

2019

Geologia e
geotecnica

Indagini
geofisiche

Valutazioni di
impatto
ambientale e
paesaggistico

Geographical
Information
Systems
(G.I.S.)

Comune di Cervino (CE)
Lavori di adeguamento sismico ed
efficientamento energetico della "SCUOLA
SECONDARIA E.FERMI" in via Cervino
Committente: Amministrazione Comunale

INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE SULLA STABILITA' DELLE AREE E
DEI TERRENI DI FONDAZIONE
NTC - D.M. 17/01/2018 - L. REG. 9/83

INDAGINI GEOLOGICHE E MODELLAZIONE SISMICA



Via Sorlati P.co La Lucciola
82011 AIROLA (BN)
tel. 0823712714 fax 0823715205
mail: info@studioizzo.org
web: www.studioizzo.org



Geol. Giovanni Antonio Izzo

07/01/2019



1. Dati generali

Committente	Amministrazione Comunale
Progetto	della "SCUOLA SECONDARIA E.FERMI" in via Cervino
Comune	Cervino (CE)
Ubicazione	"SCUOLA SECONDARIA E.FERMI" in via Cervino

COROGRAFIA



Riferimenti catastali	Particelle __ Foglio __ ,
Quota topografica	76 m s.l.m.;
Tipo indagini	Indagini geologiche e modellazione sismica
Dati geologo incaricato	dott. geologo Giovanni A. Izzo, iscritto al n.564 dell'Ordine dei Geologi della Regione Campania

2. Programma delle indagini

Consultazione studi ed indagini precedenti varevoli per il sito in studio	INDAGINI PRG (PUC), CARTA GEOLOGICA CARG IN SCALA 1:50.000, CARTOGRAFIA RISCHIO IDROGEOLOGICO A.d.B.
Rilievi	RILEVAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO
Indagini geognostiche , geotecniche e Indagini geofisiche	<p>Per la caratterizzazione stratigrafica, geotecnica e litodinamica delle aree di interesse sono stati in massima parte utilizzati i dati desunti dalle recenti indagini eseguite per la redazione del PUC e riportate, come ubicazione, alla Figura 2-1). Le stratigrafie e gli esiti delle prove geotecniche e sismiche sono riportate in alleg.1 – Indagini di archivio</p> <p>Queste indagini non consentono un'adeguata conoscenza del modello geotecnico e sismico in relazione all'importanza, sia per dimensioni areali che classe d'uso (classe IV - edifici pubblici), delle opere in progetto . Pertanto è necessario approfondire tale conoscenza, per ciascuno dei plessi scolastici , con la successiva esecuzione di almeno :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) N. 1 – Sondaggio geognostico fino alla profondità di 30 m dal p.c. con prelievo di campioni (n. 2) ed esecuzione di prove SPT in foro (n. 3); b) Esecuzione in foro di n. 1 prova Down-Hole fino alla profondità di 30 m dal p.c. c) Esame di Laboratorio terre sui campioni prelevati ; d) Esecuzione di n. 2 prove DPSH; e) Esecuzione di n. 3 prove HVSR; <p>Alla luce dei risultati di tali indagini dovrà essere effettuata la modellazione numerica relativa agli effetti di amplificazione di sito con modelli mono e bidimensionali.</p>

UBICAZIONE INDAGINI

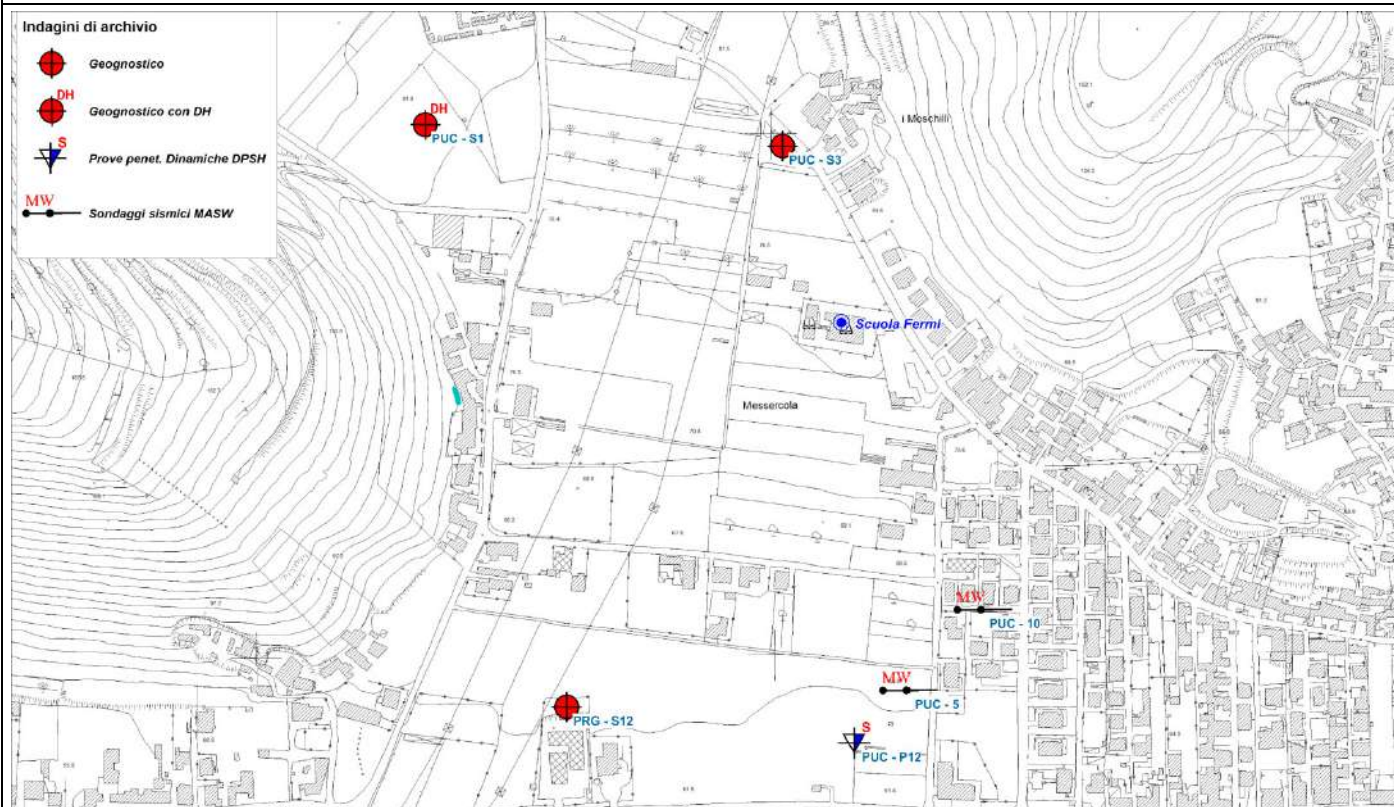


Figura 2-1

3.

4. Normativa di riferimento

Regionale	Rischio sismico	<p>Legge Regionale Campana n.9/83</p> <p>Delibera di G.R. n. 5447 del 7 novembre 2002</p> <p>Aggiornamento della classificazione sismica dei Comuni della Regione Campania.</p> <p>Giunta Regionale – Seduta del 28 ottobre 2006 – Deliberazione N. 1701</p> <p>“Linee guida per la mitigazione del rischio sismico per le infrastrutture pubbliche e per il patrimonio edilizio pubblico e privato”</p>
	Rischio Idrogeologico	<p>P.S.A.I. Autorità di Bacino Autorità di bacino nazionale Liri-Garigliano e Volturno</p>
	Rischio sismico	<p>DM 17 gennaio 2018</p> <p>Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni</p>
Nazionale		<p>DM 14 gennaio 2008</p> <p>Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni</p>
		<p>Circolare 2 febbraio 2009, n. 617</p> <p>Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008</p>
		<p>Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici</p> <p>Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007</p>
		<p>Conferenza delle Regioni e Provincie autonome – Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento di Protezione Civile - 2008</p> <p>“Indirizzi e criteri per la zonizzazione sismica “</p>
		<p>Eurocodice 8 (1998)</p> <p>Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003)</p>
		<p>Eurocodice 7.1 (1997)</p> <p>Progettazione geotecnica – Parte I : Regole Generali. UNI</p>
		<p>Eurocodice 7.2 (2002)</p> <p>Progettazione geotecnica – Parte II : Progettazione assistita da prove di laboratorio (2002). UNI</p>
		<p>Eurocodice 7.3 (2002)</p> <p>Progettazione geotecnica – Parte II : Progettazione assistita con prove in sito(2002). UNI</p>
		<p>D.M. 11.03.988</p> <p>Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. (Se si opera in Zona sismica 4, Classi I e II)</p>
	Rischio Idrogeologico	<p>P.S.A.I. Autorità di Bacino Autorità di bacino nazionale Liri-Garigliano e Volturno</p>

5. Inquadramento geologico generale

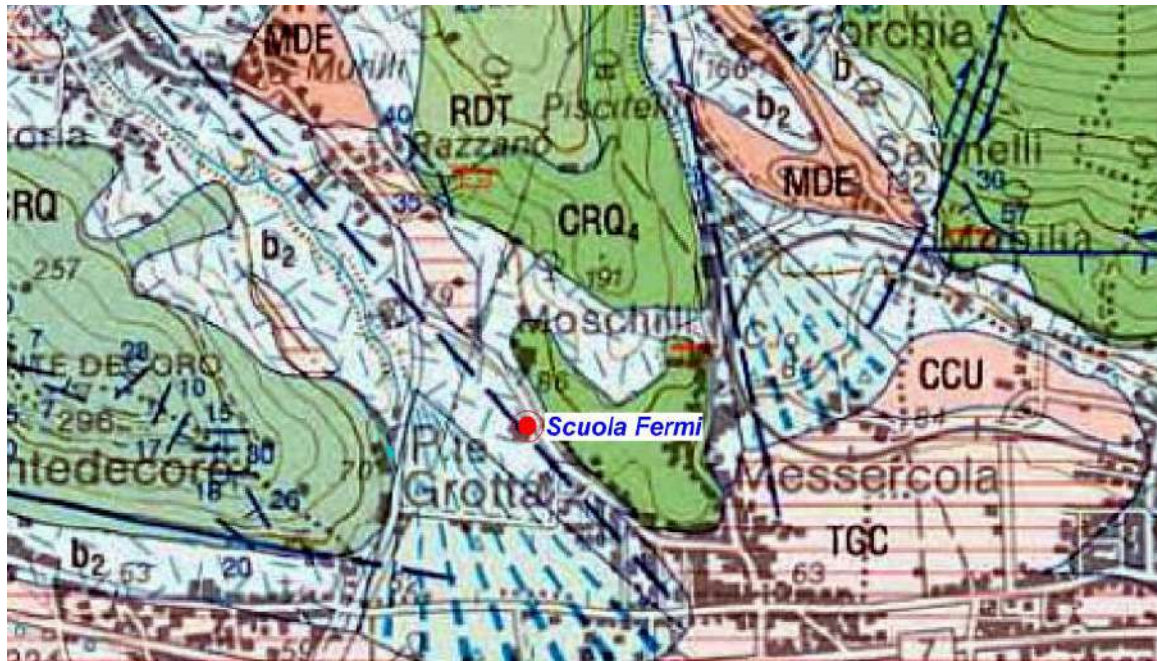
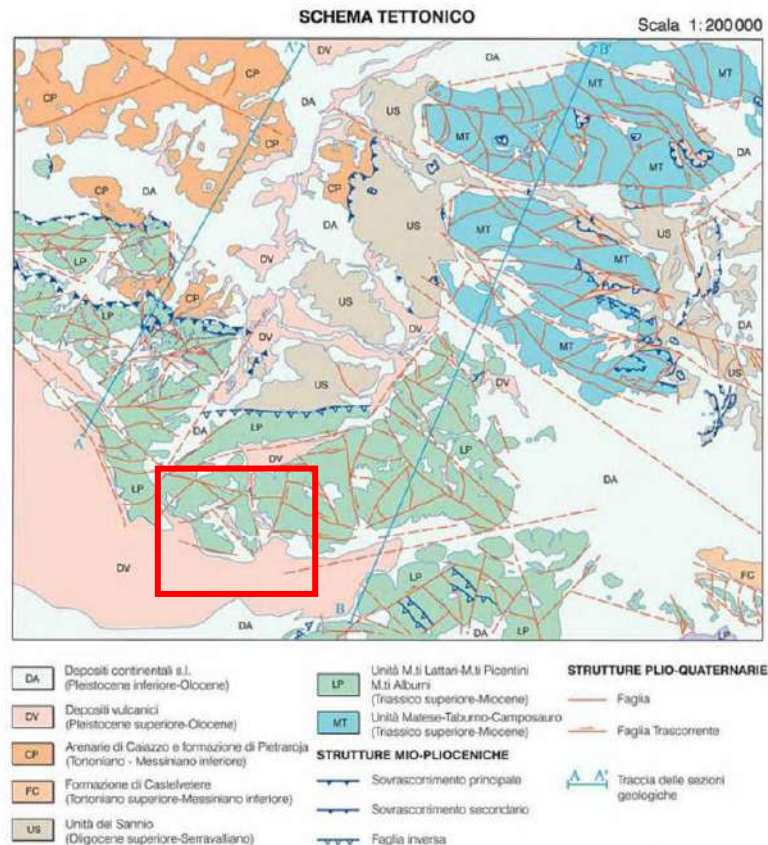


Figura 5-1 Stralcio del Foglio 431 CARG - scala 1:50.000

Unità stratigrafica

Le formazioni affioranti appartengono ai DEPOSITI CONTINENTALI, MARINI E VULCANICI DEL QUATERNARIO (indicati con DA nello schema alla seguente figura). Rientrano in questo gruppo i depositi di origine sedimentaria continentale e marini e i depositi piroclastici di origine vulcanica., che ricoprono le unità tettoniche costituenti la catena appenninica nella propagine SW della dorsale dei M.ti di Durazzano e a NE della Piana Canpana .



Litologia Coperture

COLTRI ELUVIALI E COLLUVIALI (b2). Depositi costituiti da colluvioni a granulometria limoso - sabbiosa prevalentemente di natura piroclastica; alla base dei versanti più acclivi possono includere cumuli di colate fangose (spessore massimo 2-3 m). Affiorano prevalentemente lungo le aree di raccordo tra i rilievi collinari in substrato calcareo e terrigeno ed il fondovalle. Spesso presentano estensioni notevoli con spessori variabili generalmente tra i 0,5 ed i 5 m. In corrispondenza dello sbocco in pianura delle principali aste torrentizie contengono clasti calcarei smussati e carsificati, e spesso, resti ceramici. Poggiano indifferentemente su tutte le unità più antiche ed il tetto è caratterizzato da un suolo marrone scuro di natura limoso-sabbiosa di spessore compreso tra i 0,5 e i 1,5 m. In corrispondenza invece delle ampie superfici terrazzate coincidenti con il top deposizionale del TGC, sono presenti suoli bruni con spessori di 1-2 m che rappresentano il prodotto dell'alterazione in situ di questa potente formazione ignimbratica.

Litologia Formazione Principale

TUFO GRIGIO CAMPANO (TGC) - L'unità è costituita da almeno tre differenti litofacies non sempre tutte presenti nei vari affioramenti. La litofacies più profonda è costituita da depositi cineritico-sabbiosi, incoerenti, di colore grigio scuro, contenenti grosse scorie e pomici; alla base è presente un livello decimetrico di pomici spigolose, grossolane, di colore bianco rosato. La litofacies intermedia è costituita da un tufo cineritico lapideo grigio scuro con frequenti scorie grigie e nere e, subordinatamente, litici lavici e cristalli (sanidino, plagioclasti, clinopirosseni ricchi in Ca e biotite). La litofacies superiore è caratterizzata da un tufo lapideo con una caratteristica colorazione giallastra legata a processi di zeolitizzazione (facies molto ossidate con zeoliti e idrossidi di ferro). Generalmente la formazione tufacea è ricoperta da un cappellaccio di alterazione formato da piroclastiti e cineriti da caduta più o meno alterate e rimaneggiate e da terreni appartenenti ai depositi b2 (COLTRI ELUVIALI E COLLUVIALI) con spessori che possono raggiungere anche i 10-15 m dal p.c.

Nella roccia tufacea il grado di cementazione è variabile; il cemento è di origine secondaria ed è costituito da K-feldspati di neoformazione, zeoliti, gel idratati di ferro e idrossidi di ferro. Riguardo alla genesi di questa imponente coltre ignimbratica, numerosi studi indicano i Campi Flegrei come possibile centro di

emissione (BARBERI et alii, 1991; FISHER et alii, 1993; ORSI et alii, 1999; Rosi et alii, 1999; ORT et alii, 1999). Studi più recenti (ROLANDI et alii, 2003) contraddicono questo modello e rivalutano l'ipotesi, già avanzata in passato (Di GIROLAMO, 1968; Di GIROLAMO et alii, 1984; BARBERI et alii, 1978) di un'eruzione fissurale lungo sistemi di fratture parallele alle faglie peritirreniche che bordano la Piana Campana. Nell'area di studio la base del Tufo Grigio Campano è ben visibile nell'area di Durazzano dove l'unità si ritrova al di sopra di MDE; il tetto a seconda delle situazioni, può essere rappresentato o dal top di un terrazzo morfologico oppure, quando è ricoperto da altre unità, da una superficie di erosione, spesso marcata da un paleosuolo marrone con spessore di almeno 50 cm. Ove accumulatasi con spessore superiore alla decina di metri, l'unità da flusso ignimbrico presenta consistenza litoide ed appare attraversata da fessurazioni colonnari da raffreddamento. Affiora diffusamente in tutto il Foglio, colmando paleo-depressioni morfologiche.

Lo spessore in affioramento è compreso tra 5 e 50 m,

Litologia Substrato

CALCARI CON REQUIENIE E GASTEROPODI (CRQ) - Calciruditi a radiolitidi e ad ostreidi in matrice calcarenitica peloidale e calciruditi litoclastiche e bio-litoclastiche alternate a livelli calciruditici bio-oncolitici con oncoidi talora di grosse dimensioni. In strati da medi a spessi, talora banchi, con base netta talora erosiva e lenticolare, talora a tessitura caotica o gradata ove a luoghi si rilevano strutture trattive. Subordinatamente si alternano calcareniti biopeloidali e più rare calcilutiti in strati generalmente medi. Al top della successione i calcari sono interessati da cavità paleocarsiche, centimetriche e decimetriche, con limiti netti e con riempimenti dati da sedimento

6. Geomorfologia

Caratteri morfologici principali

Sotto il profilo geomorfologico il territorio in studio presenta i caratteri propri dei rilievi collinari carbonatici costituenti porzioni di catena o avancatena, talora caratterizzati da imponenti fasce detritiche pedemontane e/o di versante, come nel caso in studio. Il rilievo si sviluppa fino a quote dell'ordine delle centinaia di metri, con massimi di 800 m. L'energia del rilievo varia da media ad alta. Il reticolo idrografico è in generale scarsamente sviluppato con forme a traliccio, angolare, parallelo, con forme legate al carsismo. Sono presenti rilievi con creste, sommità arrotondate, versanti acclivi, valli a "V" incise, gole e tutte le forme proprie del carsismo. Sono presenti inoltre piccole depressioni chiuse con riempimenti sedimentari, conoidi, terrazzi e piane alluvionali.

In particolare il sito di interesse è posto all'interno di una vallecchia posta al margine SW della dorsale dei M.ti di Durazzano, originata principalmente per cause tetoniche (faglia diretta) e successivamente colmata dai depositi piroclastici pre ignimbrite (MDE) e dell'ignimbrite campana e quindi da depositi alluvionali: il sito, infatti, è posto al margine Est di un conoide alluvionale abbastanza ampio e ben individuabile sulla base cartografica. I valori di acclività del versante sono ridotti ($<5^\circ$) e le condizioni di stabilità locali sono buone. Non si rilevano infatti condizioni di instabilità in atto né tantomeno potenziali. Questa condizione è evidenziata dalla carta del Rischio Frana PSAI dell'ex AdB Campania Centrale competente riportata alla seguente fig. 5-1.

Anche sotto il profilo del Rischio Idraulico il sito della scuola Fermi (v. stralcio carta del Rischio Idraulico PSAI dell'ex AdB Campania Centrale in fig. 5-2) è posto in aree caratterizzate da assenza di condizioni di rischio.



Figura 6-1 Carta del Rischio Frana PSAI dell'ex AdB Campania Centrale

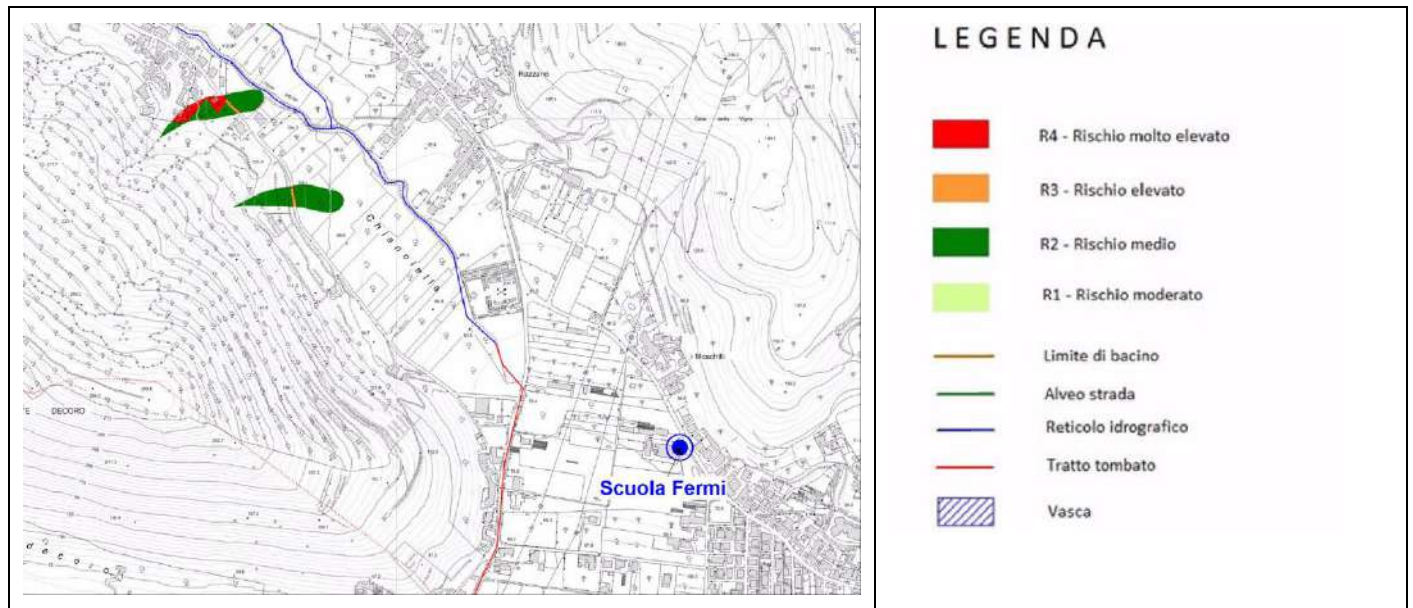


Figura 6-2 Carta del Rischio Idraulico

7. Idrologia e idrogeologia

Caratteri idrografici principali

L'area fa parte del bacino idrografico principale del Regi lagni . Le precipitazioni atmosferiche annuali, dall'analisi statistica dei dati pluviometrici dell'Ufficio Idrografico del Genio Civile relativi al periodo 1921-1984 , ottenuti da stazioni pluviometriche site in territori limitrofi, sono nell'ordine di 1570 mm circa , maggiormente concentrate nella stagione autunnale.

Idrogeologia

I terreni affioranti in sito appartengono al COMPLESSO DELLE PIROCLASTITI DA FLUSSO : costituito da tufi da poco coerenti a molto coerenti. Il complesso può essere costituito da tufo giallo litoide, tufo cineritico grigio-avana e/o ignimbrite grigia, intercalati a livelli pomicei e scoriacei. Tali depositi si presentano fortemente rimaneggiati nella parte superficiale. La permeabilità primaria e per fratturazione/fessurazione ed è variabile da media a bassa- La circolazione idrica è poco sviluppata, in rete nell'ammasso tufaceo litoide , variabile in funzione dell'intensità di fessurazione. Il primo membro idrico è posto a profondità > 15 m dal p.c. mentre la falda principale in rete tettonico carsica percolante nel basamento carbonatico è posta a profondità maggiori di 70 m dal p.c

8. Geotecnica

Modello stratigrafico

Per il sito della scuola E. Fermi , dall'analisi dei sondaggi tratti dal PUC S1 (con Down hole DH1) , S3 e MASW N.10 e DPSH N.12 (elaborati riportati in allegato 1) il modello stratigrafico derivante è il seguente :

Orizzonte O1 – depositi eluviali e subordinatamente colluviali costituiti da piroclastiti limose sabbiose più o meno rimaneggiate ed argillificate con detrito carbonatico di minute dimensioni , con colorazione prevalente grigio-marrone condizioni di addensamento molto variabili (da sciolto a moderatamente addensato). Lo spessore massimo di circa 5.0 m dal p.c. e superfinamente tale orizzonte ingloba i terreni di riporto recente delle pavimentazioni stradali e terreni umizzati con spessori massimi di 1.5 m.

Orizzonte O2 – alternanza di livelli costituiti da tufi semicoerenti grigiastri con abbondanti scorie e pomici, piroclastiti limose – sabbiose , sabbie vulcaniche con pomici e livelli pomicei. Sono presenti livelli di piroclastiti alterate ed argillificate di colore bruno rossiccio costituenti paleosuoli. . Le condizioni di addensamento dei diversi livelli sono molto variabili (da medio a denso nel caso dei livelli costituiti da tufo semicoerente posti a profondità > 10 m dal p.c.). Le velocità delle onde trasversali Vs sono comprese tra 241 (per profondità comprese tra 5-10 m dal p.c.) a 505 m/sec (prova DH1) per profondità comprese tra 10-31 m dal p.c. ove sono presenti i livelli tufacei più addensati . La sequenza piroclastica , tipica dei depositi dell'ignimbrite campana (TGC) si rinviene fino a profondità di circa 31 m dal p.c. Il bedrock sismico dell'area è posto a profondità maggiori di 31 m dal p.c.

Sotto il profilo geotecnico gli orizzonti stratigrafici sopra definiti possono essere caratteri sotto il profilo geotecnico ed in via di prima approssimazione dai valori dei parametri geotecnici riportati alla seguente Tabella 7-2

Tabella 8-1

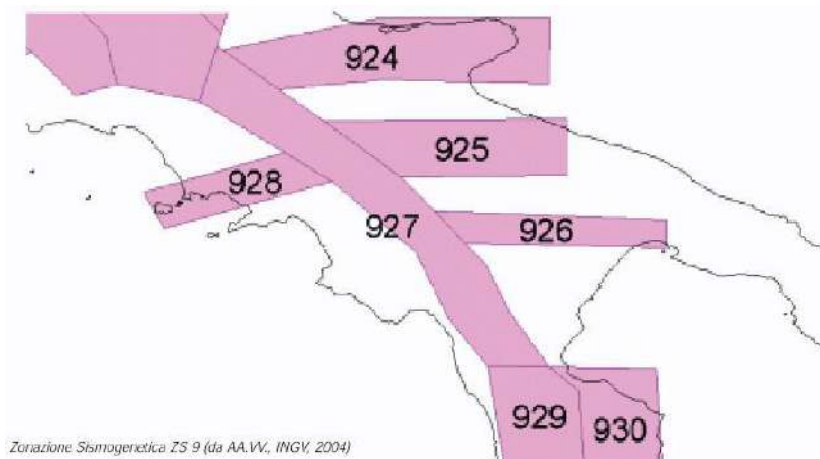
orizzonte	z (m)	LITOTIPO	NSPT	Consistenza	Addensamento	γ_n	Dr	ϕ	Cu	E'	M	Vs	Go	FSL	LIQ
1	0-5,0	Piroclastiti limo-sabbiose	4-11	----	da sciolto a medio	1450-1750	29-50%	25-27	0,31-0,47	46-55	47-65	130-160	270-380	1,3	NL
2	5,0-30	Piroclastiti sabbiose limose	19-30	----	da medio a denso	1550-1650	53-60%	30-33		136-210	163-235	240-505	964-1315	1,3-1,97	NL
Z profondità strato			m	Rp Resistenza alla punta (prova SPT)						kg/cm2					
H spessore strato			m	E' Modulo di elasticità non drenato						kg/cm2					
γ_n peso di volume naturale			kg/m3	M Modulo edometrico						kg/cm2					
Dr Densità relativa			%	Vs Velocità delle onde di taglio S						m/s					
Cu resistenza a taglio non dr			kg/cm2	Go Modulo di rigidità dinamico						kg/cm2					
ϕ' angolo di attrito interno e °deg				PL Terreni potenzialmente liquefacibili											
v coeff. di Poisson				NL Terreni non Liquefacibili											
NSPT Numero di colpi SPT															

9. Modellazione sismica

Sismicità storica

Per quanto riguarda la storia sismica regionale, numerosi studi evidenziano che nell'area centromeridionale sono presenti alcune delle zone a più alta sismicità di tutta l'Italia, poste lungo la dorsale dell'Appennino Meridionale (da 924 a 928 in ZS9),

Tra le zone indicate in figura la n. 927 (Sannio-Irpinia-Basilicata) comprende l'area caratterizzata dal massimo rilascio di energia legata la distensione generalizzata che, da circa 0.7 Ma, sta interessando l'Appennino meridionale. Il meccanismo di fagliazione individuato per questa zona è normale e le profondità ipocentrali sono comprese tra gli 8 e 12 km.



Il territorio comunale negli ultimi 2000 anni è stato interessato da una serie di terremoti, talora catastrofici¹. In Tabella 2 sono riportati i terremoti più intensi e che hanno prodotto sensibili effetti, avvenuti entro un raggio di circa 100 km dal territorio comunale.

Tra questi il più intenso che ha interessato l'area in studio è stato il terremoto del Cerreto Sannita (BN) (1688), caratterizzato da Magnitudo del momento sismico $M_w=6,72$, Intensità sismica all'epicentro $I_0=11$ e distanza epicentrale $D_e=32$ km dal sito.

Applicando le relazioni di attenuazione sismica dovute ai diversi autori indicati alla seguente tabella, per tale terremoto si è ottenuto un valore della PGA pari a 0,186 g. Tale terremoto è originato dalla zona sismogenetica ZS9 n. 927 Sannio - Irpinia - Basilicata

Caratteri locali

Il comune di Cervino ricade nella zona sismica 2 con un valore del parametro $a_g = 0.25$ (ove a_g è l'accelerazione orizzontale di ancoraggio convenzionale su suolo di categoria A come definito al D.M. 17/01/2018 – Tab. 3.2.I). Il profilo sismico per i terreni affioranti entro i primi 30 m dal p.c. per entrambi i siti è senz'altro ascrivito alla **categoria C** in quanto i terreni di fondazione presentano valori di $V_{s,eq}$ compresi tra 180-360 m/sec. Parimenti il sito rientra nella categoria topografica T1 di cui al D.M. 17/01/2018 in quanto posti in aree caratterizzate da valori di acclività ridotti ($<15^\circ$).

¹ Catalogo Parametrico Terremoti Italiani – GNDT 2004

Long. Sito	14,4229	ANALISI CATALOGO PARAMETRICO TERREMOTI ITALIANI																
Lat. Sito	41,0415																	
S	1,4110																	
CATALOGO PARAMETRICO TERREMOTIITALIANI 2004								ago - Correlazioni attenuazione sismica										PGA
ANNO	Z59	AE	LAT	LCN	MAW	IO	De (km)	Sabeta & pugliese	Esteva 1970	Donovan (1973a)	Esleva and V. (1973)	Donovan(1973b)	Donovan(1973c)	McGuier (1974)	ago - media	Sago		
1688	927	Cerreto Sannita (BN)	41,28	14,57	6,72	110,00	32	0,192	0,08	0,19	0,24	0,13	0,45	0,19	0,210	0,297		
1456	927	MOLISE	41,30	14,71	6,96	100,00	44	0,170	0,07	0,16	0,21	0,11	0,51	0,17	0,200	0,282		
1456	927	Paduli (BN)	41,15	14,87	6,80	100,00	52	0,107	0,04	0,11	0,13	0,08	0,42	0,12	0,144	0,203		
1805	927	Molise	41,50	14,47	6,57	100,00	52	0,104	0,04	0,10	0,13	0,08	0,42	0,11	0,141	0,198		
62	928	Pompei	40,78	14,42	5,87	85,00	30	0,101	0,05	0,11	0,13	0,09	0,29	0,11	0,126	0,178		
1349	923	Lazio merid-Molise	41,48	14,07	6,62	100,00	64	0,089	0,03	0,09	0,11	0,06	0,43	0,10	0,129	0,182		
79	928	Area vesuviana	40,80	14,38	5,77	80,00	28	0,099	0,05	0,11	0,13	0,09	0,28	0,11	0,123	0,173		
1732	927	Irpina	41,08	15,05	6,61	105,00	71	0,079	0,03	0,07	0,09	0,06	0,43	0,09	0,120	0,170		
1293	927	Cerreto Sannita (BN)	41,30	14,55	5,90	85,00	33	0,094	0,04	0,11	0,12	0,08	0,30	0,11	0,122	0,172		
1980	927	Irpina-Basilicata	40,85	15,28	6,89	100,00	99	0,071	0,02	0,06	0,07	0,04	0,49	0,07	0,119	0,168		
1903	928	Arpaia (BN)	41,03	14,56	5,17	70,00	15	0,105	0,05	0,11	0,12	0,09	0,21	0,11	0,113	0,160		
346	927	Sannio	41,38	14,43	6,00	90,00	38	0,087	0,04	0,10	0,11	0,07	0,31	0,10	0,118	0,167		
99	927	Circello	41,35	14,80	6,30	95,00	55	0,078	0,03	0,08	0,10	0,06	0,37	0,09	0,115	0,162		
1694	927	Irpina-Basilicata	40,88	15,35	6,87	105,00	106	0,086	0,02	0,05	0,06	0,04	0,49	0,07	0,114	0,161		
375	927	Benevento	41,13	14,78	6,00	90,00	42	0,080	0,03	0,09	0,10	0,07	0,31	0,10	0,112	0,159		
1702	927	Beneventano-Irpina	41,12	14,98	6,32	95,00	64	0,089	0,03	0,07	0,08	0,05	0,37	0,08	0,107	0,151		
1930	925	Irpina	41,05	15,37	6,72	100,00	107	0,057	0,02	0,05	0,06	0,04	0,45	0,06	0,104	0,147		
1962	927	Irpina	41,13	14,97	6,19	90,00	63	0,063	0,02	0,07	0,08	0,05	0,35	0,08	0,100	0,141		
1805	0	CAIAZZO	41,17	14,33	5,17	70,00	17	0,093	0,04	0,11	0,11	0,08	0,21	0,10	0,106	0,150		
848	927	Sannio	41,48	14,27	6,00	90,00	53	0,064	0,03	0,07	0,08	0,05	0,32	0,08	0,098	0,139		
1631	928	VESUVIO	40,83	14,42	5,17	70,00	24	0,070	0,03	0,08	0,09	0,07	0,21	0,08	0,091	0,128		
1981	928	BAIANO	40,99	14,61	4,91	70,00	22	0,059	0,03	0,07	0,07	0,06	0,18	0,07	0,079	0,112		
1895	928	Montesarchio (BN)	41,02	14,62	4,83	60,00	22	0,056	0,03	0,07	0,07	0,06	0,18	0,07	0,076	0,107		
1561	927	Vallo di Diano	40,52	15,48	6,36	95,00	133	0,034	0,01	0,03	0,03	0,02	0,38	0,04	0,077	0,109		
1794	928	PUNTA ORLANDO	40,75	14,42	5,17	70,00	33	0,051	0,02	0,06	0,07	0,05	0,21	0,07	0,076	0,107		
989	927	Irpina	41,02	15,17	6,00	90,00	85	0,040	0,01	0,04	0,04	0,03	0,32	0,05	0,076	0,108		
1927	927	Cerreto Sannita (BN)	41,25	14,62	5,16	65,00	33	0,050	0,02	0,06	0,07	0,05	0,21	0,07	0,076	0,107		
1654	923	Sorano-Marsica	41,63	13,68	6,17	95,00	107	0,036	0,01	0,03	0,04	0,03	0,34	0,04	0,076	0,107		
1538	928	POZZUOLI	40,82	14,12	5,37	75,00	42	0,047	0,02	0,06	0,06	0,05	0,23	0,06	0,075	0,106		
1582	928	POZZUOLI	40,82	14,12	5,37	75,00	42	0,047	0,02	0,06	0,06	0,05	0,23	0,06	0,075	0,106		
1851	925	Basilicata	40,95	15,67	6,33	95,00	141	0,031	0,01	0,03	0,03	0,02	0,37	0,04	0,074	0,105		
1984	923	Appennino abruzzese	41,67	14,06	5,93	80,00	82	0,039	0,01	0,04	0,04	0,03	0,30	0,05	0,075	0,105		
1883	928	Casamiciola Terme	40,75	13,88	5,78	90,00	70	0,040	0,01	0,04	0,05	0,04	0,28	0,05	0,074	0,104		
1936	928	Paolisi (BN)	41,04	14,59	4,58	55,00	18	0,054	0,03	0,07	0,07	0,06	0,15	0,07	0,070	0,099		
1902	928	Montesarchio (BN)	41,03	14,60	4,63	55,00	20	0,052	0,03	0,07	0,06	0,06	0,16	0,07	0,070	0,099		
1853	927	Irpina	40,82	15,22	5,90	90,00	94	0,033	0,01	0,03	0,04	0,03	0,30	0,04	0,069	0,097		
1361	925	Ascoli Satriano	41,23	15,45	6,08	90,00	118	0,030	0,01	0,03	0,03	0,02	0,33	0,04	0,068	0,096		
1885	927	BENEVENTO	41,13	14,80	5,17	70,00	44	0,038	0,02	0,05	0,05	0,04	0,21	0,05	0,065	0,092		
2002	924	MOLISE	41,69	14,93	5,78	75,00	93	0,030	0,01	0,03	0,03	0,03	0,28	0,04	0,064	0,091		
1782	927	VITULANO	41,17	14,67	4,83	60,00	31	0,040	0,02	0,05	0,05	0,05	0,18	0,06	0,064	0,090		
1120	923	Rocca d'Evandro	41,38	13,92	5,55	80,00	69	0,034	0,01	0,04	0,04	0,03	0,25	0,05	0,065	0,092		
1990	926	POTENTINO	40,71	15,30	5,84	70,00	106	0,028	0,01	0,03	0,03	0,02	0,29	0,04	0,063	0,089		
1517	927	Ariano Irpino	41,15	15,08	5,57	80,00	75	0,031	0,01	0,03	0,04	0,03	0,25	0,04	0,063	0,089		
1910	927	Irpina-Basilicata	40,90	15,42	5,87	85,00	114	0,027	0,01	0,03	0,03	0,02	0,30	0,03	0,062	0,088		
1125	924	Sannio-Molise	41,60	15,00	5,71	80,00	91	0,029	0,01	0,03	0,03	0,03	0,27	0,04	0,062	0,088		
1714	0	SALERNO	40,75	14,75	5,17	70,00	50	0,034	0,01	0,04	0,04	0,04	0,21	0,05	0,061	0,086		
1913	924	MATESE	41,51	14,72	5,40	75,00	63	0,032	0,01	0,04	0,04	0,03	0,23	0,05	0,062	0,088		
1885	924	CAMPOBASSO	41,54	14,68	5,38	70,00	64	0,031	0,01	0,04	0,04	0,03	0,23	0,04	0,061	0,086		
1905	928	BENEVENTANO	40,95	14,81	4,96	65,00	44	0,032	0,01	0,04	0,04	0,04	0,19	0,05	0,057	0,080		
1905	927	IRPINIA	41,13	15,03	5,32	70,00	69	0,028	0,01	0,03	0,03	0,03	0,22	0,04	0,056	0,080		
1903	927	BENEVENTO	41,10	14,77	4,83	60,00	39	0,032	0,01	0,04	0,04	0,04	0,18	0,05	0,056	0,079		
1904	927	APICE	41,10	14,90	5,10	60,00	54	0,029	0,01	0,04	0,04	0,03	0,20	0,04	0,056	0,079		
1794	927	MONTEMARANO	41,00	15,00	5,17	70,00	65	0,026	0,01	0,03	0,03	0,03	0,21	0,04	0,053	0,075		
1924	928	SCLOFRA	40,90	14,77	4,78	45,00	43	0,028	0,01	0,04	0,04	0,03	0,17	0,04	0,052	0,074		
1907	924	CASTROPIGNANO	41,60	14,52	5,17	70,00	64	0,026	0,01	0,03	0,03	0,03	0,21	0,04	0,054	0,076		
1941	927	MONTECALVO	41,20	15,00	5,17	70,00	68	0,025	0,01	0,03	0,03	0,03	0,21	0,04	0,052	0,074		
1139	927	BENEVENTO	41,13	14,78	4,63	55,00	41	0,026	0,01	0,04	0,04	0,03	0,16	0,04	0,048	0,068		
1712	924	CAMPOBASSO	41,56	14,67	5,03	65,00	65	0,023	0,01	0,03	0,03	0,03	0,19	0,03	0,049	0,069		
1688	927	PIETRELICINA	41,20	14,90	4,83	60,00	57	0,022	0,01	0,03	0,03	0,03	0,18	0,03	0,046	0,066		
1924	927	SANNIO	41,27	14,76	4,64	50,00	46	0,023	0,01	0,03	0,03	0,03	0,16	0,04	0,046	0,065		
1997	927	MATESE	41,34	14,71	4,59	60,00	46	0,022	0,01	0,03	0,03	0,03	0,16	0,04	0,045	0,063		

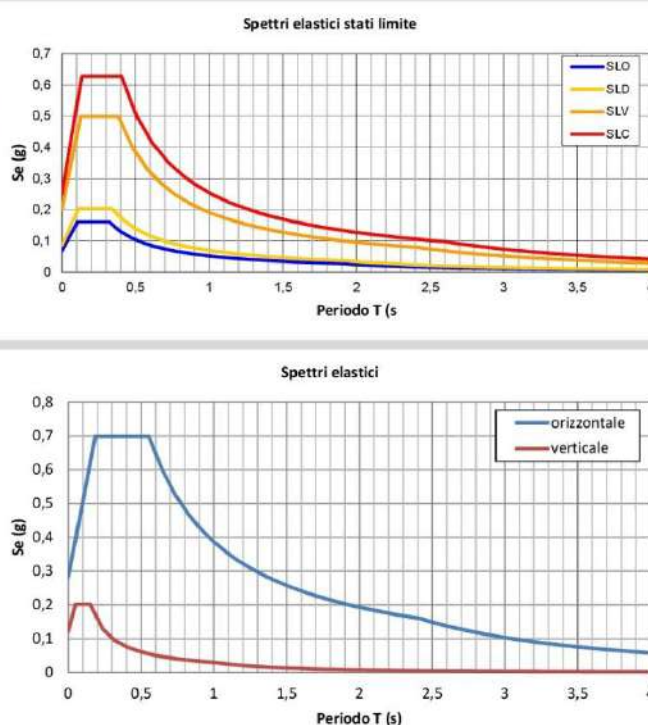
Pericolosità sismica

Tale valutazione viene effettuata tenendo conto delle normative antisismiche previste dalle N.T.C. - D.M. 17/01/2018, ed in particolare in funzione della griglia dei nodi sismici contenuti in detta norma

Pertanto, considerata l'ubicazione geografica della scuola, dall'interpolazione dei dati riferiti ai nodi contenuti nelle tabelle allegate alle NTC, si è potuto caratterizzare il sito in studio con i parametri riportati alle seguenti **tabelle 8.1** in funzione dei diversi STATI LIMITE considerati dalle NTC.

Tabella 9-1

CLASSIFICAZIONE SISMICA E SPETTRI DI RISPOSTA ELASTICI				
STATO LIMITE	TR	ag	Fo	Tc*
	anni	g		s
SLO	60	0,068	2,363	0,322
SLD	101	0,086	2,386	0,339
SLV	949	0,203	2,461	0,384
SLC	1950	0,251	2,507	0,405
RISULTATI				
STATO LIMITE CONSIDERATO				SLV
VITA NOMINALE	Vn			50
COEFFICIENTE D'USO	Cu			2
CATEGORIA PROFILO SISMICO	Clito			C
CATEGORIA TOPOGRAFICA	Ctopo			T1
LONGITUDINE	Lon (°)			14,4357
LATITUDINE	Lat (°)			41,0306
PEACK GROUND ACCELERATION	PGA (%g)			0,2839
MASSIMA ACCELERAZIONE SPETTRALE	agmax (%g)			0,6987
AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA	Ss			1,401
AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA	St			1,000
AMPLIFICAZIONE TOTALE	S			1,401
Espressioni dei parametri dipendenti				
S = Ss+S _l	(NTC-08 Eq. 3.2.5)			
$\eta = \sqrt{10/(S+5)} \geq 0,55; \eta = 1/q$	(NTC-08 Eq. 3.2.6, §. 3.2.3.5)			
T _B = T _C / 3	(NTC-07 Eq. 3.2.8)			
T _C = C ₀ · T _C [*]	(NTC-07 Eq. 3.2.7)			
T _D = 4 · 0 · a _g / g + 1,6	(NTC-07 Eq. 3.2.9)			
Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)				
0 ≤ T < T _B	$S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_a} \cdot \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$			
T _B ≤ T < T _C	$S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a$			
T _C ≤ T < T _D	$S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$			
T _D ≤ T	$S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_C T_D}{T^2} \right)$			



Valutazione del potenziale di liquefazione in seguito a stress sismico

Il fenomeno della liquefazione del suolo durante i terremoti è stato in molti casi la maggiore causa di danni al patrimonio edilizio. La valutazione del potenziale di liquefazione dei terreni rappresenta quindi un obiettivo di primaria importanza nella microzonazione sismica di un determinato sito. **Tale valutazione è espressamente richiesta dalle NTC.**

Il potenziale di liquefazione dipende principalmente da due fattori: la suscettività del materiale alla liquefazione e la natura del sisma.

Si possono ritenere potenzialmente liquefacibili quei depositi sciolti (**valori di $D_r\%$ < 40 %**) che presentano le seguenti caratteristiche:

- a) granulometricamente sono sabbie da fini a medie con contenuto in fine **variabile generalmente dallo 0 al 35%**;
- b) si trovano sotto falda, che deve essere presente entro i primi 15 m dal p.c.;
- c) sono da poco a mediamente addensati.
- d) si trovano a profondità relativamente basse (di solito inferiori ai 10 metri).

In entrambi i siti la presenza della falda non è stata rilevata per profondità minori di 15 m dal p.c. e quindi viene a mancare l'elemento fondamentale che permette la genesi dei fenomeni di liquefazione a seguito di stress sismico. Pertanto, in questa fase di progetto, viene omessa la verifica a liquefazione dei terreni di fondazione.

10. Conclusioni

Pericolosità geologica

Da quanto sin qui redatto , si evince l'area in studio è , sotto il profilo idro-geo-morfologico, idonea alla destinazione di progetto. Infatti non si rilevano particolari criticità di carattere geo-morfologico ed idrogeologico.

Pericolosità sismica

L'area in studio è caratterizzata da potenziale esposizione a terremoti con Momento sismico $Mw_{max} > 6,72$ e distanza epicentrale $De \geq 32$ Km. Inoltre:

- a) Il fattore di Amplificazione sismica totale è $S = 1,401$
- b) Il valore della $PGA = 0,284$ g.
- c) Il valore dell'amplificazione orizzontale massima spettrale $ag_{max} = 0.698$ g;
- d) Assenza di terreni potenzialmente liquefacibili e/o interessati da compattazione accelerata a seguito di stress sismico.

I valori di S, PGA, ag_{max} sono stati calcolati per entrambi i siti adottando per gli edifici un Coefficiente d'uso 2 (Classe d'uso IV – Edifici con funzioni pubbliche) e periodo di ritorno di 949 anni per lo stato limite SLV.

Fattibilità geotecnica

Le indagini adottate in questo lavoro non consentono un'adeguata conoscenza del modello geotecnico e sismico in relazione all'importanza, sia per dimensioni areali che classe d'uso (classe IV - edifici pubblici), delle opere in progetto . Pertanto è necessario approfondire tale conoscenza, per ciascuno dei plessi scolastici , con la successiva esecuzione di almeno :

- a) N. 1 – Sondaggio geognostico fino alla profondità di 30 m dal p.c. con prelievo di campioni (n. 2) ed esecuzione di prove SPT in foro (n. 3);
- b) Esecuzione in foro di n. 1 prova Down-Hole fino alla profondità di 30 m dal p.c.
- c) Esame di Laboratorio terre sui campioni prelevati ;
- d) Esecuzione di n. 2 prove DPSH;
- e) Esecuzione di n. 3 prove HVSR;

Alla luce dei risultati di tali indagini dovrà essere effettuata la modellazione numerica relativa agli effetti di amplificazione di sito con modelli mono e bidimensionali.

Airola (BN) , 07/01/2019

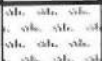



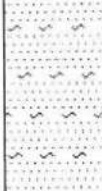
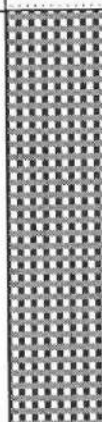

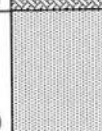
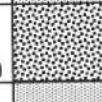



Il geologo
dott. Giovanni A. Izzo
(n. 564 GGRC)



Comune di Cervino (CE)

Lavori di adeguamento sismico ed efficientamento energetico
della "SCUOLA SECONDARIA E.FERMI"

**ALLEG. 1 – SONDAGGI GEOGNOSTICI, GEOTECNICI E GEOFISICI
DI ARCHIVIO**

I.Geo. s.a.s. <small>Indagini geognostiche-geofisiche-idrogeologiche Via Aldo Moro n. 2 - 81050 Pastorano (CE) Tel-fax: 0823/879116 Attestazione SOA n. 1666/63/01 Cat. OS21 Class.I valida fino al 26/01/2013</small>			Committente : Amm.ne Comunale di Cervino					Sond. n°1					
			Localita: E14°25'50" – N 41°01'56" – Cimitero Comunale					Data 07/07/10					
			Perforatrice: TEREDO DC 100		Lunghezza carotiere: 3.00 mt		diametro carotiere : 101 mm						
			Redattore della stratigrafia: Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio										
Prof. (m)	Pot. (m)	Stratig.	Descrizione Litologica	Falde (m)	camp. ind.	S.P.T.				% di carotaggio			
						Prof	n. colpi			25	50	75	
1.20	1.20		Terreno vegetale										
2.80	1.60		Piroclastite marrone limosa sabbiosa con abbondanti e piccole pomici										
5.00	2.20		Pozzolana beige da fine a molto fine nella parte bassa del deposito		3.50  4.00	4.00	4.45	10	10	11			
9.00	4.00		Piroclastite grigio-marrone sabbiosa limosa con rare pomici			6.50	6.95	10	13	14			
17.10	8.10		Tufo semicoerente giallastro con abbondanti pomici										
19.80	2.70		Tufo semicoerente grigiastro con abbondanti pomici										
22.20	2.40		Cinerite grigiastra fine										
23.70	1.50		Sabbia grossolana rossiccia di natura vulcanica alterata alla base										
26.00	2.30		Cinerite grigiastra da fine a molto fine										
28.70	2.70		Livello di pomici di colore beige tendente al grigio chiaro in matrice sabbiosa fine										
33.00			Cinerite sabbiosa-limosa ricca di pomici de colore beige chiaro										

I. GEO. S.a.s.

di D'ONOFRI GIUSEPPE & C.

Via Aldo Moro n. 2 - 81050 Pastorano (CE)

Perforatrice: TEREDO DC 100

Note : Foro condizionato con tubo in pvc da 80 mm per l'esecuzione della Down-Hole

I.Geo. S.a.S.

Indagini geognostiche-geofisiche-idrogeologiche

Via Aldo Moro n. 2 - 81050 Pastorano (CE)

Tel-fax: 0823/879116

Attestazione SOA n. 1666/63/01

Cat. OS21 Class.I valida fino al 26/01/2013

Committente : Amm.ne Comunale di Cervino

Localita: E14°25'14" - N 41°02'34" - Calvario

Perforatrice: SOIL TEK S5

Lunghezza carotiere: 3.00 mt

diametro carotiere : 101 mm

Sond.
n°2Data
07/07/10

Redattore della stratigrafia: Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Prof. (m)	Pot. (m)	Stratig.	Descrizione Litologica	Falde (m)	camp. ind.	S.P.T.					% di carotaggio		
						Prof	n. colpi				25	50	75
1.10	1.10		Massetto stradale e riporto										
2.00	0.90		Colluvium costituito da piccoli clasti calcarei in matrice di natura piroclastica sabbiosa-limosa										
4.20	2.20		Piroclastite marrone limosa-sabbiosa con argilla alla base										
5.50	1.30		Sabbia vulcanica fine di colore giallo-ocra con piccole pomici										
8.30	2.80		Piroclastite limosa-sabbiosa di colore marrone con livelli di sabbia più grossolana con pomici bianche		7.00 7.50	7.50	7.95	10	12	18			
9.70	1.40		Sabbia lapidea grigiastra										
11.50	1.80		Detrito calcareo										
13.00	1.50		Calcare alterato ed intensamente fratturato										
15.00	2.00		Calcare compatto										

I. GEO. S.a.S.
di D'ONOFRIO GIUSEPPE & C.
Via Aldo Moro n. 2 - 81050 Pastorano (CE)
Tel-fax: 0823/879116

Note :

I.Geo. s.a.s.

Indagini geognostiche-geofisiche-idrogeologiche

Via Aldo Moro n. 2 - 81050 Pastorano (CE)

Tel-fax: 0823/879116

Attestazione SOA n. 1666/63/01

Cat. OS21 Class.I valida fino al 26/01/2013

Committente : Amm.ne Comunale di Cervino

Localita: E14°26'05" - N 41°01'55" - Via Cervino

Perforatrice: SOIL TEK S5

Lunghezza carotiere: 3.00 mt

diametro carotiere : 101 mm

Redattore della stratigrafia: Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Sond.
n°3Data
07/07/10

Prof. (m)	Pot. (m)	Stratig.	Descrizione Litologica	Falde (m)	camp. ind.	S.P.T.				% di carotaggio		
						Prof	n. colpi			25	50	75
0.60	0.60		Terreno di riporto									
1.30	0.70		Terreno vegetale									
2.70	1.40		Piroclastite sabbiosa-limosa da bruno a marrone scuro con piccole pomici bianche									
3.00	0.30											
4.40	1.40		Paleosuolo marrone scuro									
			Piroclastite ocracea limosa- sabbiosa con piccole pomici e scorie									
7.40	3.00		Piroclastite sabbiosa con limo grigio scuro									
			Tufo incoerente grigio chiaro con piccole pomici bianche									
9.50	2.10											
			Tufo incoerente giallastro con pomici e scorie (diam. Max = 2 cm)									
9.50	2.10											

I. GEO. S.A.S.
 Via Aldo Moro n. 2 - 81050 Pastorano (CE)
 Tel-fax: 0823/879116
 Attestazione SOA n. 1666/63/01

Note :

I. Geo. S.a.S.

Indagini geognostiche-geofisiche-idrogeologiche
Via Aldo Moro n. 2 - 81050 Pastorano (CE)
Tel-fax: 0823/879116
Attestazione SOA n. 1666/63/01
Cat. OS21 Class.I valida fino al 26/01/2013

Committente : Amm.ne Comunale di Cervino

Località: E14°25'11" - N 41°02'28" - Asilo Nido

Sond.
n°9

Perforatrice: TEREDO DC 100

Lunghezza carotiere: 3.00 mt

diametro carotiere : 101 mm

Data
13/07/10

Redattore della stratigrafia: Dott. Geol. Giuseppe D'Onofrio

Prof. (m)	Pot. (m)	Stratig.	Descrizione Litologica	Falde (m)	camp. ind.	S.P.T.						% di carotaggio		
						Prof	n. colpi					25	50	75
1.10	1.10		Terreno vegetale											
2.20	1.10		Piroclastite marrone con piccole pomici											
4.70	2.50		Deposito colluviale a matrice limosa di natura vulcanica di colore marrone scuro		3.50 C ₁ 4.00	4.00	4.45	15	20	14				
5.80	1.10		Livello lapilleo											
6.30	0.50		Sabbia vulcanica grossolana											
6.60	0.30		Livello lapilleo grigiastro											
9.10	2.50		Piroclastite alterata di colore marrone a granulometria limosa-sabbiosa con pomici											
11.00	1.90		Sabbia di natura vulcanica rimaneggiata			10.00	10.45	19	16	18				
12.20	1.20		Piroclastite marrone sabbiosa-limosa con pomici bianche											
15.80	3.60		Sabbia vulcanica grigiastra da grossolana tendente a fine alla base del deposito											
16.90	1.10		Piroclastite marrone scuro a granulometria prevalentemente limosa con pomici alterate alla base											
18.00	1.10													
20.00	2.00		Calcere fratturato											
			Calcere compatto											

Note : Foro condizionato con tubo in pvc da 80 mm per l'esecuzione della Down-Hole



I. Geo. s.a.s.

Indagini geognostiche e geofisiche – Consolidamenti – pali – micropali
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE) - tel - fax 0823/879116 ; cell. 338/1534202
E-Mail: igeo2004@virgilio.it – P.Iva : 01956710618

Attestazione SOA per prove in sito con n. 1666/63/01 dalla SOA Consult S.p.A.

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA PESANTE DPSH

12

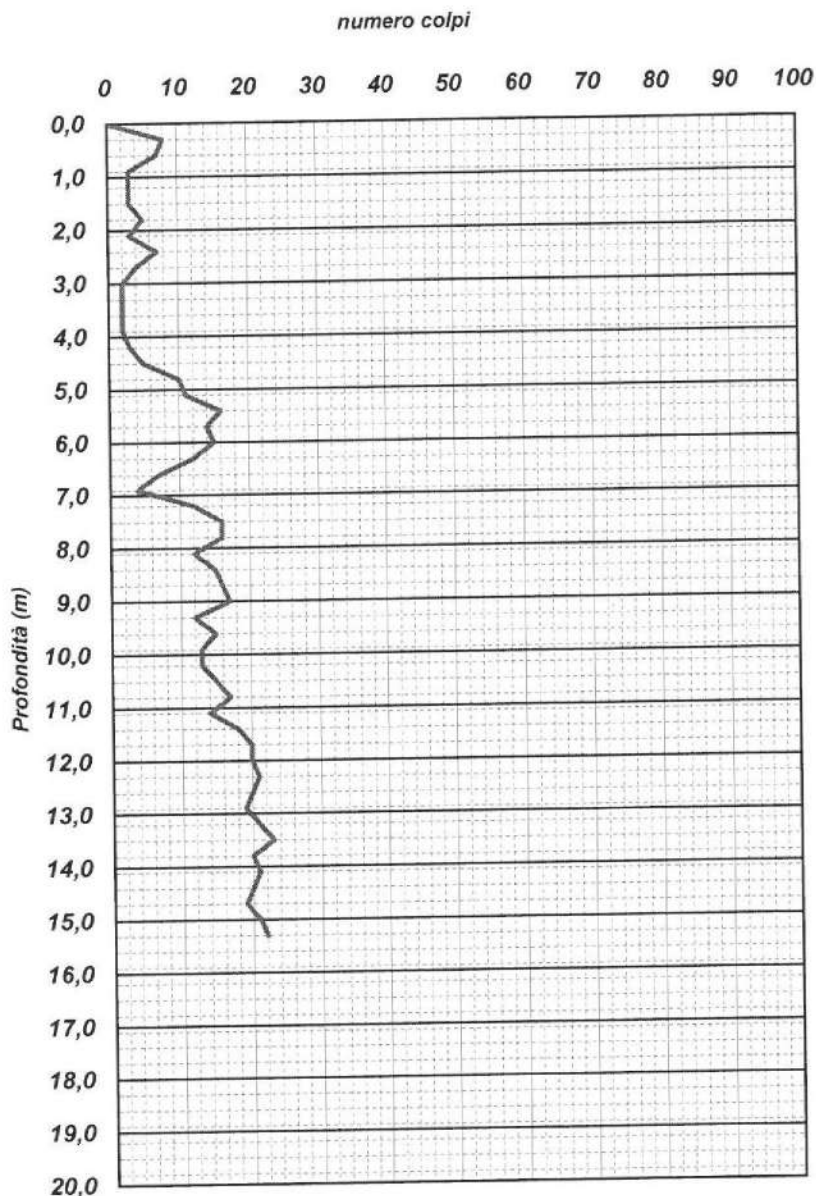
COMMITTENTE *Amm.ne Comunale di Cervino (CE)*

LOCALITA': *E 14°26'12" - N 41°01'38" - Via C. Piscitelli*

DATA ESECUZIONE PROVA: **21/07/2010**

DATA EMISSIONE CERTIFICATO: **21/07/2010**

Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi	Prof.	num. Colpi
0,00	0,00	12,30	21		
0,30	8	12,60	20		
0,60	7	12,90	19		
0,90	3	13,20	21		
1,20	3	13,50	23		
1,50	3	13,80	20		
1,80	5	14,10	21		
2,10	3	14,40	20		
2,40	7	14,70	19		
2,70	4	15,00	21		
3,00	2	15,30	22		
3,30	2				
3,60	2				
3,90	2				
4,20	3				
4,50	5				
4,80	10				
5,10	11				
5,40	16				
5,70	14				
6,00	15				
6,30	12				
6,60	7				
6,90	4				
7,20	12				
7,50	16				
7,80	16				
8,10	12				
8,40	15				
8,70	16				
9,00	17				
9,30	12				
9,60	15				
9,90	13				
10,20	13				
10,50	15				
10,80	17				
11,10	14				
11,40	18				
11,70	20				
12,00	20				



LEGENDA

Prof. = profondità dal piano campagna (m)

num. colpi. = numero di colpi

I. GEO. S.a.s.
di DONOFIO GIUSEPPE & C
Via Aldo Moro, 2 - 81050 Pastorano (CE)
P.Iva: 01956710618



Geologia tecnica
ed ambientale
Cartografia tematica

Geo. Survey - Studio associato di geologia tecnica ed ambientale

Sede legale: Corso I Ottobre, 73 - 81024 Maddaloni (CE)

Sede operativa: Corso I Ottobre, 73 - 81024 Maddaloni (CE)-

Committente: Amministrazione comunale

Sigla: DH1

Località: Cervino (CE)

Quota(m): 81,0

Data:

Attrezzatura: Geofono SSBH a 5 assi

Note:

Tabulato della prova

Profondità (m)	Tempo di arrivo onde S 1(ms)	Tempo di arrivo onde S 2(ms)	Tempo di arrivo onde P (ms)
2	26	25,8	14
4	32,2	32	15,4
6	37,9	37,5	17,4
8	46,3	44,2	20,8
10	50	50,4	23,8
12	53	53,5	25,9
14	56,6	56,1	28
16	59,4	59,7	30,2
18	62,3	62,2	32,1
20	66,1	65,6	34,2
22	69,6	69,7	36,3
24	75	74,8	38,5
26	80,7	80,9	41,2
28	84,9	84,9	43,8



Geologia tecnica
ed ambientale
Cartografia tematica

Geo. Survey - Studio associato di geologia tecnica ed ambientale

Sede legale: Corso I Ottobre, 73 - 81024 Maddaloni (CE)

Sede operativa: Corso I Ottobre, 73 - 81024 Maddaloni (CE)-

Committente: Amministrazione comunale

Località: Cervino (CE)

Sigla: DH1

Quota(m): 81,0

Data:

Note:

Attrezzatura: Geofono SSBH a 5 assi

Stratigrafia della prova

Profondità (m)	Velocità onde S(m/s)	Velocità onde P(m/s)	Peso di volume(kN/m)
6	158	348,5	
10	241	564	
28	505,9	847,7	

Descrizione litologica

Passo di lettura (cm): 2,0

Profondità di partenza (m): 0,0

Lunghezza della prova (m): 28,0

Distanza sorgente-foro(m): 3,0

Profondità della falda (m): assente



Geologia tecnica
ed ambientale
Cartografia tematica

Geo. Survey - Studio associato di geologia tecnica ed ambientale

Sede legale: Corso I Ottobre, 73 - 81024 Maddaloni (CE)

Sede operativa: Corso I Ottobre, 73 - 81024 Maddaloni (CE)-

Committente: Amministrazione comunale

Sigla: DH1

Località: Cervino (CE)

Quota(m): 81,0

Data:

Attrezzatura: Geofono SSBH a 5 assi

Note:

Parametri geotecnici

Profondità base strato(m)	Velocità onde S (m/s)	Descrizione litologica dello strato	Pres. eff. a metà strato (MPa)	Coefficiente di Poisson	Modulo dinamico di taglio (MPa)	Peso di volume naturale (kN/mc)	Modulo di Young (MPa)	Modulo edometrico (MPa)	Modulo di compressi- bilità volumetrica (MPa)
6	158		0,06	0,37	45,813	17,65	23,561	41,715	161,161
10	241		0,15	0,388	106,588	17,65	55,538	109,571	441,638
28	506		0,35	0,224	469,865	17,65	215,898	247,701	693,179

Profondità della falda (m): assente

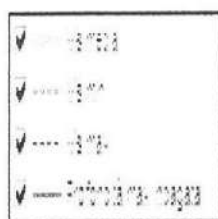
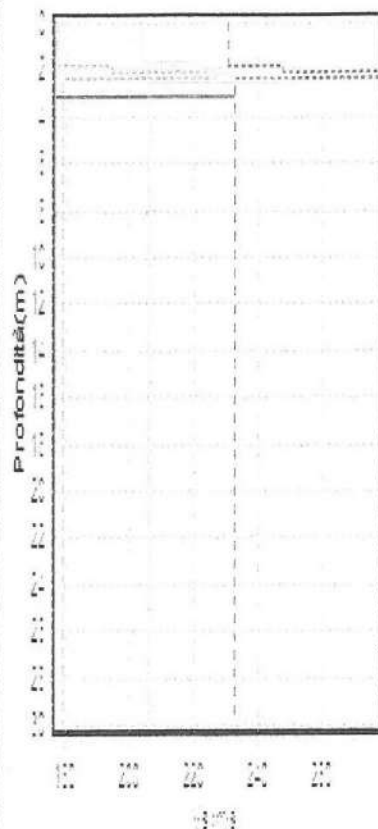
Vs30 (m/s): 318,8

Classe del sito: C

Moduli edometrico e di Young calcolati per alte deformazioni

Riassunto interpretazione MASW M4

	Prof. (m)	Vs (m/s)
1	1,8	204,0
2	2,1	221,0
3	2,4	251,0
4	30,0	206,0
5	30,0	165,0
6	3,9	190,0
7	-	-
8	-	-
9	-	-
10	-	-
11	-	-
12	-	-
13	-	-
14	-	-
15	-	-
16	-	-
17	-	-
18	-	-
19	-	-
20	-	-
21	-	-
22	-	-
23	-	-
24	-	-
25	-	-
26	-	-
27	-	-
28	-	-
29	-	-
30	-	-



Classe del 0-100 m/s = 100%

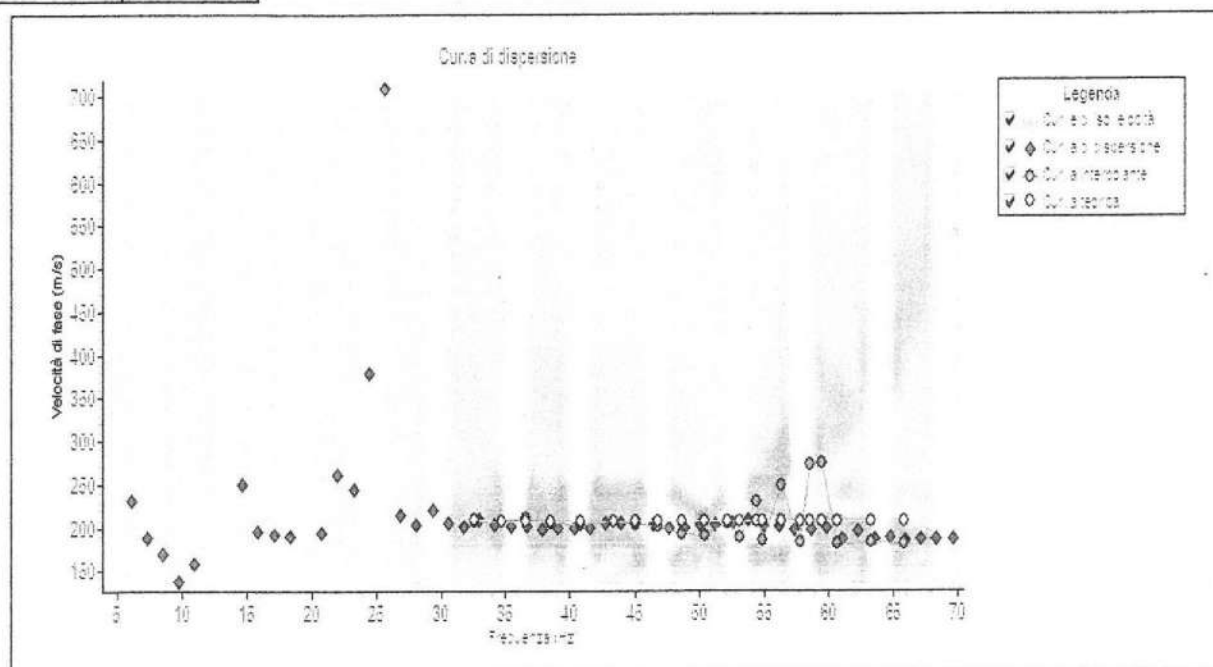
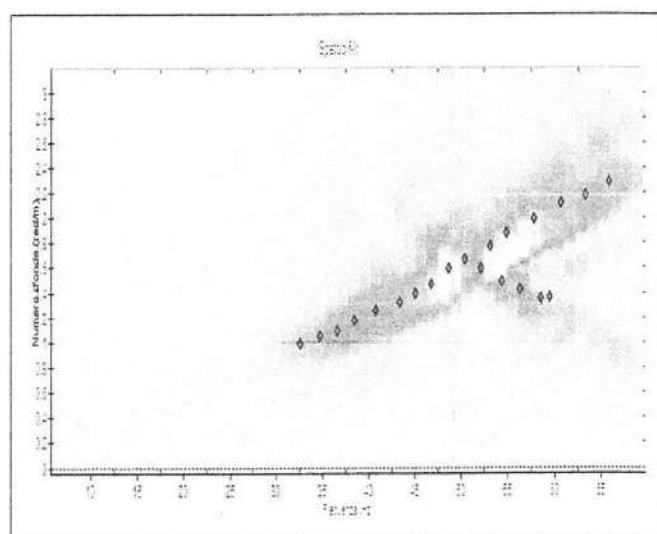
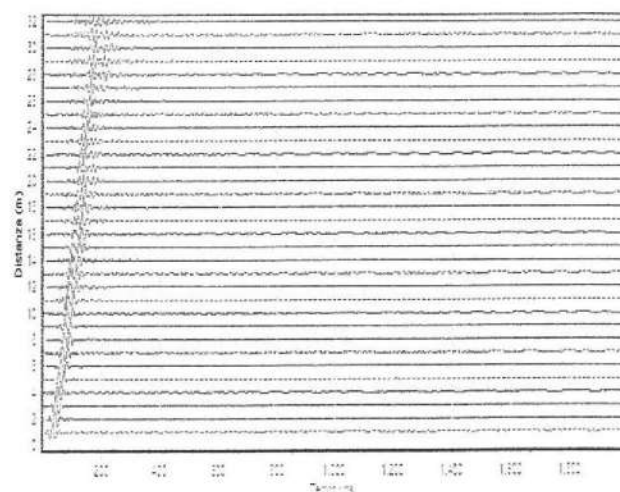
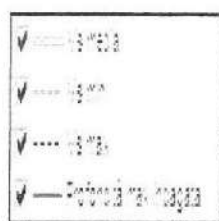
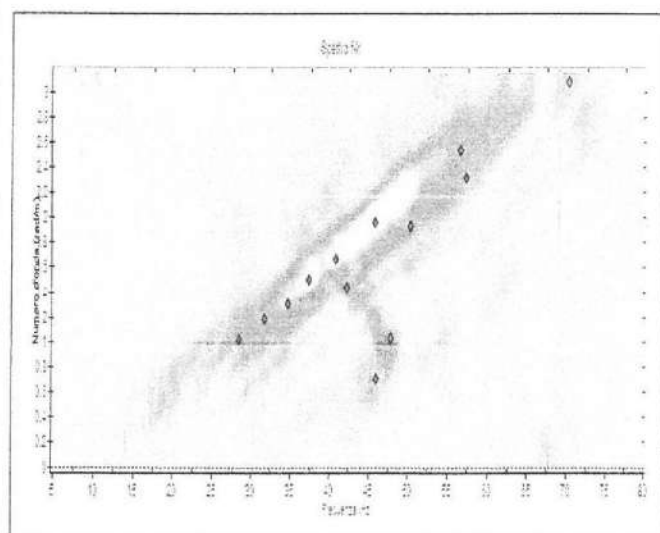
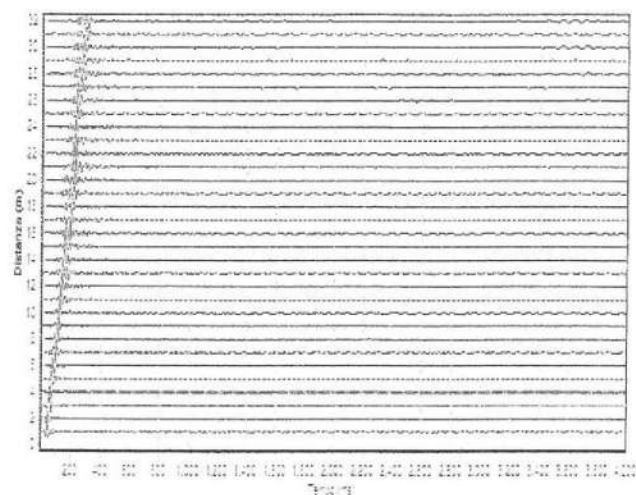
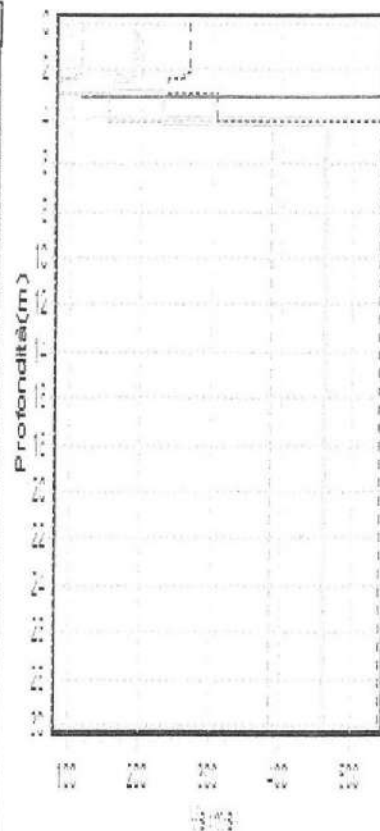


Tabella parametri geotecnici da MASW M4

N.	Prof.(m)	Vs(m/s)	C.Poisson	Gamma(t/mc)	Vp(m/s)	G0(MPa)	Ed(MPa)	M0(MPa)	Ey(MPa)
1	1,8	204,0	0,3	1,83	379,04	77,63	268,01	164,5	201,24
2	2,1	221,0	0,29	1,86	408,23	92,6	315,97	192,5	239,42
3	2,4	251,0	0,31	1,75	473,93	112,39	400,68	250,83	293,35
4	30,0	206,0	0,32	1,58	404,55	68,35	263,59	172,46	181,12

Riassunto interpretazione MASW M10

	Prof. (m)	Vs (m/s)
1	2,1	192,0
2	2,4	183,0
3	3,0	162,0
4	4,2	231,0
5	30,0	461,0
6	3,9	159,0
7	-	-
8	-	-
9	-	-
10	-	-
11	-	-
12	-	-
13	-	-
14	-	-
15	-	-
16	-	-
17	-	-
18	-	-
19	-	-
20	-	-
21	-	-
22	-	-
23	-	-
24	-	-
25	-	-
26	-	-
27	-	-
28	-	-
29	-	-
30	-	-



Conversione: 1 m/s = 100 cm/s

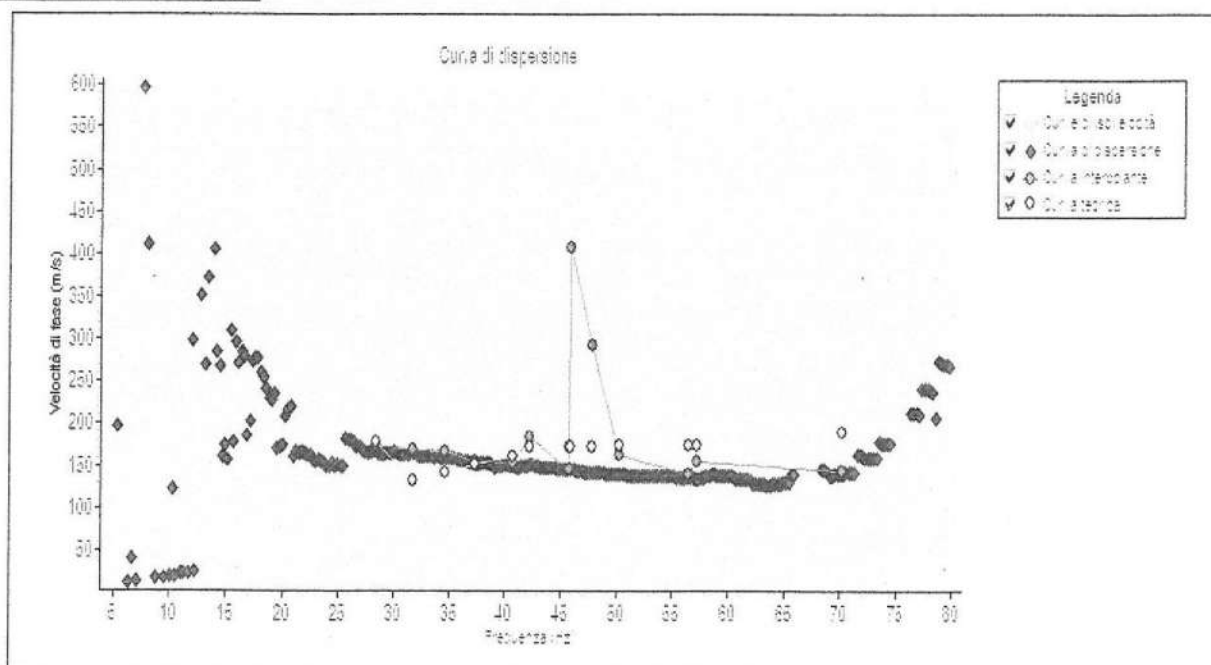


Tabella parametri geotecnici da MASW M10

N.	Prof.(m)	Vs(m/s)	C.Poisson	Gamma(t/mc)	Vp(m/s)	G0(MPa)	Ed(MPa)	M0(MPa)	Ey(MPa)
1	2,1	192,0	0,26	2,07	335,69	77,79	237,78	134,06	195,54
2	2,4	183,0	0,31	1,7	351,07	58,03	213,58	136,2	152,45
3	3,0	162,0	0,33	1,57	323,1	42,0	167,08	111,07	111,9
4	4,2	231,0	0,33	1,55	453,93	84,31	325,57	213,15	223,47
5	30,0	461,0	0,29	1,92	852,0	415,94	1420,74	866,15	1075,65