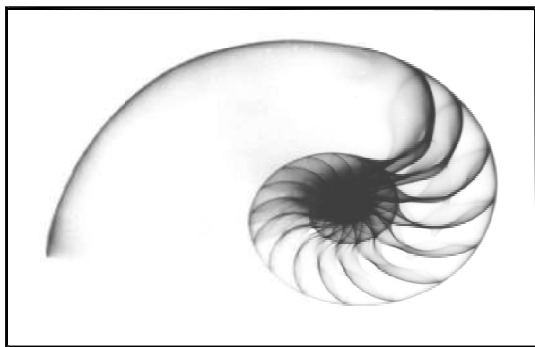




DOTT. ANTONIO CORRADINO
STUDIO DI GEOLOGIA TECNICA ED AMBIENTALE

Via De Marinis, 2 - 84050 Giungano (SA)
Cel. 338 4089247

antoniocorradino@tiscali.it
antoniocorradino@pec.epap.it

COMUNE DI ALBANELLA
COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA
PROVINCIA DI SALERNO

**LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA IN SICUREZZA E
RIMAGLIAMENTO DELLA RETE STRADALE DEL COMUNE
DI ALTAVILLA SILENTINA E DEL COMUNE DI ALBANELLA”**

RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA

COMMITTENTE: COMUNE DI ALBANELLA

Il Tecnico,
Dott. Geol. Antonio Corradino



INDICE

• Premessa	p. 2
• Caratteri geologici e idrogeologici	p. 4
• Geomorfologia e compatibilità geologica	p. 8
• Indagini geofisiche	p. 13
• Modellazione sismica di sito	p. 34
• Verifica del potenziale di liquefazione dei terreni	p. 47
• Riepilogo e Conclusioni	p. 50

ALLEGATI

Corografia in scala 1:25000 con dettaglio ubicazione indagini
Stralcio Carta Geologica d'Italia
Stralcio Carta Inventario fenomeni franosi
Stralcio Carta del Rischio da Frana
Stralcio Carta della pericolosità da Frana
Fascicolo delle indagini geognostiche e geotecniche pregresse

COMUNE DI ALBANELLA COMUNE DI ALTAVILLA SILENTINA

(PROVINCIA DI SALERNO)

*“LAVORI DI ADEGUAMENTO E MESSA IN SICUREZZA E
RIMAGLIAMENTO DELLA RETE STRADALE DEL COMUNE DI
ALTAVILLA SILENTINA E DEL COMUNE DI ALBANELLA”*

RELAZIONE GEOLOGICA E SISMICA

1 Premessa

L'Amministrazione Comunale di Albanella ha 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,

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 le aree in frana e per caratterizzare dal punto di vista sismico i terreni di fondazione, secondo quanto disposto dalla Normativa vigente (D.M. 17-01-2018).

Si è fatto riferimento, inoltre, a indagini pregresse che l'Amministrazione Comunale di Altavilla Silentina ha gentilmente messo a disposizione dello scrivente, che in particolare riguardano i seguenti una **“Variante allo Strumento Urbanistico in Loc. Borgo Carillia”**: il fascicolo delle indagini pregresse è allegato in calce alla presente.

L'area in esame ricade in parte nel territorio comunale di Altavilla Silentina ed in parte nel territorio comunale di Albanella, entrambi 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.

2 Caratteri Geologici e idrogeologici

L'area in esame s'inserisce nel contesto geologico dell'Appennino meridionale peritirrenico ed è caratterizzata da un assetto strutturale a falde di ricoprimento. Ciò ha avuto origine a seguito di più fasi tetto-genetiche traslative, esplicatesi dal miocene inferiore al pliocene, che hanno determinato la sovrapposizione di vari bacini paleogeografici.

Un'intensa fase tettonica distensiva, per buona parte messiniana, ha modificato l'orogene appenninico secondo un sistema a horst e graben: i primi coincidono con gli alti strutturali mentre i secondi con le depressioni. La piana del Sele occupa la porzione più interna di una di queste depressioni, ovvero il settore continentale del graben del golfo di Salerno. Essa è delimitata a nordovest dai Monti Lattari, a nord-est dai Monti Picentini e a sud-est dai Monti del Cilento e dai Monti Alburni.

I terreni che colmano la piana sono rappresentati da successioni marine e continentali quaternarie che poggiano nel profondo sottosuolo sui depositi delle unità stratigrafico-strutturali della catena appenninica. Queste presumibilmente possono essere riferibili al complesso ligure (Flysch del Cilento), o al complesso sicilide (argille varicolori) in quanto affiorano estesamente a nord e a nord-est della piana e si trovano tettonicamente sovrapposte ai depositi di piattaforma.

Nell'area strettamente interessata dai lavori in titolo, le strade in progetto attraversano quasi interamente depositi di natura alluvionale, ad eccezione di un piccolo tratto in Loc. "Cappa Santa" del Comune di Albanella, caratterizzato dalla presenza in affioramento di depositi torbiditici in facies di flysch, costituiti da arenarie sottilmente stratificate con intercalazioni di marne e argille, riconducibili alla formazione denominata "**mar**" della Carta Geologica d'Italia, di età Miocenica.

Questi sedimenti in facies di Flysch, sono costituiti da alternanze di calcari tipo "alberese" e "palombino", arenarie quarzosomicacee, siltiti aciculari e scistose, con scarsissima microfauna, generalmente mal conservata e/o rimaneggiata, passanti ad arenarie e molasse quarzoso-feldspatiche, talora micacee, a grana generalmente minuta, in strati di spessore da decimetrico a circa un metro, con intercalazioni di marne ed argille grigio-biancastre, talora rossastre.

In tale area, la strada comunale si articola alla base del versante orientale che degrada dal colle “Cappa Santa” verso il Vallone Cosa.

Nel tratto iniziale sul lato Nord, a partire dall’imbocco sulla S.P. 11°, la strada Comunale (Comune di Albanella) si articola su un rilevato che in alcuni punti si trova ad una quota relativa di circa 5-6 metri rispetto al fondovalle del Vallone Cosa.

Come si accennava in precedenza, tuttavia, la maggior parte del tracciato stradale oggetto degli interventi, interessa i seguenti depositi:

- (cfr. litotipo a5 della Carta Geologica d’Italia), alluvioni attuali e di fondovalle, costituiti da limi-argillosi e terre nere con intercalazioni limose e/o sabbiose. ATTUALE;
- (cfr. litotipo a1 della Carta Geologica d’Italia), alluvioni terrazzate antiche, costituite da depositi limoso-sabbiosi con ciottoli generalmente ben arrotondati, immersi in abbondante matrice limoso-sabbiosa, con intercalazioni lenticolari di depositi sabbioso-limosi e limoso-argillosi. PLEISTOCENE SUP. - OLOCENE

I terreni alluvionali rappresentano un complesso idrogeologico dalle caratteristiche peculiari; tale complesso presenta un grado di permeabilità variabile da medio-basso a medio-alto per porosità, ed è funzione della granulometria dei depositi e dello stato di addensamento e/o cementazione degli stessi. La capacità ricettiva di un acquifero alluvionale è complessivamente buona, sia nei confronti dell’alimentazione diretta ad opera delle precipitazioni, favorita principalmente della morfologia sub-pianeggiante del sito in esame, sia nei confronti dell’alimentazione indiretta ad opera di acquiferi adiacenti.

A causa della caoticità che caratterizza la giacitura dei litotipi alluvionali, con lenti più o meno estese e tra loro interdigitate a depositi con differente grado di permeabilità, la circolazione idrica sotterranea è preferenzialmente basale e si esplica secondo lo schema delle falde sovrapposte, intercomunicanti a grande scala.

L’area in esame, dunque, è sede di un acquifero tipicamente alluvionale che presenta le seguenti caratteristiche:

- una tipica stratificazione lenticolare;
- granulometria molto variabile;
- differente grado di addensamento e/o cementazione dei depositi ghiaiosi;
- circolazione idrica che, localmente, si sviluppa per falde sovrapposte;

- circolazione idrica sotterranea che, a grande scala, può essere considerata appartenente ad una sola falda.

Gli spartiacque sotterranei in tali situazioni sono generalmente mobili, legati ai quantitativi d'acqua di emungimento per utilizzo antropico. Tuttavia nell'area in studio gli emungimenti sono piuttosto contenuti e non si registrano casi di depauperamento della falda: i gradienti idraulici sono funzionali all'assetto litostratigrafico precedentemente descritto, ed in particolare alla presenza di lenti e intercalazioni di materiale a granulometria minore e, dunque, a più basso grado di permeabilità.

Nell'area in studio è presente una falda superficiale, a profondità generalmente compresa tra i 3.0 e gli 8.0 metri dal p.c. ma che, in caso di eventi pluviometrici particolarmente intensi e prolungati, può quasi affiorare al p.c.; pertanto sono state effettuate una serie di verifiche del potenziale di liquefazione dei terreni, ai sensi del Cap. 7.11.3.4.2. delle NTC 2018, di cui si rimanda la trattazione ai paragrafi seguenti.

3. Geomorfologia e compatibilità geologica

La zona, anche e soprattutto per via dell'assetto morfologico sub-pianeggiante o caratterizzato da pendenze modeste, non presenta tracce di instabilità in atto, come verificato anche dalla Cartografia Tematica del P.S.A.I. vigente: gli unici processi morfoevolutivi in atto sono legati alle dinamiche fluviali dei principali corsi d'acqua.

L'attuale assetto morfologico del paesaggio è legato in particolar modo all'azione modellatrice operata dai corsi d'acqua superficiali, i quali hanno determinato la formazione di superfici terrazzate più o meno ampie, interrotte da piccole scarpate localizzate in prossimità degli alvei attuali, approfonditisi di qualche metro all'interno dei depositi circostanti.

In riferimento al progetto "PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO" redatto dall'ex Autorità di Bacino Campania Sud ed Interregionale del Fiume Sele, i tracciati stradali oggetto degli interventi attraversano aree perimetrate:

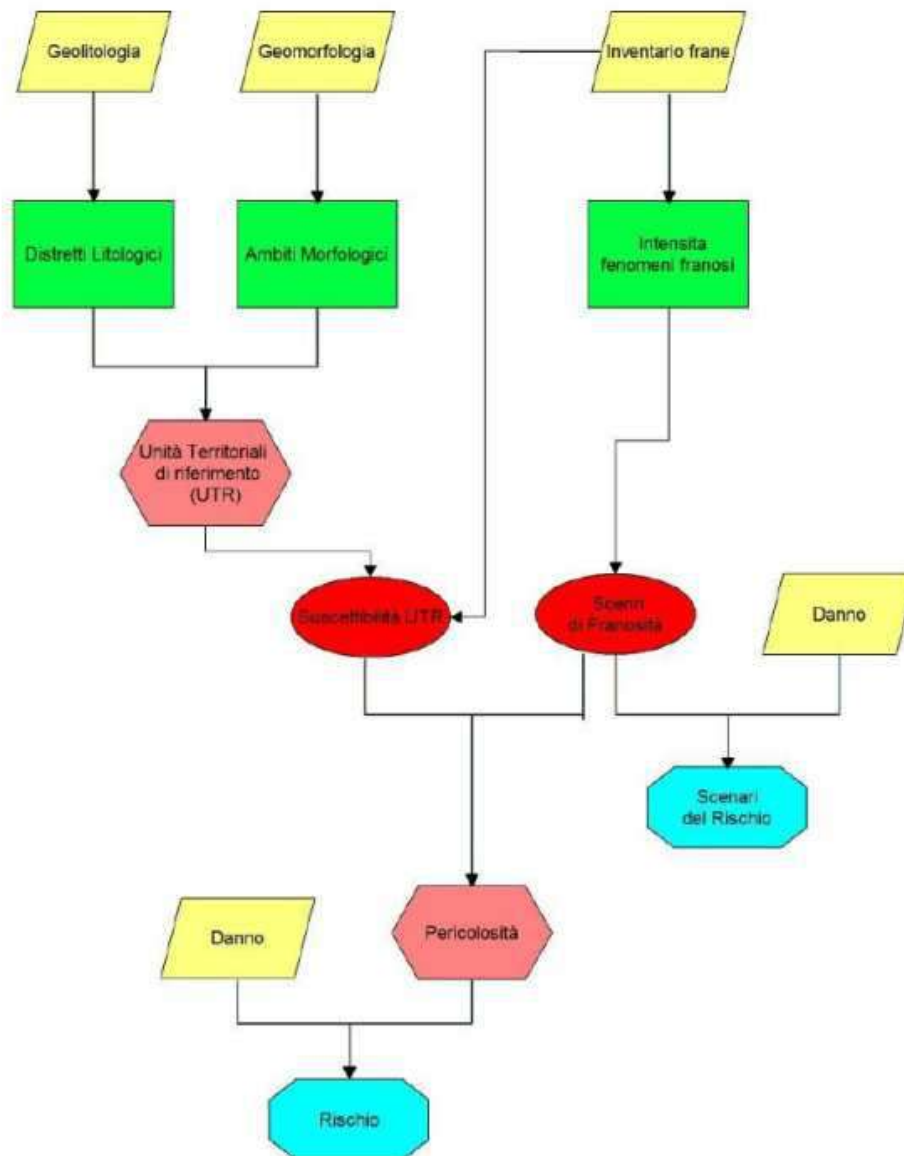
- a rischio potenziale da frana R_utr1, R_utr2 ed R_utr5;
- a pericolosità potenziale da frana P_utr1 e P_utr5.

Pertanto è stato redatto il presente studio di compatibilità geologica, di cui all'Articolo 51 del Testo Unico Coordinato.

In riferimento agli interventi previsti, si procederà a definire il rischio reale della zona di intervento, secondo lo schema concettuale riportato nell'immagine in figura seguente.

La procedura prende l'avvio dalla rielaborazione della cartografia geotematica di base:

- Carta geolitologica
- Carta geomorfologica
- Carta inventario delle frane.



Previo accorpamento delle Unità identificate nella Carta geolitologica, si sono definiti i *Distretti Litologici*. Mediante un’analoga semplificazione, dalla Carta geomorfologica si è pervenuti all’individuazione degli *Ambiti Morfologici*. Dalla sovrapposizione dei Distretti Litologici e degli Ambiti Morfologici si ottengono le *Unità Territoriali di Riferimento (UTR)*.

Le informazioni contenute nella Carta inventario delle frane sono state invece utilizzate per classificare ciascuna tipologia di frana, indipendentemente dal suo stato di attività, in funzione della velocità.

Seguendo la procedura, quindi, si è passati all'identificazione dei *Distretti Litologici* e degli *Ambiti Morfologici*.

1) Unità quaternarie di copertura, costituite da depositi prevalentemente sciolti

deposito antropico (h)

deposito di frana (a1a)

deposito di versante (a)

deposito alluvionale (b)

coltre eluvio-colluviale (b2)

- *Ambiti Morfologici*: mediante un'analogia semplificazione, dalla C. geomorfologica si è pervenuti all'individuazione dei seguenti ambiti:

- a) Versante strutturale (v. di faglia, v. di strato), faccetta di scarpata tettonica
- b) Cornice sommitale o intermedia di versante a controllo strutturale o cornice di morfoselezione, versante o scarpata di degradazione soggetto a crolli con eventuale cornice (ingloba anche: orlo di scarpata di degradazione /o di frana, orlo di scarpata di cava, canalone in roccia e con scariche di detrito), solco in erosione, picco roccioso o torrione di roccia, scarpata di erosione fluviale, scarpata di terrazzo fluviale
- c) Ripiano morfologico e crinale a debole pendenza, superficie di erosione carsica e/o fluvio-denudazionale, campo di doline, depressione carsica a controllo strutturale, *karren*, discarica e cava
- d) Cono detritico, falda detritica, conoide detritico-alluvionale attivo, conoide detritico-alluvionale quiescente, relitto di conoide detritico-alluvionale, glacis di accumulo
- e) Settore di versante regolare caratterizzato da poche incisioni, area di bacino caratterizzato da reticolo idrografico gerarchizzato, area in contropendenza, vallecchia a conca, vallecchia a fondo piatto, concavità morfologica di versante
- f) Terrazzo, pianura alluvionale, alveo fluviale
- g) Area calanchiva

Dalla fase di rilevamento e dai dati delle indagini in sito eseguite è emerso che l'area di studio deve essere considerata appartenente al ***Distretto Litologico 2) Unità quaternarie di copertura, costituite da depositi prevalentemente sciolti b, alluvionali, mentre l'Ambito Morfologico è Ambito Morfologico: F) Terrazzo, pianura alluvionale, alveo fluviale.***

Il passaggio successivo è la determinazione della UTR (*Unità Territoriale di Riferimento*). Seguendo il percorso stabilito dalle norme con l'intersezione dei *Distretti Litologici* e degli *Ambiti Morfologici* si ottengono l' *Unità Territoriale di Riferimento* (UTR).

Nel nostro caso dalle considerazioni fatte in precedenza si individua l' **UTR F1**
“Terrazzo, pianura alluvionale, alveo fluviale su Unità quaternarie di copertura,
costituite da depositi prevalentemente sciolti”.

L'Utr individuata, connessa alla situazione reale del sito, non presenta le caratteristiche
geologiche e geomorfologiche tali da indurre alcun indice di franosità, come si evince
anche dalla tabella in figura seguente

UTR	Area soggetta a crolli ribaltamenti diffusi	Crollo Ribaltamento	Frena complessa caratterizzata da velocità da rapide ad estremamente rapida	Colamento rapido	Sprofondamento	Area soggetta a sprofondamenti diffusi	Scivolamento rotazionale/traslativo	Frena complessa caratterizzata da velocità da lenta a moderata	Colamento lento	Area soggetta a deformazioni lente diffuse	DGPV	Espansione
a2	0.5102											
a8	0.1243	0.0023		0.0001								
b1	0.2038		0.0004	0.0014			0.0165	0.1257	0.0249			0.0155
b2	0.6261											
b6	0.1175											
b8	0.7880	0.0410										
c8	0.0235				0.0004	0.0002						
d1	0.1222	0.0029	0.0040	0.0001			0.0135	0.0226	0.0093	0.1010		
d2	0.1561											
e1	0.0024		0.0008	0.0020			0.0430	0.2400	0.0697	0.3939		0.0012
e2												0.0633
e3							0.0128		0.0095	0.1952		
e5				0.0005			0.0098	0.0556	0.0323	0.1591		
e6				0.0006			0.0149	0.0672	0.0420	0.1528	0.0070	0.0001
e7				0.0003			0.0132	0.0389	0.0245	0.2357		0.0006
e8	0.1571	0.0209			0.0002		0.0030					
f1		0.0011								0.0359		

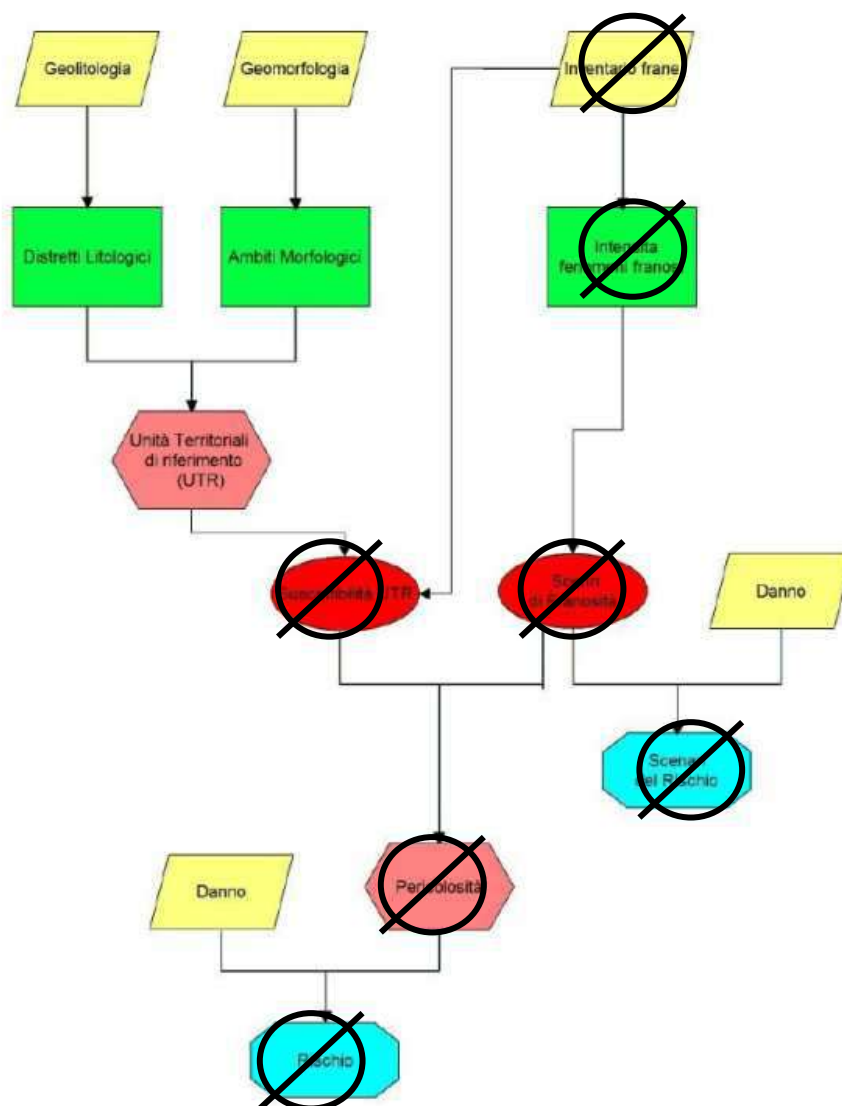
L'area di studio, allo stato attuale delle conoscenze, è priva di elementi riconducibili a
forme di dissesto attive o quiescenti, nè potenzialmente attivabili.

**L'assenza di dissesti determina l'impossibilità di procedere alla definizione dei
successivi passaggi imposti dallo schema per la definizione del rischio frana.**

In altri termini non è possibile definire l'intensità dei fenomeni franosi e lo scenario
di franosità risultante. Le matrici da utilizzare per il calcolo ovviamente non
includono il caso di franosità nulla.

Scenari di franosità			
	I1	I2	I3
Inattivo	Pf1	Pf1	Pf2
Quiescente	Pf1	Pf2	Pf3
Attivo	Pf1	Pf2	Pf3

Scenari del Rischio			
	Pf1	Pf2	Pf3
D1	Rf1	Rf2	Rf3
D2	Rf1	Rf2	Rf3
D3	Rf2	Rf3	Rf4
D4	Rf2	Rf3	Rf4



Schema concettuale adottato per la definizione del rischio frana.

Dai passaggi precedenti ed applicando la metodologia adottata per l'elaborazione del PAI si perviene in questo caso ad un risultato di assenza di pericolosità reale o potenziale.

In definitiva la pericolosità del sito di studio secondo questo studio è da definirsi nulla 'P0' a cui corrisponde il livello di rischio 'R0'.

In accordo con le scelte dell'AdB competente negli elaborati cartografici non ha una colorazione specifica e non verrà rappresentata graficamente.

Pertanto il sottoscritto, alla luce del presente studio, ritiene che le opere da realizzare non costituiscono un incremento del rischio da dissesto poiché si adeguano a quanto indicato nelle disposizioni generali di detta normativa di attuazione del Piano Stralcio e quindi, sono compatibili dal punto di vista idrogeologico.

4. Indagini Geofisiche

Nell'area investigata, al fine di determinare il parametro $V_{S,EQ}$ è stata eseguita una serie di acquisizioni ed analisi secondo la tecnica MFA (Multiple Filter Analysis – Dziewonsky et alii, 1969; Hermann, 2013; Pedersen et alii, 2003) opportunamente adattata al fine di sfruttare in maniera olistica tanto la componente radiale che quella verticale dell'onda di Rayleigh, quanto l'onda di Love.

A tal fine è stato impiegato il software HoliSurface® 2018 che implementa una metodologia innovativa (brevetto concesso il 01.04.2015); quest'ultima, in uno ad un'adeguata strumentazione hardware, consente di analizzare la propagazione delle onde di superficie al fine di determinare il profilo verticale della V_s .

Il termine HoliSurface® (da Holistic Surface) esprime il fatto che lo scopo del metodo/software è quello di analizzare la propagazione delle onde di superficie in modo completo, cioè olistico (dal greco ὅλος, cioè "totalità").

Nel loro insieme, le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle norme tecniche per le costruzioni del Decreto 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni” (G.U. n°42 del 20/02/2018 – Suppl. Ordinario n°8) che, in buona misura, fanno risalire la stima dell'effetto di sito alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio (V_s).

Nella fattispecie in esame, il piano di indagini geofisiche è stato articolato come segue:

- N° 5 acquisizioni ed analisi secondo la tecnica MFA (Multiple Filter Analysis – Dziewonsky et al., 1969; Herrmann, 2013; Pedersen et al., 2003), mediante analisi congiunta delle componenti verticale e radiale dell'onda di Rayleigh e dell'onda di Love.

La classificazione dei terreni è stata svolta sulla base del valore della $V_{S,eq}$ definita dalla relazione:

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

in cui V_{Si} e h_i sono rispettivamente la velocità delle onde di taglio e lo spessore dell' i -esimo strato. Le acquisizioni di campagna sono state eseguite mediante l'impiego di un

geofono triassiale, marca PASI modello GEMINI 2, con integrati un **geofono a 3 componenti** ad alte prestazioni e bassa frequenza di risonanza (sensori da 2Hz, opportunamente accoppiati) e **scheda di acquisizione a 24 bit reali**.

Segue scheda completa dello strumento.

SCHEDA DI ACQUISIZIONE DATI	
Alimentazione / Registrazione Dati	Tramite porta USB di un PC esterno (di fornitura Cliente)
Conversione Dati	Convertitore A/D Sigma-Delta 24 bit reali
Frequenza di Campionamento	Max. Freq. 8kps, simultaneamente su 3+1 canali
Rapporto S/N	Max 117 db
Largh.Banda +/- 0.1 dB	108 Hz @ 1kps
Largh.Banda -3 dB	212 Hz @ 1kps
Numero di canali	3 + 1 (trigger)
Formato dati	SAF (Sesame ASCII Format) / SEG2 (.dat)
SENSORI GEMINI2	
Freq. nat. di risonanza	2 Hz $\pm$ 10%
Sensibilità	2 V / cm / s $\pm$ 5%
Resistenza Interna	5.8 k Ω $\pm$ 5%
Damping	0.7 $\pm$ 10%
Distorsione armonica	$\leq$ 0.2%
Temperatura operativa	Da -25°C a +55°C
Bloccaggio sensori	Automatico quando non in uso
Dimensioni	Diam. 128mm h. 175mm
Peso	2.4 Kg

Per l'elaborazione dei dati acquisiti è stato adoperato il software HoliSurface® della ***Eliosoft geophysical software and services***.

Riferimenti bibliografici:

- Dal Moro G., 2012, Onde di Superficie in Geofisica Applicata - acquisizione ed analisi secondo le tecniche MASW e HVSR, Dario Flaccovio Editore, 196pp.
- Dal Moro G. e Marques Moura R.M., 2013. Multi-component Acquisition and Joint Analysis of Surface Waves: some Issues and Two Case Studies, inviato alla rivista J. Appl. Geophysics.
- Dal Moro G., 2014. Surface Wave Analysis for Near Surface Applications. ISBN 978-0-12- 800770-9, Elsevier, 252pp.
- Dal Moro G., 2015. Joint Inversion of Rayleigh-Wave Dispersion and HVSR of Lunar Seismic Data from the Apollo 14 and 16 sites. ICARUS, 254, 338-349
- Dal Moro G., Keller L., Poggi V., 2015. A Comprehensive Seismic Characterization via Multi-Component Analysis of Active and Passive Data. First Break, 33, 45-53
- Dal Moro G., Moustafa S.R., Al-Arifi N., 2015. Efficient acquisition and holistic analysis of Rayleigh waves. Proceedings Near-Surface EAGE 2015 (Turin - Italy)
- Dal Moro G., Ponta R., Mauro R., 2015c. Unconventional Optimized Surface Wave Acquisition and Analysis: Comparative Tests in a Perilagoon Area. J. Appl. Geophysics, 114, 158-167
- Dal Moro G., 2019. Acquisizione e analisi di dati sismici e vibrazionali per studi di caratterizzazione sismica e geotecnica; Dario Flaccovio Editore, ISBN 9788857908786, 280pp
- Dziewonsky A., Bloch S., Landisman N., 1969, "A technique for the analysis of transient seismic signals", Bull. Seism. Soc. Am., vol. 59, pp. 427–444 Herrmann R.B. 2003, Computer Programs in Seismology. Open files (<http://www.eas.slu.edu/People/RBHerrmann/CPS330.html>)
- Luo Y., Xia J., Xu Y. & Zeng C., 2011, Analysis of group-velocity dispersion of high-frequency Rayleigh waves for near-surface applications. Journal of Applied Geophysics, 74, 157-165.
- Pedersen H. A., Mars J. I., Amblard P., 2003, Improving surface-wave group velocity measurements by energy reassignment, Geophysics, vol. 68, no. 2, pp. 677–684

PUNTO DI INDAGINE HS1 – analisi MFA

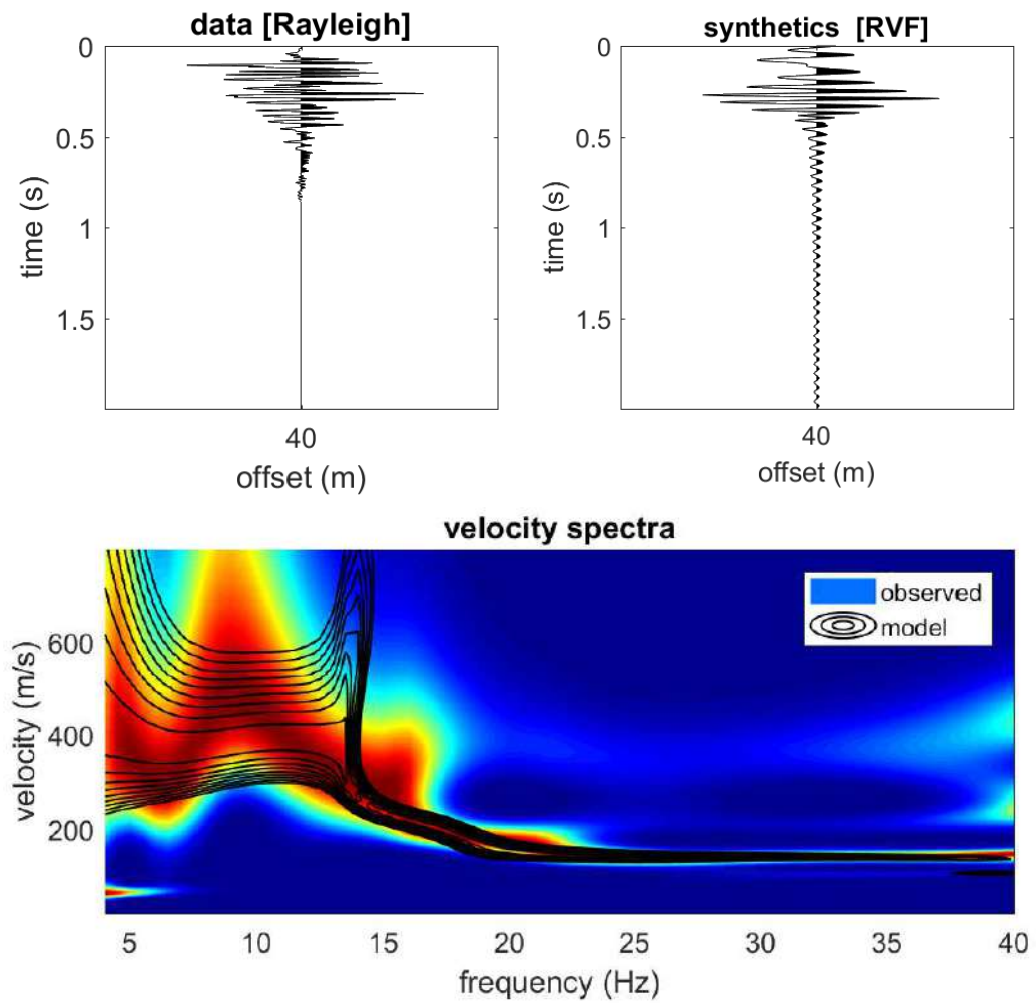


Figura 1: dati MFA relativi alle onde di superficie. In alto a sinistra le tre tracce acquisite in modalità attiva e sfruttate per definire gli spettri di velocità di gruppo per la componente radiale dell'onda di Rayleigh

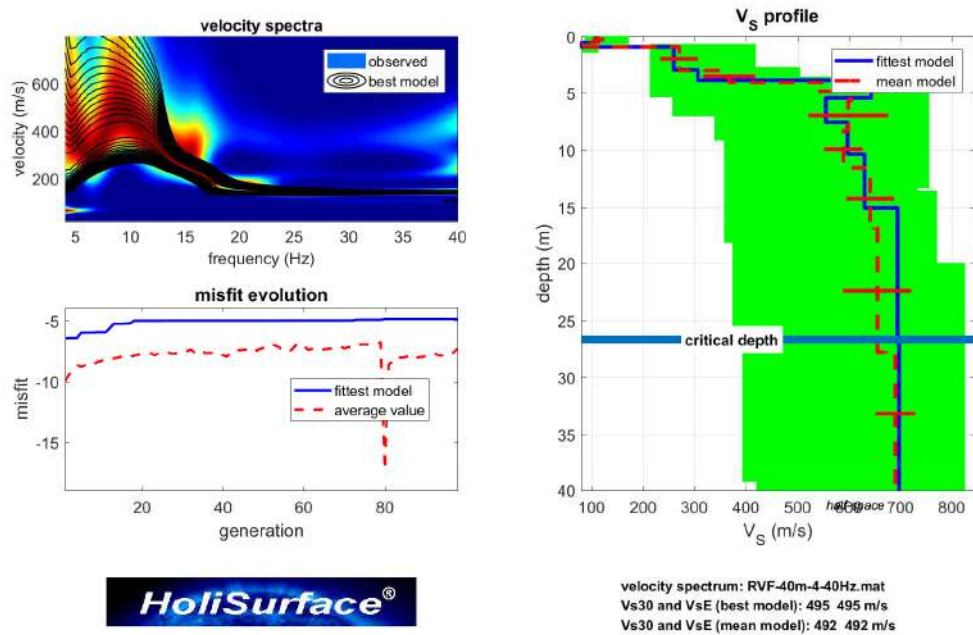


Figura 2: overlay del risultato della modellazione congiunta sugli spettri di velocità di gruppo delle componenti delle onde di superficie

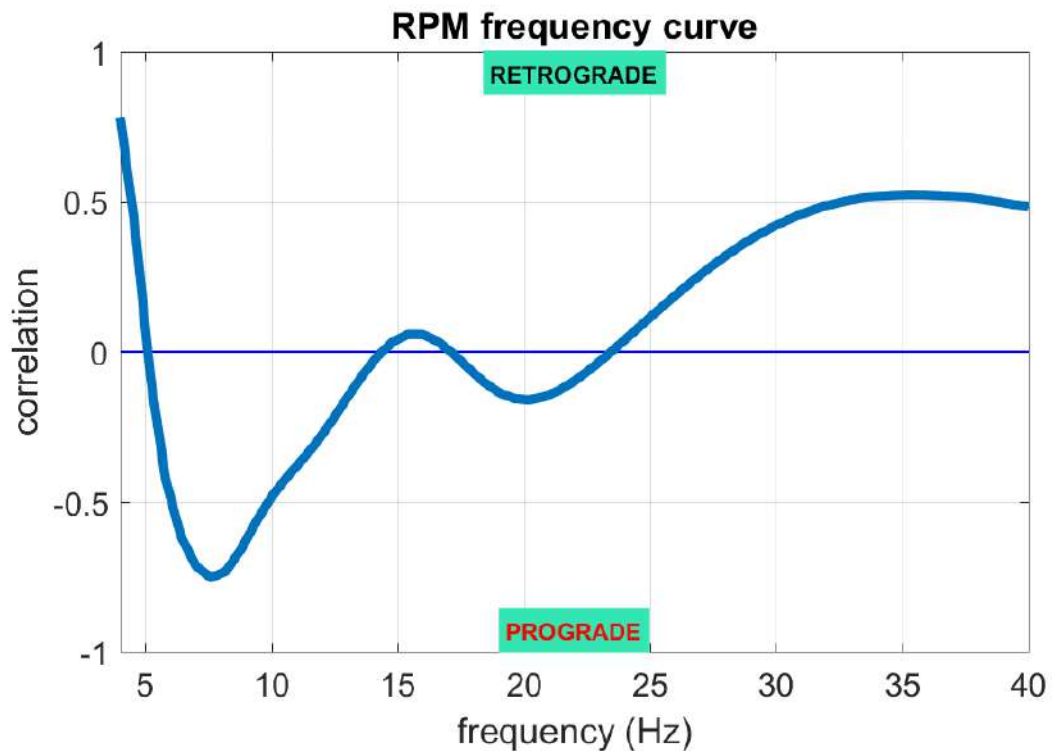


Figura 3: curva RPM (Rayleigh-wave Particle Motion) indicante il moto delle particelle dell'onda di Rayleigh nel sito d'indagine

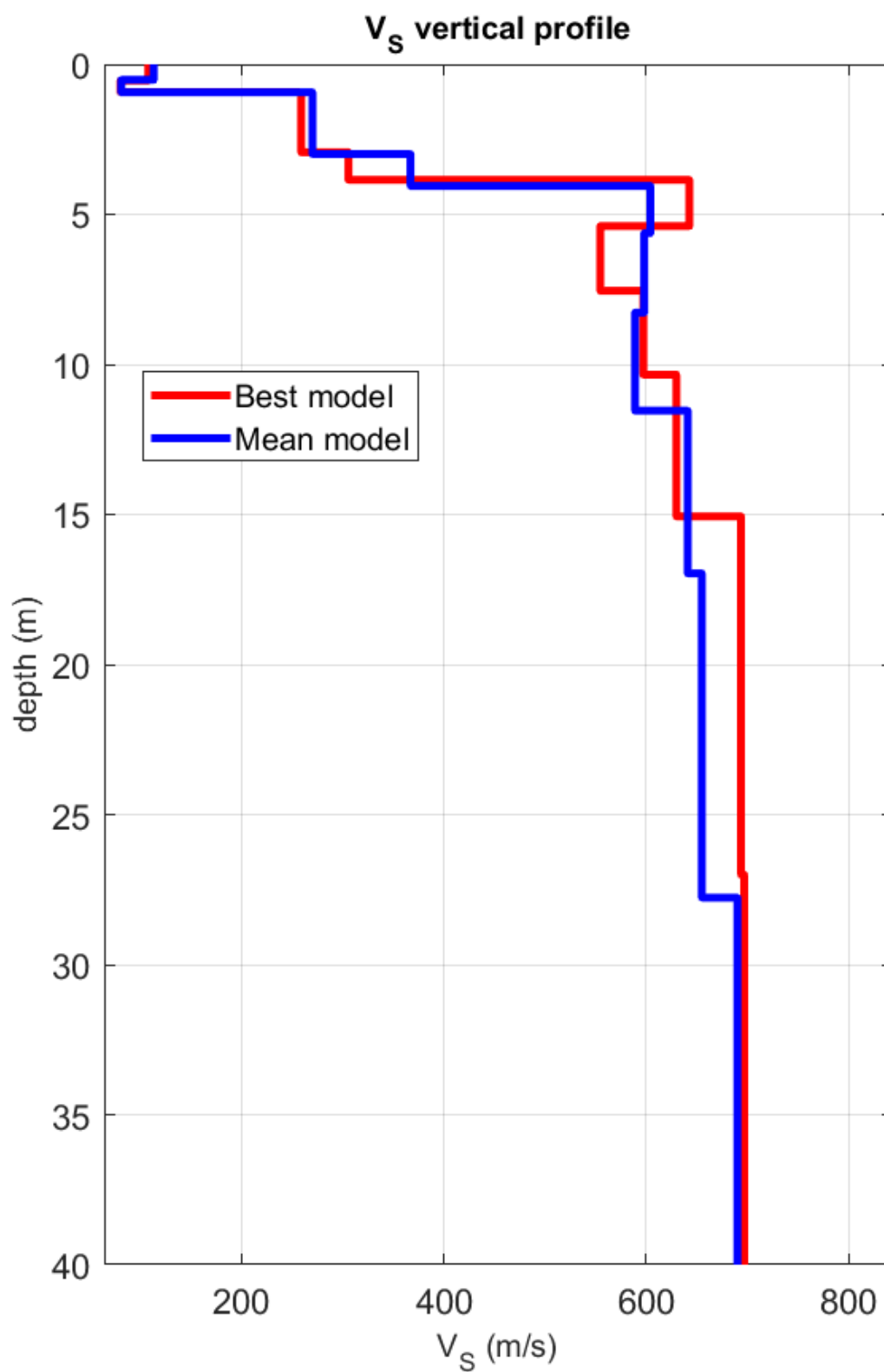


Figura 4: profilo di V_S identificato, relativo al punto di indagine HS1

Best model

layer	Vs (m/s)	thickness (m)	depth (m)
1	108	0.5409	0.5409
2	80	0.3880	0.9289
3	259	2.0020	2.9309
4	306	0.9196	3.8506
5	643	1.5421	5.3927
6	555	2.1546	7.5473
7	597	2.7945	10.3419
8	630	4.7245	15.0663
9	694	11.9378	27.0041
10	697	0	0

Figura 5: tabella dei sismostrati individuati- indagine HS1 – si faccia riferimento al profilo verticale “Best Model” –
valore di $V_{SEq} = 495 \text{ m/sec}$

PUNTO DI INDAGINE HS2 – analisi MFA

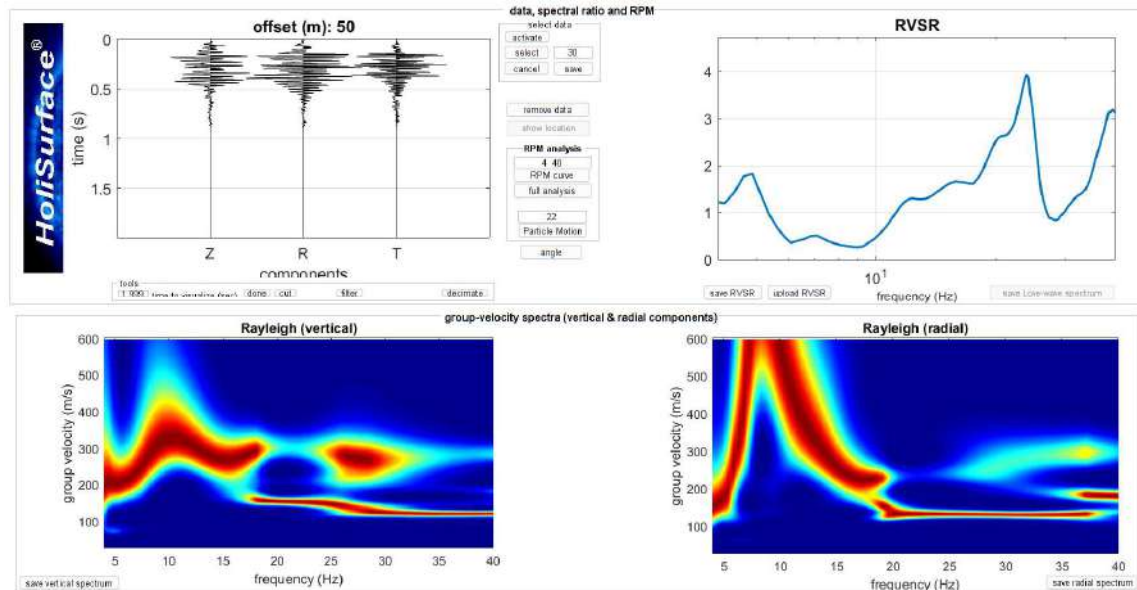


Figura 6: dati MFA relativi alle onde di superficie. In alto a sinistra le tre tracce acquisite in modalità attiva e sfruttate per definire gli spettri di velocità di gruppo per la componente verticale dell'onda di Rayleigh

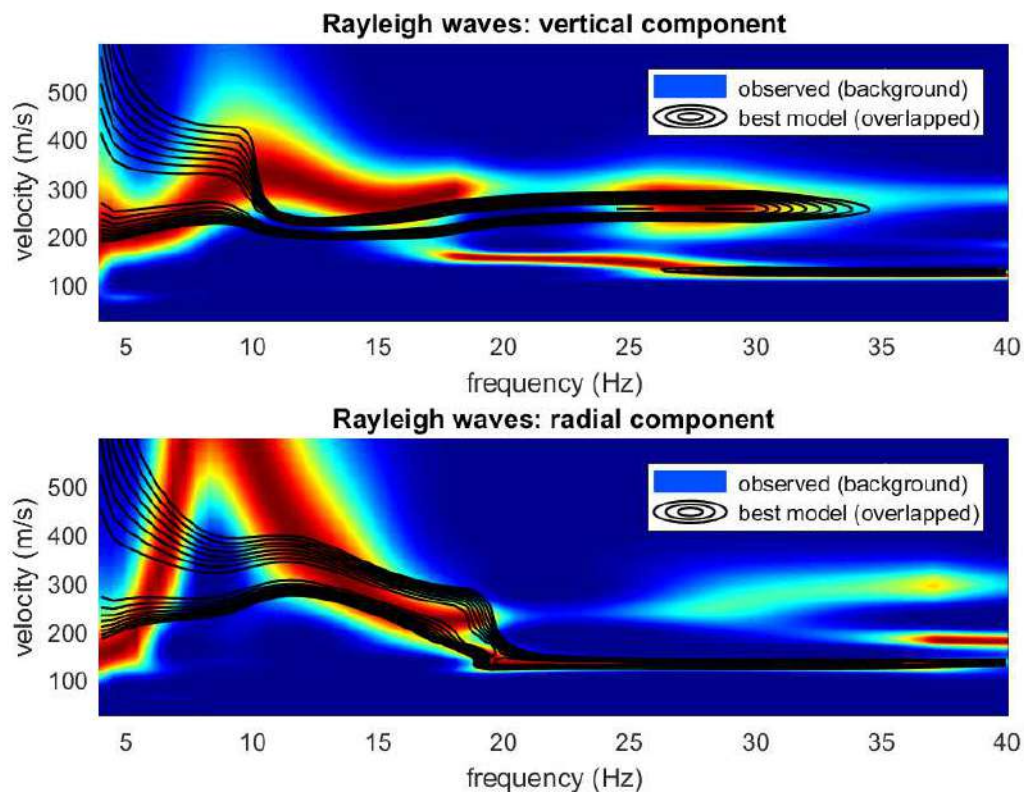


Figura 7: overlay del risultato della modellazione congiunta sugli spettri di velocità di gruppo delle componenti delle onde di superficie

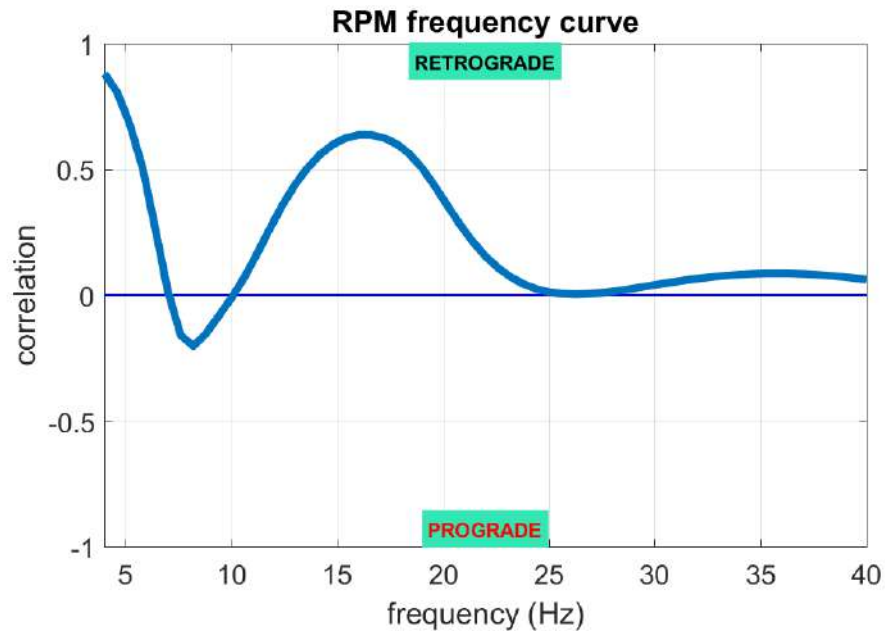


Figura 8: curva RPM (Rayleigh-wave Particle Motion) indicante il moto delle particelle dell'onda di Rayleigh nel sito d'indagine

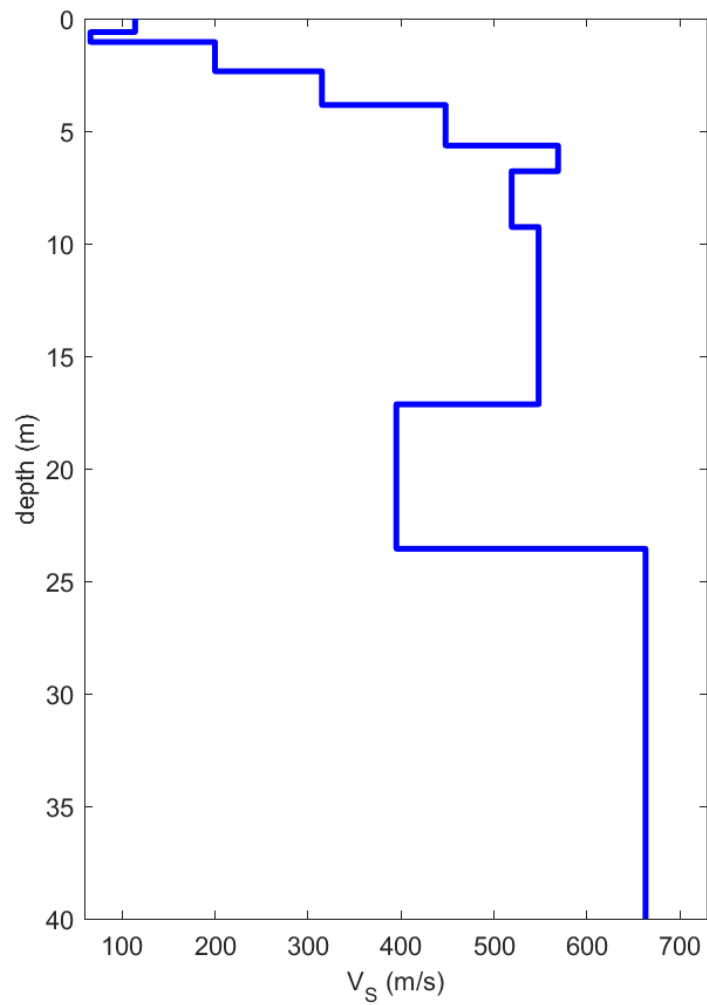


Figura 9: profilo di VS identificato, relativo al punto di indagine HS2

Vs model (Vs30 & VsE @ surface: 404 404 m/s)

layer	Vs (m/s)	thickness (m)	depth (m)
1	114	0.6000	0.6000
2	66	0.4400	1.0400
3	200	1.3000	2.3400
4	315	1.5000	3.8400
5	448	1.8000	5.6400
6	569	1.1400	6.7800
7	519	2.4800	9.2600
8	548	7.8800	17.1400
9	395	6.4200	23.5600
10	663	0	0

Figura 10: tabella dei sismostrati individuati- indagine HS2 – **valore di $V_{SEQ} = 404$ m/sec**

PUNTO DI INDAGINE HS3 – analisi MFA

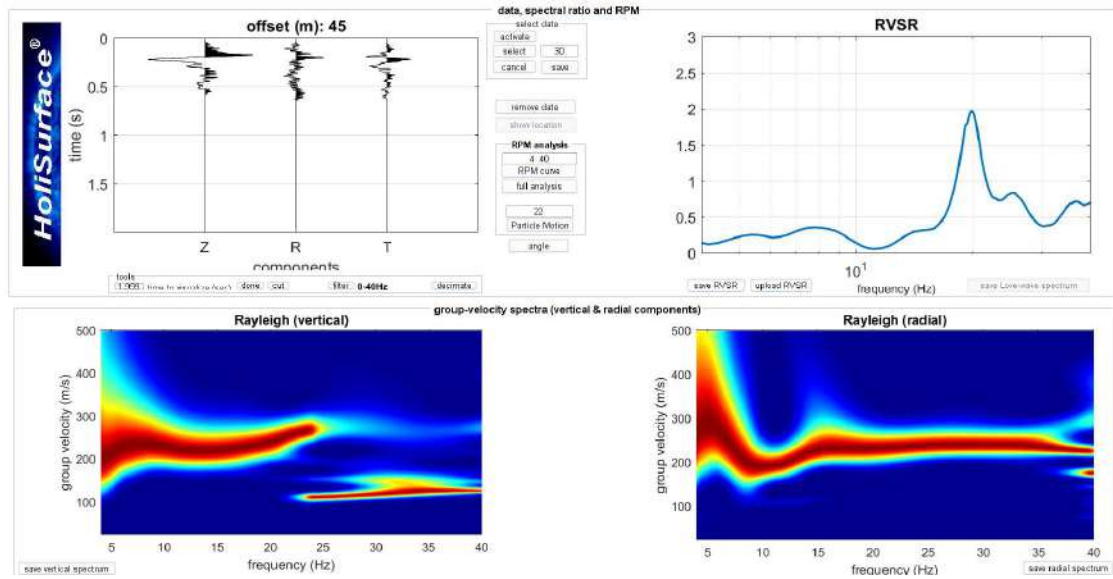


Figura 11: dati MFA relativi alle onde di superficie. In alto a sinistra le tre tracce acquisite in modalità attiva e sfruttate per definire gli spettri di velocità di gruppo per la componente verticale dell'onda di Rayleigh

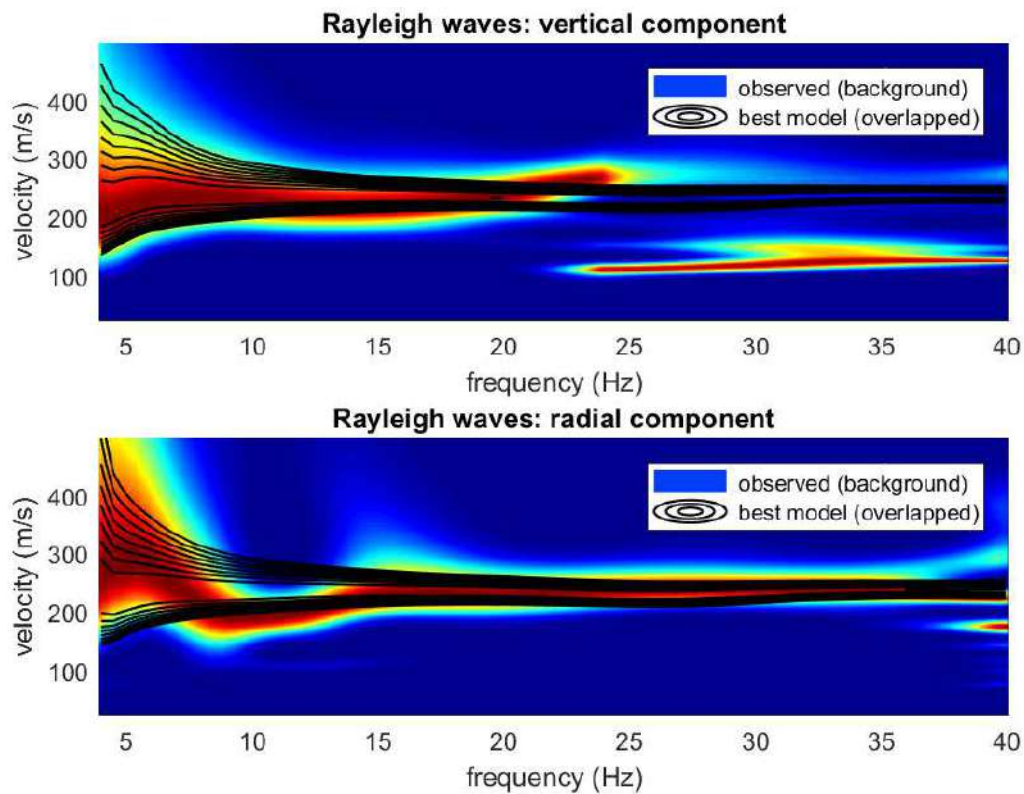


Figura 12: overlay del risultato della modellazione congiunta sugli spettri di velocità di gruppo delle componenti delle onde di superficie

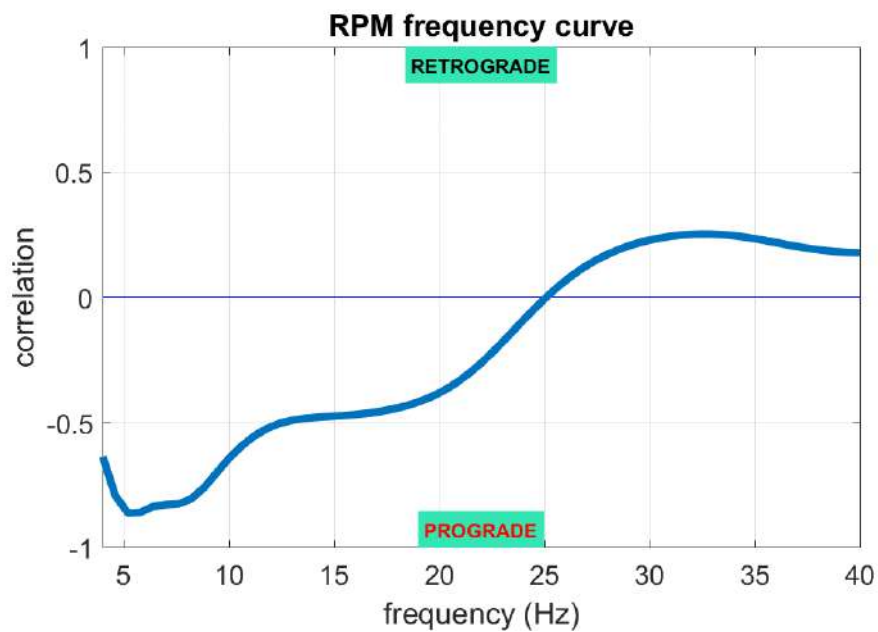


Figura 13: curva RPM (Rayleigh-wave Particle Motion) indicante il moto delle particelle dell'onda di Rayleigh nel sito d'indagine

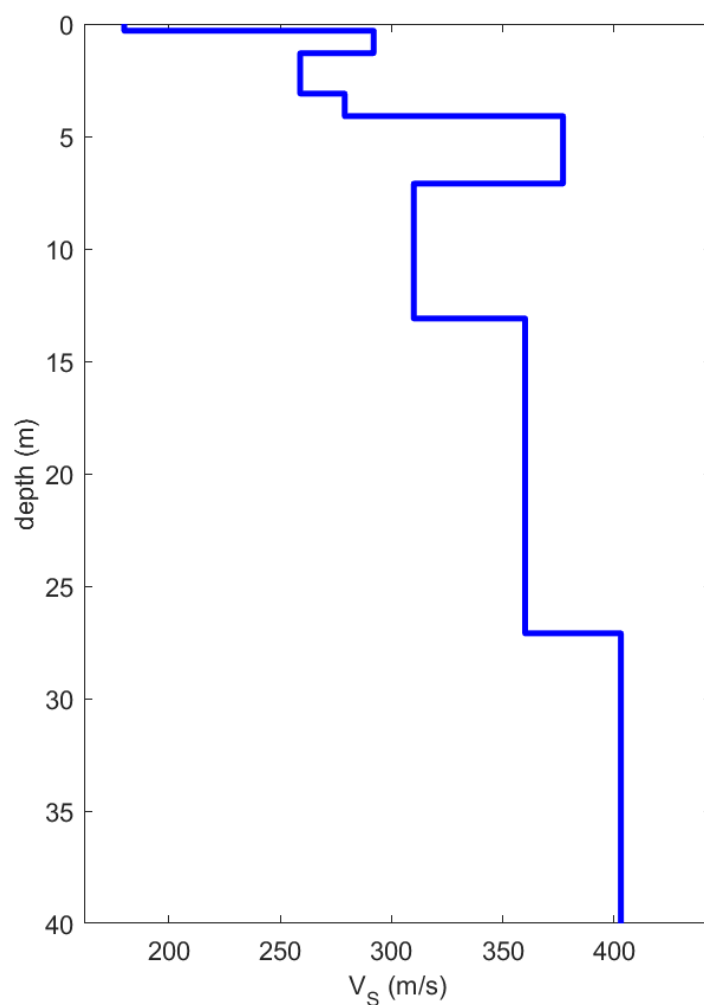


Figura 14: profilo di VS identificato, relativo al punto di indagine HS3

Vs model (Vs30 & VsE @ surface: 337 337 m/s)

layer	Vs (m/s)	thickness (m)	depth (m)
1	180	0.3000	0.3000
2	292	1	1.3000
3	259	1.8000	3.1000
4	279	1	4.1000
5	377	3	7.1000
6	310	6	13.1000
7	360	14	27.1000
8	403	0	0

Figura 15: tabella dei sismostrati individuati- indagine HS3 – **valore di $VS_{EQ} = 337$ m/sec**

PUNTO DI INDAGINE HS4 – analisi MFA

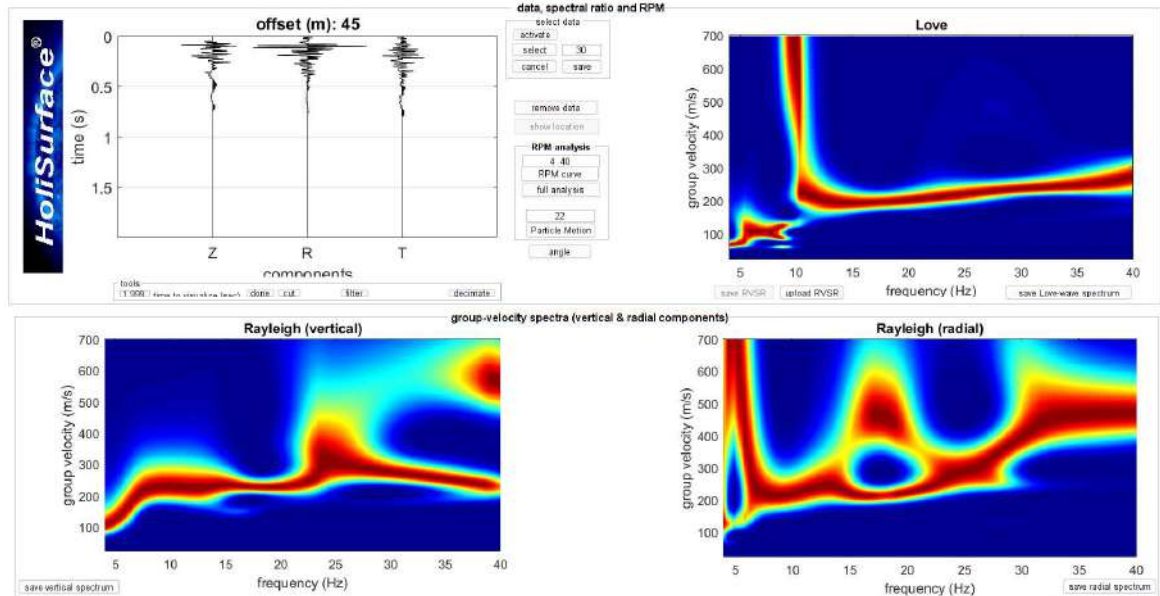


Figura 16: dati MFA relativi alle onde di superficie. In alto a sinistra le tre tracce acquisite in modalità attiva e sfruttate per definire gli spettri di velocità di gruppo per la componente verticale dell'onda di Rayleigh e dell'onda di Love

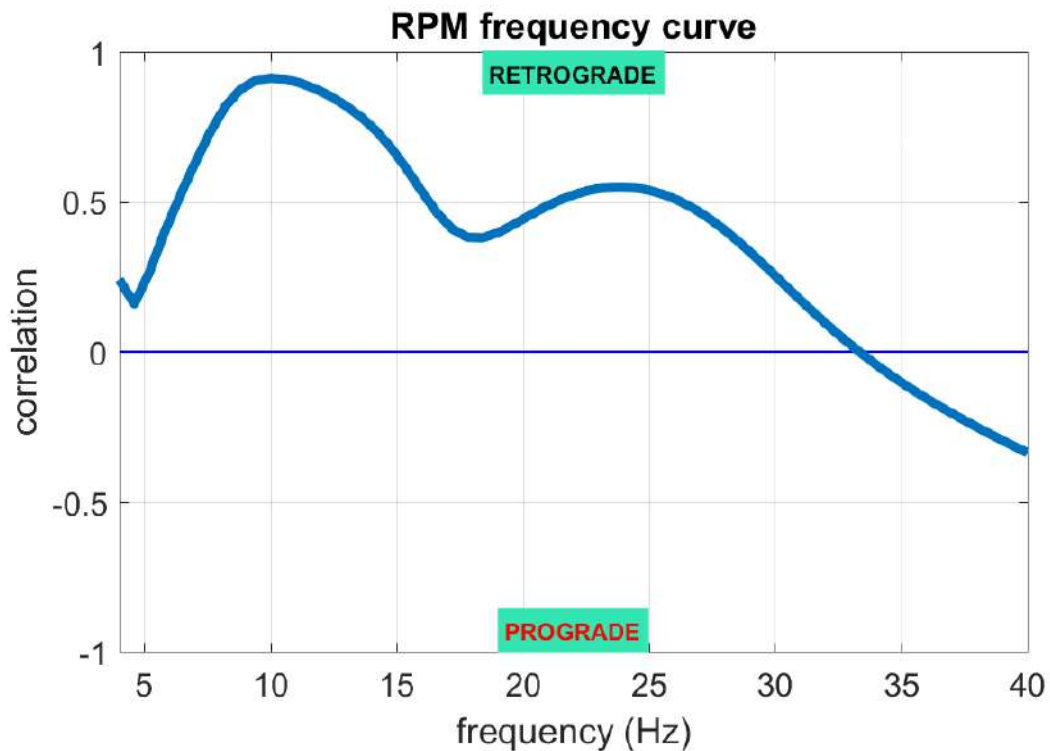


Figura 17: curva RPM (Rayleigh-wave Particle Motion) indicante il moto delle particelle dell'onda di Rayleigh nel sito d'indagine

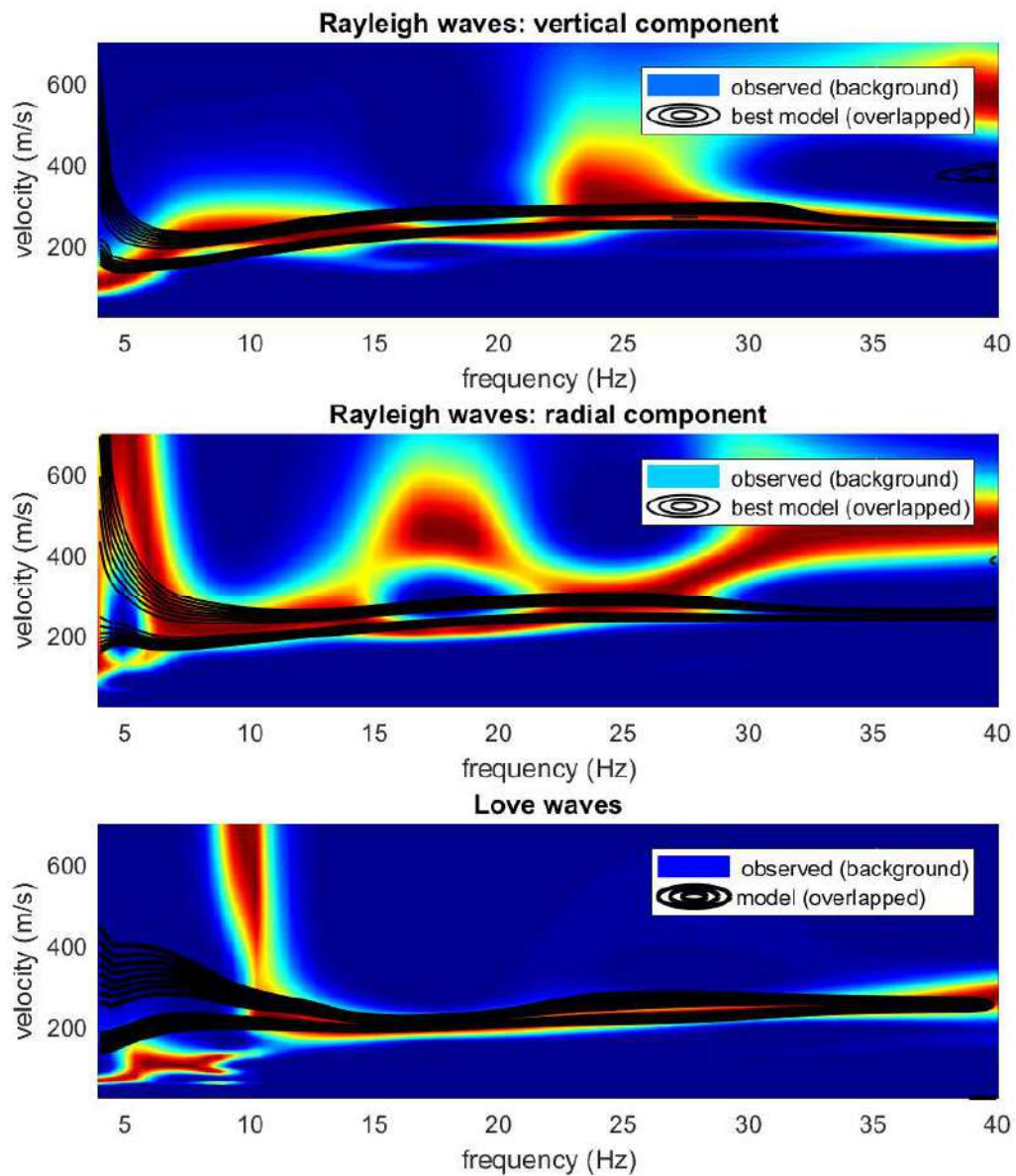


Figura 18: overlay del risultato della modellazione congiunta sugli spettri di velocità di gruppo delle componenti delle onde di superficie

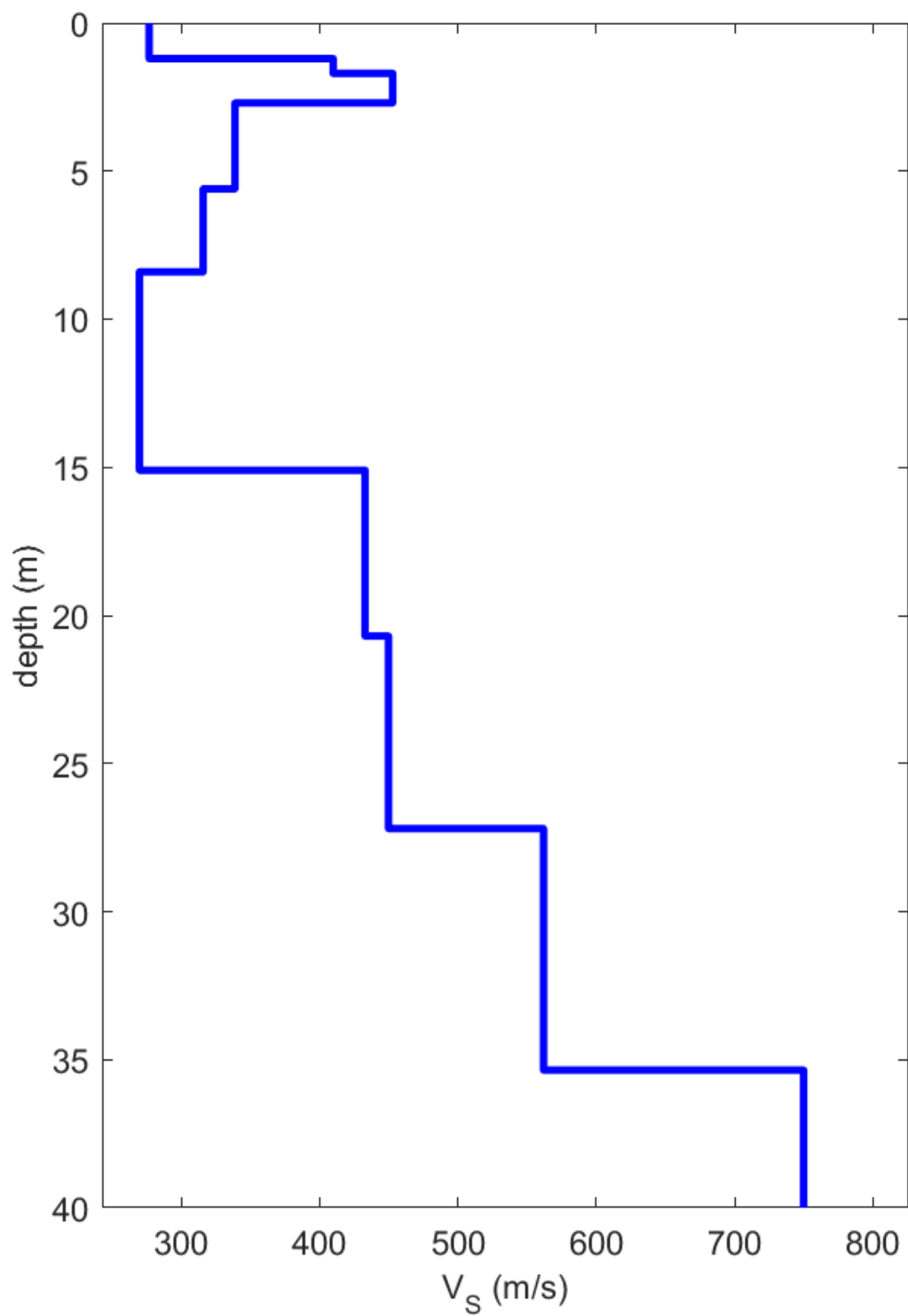


Figura 19: profilo di VS identificato, relativo al punto di indagine HS4

Vs model (Vs30 & VsE @ surface: 364 364 m/s)

layer	Vs (m/s)	thickness (m)	depth (m)
1	277	1.2000	1.2000
2	410	0.5000	1.7000
3	453	1	2.7000
4	339	2.9000	5.6000
5	316	2.8000	8.4000
6	270	6.7000	15.1000
7	433	5.6000	20.7000
8	450	6.5000	27.2000
9	562	8.1500	35.3500
10	750	0	0

Figura 20: tabella dei sismostrati individuati- indagine HS4 – **valore di $V_{SEQ} = 364$ m/sec**

PUNTO DI INDAGINE HS5 – analisi MFA

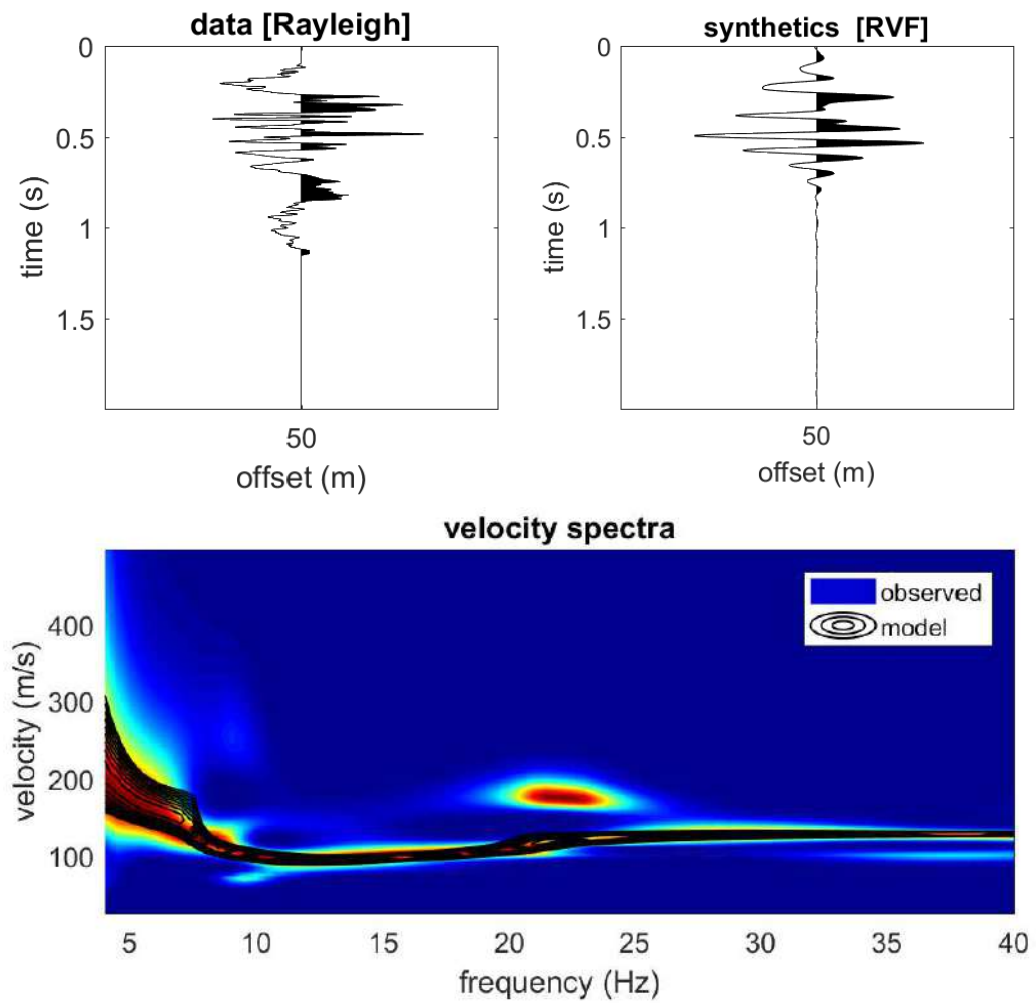


Figura 21: dati MFA relativi alle onde di superficie. In alto a sinistra le tre tracce acquisite in modalità attiva e sfruttate per definire gli spettri di velocità di gruppo per la componente radiale dell'onda di Rayleigh

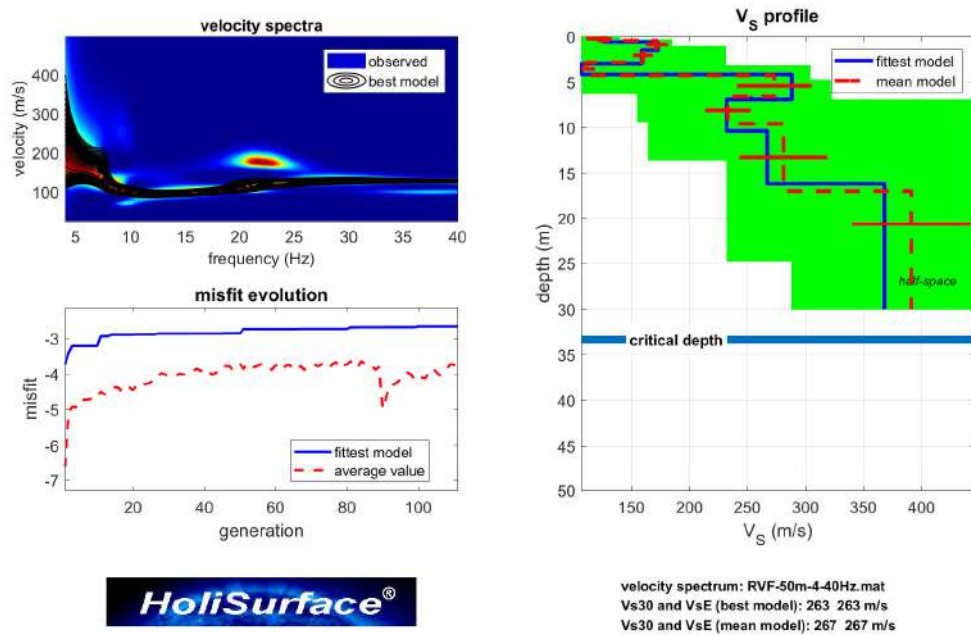


Figura 22: overlay del risultato della modellazione congiunta sugli spettri di velocità di gruppo delle componenti delle onde di superficie

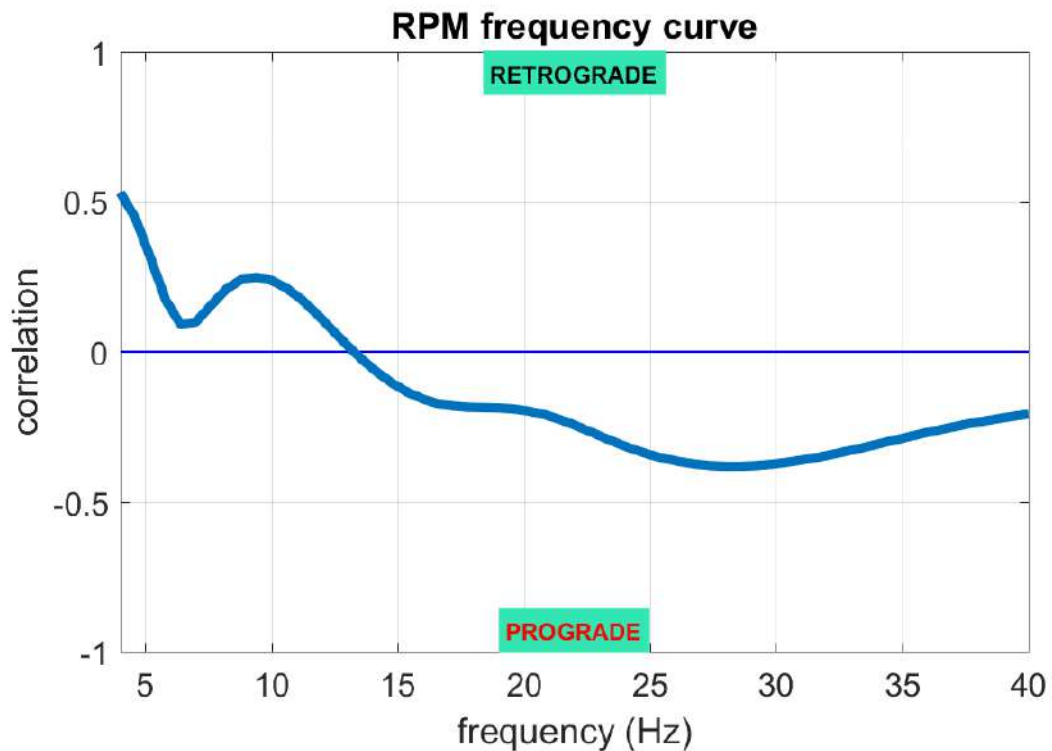


Figura 23: curva RPM (Rayleigh-wave Particle Motion) indicante il moto delle particelle dell'onda di Rayleigh nel sito d'indagine

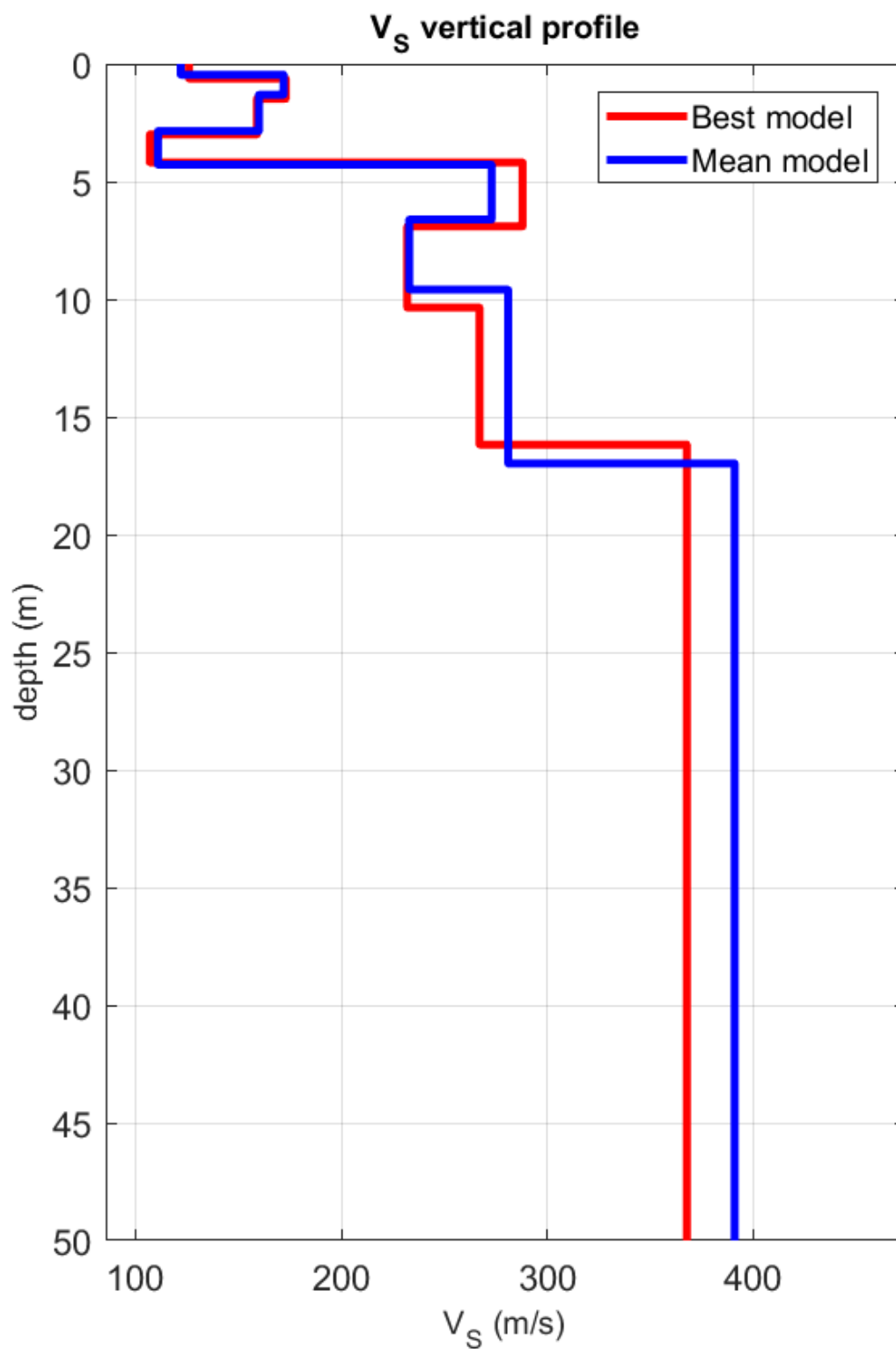


Figura 24: profilo di V_S identificato, relativo al punto di indagine HS5

Best model

layer	Vs (m/s)	thickness (m)	depth (m)
1	126	0.6230	0.6230
2	173	0.8561	1.4791
3	159	1.5201	2.9992
4	107	1.1849	4.1841
5	288	2.7175	6.9016
6	232	3.4491	10.3507
7	267	5.8288	16.1795
8	368	0	0

Figura 25: tabella dei sismostrati individuati- indagine HS5 – si faccia riferimento al profilo verticale “Best Model” –
valore di $VS_{EQ} = 263 \text{ m/sec}$

5. Modellazione sismica di sito

La risposta sismica locale è l'azione di filtro e d'amplificatore esercitata localmente dagli strati più superficiali di terreno, sovrapposti ad un basamento roccioso; essa è l'insieme delle modifiche in ampiezza, durata e contenuto in frequenza che un moto sismico, relativo a una formazione rocciosa di base (substrato o bedrock), subisce attraversando gli strati di terreno sovrastanti (deposito di copertura) fino alla superficie. Per una corretta valutazione della risposta sismica locale è quindi indispensabile calcolare gli spettri di risposta elastici delle componenti orizzontale e verticale delle azioni sismiche di progetto.

La valutazione della risposta sismica locale è stata effettuata secondo i dettami del D.M. del 17 gennaio 2018, tramite l'utilizzo del software on-line "GEOSTRU-PS", ed utilizzando le risultanze delle prospezioni sismiche precedentemente descritte.

La stima della pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ($V_s > 800$ m/s), viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente". La stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito in esame, utilizzando le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento. Più precisamente la pericolosità sismica di un sito è descritta dalla probabilità che, in un fissato lasso di tempo, in tale sito si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato.

Il suddetto lasso di tempo è denominato "periodo di riferimento" VR, mentre la probabilità è denominata "probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento" PVR. Il periodo di riferimento VR è dato per ciascun tipo di costruzione dalla seguente relazione:

$$VR = VN \cdot CU$$

Dove:

VN = vita nominale della costruzione

CU = coefficiente d'uso dipendente dalla classe d'uso dell'opera

In particolare la vita nominale di una costruzione VN è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere

usata per lo scopo alla quale è destinata. Il coefficiente d'uso C_u esprime la Classe d'uso nella quale sono suddivise le opere, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso.

Sulla base di quanto indicato nelle normative per le opere in progetto si assume $V_N \geq 50$ anni:

Per quanto riguarda le probabilità P_{VR} di superamento nel periodo di riferimento V_R esse variano al variare dello stato limite considerato. In particolare i valori cui riferirsi per individuare l'azione sismica sono riportati nella tabella sottostante:

STATO LIMITE		P_{VR} - Probabilità di superamento nel periodo di riferimento V_R
Stati Limite di Esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati Limite Ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

Dove:

SLO = Stato Limite di Operatività: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;

SLD = Stato Limite di Danno: a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

SLV = Stato Limite di Salvaguardia della Vita: a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte di resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;

SLC = Stato Limite di prevenzione del Collasso: a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli nei componenti non strutturali ed impiantistici e danni

molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Fissato il periodo di riferimento V_R e la probabilità di superamento P_{VR} , il periodo di ritorno T_R si ricava mediante l'espressione:

$$T_R = -\frac{V_R}{\ln(1 - P_{VR})}$$

Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{VR} , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- a_g = accelerazione orizzontale massima al sito;
- F_0 = valore massimo di fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- T^*C = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Sito in esame.

latitudine: 40,531634 [°]

longitudine: 15,078719 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	34545	40,523970	15,068440	1217,0
Sito 2	34546	40,523030	15,134180	4784,1
Sito 3	34324	40,573020	15,135450	6644,6
Sito 4	34323	40,573960	15,069640	4768,5

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,036	2,443	0,281
Danno (SLD)	63	50	0,045	2,453	0,328
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,108	2,580	0,456
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,136	2,628	0,492

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,200	1,420	1,000	0,009	0,004	0,428	0,200
SLD	1,200	1,370	1,000	0,011	0,005	0,535	0,200
SLV	1,200	1,290	1,000	0,031	0,016	1,268	0,240
SLC	1,200	1,270	1,000	0,039	0,020	1,603	0,240

Parametri e coefficienti sismici – punto d'indagine HS1

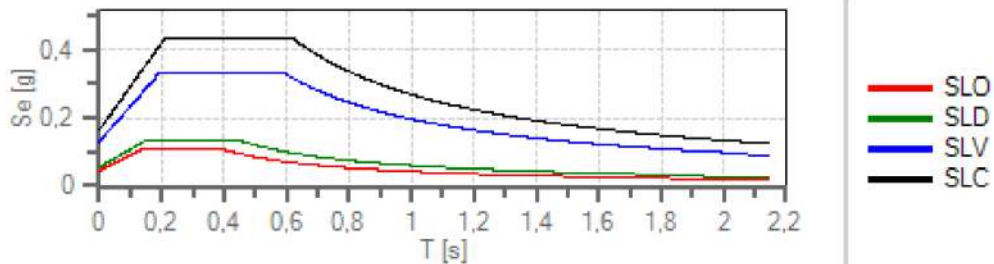
Spettri di risposta

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso = 5 %

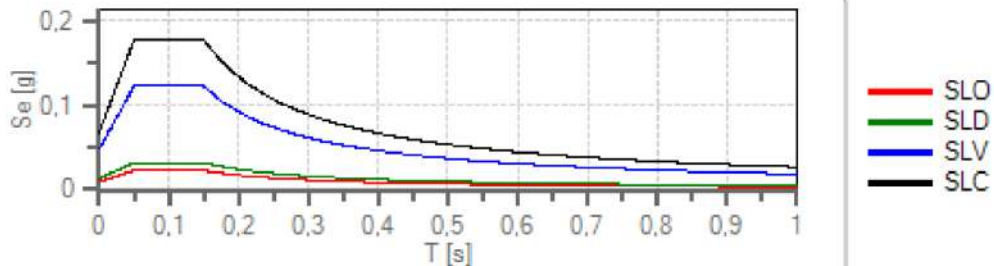
Fattore che altera lo spettro elastico = 1,000

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,036	2,443	0,281	1,200	1,420	1,000	1,200	1,000	0,133	0,399	1,746
SLD	1	0,045	2,453	0,328	1,200	1,370	1,000	1,200	1,000	0,150	0,449	1,782
SLV	1	0,108	2,580	0,456	1,200	1,290	1,000	1,200	1,000	0,196	0,588	2,031
SLC	1	0,136	2,628	0,492	1,200	1,270	1,000	1,200	1,000	0,208	0,624	2,145

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,036	2,443	0,281	1,000	1,420	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLD	1	0,045	2,453	0,328	1,000	1,370	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLV	1	0,108	2,580	0,456	1,000	1,290	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLC	1	0,136	2,628	0,492	1,000	1,270	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000

Spettri di risposta – punto d'indagine HS1

Sito in esame.

latitudine: 40,516904 [°]

longitudine: 15,085798 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	34545	40,523970	15,068440	1664,4
Sito 2	34546	40,523030	15,134180	4146,0
Sito 3	34768	40,473040	15,132880	6296,0
Sito 4	34767	40,473980	15,067220	5024,8

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,036	2,438	0,281
Danno (SLD)	63	50	0,044	2,461	0,328
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,104	2,591	0,458
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,132	2,637	0,501

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,200	1,420	1,000	0,009	0,004	0,420	0,200
SLD	1,200	1,370	1,000	0,011	0,005	0,521	0,200
SLV	1,200	1,290	1,000	0,030	0,015	1,229	0,240
SLC	1,200	1,260	1,000	0,038	0,019	1,548	0,240

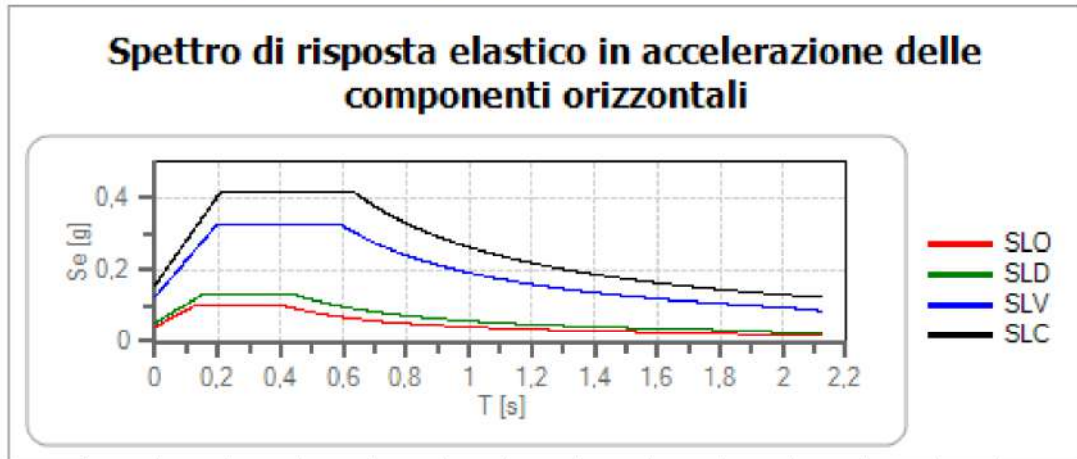
Parametri e coefficienti sismici – punto d'indagine HS2

Spettri di risposta

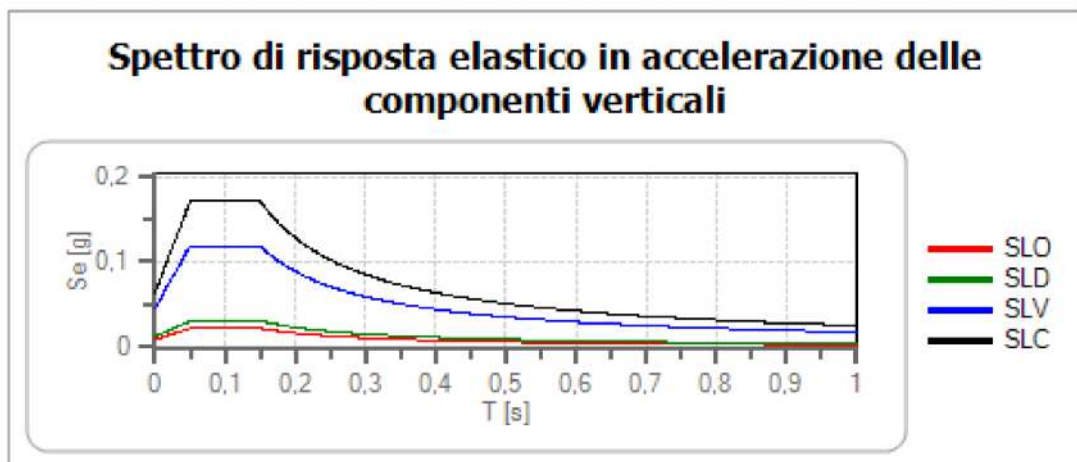
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali

Coefficiente di smorzamento viscoso = 5 %

Fattore che altera lo spettro elastico = 1,000



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,036	2,438	0,281	1,200	1,420	1,000	1,200	1,000	0,133	0,398	1,743
SLD	1	0,044	2,461	0,328	1,200	1,370	1,000	1,200	1,000	0,150	0,449	1,777
SLV	1	0,104	2,591	0,458	1,200	1,290	1,000	1,200	1,000	0,197	0,591	2,018
SLC	1	0,132	2,637	0,501	1,200	1,260	1,000	1,200	1,000	0,210	0,631	2,126



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,036	2,438	0,281	1,000	1,420	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLD	1	0,044	2,461	0,328	1,000	1,370	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLV	1	0,104	2,591	0,458	1,000	1,290	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLC	1	0,132	2,637	0,501	1,000	1,260	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000

Spettri di risposta – punto d'indagine HS2

Sito in esame.

latitudine: 40,507465 [°]

longitudine: 15,094402 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	34545	40,523970	15,068440	2860,9
Sito 2	34546	40,523030	15,134180	3781,9
Sito 3	34768	40,473040	15,132880	5024,0
Sito 4	34767	40,473980	15,067220	4375,8

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,036	2,438	0,281
Danno (SLD)	63	50	0,044	2,462	0,328
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,105	2,589	0,459
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,132	2,637	0,499

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,500	1,600	1,000	0,011	0,005	0,524	0,200
SLD	1,500	1,520	1,000	0,013	0,007	0,651	0,200
SLV	1,500	1,360	1,000	0,038	0,019	1,539	0,240
SLC	1,490	1,320	1,000	0,047	0,024	1,925	0,240

Parametri e coefficienti sismici – punto d'indagine HS3

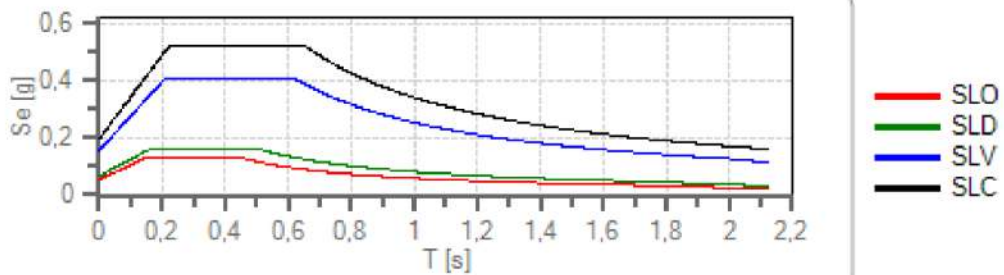
Spettri di risposta

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso = 5 %

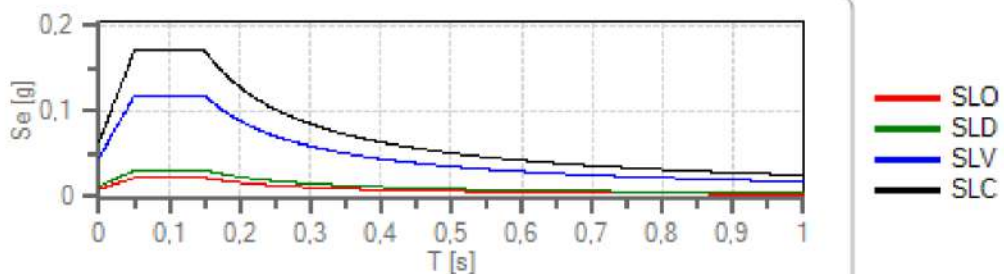
Fattore che altera lo spettro elastico = 1,000

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,036	2,438	0,281	1,500	1,600	1,000	1,500	1,000	0,150	0,449	1,743
SLD	1	0,044	2,462	0,328	1,500	1,520	1,000	1,500	1,000	0,166	0,498	1,777
SLV	1	0,105	2,589	0,459	1,500	1,360	1,000	1,500	1,000	0,208	0,624	2,019
SLC	1	0,132	2,637	0,499	1,490	1,320	1,000	1,490	1,000	0,220	0,659	2,127

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,036	2,438	0,281	1,000	1,600	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLD	1	0,044	2,462	0,328	1,000	1,520	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLV	1	0,105	2,589	0,459	1,000	1,360	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLC	1	0,132	2,637	0,499	1,000	1,320	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000

Spettri di risposta – punto d'indagine HS3

Sito in esame.

latitudine: 40,500024 [°]

longitudine: 15,086956 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	34545	40,523970	15,068440	3088,7
Sito 2	34546	40,523030	15,134180	4741,5
Sito 3	34768	40,473040	15,132880	4907,8
Sito 4	34767	40,473980	15,067220	3342,5

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,035	2,436	0,281
Danno (SLD)	63	50	0,044	2,464	0,327
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,104	2,592	0,459
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,131	2,641	0,501

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,200	1,420	1,000	0,009	0,004	0,418	0,200
SLD	1,200	1,380	1,000	0,011	0,005	0,518	0,200
SLV	1,200	1,290	1,000	0,030	0,015	1,222	0,240
SLC	1,200	1,260	1,000	0,038	0,019	1,537	0,240

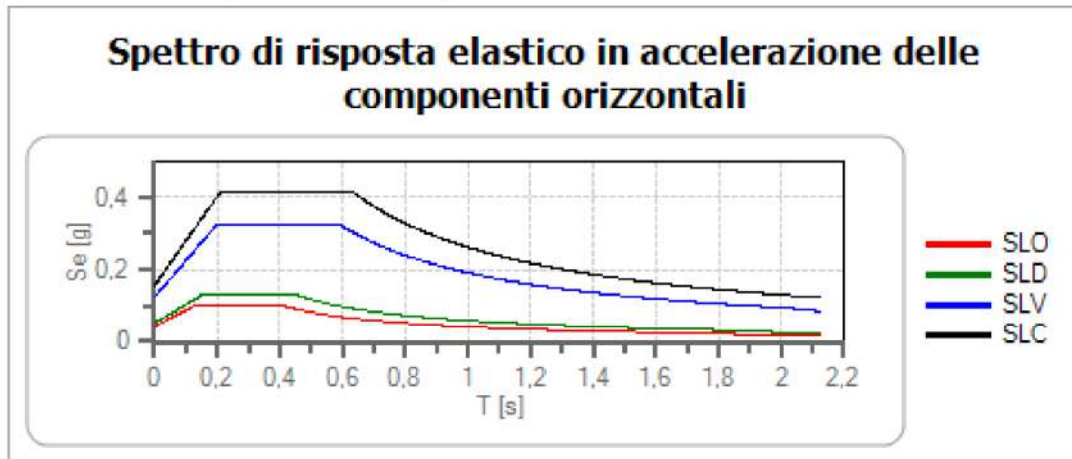
Parametri e coefficienti sismici – punto d'indagine HS4

Spettri di risposta

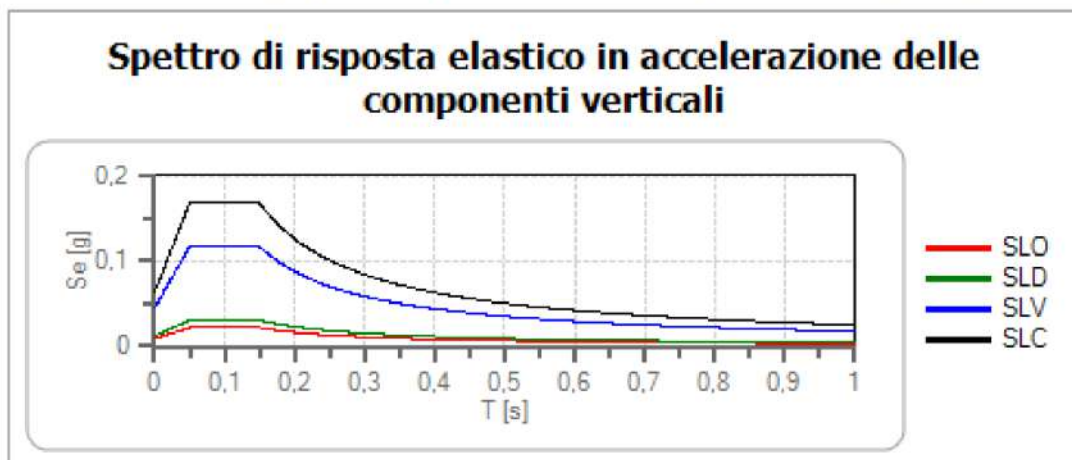
Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali

Coefficiente di smorzamento viscoso = 5 %

Fattore che altera lo spettro elastico = 1,000



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,035	2,436	0,281	1,200	1,420	1,000	1,200	1,000	0,133	0,398	1,742
SLD	1	0,044	2,464	0,327	1,200	1,380	1,000	1,200	1,000	0,151	0,452	1,776
SLV	1	0,104	2,592	0,459	1,200	1,290	1,000	1,200	1,000	0,197	0,592	2,015
SLC	1	0,131	2,641	0,501	1,200	1,260	1,000	1,200	1,000	0,210	0,631	2,123



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,035	2,436	0,281	1,000	1,420	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLD	1	0,044	2,464	0,327	1,000	1,380	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLV	1	0,104	2,592	0,459	1,000	1,290	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLC	1	0,131	2,641	0,501	1,000	1,260	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000

Spettri di risposta – punto d'indagine HS4

Sito in esame.

latitudine: 40,495047 [°]

longitudine: 15,087921 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	34767	40,473980	15,067220	2924,5
Sito 2	34768	40,473040	15,132880	4521,7
Sito 3	34546	40,523030	15,134180	4997,6
Sito 4	34545	40,523970	15,068440	3613,3

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,035	2,436	0,281
Danno (SLD)	63	50	0,044	2,465	0,327
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,104	2,593	0,460
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,130	2,642	0,502

Coefficienti Sismici Stabilità dei pendii

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s ²]	Beta [-]
SLO	1,500	1,600	1,000	0,011	0,005	0,521	0,200
SLD	1,500	1,520	1,000	0,013	0,007	0,646	0,200
SLV	1,500	1,360	1,000	0,037	0,019	1,523	0,240
SLC	1,490	1,320	1,000	0,047	0,023	1,903	0,240

Parametri e coefficienti sismici – punto d'indagine HS5

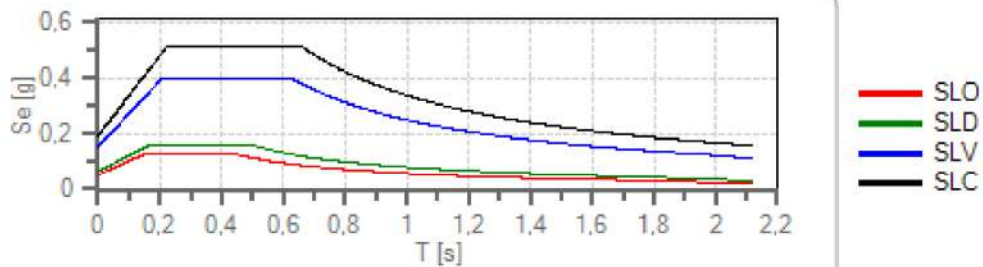
Spettri di risposta

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso = 5 %

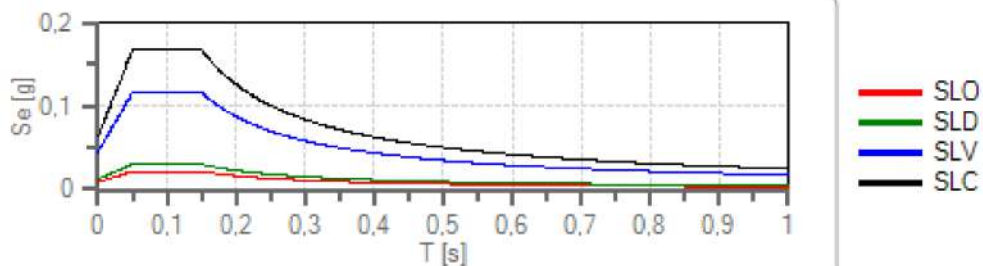
Fattore che altera lo spettro elastico = 1,000

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,035	2,436	0,281	1,500	1,600	1,000	1,500	1,000	0,150	0,449	1,742
SLD	1	0,044	2,465	0,327	1,500	1,520	1,000	1,500	1,000	0,166	0,498	1,776
SLV	1	0,104	2,593	0,460	1,500	1,360	1,000	1,500	1,000	0,208	0,625	2,014
SLC	1	0,130	2,642	0,502	1,490	1,320	1,000	1,490	1,000	0,221	0,662	2,121

Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,035	2,436	0,281	1,000	1,600	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLD	1	0,044	2,465	0,327	1,000	1,520	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLV	1	0,104	2,593	0,460	1,000	1,360	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000
SLC	1	0,130	2,642	0,502	1,000	1,320	1,000	1,000	1,000	0,050	0,150	1,000

Spettri di risposta – punto d'indagine HS5

6. Verifica del potenziale di liquefazione dei terreni

Nell'area in studio è presente una falda superficiale, a profondità generalmente compresa tra i 3.0 e gli 8.0 metri dal p.c. ma che, in caso di eventi pluviometrici particolarmente intensi e prolungati, può quasi affiorare al p.c.; pertanto sono state effettuate una serie di verifiche del potenziale di liquefazione dei terreni, ai sensi del Cap. 7.11.3.4.2. delle NTC 2018.

L'analisi è stata effettuata con metodologie di tipo storico-empirico in cui il coefficiente di sicurezza viene definito dal rapporto tra la resistenza disponibile alla liquefazione e la sollecitazione indotta dal terremoto di progetto. La Normativa vigente prevede che la resistenza alla liquefazione può essere valutata sulla base dei risultati di prove in sito o di prove cicliche di laboratorio.

Si è fatto uso delle risultanze delle indagini geofisiche innanzi descritte, adottando come metodologia di calcolo la formula proposta da **Andrus e Stokoe (1998)**, basata per l'appunto su dati provenienti da prove sismiche:

$$CRR = 0.03 \left(\frac{V_{S1}}{100} \right)^2 + 0.9 \left[\frac{1}{(V_{S1})_{cs} - V_{S1}} - \frac{1}{(V_{S1})_{cs}} \right]$$

dove la presenza di fini FC (%) è tenuta in conto mediante la seguente procedura:

$(V_{S1})_{cs} = 220$	per $FC \leq 5\%$
$220 < (V_{S1})_{cs} \leq 200$	per $5\% < FC \leq 35\%$
$(V_{S1})_{cs} = 200$	per $FC \leq 35\%$

Si è fatto riferimento ai valori di velocità delle onde sismiche di taglio determinate dalle indagini sismiche illustrate ai paragrafi precedenti.

Sono state eseguite n° 3 verifiche, in corrispondenza dei punti del tracciato morfologicamente più bassi, corrispondenti ai punti d'indagine HS1, HS3 e HS5.

Verifica alla liquefazione – punto d'indagine HS1

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE									
(da prove sismiche a rifrazione)									
Metodo semplificato									
Metodo di Andrus e Stokoe (1997) modificato									
PARAMETRI:									
γ	=	1.95	g/cm ³						
σ_{vo}	=	0.4875	kg/cm ²						
σ_{v0}'	=	0.4375	kg/cm ²						
profondità della prova	=	250	cm						
profondità falda	=	200	cm						
γ_{H2O}	=	1	g/cm ³						
Pressione neutra	=	0.05	kg/cm ²						
z	=	2.5	m						
V_s	=	259							
V_{s1c}	=	220	m/s	FC<5%	FC=20%	FC>35%			
				220	210	200			
V_{s1}	=	318.46							
M	=	7.5							
MSF	=	1.00	se M≤7.5						
		1.00	se M>7.5						
FORMULE:					RISULTATI:				
V_{s1}	=	$V_{s1c}/(\sigma_{v0}')^{0.25}$			318.46		V_{s1}		
R	=	$0.03 \cdot (V_{s1c}/100)^2 + (0.9/(V_{s1c}-V_{s1})) \cdot (0.9/V_{s1c})$			=	0.291019165	R		
T	=	$0.65 \cdot ((a_{max}/g) \cdot (\sigma_{v0}'/\sigma_{v0}')) \cdot r_d \cdot 1/MSF$	se M≤7.5		=	0.146441518	$T_{M \leq 7.5}$		
			se M>7.5		=	0.146494411	$T_{M > 7.5}$		
a_{max}/g	=	0.25							
r_d	=	0.80875							
Fs=R/T	>	1	se M≤7.5		=	1.987272254	Verificato Fs		
			se M>7.5		=	1.986554731	Verificato Fs		

Verifica alla liquefazione – punto d'indagine HS3

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE									
(da prove sismiche a rifrazione)									
Metodo semplificato									
Metodo di Andrus e Stokoe (1997) modificato									
PARAMETRI:									
γ	=	1.95	g/cm ³						
σ_{vo}	=	0.39	kg/cm ²						
σ_{v0}'	=	0.34	kg/cm ²						
profondità della prova	=	200	cm						
profondità falda	=	150	cm						
γ_{H2O}	=	1	g/cm ³						
Pressione neutra	=	0.05	kg/cm ²						
z	=	2	m						
V_s	=	250							
V_{s1c}	=	220	m/s	FC<5%	FC=20%	FC>35%			
				220	210	200			
V_{s1}	=	327.39							
M	=	7.5							
MSF	=	1.00	se M≤7.5						
		1.00	se M>7.5						
FORMULE:					RISULTATI:				
V_{s1}	=	$V_{s1c}/(\sigma_{v0}')^{0.25}$			327.39		V_{s1}		
R	=	$0.03 \cdot (V_{s1c}/100)^2 + (0.9/(V_{s1c}-V_{s1})) \cdot (0.9/V_{s1c})$			=	0.309088556	R		
T	=	$0.65 \cdot ((a_{max}/g) \cdot (\sigma_{v0}'/\sigma_{v0}')) \cdot r_d \cdot 1/MSF$	se M≤7.5		=	0.157878309	$T_{M \leq 7.5}$		
			se M>7.5		=	0.157935333	$T_{M > 7.5}$		
a_{max}/g	=	0.25							
r_d	=	0.847							
Fs=R/T	>	1	se M≤7.5		=	1.957764548	Verificato Fs		
			se M>7.5		=	1.957057679	Verificato Fs		

Verifica alla liquefazione – punto d'indagine HS5

VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE									
(da prove sismiche a rifrazione)									
Metodo semplificato									
Metodo di Andrus e Stokoe (1997) modificato									
PARAMETRI:									
γ	=	1.9	g/cm ³						
σ_{vo}	=	0.247	kg/cm ²						
σ'_{vo}	=	0.217	kg/cm ²						
profondità della prova	=	130	cm						
profondità falda	=	100	cm						
γ_{H2O}	=	1	g/cm ³						
Pressione neutra	=	0.03	kg/cm ²						
z	=	1.3	m						
V_s	=	173							
V_{s1c}	=	220	m/s	FC<5%	FC=20%	FC>35%			
				220	210	200			
V_{s1}	=	253.47							
M	=	7.0							
MSF	=	1.26	se M<7.5						
		1.19	se M>7.5						
FORMULE:					RISULTATI:				
V_{s1}	=	$V_s(1/\sigma_{vo})^{0.25}$			253.47		V_{s1}		
R	=	$0.03 \cdot (V_{s1}/100)^2 + (0.9/(V_{s1c}-V_{s1})) \cdot (0.9/V_{s1c})$			=	0.161766708	R		
T	=	$0.65 \cdot ((a_{max}/g) \cdot (\sigma'_{vo}/\sigma_{vo})) \cdot r_d \cdot 1/MSF$							
			se M<7.5			0.132653825	$T_{M<7.5}$		
			se M>7.5			0.13965272	$T_{M>7.5}$		
a_{max}/g	=	0.25							
r_d	=	0.90055							
Fs=R/T	>	1							
			se M<7.5			1.219465082	Verificato Fs		
			se M>7.5			1.158349858	Verificato Fs		

In tutti i punti analizzati il FS calcolato risulta sempre >1, tale da poter ragionevolmente escludere fenomeni di liquefazione sotto le azioni sismiche.

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.

Nell'area strettamente interessata dai lavori in titolo, le strade in progetto attraversano quasi interamente depositi di natura alluvionale, ad eccezione di un piccolo tratto in Loc. “Cappa Santa” del Comune di Albanella, caratterizzato dalla presenza in affioramento di depositi torbiditici in facies di flysch, costituiti da arenarie sottilmente stratificate con intercalazioni di marne e argille, riconducibili alla formazione denominata “*mar*” della Carta Geologica d'Italia, di età Miocenica.

La zona, anche e soprattutto per via dell'assetto morfologico sub-pianeggiante o caratterizzato da pendenze modeste, non presenta tracce di instabilità in atto, come verificato anche dalla Cartografia Tematica del P.S.A.I. vigente: gli unici processi morfoevolutivi in atto sono legati alle dinamiche fluviali dei principali corsi d'acqua.

In riferimento al P.S.A.I. vigente, infatti, i tracciati stradali oggetto degli interventi attraversano aree perimetrate:

- a rischio potenziale da frana R_utr1, R_utr2 ed R_utr5;
- a pericolosità potenziale da frana P_utr1 e P_utr5.

Nell'area in studio è presente una falda superficiale, a profondità generalmente compresa tra i 3.0 e gli 8.0 metri dal p.c. ma che, in caso di eventi pluviometrici particolarmente intensi e prolungati, può quasi affiorare al p.c.; pertanto sono state effettuate una serie di verifiche del potenziale di liquefazione dei terreni, ai sensi del Cap. 7.11.3.4.2. delle NTC 2018.

Sono state eseguite n° 3 verifiche, in corrispondenza dei punti del tracciato morfologicamente più bassi, corrispondenti ai punti d'indagine HS1, HS3 e HS5; **in tutti i punti analizzati il FS calcolato risulta sempre >1, tale da poter ragionevolmente escludere fenomeni di liquefazione sotto le azioni sismiche.**

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.

Nel nostro caso l'uso antropico del territorio può e deve essere visto non come un fattore alterante, capace di provocare danni, bensì come un **elemento di trasformazione**

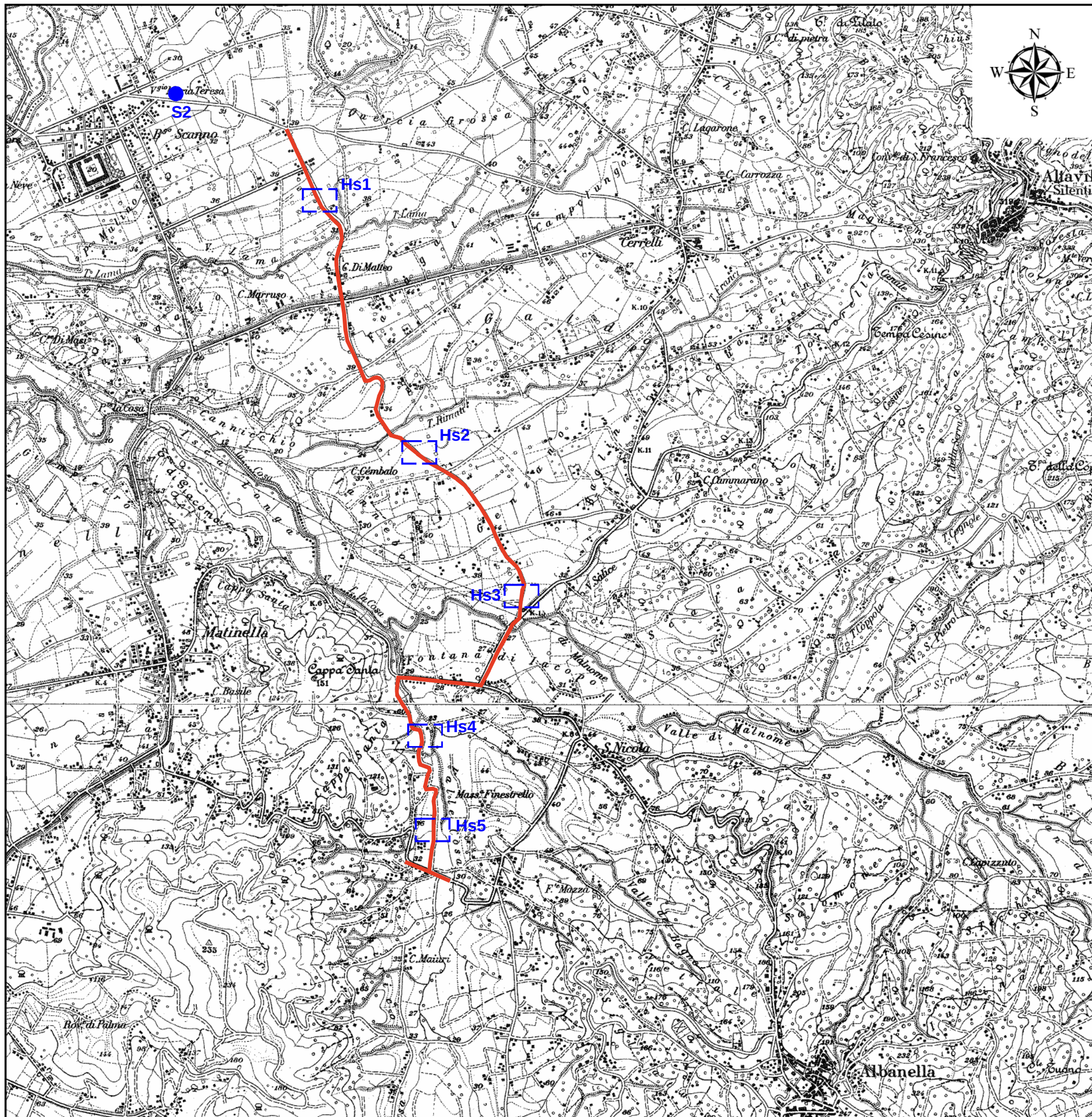
controllata che non andrà a modificare in maniera sostanziale i normali processi, anzi consentirà di **migliorare le caratteristiche di stabilità** minimizzando la vulnerabilità dei beni a rischio.

Il sottoscritto, alla luce dello studio di compatibilità effettuato, ritiene che le opere da realizzare non costituiscono un incremento del rischio da dissesto poiché si adeguano a quanto indicato nelle disposizioni generali di detta normativa di attuazione del Piano Stralcio e quindi, sono compatibili dal punto di vista idrogeologico.

Tanto dovevasi per incarico ricevuto.

Il Geologo
Dott. Antonio Corradino





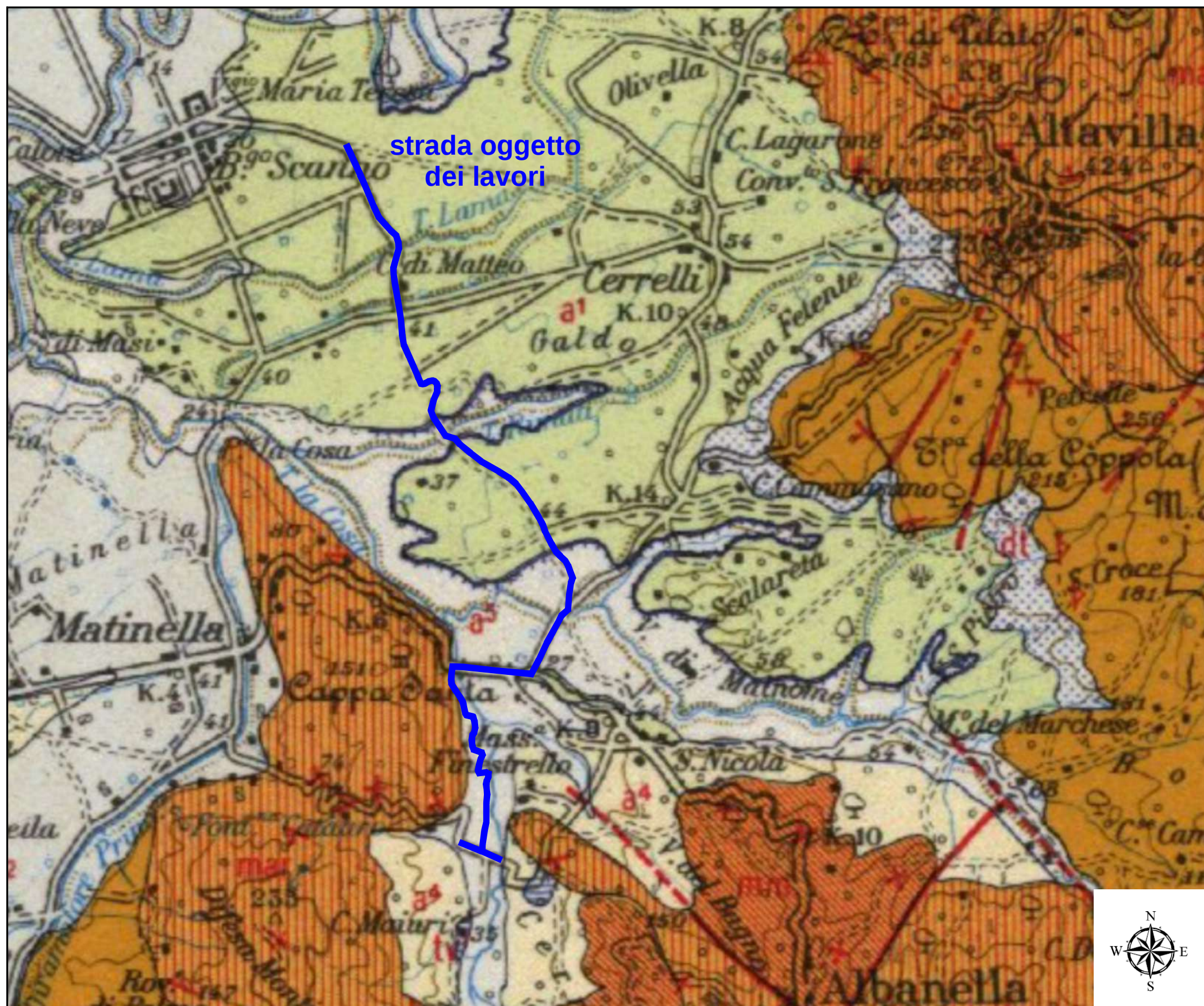
COROGRAFIA IN SCALA 1:25.000
con dettaglio ubicazione indagini



HS *Indagine sismica in array lineare MFA*

STRALCIO CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

FOGLIO 198 - EBOLI



Alluvioni attuali e di fondovalle (a⁵). Terreni palustri, lagunari e di colmata per bonifica; limi e terre nere (a⁴).

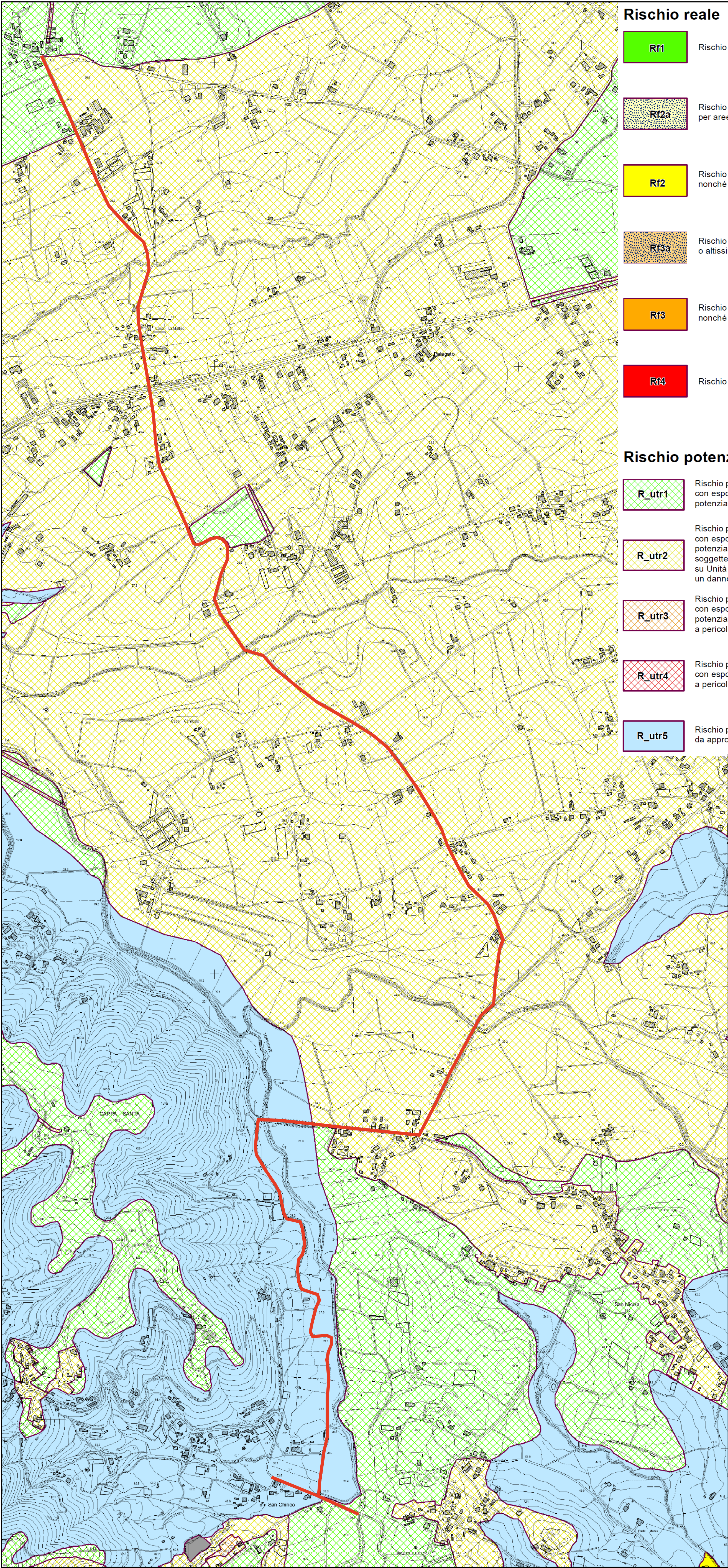


Alluvioni antiche terrazzate in più ordini.



Arenarie e molasse quarzoso-feldspatiche, talora micacee, a grana generalmente minuta, in strati di 0,20-1 m, con intercalazioni di marne e di argille grigio-biancastre, talora rossastre. Scarsa microfauna ad arenacei con foraminiferi cretacici, eocenici e paleocenici rimaneggiati (mar).
Marne, marne arenacee e marne argillose grigie, biancastre, talora rossicce, con qualche intercalazione di arenaria. Scarsa microfauna ad arenacei e con foraminiferi rimaneggiati cretacici, paleocenici ed eocenici (mm).

CARTA DEL RISCHIO DA FRANA



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

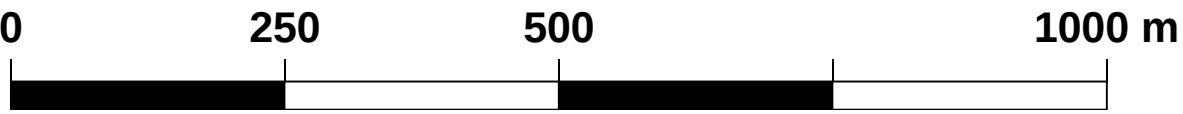
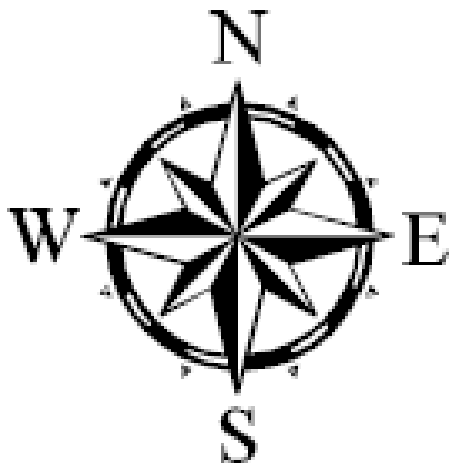
Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_2, con esposizione a un danno moderato, nonché su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_1, con esposizione a un danno moderato o medio
- R_utr2

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

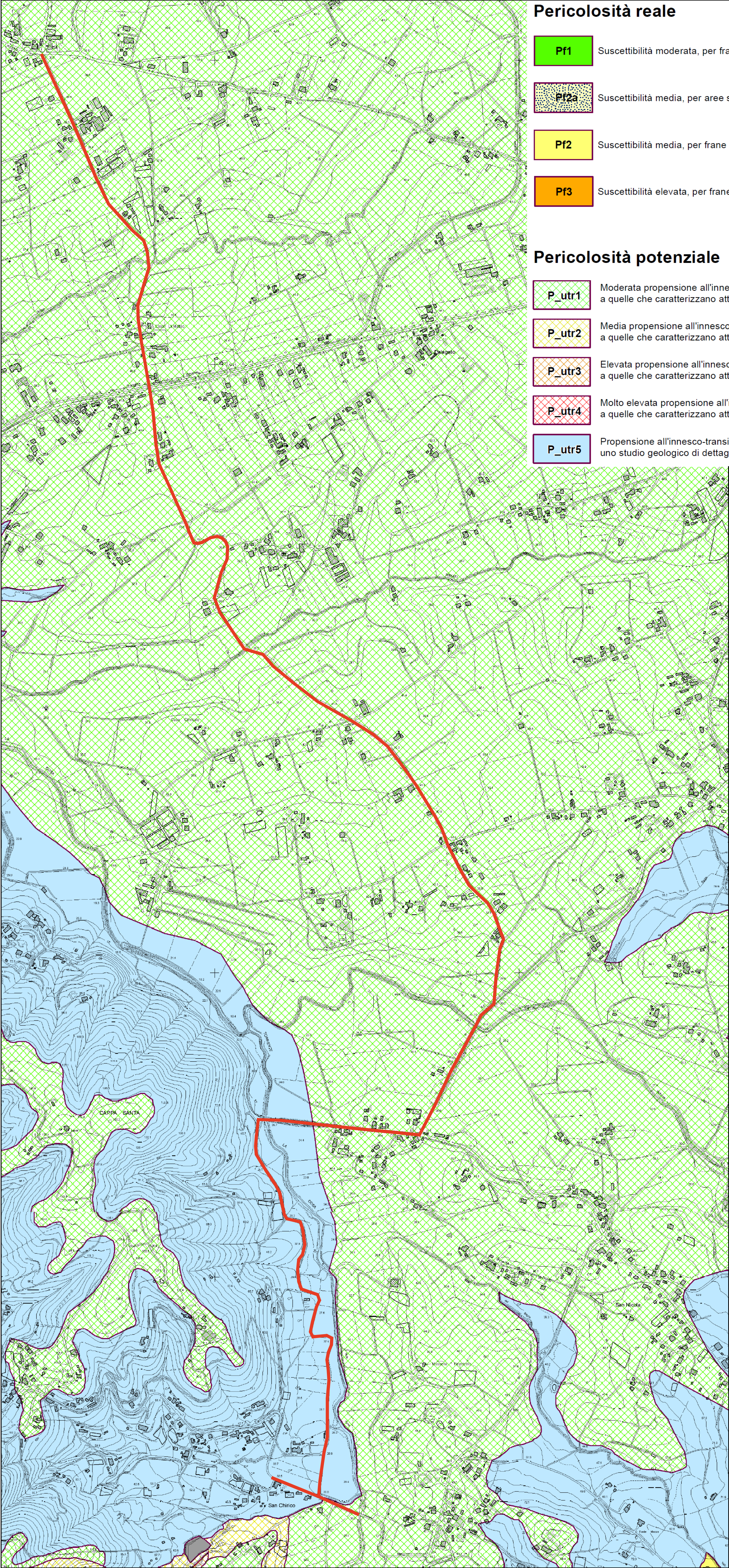
Rischio potenziale gravante su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_4, con esposizione a un danno medio, su Unità territoriali di riferimento soggette a pericolosità potenziale Putr_3, con esposizione a un danno elevato, infine su Unità territoriali di riferimento 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



CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA



Pericolosità reale

Pf1

Suscettibilità moderata, per frane da bassa a media intensità e stato compreso tra attivo e inattivo

Pf2a

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'innescò-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento

P_utr2

Media propensione all'innescò-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento

P_utr3

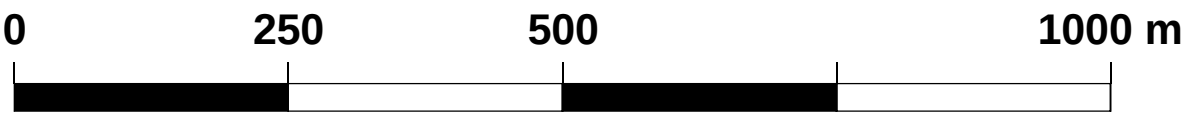
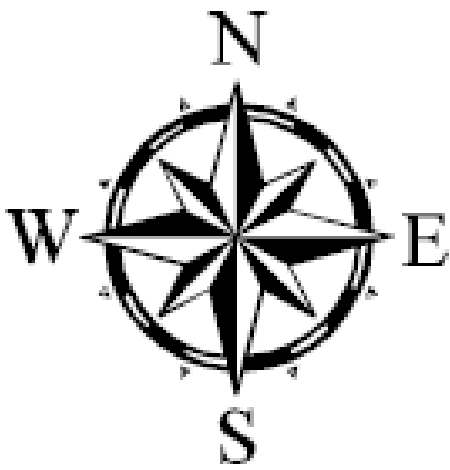
Elevata propensione all'innescò-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento

P_utr4

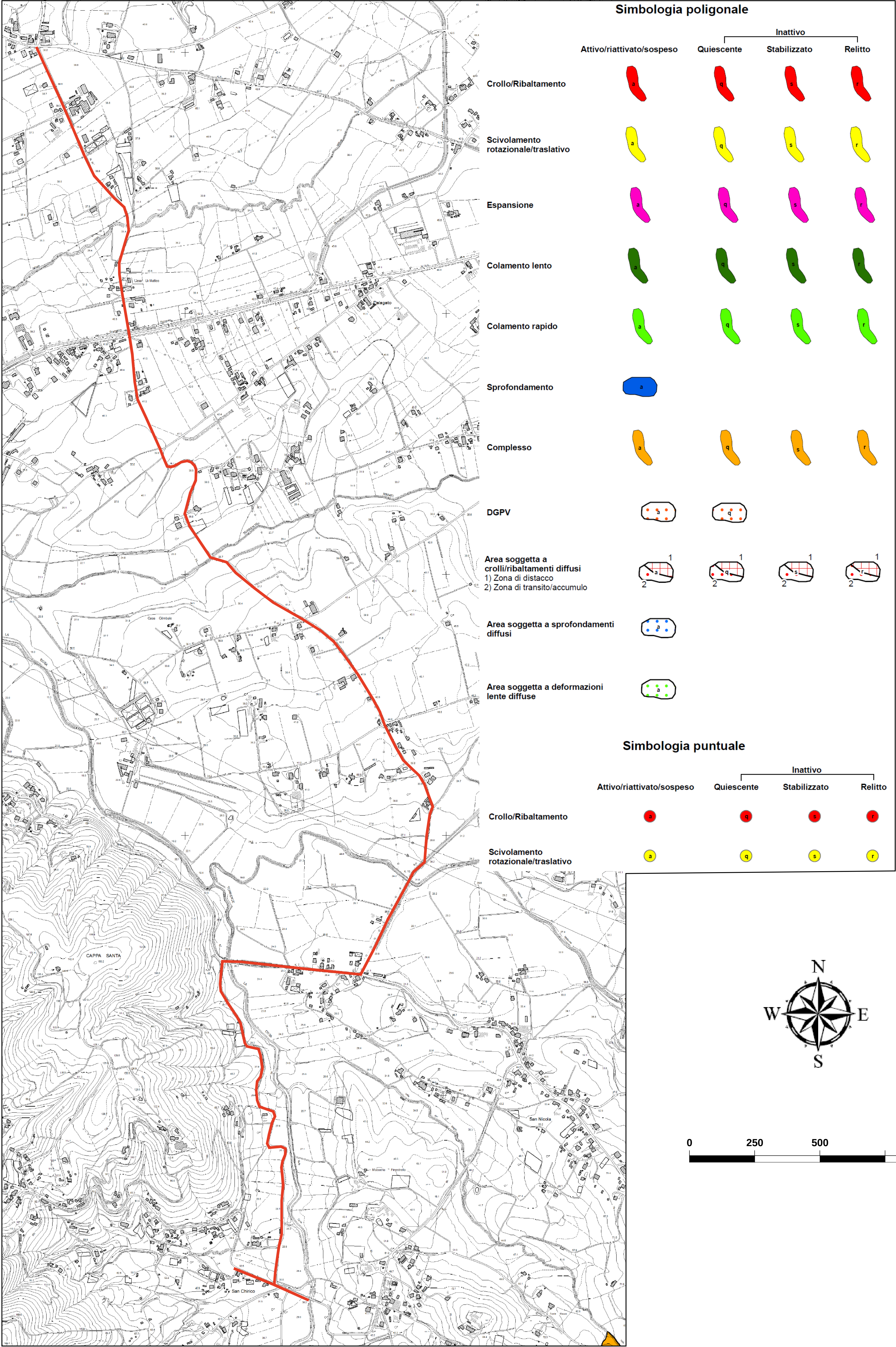
Molto elevata propensione all'innescò-transito-invasione per frane paragonabili a quelle che caratterizzano attualmente la stessa Unità Territoriale di Riferimento

P_utr5

Propensione all'innescò-transito-invasione per frane da approfondire attraverso uno studio geologico di dettaglio



CARTA INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI



SONDAGGIO:	S2
DATA INIZIO:	9 LUGLIO 2008
DATA FINE:	10 LUGLIO 2008
QUOTA (m s.l.m.):	23.2

CARATTERISTICHE PERFORAZIONE			CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE E LITOLOGICHE				CAMPIONAMENTO E PROVE IN SITO		SCALA METRICA	STRUMENTAZIONE INSTALLATA	
Sistema di perforazione	Carotaggio (% recupero)	Profondità dal p.c. (m)	Spessore strato (m)	Colonna stratigrafica	Descrizione	Falda	Campioni prelevati	SPT profondità colpi/15 cm		Piezometro	Tubo inclinometrico
A ROTAZIONE E CAROTTAGGIO CONTINUO Ø = 101 mm		1.0	1.0		Limo argilloso sabbioso con abbondante frazione organica di colore bruno (suolo)		- 5.5 C1_S2 - 6.0	- 5.0 8/6/8 - 8.0 27/29/21	1		
		2.7	1.7		Limo sabbioso di colore marrone chiaro, mediamente consistente				2		
		5.0	2.3		Ghiaia sabbiosa. La frazione grossolana è costituita da clasti sub arrotondati eterogenei ed eterometrici.				3		
		6.0	1.0		Limo sabbioso argilloso di colore marrone giallastro, mediamente consistente				4		
		9.0	3.0		Sabbia di colore marrone chiaro, mediamente addensata				5		
		18.0	9.0		Alternanza di ghiala sabbiosa e sabbia ghialosa. La frazione grossolana è costituita da clasti sub arrotondati eterogenei ed eterometrici.				6		
		27.4	9.4		Sabbia debolmente ghiaiosa. Nella parte alta è presente un livello con alterazioni rossastre. A circa 22.5 e a 26.3 sono presenti due livelli di circa 20 cm di sabbia ghiaiosa				7		
		29.0	1.6		Limo sabbioso di colore marrone chiaro, poco addensato				8		
		30.0	1.0		Sabbia fine di colore grigio con resti organogeni marini				9		
					Fine sondaggio				10		
									11		
									12		
									13		
									14		
									15		
				16							
				17							
				18							
				19							
				20							
				21							
				22							
				23							
				24							
				25							
				26							
				27							
				28							
				29							
				30							
				31							
				32							



DATI GENERALI

Archivio lavoro amm.	LAB08/092
Codice qualità	784/08/L53/326
N° campione	2472
Committente	Comune di Altavilla Silentina(SA)
Cantiere	Variante PRG
Località	Borgo Carillia di Altavilla Silentina
Impresa	Cupo Trivellazioni
Tecnico	.

PROVE ESEGUITE SUL CAMPIONE

c.	N° cod.	Prova
A	X	Apertura campione
B	X	Caratteristiche fisiche
C	X	Analisi granulometrica
D	X	Limiti di Atterberg
E	X	Prova edometrica
F		Prova di permeabilità
G		Prova triassiale UU
H		Prova triassiale CID
I	X	Prova taglio diretto CD/Residuo
L		Prova compattazione
M		Prova Espansione Libera

APERTURA CAMPIONE - CARATTERISTICHE DI PERFORAZIONE

<u>DATI SONDAGGIO</u>	Sondaggio N°	S2	Campione N°	C1	Data sondaggio	09/07/2008
	Profondità (m)	.	Profondità (m)	5,00-5,50	Data prelievo	09/07/2008
<u>ATTREZZATURA DI SONDAGGIO</u>	Rotazione Φ (mm)	.	Percussione Φ (mm)	.	Elica Φ (mm)	.
	carot. e/o doppio carot.	.	curetta, sonda o scalpello	.	elica continua	.

CARATTERISTICHE DI CAMPIONAMENTO

<u>ATTREZZATURA PRELIEVO</u>	<u>MODALITA' DI PRELIEVO</u>
Parete sottile con pistone shelby	Percussione
Parete sottile senza pistone	Pressione
Parete spessa	Altro
Continua	
Carotiere rotativo	<u>CONTENITORE CAMPIONE</u>
Cucchiaia	Inox
	Ferro
	P.V.C.
	Sacchetto

DATI CAMPIONE

Diametro campione (mm)	80	Altezza campione (mm)	500	Paraffina	
Indisturbato		Rimaneggiato			

IDENTIFICAZIONE VISIVA

Data apertura	24-lug-08	Colore	Marrone giallastro	Struttura	Omogenea
Consistenza	Medio alta	Denominazione	Limo sabbioso		
Condiz. Mat. estruso	Ottimo	Buone		Suff.	
		Med.		Insuff.	
Classe del campione	Q5	Q4		Q3	
		Q2		Q1	
Note	IL campione è caratterizzato dalla presenza di inclusi calcarei di dimensioni cm 0,1-0,2 e massime di cm 0,5-0,6.				

M/LAB02/01.3
Rev. 01
Del 15/09/04

LABORATORIO DI GEOTECNICA D.I.M.M.S. CONTROL S.R.L.

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



CARATTERISTICHE FISICHE GENERALI, PROPRIETA' INDICE E GRANDEZZE DI STATO

Committente: Comune di Altavilla Silentina(SA)
Lavoro: Variante PRG
N° Verbale di Accettazione: 362
Data Ricevimento Campione: 17/07/2008
N° Sondaggio: S2 **Profondità (m):** .
N° Campione: C1 **Profondità (m):** 5,00-5,50
Tipologia di Campione: Campione indisturbato
Data Esecuzione Prova: 24/07/2008

N° Certificato: 19737
Data: 30/7/2008
Pagina 1 di 1

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (BS 1377 T15/e)

Metodo campionatore	Provino		
	1	2	3
Peso fustella (g)	54,58	54,00	54,00
Peso fustella + campione umido (g)	135,50	133,45	133,50
Peso campione umido (g)	80,9	79,5	79,5
Volume fustella (cm ³)	40,00	40,00	40,00
Peso di volume γ (kN/m ³)	19,839	19,478	19,491
	MEDIA		
	19,60		
C.Q. $\Delta\gamma < 2\%$	$\Delta\gamma$	%	
	1,20	0,63	0,57

DETERMINAZIONE DEL PESO SPECIFICO GRANI γ_s (ASTM D854)

	Provino	
	1	2
Picnometro n°	A	Y
Peso campione secco (g)	29,00	30,00
Temperatura di prova (°C)	25,00	25,00
Peso specifico acqua γ_w (kN/m ³)	9,77792	9,77792
Peso pic. + acqua + camp. secco (g)	820,74	821,37
Peso picnometro + acqua (g)	802,5	802,5
Peso specifico dei grani γ_s (kN/m ³)	26,48	26,47
	MEDIA	
	26,48	
C.Q. $\Delta\gamma_s < 1,0\%$	$\Delta\gamma_s$	%
	0,00	

DETERMINAZIONE GRANDEZZE DI STATO

Peso vol. secco γ_d (kN/m ³)	16,4
Indice dei vuoti e	0,62
Porosità n (%)	38,2
Grado di saturazione (Sr) %	87

PESO DI VOLUME IMMESSO γ_w E SATURO γ_{sat}

$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$	
Peso volume immerso γ (kN/m ³)	10,30
$\gamma_{sat} = \gamma_d + \gamma_w n$	
Peso volume saturo γ_{sat} (kN/m ³)	20,10

CONTENUTO SOSTANZE ORGANICHE (UNI EN 8520/14)

Determinazione n°	1	2
Peso tara	g	
Peso campione	g	
Peso campione calcinato + tara	g	
Contenuto in sostanze organiche	%	
Media contenuto in sos. organiche	%	

Lo Sperimentatore

M. M. M. M.



CONTENUTO IN SOLFATI (UNI EN 1744-1:1999)

determinazione	1	2
Peso campione (g)		
Peso precipitato (g)		
Peso acqua utilizzata (g)		
Contenuto in solfati (%)		
	MEDIA	

DETERMINAZIONE DEL PESO DI VOLUME γ (ASTM D1188)

Metodo volumometro	Provino		
	1	2	3
Volumometro n°			
Peso volumometro + acqua (g)			
Peso campione umido (g)			
Peso volumometro + camp. umido (g)			
Differenza volume volumometro (cm ³)			
Peso di volume γ (kN/m ³)			
	MEDIA		

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO DI ACQUA W (ASTM D2216)

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	17,84	20,18	18,21
Peso cont. + peso campione umido (g)	43,37	47,50	41,91
Peso cont. + peso camp. secco (g)	39,18	42,96	37,95
Peso campione secco (g)	21,34	22,78	19,74
Contenuto di acqua w (%)	19,63	19,93	20,06
	MEDIA		
	19,9		
C.Q. $\Delta\gamma < 15\%$	$\Delta\gamma$	%	
	1,21	0,28	0,93

DETERMINAZIONE DEL CONTENUTO CaCO₃ (ASTM D4373)

	Provino	
	1	2
Pressione atmosferica (bar)		
Temperatura atmosferica (°C)		
Quantità camp. secco (g)		
Svolgimento reazione (cm ³)		
Assorbimento reazione (cm ³)		
Contenuto carbonato di calcio (%)		
	MEDIA	
	19,9	
C.Q. $\Delta\text{CaCO}_3 < 10\%$	ΔCaCO_3	%

NOTE E PRECISAZIONI

--

Il Direttore

Serena De Iasi

DIMMS CONTROL S.R.L.
Area Industriale A.S.I. Avellino
Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (AV)
P. Iva 01872430648
Dott. Geol. Serena De Iasi
DIRETTORE TECNICO

M/LAB02/01.1
REV 00
DEL 03/02/03

LABORATORIO DI GEOTECNICA D.I.M.M.S. CONTROL S.R.L.

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



GRANULOMETRIA UMIDA
(ASTM D422)

Committente: Comune di Altavilla Silentina(SA)
Lavoro: Variante PRG
N° Verbale di Accettazione: 362
Data Ricevimento Campione: 17/07/2008
N° Sondaggio: S2 **Profondità:** .
N° Campione: C1 **Profondità:** 5,00-5,50
Tipologia di Campione: Campione indisturbato
Data Esecuzione Prova: 24/07/2008

N° Certificato: 19738
Data: 30/7/2008
Pagina 1 di 1

Note:

VAGLI	APERTURE	TRATT.	% TRATT.	% TRATT.	% Passante
ASTM	(mm)	(g)		Progres.	
1"	25,000	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,000	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,500	0,00	0,00	0,00	100,00
4	4,750	0,45	0,13	0,13	99,87
8	2,360	0,52	0,15	0,28	99,72
10	2,000	0,28	0,08	0,37	99,63
16	1,180	1,62	0,47	0,84	99,16
20	0,850	1,42	0,41	1,25	98,75
30	0,600	1,53	0,45	1,70	98,30
40	0,425	1,22	0,36	2,06	97,94
60	0,250	2,34	0,68	2,74	97,26
80	0,180	1,94	0,57	3,31	96,69
100	0,150	20,55	6,00	9,31	90,69
200	0,075	31,45	9,18	18,49	81,51
FONDO	//	279,06	81,50	99,99	//
TOTALI		342,38	99,99	C.Q. > 97 %	

OPERAZIONE LAVAGGIO CAMPIONE

Contenitore n°	A2
Peso contenitore (g)	263,60
Peso umido campione (g)	409,6
Peso secco campione (g)	342,41
Peso secco campione lavato (g)	63,35
Peso quantità > 25 mm (g)	0,00
Perdita lavaggio (g)	279,06
Riscontro pesi (g)	0,03

RISULTATI

Ghiaie	Grosse	0
	Medie	0
0	Fini	0
Sabbie	Grosse	1
	Medie	2
18	Fini	15
LIMO/ARGILLA		82

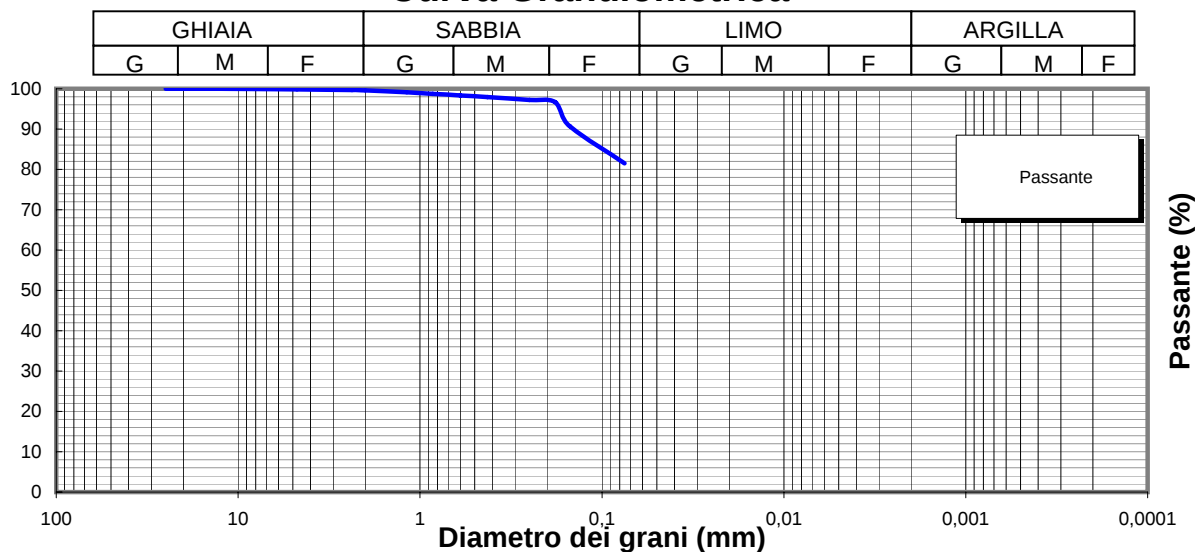
Coefficienti granulometrici

Descrizione campione (AGI) :

D60	(mm)	0,045	Coeff. Uniformità (Cu)	15
D30	(mm)	0,006	Coeff. Curvatura (Cc)	0,2
D10	(mm)	0,003		

Limo sabbioso argilloso

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore

Manfredi



Il Direttore

Serena De Jasi

DIMMS CONTROL S.R.L.
Area Industriale A.S.I. Avellino
Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (Av)
P. Iva 01872430648
Dott. Geol. Serena De Jasi
DIRETTORE TECNICO

M/LAB02/01.2
REV 00
Del 03/02/03

LABORATORIO DI GEOTECNICA D.I.M.M.S. CONTROL S.R.L.

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

Committente: Comune di Altavilla Silentina(SA)
Lavoro: Variante PRG
N° Verbale di Accettazione: 362
Data Ricevimento Campione: 17/07/2008
N° Sondaggio: S2 **Profondità:** .
N° Campione: C1 **Profondità:** 5,00-5,50
Tipologia di Campione: Campione indisturbato
Data Esecuzione Prova: 24/07/2008

N° Certificato: 19739
Data: 30/7/2008
Pagina 1 di 2

Volume bulbo densimetro (cm ³)	V _B	28,0
Altezza bulbo densimetro (cm)	H _B	17,4
Sezione cilindro sedimentazione (cm ²)	S _C	27,8
Soluzione disperdente (g/l)		125

Quantità materiale per prova e peso specifico

Peso totale campione granulometria (g)	342,4
Peso campione granulometria <0,075 mm (g)	279,1
Peso secco campione per densimetria (g)	40,00
Peso specifico dei grani (kN/m ³)	26,48

Correzioni per lettura densimetro

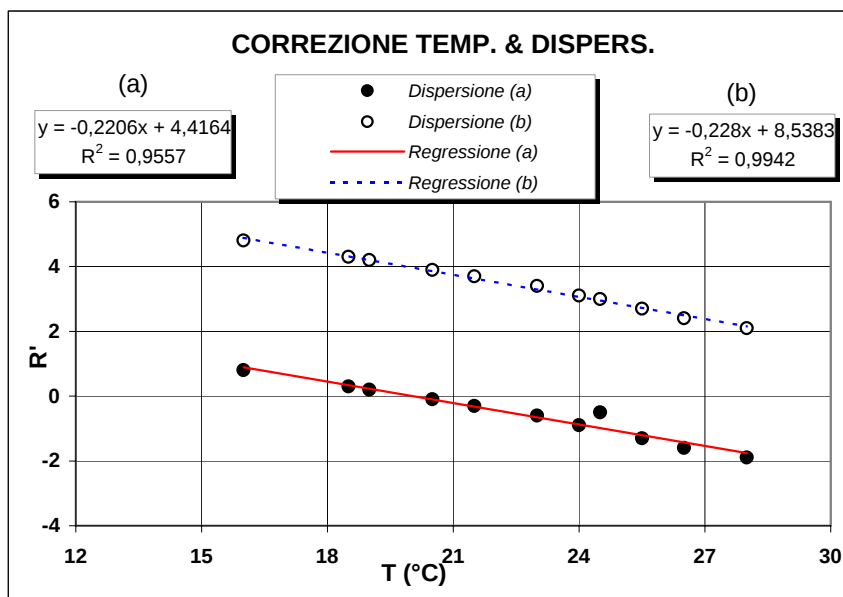
Correzione del menisco	C _M		0,5
Correzione temperatura	C _T	-4,4 0,22	
Correzione dispersivo	C _D	(4,4-8,5)	-4,1

Analisi delle correzioni

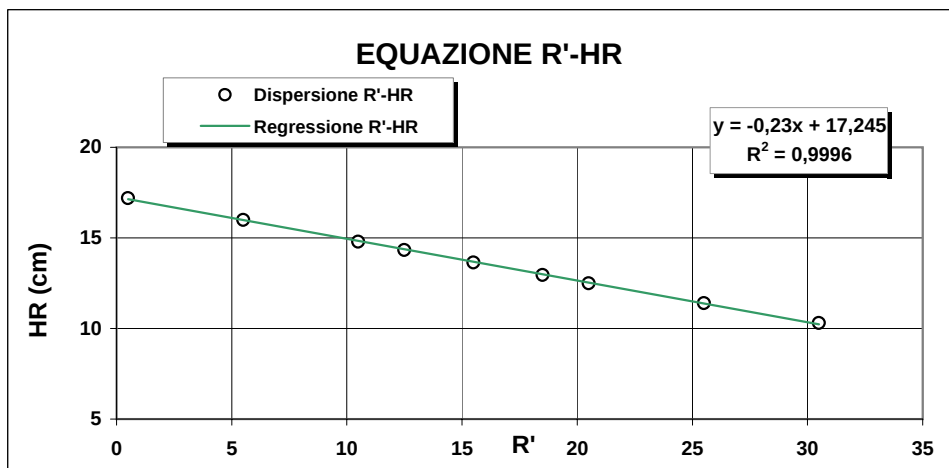
Acqua distillata			Acqua + dispersivo		
T (°C)	R _{lett.}	R' (a)	T (°C)	R _{lett.}	R' (b)
16	0,3	0,8	16	4,3	4,8
18,5	-0,2	0,3	18,5	3,8	4,3
19	-0,3	0,2	19	3,7	4,2
20,5	-0,6	-0,1	20,5	3,4	3,9
21,5	-0,8	-0,3	21,5	3,2	3,7
23	-1,1	-0,6	23	2,9	3,4
24	-1,4	-0,9	24	2,6	3,1
24,5	-1,0	-0,5	24,5	2,5	3,0
25,5	-1,8	-1,3	25,5	2,2	2,7
26,5	-2,1	-1,6	26,5	1,9	2,4
28	-2,4	-1,9	28	1,6	2,1

$$R'(a) = 4,4 - 0,22 T$$

$$R'(b) = 8,5 - 0,22 T$$



Determinazione coefficienti retta H_R - R' (Con solo acqua)



R _{lett.}	R'	H ₁	H _R
(-)	(-)	(cm)	(cm)
30	30,5	2,10	10,3
25	25,5	3,20	11,4
20	20,5	4,30	12,5
18	18,5	4,76	13
15	15,5	5,45	13,6
12	12,5	6,14	14,3
10	10,5	6,60	14,8
5	5,5	7,80	16
0	0,5	9,00	17,2

$$H_R = 14,83 - 0,230 R'$$

a 14,84 b -0,23

Lo Sperimentatore

Manuela

Il Direttore

Serafino De Jor

M/LAB02/01.2
REV 00
Del 03/02/03

LABORATORIO DI GEOTECNICA D.I.M.M.S. CONTROL S.R.L.

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



ANALISI GRANULOMETRICA PER SEDIMENTAZIONE (ASTM D422)

SEDIMENTAZIONE (Legge di Stokes)

tempo (min)	T (°C)	R _{lett.}	H ₁ (cm)	H _R (cm)	R'	H _R (cm)	C _T	γ _L	η _L	D (mm)	R''	pass. Tot %
0,5	29,0	22,0		8,2	22,5	9,67	1,98	0,9960	0,000	0,0533	20,38	65,8
1	29,0	19,5		8,2	20,0	10,2	1,98	0,9960	0,000	0,0388	17,88	57,7
2	29,0	18,0		8,2	18,5	10,6	1,98	0,9960	0,000	0,0279	16,38	52,9
4	29,0	16,5		8,2	17,0	10,9	1,98	0,9960	0,000	0,0200	14,88	48,0
8	29,0	15,0		8,2	15,5	11,3	1,98	0,9960	0,000	0,0144	13,38	43,2
15	29,0	13,5		8,2	14,0	11,6	1,98	0,9960	0,000	0,0107	11,88	38,4
30	29,0	12,0		8,2	12,5	12,0	1,98	0,9960	0,000	0,0077	10,38	33,5
60	29,0	11,0		8,2	11,5	12,2	1,98	0,9960	0,000	0,0055	9,38	30,3
120	28,0	10,0		8,2	10,5	12,4	1,76	0,9963	0,000	0,0039	8,16	26,3
300	28,0	8,0		8,2	8,5	12,9	1,76	0,9963	0,000	0,0025	6,16	19,9
600	27,0	7,0		8,2	7,5	13,1	1,54	0,9965	0,000	0,0018	4,94	16,0
1440	27,0	5,5		8,2	6,0	13,5	1,54	0,9965	0,000	0,0012	3,44	11,1

N° Certificato: 19739

Data: 30/7/2008

Pagina 2 di 2

Granulometria completa

VAG. ASTM	D (mm)	pass. Tot %
1"	25,00	100,0
3/4"	19,00	100,0
1/2"	12,50	100,0
4	4,750	99,9
8	2,360	99,7
10	2,000	99,6
16	1,180	99,2
20	0,850	98,7
30	0,600	98,3
40	0,425	97,9
60	0,250	97,3
80	0,180	96,7
100	0,150	90,7
200	0,075	81,5
S	0,0533	65,8
S	0,0388	57,7
S	0,0279	52,9
S	0,0200	48,0
S	0,0144	43,2
S	0,0107	38,4
S	0,0077	33,5
S	0,0055	30,3
S	0,0039	26,3
S	0,0025	19,9
S	0,0018	16,0
S	0,0012	11,1

Coefficienti granulometrici

D60 (mm)	0,0450
D30 (mm)	0,0055
D10 (mm)	0,0030
Coeff. Uniformità (Cu)	15
Coeff. Curvatura (Cc)	0,2

Percentuali passanti

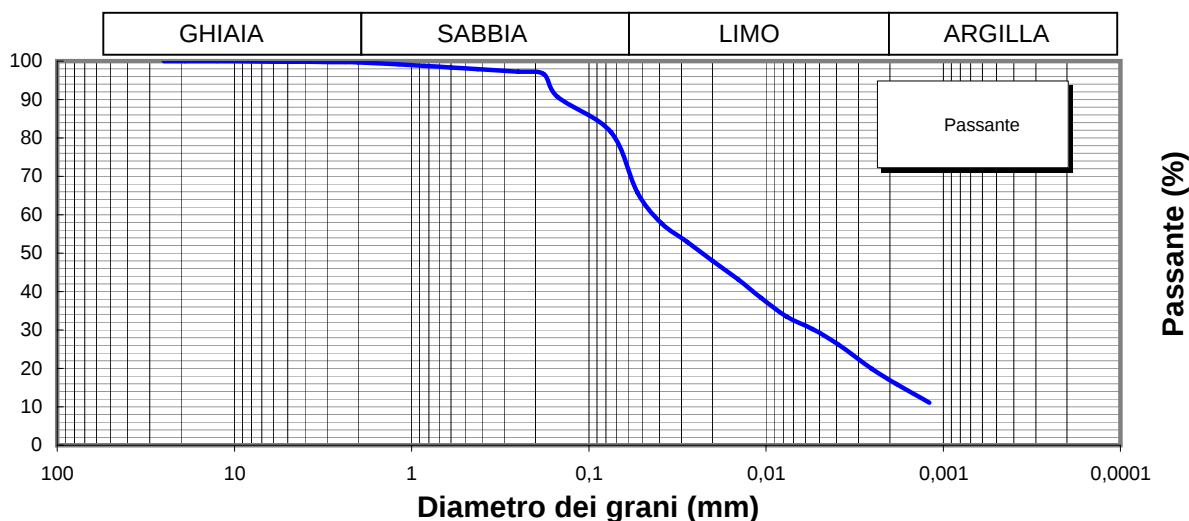
GHIAIA (%)	0
SABBIA (%)	18
LIMO (%)	66
ARGILLA (%)	16

Descrizione campione (AGI) :

Limo sabbioso argilloso

Note:

Curva Granulometrica



Lo Sperimentatore



Il Direttore

Serena De Jasi
DIMMS CONTROL s.r.l.
Area Industriale A.S.I. Avellino
Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (Av)
P. Iva 01872430648
Dott. Geol. Serena De Jasi
DIRETTORE TECNICO

M1/LAB02/01.4
Rev. 00
Del 03/02/03

LABORATORIO DI GEOTECNICA D.I.M.M.S. CONTROL S.R.L.

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D4318 ASTM D4943)

Committente: Comune di Altavilla Silentina(SA)

Lavoro: Variante PRG

N° Verbale di Accettazione: 362

Data Ricevimento Campione: 17/07/2008

N° Sondaggio: S2 **Profondità:** .

N° Campione: C1 **Profondità:** 5,00-5,50

Tipologia di Campione: Campione indisturbato

Data Esecuzione Prova: 24/07/2008

N° Certificato: 19740

Data: 30/7/2008

Pagina 1 di 2

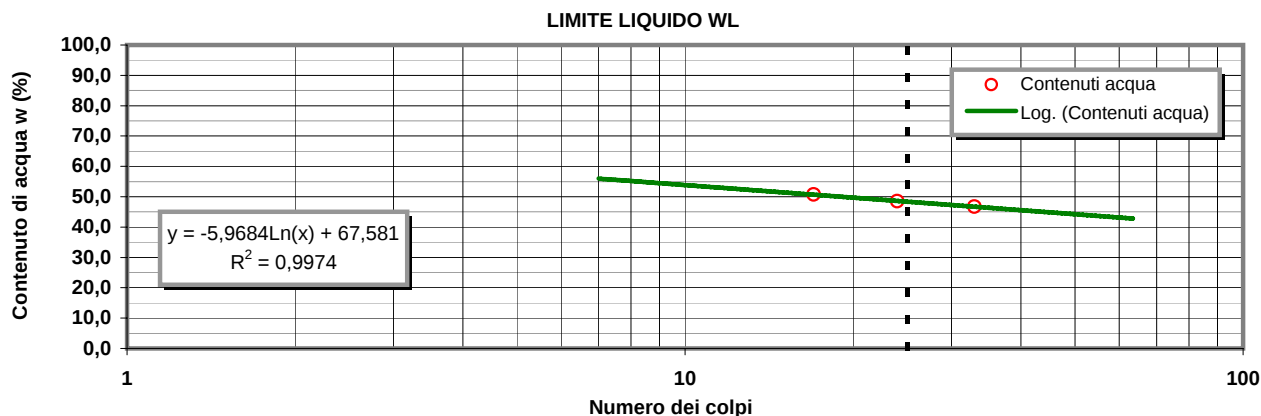
DETERMINAZIONE DEL LIMITE LIQUIDO W_L

LIMITE LIQUIDO W_L (%)

48

C.Q. R² > 0,95

	Provino		
	1	2	3
Contenitore n°	A	B	C
Peso contenitore (g)	18,06	17,98	18,47
Peso contenitore + peso campione umido (g)	42,85	43,64	42,30
Peso contenitore + peso campione secco (g)	34,95	35,26	34,28
N° colpi	33	24	17
Contenuto di acqua w (%)	46,8	48,5	50,7



LIMITE PLASTICO W_P (%)

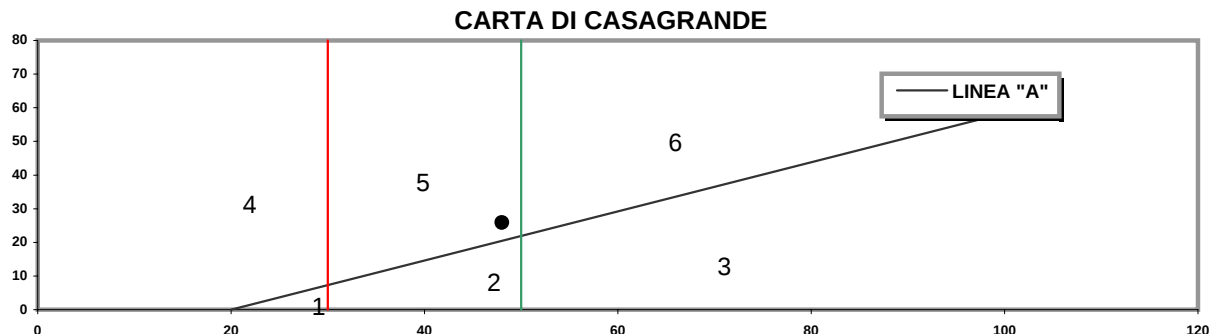
22

DETERMINAZIONE DEL LIMITE PLASTICO W_P

INDICE DI PLASTICITA' I_p (%)

26

	Provino	
	1	2
Contenitore n°	D	E
Peso contenitore (g)	13,72	13,41
Peso contenitore + peso campione umido (g)	25,64	26,80
Peso contenitore + peso campione secco (g)	23,48	24,38
Contenuto di acqua w (%)	22,13	22,06



- 1) Limi inorganici di bassa compressibilità
- 2) Limi inorganici di media compressibilità e limi org.
- 3) Limi inorganici di alta compressibilità ed argille org.

- 4) Argille inorganiche di bassa plasticità
- 5) Argille inorganiche di media plasticità
- 6) Argille inorganiche di alta plasticità

Lo Sperimentatore

M. M. M.

Il Direttore

S. M. De J.

M1/LAB02/01.4
Rev. 00
Del 03/02/03

LABORATORIO DI GEOTECNICA D.I.M.M.S. CONTROL S.R.L.

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



LIMITI DI ATTERBERG (ASTM D4318 ASTM D4943)

CARATTERISTICHE INDICE

% Campione < 0,002 mm 16
Contenuto acqua naturale (%) 19,9

N° Certificato: 19740
Data: 30/7/2008
Pagina 2 di 2

Indice plasticità I_p (%)

25,9

Indice di consistenza I_c

1,09

Indice di attività I_A

1,619

Non plastico (0-5)



Fluida

(<0)



Inattivo

(<0,75)



Poco plastico (5-15)



Fluida-plastica

(0-0,25)



Norm. attivo

(0,75-1,25)



Plastico (15-40)



Molle-plastica

(0,25-0,50)



Attivo

(>1,25)



Molto plastico (>40)



Plastica

(0,50-0,75)



Solida-plastica

(0,75-1,0)



Solida

(>1)



DETERMINAZIONE DEL LIMITE DI RITIRO W_s

Capsula in monel n°

Peso capsula (g)

Peso capsula + peso mercurio (g)

Peso specifico mercurio (kN/m³)

Volume capsula in monel (cm³)

Peso capsula + peso materiale umido (g)

Peso capsula + peso materiale secco (g)

Volume campione essiccato (cm³)

Campione

1	2	
1	2	
26,40	26,87	
274,8	279,2	
133,3	133,3	
18,27	18,56	Media

Acqua di prova iniziale W_i (%)



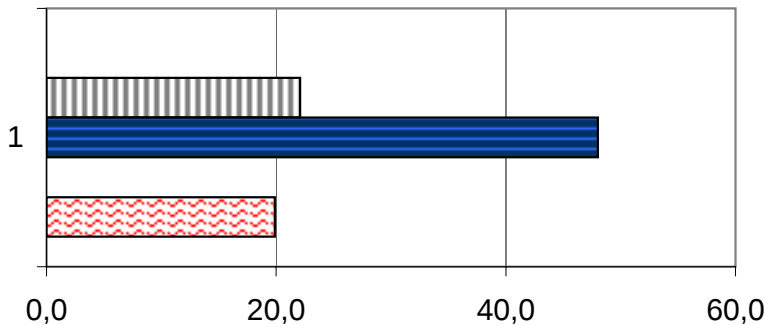
Limite di ritiro W_s (%)



Coefficiente di ritiro R_s



Ritiro di volume V_s



W_s (%)
 W_p (%)
 W_L (%)
 W_i (%)
 W (%)

	1
W_s (%)	0,0
W_p (%)	22,1
W_L (%)	48,0
W_i (%)	0,0
W (%)	19,9

Lo Sperimentatore

Manfredi



A.L.G.I.



Il Direttore

Serena De Jasi

DIMMS CONTROL s.r.l.
Area Industriale A.S.I. Avellino
Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (Av)
P. Iva 01872430648
Dott. Geol. Serena De Jasi
DIRETTORE TECNICO

M/LAB02/01.6 REV 00 DEL 03/02/03	LABORATORIO DI GEOTECNICA D.I.M.M.S. CONTROL S.R.L. Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	 DIMMS CONTROL
PROVA DI TAGLIO ASTM D3080		

Committente: Comune di Altavilla Silentina(SA) Lavoro: Variante PRG N° Verbale di Accettazione: 362 Data Ricevimento Campione: 17/07/2008 N° Sondaggio: S2 Profondità: . N° Campione: C1 Profondità: 5,00-5,50 Tipologia di Campione: Campione indisturbato Data Esecuzione Prova: 24/07/2008	N° Certificato: 19741 Data: 30/7/2008 Pagina 1 di 3
--	--

Caratteristiche scatola taglio

Lunghezza scatola (mm)	60,00
Sezione scatola A (cm ²)	36,00
Altezza scatola H (mm)	22,00
Volume scatola V (cm ³)	79,20

Determinazione Cu con Vane Test

Adattatore	Fondo scala	Cu fittizia (N/cm ²)	Cu reale (N/cm ²)
Piccolo			
Medio			
Grande			
		MEDIA	

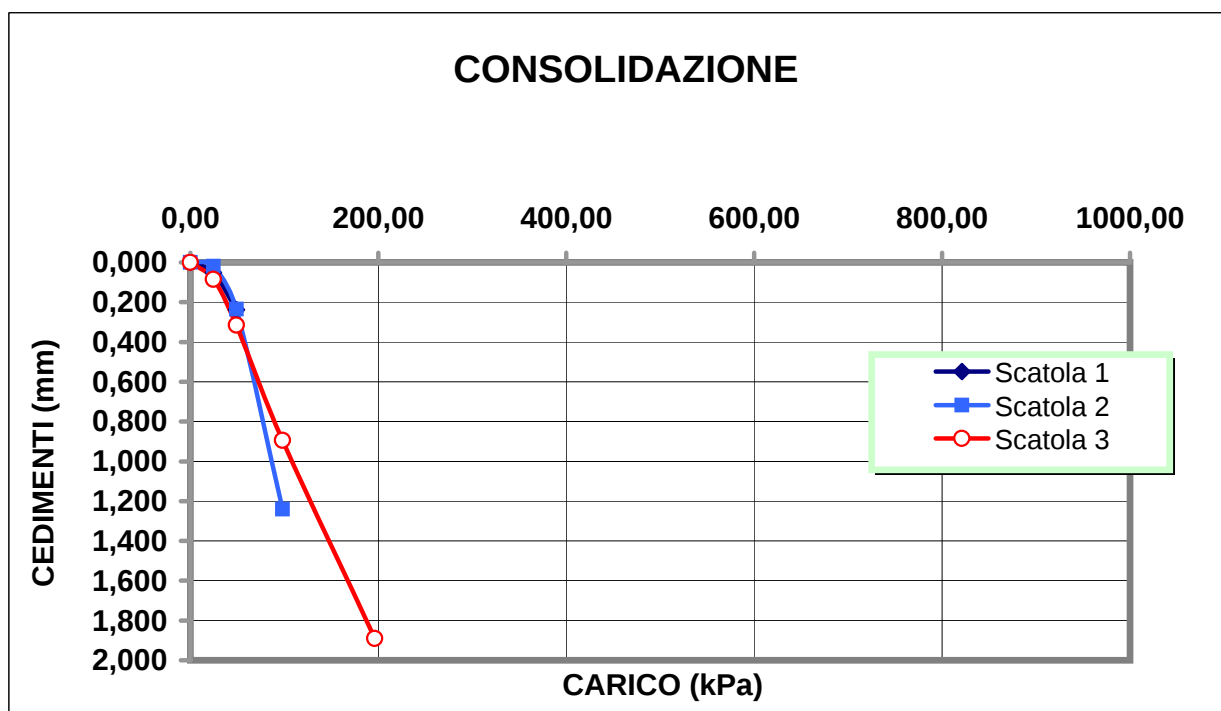
Pocket penetrometer

Misura	Q _c (kPa)
1	
2	
3	
4	
MEDIA	

FASE DI CONSOLIDAZIONE

	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
Q_{max} (kPa)	49,03	98,07	196,14
V_{prova} (mm/min)	0,010		

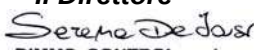
	Scatola 1	Scatola 2	Scatola 3
Carico	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.	Cedim. Fin.
kPa	mm	mm	mm
0,00	0,000	0,000	0,000
24,52	0,051	0,020	0,085
49,03	0,238	0,235	0,315
98,07		1,240	0,895
196,13			1,890
392,27			
784,53			



Lo Sperimentatore



Il Direttore


DIMMS CONTROL s.r.l.
 Area Industriale A.S.I. Avellino
 Via Campo di Fiume, 13
 83030 Arcella di Montefredane (Av)
 P. Iva 01872430648
 Dott. Geol. Serena De Iasi
 DIRETTORE TECNICO

M/LAB02/01.6
REV 00
DEL 03/02/03

LABORATORIO DI GEOTECNICA D.I.M.M.S. CONTROL S.R.L.

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it -
P.IVA 01872430648

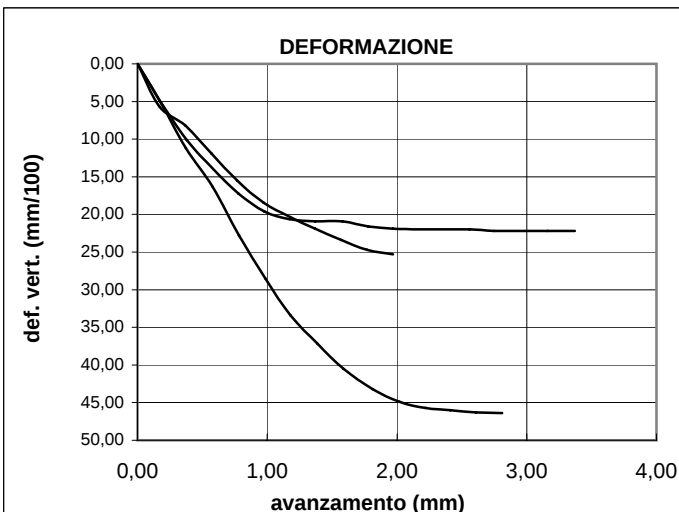


PROVA DI TAGLIO

ASTM D3080

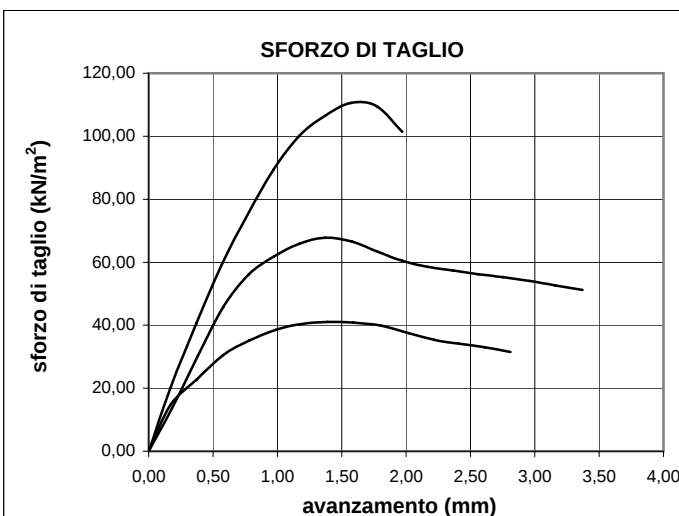
Committente: Comune di Altavilla Silentina(SA)
Lavoro: Variante PRG
N° Verbale di Accettazione: 362
Data Ricevimento Campione: 17/07/2008
N° Sondaggio: S2 **Profondità:** .
N° Campione: C1 **Profondità:** 5,00-5,50
Tipologia di Campione: Campione indisturbato
Data Esecuzione Prova: 24/07/2008

N° Certificato: 19741
Data: 30/7/2008
Pagina 2 di 3



CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

UMIDITA' NATURALE, % =	19,88
DENSITA' NATURALE, Kn/m^3 =	19,60
DENSITA' SECCA, Kn/m^3 =	16,35
INDICE DEI VUOTI =	0,62
POROSITA' % =	38,23
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m^3 =	26,48
GRADO DI SATURAZIONE, % =	87
AREA SCATOLA DI TAGLIO, cm^2 =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =	0,01
TIPO DI PROVA:	Taglio diretto
TIPO DI CAMPIONE:	



Lo Sperimentatore

Mario Pella



Il Direttore

Serena De Jasi
DIMMS CONTROL s.r.l.
Area Industriale A.S.I. Avellino
Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (AV)
P. Iva 01872430648
Dott. Geol. Serena De Jasi
DIRETTORE TECNICO

M/LAB02/01.6
REV 00
DEL 03/02/03

LABORATORIO DI GEOTECNICA D.I.M.M.S. CONTROL S.R.L.

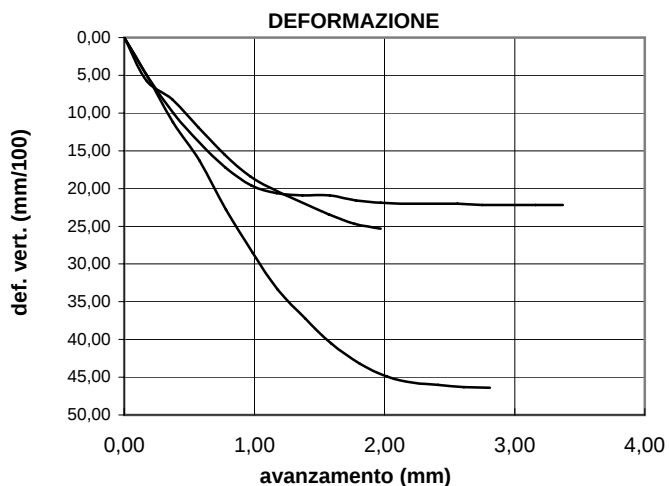
Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 -e-mail: info@dimms.it -
P.IVA 01872430648



PROVA DI TAGLIO

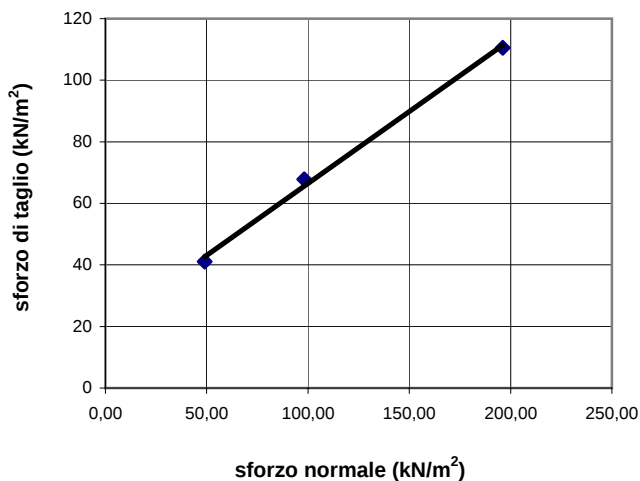
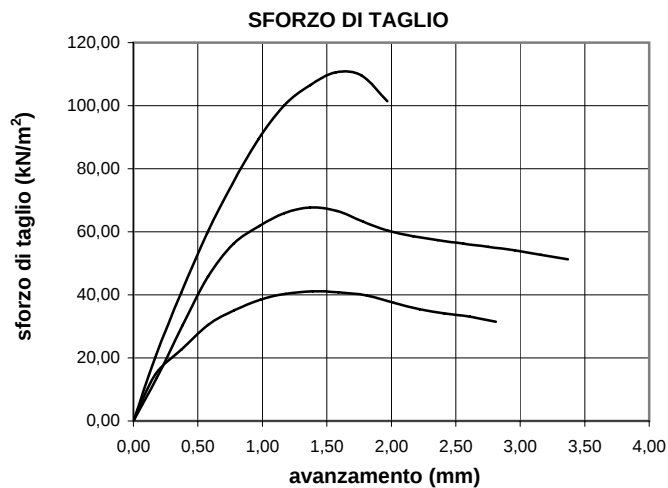
ASTM D3080

Committente: Comune di Altavilla Silentina(SA)
Lavoro: Variante PRG
N° Verbale di Accettazione: 362
Data Ricevimento Campione: 17/07/2008
N° Sondaggio: S2 **Profondità:** .
N° Campione: C1 **Profondità:** 5,00-5,50
Tipologia di Campione: Campione indisturbato
Data Esecuzione Prova: 24/07/2008



CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE

UMIDITA' NATURALE, % =	19,88
DENSITA' NATURALE, Kn/m^3 =	19,60
DENSITA' SECCA, Kn/m^3 =	16,35
INDICE DEI VUOTI =	0,62
POROSITA' % =	38,23
PESO SPECIFICO DEI GRANULI, Kn/m^3 =	26,48
GRADO DI SATURAZIONE, % =	87
AREA SCATOLA DI TAGLIO, cm^2 =	36
VELOCITA' DI AVANZAMENTO, mm/min =	0,01
TIPO DI PROVA: Taglio diretto	
TIPO DI CAMPIONE:	



Coesione (kN/m^2): 19,67
Angolo di attrito: 25,05

PROVA DI TAGLIO

ASTM D3080

Committente:	Comune di Altavilla Silentina(SA)		
Lavoro:	Variante PRG		
N° Verbale di Accettazione:	362		
Data Ricevimento Campione:	17/07/2008		
N° Sondaggio:	S2	Profondità:	.
N° Campione:	C1	Profondità:	5,00-5,50
Tipologia di Campione:	Campione indisturbato		
Data Esecuzione Prova:	24/07/2008		

N° Certificato: 19741
Data: 30/7/2008
Pagina 3 di 3

Dati Sperimentali

[illegible]

Lo Sperimentatore

Marysville

Il Direttore

Serena De Iasi
DIMMS CONTROL s.r.l.
 Area Industriale A.S.I. Avellino
 Via Campo di Fiume, 13
 83030 Arcella di Montefredane (Av)
 P. Iva 01872430648
 Dott. Geol. *Serena De Iasi*
 DIRETTORE TECNICO

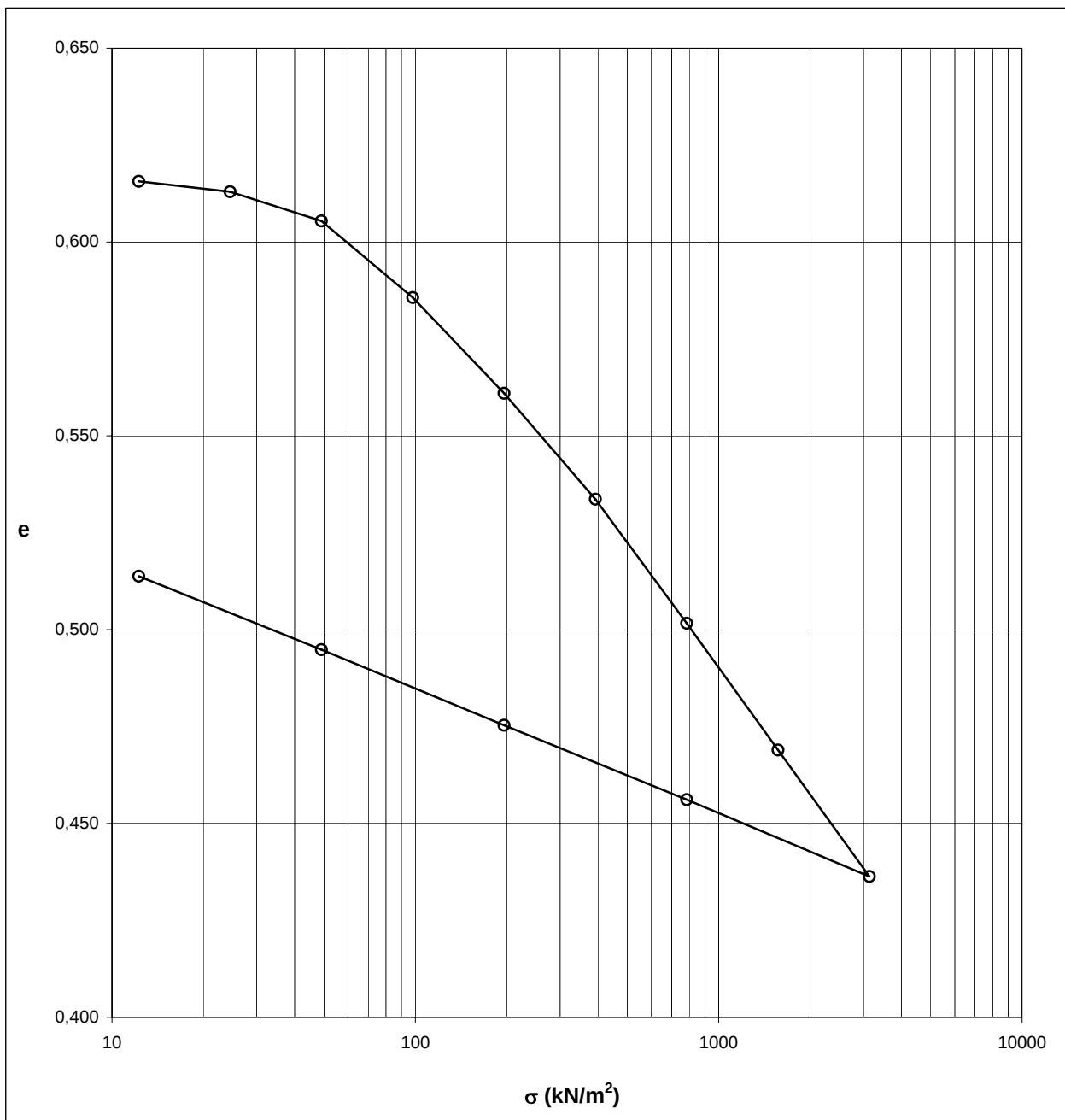


M/LAB02/01.5
Rev. 01
Del 16/11/04

PROVA EDOMETRICA
(ASTM D4186)

Committente: Comune di Altavilla Silentina(SA)
Lavoro: Variante PRG
N° Verbale di Accettazione: 362
Data Ricevimento Campione: 17/07/2008
N° Sondaggio: S2 **Profondità:** .
N° Campione: C1 **Profondità:** 5,00-5,50
Tipologia di Campione: Campione indisturbato
Data Esecuzione Prova: 24/07/2008

N° Certificato: 19742
Data: 30/7/2008
Pagina 1 di 4



Lo Sperimentatore



Il Direttore

Serena De Jasi
DIMMS CONTROL s.r.l.
Area Industriale A.S.I. Avellino
Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (Av)
P. Iva 01872430648
Dott. Geol. Serena De Jasi
DIRETTORE TECNICO



M/LAB02/01.5

Rev. 01

Del 16/11/04

PROVA EDOMETRICA
(ASTM D4186)

Committente: Comune di Altavilla Silentina(SA)

Lavoro: Variante PRG

N° Verbale di Accettazione: 362

Data Ricevimento Campione: 17/07/2008

N° Sondaggio: S2 **Profondità:** .

N° Campione: C1 **Profondità:** 5,00-5,50

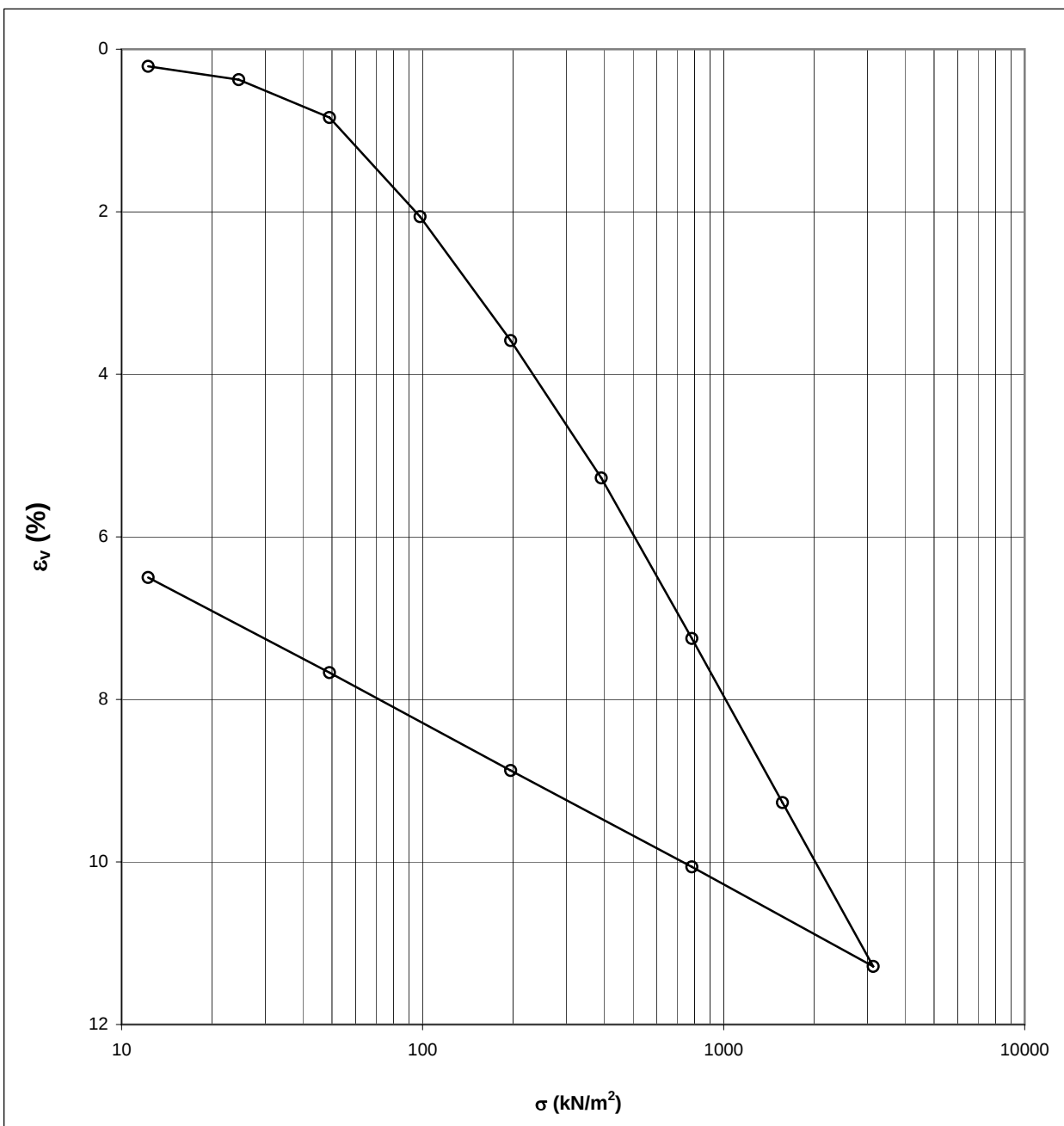
Tipologia di Campione: Campione indisturbato

Data Esecuzione Prova: 24/07/2008

N° Certificato: 19742

Data: 30/7/2008

Pagina 2 di 4



Lo Sperimentatore

Manfredi

Il Direttore

Serena De Jori



DIMMS CONTROL s.r.l.
Area Industriale A.S.I. Avellino
Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (Av)
P. Iva 01872430648
Dott. Geol. Serena De Jori
DIRETTORE TECNICO

M/LAB02/01.5 Rev. 01 Del 16/11/04	LABORATORIO DI GEOTECNICA D.I.M.M.S. CONTROL S.R.L Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13 83030 Arcella di Montefredane (AV) Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648	
	PROVA EDOMETRICA (ASTM D4186)	

Committente: Comune di Altavilla Silentina(SA) Lavoro: Variante PRG N° Verbale di Accettazione: 362 Data Ricevimento Campione: 17/07/2008 N° Sondaggio: S2 Profondità: . N° Campione: C1 Profondità: 5,00-5,50 Tipologia di Campione: Campione indisturbato Data Esecuzione Prova: 24/07/2008	N° Certificato: 19742 Data: 30/7/2008 Pagina 3 di 4
--	--

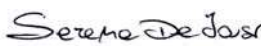
σ_v (kN/m ²)	cedimenti (μm)	ϵ_v (%)	e	mod. edo (kN/m ²)	Cv (cm ² /sec)	K (m/sec)
		($\delta H/H$)100	$e_0 - \epsilon_v(1 + e_0)$	$\delta \sigma_v / \delta \epsilon_v$	$197(H^2/t_{50})$	$9,81C_{v\gamma_w}m_v10^{-4}$
12,26	42	0,210	0,6156	-	-	-
24,52	75	0,375	0,6130	7429	-	-
49,03	168	0,840	0,6054	5272	-	-
98,07	412	2,060	0,5857	4019	-	-
196,13	717	3,585	0,5610	6431	-	-
392,27	1055	5,275	0,5336	11606	-	-
784,53	1450	7,250	0,5016	19862	-	-
1569,06	1854	9,270	0,4689	38838	-	-
3138,13	2257	11,285	0,4363	77869	-	-
784,53	2012	10,060	0,4562	-	-	-
196,13	1775	8,875	0,4753	-	-	-
49,03	1534	7,670	0,4948	-	-	-
12,26	1300	6,500	0,5138	-	-	-

CARATTERISTICHE GENERALI DEL CAMPIONE	
UMIDITA' NATURALE, %=	19,88
DENSITA' NATURALE,Kn/m ³ =	19,60
DENSITA' SECCA,Kn/m ³ =	16,35
INDICE DEI VUOTI=	0,62
POROSITA' %=	38,23
PESO SPECIFICO DEI GRANULI,Kn/m ³ =	26,48
GRADO DI SATURAZIONE, %=	87
Ho (μm)=	20000

Lo Sperimentatore



Il Direttore


DIMMS CONTROL s.r.l.
Area Industriale A.S.I. Avellino
Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (Av)
P. Iva 01872430648
Dott. Geol. Serena De Iasi
DIRETTORE TECNICO

M/LAB02/01.5
Rev. 01
Del 16/11/04

LABORATORIO DI GEOTECNICA D.I.M.M.S. CONTROL S.R.L

Area Industriale A.S.I. Avellino Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (AV)
Tel. 0825.24353 Fax 0825.248705 - e-mail: info@dimms.it - P.IVA 01872430648



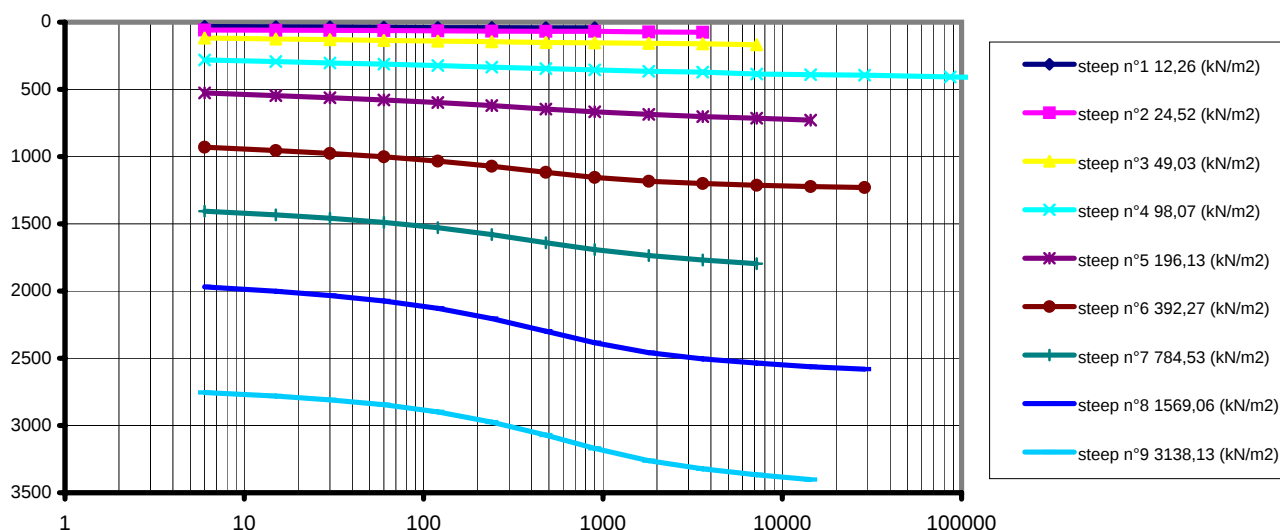
PROVA EDOMETRICA CURVE CEDIMENTI-TEMPO (ASTM D4186)

Committente: Comune di Altavilla Silentina(SA)
Lavoro: Variante PRG
N° Verbale di Accettazione: 362
Data Ricevimento Campione: 17/07/2008
N° Sondaggio: S2 **Profondità:** .
N° Campione: C1 **Profondità:** 5,00-5,50
Tipologia di Campione: Campione indisturbato
Data Esecuzione Prova: 24/07/2008

N° Certificato: 19742
Data: 30/7/2008
Pagina 4 di 4

CEDIMENTI (μm)									
Tempo (sec)	steep n°1 12,26 (kN/m ²)	steep n°2 24,52 (kN/m ²)	steep n°3 49,03 (kN/m ²)	steep n°4 98,07 (kN/m ²)	steep n°5 196,13 (kN/m ²)	steep n°6 392,27 (kN/m ²)	steep n°7 784,53 (kN/m ²)	steep n°8 1569,06 (kN/m ²)	steep n°9 3138,13 (kN/m ²)
6	32	58	118	281	526	930	1406	1969	2755
15	34	59	125	293	546	955	1433	2001	2781
30	36	61	130	303	562	976	1458	2033	2809
60	38	62	136	312	578	1001	1489	2074	2845
120	40	64	141	323	598	1033	1529	2129	2899
240	41	67	145	334	620	1072	1580	2205	2975
480	42	68	151	345	646	1117	1640	2299	3072
900	42	68	154	355	667	1155	1692	2385	3170
1800		73	157	365	686	1183	1736	2458	3262
3600		75	161	371	702	1200	1769	2505	3323
7200			168	386	714	1213	1796	2536	3367
14400				390	728	1223		2563	3402
28800				394		1230		2581	
86400				407					
172800				414					

CURVE CEDIMENTI-TEMPO



Lo Sperimentatore

M. S. S. S.

Il Direttore

Serena De Jasi
DIMMS CONTROL s.r.l.
Area Industriale A.S.I. Avellino
Via Campo di Fiume, 13
83030 Arcella di Montefredane (AV)
P. Iva 01872430648
Dott. Geol. Serena De Jasi
DIRETTORE TECNICO

