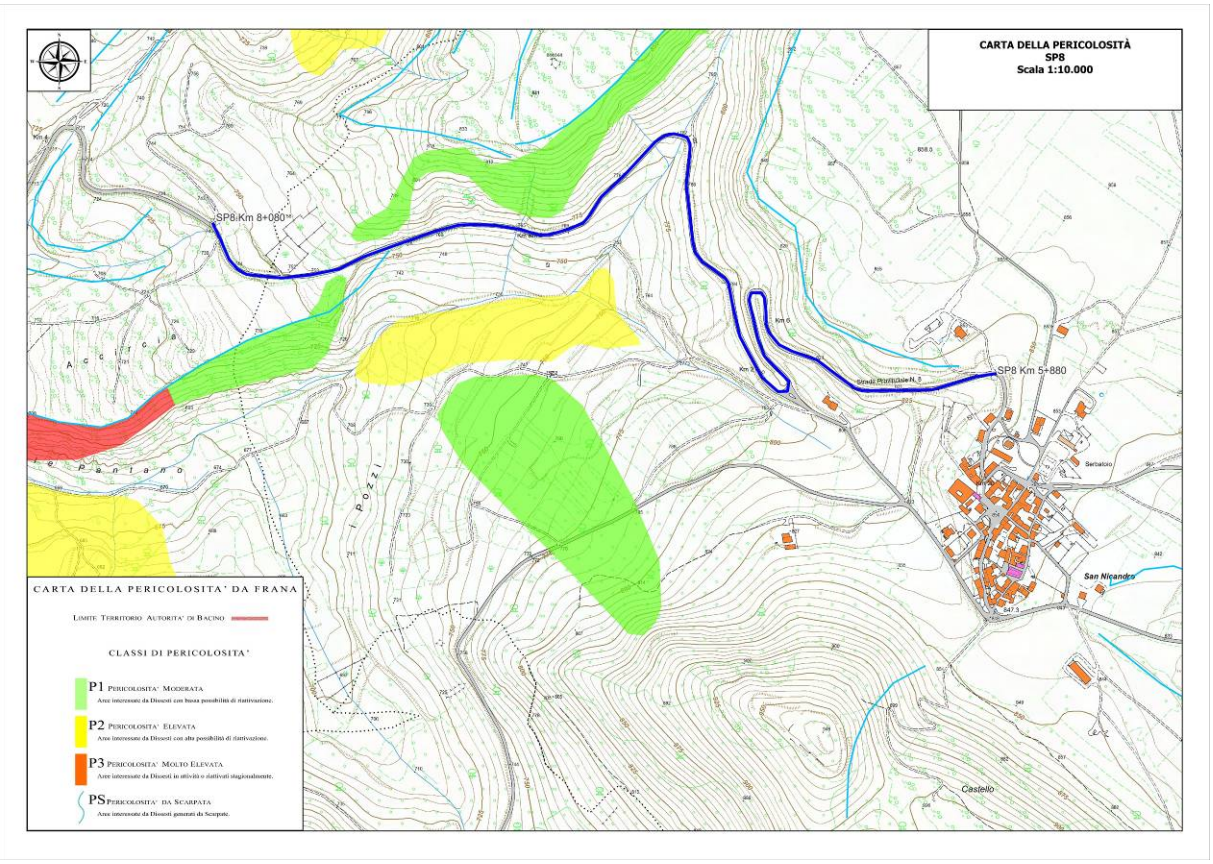


Figura 7: Stralcio carta della pericolosità PAI riferita alla SP8.

6. CARATTERI IDROLOGICI ED IDROGEOLOLOGICI

L'idrografia dell'area in esame è fortemente condizionata dal regime pluviometrico e dalla litologia delle formazioni affioranti.

Il tratto stradale in studio è soggetto ad intense precipitazioni concentrate nel periodo autunno-inverno con temperature medie non elevate che riducono l'evapotraspirazione.

Le precipitazioni abbondanti, oltre ad aumentare il deflusso idrico superficiale innalzando il potere erosivo delle acque di scorrimento, contribuiscono ad aumentare la saturazione dei terreni che si conserva anche per periodi prolungati. Lungo le pendici dei rilievi proliferano fossi e rii spesso secchi per parte dell'anno e attivi solo in coincidenza dei periodi delle massime precipitazioni ed in fase di scioglimento delle coperture nevose. Essi hanno un pattern dendritico ed un regime a carattere torrentizio con variazioni di portata molto evidenti, sia stagionalmente sia in occasioni di forti precipitazioni.

Le massime portate si hanno in corrispondenza dei mesi autunnali molto piovosi ed in primavera in concomitanza dello scioglimento delle nevi.

Tali eventi, concentrati in alcuni periodi possono favorire l'attivazione dei fenomeni franosi.

7. SERIE DEI TERRENI E LORO CARATTERISTICHE TECNICHE

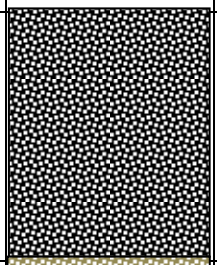
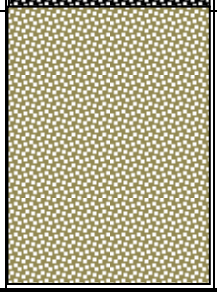
La situazione litostratigrafica locale, come accennato in premessa, è stata ricostruita attraverso i risultati emersi nel corso del rilievo geologico in sito e dall'analisi di quanto emerso dalla prova penetrometrica dinamica presa in riferimento ed eseguita in passato nello stesso dominio geologico.

Di seguito si riporta una breve descrizione degli orizzonti stratigrafici, dall'alto verso il basso, presenti nell'area in studio:

- **DEPOSITO SUPERFICIALE/ANTROPICO**
  Costituito da ghiaie calcaree in matrice sabbiosa limosa miste a riporto antropico. Lo spessore dell'unità è di circa 1,00 m.
- **DEPOSITO ALLUVIONALE**
  Costituiti sabbie limose con ghiaie calcaree eterometriche. Con clasti prevalentemente arrotondati.

Di seguito si riporta il modello geologico-tecnico del tratto in studio a cui il progettista può fare riferimento per le considerazioni di carattere tecnico.

MODELLO GEOLOGICO TECNICO SP8

PROFONDITÀ (M DAL P.C.)	PROFILO STRATIGRAFICO	DESCRIZIONE	PARAMETRI GEOTECNICI
~1,00		**DEPOSITO SUPERFICIALE/ANTROPICO** Ghiaie calcaree in matrice sabbiosa limosa.	γ = 18,14 kN/m^3 ∅ = 27 ° c' = 0,0 KPa Cu= 0,0 KPa E'= 5.000 kPa
>1,00 m		**DEPOSITO ALLUVIONALE** Costituito da sabbie limose con ghiaie calcaree a spigoli sub arrotondati	γ= 19,50 KN/m^3 ∅ = 28°-30° Cu= 50÷80 KPa c' = 2÷5 KPa E' = 12.000 kPa

Dove:
γ = peso di volume; ϕ = angolo di attrito; c' = coesione efficace; Cu = coesione non drenata; E'= modulo elastico.

8. SISMICITA' DELL'AREA E CLASSIFICAZIONE DEI TERRENI DI FONDAZIONE

In seguito al ripetersi di eventi sismici calamitosi che hanno investito anche zone ritenute e classificate con la 64/74 non sismiche, per una ridefinizione del rischio sismico, è stata emanata, in data 20 Marzo 2003, l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" pubblicata sulla G.U. n. 105 del 8.5.2003. Alla stessa è allegata la nuova classificazione sismica del territorio nazionale, articolata in quattro zone, a sismicità alta, media e bassa. Con Deliberazione n. 425 del 15 luglio 2024, la Giunta Regionale ha preso atto e adottato la nuova classificazione sismica della Regione Abruzzo, elaborata dal Servizio Prevenzione dei rischi di protezione civile dell'Agenzia regionale di PC e approvata con Decreto del Presidente della Giunta regionale n. 4 dello scorso 5 luglio. In base alla riclassificazione sismica del territorio il Comune di **Prata d'Ansidonia** è individuato in **Zona sismica 1.**

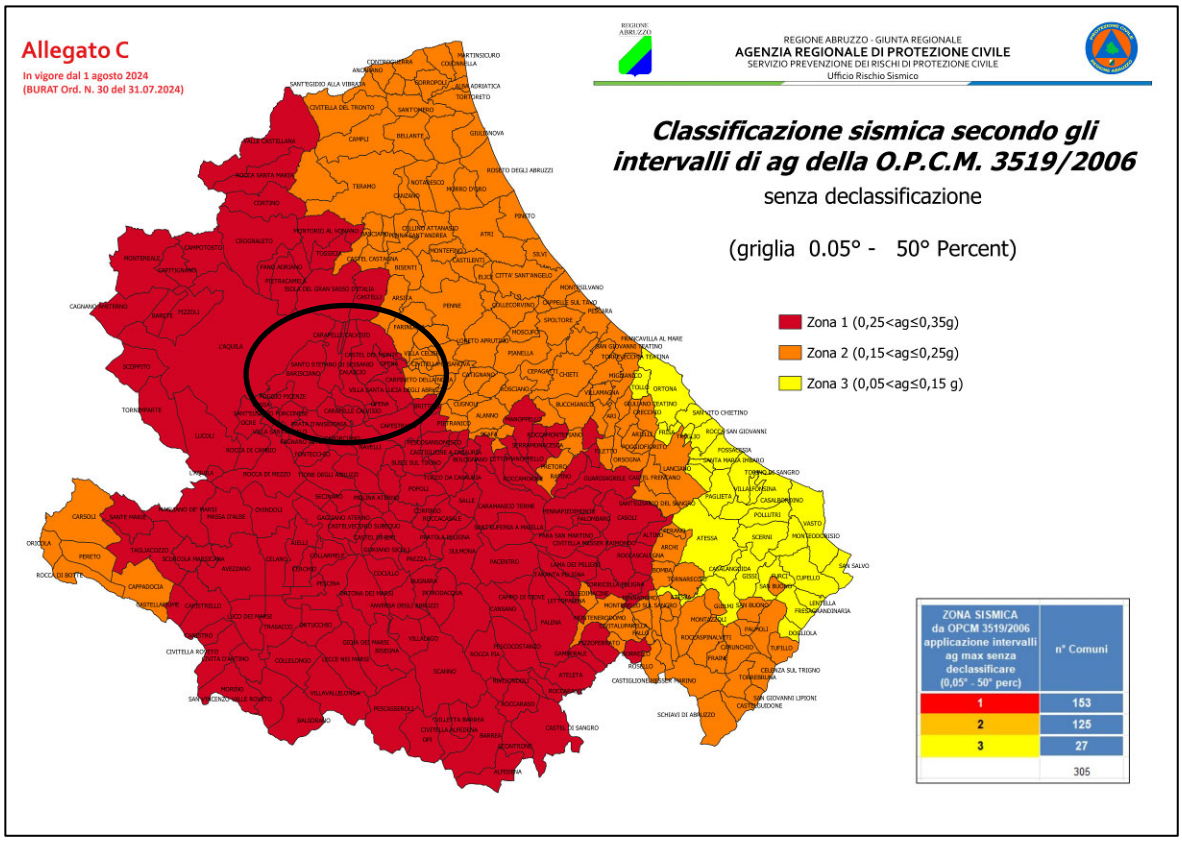


Figura: 8: Classificazione sismica della Regione Abruzzo.

Sismicamente il territorio comunale di **Prata d'Ansidonia** risulta classificato come Zona sismica 1. In particolare, come da Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri numero 3907 del 13 Novembre 2010, la pericolosità sismica di base, espressa in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno "ag" per il tempo di ritorno di 475 anni, per il territorio comunale di **ag** è pari a **0.2598 g**.

Il Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018 recante "Norme Tecniche per le Costruzioni" raccoglie in modo unitario le norme nazionali che disciplinano la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni al fine di garantire la criteri univoci di sicurezza e pubblica incolumità. Come indicato nel Decreto le azioni sismiche di progetto sono definite sulla base della "pericolosità sismica di base", caratteristica del sito di costruzione, funzione di diversi parametri:

- accelerazione orizzontale massima del sito a_g
- F_o valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- T^*_c periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Il concetto di pericolosità sismica di un sito, fa riferimento alla probabilità che in un fissato lasso di tempo in detto sito, si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato.

Allo stato attuale ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto la normativa definisce le seguenti categorie di sottosuolo a cui si può fare riferimento per valutare la risposta sismica locale:

A *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti, con spessore massimo pari a 3,0 m.

B Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà

meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 e 800 m/s.

C Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiore a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 e 360 m/s.

D Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.

E Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categoria C e D, con profondità del substrato non superiore a 30 metri.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, Vs,eq (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^{N} \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

con:

h_i	spessore dell'i-esimo strato;
$V_{S,i}$	velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
N	numero di strati;
H	profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da Vs non inferiore a 800 m/s.

Dall'elaborazione dell'indagine MASW eseguita è emerso un valore di $Vs_{,eq(0.0\text{-}30.0m)}$ uguale a **384 m/s,** per cui al sito di progetto è possibile attribuire una **categoria di sottosuolo "B"**.

L'andamento dello spettro di risposta elastico, oltre che dalla litologia, è anche influenzato dalle condizioni topografiche del sito in esame. Queste ultime sono definite e classificate come mostrato nella tabella seguente.

CATEGORIA	CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media i≤ 15°
T2	Pendii con inclinazione media i > 15°
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media 15°≤ i ≤ 30°
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media i > 30°

Nel caso specifico, l'area di progetto rientra in una categoria topografica **T3.**

Di seguito si riporta uno stralcio della carta delle MOPS di Prata d'Ansidonia, in cui è indicato parte del tracciato della SP8 che intercetta le microzone stabili suscettibili di amplificazioni locali 2004 e 2007:

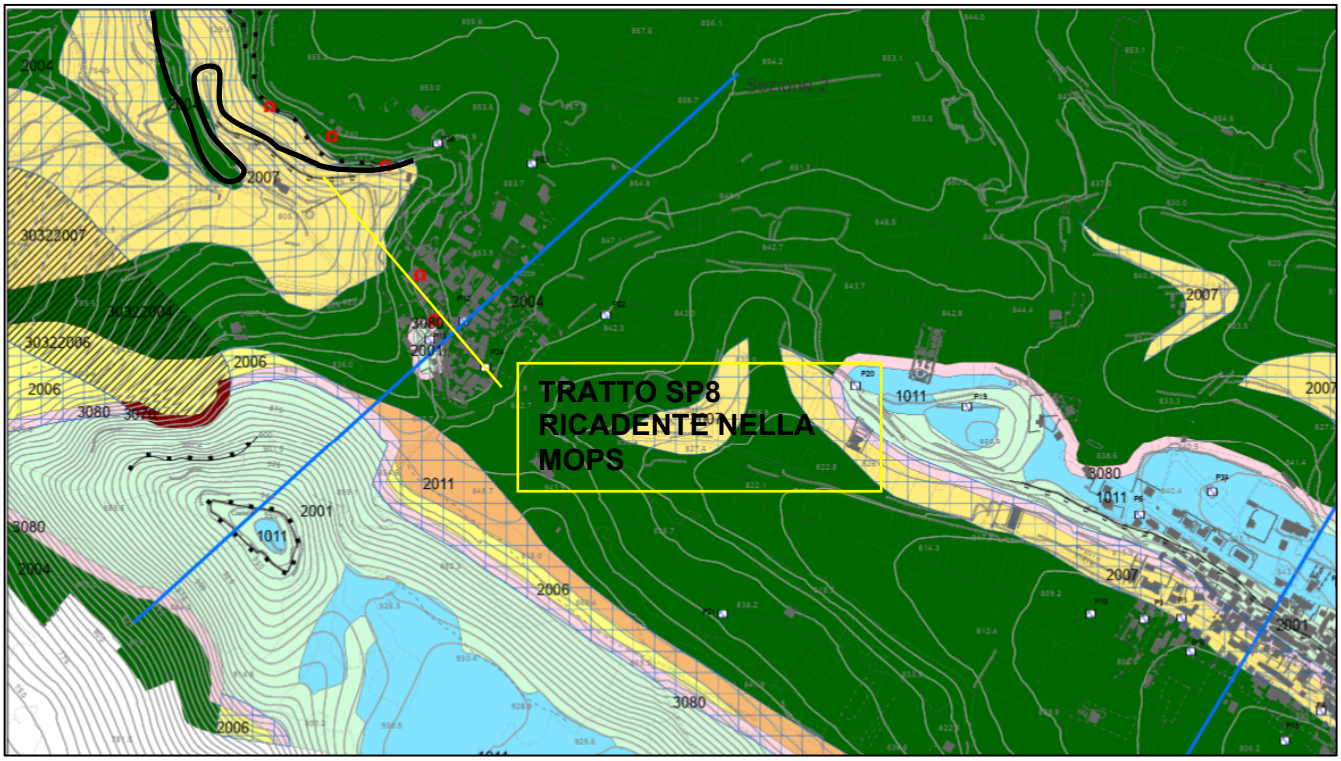
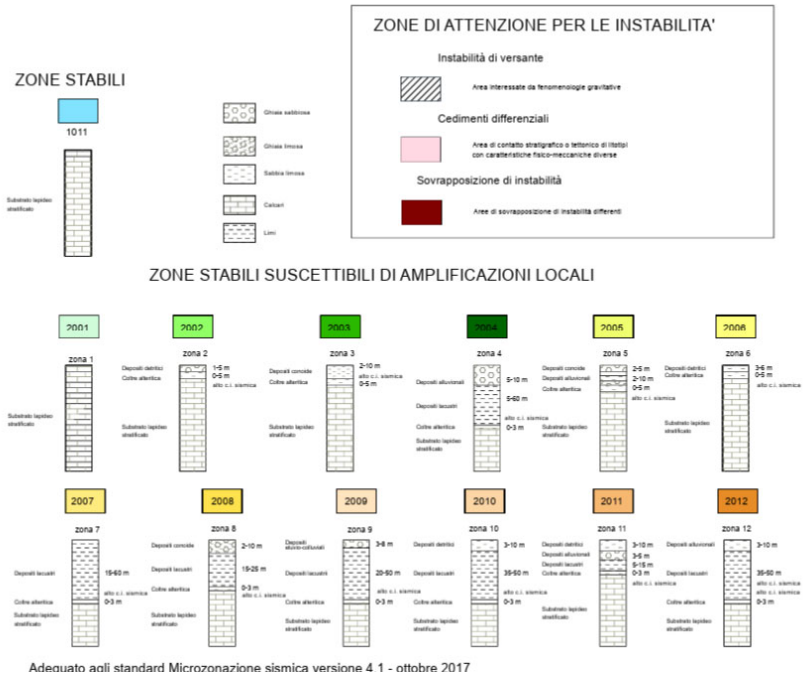


Figura 9: Stralcio Carta MOPS del Comune di Prata d'Ansidonia, dove ricade un tratto della SP8 indicati in nero. Segue legenda.



9. CONCLUSIONI

Nella presente relazione si sono esposti i risultati di uno studio geologico, geomorfologico, geologico-tecnico, idrogeologico e sismico eseguito a supporto del progetto di " **INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA E DI ADEGUAMENTO FUNZIONALE DELLE STRADE PROVINCIALI – INTERVENTO FUNZIONALE 3: SUB-INTERVENTO 3.1-SP8 PELTUINATE II TRONCO.**"

In generale la SP8 è caratterizzata da un sistema dei dispositivi di sicurezza passivi fortemente carenti e, in molti casi, non conforme agli standard minimi previsti dalla normativa vigente in materia di sicurezza stradale. Tali dispositivi, fondamentali per mitigare le conseguenze di eventuali incidenti e proteggere gli utenti della strada, sono spesso assenti, danneggiati o tecnicamente obsoleti.

Pertanto, a fronte delle problematiche riscontrate, e visti gli interventi previsti per la definizione puntuale dell'assetto stratigrafico e delle sue caratteristiche fisico-meccaniche è stato eseguito un rilievo geologico-geomorfologico di dettaglio ed è stata reperita una prova penetrometrica dinamica super pesante eseguita in passato sullo stesso dominio geologico. Mentre, per l'assegnazione della categoria di sottosuolo di appartenenza dei litotipi presenti è stata eseguita un'indagine sismica di tipo MASW.

Dal rilievo in sito e dall'analisi della prova penetrometrica dinamica super pesante emerge che il tratto in studio della SP 8 insiste su depositi alluvionali costituiti da sabbie e ghiaie. In corrispondenza della carreggiata stradale, nella porzione più superficiale dello spessore di circa 1.0 m , è presente materiale antropico.

Dalla consultazione delle carte tematiche del Piano Stralcio di Bacino della Regione Abruzzo (AUBAC dell'Appennino Centrale) emerge che la SP8 non interferisce con aree perimetrate. Tuttavia, è da evidenziare la presenza di aree interessate da erosione diffusa e solchi di ruscellamento concentrato.

Sismicamente il territorio comunale di **Prata d'Ansidonia** risulta classificato come Zona sismica 1. In particolare, come da Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri numero 3907 del 13 Novembre 2010, la pericolosità sismica di base, espressa in termini di

accelerazione orizzontale massima del terreno “ag” per il tempo di ritorno di 475 anni, per il territorio comunale di **ag** è pari a **0.2598 g**.

Per l’assegnazione della categoria di sottosuolo di fondazione si è fatto riferimento ai risultati dell’indagine geofisica di tipo MASW, dalla cui elaborazione è emerso un valore di $Vs_{,eq(0.0\text{-}30.0m)}$ uguale a **384 m/s,** per cui al sito di progetto è possibile attribuire una **categoria di sottosuolo “B”**.

Il tratto viario in studio è inserito in un contesto montano caratterizzato da pendenze variabili dai 30°ai 45°, e quote altimetriche variabili dai 600 m s.l.m. agli 850 m s.l.m. Pertanto, l’area di progetto rientra in una categoria topografica **T3.**

Il Progettista, per le sue valutazioni di carattere tecnico, può fare riferimento al modello geologico e geotecnico e ai parametri fisico – meccanici riportati al capitolo 7.0 della presente relazione.

ALLEGATI

- CARTA TOPOGRAFICA
- CARTA COROGRAFICA
- CARTA GEOLOGICA
- SEZIONE GEOLOGICA
- CARTA GEOMORFOLOGICA PAI
- CARTA DELLA PERICOLOSITÀ PAI
- CARTA DEL RISCHIO PAI
- CARTA DELLE PENDENZE
- CARTA DELLA PERICOLOSITÀ DA ALLUVIONE PSDA
- UBICAZIONE INDAGINI
- PROVA PENETROMETRICA DINAMICA SUPER PESANTE DI RIFERIMENTO
- INDAGINE SISMICA MASW
- SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA RAPPRESENTATIVA

CARTA TOPOGRAFICA
Foglio n. 359 EST-SP8
Scala 1:25.000

SP80

SP8 Km 8+080

SP8 Km 5+880

0 1 2 km

CARTA COROGRAFICA
Elementi n. 349111-359124- SP8
Scala 1:10.000

Colle Sinizzo

Lago Sinizzo

SP8 Km 8+080

Km 8

Km 7

Km 6

Km 5

SP8 Km 5+880

Strada Provinciale N. 8

Serbatoio

San Nicandro

A c c i a r c i a

P a n t a n o

i P o z z i

858.5

0 250 500 m

CARTA GEOLOGICA
FOGLIO N. 359 L'AQUILA
SP8

DEPOSITI CONTINENTALI QUATERNARI

olo — Depositi alluvionali ciottoloso-sabbiosi e subordinatamente sabbioso limosi. Depositi lacustri e palustri argilloso-limosi talora con lenti organiche. Depositi travertinosi. Depositi detritici di versante. Depositi eluvio-colluviali con detriti immersi in matrice limoso argillosa e suoli sepolti. Depositi di frana. Possono essere presenti relazioni laterali di facies e discordanze angolari minori. Giacciono in discordanza angolare sul Sintema più antico.
OLOCENE-ATTUALE

AVM — **SINTEMA DI VALLE MAJELAMA** - Depositi alluvionali ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-siltosi, talora con una abbondante frazione piroclastica. Depositi detritici di versante separati da discordanze angolari minori associate o meno a suoli sepolti. Depositi di frana sepolti. Depositi travertinosi. Depositi lacustri sabbioso-siltosi anche carbonatici e depositi palustri siltoso-argillosi. Giacciono in discordanza angolare sul Sintema più antico e talora su un paleosuolo fersiallitico.
PLEISTOCENE sup.

ACT — **SINTEMA DI CATIGNANO** - Depositi alluvionali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-siltosi alterati da suoli fersiallitici. Depositi glaciali. Depositi detritici di versante separati da discordanze angolari minori associate o meno a suoli sepolti. Giacciono in discordanza angolare sul Sintema più antico.
PLEISTOCENE medio finale

AP — **SUPERSINTEMA DI AIELLI - PESCINA** - Depositi alluvionali prevalentemente ciottoloso-sabbiosi, anche poco elaborati, alternati a depositi detritici di versante, anche molto grossolani. Si intercalano a depositi lacustri sabbioso-siltosi anche a composizione prevalentemente carbonatica. Giacciono in discordanza angolare sul substrato.
PLIOCENE (?) - PLEISTOCENE medio

CALCARI A BRIOZOI E LITOTAMNI

CBZ_2 — **calcareniti a punti rossi** (CBZ_2) - Calcareniti e subordinate calciruditi bruno-aranciate con frequenti "punti rossi"; rare intercalazioni marnose e glauconitiche. Strati da medi a spessi, tipicamente losangati (biozona SBZ26 p.p.) (ra-pca).
LANGHIANO p.p.-TORTONIANO p.p.

CBZ_{1a} — **calcareniti arancioni - litofacies glauconitica** (CBZ_{1a})- Calcareniti fini a frattura concoide a tonalità verdognole per presenza di glauconite, localmente ricche in briozoi e pectinidi (non attribuibile agli schemi biozonali proposti) (ra-pca).
MIOCENE p.p.

SPT_{2a} — **UNITA' SPONGOLITICA - membro di Tornimparte - litofacies calcarea** - Calcareniti fini, localmente ricche in noduli di selce e piccole spugne, con sottili livelli di marne calcaree e marne, con abbondanti spicole di spugne (dalla biozona a *Globigerinoides trilobus p.p.* alla biozona a *Praeorbulina* spp.; SBZ25-SBZ26 p.p.) (ra-pca).
BURDIGALIANO p.p. - LANGHIANO p.p.

CALCARENITI A MACROFORAMINIFERI

CFR_1 — **calcareniti a nummuliti e discocycline** - Calcareniti nocciola a macroforaminiferi e/o micriti a planctonici con intercalazioni di bioclastiti ricche in nummuliti e discocycline, sovente a geometria lenticolare (biozone SBZ10-SBZ20 e P7-P17) (ra-pca).
YPRESIANO p.p. - PRIABONIANO

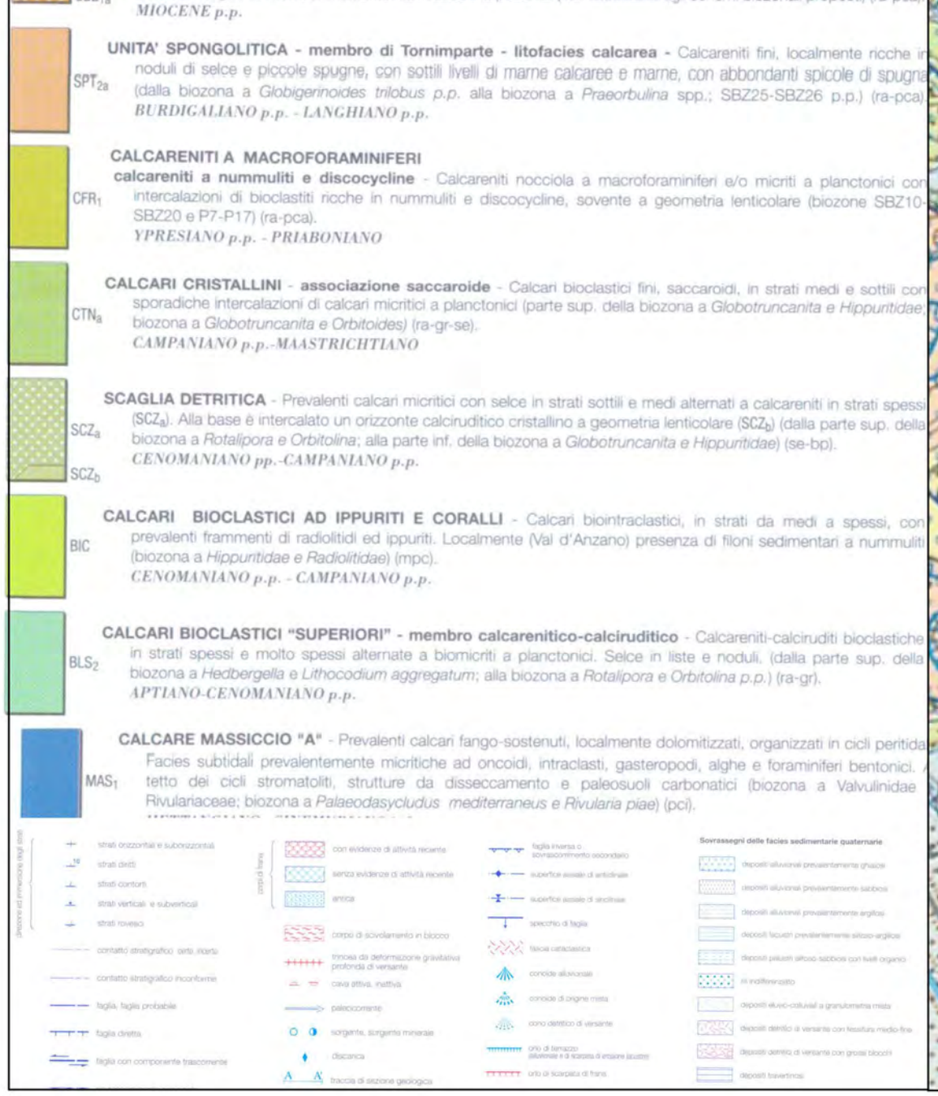
CTN_a — **CALCARI CRISTALLINI - associazione saccaroide** - Calcari bioclastici fini, saccaroidi, in strati medi e sottili con sporadiche intercalazioni di calcari micritici a planctonici (parte sup. della biozona a *Globotruncanita e Hippuritidae*; biozona a *Globotruncanita e Orbitoides)* (ra-gr-se).
CAMPANIANO p.p.-MAASTRICHTIANO

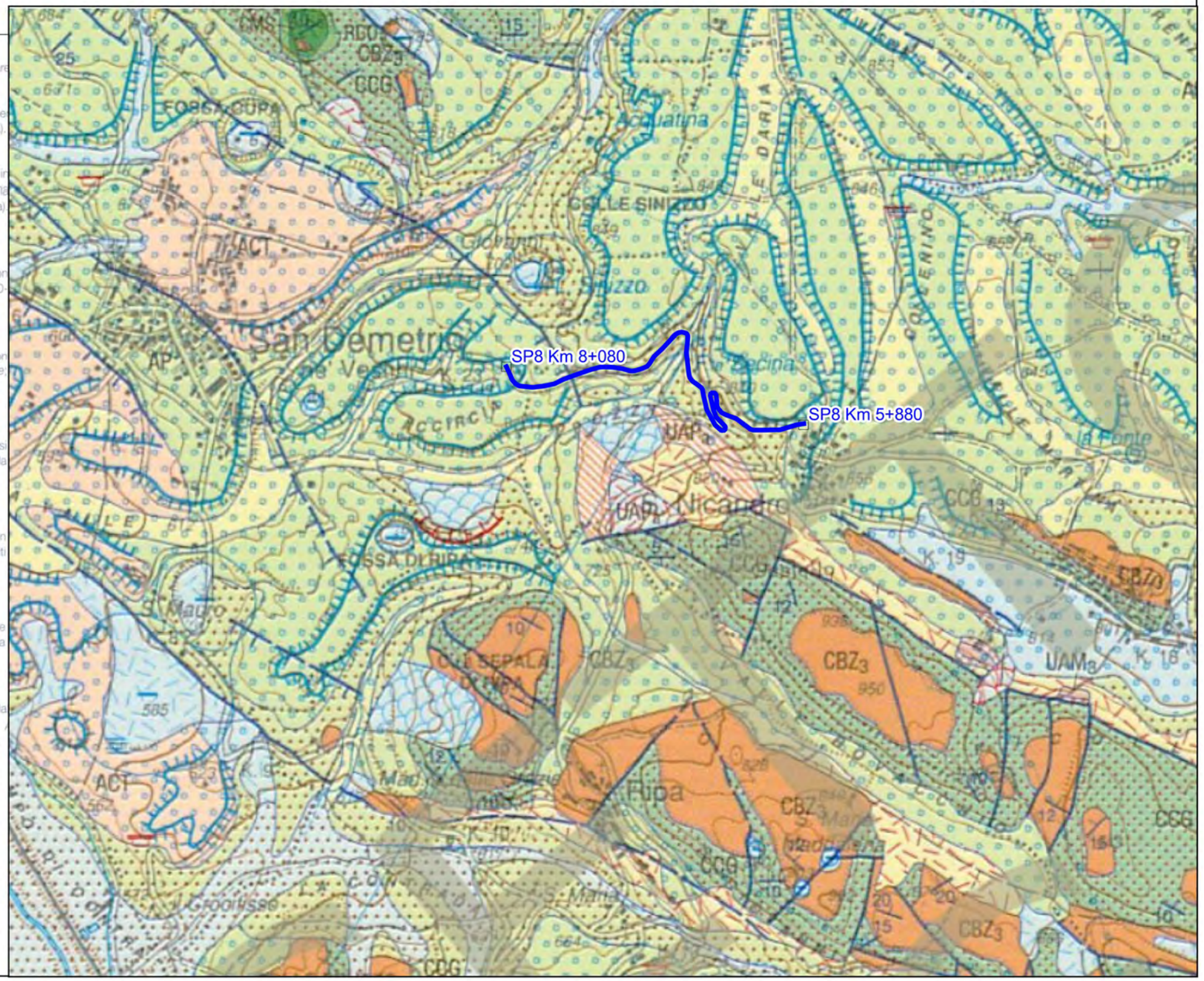
SCZ_a / SCZ_b — **SCAGLIA DETRITICA** - Prevalenti calcari micritici con selce in strati sottili e medi alternati a calcareniti in strati spessi (SCZ_a). Alla base è intercalato un orizzonte calciruditico cristallino a geometria lenticolare (SCZ_b) (dalla parte sup. della biozona a *Rotalipora e Orbitolina*; alla parte inf. della biozona a *Globotruncanita e Hippuritidae*) (se-bp).
CENOMANIANO pp.-CAMPANIANO p.p.

BIC — **CALCARI BIOCLASTICI AD IPPURITI E CORALLI** - Calcari biointraclastici, in strati da medi a spessi, con prevalenti frammenti di radiolitidi ed ippuriti. Localmente (Val d'Anzano) presenza di filoni sedimentari a nummuliti (biozona a *Hippuritidae e Radiolitidae*) (mpc).
CENOMANIANO p.p. - CAMPANIANO p.p.

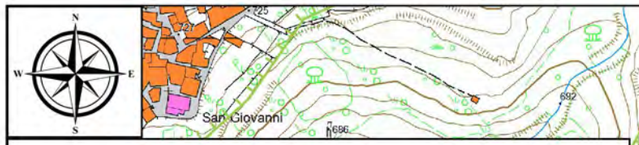
BLS_2 — **CALCARI BIOCLASTICI "SUPERIORI" - membro calcarenitico-calciruditico** - Calcareniti-calciruditi bioclastiche in strati spessi e molto spessi alternate a biomicriti a planctonici. Selce in liste e noduli. (dalla parte sup. della biozona a *Hedbergella e Lithocodium aggregatum*; alla biozona a *Rotalipora* e *Orbitolina p.p.*) (ra-gr).
APTIANO-CENOMANIANO p.p.

MAS_1 — **CALCARE MASSICCIO "A"** - Prevalenti calcari fango-sostenuti, localmente dolomitizzati, organizzati in cicli peritidali. Facies subtidali prevalentemente micritiche ad oncoidi, intraclasti, gasteropodi, alghe e foraminiferi bentonici. Al tetto dei cicli stromatoliti, strutture da disseccamento e paleosuoli carbonatici (biozona a Valvulinidae Rivulariaceae; biozona a *Palaeodasycludus mediterraneus e Rivularia piae*) (pci).

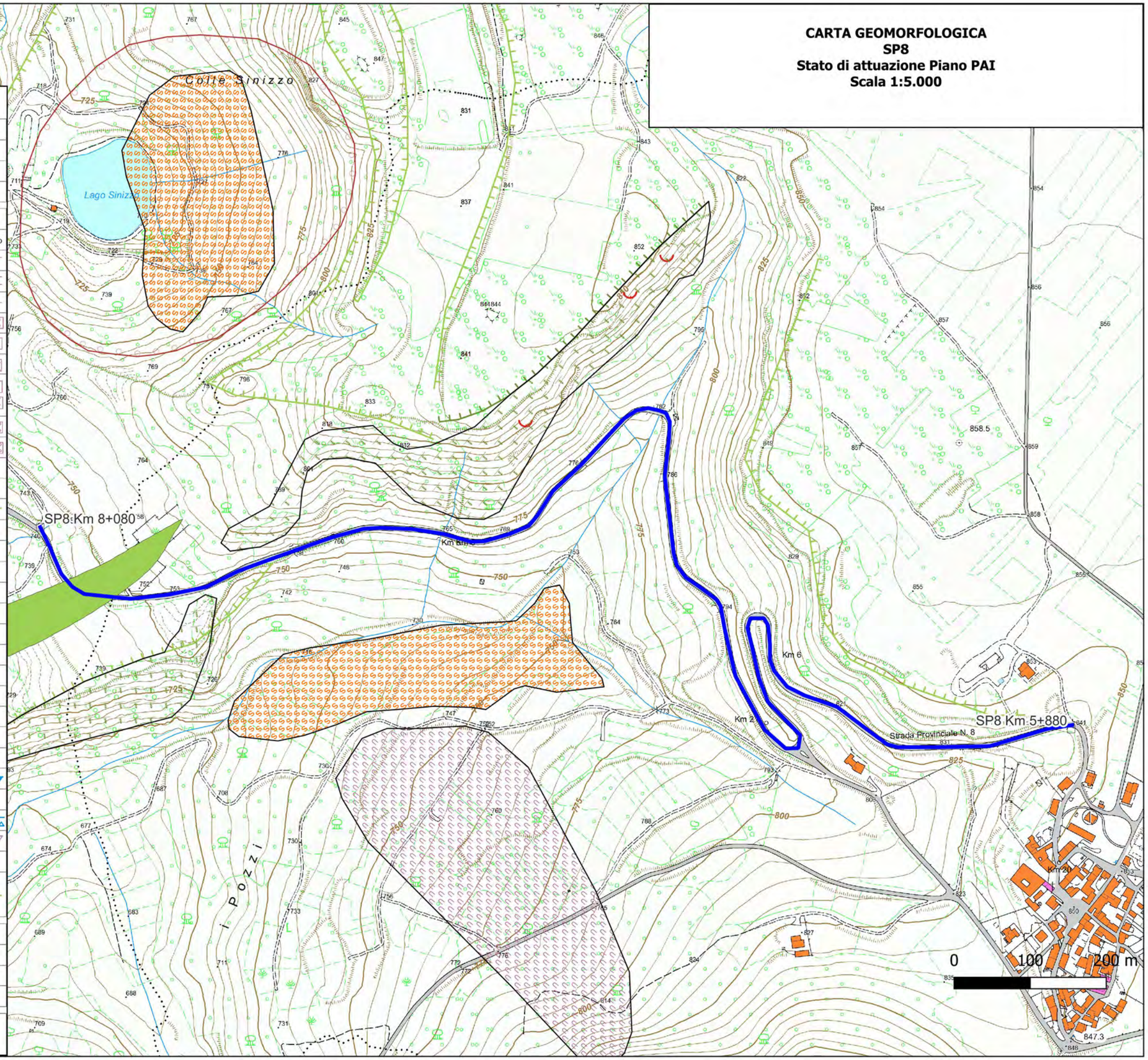




CARTA GEOMORFOLOGICA
SP8
Stato di attuazione Piano PAI
Scala 1:5.000



			STATO DI ATTIVITA'		
			ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO
	Limite territorio Autorità di Bacino				
FORME STRUTTURALI	Orlo di scarpata di faglia				
	Orlo di scarpata con influenza strutturale				
	Orlo di scarpata di linea di faglia				
	Orlo di scarpata con influenza strutturale interessata da caduta di detrito				
FORME, PROCESSI E DEPOSITI GRAVITATIVI DI VERSANTE	Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana				
	Trincea o fessura				
	Frattura di trazione				
	Versante interessato da deformazione profonda				
	Versante interessato da deformazioni superficiali lente				
	Corpo di frana di crollo e ribaltamento				
	Corpo di frana di scorrimento: (A) Traslativo				
	(B) Rotazionale				
	Corpo di frana di colamento				
	Corpo di frana di genesi complessa (inclusi i fenomeni di trasporto e di massa)				
	Piccola frana o gruppo di piccole frane non classificate				
	Contropendenza significativa nel corpo di frana				
FORME, PROCESSI E DEPOSITI PER ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI	Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia				
	Alveo con erosione laterale o sponda in erosione				
	Alveo con tendenza all'approfondimento				
	Solco da ruscellamento concentrato				
	Superficie a calanchi e forme similari				
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso				
	Superficie con forme di dilavamento prevalentemente concentrato				
	Conoide alluvionale				
	Cono di origine mista				
	Depressione palustre				
FORME CARSICHE	Dolina				
	Campo di doline				
	Inghiottitoio				
FORME, PROCESSI E DEPOSITI CRIONIVALI	Forme di erosione	Orlo di nicchia di nivazione			
		Canalone di valanga			
	Forme di accumulo	Rock glacier			
FORME GLACIALI	Orlo di scarpata				
	Orlo di circo				
FORME E PROCESSI MARINO COSTIERI	Orlo di scarpata di erosione marina				
FORME E PROCESSI ANTROPICI	Orlo di scarpata artificiale				
	Terrazzamento agrario				
	Sbarramento				
	Lago artificiale				
	Cavità sotterranee naturali e/o antropiche				



CARTA DELLA PERICOLOSITÀ
SP8
Scala 1:10.000

SP8 Km 8+080

SP8 Km 5+880

Km 4

Km 6

Km 2

Km 20

Strada Provinciale N. 8

Serbatoio

San Nicandro

Castello

858.5

847.3

Acicia

Le Pantano

I Pozzi

CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA

LIMITE TERRITORIO AUTORITA' DI BACINO

CLASSI DI PERICOLOSITA'

P1 PERICOLOSITA' MODERATA
Aree interessate da Dissesti con bassa possibilità di riattivazione.

P2 PERICOLOSITA' ELEVATA
Aree interessate da Dissesti con alta possibilità di riattivazione.

P3 PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA
Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente.

PS PERICOLOSITA' DA SCARPATA
Aree interessate da Dissesti generati da Scarpate.

CARTA DEL RISCHIO
SP8
Scala 1:5.000

SP8 Km 8+080

SP8 Km 5+880

Km 4

Km 6

Km 20

Strada Provinciale N. 8

Serbatoio

San Nicandro

Castello

Acicia

Le Pantano

I Pozzi

0 500 1,000 m

CLASSI DI RISCHIO

R1 RISCHIO MODERATO
per il quale i danni sociali ed economici sono marginali.

R2 RISCHIO MEDIO
per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.

R3 RISCHIO ELEVATO
per ilquale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alce infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche.

R4 RISCHIO MOLTO ELEVATO
per il quale sono possibili la perdita delle vite umane e lesioni gravi agli edifici e alle infrastrutture, la distruzione di attività socio-economiche.

CARTA DELLE PENDENZE-SP8
Scala 1:15.000

SP8 Km 8+080

SP8 Km 5+880

Km 4

Km 6

Km 2

Strada Provinciale N. 8

Serbatoio

San Nicandro

Castello

Acciarcia

Le Pantano

I Pozzi

858.5

847.3

Legenda

Pendenza

- <= 5°
- 5° - 10°
- 10° - 15°
- 15° - 30°
- 30° - 45°
- 45° - 60°
- > 60°

UBICAZIONE INDAGINI SP8
Scala 1:10.000

San Demetrio ne' Vestini

DPSH (2009)

SP8 Km 8+080

SP8 Km 5+880

LEGENDA

- Prova penetrometrica dinamica super-pesante di riferimento.
- Indagine sismica MASW.

PENETROMETRO DINAMICO IN USO : **TG 63-100 ISM.C**

Classificazione ISSMFE (1988) dei penetrometri dinamici		
TIPO	Sigla riferimento	Peso Massa Battente M (kg)
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$

CARATTERISTICHE TECNICHE : TG 63-100 ISM.C

PESO MASSA BATTENTE	M	= 63,50 kg
ALTEZZA CADUTA LIBERA	H	= 0,75 m
PESO SISTEMA BATTUTA	Ms	= 0,63 kg
DIAMETRO PUNTA CONICA	D	= 51,00 mm
AREA BASE PUNTA CONICA	A	= 20,43 cm²
ANGOLO APERTURA PUNTA	α	= 90 °
LUNGHEZZA DELLE ASTE	La	= 1,00 m
PESO ASTE PER METRO	Ma	= 6,31 kg
PROF. GIUNZIONE 1ª ASTA	P1	= 0,40 m
AVANZAMENTO PUNTA	δ	= 0,20 m
NUMERO DI COLPI PUNTA	N	= N(20) $\Rightarrow$ Relativo ad un avanzamento di 20 cm
RIVESTIMENTO / FANGHI	NO	
ENERGIA SPECIFICA x COLPO	Q	= (MH)/(Aδ) = 11,66 kg/cm²(prova SPT : Qspt = 7.83 kg/cm²)
COEFF.TEORICO DI ENERGIA	βt	= Q/Qspt = 1,489 (teoricamente : Nspt = βt N)

Valutazione resistenza dinamica alla punta Rpd [funzione del numero di colpi N] (FORMULA OLANDESE) :

$$\mathbf{Rpd = M^2 H / [A\ e\ (M+P)] = M^2 H N / [A\ \delta\ (M+P)]}$$

Rpd = resistenza dinamica punta [area A]
e = infissione per colpo = δ / N
M = peso massa battente (altezza caduta H)
P = peso totale aste e sistema battuta

UNITA' di MISURA (conversioni)
1 kg/cm² = 0.098067 MPa 1 MPa = 1 MN/m² = 10.197 kg/cm² 1 bar = 1.0197 kg/cm² = 0.1 MPa 1 kN = 0.001 MN = 101.97 kg

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° DPSH1
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

- indagine : Prata d'Ansidonia
- cantiere :
- località :
- note :

- data : 09/12/2009
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	6	63,0	----	1
0,20 - 0,40	3	31,5	----	1
0,40 - 0,60	7	67,5	----	2
0,60 - 0,80	17	163,9	----	2
0,80 - 1,00	15	144,7	----	2
1,00 - 1,20	26	250,7	----	2
1,20 - 1,40	17	163,9	----	2
1,40 - 1,60	46	409,9	----	3
1,60 - 1,80	49	436,6	----	3
1,80 - 2,00	37	329,7	----	3
2,00 - 2,20	27	240,6	----	3
2,20 - 2,40	10	89,1	----	3
2,40 - 2,60	3	24,8	----	4
2,60 - 2,80	9	74,5	----	4
2,80 - 3,00	31	256,7	----	4
3,00 - 3,20	40	331,3	----	4
3,20 - 3,40	10	82,8	----	4
3,40 - 3,60	3	23,2	----	5
3,60 - 3,80	5	38,7	----	5
3,80 - 4,00	14	108,3	----	5
4,00 - 4,20	23	177,9	----	5
4,20 - 4,40	16	123,8	----	5
4,40 - 4,60	13	94,3	----	6
4,60 - 4,80	14	101,6	----	6
4,80 - 5,00	13	94,3	----	6
5,00 - 5,20	18	130,6	----	6
5,20 - 5,40	58	420,9	----	6
5,40 - 5,60	24	164,0	----	7
5,60 - 5,80	7	47,8	----	7
5,80 - 6,00	5	34,2	----	7
6,00 - 6,20	35	239,2	----	7
6,20 - 6,40	44	300,7	----	7
6,40 - 6,60	97	626,4	----	8

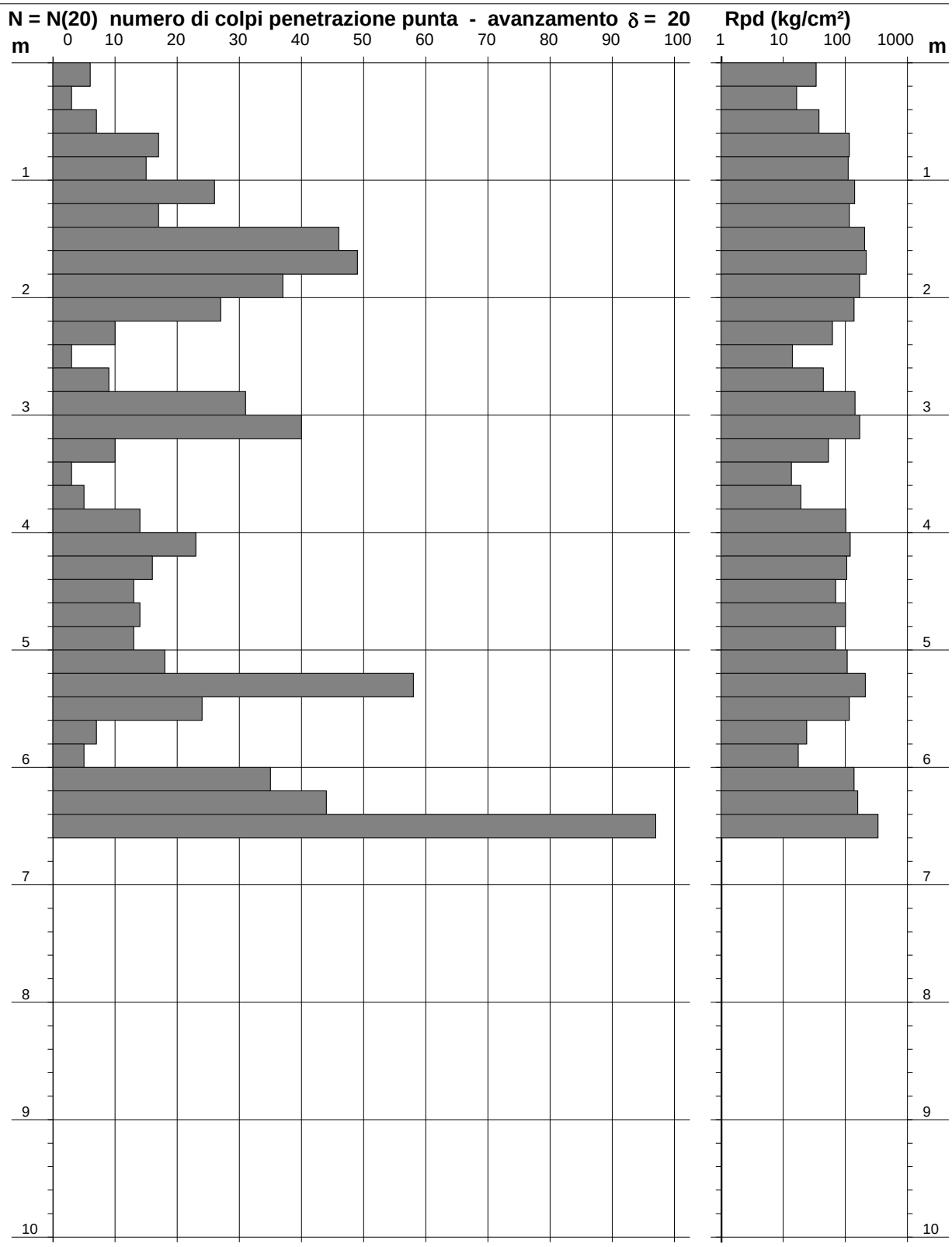
- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° DPSH1
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

Scala 1: 50

- indagine :
- cantiere :
- località :
- data : 09/12/2009
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

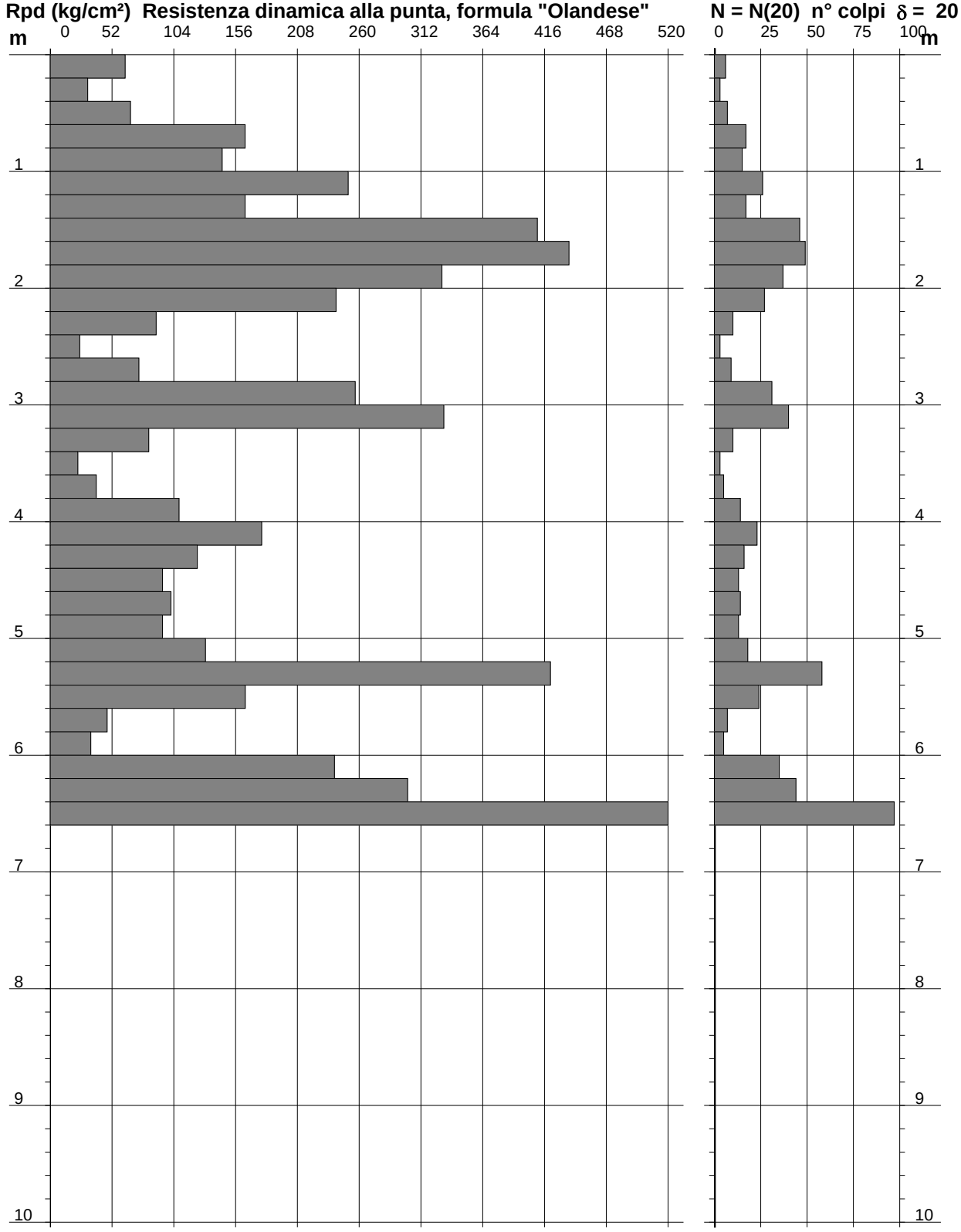
Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° DPSH1
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

Scala 1: 50

- indagine :
- cantiere :
- località :

- data : 09/12/2009
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 ISM.C**
- M (massa battente)= **63,50** kg - H (altezza caduta)= **0,75** m - A (area punta)= **20,43** cm² - D(diam. punta)= **51,00 mm**
- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [δ = 20 cm] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

Software by: Dr.D.MERLIN - 0425/840820

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA n° DPSH1
ELABORAZIONE STATISTICA

- indagine :
- cantiere :
- località :
- note :

- data : 09/12/2009
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

n°	Profondità (m)		PARAMETRO	ELABORAZIONE STATISTICA							VCA	β	Nspt
				M	min	Max	½(M+min)	s	M-s	M+s			
1	0,00	0,60	N	5,3	3	7	4,2	----	----	----	5	1,49	**7**
			Rpd	54,0	32	68	42,8	----	----	----	51		
2	0,60	1,40	N	18,8	15	26	16,9	----	----	----	19	1,49	**28**
			Rpd	180,8	145	251	162,7	----	----	----	183		
3	1,40	2,20	N	39,8	27	49	33,4	----	----	----	40	1,49	**60**
			Rpd	354,2	241	437	297,4	----	----	----	356		
4	2,20	2,80	N	7,3	3	10	5,2	----	----	----	7	1,49	**10**
			Rpd	62,8	25	89	43,8	----	----	----	60		
5	2,80	3,20	N	35,5	31	40	33,3	----	----	----	36	1,49	**54**
			Rpd	294,0	257	331	275,4	----	----	----	298		
6	3,20	3,80	N	6,0	3	10	4,5	----	----	----	6	1,49	**9**
			Rpd	48,2	23	83	35,7	----	----	----	48		
7	3,80	5,00	N	15,5	13	23	14,3	3,8	11,7	19,3	16	1,49	**24**
			Rpd	116,7	94	178	105,5	31,9	84,8	148,6	121		
8	5,00	5,60	N	33,3	18	58	25,7	----	----	----	33	1,49	**49**
			Rpd	238,5	131	421	184,6	----	----	----	236		
9	5,60	6,00	N	6,0	5	7	5,5	----	----	----	6	1,49	**9**
			Rpd	41,0	34	48	37,6	----	----	----	41		
10	6,00	6,60	N	58,7	35	97	46,8	----	----	----	59	1,49	**88**
			Rpd	388,8	239	626	314,0	----	----	----	391		

M: valore medio min: valore minimo Max: valore massimo s: scarto quadratico medio
N: numero Colpi Punta prova penetrometrica dinamica (avanzamento δ = 20 cm) Rpd: resistenza dinamica alla punta (kg/cm²)
β: Coefficiente correlazione con prova SPT (valore teorico βt = 1,49) Nspt: numero colpi prova SPT (avanzamento δ = 20 cm)

Nspt - PARAMETRI GEOTECNICI

n°	Prof.(m)		LITOLOGIA	Nspt	NATURA GRANULARE					NATURA COESIVA			
					DR	ø'	E'	Ysat	Yd	Cu	Ysat	W	e
1	0.00	0.60		7	25.0	28.8	245	1.90	1.45	0.44	1.86	36	0.972
2	0.60	1.40		28	62.0	35.4	407	2.04	1.67	1.75	2.12	19	0.522
3	1.40	2.20		60	88.8	42.5	654	2.17	1.88	3.75	2.50	05	0.130
4	2.20	2.80		10	35.0	30.0	268	1.93	1.50	0.63	1.90	33	0.892
5	2.80	3.20		54	86.5	41.6	608	2.16	1.86	3.38	2.43	07	0.187
6	3.20	3.80		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918
7	3.80	5.00		24	56.0	34.2	376	2.01	1.63	1.50	2.07	22	0.591
8	5.00	5.60		49	84.0	40.8	569	2.15	1.84	3.06	2.37	09	0.240
9	5.60	6.00		9	31.7	29.6	261	1.92	1.48	0.56	1.89	34	0.918
10	6.00	6.60		88	99.3	44.9	870	2.23	1.98	5.50	2.84	-03	-0.078

Nspt: numero di colpi prova SPT (avanzamento δ = 30 cm)

DR % = densità relativa ø' (°) = angolo di attrito efficace E' (kg/cm²) = modulo di deformazione drenato W% = contenuto d'acqua
e (-) = indice dei vuoti Cu (kg/cm²) = coesione non drenata Ysat, Yd (t/m³) = peso di volume saturo e secco (rispettivamente) del terreno

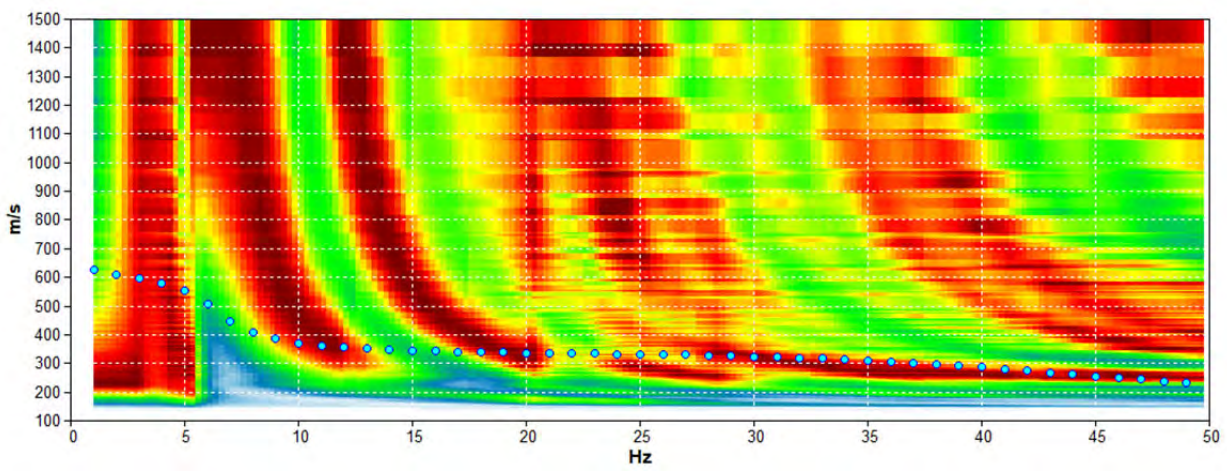
MASW PIANA D'ANSIDONIA, [Z] SP8

Start recording: 05/09/2025 12:41:33 End recording: 05/09/2025 12:47:33
Trace length: 0h00'02".
Sampling rate: 512 Hz

Channel labels: B1 ; B2 ; B3 ; B4 ; B5 ; B6 ; B7 ; B8 ; B9 ; B10 ; B11 ; B12 ; B13 ; B14 ; B15 ; B16 ; B17 ; B18 ; B19 ; B20 ; B21 ; B22 ; B23 ; B24

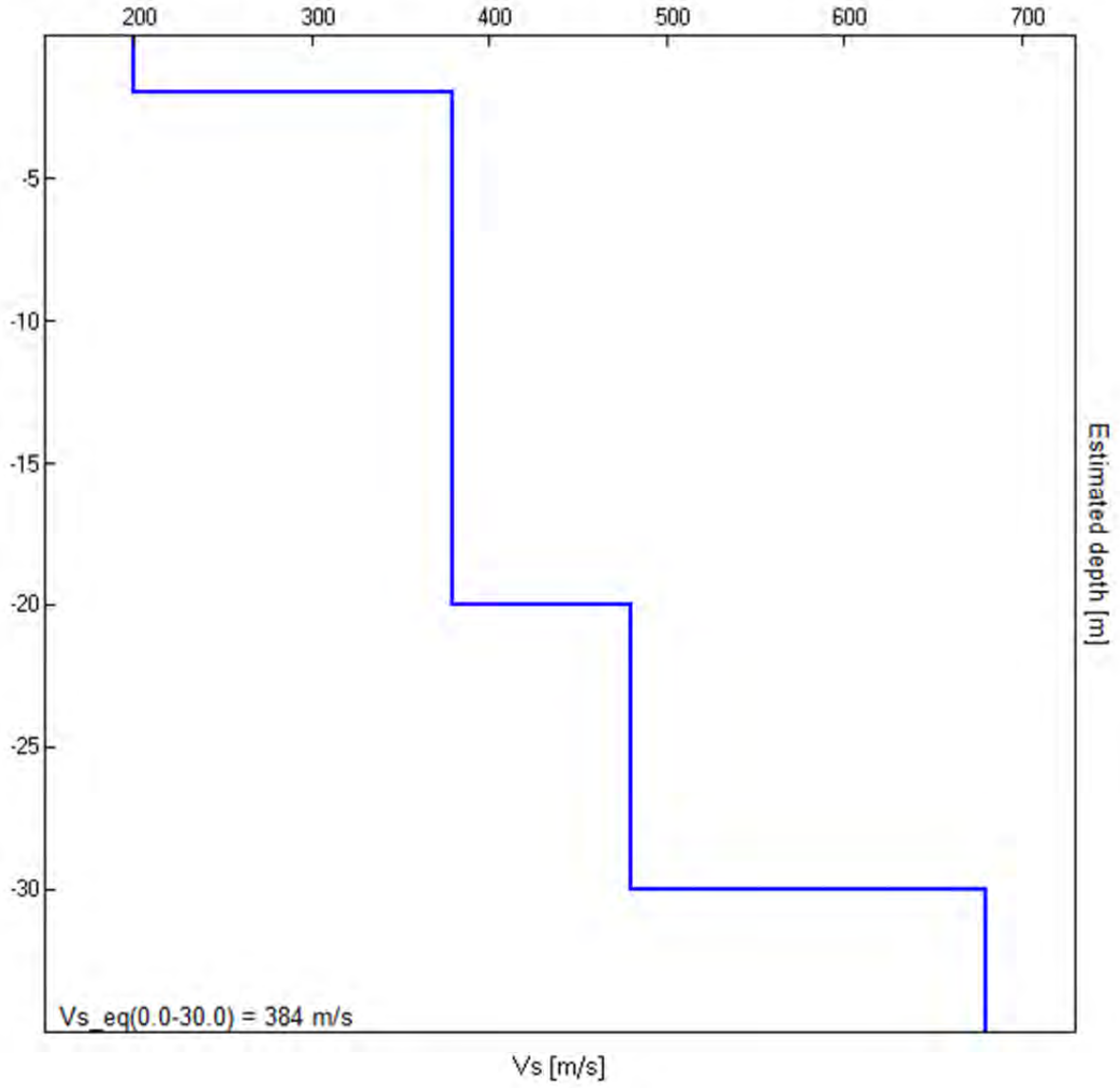
Array geometry (x): 0.0 2.0 4.0 6.0 8.0 10.0 12.0 14.0 16.0 18.0 20.0 22.0 24.0 26.0 28.0 30.0 32.0 34.0 36.0 38.0 40.0 42.0 44.0 46.0 48.0 m.

MODELLED RAYLEIGH WAVE PHASE VELOCITY DISPERSION CURVE



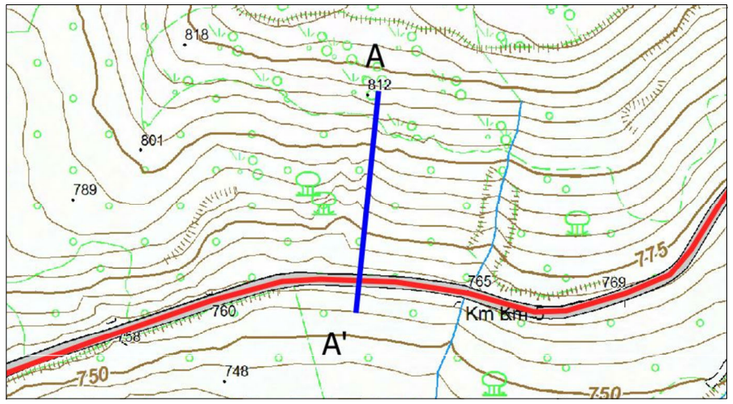
Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
2.00	2.00	200	0.44
20.00	18.00	380	0.43
30.00	10.00	480	0.42
inf.	inf.	680	0.42

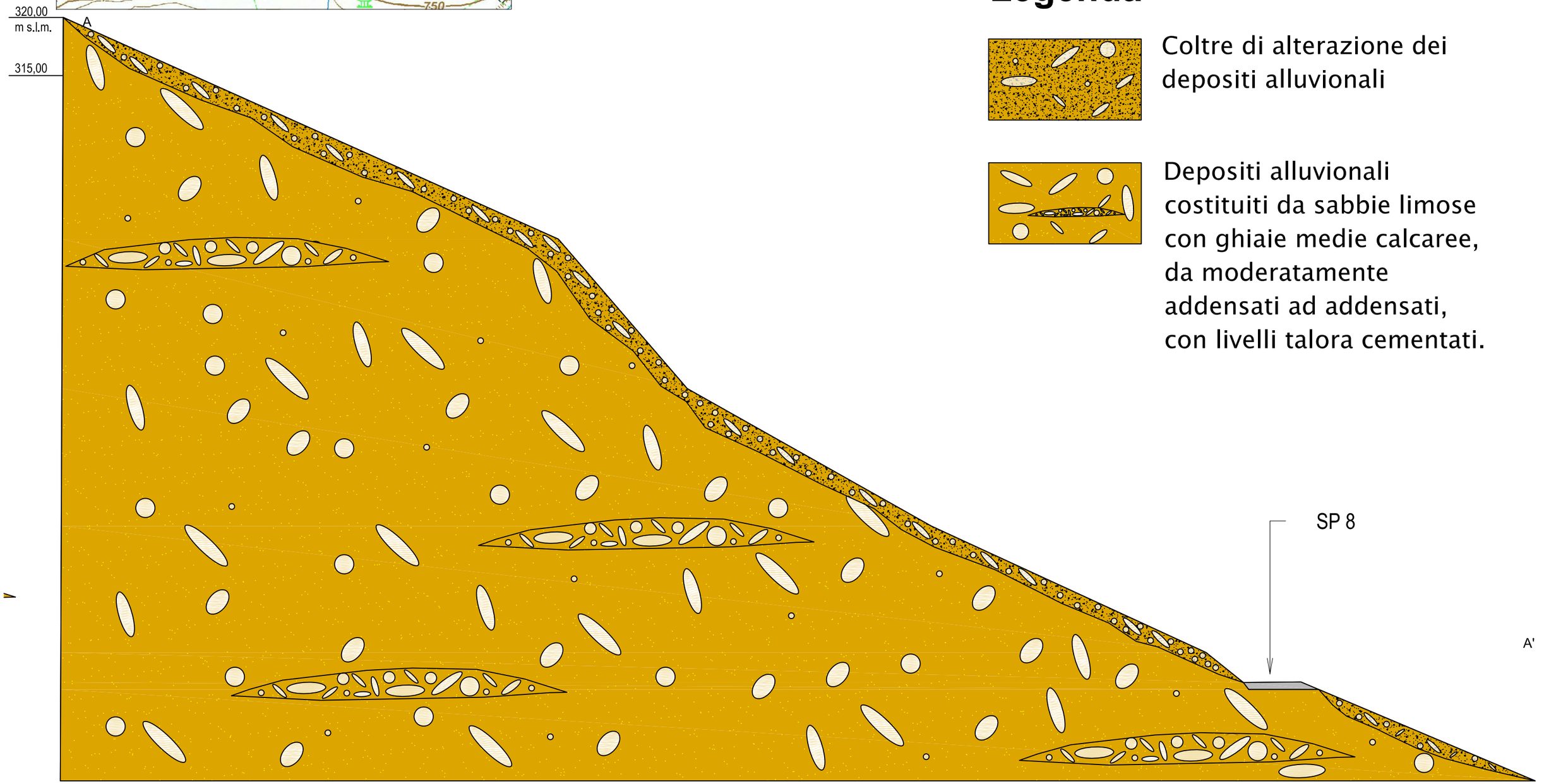
Vs_eq(0.0-30.0) = 384 m/s


200
300
400
500
600
700
-5
-10
-15
-20
-25
-30
Estimated depth [m]
Vs_eq(0.0-30.0) = 384 m/s
Vs [m/s]

SP8-SEZIONE LITOSTRATIGRAFICA RAPPRESENTATIVA

Scala 1:300





Legenda

Coltre di alterazione dei depositi alluvionali

Depositi alluvionali costituiti da sabbie limose con ghiaie medie calcaree, da moderatamente addensati ad addensati, con livelli talora cementati.