

COMUNE DI VASANELLO

Provincia di Viterbo

**ADEGUAMENTO FUNZIONALE, MESSA A NORMA
IMPIANTI TECNOLOGICI E REALIZZAZIONE IMPIANTO
FOTOVOLTAICO NEL CENTRO SPORTIVO IN LOC.
S.GIUSEPPE**

RELAZIONE GEOLOGICA

Richiedente: COMUNE DI VASANELLO

Dott. Geol Adriano Bonifazi

Giugno 2016

INDICE

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	4
2.1	Ubicazione e morfologia	4
2.2	Geologia e stratigrafia dei terreni	5
3	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	6
4	STATO DI FATTO E CARATTERISTICHE DELLE OPERE DA REALIZZARE....	7
4.1	Caratteristiche tecniche dei terreni di sedime.....	8
5	CONSIDERAZIONI SISMICHE.....	9
6	CONCLUSIONI	10

ALLEGATI:

Planimetria dell'area su carta regionale scala 1:10.000

Stralcio Carta Geologica

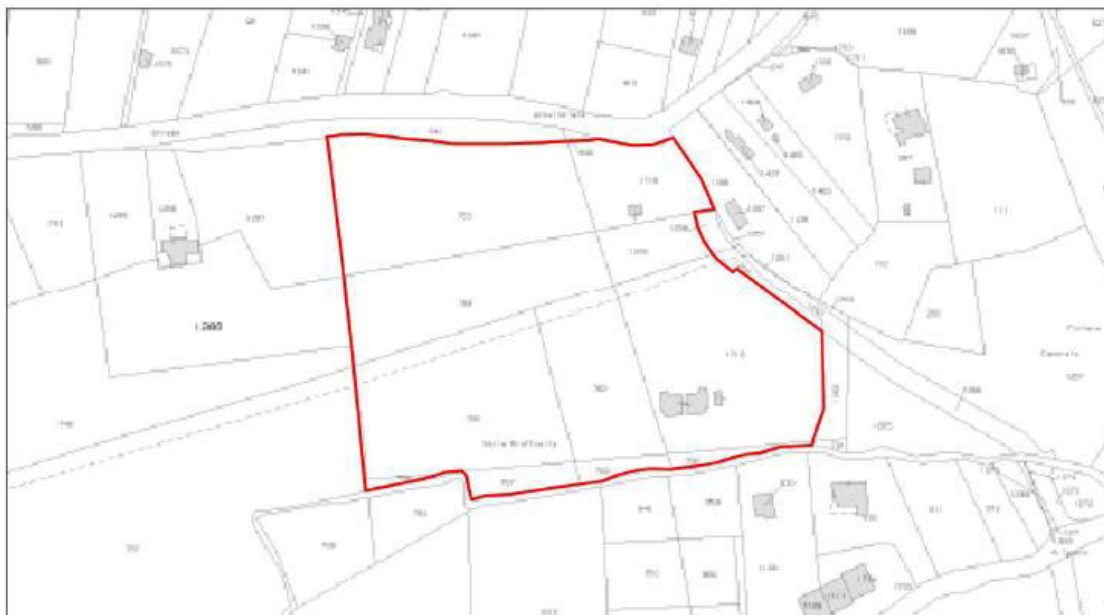
Elaborati indagini e prove

1 PREMESSA

La seguente relazione geologica si riferisce al progetto per la realizzazione di nuove strutture all'interno dell'area comunale destinata a centro sportivo in loc. S. Giuseppe. Il progetto prevede un completamento ed adeguamento delle strutture nel centro sportivo del Comune di Vasanello. La proprietà è censita all'Agenzia per il Territorio di Viterbo al Foglio 16.

Le finalità del presente lavoro, in linea con il DM 14.01.2008, sono quindi quelle di investigare i terreni presenti e direttamente coinvolti nella realizzazione dell'opera, fornendo le caratteristiche fisico meccaniche e le categorie sismiche correlate alla stratigrafia presente.

A tale scopo è stata eseguita un'indagine dettagliata, con rilievi di superficie e sub-superficiali; si è quindi proceduto alla realizzazione di prove DPSH e prove sismiche indirette conformemente a quanto previsto R.R. 2/2012 per le aree sismiche classificate a **Medio Rischio Geologico**.



Stralcio catastale foglio 16

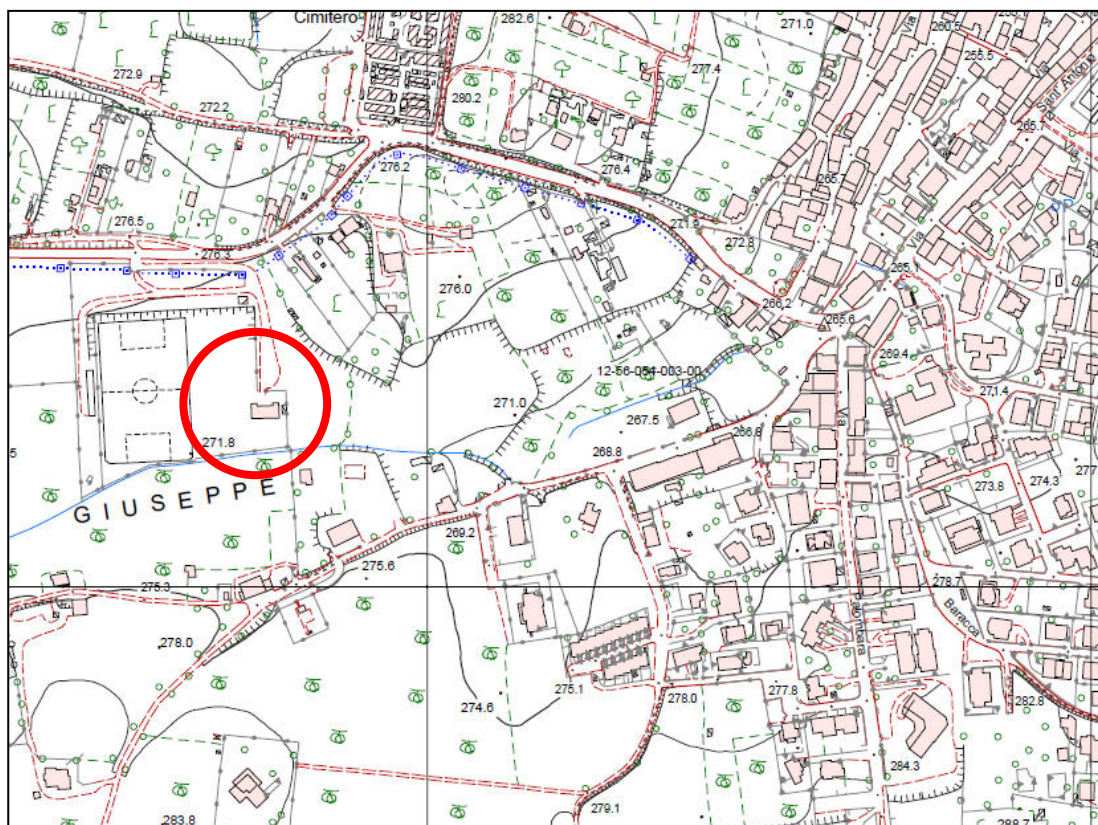
Il fine dello studio è quello di ricostruire la situazione litologica e stratigrafica dei primi metri superficiali interessati dagli interventi edificatori in progetto.

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

2.1 Ubicazione e morfologia

L'area oggetto di studio è compresa nel territorio del Comune di Vasanello (VT) e più precisamente in località "S. Giuseppe".

Da un punto di vista morfologico il settore risulta dominato dalla presenza dei vicini rilievi del M. Cimino e del M. Venere che rappresentano i residui di due principali edifici vulcanici Laziali, attivi in tempi diversi a partire dal tardo Pleistocene. Le successive messe in posto di materiali vulcanici hanno prodotto l'accumulo di potenti spessori di sedimenti, provocando un sollevamento dell'area e dando origine ad una estesa zona rilevata con forme tabulari e pendenze blande che diventano sempre minori man mano che ci si allontana dall'edificio vulcanico.



I tratti morfologici locali, risultato di un'intensa azione di modellamento da parte degli agenti atmosferici e delle acque incanalate superficiali, caratterizzano in maniera molto marcata il paesaggio circostante, determinando la presenza di rilievi e dorsali collinari alternate a valli anche profondamente incise nei litotipi vulcanici. Tale conformazione è il risultato di una prolungata azione erosiva lineare esercitata dai corsi fluviali e/o torrentizi, i quali originandosi sulle pendici collinari che

conducono ai rilievi del Cimino e del Vico si estendono in direzione radiale ad essi seguendo le naturali pendenze morfologiche.

L'area strettamente in esame si colloca al margine orientale di quello che si può definire il "Plateau" vulcanico Vicano-Cimino, con altezze medie di 265-280 m s.l.m.. La morfologia locale è dominata da forme blande caratteristiche degli altopiani con pendenze moderate o sub-orizzontali. Il sito in esame si colloca a circa 270 m s.l.m. in adiacenza ad un canale di raccolta acque meteoriche di conformazione naturale che drenando una fascia agricola ad ovest interessa una porzione urbanizzata di territorio.

In ogni caso non si evidenziano situazioni di precaria stabilità grazie alla presenza del substrato vulcanico che mediamente presenta buone caratteristiche geotecniche.

2.2 Geologia e stratigrafia dei terreni

L'area in esame ricade nel foglio 137 della Carta Geologica d'Italia, in un'area che si trova ai margini del dominio dei distretti vulcanici laziali.

Le vicende geologiche che portano alla situazione litologico-stratigrafica attuale si compongono di varie fasi. In seguito alle spinte orogenetiche che hanno portato alla messa in posto dell'edificio a falde appenninico, nell'area tirrenica si instaura una tettonica distensiva che causa un assottigliamento crostale con conseguente ribassamento di aree, che, già emerse, tornano nuovamente sotto il livello del mare. L'assottigliamento crostale che ne deriva facilita inoltre la risalita di magmi profondi con la formazione di edifici vulcanici che a partire dal tardo Pleistocene interessano con le loro attività la fascia compresa tra la Toscana e la Campania.



L'area in esame si colloca ai margini del settore interessato dall'azione di deposizione vulcanica degli apparati, Cimino prima e Vico in un secondo tempo. L'attività vulcanica sviluppatasi con modalità diverse ed in tempi diversi dai due centri eruttivi ha portato all'accumulo di potenti coltri di materiale effusivo, caratterizzato da chimismo e caratteristiche litologiche variabili, anche all'interno dei prodotti emessi dallo stesso vulcano.

Gli spessori di sedimenti prodotti durante il corso delle successive eruzioni sono notevoli e in generale diminuiscono man mano che ci si allontana dal centro di emissione; tuttavia trattandosi di depositi da colata (colate piroclastiche, colate laviche, colate ignimbriche) i maggiori spessori si sono accumulati in paleo morfologie favorevoli.

Per quanto riguarda il substrato sedimentario presente al di sotto della coltre vulcanica e visibile laddove l'erosione ha rimosso la copertura soprastante, nonché ai margini dei depositi vulcanici stessi, si nota che esso è un deposito relativamente recente plio-pleistocenico. La natura di questi sedimenti è di tipo argillo-sabbiosa, con la presenza anche delle frazioni più grossolane fino ad arrivare alle ghiaie presenti generalmente al tetto della successione.

Nell'area strettamente in esame i terreni presenti in affioramento sono relativi alla formazione dei tufi finali vicani e dei tufi rossi. I primi sono dei prodotti di ricaduta essenzialmente pomicei e cineritici che ricoprono la formazione litoide o pseudolitoide dei tufi rossi a scorie nere sempre di genesi vicana.

3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

La potente successione vulcanica che caratterizza da un punto di vista morfologico e litologico l'area in esame costituisce, anche per quanto riguarda l'assetto idrogeologico locale, il principale fattore condizionante.

Il complesso vulcanico infatti presenta una successione verticale piuttosto complessa, costituita da numerosi litotipi con caratteristiche idrogeologiche completamente diverse tra loro.

Si possono distinguere tre principali litotipi a diverse caratteristiche idrogeologiche:

lave litoidi: permeabili per fessurazione da raffreddamento;

cineriti: a bassa permeabilità

sabbie vulcaniche (pozzolane): a permeabilità intermedia, per porosità.

Tali litotipi presenti in successioni massive o stratificate e alternati tra loro, consentono una circolazione idrica molto frammentata e condizionata dalle numerose falde, anche sospese, poco importanti e talvolta sovrapposte.

La parte basale del complesso ospita un acquifero di notevole importanza per estensione e potenza e spesso in comunicazione con l'idrografia superficiale, sostenuto dalla sequenza sedimentaria di base a bassa permeabilità.

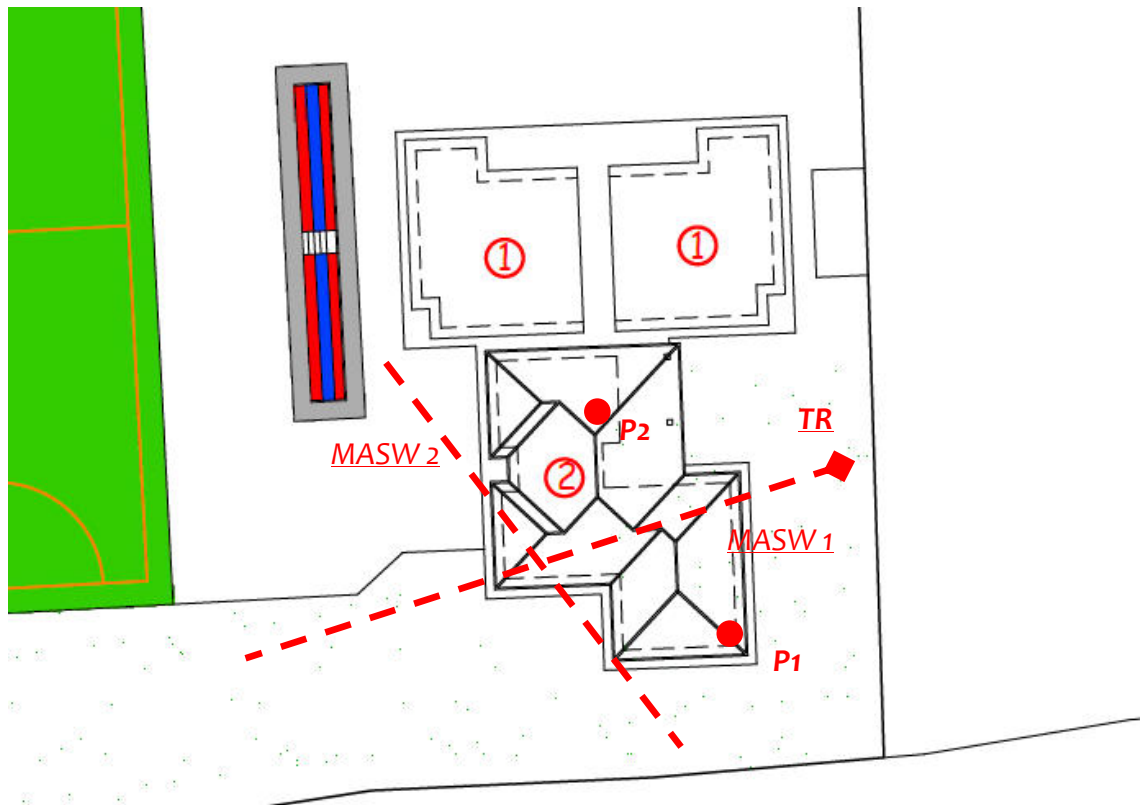
4 STATO DI FATTO E CARATTERISTICHE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Sulla base di quanto premesso pur restringendo i sedimenti presenti nel contesto deposizionale di tipo vulcanico, s'individuano superficialmente sia sedimenti di copertura rimaneggiati ed alterati, sia i terreni relativi al substrato a maggior competenza.

Da precedenti indagini geognostiche condotte nell'area e in seguito alle specifiche prove opportunamente eseguite anche nel sito d'interesse in previsione di realizzare quanto in progetto, è stato possibile discriminare la serie superficiale. Si tratta d'interventi edificativi consistenti essenzialmente nella realizzazione di una nuova struttura in prossimità degli spogliatoi esistenti. La costruzione (edificio 2 in legenda) in parte da adibire a spogliatoi e bagni è caratterizzata da un solo livello al piano campagna.



In funzione di quanto in progetto sono state eseguite le indagini previste come da regolamento regionale vigente.



La successione stratigrafica rappresentativa del sito in esame può essere considerata, anche alla luce di informazioni derivanti da siti limitrofi è la seguente:

- | | |
|----------------|--|
| 0.00 – 0.60 | Coperture terrose vulcaniche di colore marrone chiaro. |
| 0.60 – 1.80 | Sedimenti vulcanici a consistenza terrosa a bassa consistenza a luoghi inconcisi. |
| 1.80 – 5.0/5.3 | Sedimenti limosi plastici associabili a passaggio cineritici vulcanici a consistenza gradualmente crescente. |
| > 5.0/5.0 | Depositi vulcanici tufacei compatti |

4.1 Caratteristiche tecniche dei terreni di sedime

Considerato che il pacchetto stratigrafico di riferimento per il sito in esame rientra nella casistica individuata nell'area la discriminazione litotecnica si basa sui dati penetrometrici in possesso. Considerate le

locali variazioni l'acquisizione dei parametri di riferimento deve osservare regole di cautela.

I parametri medi per la sequenza stratigrafica dei vari strati individuati è la seguente.

	Prof. Letto Strato (m)	Peso naturale (kN/m ³)	Peso saturato (kN/m ³)	Coesione (kPa)	Angolo d'attrito (°)	Modulo Edometrico (MPa)	Modulo Winkler (kN/m ³)
Strato 1	0,60	16,0	16,50	4-6	22-23		
Strato 2	1,80	16,0	17,0	0-5	18-21	1,5-2,0	8000
Strato 3	5 – 5,3	17,5	18,0	6-7	25-27	3,0-4,0	15'000
Strato 4	> 7,0	18,5	18,8	8-10	29-31	8,0	> 35'000

Dove

- 1: Piroclastiti terrose e terre vegetali a granulometria fine. Media consistenza per essiccamento superficiale.
- 2: Piroclastiti terrose a granulometria fine di tipo sabbioso-argillosa. Tufiti rimaneggiate a bassissima consistenza.
- 3: Piroclastiti a consistenza terrosa e granulometria fine.
- 4: Piroclastite compatta passante a litoide.

Ne consegue l'evidente presenza di sedimenti a scadenti caratteristiche tecniche la cui presenza deve mettersi direttamente in relazione alla presenza del canale di raccolta acque meteoriche e/o di riporti.

5 CONSIDERAZIONI SISMICHE

Coordinate WGS84 del sito Lat. 42,413128° Long. 12,345499°

A seguito dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/3/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" pubblicata l'8 maggio 2003, il territorio comunale di Vasanello è stato classificato sismico ed inserito in Zona sismica 3.

Con la DGR Lazio n°387 del 22.05.2009 (Bur Lazio 24/2009; S.O. 106) attualmente vigente, che rivede globalmente i criteri di valutazione della pericolosità sismica del territorio regionale, il Comune di Vasanello è stato inserito nella **sottozona 2B**.

Di seguito si riporta la misurazione delle V_{s30} mediante indagini indirette eseguite attraverso misure HVSR e MASW.

Ai fini della definizione dell'azione sismica nei calcoli di progetto, i terreni in esame possono riferirsi con buona approssimazione alla categoria **"C – [depositi di sabbie mediamente addensate o di argille di media consistenza, con spessori variabili da diverse decine fino a**

centinaia di metri caratterizzati da valori di VS30 compresi tra 180 e 360 m/s (ovvero resistenza penetrometrica $15 < NSPT < 50$ o coesione non drenata $70 < c_u < 250$ kPa)].".

In relazione alle condizioni topografiche del sito in esame (Tab. 3.2.IV) si definisce la Categoria T1 [superficie pianeggiante, pendii e rilievi solati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$] corrispondente ad un Coefficiente di Amplificazione Topografica $ST = 1.00$

6 CONCLUSIONI

A seguito dei rilievi e delle indagini dirette di tipo geognostico comprensive di prove in sito, si è ricavata la seguente situazione.

L'area indagata è caratterizzata dalla presenza di uno spessore superficiale di sedimenti a bassa consistenza la cui natura è strettamente dipendente dal contesto antropizzato degli impianti sportivi per le livellazioni e per la realizzazione di una copertura ad elevata capacità drenante.



A circa 1,80 m dal p.c., in maniera omogenea nel sedime d'interesse sono stati individuati sedimenti vulcanici a granulometria fine a consistenza gradualmente crescente in profondità. Oltre i 5 m circa dal p.c., lo stato di aggregazione dei terreni che comunque si mantengono a consistenza terrosa aumenta sensibilmente. Si tratta della serie vulcanica dei tufi rossi vicani e delle piroclastici/cineriti ad essi associate.

Il contesto geomorfologico presenta un andamento pianeggiante che determina una generale stabilità dell'area in esame. Scendendo

nel dettaglio morfologico oltre a rilevare l'inesistenza di forme di franosità, si evidenzia l'inesistenza di fasce di ruscellamento che attualmente sono organizzate da un reticolo antropico in area urbana.

Nel contesto del progetto in esame appare quindi evidente che in relazione alle modeste strutture da eseguire sarà possibile perseguire lo scopo di procedere a dimensionare fondazioni di tipo diretto. Considerata l'inesistenza di falde superficiale si escludono fenomeni di liquefazione.

ALLEGATI

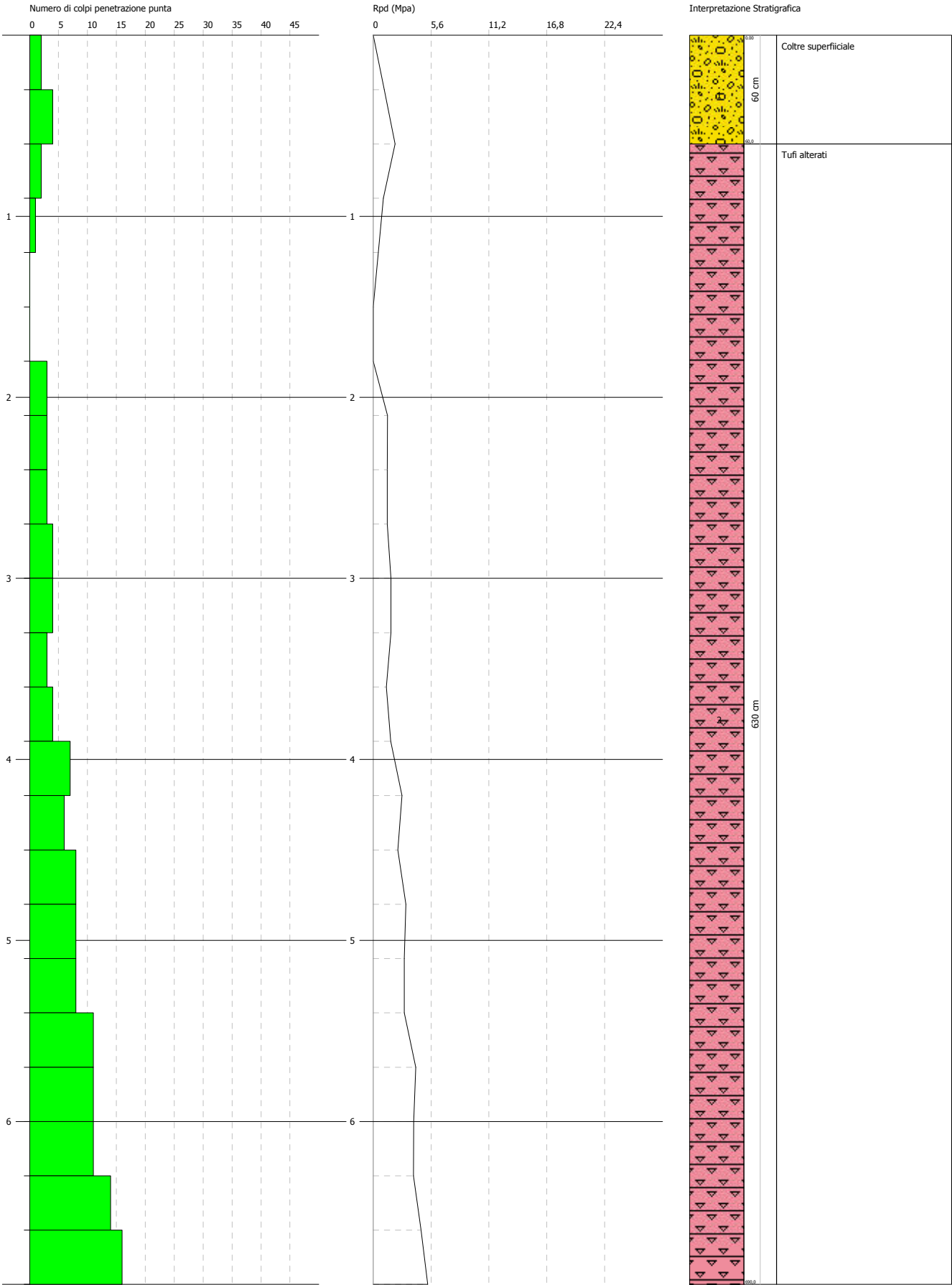
- **Prove Penetrometriche DPSH**
 - **Sismica indiretta**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.1
Strumento utilizzato... DPSH GEDIS

Committente: Comune di Vasanello
Cantiere: Campo sportivo
Località: Vasanello - VITERBO

Data: 17/02/2016

Scala 1:30



PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato...

DPSH GEDIS

Prova eseguita in data

17/02/2016

Profondità prova

6.90 mt

Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.30	2	0.853	10.89	12.77	0.54	0.64
0.60	4	0.847	21.64	25.55	1.08	1.28
0.90	2	0.842	10.75	12.77	0.54	0.64
1.20	1	0.836	5.04	6.02	0.25	0.30
1.50	0	0.831	0.00	0.00	0.00	0.00
1.80	0	0.826	0.00	0.00	0.00	0.00
2.10	3	0.822	14.05	17.09	0.70	0.85
2.40	3	0.817	13.97	17.09	0.70	0.85
2.70	3	0.813	13.90	17.09	0.69	0.85
3.00	4	0.809	17.49	21.63	0.87	1.08
3.30	4	0.805	17.40	21.63	0.87	1.08
3.60	3	0.801	12.99	16.22	0.65	0.81
3.90	4	0.797	17.24	21.63	0.86	1.08
4.20	7	0.794	28.58	36.01	1.43	1.80
4.50	6	0.790	24.39	30.86	1.22	1.54
4.80	8	0.787	32.39	41.15	1.62	2.06
5.10	8	0.784	30.77	39.24	1.54	1.96
5.40	8	0.781	30.65	39.24	1.53	1.96
5.70	11	0.778	41.99	53.96	2.10	2.70
6.00	11	0.775	39.99	51.56	2.00	2.58
6.30	11	0.773	39.85	51.56	1.99	2.58
6.60	14	0.720	47.28	65.63	2.36	3.28
6.90	16	0.718	53.85	75.00	2.69	3.75

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm ²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m ³)	Peso unità di volume saturo (t/m ³)	Tension e efficace (Kg/cm ²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione
0.6	3	19.17066	Incoerente	0	1.47	1.88	0.04	1.16	3.49	Coltre superficiale
6.9	6.05	30.28557	Incoerente	0	1.62	1.9	0.6	1.16	7.05	Tufi alterati

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1**TERRENI INCOERENTI I**

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) Coltre superficiale	3.49	0.00-0.60	3.49	Gibbs & Holtz 1957	19.47
Strato (2) Tufi alterati	7.05	0.60-6.90	7.05	Gibbs & Holtz 1957	23.14

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Coltre superficiale	3.49	0.00-0.60	3.49	Sowers (1961)	28,98
Strato (2) Tufi alterati	7.05	0.60-6.90	7.05	Sowers (1961)	29,97

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm²)
Strato (1) Coltre superficiale	3.49	0.00-0.60	3.49	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato (2) Tufi alterati	7.05	0.60-6.90	7.05	Bowles (1982) Sabbia Media	---

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm²)
Strato (1) Coltre superficiale	3.49	0.00-0.60	3.49	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	34.63
Strato (2) Tufi alterati	7.05	0.60-6.90	7.05	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	41.95

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) Coltre superficiale	3.49	0.00-0.60	3.49	Classificazione A.G.I	SCIOLTO
Strato (2) Tufi alterati	7.05	0.60-6.90	7.05	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m³)
Strato (1) Coltre superficiale	3.49	0.00-0.60	3.49	Meyerhof ed altri	1.47
Strato (2) Tufi alterati	7.05	0.60-6.90	7.05	Meyerhof ed altri	1.62

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m³)
Strato (1) Coltre superficiale	3.49	0.00-0.60	3.49	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.88
Strato (2) Tufi alterati	7.05	0.60-6.90	7.05	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.90

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato (1) Coltre superficiale	3.49	0.00-0.60	3.49	(A.G.I.)	0.35
Strato (2) Tufi alterati	7.05	0.60-6.90	7.05	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm²)
Strato (1) Coltre superficiale	3.49	0.00-0.60	3.49	Ohsaki (Sabbie pulite)	210.46
Strato (2) Tufi alterati	7.05	0.60-6.90	7.05	Ohsaki (Sabbie pulite)	407.58

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) Coltre superficiale	3.49	0.00-0.60	3.49	Ohta & Goto (1978) Limi	67.32
Strato (2) Tufi alterati	7.05	0.60-6.90	7.05	Ohta & Goto (1978) Limi	123.78

Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_H / P_0$

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
Strato (1) Coltre superficiale	3.49	0.00-0.60	3.49	Navfac 1971-1982	0.63
Strato (2) Tufi alterati	7.05	0.60-6.90	7.05	Navfac 1971-1982	1.46

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

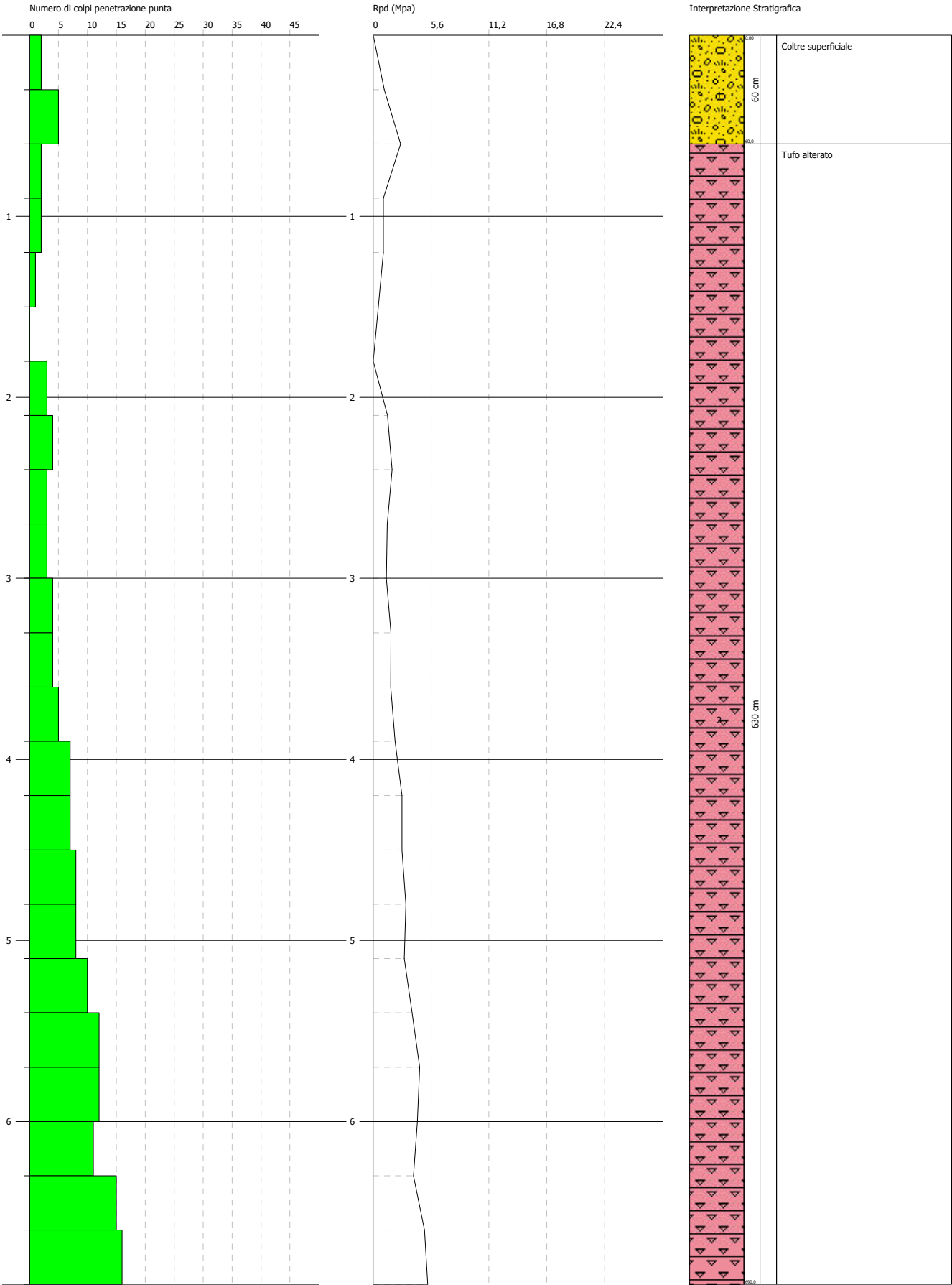
Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Qc (Kg/cm²)
Strato (1) Coltre superficiale	3.49	0.00-0.60	3.49	Robertson 1983	6.98
Strato (2) Tufi alterati	7.05	0.60-6.90	7.05	Robertson 1983	14.10

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Nr.2
Strumento utilizzato... DPSH GEDIS

Committente: Comune di Vasanello
Cantiere: Campo sportivo
Località: Vasanello - VITERBO

Data: 17/02/2016

Scala 1:30



PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato...
Prova eseguita in data
Profondità prova
Falda non rilevata

DPSH GEDIS
17/02/2016
6.90 mt

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm²)	Res. dinamica (Kg/cm²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm²)
0.30	2	0.853	10.89	12.77	0.54	0.64
0.60	5	0.847	27.05	31.93	1.35	1.60
0.90	2	0.842	10.75	12.77	0.54	0.64
1.20	2	0.836	10.07	12.05	0.50	0.60
1.50	1	0.831	5.01	6.02	0.25	0.30
1.80	0	0.826	0.00	0.00	0.00	0.00
2.10	3	0.822	14.05	17.09	0.70	0.85
2.40	4	0.817	18.63	22.79	0.93	1.14
2.70	3	0.813	13.90	17.09	0.69	0.85
3.00	3	0.809	13.12	16.22	0.66	0.81
3.30	4	0.805	17.40	21.63	0.87	1.08
3.60	4	0.801	17.32	21.63	0.87	1.08
3.90	5	0.797	21.55	27.03	1.08	1.35
4.20	7	0.794	28.58	36.01	1.43	1.80
4.50	7	0.790	28.46	36.01	1.42	1.80
4.80	8	0.787	32.39	41.15	1.62	2.06
5.10	8	0.784	30.77	39.24	1.54	1.96
5.40	10	0.781	38.31	49.05	1.92	2.45
5.70	12	0.778	45.81	58.86	2.29	2.94
6.00	12	0.775	43.62	56.25	2.18	2.81
6.30	11	0.773	39.85	51.56	1.99	2.58
6.60	15	0.720	50.65	70.32	2.53	3.52
6.90	16	0.718	53.85	75.00	2.69	3.75

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd (Kg/cm²)	Tipo	Clay Fraction (%)	Peso unità di volume (t/m³)	Peso unità di volume saturo (t/m³)	Tensione efficace (Kg/cm²)	Coeff. di correlaz. con Nspt	Nspt	Descrizione
0.6	3.5	22.33179	Incoerente	0	1.5	1.88	0.05	1.16	4.08	Coltre superficiale
6.9	6.52	32.73289	Incoerente	0	1.64	1.9	0.61	1.16	7.6	Tufo alterato

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.2

TERRENI INCOERENTI I

Densità relativa

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Densità relativa (%)
Strato (1) Coltre superficiale	4.08	0.00-0.60	4.08	Gibbs & Holtz 1957	22.25

Strato (2) Tufo alterato	7.6	0.60-6.90	7.6	Gibbs & Holtz 1957	24.43
-----------------------------	-----	-----------	-----	-----------------------	-------

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Angolo d'attrito (°)
Strato (1) Coltre superficiale	4.08	0.00-0.60	4.08	Sowers (1961)	29.14
Strato (2) Tufo alterato	7.6	0.60-6.90	7.6	Sowers (1961)	30.13

Modulo di Young

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato (1) Coltre superficiale	4.08	0.00-0.60	4.08	Bowles (1982) Sabbia Media	---
Strato (2) Tufo alterato	7.6	0.60-6.90	7.6	Bowles (1982) Sabbia Media	---

Modulo Edometrico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato (1) Coltre superficiale	4.08	0.00-0.60	4.08	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	35.84
Strato (2) Tufo alterato	7.6	0.60-6.90	7.6	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	43.08

Classificazione AGI

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) Coltre superficiale	4.08	0.00-0.60	4.08	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Strato (2) Tufo alterato	7.6	0.60-6.90	7.6	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO

Peso unità di volume

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma (t/m ³)
Strato (1) Coltre superficiale	4.08	0.00-0.60	4.08	Meyerhof ed altri	1.50
Strato (2) Tufo alterato	7.6	0.60-6.90	7.6	Meyerhof ed altri	1.64

Peso unità di volume saturo

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Gamma Saturo (t/m ³)
Strato (1) Coltre superficiale	4.08	0.00-0.60	4.08	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.88
Strato (2) Tufo alterato	7.6	0.60-6.90	7.6	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.90

Modulo di Poisson

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Poisson
Strato (1) Coltre superficiale	4.08	0.00-0.60	4.08	(A.G.I.)	0.35
Strato (2) Tufo alterato	7.6	0.60-6.90	7.6	(A.G.I.)	0.34

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato (1) Coltre superficiale	4.08	0.00-0.60	4.08	Ohsaki (Sabbie pulite)	243.74
Strato (2) Tufo alterato	7.6	0.60-6.90	7.6	Ohsaki (Sabbie pulite)	437.40

Velocità onde di taglio

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Velocità onde di taglio (m/s)
Strato (1) Coltre superficiale	4.08	0.00-0.60	4.08	Ohta & Goto (1978) Limi	69.16
Strato (2) Tufo alterato	7.6	0.60-6.90	7.6	Ohta & Goto (1978) Limi	125.4

Coefficiente spinta a Riposo $K_0 = \sigma_H / P_0$

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	K_0
Strato (1) Coltre superficiale	4.08	0.00-0.60	4.08	Navfac 1971-1982	0.77
Strato (2) Tufo alterato	7.6	0.60-6.90	7.6	Navfac 1971-1982	1.58

 Q_c (Resistenza punta Penetrometro Statico)

Descrizione	Nspt	Prof. Strato (m)	Nspt corretto per presenza falda	Correlazione	Q_c (Kg/cm ²)
Strato (1) Coltre superficiale	4.08	0.00-0.60	4.08	Robertson 1983	8.16
Strato (2) Tufo alterato	7.6	0.60-6.90	7.6	Robertson 1983	15.20

REPORT MASW N°1

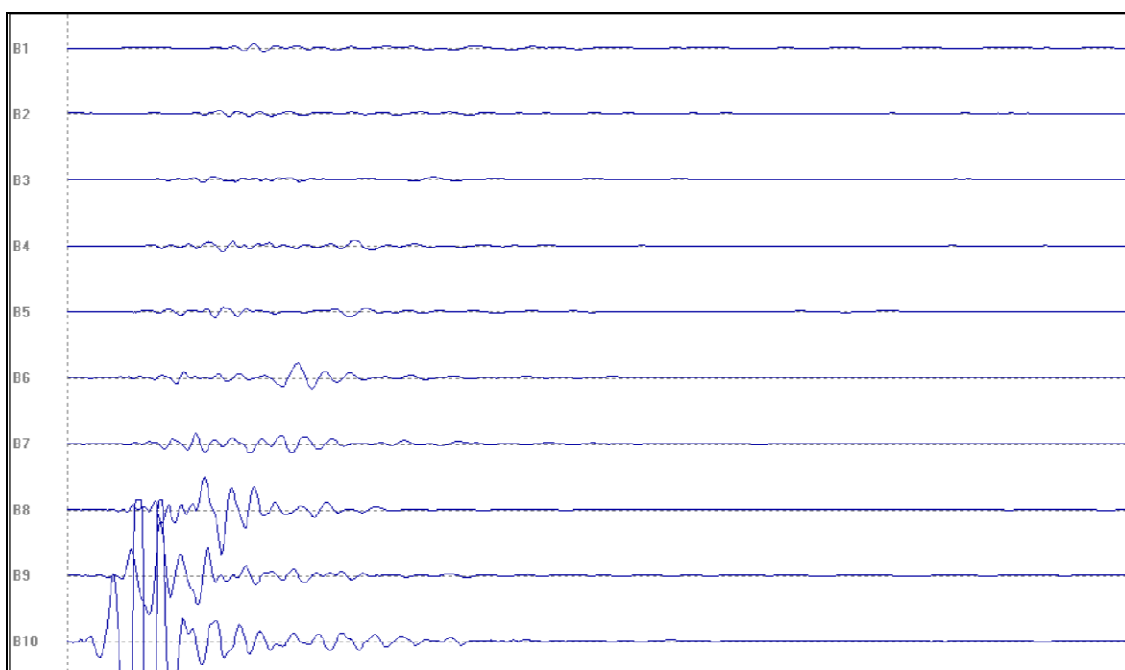
VASANELLO, Impianti sportivi

Start recording: 17/02/16 12:04:08 End recording: 17/02/16 12:13:20
Trace length: 0h09'12".
Sampling rate: 1024 Hz

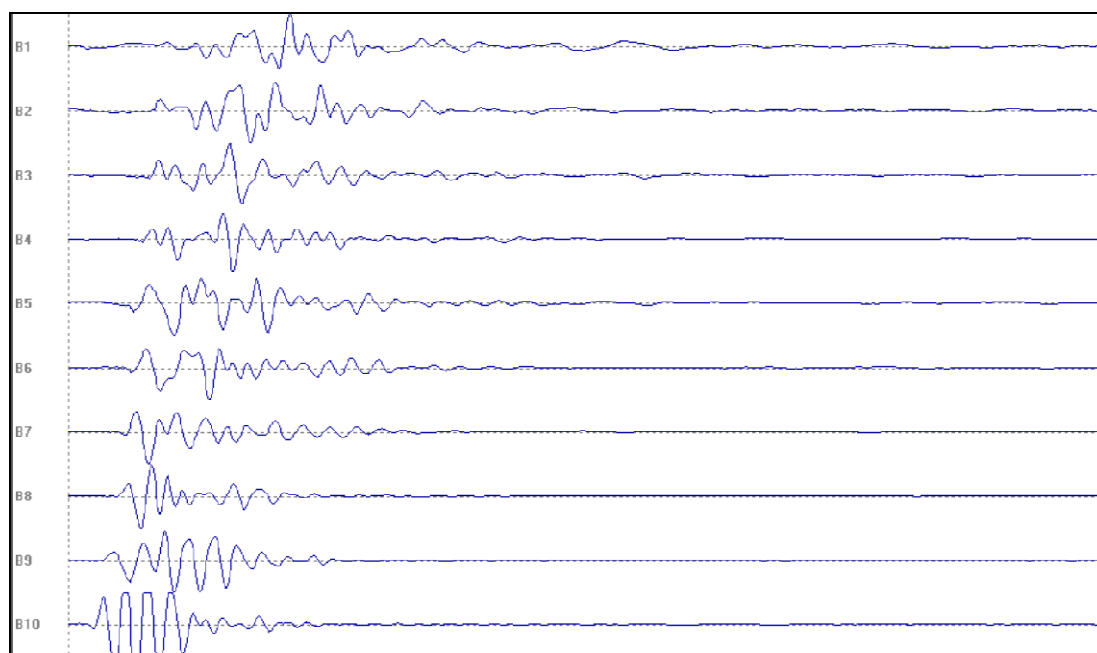
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

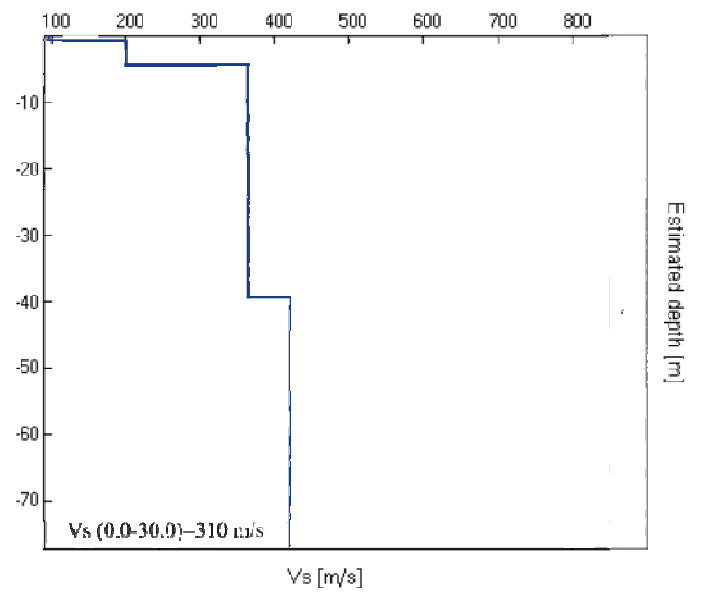
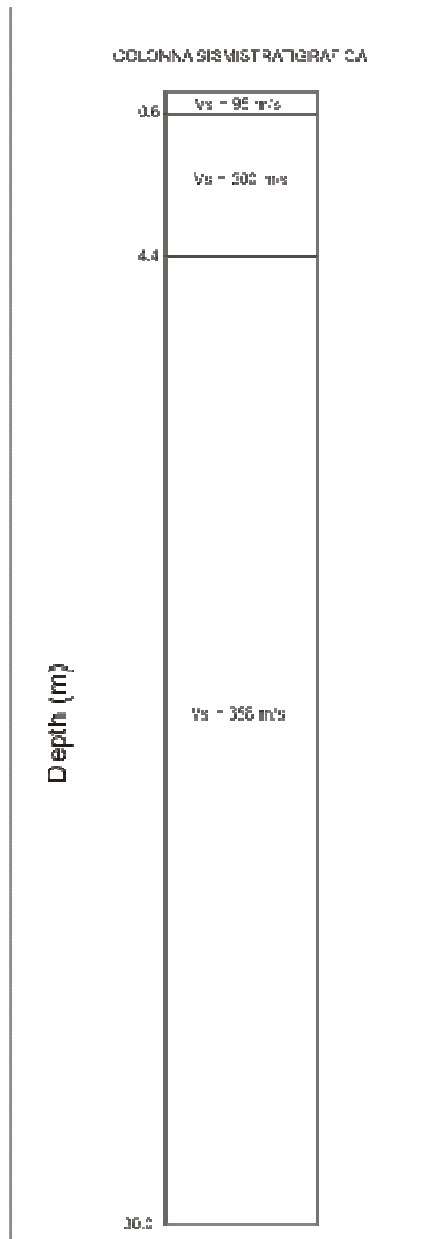
Array geometry (x): 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 m.

COMMON SHOT GATER PER LE ONDE DI RAYLEIGH

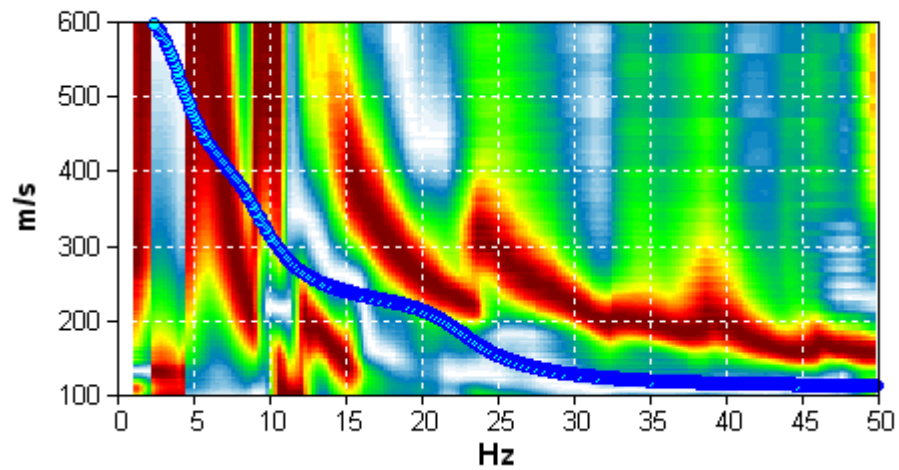


COMMON SHOT GATER PER LE ONDE DI LOVE





MODELLED RAYLEIGH WAVE PHASE VELOCITY DISPERSION CURVE



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
0.6	0.60	95	0.35
4.4	3.8	200	0.35
40.2	35.80	358	0.35
inf.	inf.	435	0.35

Vs (0.0-30.0) = 310 m/s

REPORT MASW N°2

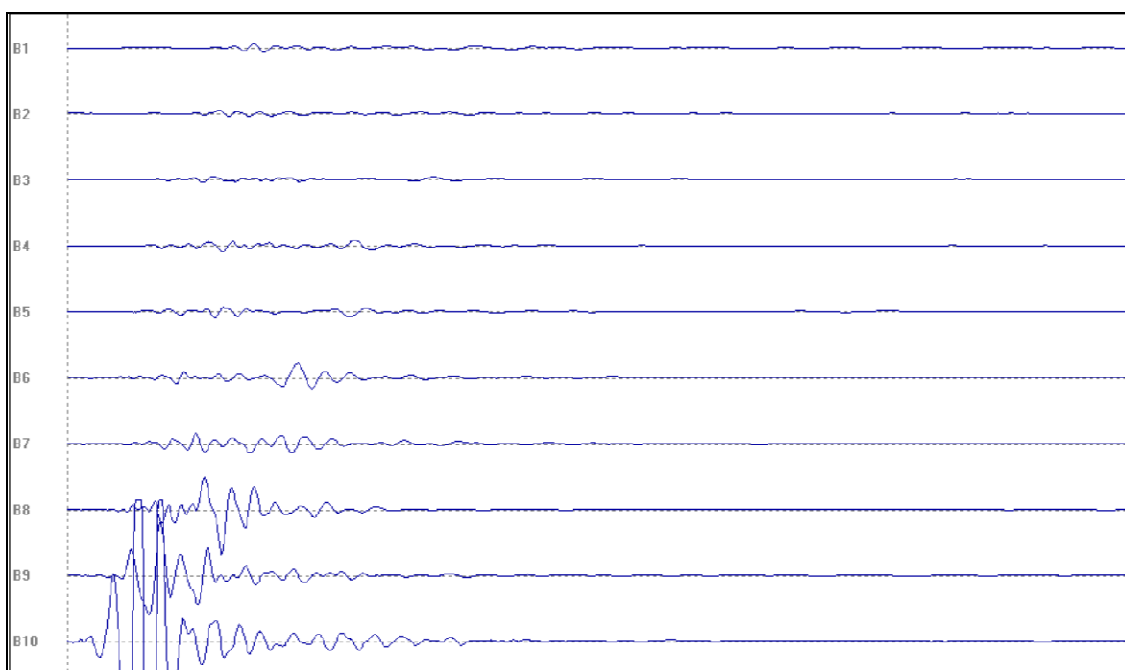
VASANELLO, Impianti sportivi

Start recording: 17/02/16 12:20:15 End recording: 17/02/16 12:28:20
Trace length: 0h08'05".
Sampling rate: 1024 Hz

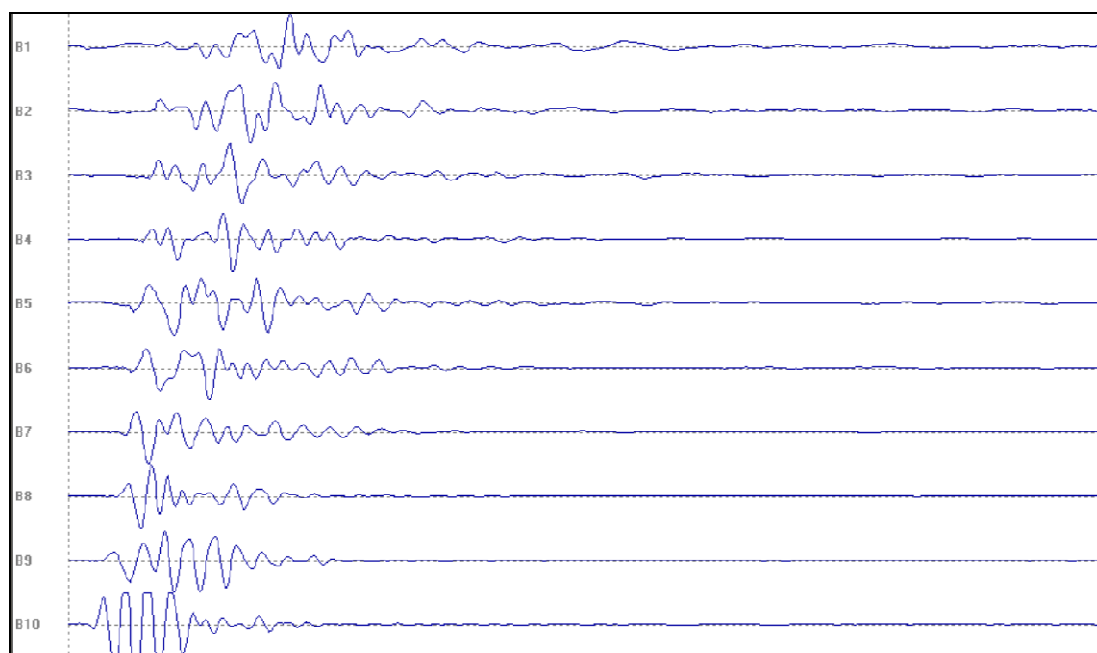
Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

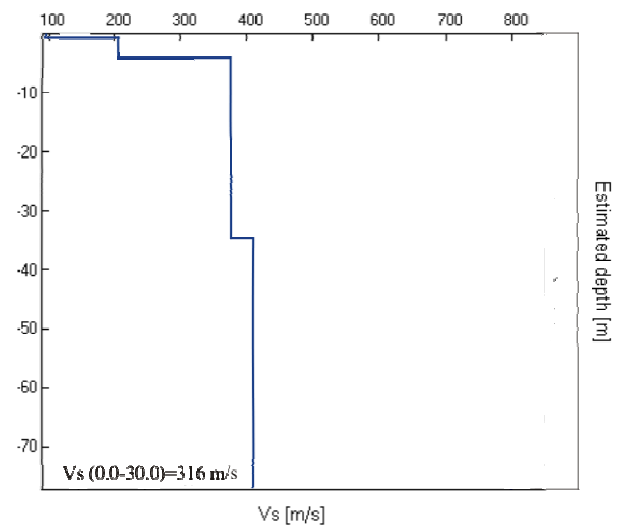
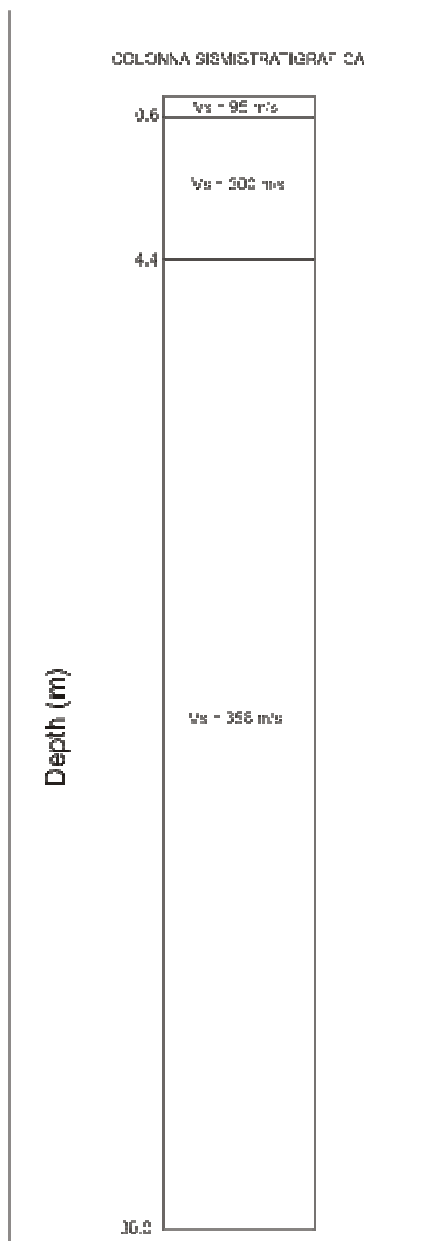
Array geometry (x): 0.0 3.0 6.0 9.0 12.0 15.0 18.0 21.0 24.0 27.0 30.0 m.

COMMON SHOT GATER PER LE ONDE DI RAYLEIGH

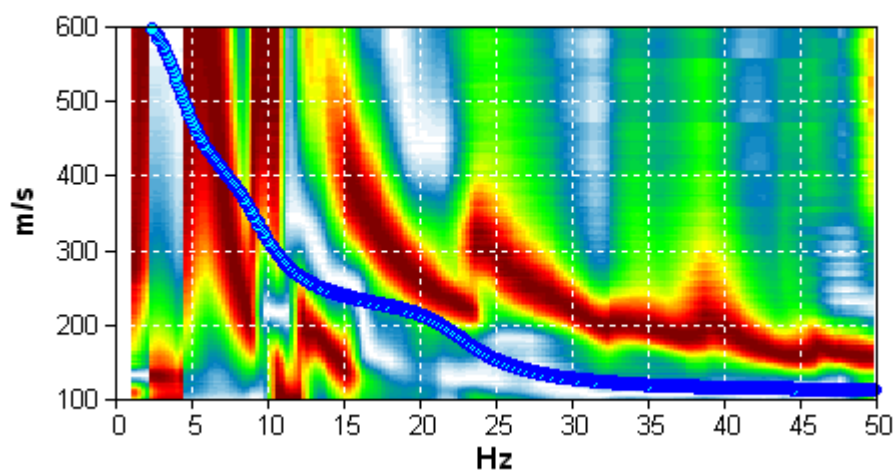


COMMON SHOT GATER PER LE ONDE DI LOVE





MODELLED RAYLEIGH WAVE PHASE VELOCITY DISPERSION CURVE



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
0.7	0.70	85	0.35
4.1	3.40	210	0.35
38.7	34.60	365	0.35
inf.	inf.	415	0.35

Vs (0.0-30.0) = 316 m/s

REPORT TROMINO

VASANELLO, Impianti sportivi

Instrument: TEP-0032/01-09

Start recording: 17/02/16 11:45:13 End recording: 17/02/16 11:57:14

Channel labels: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

GPS data not available

Trace length: 0h12'00". Analyzed 86% trace (manual window selection)

Sampling rate: 128 Hz

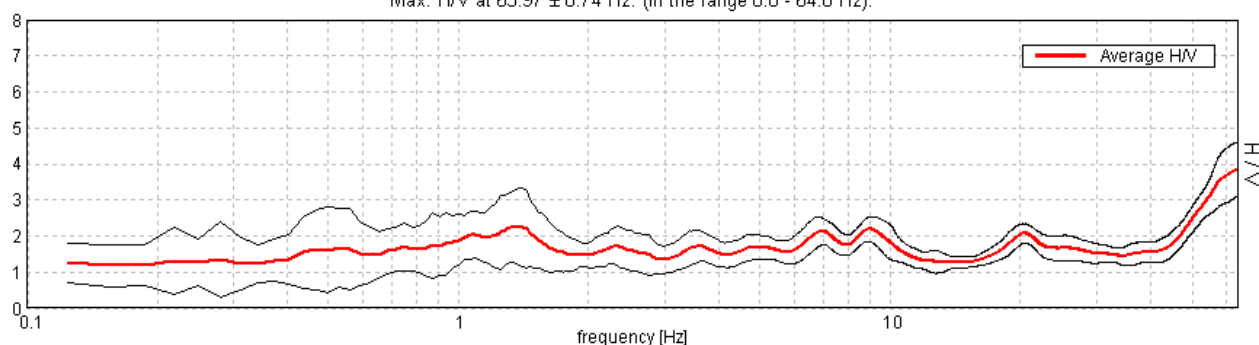
Window size: 20 s

Smoothing type: Triangular window

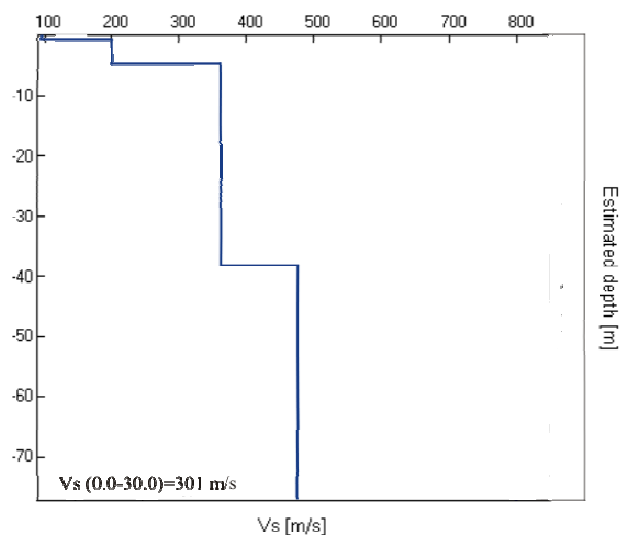
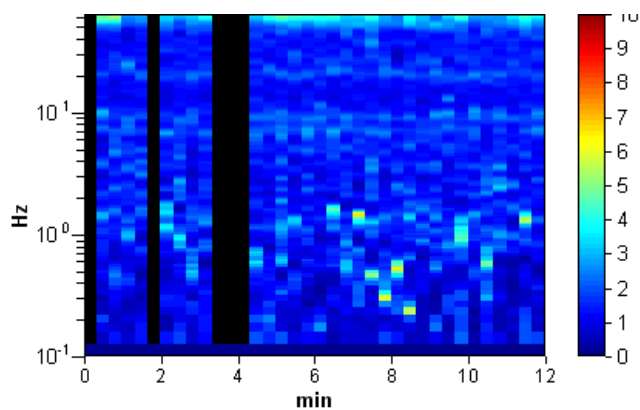
Smoothing: 10%

HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO

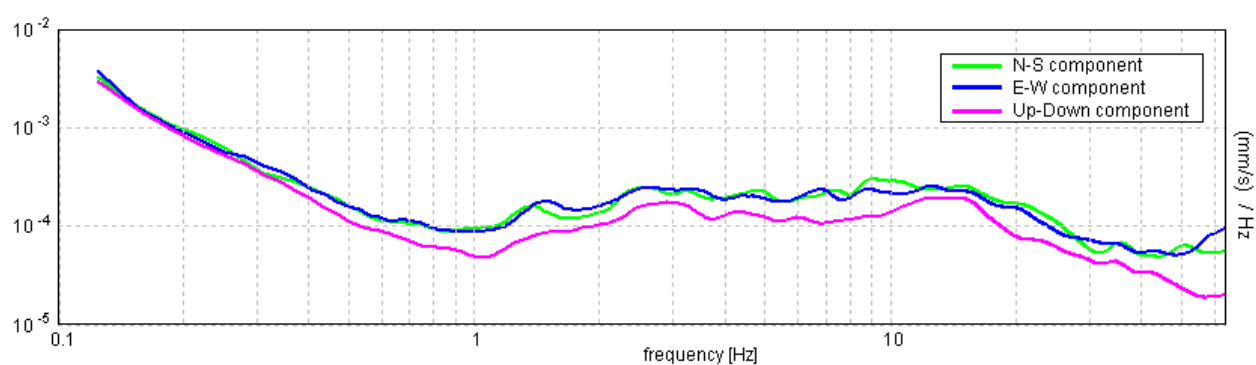
Max. H/V at 63.97 ± 0.74 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



H/V TIME HISTORY

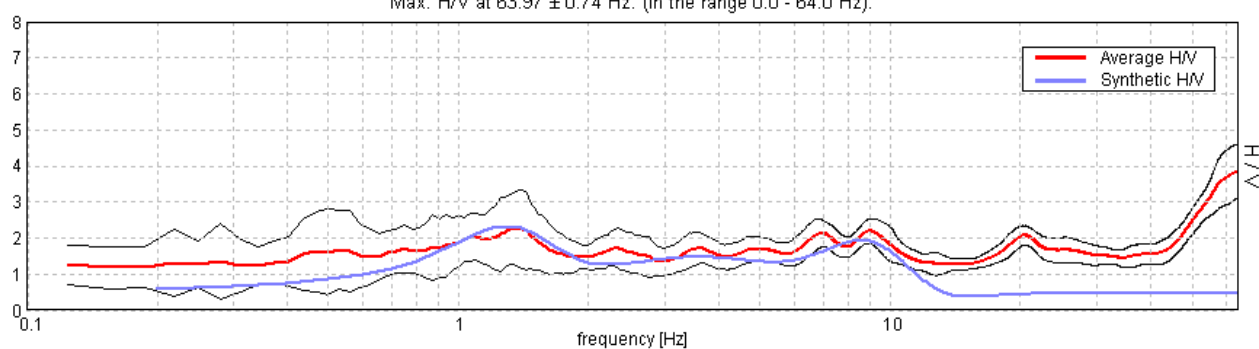


SINGLE COMPONENT SPECTRA



EXPERIMENTAL vs. SYNTHETIC H/V

Max. H/V at 63.97 ± 0.74 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
0.6	0.6	90	0.35
4.50	3.90	200	0.35
39.50	35.00	350	0.35
inf	Inf.	480	0.35

Vs (0.0-30.0) = 301 m/s

[According to the SESAME, 2005 guidelines. **Please read carefully the *Grilla* manual before interpreting the following tables.**]

Max. H/V at 63.97 ± 0.74 Hz (in the range 0.0 - 64.0 Hz).

Criteria for a reliable H/V curve

[All 3 should be fulfilled]

$f_0 > 10 / L_w$	63.97 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	39660.6 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$ if $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Exceeded 0 out of 1026 times	OK	

Criteria for a clear H/V peak

[At least 5 out of 6 should be fulfilled]

Exists f^- in $[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	46.313 Hz	OK	
Exists f^+ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	3.87 > 2	OK	
$f_{\text{peak}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.00556 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.35572 < 3.19844$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3623 < 1.58$	OK	

L_w	window length
n_w	number of windows used in the analysis
$n_c = L_w n_w f_0$	number of significant cycles
f	current frequency
f_0	H/V peak frequency
σ_f	standard deviation of H/V peak frequency
$\varepsilon(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	H/V peak amplitude at frequency f_0
$A_{H/V}(f)$	H/V curve amplitude at frequency f
f^-	frequency between $f_0/4$ and f_0 for which $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequency between f_0 and $4f_0$ for which $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	standard deviation of $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ is the factor by which the mean $A_{H/V}(f)$ curve should be multiplied or divided
$\sigma_{\log H/V}(f)$	standard deviation of $\log A_{H/V}(f)$ curve
$\theta(f_0)$	threshold value for the stability condition $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Threshold values for σ_f and $\sigma_A(f_0)$

Freq. range [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ for $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ for $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20