

Comune di Genova
Città Metropolitana di Genova

Committente:
CITTA' METROPOLITANA DI GENOVA
DIREZIONE SVILUPPO ECONOMICO E SOCIALE
SERVIZIO EDILIZIA

Oggetto:
**Valutazione vulnerabilità sismica, indagini preliminari
e progettazione di fattibilità tecnica ed economica
dell'edificio scolastico: I.P.S.I.S. Gaslini P./Meucci A.
sede Via Pastorino Pasquale 15 Genova**

RELAZIONE GEOLOGICA

Genova, 02 maggio 2019

Dott. Geol. Ruggero Dameri



SOMMARIO

1. PREMESSA E SCOPI INDAGINE.....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3. STATO DEI LUOGHI.....	5
4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE – GEOMECCANICHE	9
5. CONSIDERAZIONI SISMICHE	12
6. CONCLUSIONI.....	17

ALLEGATI

ALL 1 – PLANIMETRIA DI DETTAGLIO E UBICAZIONE PROVE	– 1:200
ALL 2 – REPORT PROVE SISMICHE H/V	
ALL 3 – POZZETTI GEOGNOSTICI ESPLORATIVI	
ALL 4 – MODELLO GEOLOGICO /SISMO-STRATIGRAFICO, SEZ.NI AA’,BB’	– 1:200
ALL 5 - MODELLO GEOLOGICO /SISMO-STRATIGRAFICO, SEZ CC’	– 1:200

1. PREMESSA E SCOPI INDAGINE

La Città Metropolitana di Genova, Direzione Sviluppo Economico e Sociale – Servizio Edilizia ha affidato, all’Ing. Federico Martignone legale rappresentante dello Studio Martignone Associati, in qualità di mandataria del R.T.P. Studio Martignone associati – Castaldi e Poggi Studio di Architettura – Dott. Geol. Ruggero Dameri, l’incarico di svolgere la presente relazione Geologica, in riferimento al progetto per **L’Intervento di adeguamento sismico dell’edificio scolastico di Via Pastorino 15 – Genova (GE) – I.P.S.I.S. "Pietro Gaslini - Antonio Meucci " (CEA 24)**

Scopo del presente lavoro è quello di fornire gli adeguati approfondimenti di tipo geologico e geomorfologico, utili alla definizione del Modello geologico e sismo-stratigrafico e per le conseguenti verifiche di tipo strutturale.

A tal fine sono stati evidenziati gli aspetti sismici e geologico-tecnici coinvolti nelle opere a progetto, fornendo una caratterizzazione di base per entrambi i tematismi.

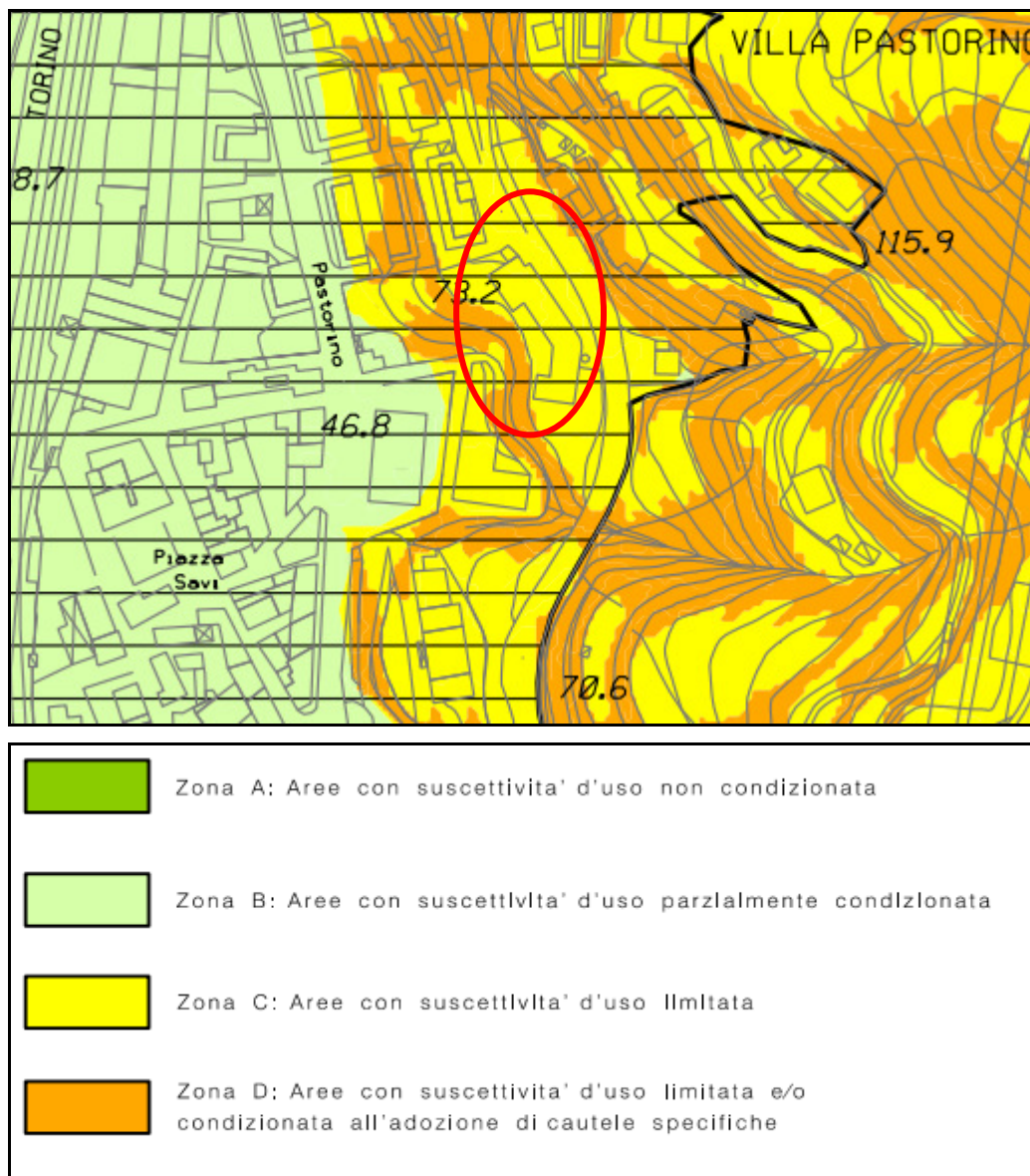
In particolare sono state realizzate quattro prove sismiche verticali HVSR a stazione singola, mediante apposito tromografo con sensori ad alto guadagno. Sono stati inoltre realizzati due scavi assaggio presso le fondazioni (vedi Pozzetti geognostici in All.3)

Le indagini eseguite in questa fase sono state integrate con le risultanze della campagna di prove geotecniche in sito (3 prove DPM) realizzata nel 2017 e propedeutica alla ristrutturazione della limitrofa palazzina laboratori ed alla sistemazione degli spazi esterni.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La presente relazione ottempera:

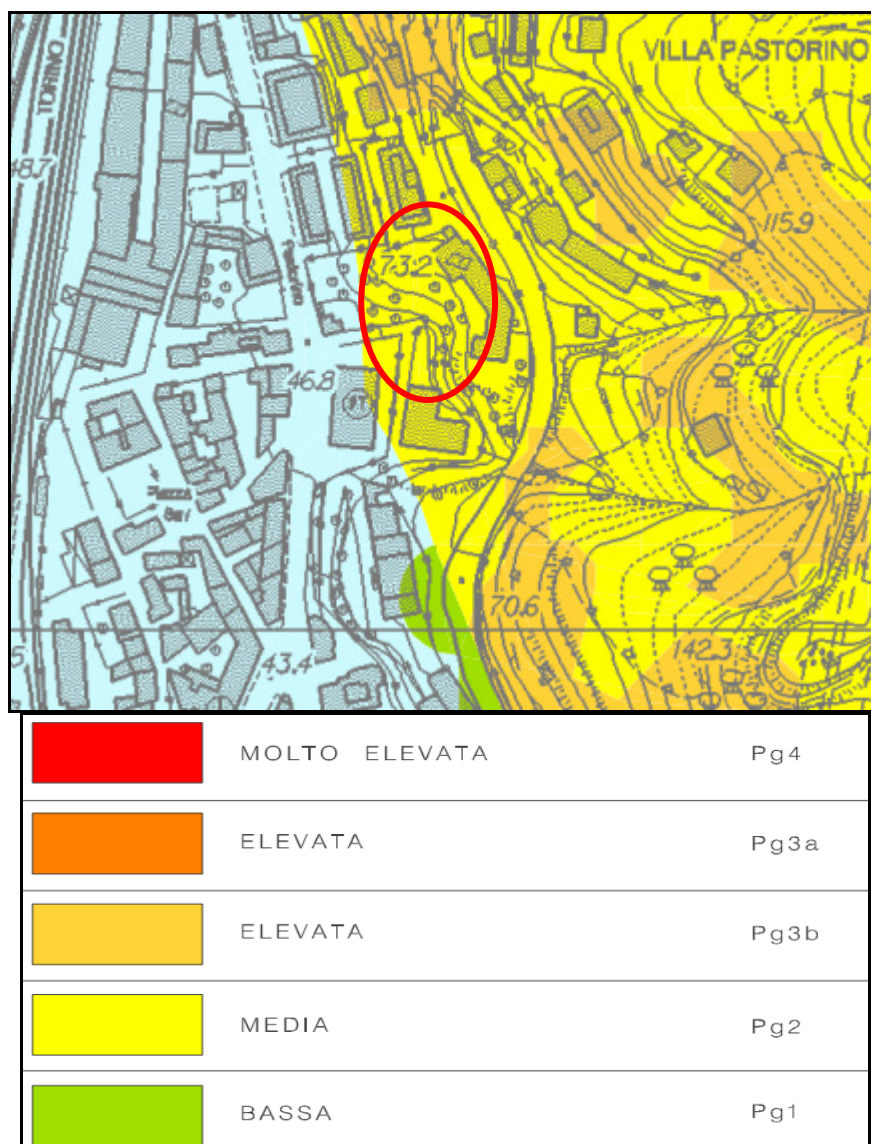
- a quanto stabilito dalla Normativa Tecnica di cui alle NTC 2018 relative all’applicazione del **D.M. 17.01.2018**;
- a quanto definito nelle vigenti norme geologiche dello Strumento Urbanistico Generale Comunale (**PUC**) e nella Normativa di **Piano di Bacino** (T Polcevera).



Estratto Suscettività d'uso – PUC

La cartografia di zonizzazione geologica del Piano urbanistico Comunale non individua Particolari problematiche per l'edificio in esame; l'intero complesso si trova in una zona C urbanizzata.

Per quanto riguarda il Piano di Bacino (Torrente Polcevera), l'area si trova nella parte basale del versante acclive (pg2) e risulta priva di problematiche legate alle fasce di inondabilità o di franosità attiva e quiescente. (vedi stralcio pagina seguente)



Estratto Suscettività al dissesto PdB

3. STATO DEI LUOGHI

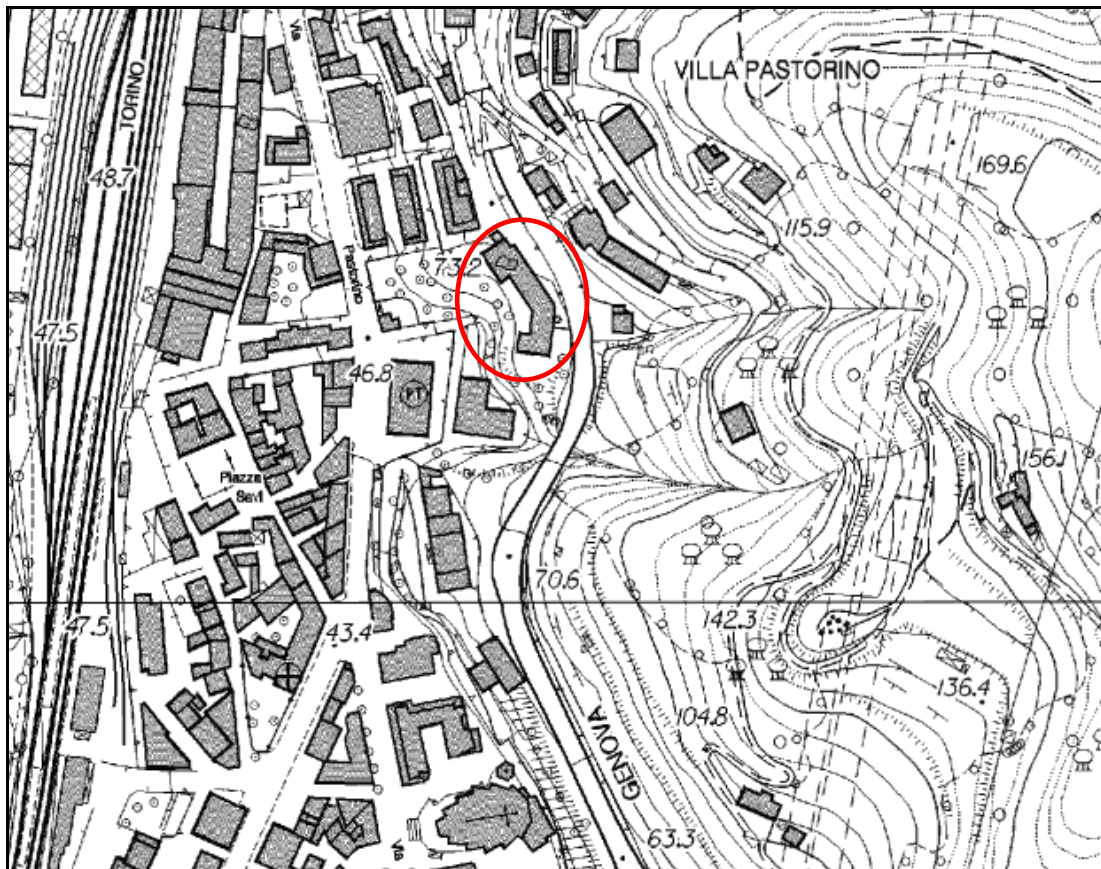
Inquadramento geomorfologico e geologico

L'area oggetto di intervento interessa la porzione di base di un versante acclive posto in sponda orografica sinistra del Torrente Polcevera, alla quota di circa 70 metri slm.

Morfologicamente il sito – reso pianeggiante nella costruzione dell'edificio – occupa un pendio a cavallo di un colatore laterale della valle principale; quest'ultimo è caratterizzato da una decisa incisione morfologica a monte e da un limitato bacino.

La linea di deflusso risulta tombinata al di sotto del fabbricato (vedi Allegato 1).

L'area, e gli edifici facenti parte del complesso scolastico, sono caratterizzati da condizioni di stabilità buone ed allo stato attuale non sono stati rilevati segni di dissesti o lesioni di particolare entità.



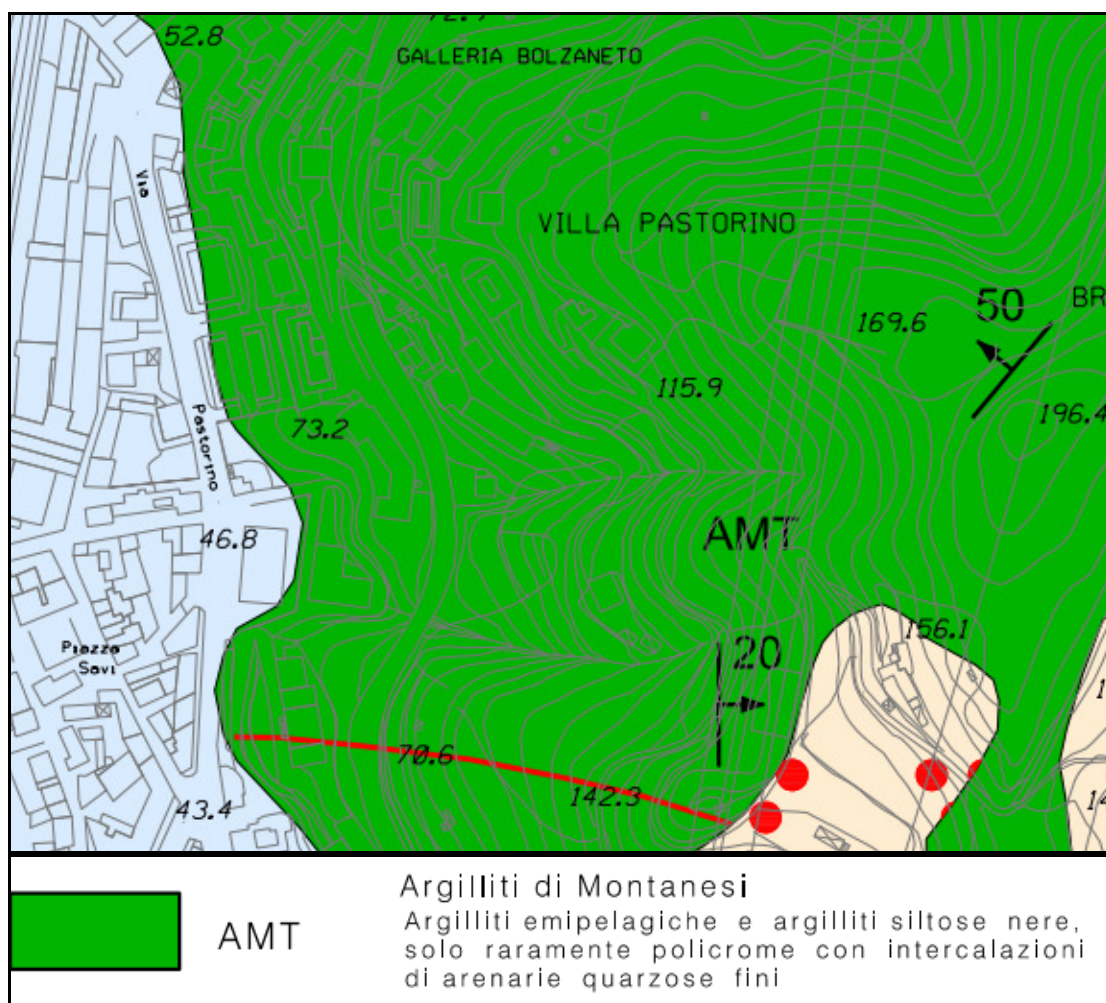
Stralcio CTR

Assetto litologico-strutturale

Il substrato lapideo per l'intero settore in esame è costituito dalla Formazione delle **Argilliti di Montanesi**; si tratta in particolare di argilliti e argilloscisti grigio scuri e nerastri caratterizzati spesso da accentuata foliazione. In presenza di fratturazione, l'ammasso è caratterizzato da un cappellaccio di alterazione di colore bruno, sfumante a grigio chiaro.

Il Substrato roccioso affiora a monte, lungo i versanti acclivi, ed a Sud, a tergo della palazzina laboratori. Localmente la giacitura del fabric principale risulta immergente verso Nord – Nord-Ovest secondo inclinazioni medio elevate.

Nei sondaggi penetrometrici limitrofi, la formazione rocciosa risulta sepolta al di sotto di una copertura sciolta di spessore variabile attorno ai 2 metri circa. In corrispondenza della morfologia valliva è possibile la presenza di integrazioni sciolte (riporti) di spessore variabile.



Stralcio Carta Geologica – fonte PUC

Nell'ambito delle prove sismiche realizzate è stata confermata sia la potenza delle alluvioni sciolte, sia la tendenza di queste ultime ad assottigliarsi progressivamente sui fianchi del rio tombinato.

Tipologicamente le alluvioni sono caratterizzate da un livello sottile di riporti medio grossolani sovrapposti ad una coltre limoso argillosa inglobante uno scheletro grossolano di forma scagliosa.

Idrologia ed idrogeologia

Le defluenze superficiali ricadenti direttamente sull'area, sono totalmente raccolte dalle opere di regimazione dell'edificio scolastico e allontanate al vicino tombino; quest'ultimo costituisce anche l'unico collettore del piccolo bacino a monte attraversato dalla sede della Autostrada A7.

Le aree non soggette ad impermeabilizzazione costituiscono locali vie di infiltrazione per gli apporti diretti.

Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico, la circolazione sotterranea avviene in funzione delle caratteristiche idrogeologiche dei vari livelli stratigrafici:

Le coperture sciolte (riporti e coltri) presentano una permeabilità primaria (per porosità) di grado medio-elevato in ragione della presenza di clasti e ciottoli immersi nella matrice fine.

Il substrato lapideo costituito da argilliti presenta una permeabilità secondaria in funzione del proprio grado di fratturazione; date le medio buone caratteristiche geomeccaniche e la natura argillosa, si può indicare un comportamento poco permeabile o impermeabile.

In considerazione delle limitate aree di accumulo e di infiltrazione nonché della ridotta altezza delle coltri, si ritiene che l'area non possa essere soggetta ad una falda di pendio significativa; nell'ambito dei maggiori eventi piovosi permane la possibilità di locali circolazioni idriche sub corticali al contatto coltre/substrato. Queste potranno essere particolarmente attive e significative lungo la morfologia sepolta del rio tombinato.

4. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE – GEOMECCANICHE

Coperture sciolte

Le indagini penetrometriche realizzate presso l'edificio adibito a laboratorio mostrano le seguenti caratteristiche medie delle coperture sciolte.

Livello	N10 medio	stato
Riporti Superficiali	10-15 colpi	mediamente addensato
Coltre	6 - 9 colpi	plastica – med.consistente
Livello sup. dell'ammasso roccioso – molto alterato	16-30 colpi	consistente

Parametrizzazione indicativa dei terreni sciolti

- Riporti superficiali

■ spessore	: 0.5-1 m.circa
■ consistenza	: mediamente addensato
■ comportamento	: incoerente
■ peso di vol.	: 1.75– 1.80 t/mc
■ Dens. Rel.	: 40-50%
■ ϕ_m	: 30.5°

- Coltre a matrice fine limoso argillosa

■ spessore	: 2 m. circa
■ consistenza	: plastica / mediamente addensata
■ comportamento	: coesivo-misto
■ peso di vol.	: 1.85-1.9 t/mc
■ Cu_m	: 0.50 Kg/cm ²
In condizioni drenate – a lungo termine	
■ c'_m	: 0.03 Kg/cm ²
■ ϕ_m	: 27°







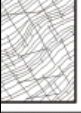

Ammasso roccioso**Argilliti di Montanesi:**

Per quanto riguarda l'ammasso, è stata utilizzata la classificazione di Hoek & Brown, particolarmente adatta alla definizione del comportamento di ammassi rocciosi deboli e multigiuntati.

Resistenza a compressione uniassiale

Co_k = 8-10 Mpa

Ammasso roccioso, di qualità scadente

COMPOSITION AND STRUCTURE		VERY GOOD	GOOD	FAIR	POOR	VERY POOR
	A. Thick bedded, very blocky sandstone The effect of pelitic coatings on the bedding planes is minimized by the confinement of the rock mass. In shallow tunnels or slopes these bedding planes may cause structurally controlled instability.	70	60			
	B. Sandstone with thin inter-layers of siltstone		50			
	C. Sandstone and siltstone in similar amounts					
	D. Siltstone or silty shale with sandstone layers					
	E. Weak siltstone or clayey shale with sandstone layers					
C, D, E and G - may be more or less folded than illustrated but this does not change the strength. Tectonic deformation, faulting and loss of continuity moves these categories to F and H.						
	F. Tectonically deformed, intensively folded/faulted, sheared clayey shale or siltstone with broken and deformed sandstone layers forming an almost chaotic structure			30	20	
	G. Undisturbed silty or clayey shale with or without a few very thin sandstone layers					
	H. Tectonically deformed silty or clayey shale forming a chaotic structure with pockets of clay. Thin layers of sandstone are transformed into small rock pieces.					10

GSI = 24 (global strenght index)

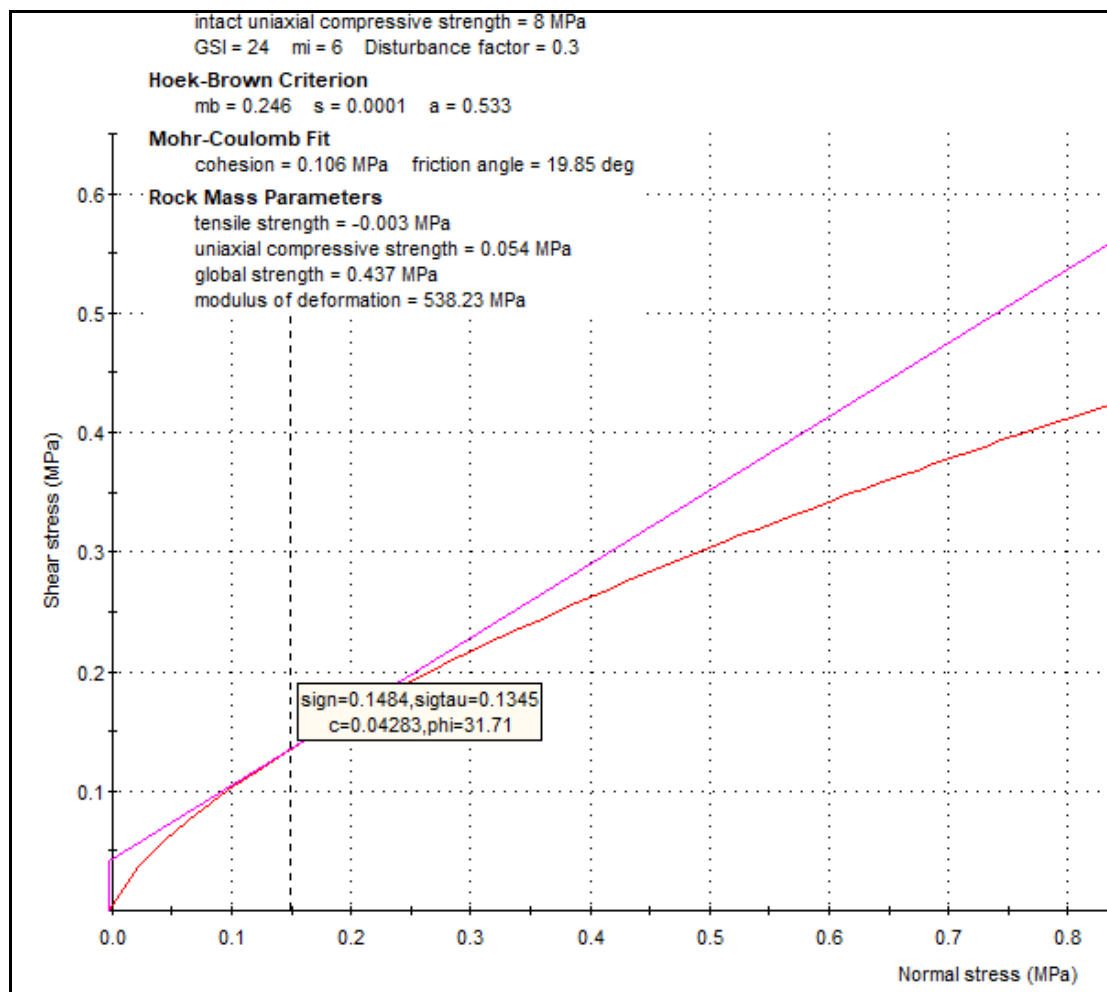
Ammasso scadente: E

mi = 6 – shales (costante per la litologia)

D = 0.3 (Disturbo – alterazione)

γ_{vol} = 2.5 t/mc

Per valori di σ_n compresi tra 0.1 e 0.2 MPa, si ottengono i seguenti valori medi (vedi grafico pagina seguente):



$$C_m = 0.043 \text{ MPa}$$

$$\Phi_m = 31.7^\circ$$

5. CONSIDERAZIONI SISMICHE

Prove tromografiche H/V

Secondo quanto previsto dalla normativa contenuta nel DM 17.01.2018, le categorie di profilo stratigrafico devono essere classificate sulla base delle velocità delle onde sismiche trasversali.

L'ordinanza privilegia l'informazione diretta desumibile dai valori sismici misurati, rispetto alle analoghe considerazioni effettuabili dall'analisi dei dati penetrometrici, più facilmente ottenibili ma di minor rappresentatività rispetto agli effetti di sito.

In sito sono state eseguite n° 4 prove secondo la tecnica dei micro-tremori (HVSr).

Nello specifico sono state eseguite delle misurazioni delle oscillazioni naturali della crosta terrestre indotte dall'azione di vento, maree ecc. ed è stato studiato il rapporto tra le componenti orizzontali e verticali di tale moto.

Per tale misurazione è stato utilizzato un tromografo digitale ad altissima sensibilità appositamente progettato.

In estrema sintesi la tecnica H/V mette in relazione le variazioni del rapporto (alle varie frequenze) tra la componente orizzontale e verticale dei microtremori ambientali, con le variazioni litostratigrafiche che si incontrano nel sottosuolo al di sotto del punto di misura e fornisce così un'indicazione lito-stratigrafica al di sotto del punto di misura stesso.

Laddove il rapporto H/V ha un picco si ha una variazione di litologia; più correttamente si tratta di una variazione delle proprietà meccaniche dei mezzi attraversati, di solito associata ad una variazione litologica. Nella maggior parte dei casi le due cose coincidono ma potrebbe, a rigore di logica, anche trattarsi di un puro addensamento del materiale che è tanto più marcata tanto più grande è il picco in questione.

Il passo ulteriore è mettere in rapporto la frequenza a cui avviene questo passaggio con la sua profondità (inversione), operazione questa eseguita tramite i punti di taratura noti.

Per quanto riguarda i risultati:

- Le prove hanno evidenziato un modello sostanzialmente caratterizzato da un sottile strato sciolto (coltri e riporti), poggiante su substrato roccioso alterato e fratturato; quest'ultimo presenta spessori compresi tra 10.50 e 14.00 metri e velocità delle onde di taglio vs pari a 459-519 m/s.
- A partire da profondità comprese tra 13 e 16 metri circa dal p.c. si registra il passaggio ad un ammasso roccioso consistente, sano e mediamente fratturato, avente vs superiori a 800 m/s; fa eccezione la Prova 2 dove il passaggio non è segnalato da un picco evidente e dove si stima una vs al di sotto degli 800 m/s (vs = 724 m/s)
- In ottemperanza alle NTC 2018, i valori di VS equivalente sono stati calcolati sulla base delle velocità medie pesate, a partire dal piano inferiore di fondazione e tenendo conto del generale riferimento delle strutture al livello alterato e fratturato del substrato argillitico. Nelle prove dove il Bed rock sismico è stato individuato a quote inferiori ai 30 metri dal p.c., i valori della Vs eq coincidono con quelli del livello argillitico alterato e fratturato; nella prova con Bed rock oltre i 30 metri (H/V2) il valore di Vs eq è stato calcolato – come da norma - nei primi 30 metri al di sotto del piano di fondazione.

Prova sismica	Quote di riferimento	Vs eq (m/sec)
H/V 1	2.40 - 16.40 m.	519
H/V 2	1.90 - 31.90 m.	598
H/V 3	3.70 - 14.70 m.	512
H/V 4	2.80 - 13.30 m	488

- **Il valore del parametro VS 30 risulta variabile ma sempre compreso nell'intervallo 360-800 m/s.**

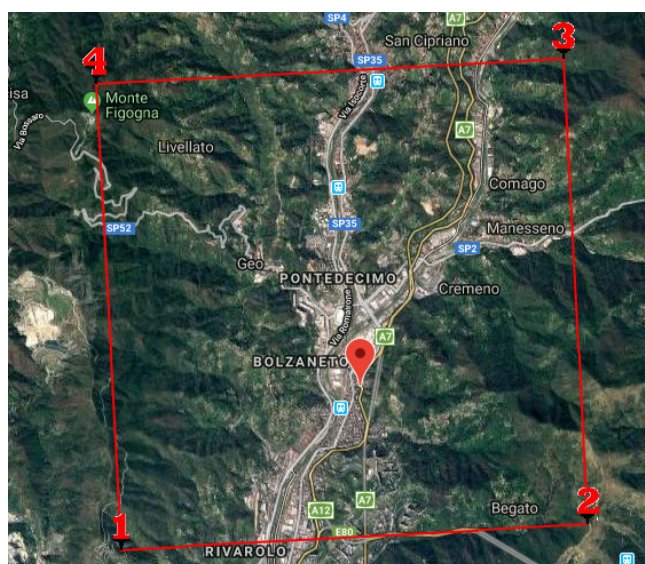
Classificazione sismica dei terreni

- In funzione delle VS equivalenti ottenute, si indica una categoria sismica del terreno **di tipo B**.
- La pendenza del versante acclive comporta l'adozione di un coefficiente topografico di amplificazione $St = 1.2$.

Caratteristiche sismiche di sito

Tipo di elaborazione: Fondazioni / Stabilità dei pendii

Sito in esame.	
latitudine:	44,462377
longitudine:	8,904223
Classe:	3
Vita nominale:	50



Nodi sismici di riferimento				
Sito 1	ID: 16695	Lat: 44,4450	Lon: 8,8684	Distanza: 3436,830
Sito 2	ID: 16696	Lat: 44,4477	Lon: 8,9383	Distanza: 3160,307
Sito 3	ID: 16474	Lat: 44,4976	Lon: 8,9346	Distanza: 4599,081
Sito 4	ID: 16473	Lat: 44,4949	Lon: 8,8647	Distanza: 4788,933

Parametri sismici	
Categoria sottosuolo:	B
Categoria topografica:	T2
Periodo di riferimento:	75 anni
Coefficiente cu:	1,5

Operatività (SLO):		
Probabilità di superamento: 81 %		
Tr:	45	[anni]
ag:	0,029	g
Fo:	2,523	
Tc*:	0,204	[s]

Danno (SLD):		
Probabilità di superamento: 63%		
Tr:	75	[anni]
ag:	0,036	g
Fo:	2,541	
Tc*:	0,225	[s]

Salvaguardia della vita (SLV):		
Probabilità di superamento: 10%		
Tr:	712	[anni]
ag:	0,086	g
Fo:	2,507	
Tc*:	0,287	[s]

Prevenzione dal collasso (SLC):		
Probabilità di superamento: 5 %		
Tr:	1462	[anni]
ag:	0,111	g
Fo:	2,494	
Tc*:	0,292	[s]

Coefficienti Sismici Fondazioni / Stabilità dei pendii

SLO:					
Ss:	1,200	Cc:	1,510	St:	1,200
Kh:	0,008	Kv:	0,004		
Amax:	0,409	Beta:	0,200		

SLD:					
Ss:	1,200	Cc:	1,480	St:	1,200
Kh:	0,010	Kv:	0,005		
Amax:	0.506	Beta:	0.200		

SLV:					
Ss:	1,200	Cc:	1,410	St:	1,200
Kh:	0,025	Kv:	0,012		
Amax:	1,211	Beta:	0,200		

SLC:					
Ss:	1,200	Cc:	1,410	St:	1,200
Kh:	0,038	Kv:	0,019		
Amax:	1,572	Beta:	0,240		

6. CONCLUSIONI

Modello geologico

L'edificio oggetto del presente studio, occupa un settore di leggero impluvio, debolmente inciso sui lati e posto lungo un pendio con pendenza medio elevata.

Sulla base delle indagini effettuate si ritiene che l'intero fabbricato sia riferito al tetto della formazione argillitica (ammasso molto alterato) mediante fondazioni dirette, più o meno approfondite. La tipologia fondazionale risulta variabile anche in rapporto alle diverse epoche di costruzione.

Il terreno è costituito da un livello sciolto di spessore variabile, in contatto con il sottostante substrato roccioso di natura argillitica. Globalmente le quote di reperimento del substrato variano da 1 a 2/3 metri circa. (vedi sezioni del modello Geologico in Allegati 4 e 5).

Nelle indagini non è stata rilevata una falda di pendio significativa anche se ci si può aspettare, nei periodi piovosi, un deflusso ipogeo lungo la morfologia sepolta del rio.

Il livello di base per lo scorrimento – anche locale – delle acque sub corticali è costituito dal tetto della stessa formazione argillitica.

Modello sismo - stratigrafico

Per quanto riguarda la caratterizzazione sismica del sito, il livello sciolto nel suo complesso presenta v_s pari a 250-287 m/s; il substrato è costituito da un orizzonte superiore avente v_s poste a cavallo dei 500 m/s; il Bed rock sismico viene rinvenuto mediamente a profondità tra i 13 ed i 16 metri da p.c.

Le V_S equivalenti misurate e/o calcolate sulla base dei modelli di sito ricadono costantemente nella categoria sismica di tipo B. Il sito è soggetto ad amplificazione topografica.

Relativamente alle frequenze fondamentali di risonanza dei terreni, si evidenzia come sussista una tendenza alla risonanza del terreno per frequenze dell'ordine dei:

- 9.5 hz (più evidenti nel settore Nord)
- 27-28 hz (più evidenti nel settore Sud).

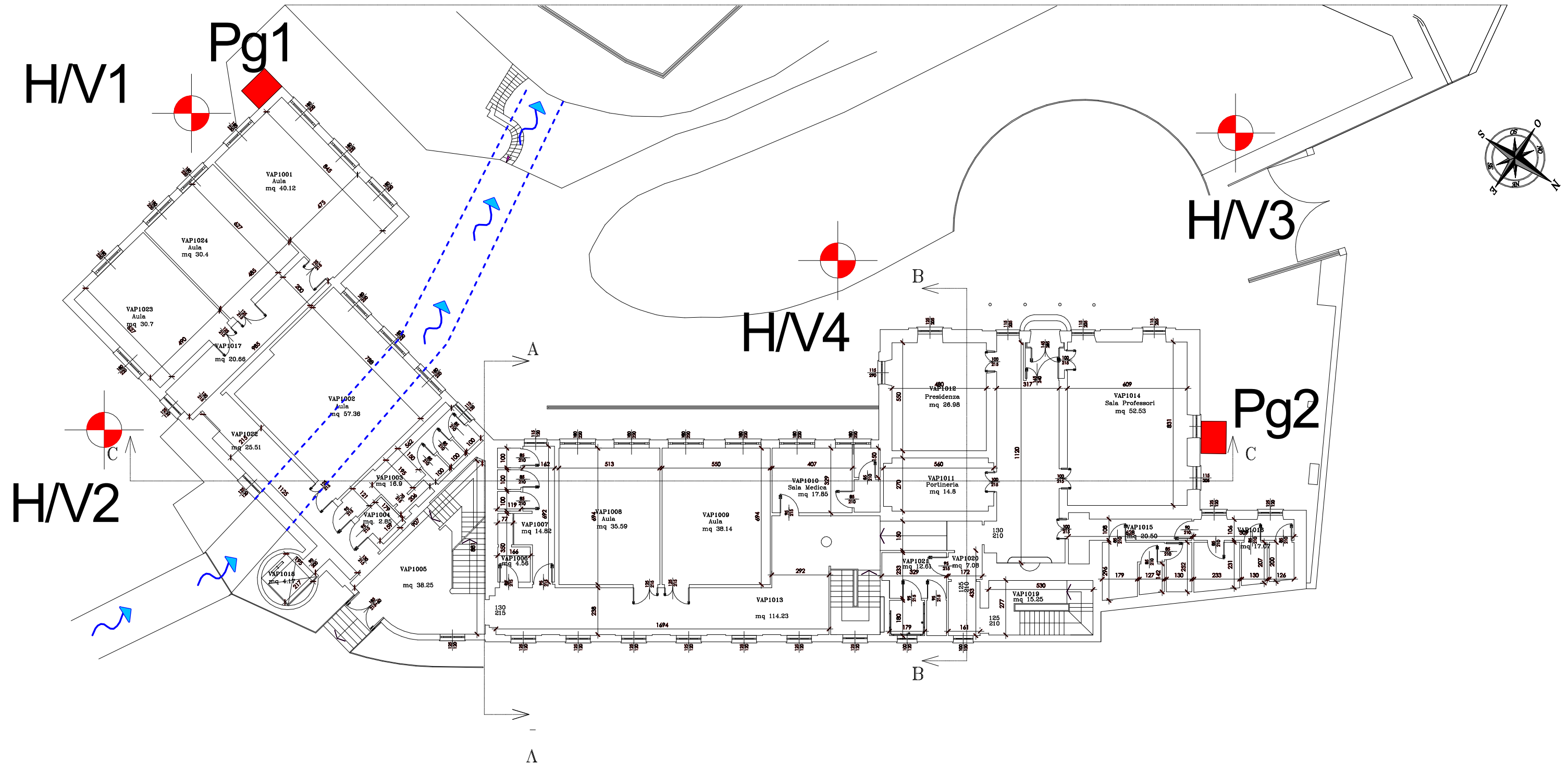
L'area non è soggetta a problematiche e / o limitazioni dal punto di vista idraulico o geomorfologico.

Genova, 02.05.2019

Il tecnico incaricato
Dott. Geol. Ruggero Dameri



The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Ruggero Dameri'. To the right of the signature is a circular professional stamp. The stamp contains the following text: 'ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA' around the perimeter, 'A.P. n. 193' at the top, 'RUGGERO DAMERI' in the center, 'GEOLOGO' below the name, and 'data iscr. 12-10-1988' at the bottom. There is a small emblem in the center of the stamp.

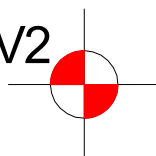


Pg2

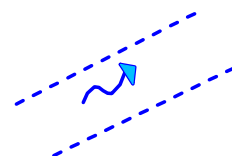


Pozzetti geognostici

H/V2

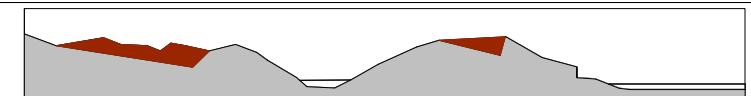


Prove sismiche H/V



Rivo tombinato

Dr Geol Ruggero Dameri
Via Vesuvio 52 R
16134 Genova - 010 4030779



progetto

**Intervento di adeguamento sismico dell'edificio
scolastico di Via Pastorino 15 - Genova (GE) -
I.P.S.I.S. "Pietro Gaslini - Antonio Meucci " (CEA 24)**

argomento

Planimetria di dettaglio
e ubicazione prove

1:200

ALL.n°1

H/V 1



H/V 2



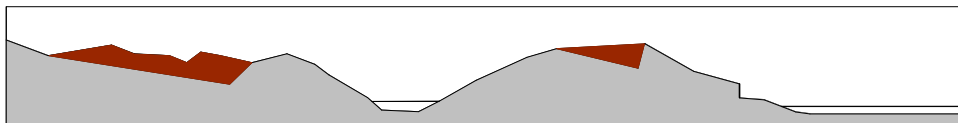
H/V 3



H/V 4



Dr Geol Ruggero Dameri
Via Vesuvio 52 R
16134 Genova - 010 4030779



progetto

**Intervento di adeguamento sismico dell'edificio
scolastico di Via Pastorino 15 - Genova (GE) -
I.P.S.I.S. "Pietro Gaslini - Antonio Meucci " (CEA 24)**

argomento

Report Prove Sismiche H/V

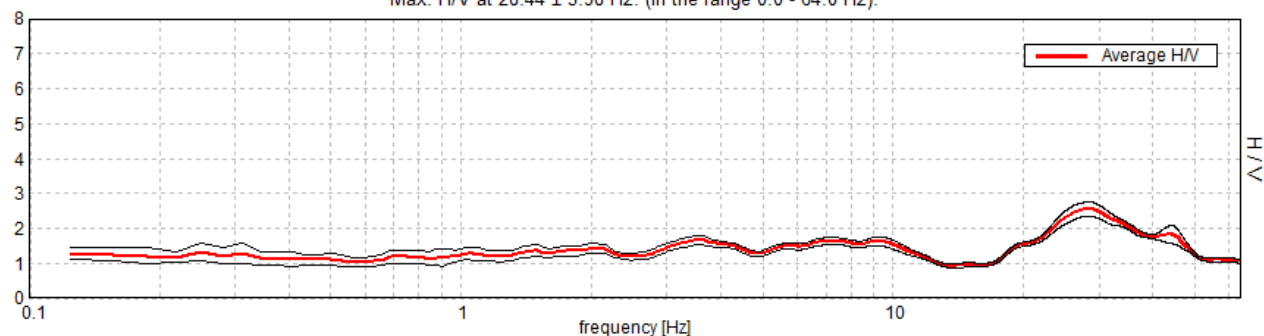
ALL.n°2

BOLZANETO, GASLINI MEUCCI 01

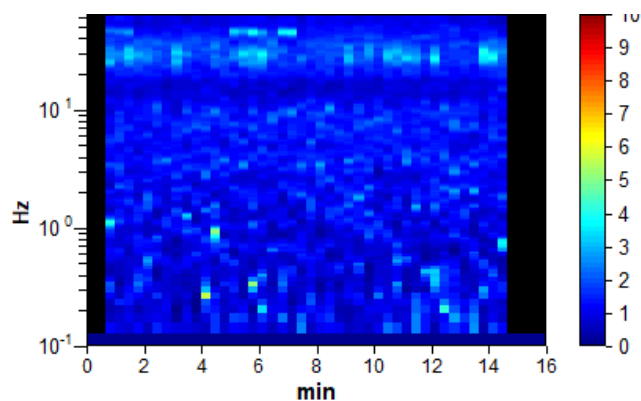
Strumento:	TRZ-0065/01-10		
Formato dati:	16 byte		
Fondo scala [mV]:	n.a.		
Inizio registrazione:	12/04/19 15:47:12	Fine registrazione:	12/04/19 16:03:12
Nomi canali:	NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN		
Dato GPS	non disponibile		
Durata registrazione:	0h16'00".	Analizzato 88% tracciato (selezione manuale)	
Freq. campionamento:	128 Hz		
Lunghezza finestre:	20 s		
Tipo di lisciamento:	Triangular window		
Lisciamento:	10%		

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

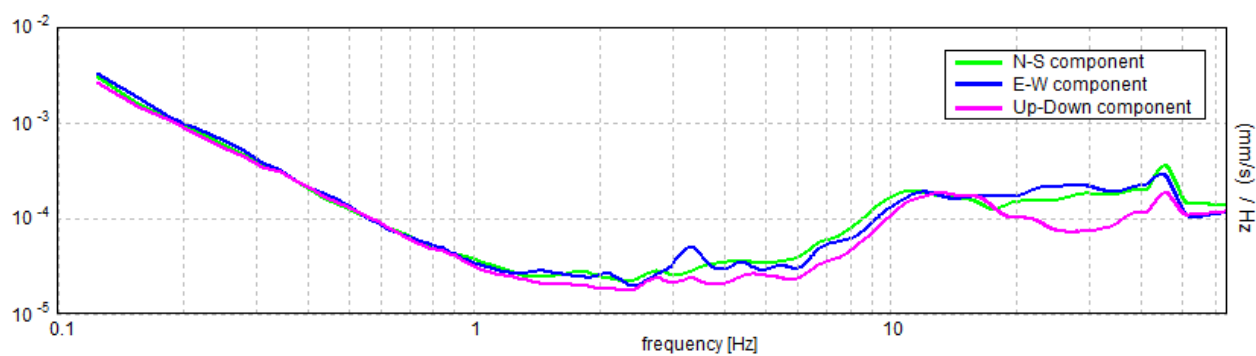
Max. H/V at 28.44 ± 5.98 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



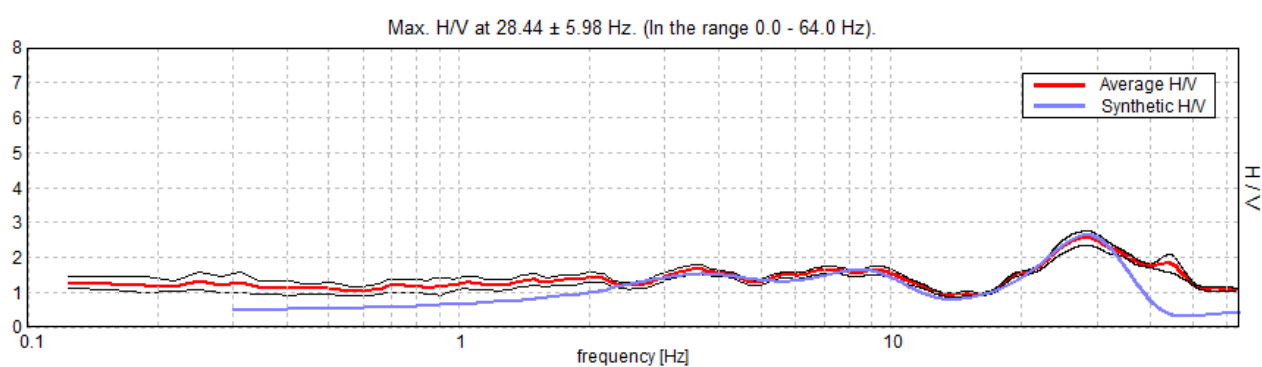
SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

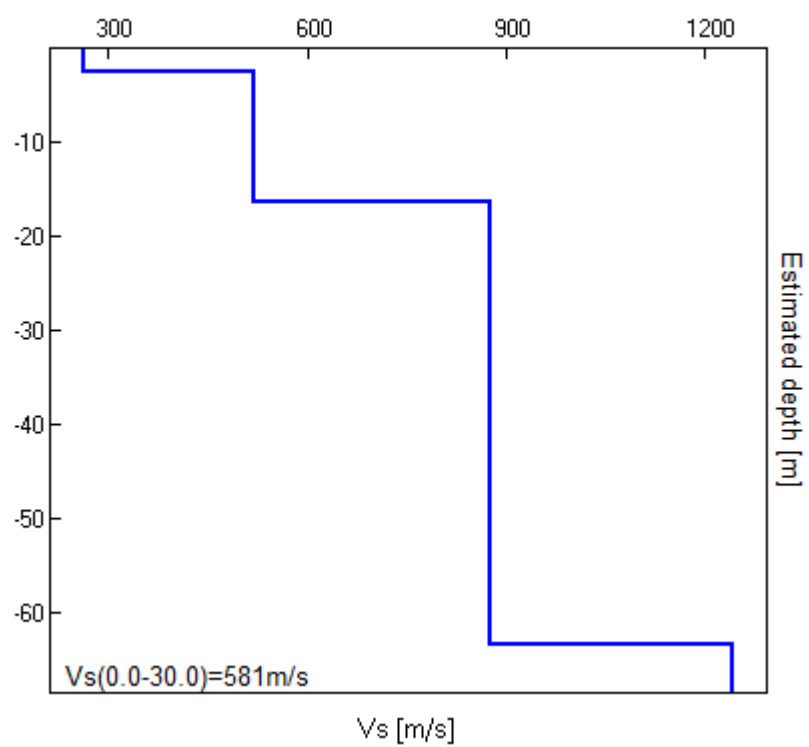


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



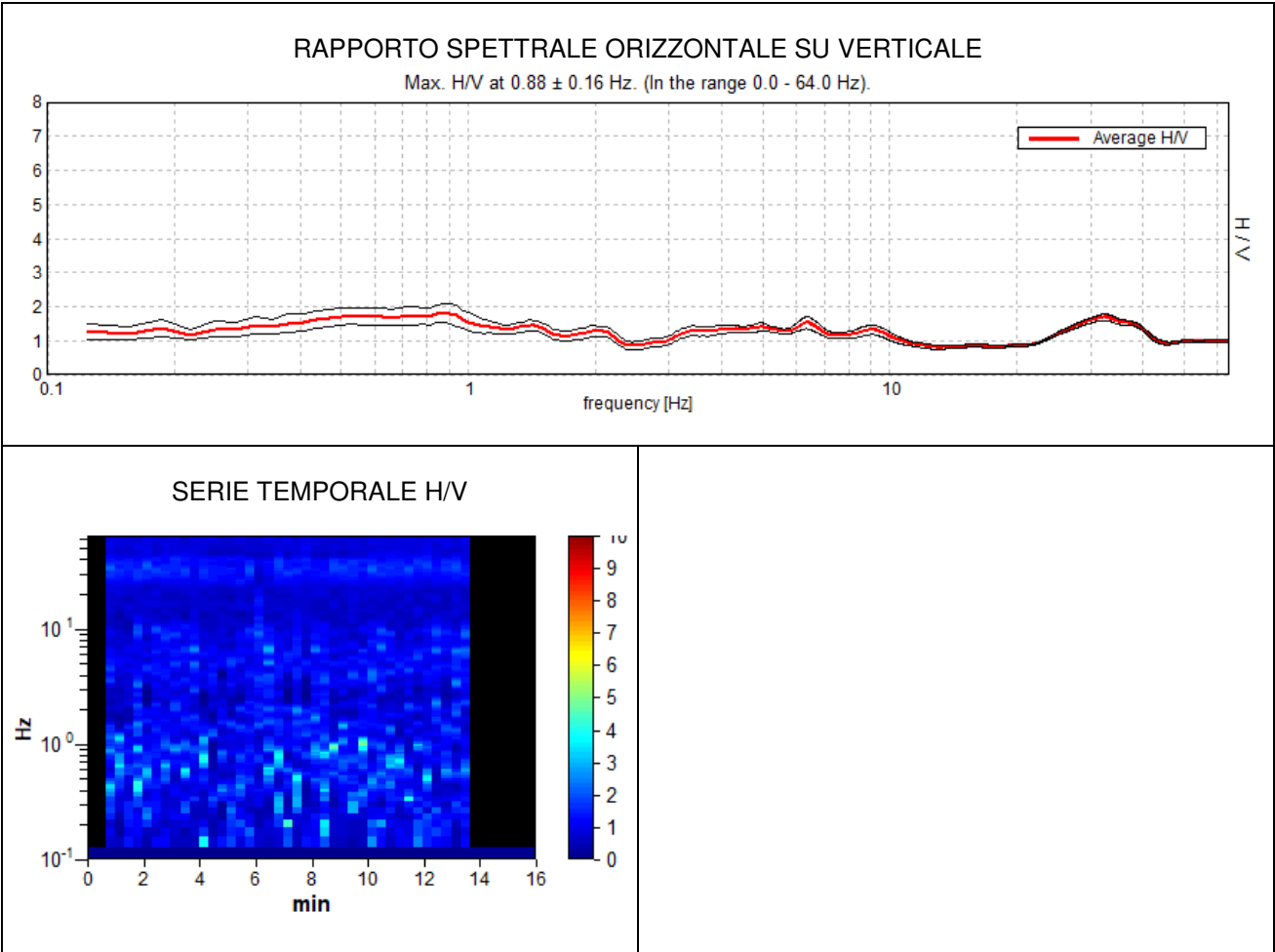
Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
2.40	2.40	262	0.42
16.40	14.00	519	0.40
63.40	47.00	877	0.38
inf.	inf.	1242	0.38

Vs eq(2.40-16.40)=519m/s

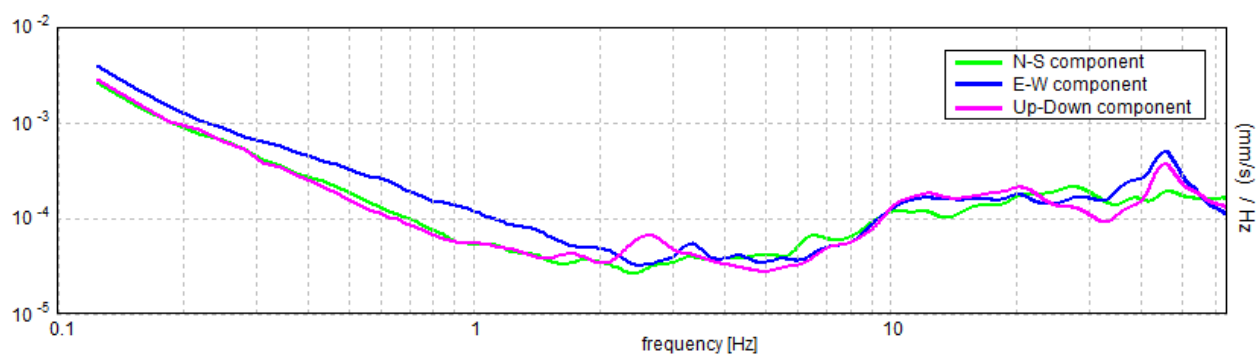


BOLZANETO, GASLINI MEUCCI 02

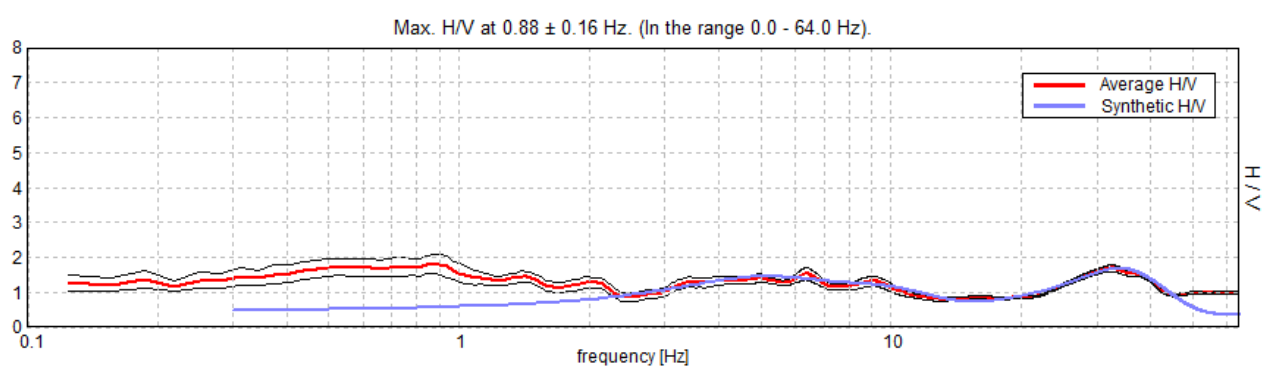
Strumento:	TRZ-0065/01-10		
Formato dati:	16 byte		
Fondo scala [mV]:	n.a.		
Inizio registrazione:	12/04/19 16:07:43	Fine registrazione:	12/04/19 16:23:44
Nomi canali:	NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN		
Dato GPS	non disponibile		
Durata registrazione:	0h16'00".	Analizzato 81% tracciato (selezione manuale)	
Freq. campionamento:	128 Hz		
Lunghezza finestre:	20 s		
Tipo di lisciamento:	Triangular window		
Lisciamento:	10%		



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

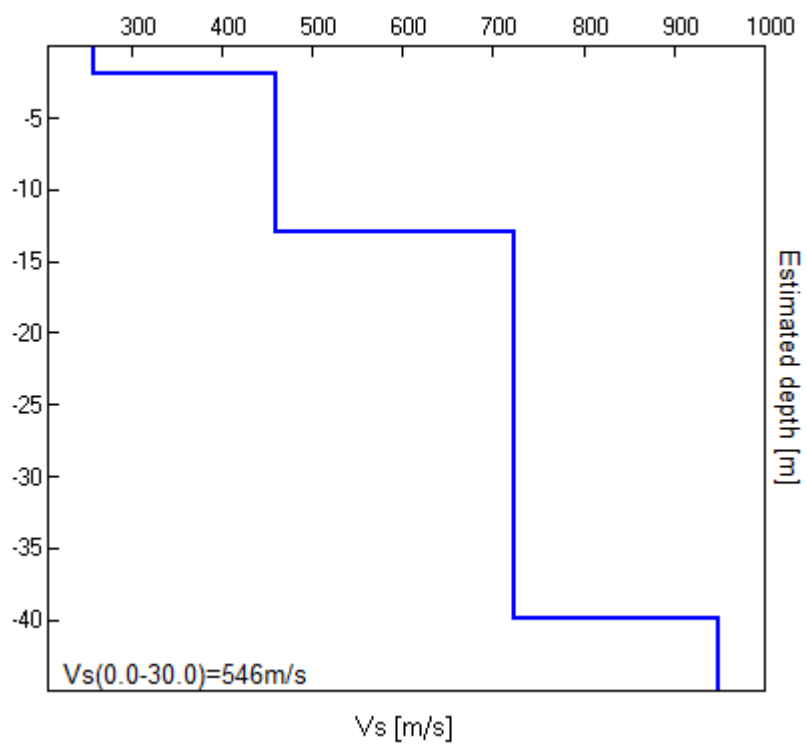


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
1.90	1.90	257	0.40
12.90	11.00	459	0.40
39.90	27.00	724	0.38
inf.	inf.	950	0.38

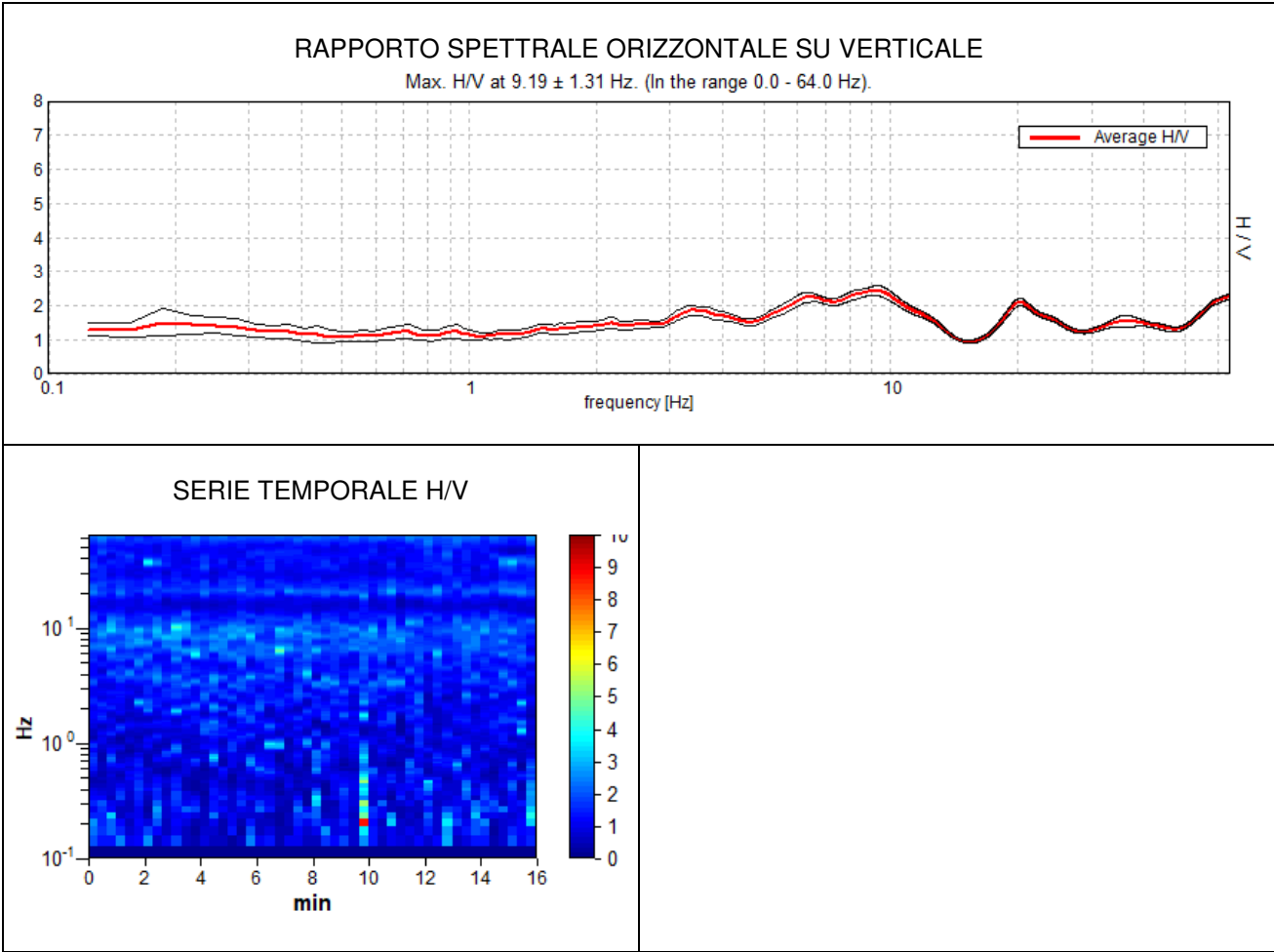
Vseq(1.90-31.90)=598 m/s



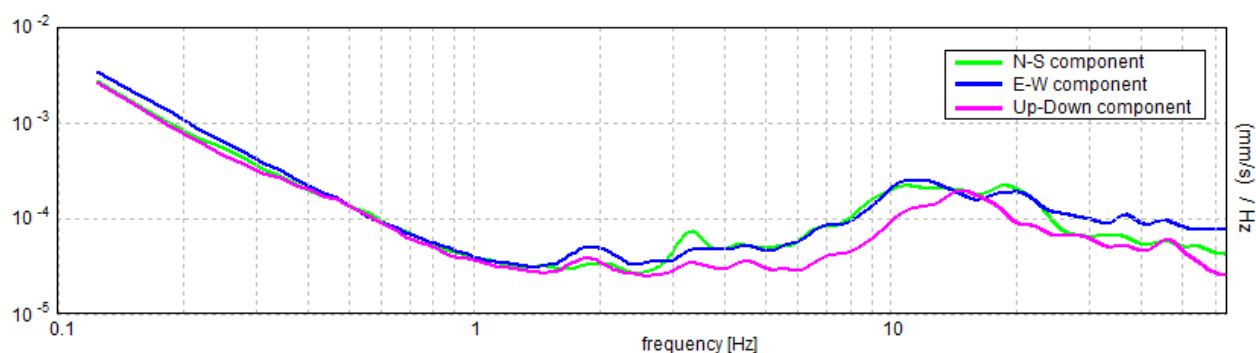
BOLZANETO, GASLINI MEUCCI 03

Strumento: TRZ-0065/01-10
Formato dati: 16 byte
Fondo scala [mV]: n.a.
Inizio registrazione: 12/04/19 16:35:11 Fine registrazione: 12/04/19 16:51:12
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS: non disponibile

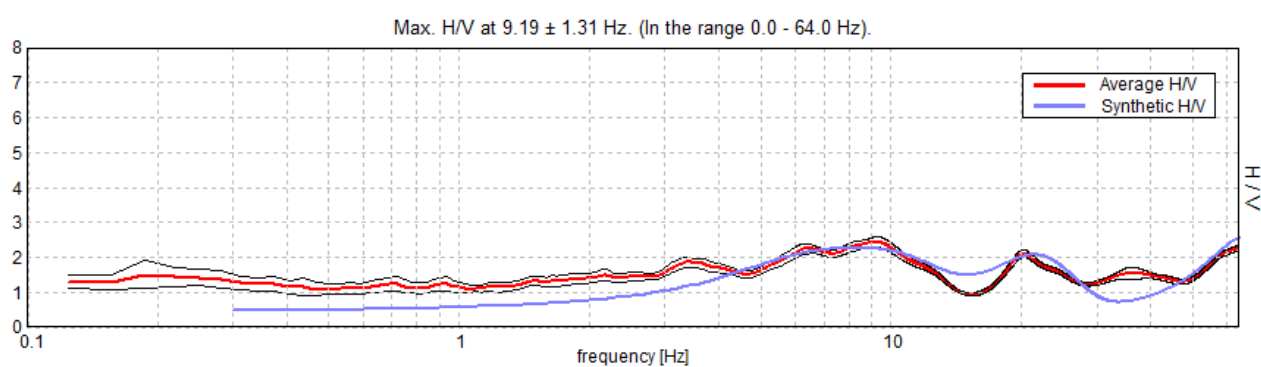
Durata registrazione: 0h16'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 128 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

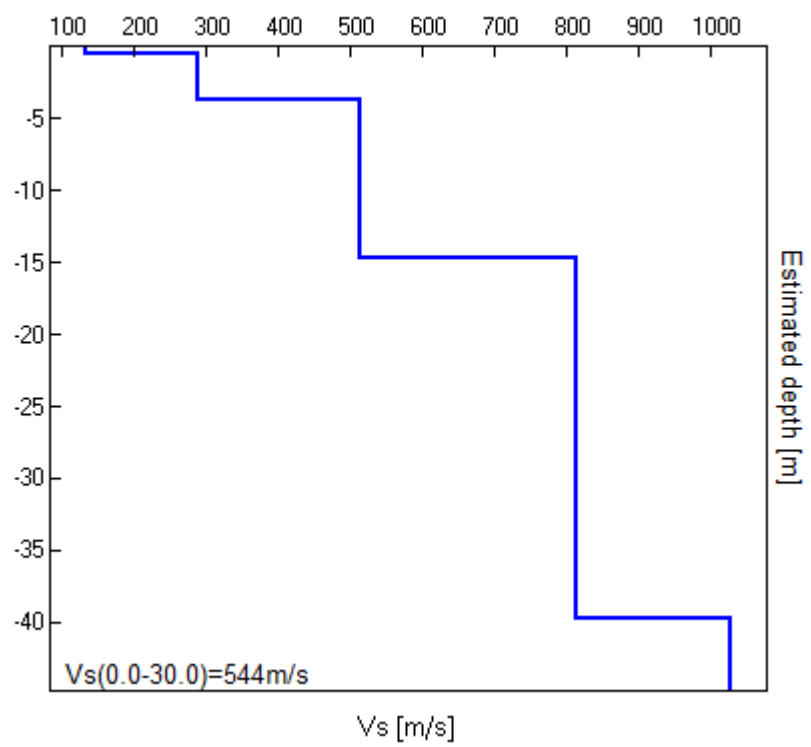


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
0.50	0.50	133	0.40
3.70	3.20	287	0.40
14.70	11.00	512	0.40
39.70	25.00	814	0.38
inf.	inf.	1027	0.38

Vseq(3.70-14.70)=512m/s

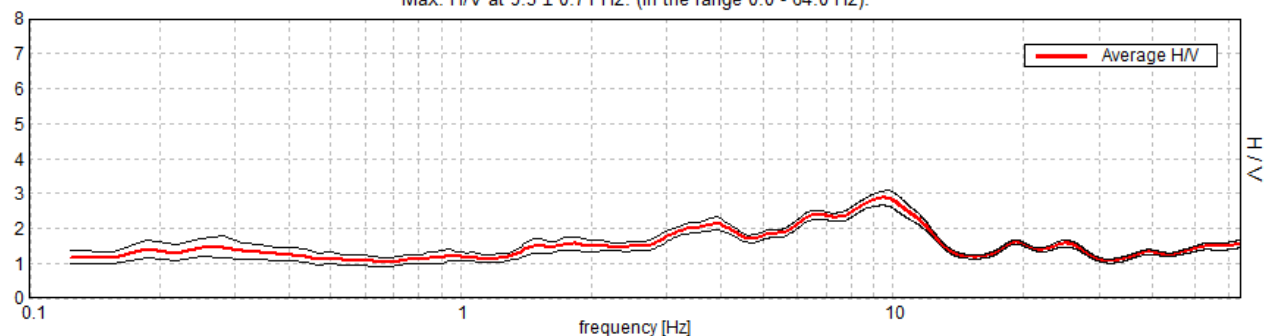


BOLZANETO, GASLINI MEUCCI 04

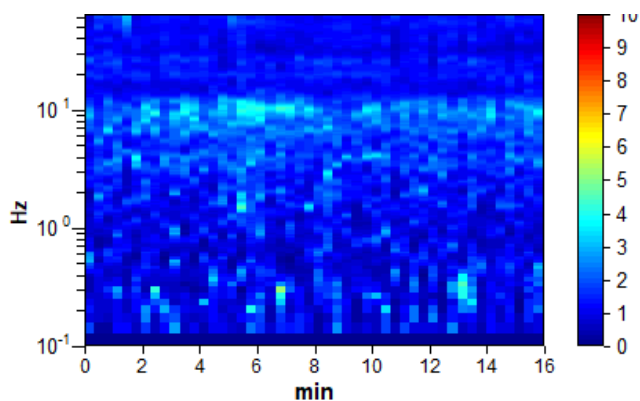
Strumento:	TRZ-0065/01-10		
Formato dati:	16 byte		
Fondo scala [mV]:	n.a.		
Inizio registrazione:	12/04/19 16:59:29	Fine registrazione:	12/04/19 17:15:30
Nomi canali:	NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN		
Dato GPS	non disponibile		
Durata registrazione:	0h16'00".	Analisi effettuata sull'intera traccia.	
Freq. campionamento:	128 Hz		
Lunghezza finestre:	20 s		
Tipo di lisciamento:	Triangular window		
Lisciamento:	10%		

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

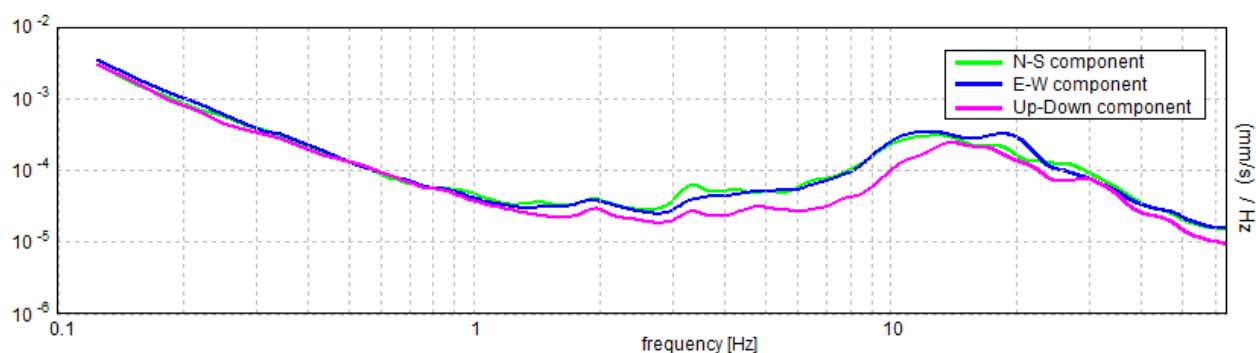
Max. H/V at 9.5 ± 0.71 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



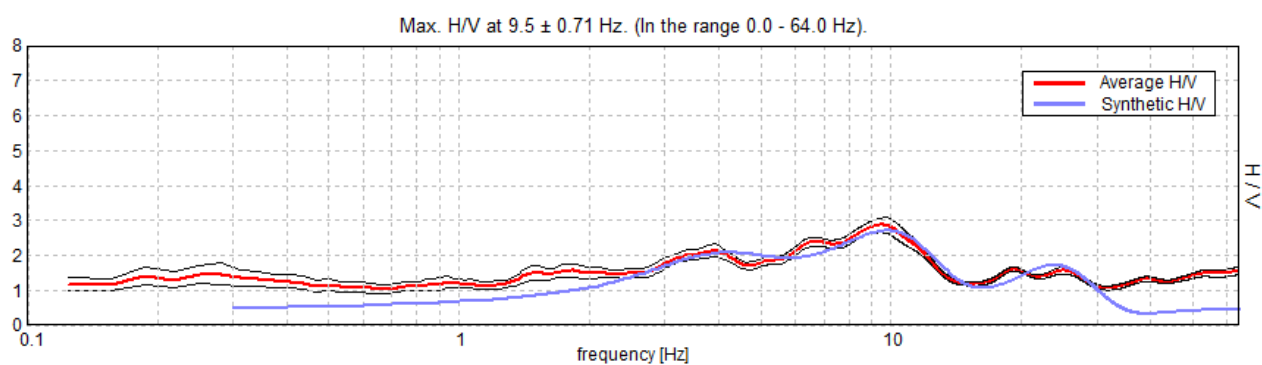
SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

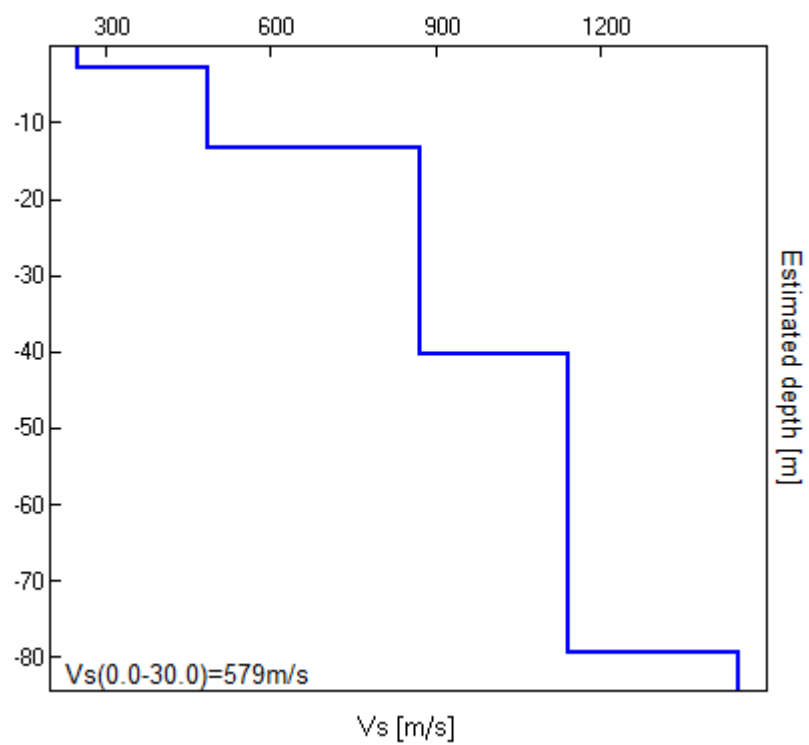


H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



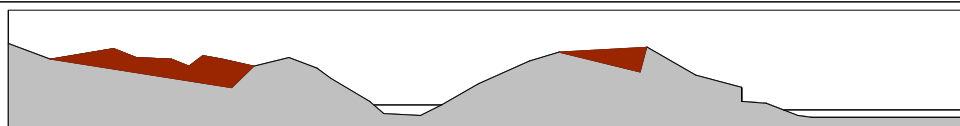
Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
2.80	2.80	250	0.40
13.30	10.50	488	0.40
40.30	27.00	873	0.38
79.30	39.00	1141	0.38
inf.	inf.	1450	0.37

Vseq (2.80-13.30)=488 m/s





Dr Geol Ruggero Dameri
Via Vesuvio 52 R
16134 Genova - 010 4030779



progetto

**Intervento di adeguamento sismico dell'edificio
scolastico di Via Pastorino 15 - Genova (GE) -
I.P.S.I.S. "Pietro Gaslini - Antonio Meucci " (CEA 24)**

argomento

Pozzetti geognostici
esplorativi

ALL.n°3

POZZETTO GEOGNOSTICO / ESPLORATIVO

ditta esecutrice

Committente

Città Metropolitana

località

Bolzaneto - ist Gaslini Meucci

quota

piano camp.

scavatore

meccanico

Profondità

Descrizione
litologia
strutturaSchema
StratigraficoDescrizione
litologia
struttura

m

Pilastro

0 m

p.c.

0.50

1.0

1.50

Fondazione

2.0

Coltri e riporti

Ammasso
argillitico
alterato

POZZETTO GEOGNOSTICO / ESPLORATIVO

ditta esecutrice

Committente

Città Metropolitana

località

Bolzaneto - ist Gaslini Meucci

quota

piano camp.

scavatore

meccanico

Profondità

Descrizione
litologia
strutturaSchema
StratigraficoDescrizione
litologia
struttura

m

Muratura

0 m

0.50

Fondazione

1.0

1.50

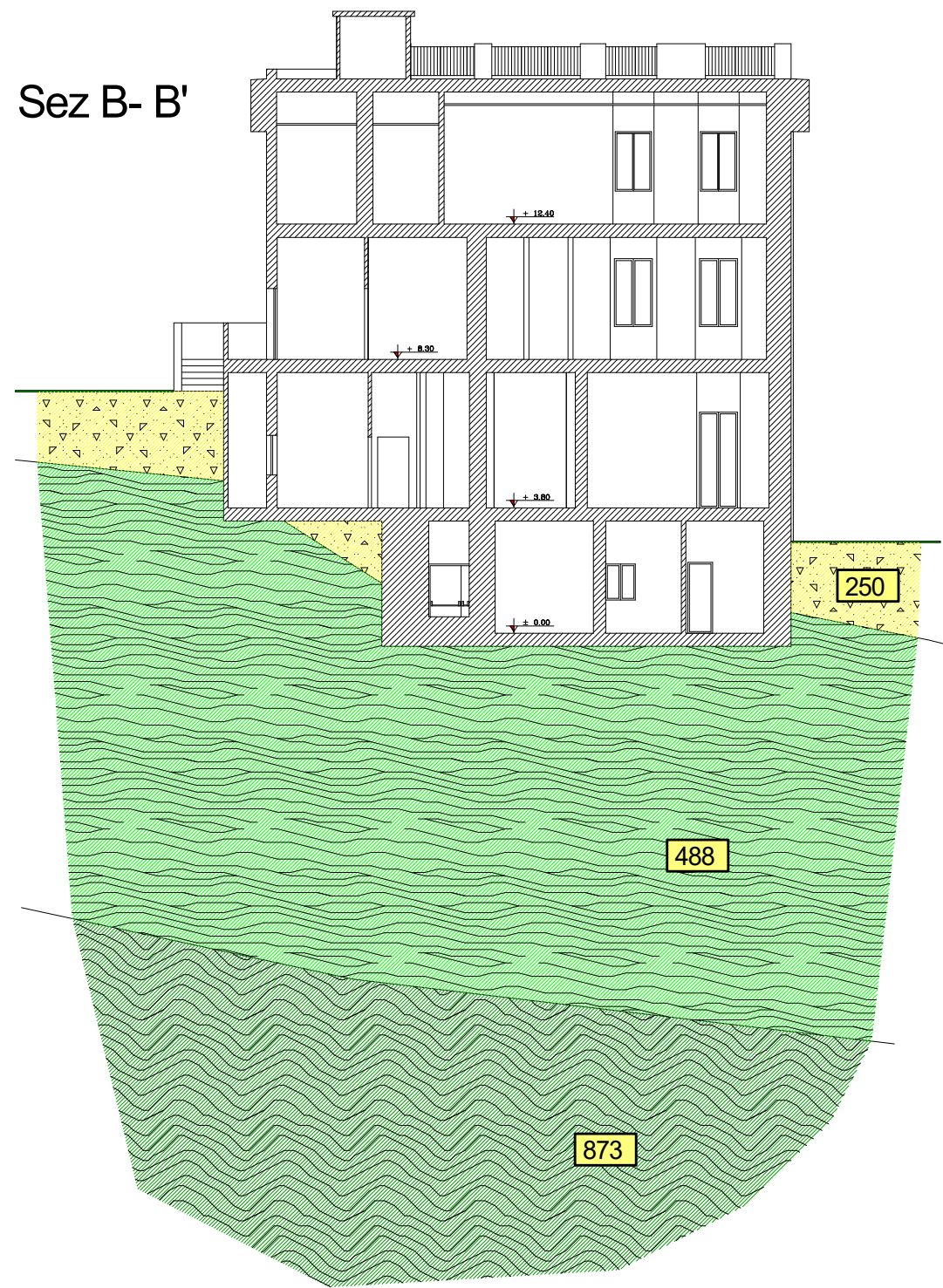
2.0

p.c.

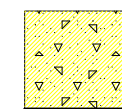
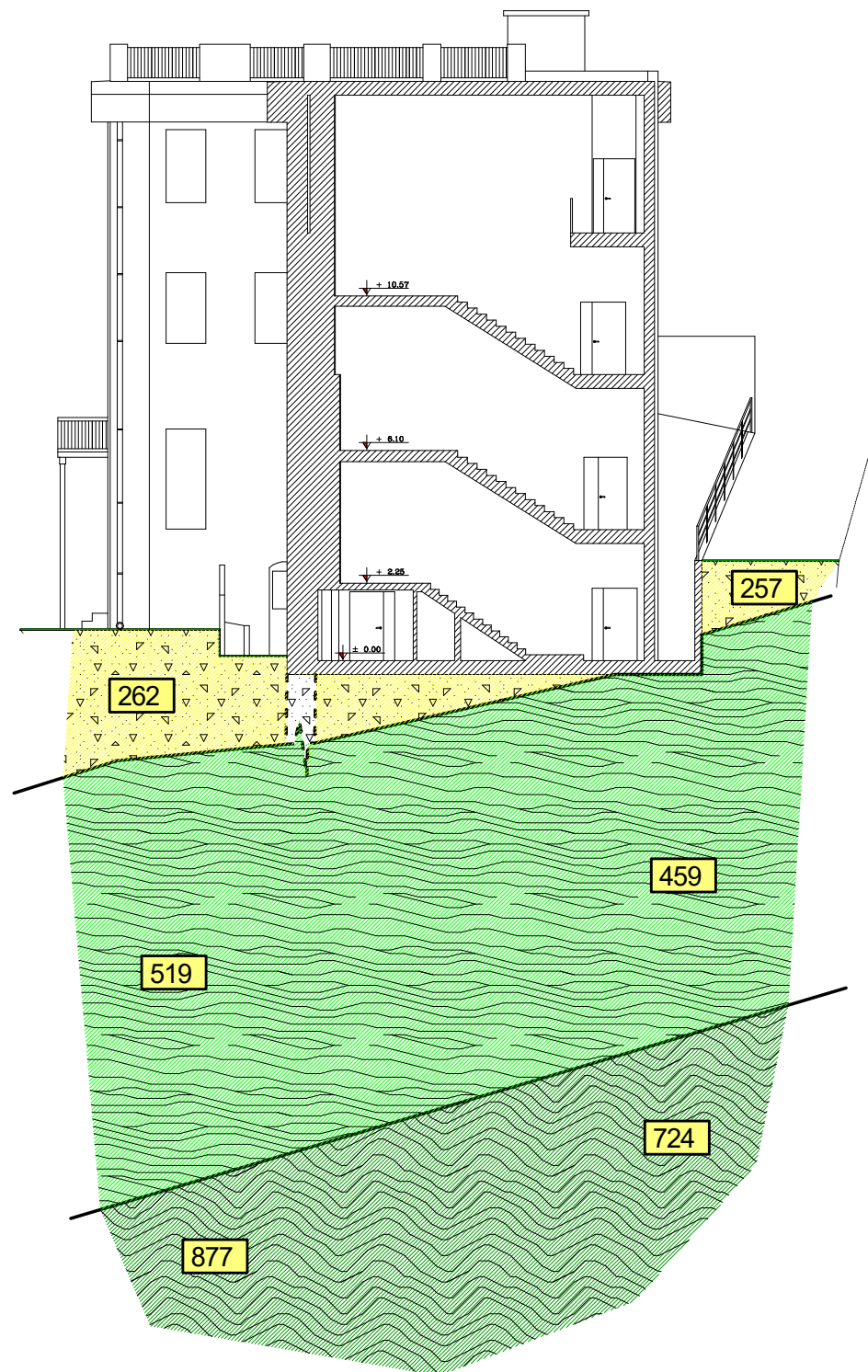
Coltri e riporti

Ammasso
argillitico
alterato

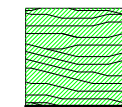
Sez B- B'



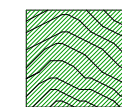
Sez A- A'



Coperture sciolte costituite da riporti eterogenei in matrice fine e coltri eluvio colluviali limoso argillose con scheletro grossolano prevalentemente scaglioso



Argilliti di Montanesi; ammasso roccioso molto alterato e fratturato superficialmente, costituito da argilliti scistose grigio chiare - brunastre geomeccanicamente scadente / molto scadente

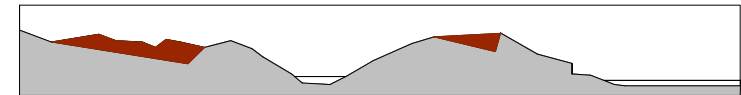


Argilliti di Montanesi; ammasso roccioso sano da mediamente a poco fratturato, costituito da argilliti scistose nere con passate arenaceo quarzose

418

Velocità delle onde di taglio; vs riferite al singolo sismo-strato

Dr Geol Ruggero Dameri
Via Vesuvio 52 R
16134 Genova - 010 4030779



progetto

Intervento di adeguamento sismico dell'edificio scolastico di Via Pastorino 15 - Genova (GE) - I.P.S.I.S. "Pietro Gaslini - Antonio Meucci " (CEA 24)

argomento

Modello Geologico
sismo-stratigrafico

1:200


ALL.n°4

Architectural cross-section of a building. The building has four floors above ground. The ground level is marked with a yellow hatched area. The building's internal structure, including walls, columns, and floor slabs, is shown in grey. Windows and doors are indicated by white and black outlines. The surrounding terrain is shown with green contour lines. Elevation markers are present: +12.00, +8.00, +5.00, and +3.00. A label 'Asse rivo tombinato' with a downward arrow is on the left. Yellow boxes with numbers 262, 519, 512, 814, and 287 are placed at various points along the terrain profile.

Asse rivo
tombinato

Coperture sciolte costituite da riporti eterogenei in matrice fine e coltri eluvio colluviali limoso argillose con scheletro grossolano prevalentemente scaglioso

Argilliti di Montanesi; ammasso roccioso molto alterato e fratturato superficialmente, costituito da argilliti scistose grigio chiare - brunastre geomeccanicamente scadente / molto scadente

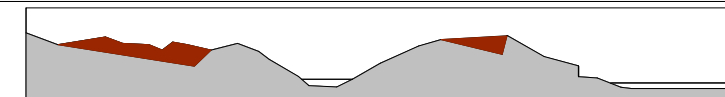


Argilliti di Montanesi; ammasso roccioso sano da mediamente a poco fratturato, costituito da argilliti scistose nere con passate arenaceo quarzose

418

Velocità delle onde di taglio; vs riferite al singolo sismo-strato

Dr Geol Ruggero Dameri
Via Vesuvio 52 R
6134 Genova - 010 4030779



progetto

**Intervento di adeguamento sismico dell'edificio
scolastico di Via Pastorino 15 - Genova (GE) -
I.P.S.I.S. "Pietro Gaslini - Antonio Meucci " (CEA 24)**

argomento

Modello Geologico sismo-stratigrafico

1:200

ALL.n^o5