



REGIONE VENETO



COMUNE DI VITTORIO VENETO



PROVINCIA DI TREVISO

PRC - Piano Regolatore Comunale

Articolo 12 Legge Regionale 23 aprile 2004, n° 11

PI - Piano degli Interventi

Articoli 17 e 18 Legge Regionale 23 aprile 2004, n° 11



Terremoto 30 ottobre 2016 - Norcia

STUDIO HgeO

35040 CASALE DI SCODOSIA (PD)
3032 FIESSO D'ARTICO (VE)
45021 BADIA POLESINE (RO)
vox 0425 59.48.42 - fax 0425 59.58.00
web site: www.hgeo.it
email: hgeo@hgeo.it



Baratto Filippo
geologo

Studio di Microzonazione sismica delle aree interessate da possibile futura urbanizzazione.

ai sensi della DGR 1572 del 03.09.2013

Data: Luglio 2017

Cod. 0915-17 E

Rev. 00

INDICE

1	PREMESSA	1
2	NORMATIVA E INDIRIZZI DI LAVORO	2
3	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO.....	6
4	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E TETTONICO	7
4.1	CENNI DI GEOMORFOLOGIA LOCALE	7
4.2	SINTESI CRONOLOGICA DELL'EVOLUZIONE GEOLOGICA LOCALE.....	8
4.3	LITOLOGIA.....	12
4.3.1	LITOLOGIE PRE-QUATERNARIE	12
4.3.2	LITOLOGIE QUATERNARIE.....	12
4.4	INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO.....	13
4.4.1	RETE IDRICA SUPERFICIALE	13
4.4.2	ASSETTO IDROGEOLOGICO	15
4.5	ASSETTO TETTONICO	15
5	CARATTERIZZAZIONE SISMOGENETICA DEL TERRITORIO.....	17
5.1	SISMICITÀ STORICA DEI DISTRETTI	22
5.2	SISMICITÀ STRUMENTALE DEI DISTRETTI.....	24
5.3	SORGENTI SISMOGENETICHE	27
5.4	SISMICITA' STORICA DEL TERRITORIO COMUNALE.....	28
5.5	PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE.....	29
5.6	DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE	32
5.7	ASPETTI NORMATIVI-AMMINISTRATIVI	33
6	SINTESI DEGLI ELABORATO DEL 1° LIVELLO	34
6.1	CARTA DELLE INDAGINI	34
6.2	CARTA GEOLOGICO-TECNICA (CGT_MS)	36
6.3	CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)	42
6.3.1	ELEMENTI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA.....	42
6.3.2	AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA	43
6.3.3	AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA	55
6.4	DEFINIZIONE DELLE ZONE STABILI ED INSTABILI SISMICAMENTE	56
6.4.1	ZONE STABILI NON SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA	56
6.4.2	ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA	56
6.4.3	ZONE INSTABILI PER AZIONE SISMICA	57
6.5	DESCRIZIONE DELLA CARTA MOPS	57
6.5.1	ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA	57
6.5.2	ZONE INSTABILI PER AZIONE SISMICA	58
7	ELABORATI DEL 2° LIVELLO.....	61
7.1	PRINCIPI DI BASE.....	61
7.2	AMPLIFICAZIONE MORFOLOGICA.....	61
7.3	VERIFICA PRELIMINARE DI 3° LIVELLO SUL VERSANTE DI NOVE	69
7.4	AMPLIFICAZIONE LITOLOGICA	75
7.4.1	AMPLIFICAZIONE LITOLOGICA E GEOMETRICA	75
7.4.2	AMPLIFICAZIONE LITOLOGICA.....	77
7.5	RISULTATI DELLO STUDIO DI 2° LIVELLO	80
7.5.1	ACCELERAZIONE MASSIMA DEL SUOLO - PGA.....	80
7.5.2	RIGIDITA' DEL SUOLO.....	80

7.5.3 STIMA DEL PERIODO DI RISONANZA FONDAMENTALE DEL TERRENO	81
7.5.4 CLASSE DI SUOLO	82
7.6 CARTA DI MICROZONAZIONE SISMICA MS2	84
7.7 CARTA DI SUSCETTIBILITA' ALLA FRANOSITA' SISMOIDOTTA	86
7.7.1 METODOLOGIA.....	86
7.7.2 DESCRIZIONE DEI RISULTATI E DELLA CARTA DELLA SUSCETTIBILITÀ	89
7.8 CARTA DELLE VS30	91
7.9 SOTTOSUOLO E FREQUENZE	91
7.9.1 FREQUENZA NATURALE E STRUTTURE	92
8 PRESCRIZIONI PER LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA	94
8.1 AREE STABILI SUSCETTIBILI AD AMPLIFICAZIONE SISMICA	94
8.2 AREE INSTABILI.....	95
8.2.1 ZONE DI ATTENZIONE $Z_{A_{FAC}}$	98
8.2.2 ZONE DI ATTENZIONE $Z_{A_{LQ}}$	102
8.2.3 ZONE DI ATTENZIONE PER FRANE SISMOINDOTTE $Z_{A_{FR}}$	105
8.2.4 ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI $Z_{A_{ID}}$	109
9 CONCLUSIONI	109
10 BIBLIOGRAFIA.....	110

ELABORATI:

Allegato: H (Indagini)

Tavole: Carta delle Indagini (CI)

Carta geologico-tecnica - CGT

Carta delle Microzone Omogenee in prospettiva sismica - MOPS

Carta di Microzonazione sismica - MS

Carta della suscettibilità dei versanti - S

Carta delle Vs30

Carta delle Frequenze F0

Carta delle Sezioni

1 PREMESSA

La presente Relazione viene prodotta ai sensi delle vigenti disposizioni regionali in materia di Microzonazione sismica di supporto agli strumenti urbanistici (Linee Guida regionali della DGR 1572/2013), mentre si rimandano le verifiche geologiche e sismiche indicate nelle NTC2008 alla fase progettuale dell'iter edificatorio futuro, non conoscendo alla data odierna né le esatte zone di possibile espansione, né tantomeno il carico edilizio che ne deriverà.

La microzonazione sismica (MS), cioè la suddivisione dettagliata del territorio in base al comportamento dei terreni durante un evento sismico con i possibili effetti indotti dallo scuotimento, è uno strumento di prevenzione e riduzione del rischio sismico particolarmente efficace se realizzato e applicato già in fase di pianificazione urbanistica.

In particolare, con la Delibera della Giunta n. 1572/2013 (BUR n.81 del 24.09.2013), la Regione Veneto ha ritenuto di integrare la documentazione da allegare alla pianificazione urbanistica con lo studio di Microzonazione sismica", il quale deve fornire un supporto sulle modalità costruttive degli interventi, in modo da garantire un'adeguata sicurezza degli insediamenti e delle infrastrutture.

A tale norma sono state allegate le "Linee Guida Regionali (Allegato A) per la microzonazione sismica (D.G.R. 71/2008, D.G.R. 2877/2008 e D.lgs. 163/2006", abrogando nel contesto la D.G.R. n. 3308/08; nonché l'elenco dei comuni veneti soggetti agli studio di microzonazione sismica (Allegato B della DGR).

La valutazione di compatibilità sismica non sostituisce ulteriori studi e atti istruttori di qualunque tipo richiesti al soggetto promotore dalla normativa statale e regionale, in quanto applicabili.

Si rammenta che l'Amministrazione comunale di Vittorio Veneto a seguito dell'entrata in vigore della DGR n. 1896/2014 e della DGR n. 598 del 21 aprile 2015 finalizzate a finanziare gli studi di microzonazione sismica comunale, ma anche gli interventi strutturali di rafforzamento locale o di miglioramento sismico relativo a costruzioni pubbliche e private, come da OCDPC 171/2014, ha redatto lo studio di Microzonazione di 1° Livello nonché l'Analisi della Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) dell'insediamento urbano in territorio comunale (cod. HgeO n. 895-15 E), al quale si rimanda per non appesantire codesto studio.

Pur rimandando a quello scritto l'illustrazione dei risultati ottenuti con il 1° Livello di approfondimento, si ritiene di riportare, qui, alcuni importanti stralci di testo e le cartografici di quel Livello aggiornati, dato che nel frattempo sono state fatte ulteriori investigazioni geofisiche nel territorio, specie quello candidabile all'urbanizzazione, ma sono state messe a disposizione anche i risultati dello studio geologico di supporto al progetto di costruzione della Variante alla SS51, quelli della esistente autostrada, ed altri progetti minori.

Infine, si sottolinea che codesto scritto illustra i risultati sia del 1° livello aggiornato, sia del 2° Livello, che fa parte del contratto con l'Amministrazione comunale ed localizzato soprattutto nelle porzioni dell'edificato. Analisi di livello superiore a questi saranno eventualmente oggetto di futuri studi per la pianificazione e/o progettazione, per i motivi ben elencati nelle diverse e specifiche Linee Guida nazionali.

2 NORMATIVA E INDIRIZZI DI LAVORO

La metodologia dello studio si basa sulle procedure illustrate nei manuali prodotti dal Dipartimento della Protezione Civile nazionale "Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica - parte I, II, III – Conferenza Stato e Regioni (2008)"; sull'Allegato "A" della DGRV 1572/2013; sul D.M. 14.01.208 "Norme tecniche per le Costruzioni"; nonché su quanto disposto dalla OCDPC 171/2014 e dalla DGR 598/2015

La normativa vigente in materia prevede l'analisi e la valutazione degli effetti sismici di sito finalizzate alla definizione dell'aspetto sismico nella pianificazione del territorio. Vengono codificate, a livello procedurale, secondo 3 distinti livelli, con grado di dettaglio via via crescente. Si veda la Tabella sotto, tratta dall'Allegato A della DGR 1572/2013.

PROCEDURA DI MICROZONAZIONE SISMICA								
SIGLA	SCENARIO PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	Verifica di assoggettabilità	(soglia)	1°livello	(soglia)	2°livello	(soglia)	3°livello
P1a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi				cartografia			Analisi stabilità
P1b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti				cartografia			Analisi stabilità
P1c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana				cartografia	Analisi di stabilità	Fs prossimo a 1	Analisi stabilità
P2a	Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti quali depositi altamente compressibili, ecc.	zona 4 pga>0,100 zona 3 pga<0,100	pga di sito >0,125		raccolta dati - cartografia	ABITATI* PREV.URBAN.* Cedimenti Eventuale verifica	PREV.URBAN.*	Cedimenti
P2b	Zona con depositi granulari fini saturi	zona 4 pga>0,100 zona 3 pga<0,100	pga di sito >0,125		raccolta dati - cartografia	ABITATI* PREV.URBAN.* Liquefazione Eventuale verifica	PREV.URBAN.*	Liquefazione
P2c	Zona caratterizzata da coltri di terreno di riporto o che hanno subito riempimenti antropici	zona 4 pga>0,100 zona 3 pga<0,100	pga di sito >0,125		raccolta dati - cartografia	ABITATI* PREV.URBAN.* Cedimenti	PREV.URBAN.*	Cedimenti
P3a	Linea di ciglio H>10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di cava, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc...)				H=10 m, a>15°	Effetti topografici		
P3b	Zona di cresta e/o cocuzzolo: appuntita - arrotondata				h=1/3H; a e a2>15°	Effetti topografici		
P4a	Zona di fondovalle ampie e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi				Vs30<800m/s; C<0,25 Vs30<800m/s; C<0,25	Effetti litologici	h/l>0,65/√Cv-1	Effetti lito-geometrici
P4b	Zona di fondovalle stretta (C>0,25) od in presenza di forme geometriche sepolte tali da non permettere di considerare il modello geologico monodimensionale				Vs30<800m/s- C>0,25			Effetti lito-geometrici
P4c	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre				Vs30<800m/s	Effetti litologici		
P4d	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (compresi le coltri loessiche)				Vs30<800m/s	Effetti litologici		
P4e	Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale				Vs30<800m/s	Effetti litologici		
P5a	Linea di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse				cartografia	Comportamenti differenziali		
P5b	Zona ove sono presenti o potenzialmente presenti cavità sotterranee o sinkhole				cartografia			Comportamenti differenziali

ABITATI* = centri abitati esistenti
PREV.URBAN.* = esistenza di previsioni urbanistiche espansive

Tabella 1: Schema procedurale associato ai 3 livelli di studio di microzonazione per differenti scenari di pericolosità sismica locale. (tratta da Allegato A DGR 1572/2013 Regione Veneto).

Scendendo, ora, nel particolare della procedura adottata, si riportano le metodologie ed i risultati attesi per i tre diversi Livelli di studio:

- Il **Livello 1°** consiste in un approccio di tipo qualitativo e costituisce lo studio propedeutico ai successivi livelli di approfondimento. E' un'analisi delle condizioni geologiche, geomorfologiche e morfologiche in chiave sismica e fornisce indicazioni sugli approfondimenti necessari. Si tratta anche di un metodo empirico che trova le basi nella continua e sistematica osservazione diretta degli effetti prodotti dai terremoti.

Il metodo permette la zonazione del territorio in termini dei diversi effetti prodotti dall'azione sismica, desunti sulla base di osservazioni geologiche e sulla raccolta dei dati disponibili per una determinata area, (quali la cartografia topografica di dettaglio, la cartografia geologica e dei dissesti) e i risultati di indagini geognostiche, geofisiche e geotecniche già svolte e che saranno oggetto di un'analisi mirata alla definizione delle condizioni locali (spessore delle coperture e condizioni stratigrafiche generali, posizione e regime della falda, proprietà indice, caratteristiche di consistenza, grado di sovraconsolidazione, plasticità e proprietà geotecniche nelle condizioni naturali, ecc.).

In pratica, lo studio consiste nell'analisi e rielaborazione in chiave sismica dei dati esistenti già inseriti nella cartografia di analisi del PAT (carta geologica, carta geomorfologica, carta idrogeologica, ecc.) e di altri studi geologici I.s. esistenti e si realizza con la redazione di una Relazione tecnica e di cartografie tematiche quali: *Carta delle indagini*, *Carta geologico-tecnica*, e *Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS)* dove viene riportata la perimetrazione areale delle diverse situazioni tipo come da *Tabella 2*, in grado di determinare gli effetti sismici locali.

Questo 1° Livello si applica all'intero territorio comunale od all'ambito di applicazione dello specifico strumento urbanistico.

In particolare, nella MOPS sono state riportate anche le aree soggette ad instabilità o quanto meno di attenzione (ZA), amplificazione e/o con comportamenti differenziali, dove si rendono necessari i successivi livelli di approfondimento. Soprattutto, in relazione alle previsioni urbanistiche di tipo espansivo e di incremento del carico urbanistico, che possono interessare le seguenti zone con i relativi effetti:

Sigla	SCENARIO DI PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE	EFFETTI
P1 a	Zona caratterizzata da movimenti franosi attivi	Instabilità per frana
P1 b	Zona caratterizzata da movimenti franosi quiescenti	
P1 c	Zona potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana	
P2 a	Zona con terreni di fondazione particolarmente scadenti quali depositi altamente compressibili, ecc.	Instabilità per cedimenti e/o liquefazioni
P2 b	Zona con depositi granulari fini saturi	
P2 c	Zona caratterizzate da coltri di terreni di riporto o che hanno subito riempimenti antropici	
P3 a	Linea di ciglio H>10 m (scarpata, bordo di cava, nicchia di distacco, orlo di terrazzo fluviale o di natura antropica, ecc..)	Amplificazioni topografiche
P3 b	Zona di cresta e/o cocuzzolo: appuntita – arrotondata	
P4 a	Zona di fondovalle ampie e di pianura con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi	Amplificazioni litologiche e geometriche
P4 b	Zona di fondovalle stretta ($C > 0.25$) od in presenza di forme geometriche sepolte tali da non permettere di considerare il modello geologico monodimensionale .	
P4 c	Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio - lacustre	
P4 d	Zona morenica con presenza di depositi granulari e/o coesivi (comprese le coltri loess)	
P4 e	Zona con presenza di argille residuali e terre rosse di origine eluvio-colluviale	
P5 a	Linea di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse	Comportamenti differenziali
P5 b	Zona ove sono presenti o potenzialmente presenti cavità sotterranee o sinkhole	

Tabella 2: Scenari di pericolosità sismica ed effetti (tratta Allegato A - DGR 1572/2013 Regione Veneto).

- Il **Livello 2°** si applica in sede di P.I. a tutte le parti del territorio suscettibili di amplificazione sismica individuati nella precedente fase e per le quali si prevedono trasformazioni urbanistiche del territorio od incremento dei carichi urbanistici e per il territorio compreso nel perimetro del “centro abitato” così come previsti dalla normativa vigente.

E' richiesto e ritenuto sufficiente nelle aree prive di particolari complicazioni, nelle quali sono attesi solo effetti di amplificazione (P3, P4c, P4d, P4e; P1c, P2, P4a). Esso permette la caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi e l'individuazione, nell'ambito degli scenari qualitativi suscettibili di amplificazione, di aree in cui la normativa nazionale risulta sufficiente o insufficiente a tenere in considerazione gli effetti sismici. Per questi tipi di valutazioni si eseguono indagini geofisiche e geognostiche ed una stima dei Fattori di amplificazione tramite formule ed abachi messi a disposizione dal Dipartimento nazionale di Protezione Civile.

- Il **Livello 3°** è obbligatorio quando il 2° livello dimostra l'inadeguatezza della normativa sismica nazionale per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di amplificazione topografiche e litologiche (P4b); sia per gli scenari di pericolosità sismica locale caratterizzati da effetti di instabilità dei versanti (zone P1, della Tabella 2), e dei cedimenti e/o liquefazioni (zone P2) e contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche

molto diverse. Oppure, dove sono previsti opere ed edifici di rilevante interesse pubblico. Per questo tipo di analisi sono richieste indagini in sito e in laboratorio ed elaborazioni più approfondite.

Per quanto riguarda le zone di contatto stratigrafico e/o tettonico tra litotipi con caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse (zone P5 della Tabella 2) non viene richiesta la valutazione quantitativa a livelli di approfondimento maggiore dello scenario inerente , in quanto tale scenario esclude la possibilità di costruzioni a cavallo dei due litotipi. In fase progettuale tale limitazione può essere rimossa qualora si operi in modo tale da avere un terreno di fondazione omogeneo.

Le procedure fanno riferimento ad una sismicità di base caratterizzata da un periodo di ritorno di 475 anni (probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni) e possono essere implementate considerando altri periodi di ritorno.

3 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO DEL TERRITORIO

Il Comune di Vittorio Veneto è situato nella parte settentrionale della Provincia di Treviso. Esso confina: a Nord con i comuni di Belluno, Limana (BL) e Farra d'Alpago (BL); ad Est con i comuni di Fregona, Cappella Maggiore e Colle Umberto; ad Ovest con quelli di Revine Lago e Tarzo; a Sud con i comuni di San Pietro di Feletto e Conegliano.

Il territorio comunale è compreso nei Fogli IGM a scala 1:25.000: nr. 23 - Q.te II SE - Tav. "Bosco del Cansiglio" e Q.te II SO – Tav. "Col Visentin"; e nr. 38 Q.te I NE "Cordignano", Q.te I NO "Vittorio Veneto" e Q.te I SO Conegliano. Esso ricade nelle Sezioni a scala 1:10.000 della CTRN n. 063120, 63160, 64090, 64130, 084040, 84070, 084080, 085010.

Le quote altimetriche vanno da +88 m s.l.m.m nella porzione meridionale del territorio, sino a +1.786 m s.l.m.m. del Col Visentin (la vetta più alta delle Prealpi Trevigiane). La sede municipale si trova a quota 138 m s.l.m.m.. La superficie è di 82,61 km² classificandolo il Comune più vasto della Provincia di Treviso;

Il territorio comunale può essere schematicamente diviso in tre macroaree:

- a) area montana: è occupata dalla Val Lapisina e delimitata ad Est dai versanti del M. Pizzoc-Millifret e ad Ovest da quelli del Col Toront-Col Visentin;
- b) area collinare: interessa tutta la parte sud-occidentale del territorio dove hanno sede con le frazioni di Cozzuolo, Carpesica e Formeniga; ma anche a Nord del capoluogo e ad Est al confine con Fregona e Cappella Maggiore;
- c) area di pianura: rappresenta la fascia maggiormente urbanizzata e sulla quale insistono il capoluogo e la frazione di San Giacomo di Veglia.

La popolazione è concentrata nel capoluogo con i suoi due nuclei storici di Ceneda e di Serravalle, nonché nucleo di San Giacomo e Costa. Significativa è, poi, anche la zona produttiva posta a Sud limitrofa al quartiere di San Giacomo e che si fonde con quella di Scomigo, in Comune di Conegliano.

La viabilità è rappresentata soprattutto dalle direttrici N÷S della Autostrada A27 Mestre÷Belluno e della SS 51 San Vendemiano÷Dobbiaco.

Parallelamente a queste, o quasi, si sviluppa la linea ferroviaria Conegliano÷Ponte Nelle Alpi, che innescandosi sulla linea lineea Mestre÷Udine, e Calalzo, sulla ferrovia Belluno÷Calalzo, mette in collegamento la parte montana della Regione con la pianura.

Completano la viabilità principale le strade provinciali a prevalente direttrice E÷W come la SP 35 verso la vallata di Revine Lago e e la SP 422 verso Fregona.

Si veda la **Figura 1** per l'inquadramento.

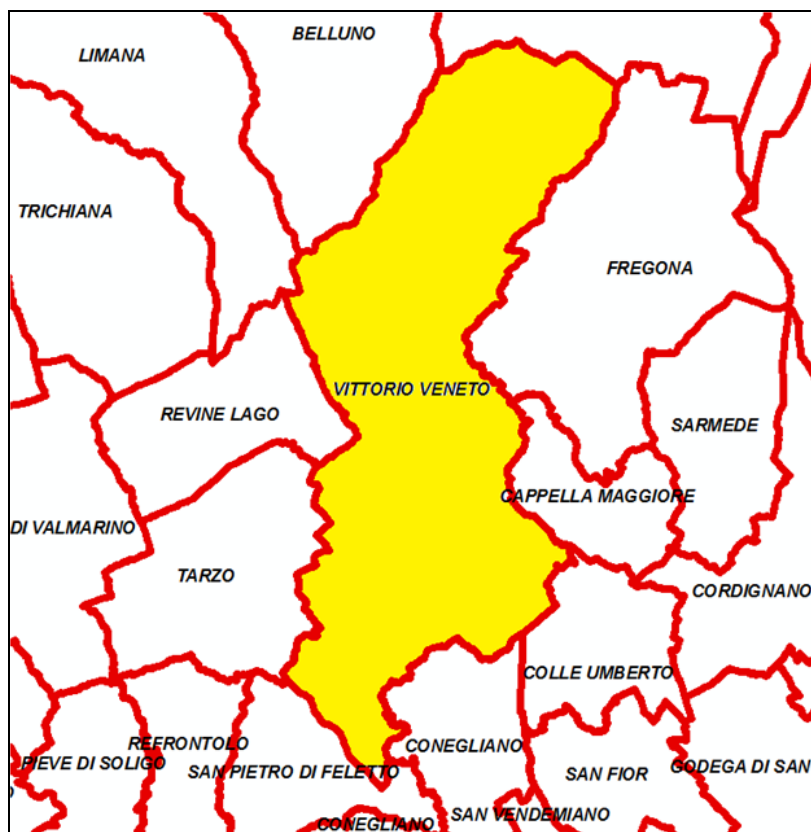


Figura 1. Ubicazione del Comune di Vittorio Veneto

4 INQUADRAMENTO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E TETTONICO

4.1 CENNI DI GEOMORFOLOGIA LOCALE

Il territorio comunale può essere distinto in tre aree: montana, collinare e di pianura.

1. L'area montana presenta sia forme dolci ed ondulate a causa della sottile stratificazione, suborizzontale o poco inclinata dei calcari selciferi e dei calcari oolitici nelle zone sommitali (vedasi per es. Col Visentin e Col Toront); mentre presenta forme più irregolari con scarpate strutturali e di erosione lungo i versanti della val Lapisina, soprattutto quello orientale. Le scarpate sono, inoltre, caratterizzate da estesi ed attivi processi di degradazione, per cause esogene e strutturali, i quali associati ai diffusi fenomeni gravitativi incrementano le coperture detritiche. Sul fondovalle si trovano, poi, gli accumuli stabilizzati delle grandi frane tardo-würmiane.
2. L'area collinare è caratterizzata da due tipologie morfologiche:
 - a) una successione di creste subparallele (hogback) separate tra di loro da valli talvolta abbastanza incise. Si vedano per esempio gli allineamenti: Biscosta-Costa di Maren-Croda Barsana; M. Baldo-Costa di Serravalle; Monte Piai-Monte Altare-Costa di Fregona. Questa

morfologia è legata alla diversa differente competenza dei litotipi ed alla loro diversa resistenza all'erosione.

- b) una morfologia dolce con zone rilevate in corrispondenza degli affioramenti dei litotipi più competenti come i conglomerati e zone più depresse nelle aree in cui prevalgono i terreni più teneri ed erodibili. Sono interessati le zone collinari di Cozzuolo, Confin, Formeniga, Carpesica, Rindola Alta.

3. La pianura è la conseguenza degli apporti, talora caotici, dei diversi corsi d'acqua che si sono sviluppati con la deglaciazione nel Glaciale e nell'Olocene. L'enorme quantità di materiale grossolano che costituisce il sottosuolo della pianura vittoriosa è stato rimaneggiato in superficie dai corsi d'acqua attuali creando qualche leggero terrazzamento.

Per quanto riguarda l'attività gravitativa ben diffusa nel critico e delicato territorio vittorioso si possono segnalare i seguenti eventi:

- Durante e dopo il sollevamento post-miocenico del massiccio del Cansiglio si sono verificati movimenti franosi di enorme portata nella zona ad est del comprensorio (attuali abitati di Rugolo e Villa di Villa);
- Nei periodi interglaciali ed in epoca postglaciale altri fenomeni molto importanti hanno interessato la zona a nord (Lago di Santa Croce, Fadalto, Nove) e nord-ovest (Longhere, Revine);
- In epoca storica si sono verificate due frane rilevanti: la prima il 16 ottobre 1521 a nord di Serravalle, dove una grande massa rocciosa si staccò dalle pendici del Col Visentin e precipitò nel laghetto di Forcal riversando una enorme quantità d'acqua nell'alveo del fiume Meschio che straripò in più punti causando ingenti danni e comportò, di fatto, il sollevamento fino a 1,50 m del piano campagna del centro di Serravalle (dove ancora oggi si ritrovano nel sottosuolo i resti di quelle che erano le pavimentazioni precedenti l'evento) a causa dei detriti che l'onda trascinò a valle; la seconda, recentissima, a Costa di Vittorio Veneto in data 14 maggio 1937: una classica frana per scivolamento gravitativo (probabilmente indotta da un periodo di abbondanti piogge e dagli effetti a medio termine causati dal terremoto del 18 ottobre 1936) che causò la morte di 8 persone.

Attualmente movimenti franosi di una certa consistenza che interessano il comprensorio vittorioso sono segnalati nella zona di Maren, nei pressi di Serravalle ed in tutto il territorio che si estende ad ovest del centro urbano (San Lorenzo, Perdonanze, Confin, Formeniga, Manzana).

4.2 SINTESI CRONOLOGICA DELL'EVOLUZIONE GEOLOGICA LOCALE

Al Giurassico con un'età di circa 150 milioni di anni appartengono i litotipi calcarei e dolomitici affioranti nella Val Lapisina, formati sul fondo dell'ampio bacino marino (Bacino bellunese), che si estendeva dall'attuale Cansiglio fino al Grappa, delimitato ad Ovest da un alto fondo sommerso da poche decine di metri di acqua (Piattaforma trentina) e a Est da un'analoga piattaforma

(Piattaforma friulana) sul cui limite occidentale sorgeva una scogliera corallina (Cansiglio, M. Pizzoc).

Mentre la piattaforma friulana permane anche nel Cretaceo, verso Ovest il fondale marino diventa più monotono con la deposizione di fanghi calcarei ed argille, le quali danno origine a diffuse rocce biancastre e ben stratificate (Formazioni del Biancone e Calcarea di Soccher).

Attorno a 65 milioni di anni fa, al passaggio tra Mesozoico e Cenozoico, l'ambiente, qui, è ancora marino, mentre è molto più a Nord che l'attività orogenetica alpina entra nella sua fase più intensa (fase eoalpina: 30-40 m.a.) inarcando e sollevando in modo deciso le attuali Alpi austriache. da qui sino a circa 10 milioni di anni l'erosione dei rilievi dolomitici porta alla formazione di ampi e spessi depositi fangosi alternati a quelli sabbiosi che daranno luogo a rocce tenere ed erodibili. Il periodo tra i 10 milioni di anni e l'ultimo è caratterizzato dalle diverse fasi costruttive e demolitrici orogenetiche che hanno dato luogo prima a depositi "grossolani" diventati poi conglomerati (es. quello di M. Piai) e poi a depositi lacustri, come il bacino tra Cornuda e l'attuale Formeniga) di argille con intercalazioni discontinue di ghiaie e sabbie.

Il Quaternario è caratterizzato da una serie di variazioni climatiche che modificano sostanzialmente le morfologie locali, interferendo negli equilibri sino allora succedutisi tra sollevamento orogenetico ed erosione esogena. In particolare sono le fasi di glaciazione e di fusione che caratterizzano il territorio vittoriese.

Quando inizia la fase di scioglimento delle varie lingue glaciali del Piave nella Valle Lapisina, nel Vallone Bellunese e nella stretta di Quero si verificano numerosi fenomeni gravitativi. In particolare per la Valle Lapisina la frana del Fadalto blocca il deflusso delle acque con la formazione del lago di Santa Croce e la successiva deviazione del corso del Piave verso il Vallone Bellunese e il canyon di Quero.

La glaciazione Wurmiana (da 75.000 a 15.000 anni fa) ha lasciato tracce ben visibili sia in Vallata che nel Vittoriese, come l'anfiteatro morenico di San Martino÷Colle Umberto è uno dei meglio conservati dell'arco alpino depositato durante il Pleistocene e in particolare nell'ultima fase glaciale (Last Glacial Maximum) che si estende dai 24000 ai 15000 anni BP.

Al termine della massima fase glaciale (da 15000 anni BP fino a circa 8000 anni BP), con lo scioglimento delle masse glaciali, inizia un'intensa attività di sedimentazione nella porzione terminale delle vallate alpine, con deposizione di sedimenti grossolani da parte delle acque fluvioglaciali. Si vedano la **Figura 2** e la **Figura 3**.

Tali sedimenti vanno a colmare sia le conche di escavazione glaciale a monte dei cordoni morenici creando i cosiddetti sandur che la fascia a valle dei depositi morenici stessi, creando dei conoidi con forma a ventaglio. All'esaurirsi delle ingenti portate legate alle masse d'acqua di fusione è subentrata l'attività fluviale che ha ricoperto i potenti spessori di depositi fluvioglaciali grossolani con modesti spessori (alcuni m) di depositi più fini, derivati dall'erosione dei vicini rilievi da cui tali corsi d'acqua si originano o per incisione e rimaneggiamento della matrice fine dei depositi glaciali più antichi.

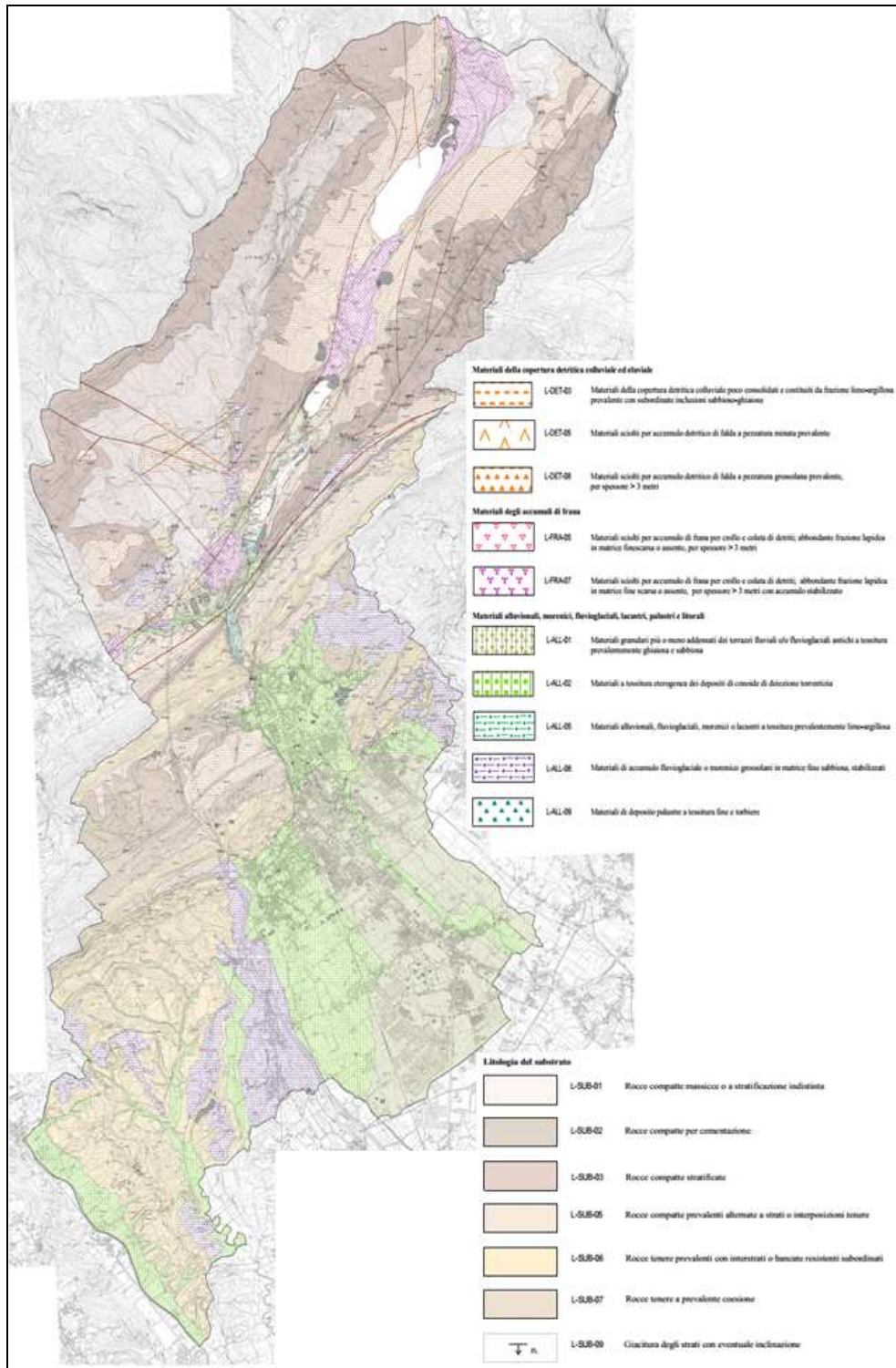


Figura 2. Inquadramento geologico (da PAT)

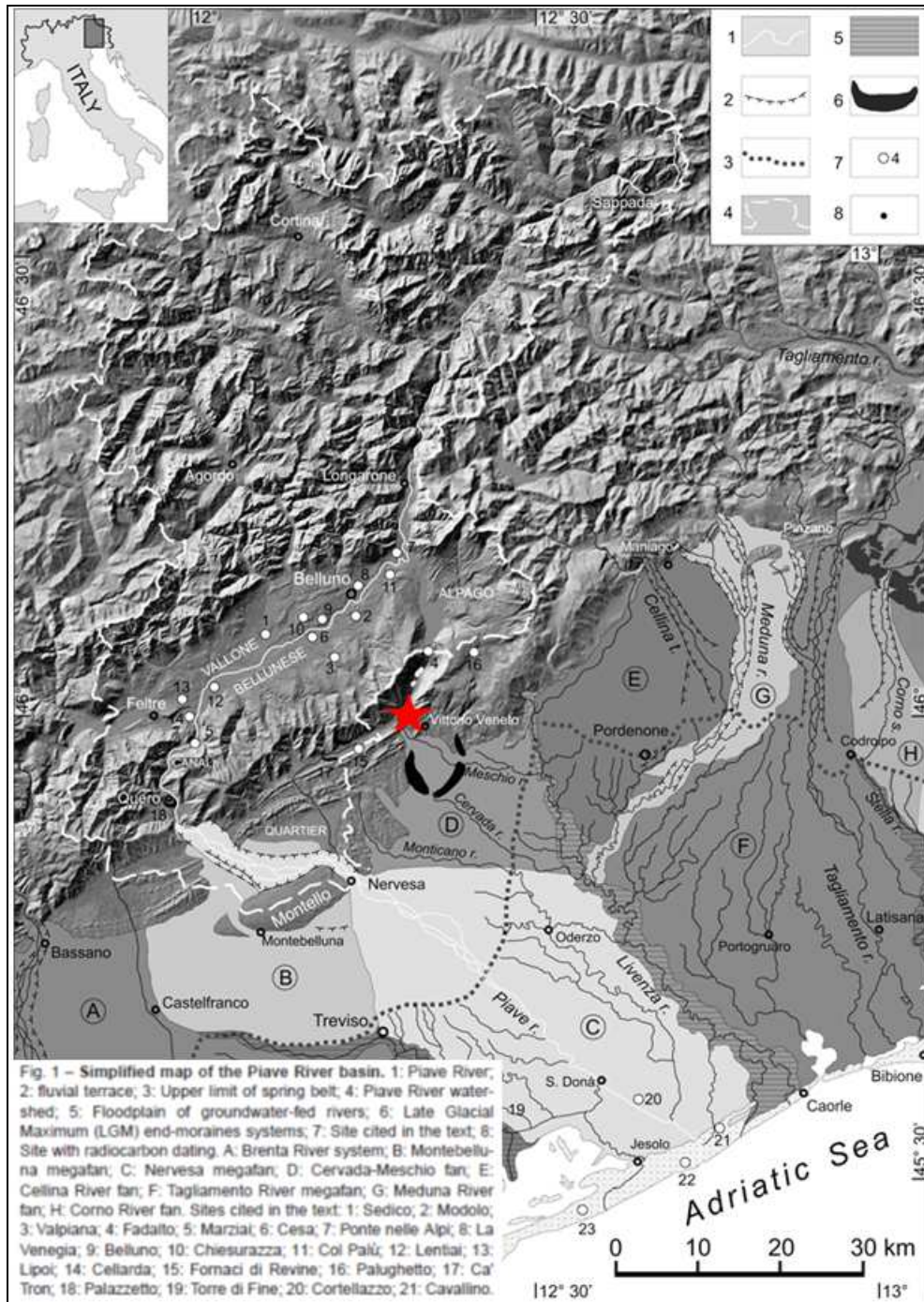


Figura 3. Inquadramento geomorfologico dell'area (estratto da *Géo morphologie* 3/2009)

4.3 LITOLOGIA

Il territorio comunale si trova sulla porzione settentrionale del territorio trevigiano, in una fascia di passaggio tra la Pianura e le Prealpi caratterizzate dai gruppi montuosi del Pizzoc-Cansiglio ad Est e dalla catena del Col Visentin a Ovest. Il passaggio tra le due aree avviene attraverso i rilievi collinari subalpini.

4.3.1 LITOLOGIE PRE-QUATERNARIE

Queste litologie affiorano nei rilievi collinari e soprattutto montuosi, dove costituiscono la loro ossatura. Non si fa, qui, una mera elencazione delle Formazioni presenti nel territorio comunale poiché esiste un'ampia letteratura specializzata e numerosi lavori pregressi ed in corso, che illustrano le peculiarità geologiche locali.

In sintesi, il range temporale che definisce i litotipi presenti va dal Dogger con i Calcari di Vajont al Pontico Sup.÷Pliocene con le Formazioni argillitiche-arenacee-conglomeratiche, passando, chiaramente, sia attraverso il Cretaceo inf. e sup. con i Calcari di Soccher, il Biancone e poi la Scaglia Rossa, sia attraverso l'Eocene-Oligocene con le proprie Argilliti, i Calcari marnosi e i Calcari glauconiosi, sia attraverso il Miocene le molteplici Formazioni molassiche e arenaceo-marnose, calcarenitiche.

4.3.2 LITOLOGIE QUATERNARIE

Anche qui, evitando, uno sterile elenco descrittivo reperibile in letteratura, si evidenziano i caratteri principali dei depositi sciolti e che possono avere delle implicazioni ai fini dello studio microsismico qui illustrato. Anche perché verranno più ampiamente definiti più avanti, nell'illustrazione della cartografia prodotta per lo studio MS.

La presenza di differenti facies litologica è legata alle differenti fasi erosive e deposizionali succedutesi e che hanno caratterizzato non solo il territorio vittoriese, ma anche quello della pianura veneto-friulana. In estrema sintesi, si riscontrano:

- depositi fluvioglaciali del Riss-Wurm rappresentati dai conglomerati interglaciali e dalle falde detritiche stratificate e cementate presenti sopra il Lago Morto, Nove e Fais;
- accumuli di frana antica ed attuale in Fadalto, Nove, Forcal e piccole frane a Scarpeda
- depositi detritici e di conoide (antichi e attuali) presenti in Val Lapisina di modesta estensione e potenza.
- depositi fluvioglaciali e fluviali wurmiani ed olocenici di ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa e che costituiscono tutta l'estesa pianura tra il centro di Vittorio Veneto e San Giacomo;
- depositi torrentizi recenti ed attuali che occupano i fondovalle, soprattutto del F. Meschio e del T. Cervada;

- depositi alluvionali medio-fini con inclusioni ghiaiose che affiorano a Rindola, Costa verso l'ospedale, a Soffratta e Ceneda;
- depositi lacustri costituiti da limi argillosi ed argille torbose con livelletti sabbiosi di colore scuro rinvenibili a monte della stretta di Serravalle e presso Savassa.

4.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

4.4.1 RETE IDRICA SUPERFICIALE

La circolazione idrica superficiale in Comune di Vittorio Veneto è caratterizzata da una rete idrografica (fiumi e torrenti) di vari grado e dalla presenza di bacini lacustri disposti lungo la val Lapisina. Tutto il sistema afferisce al bacino idrografico del Fiume Livenza.

La rete idrografica segue le disposizioni morfologiche locali solcando il territorio soprattutto sulla direttrice Nord-Sud.

La principale asta idrica è data dal Fiume Meschio con i suoi principali affluenti: il Rio Pradal, il Torrente Sora, il Rio Borghel, il Torrente Rindola, il Torrente Meril, il Torrente Nonorè, il Torrente S. Martino, il Rio S. Martino, il Rio Calalta, il Torrente Carron, il Torrente Friga (questi ultimi due scendono dai vicini comuni di Fregona e Cappella Maggiore). Si tratta di corsi d'acqua che drenano il territorio montuoso e collinare che circonda Vittorio Veneto.

Anche per codesto fattore la morfologia e la litologia influiscono sulla presenza e la regimazione della circolazione idrica superficiale. Infatti, nell'area collinare si trova un fitto reticolo idrografico composto da modesti corsi d'acqua a regime torrentizio. Il regime è strettamente relazionato alle precipitazioni meteoriche, che possono indurre a repentini aumenti di portata. Tra questi ricordiamo il Monticano, il Monticanello ed il Cervano.

Lungo la Valle Lapisina si trovano i residui erosivi dell'azione glaciale, ora occupati da tre bacini lacustri. Salendo da Sud a Nord si trovano: il piccolo Lago di Negrisiola (160 m s.l.m.), alla cui estremità si trovano le centrali idroelettriche di S. Floriano. Segue il Lago Restello (177 m s.l.m.) con un'altra centrale idroelettrica, ed infine il Lago Morto (274 m s.l.m.). Questo è il più ampio dei tre (lunghezza di circa 1,7 km, largo circa 600 m e profondo 52 m) ed è posto alle pendici della Sella di Fadalto. Si veda la figura sotto per una sintetica visione del quadro idrografico locale.

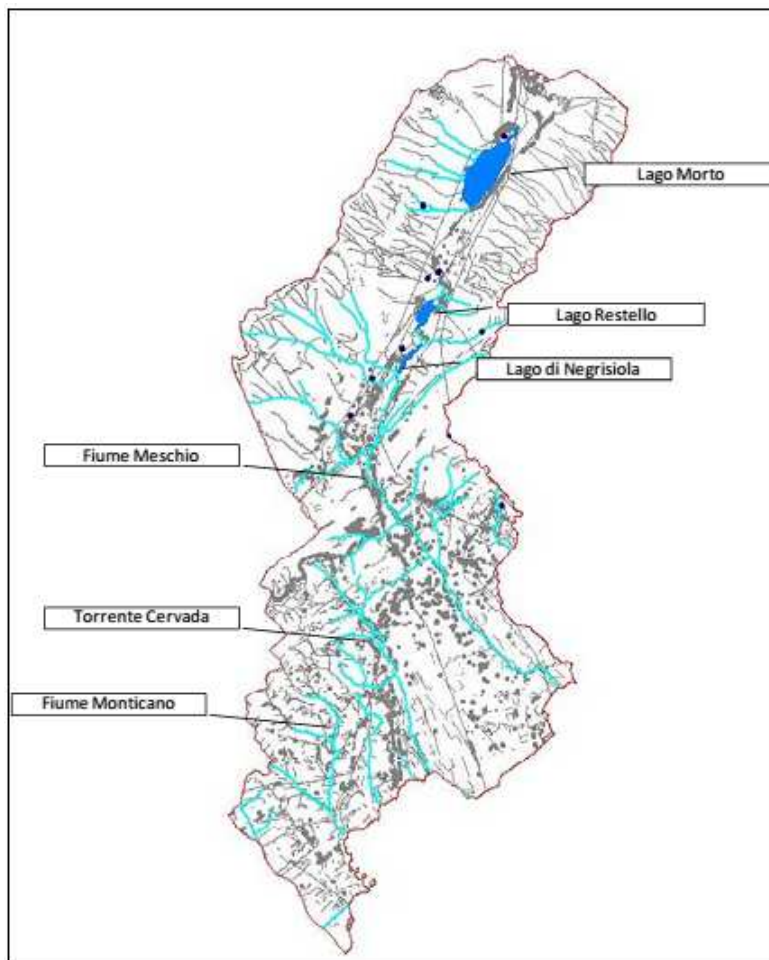


Figura 4: Idrografia in Comune di Vittorio Veneto

Per quanto riguarda la presenza di criticità idrauliche si fa presente, in sintesi, che la fascia perimetrale del lago Morto può essere oggetto di esondazioni lacustri in periodo di piena idrologica. Esistono, poi numerose situazioni critiche nei periodi di piena lungo i principali valloni che sfociano nella val Lapisina e nella pianura, come il Torrente Zuccatti, il Torrente Olarigo, il Rio Maspiron. Si tratta di eventi che sempre più interessano non solo la stabilità dei siti in sé, ma soprattutto l'edificazione oramai diffusa residenziale.

Infine, il P.A.I.L. - Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino Idrografico del Fiume Livenza evidenzia ampie aree a pericolosità idraulica diversa, da moderata (P1) ad elevata (P3), interessanti soprattutto il centro storico e la zona a Sud sino a S. Giacomo di Veglia prevalentemente sulla fascia sinistra del F. Meschio sino al confine con il Comune di Cappella Maggiore. Non mancano criticità idrogeologiche con grado da P1 a P3 distribuite un po' ovunque sui versanti montani e collinari

4.4.2 ASSETTO IDROGEOLOGICO

Anche per questo fattore la componente morfologica, unita a quella litologica e meccanica gioca un peso caratterizzante del territorio comunale. Le peculiarità dell'idraulica sotterranea sono infatti differenti a seconda dell'ambiente che si tratta.

Nella zona montana le rocce carbonatiche (calcari e dolomie l.s.) che costituiscono la struttura dei rilievi presentano una prevalente circolazione di tipo fissurale e/o carsica, spesso abbinate. Esse costituiscono i grandi serbatoi idrici che poi alimentano le aree di pianura meridionali. L'elevato sviluppo sia del quadro fessurativo prodotto dalla presenza di importanti e numerosi disturbi tettonici, sia del reticolo carsico fa sì che e dalla loro il livello di base del sistema idrico sotterraneo sia molto profondo. Localmente per differenti motivazioni che eludono questo elaborato si trovano emergenze sorgive anche significative come la sorgente che da poi origine al F. Meschio.

Il fondovalle della val Lapisina ed i conoidi intravallivi sono costituiti da materiali di granulometria medio-grossa seppure a differente matrice. Si tratta di terreni dotati di permeabilità primaria medio-alta e possono essere sede di acquiferi liberi sfruttabili.

I rilievi collinari sono caratterizzati da litotipi variabili dai conglomerati alle arenarie, passando per le marne argillose. Si tratta di terreni dove la presenza idrica è localizzata in falde sospese o proprio è assente. La circolazione può essere di tipo primario, nei conglomerati e nelle arenarie o secondaria per fessurazione nei litotipi marnosi, seppure molto debole.

La vasta area che da Serravalle a San Giacomo costituisce la pianura alluvionale formata da terreni variabili dalle ghiaie alle sabbie limose ed ai limi argillosi, con spessori variabili scendendo verso valle dove raggiungono valori di 60÷80 metri. Le granulometrie dei sedimenti caratterizzano la circolazione idrica sotterranea che si presenta indifferenziata e dotata di permeabilità primarie media e alta, seppure la presenza di matrice localmente medio-fine riduca tale valore.

4.5 ASSETTO TETTONICO

Il "modello sismotettonico dell'Italia Nord-orientale" inserisce i rilievi collinari di Conegliano e la fascia prealpina in un'area soggetta a forti ed articolate deformazioni con aumento dell'energia del rilievo. Si tratta di un'area classificata "attiva" dal punto di vista tettonico.

Essa in particolare è interessata da due tipologie strutturali: una a carattere prevalentemente plicativo con direzione WSW÷ENE e l'altra, a stile prevalentemente disgiuntivo, con direzione NW÷SE.

La **Figura 5** mostra lo schema tettonico della zona della val Lapisina.

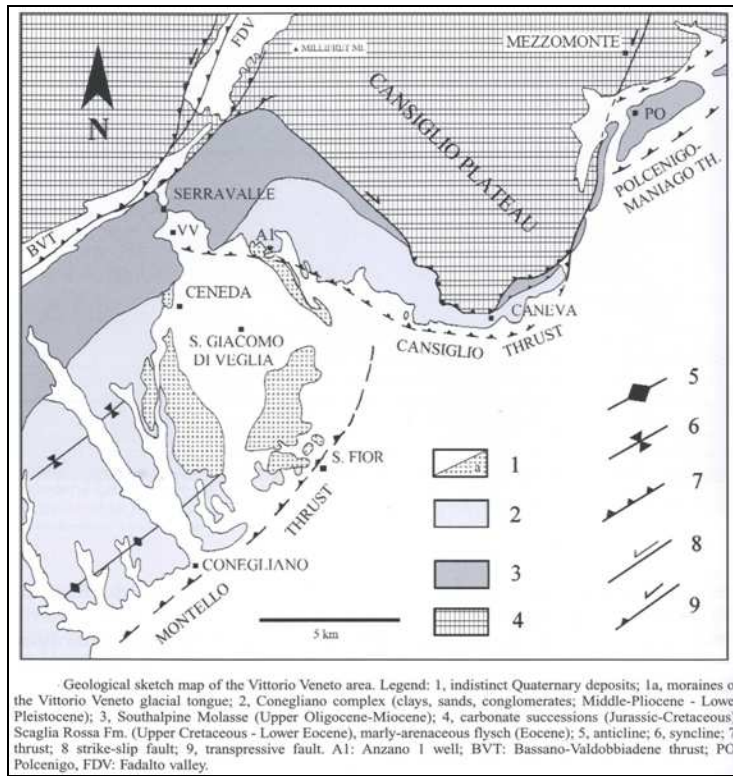


Figura 5: Schema tettonico delle Prealpi orientali (da Poli - Dip. Georisorse Ud)

mentre la **Figura 6** rappresenta la schematizzazione per la fascia pedemontana.

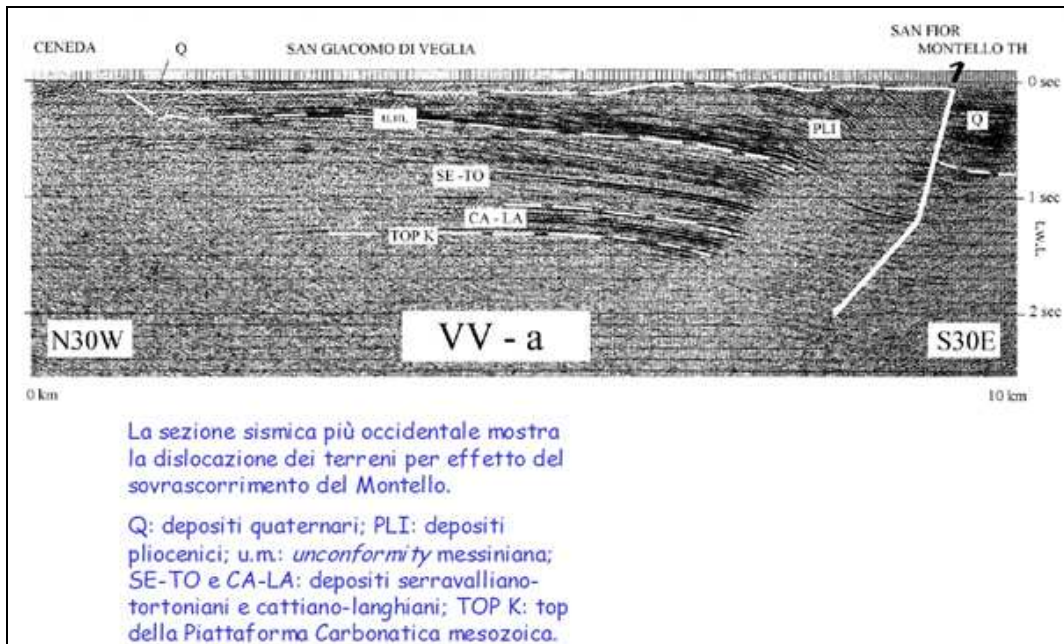


Figura 6: Sezione dello schema tettonico delle Prealpi orientali (da Poli - Dip. Georisorse Ud)

Rientrano nella prima categoria elementi strutturali con orientamento parallelo alle dorsali prealpine (Montello, colline tra Vittorio Veneto e Valdobbiadene) e con linee a direzione valsuganense, costituendo la porzione più esterna del *thrust belt* neogenico che ha dato origine alle Dolomiti e alla fascia prealpina:

- La *Sinclinale di Soligo* il cui asse attraversa il nucleo di Vittorio Veneto passando per Formeniga e andando poi a interferire con la Flessura di Bassano Valdobbiadene–Vittorio Veneto e con la Linea di Montaner.
- La *Flessura di Bassano-Valdobbiadene-Vittorio Veneto*, che costituisce l'ossatura del rilievo prealpino con la sua morfologia di piega a ginocchio. Il fianco meridionale è fagliato e laminato da una serie di dislocazioni delle quali la più importante è la Faglia di Longhere (o della Valcalda), che percorre l'intera Vallata infilandosi poi verso Maren dove entra a far parte della complessa fascia di deformazione di Valcalda, Costiera e Croda Marza. Quest'ultima costituisce una sorta di snodo tra la piega a ginocchio, la depressione tettonica del Fadalto delimitata dalle faglie di Santa Croce e di Lastra che fanno parte della linea Longhere-Fadalto ed il blocco sollevato del Cansiglio.

Nella seconda categoria si trovano:

- La *Linea di Montaner* che continua verso Ovest nella *Linea di Longhere-Fadalto-Cadola*. Essa è una faglia transpressiva sinistra che ha funzionato da rampa laterale del sovrascorrimento "Bassano-Valdobbiadene-Vittorio Veneto" della faglia di Longhere). Essa rappresenta anche la prosecuzione della faglia di Caorle sepolta sotto la pianura veneta.
- La *Linea di Fais* che disloca il blocco strutturale del Monte Agnellezze con rigetti significativi soprattutto sul versante bellunese.
- Una serie di faglie minori che sezionano in blocchi aventi profilo a dente di sega la dorsale del Monte Baldo e la Costa di Serravalle.

Quelli sopra elencato sono elementi con significativo grado di "attività" tettonica.

5 CARATTERIZZAZIONE SISMOGENETICA DEL TERRITORIO

La classificazione sismogenetica nazionale (ZS9) fa ricadere il Veneto nelle zone 905 e 906 (**Figura 7**). La zona 905 comprende la fascia pedemontana tra Bassano del Grappa e il confine con il Friuli-Venezia Giulia; la zona 906 si estende lungo la fascia pedemontana da Bassano fino al Lago di Garda.

Il tipo di fagliazione, cui imputare i terremoti verificatisi in queste due aree, è quello di faglia inversa, dovuta a movimento compressivo legato alla convergenza tra placca adriatica ed europea, con profondità ipocentrale media stimata di 8 Km.

Il Comune di Vittorio Veneto ricade nella porzione sud-occidentale della zona 905.

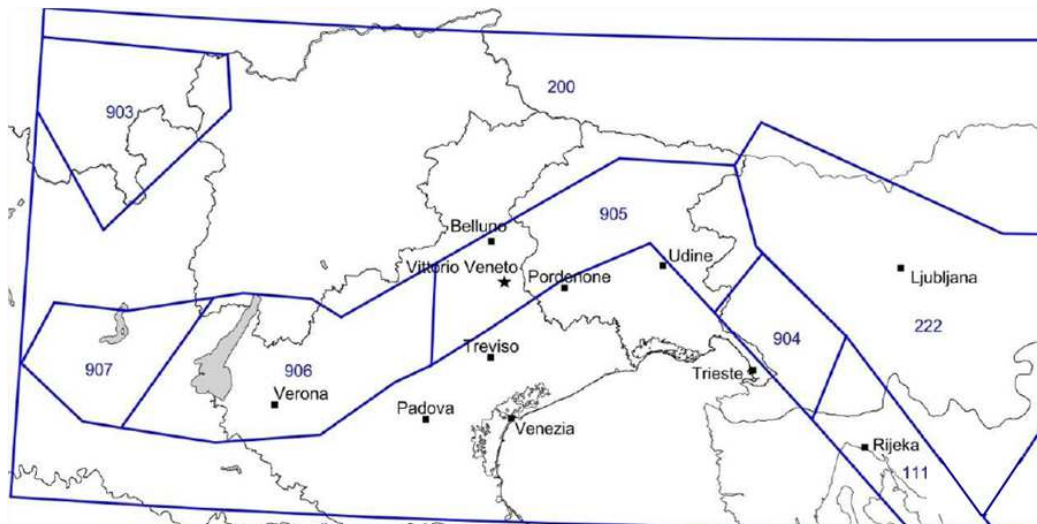


Figura 7: Zone sismogenetiche del Ne d'Italia (da INGV)

Altra fonte di dati per quanto riguarda le sorgenti sismogenetiche, ossia le strutture responsabili dei vari terremoti, è costituita dal DISS (Database of Individual Seismogenic Sources), redatto da ricercatori dell'INGV a partire dagli anni '90. In tale database sono individuate sorgenti individuali (IS), composite (CS) o dibattute (DS). Tale database, aggiornato ed evoluto nel tempo, costituisce uno strumento per lo sviluppo di modelli di pericolosità sismica ed è ritenuto a tutt'oggi il più avanzato archivio di sorgenti sismogenetiche in ambito europeo.

Le sorgenti individuali (IS) rappresentano una struttura certa o presunta, associata ad almeno un evento sismico significativo ($M > 5.5$) riportato nel database o riconosciuto tramite indagini paleosismologiche.

Le sorgenti composite (CS) invece rappresentano un'area di sviluppo che può comprendere le località di più eventi significativi del passato o di possibili eventi in futuro.

Le sorgenti dibattute (DS) comprendono aree su cui non c'è ancora concordanza interpretativa.

La fascia pedemontana veneta ricade nelle IS101, IS102, IS 113, IS 124, IS 125 e IS127, mentre è compresa nelle CS007 e CS060 (**Figura 8**).

In particolare la zona di Vittorio Veneto ricade a metà tra la IS 101 Montello, collegata al sovrascorrimento Montello-Conegliano, e la IS 124 Cansiglio, collegata al sovrascorrimento di Caneva. La IS101 è caratterizzata da Magnitudo $M_w = 6.5$ mentre la IS124 ha $M_w = 6.1$ (**Figura 9**).

Per la sorgente IS 101 non ci sono indizi di forti terremoti storici associati in quanto, nonostante gli elementi geomorfologici e geologici quali terrazzi fluviali deformati e diversione del Piave (vedasi Benedetti et al., 2000) confermino l'attività recente dei fronti di deformazione del sovrascorrimento Montello-Conegliano, non si hanno chiare informazioni che diano modo di capire in che percentuale queste deformazioni avvengono attraverso eventi sismici e in che percentuale in modo asismico.

Il Comune si colloca, inoltre, nella parte centrale della ITCS060 "Montebelluna-Montereale", che si estende appunto dal Comune di Montebelluna a quello di Montereale Valcellina.

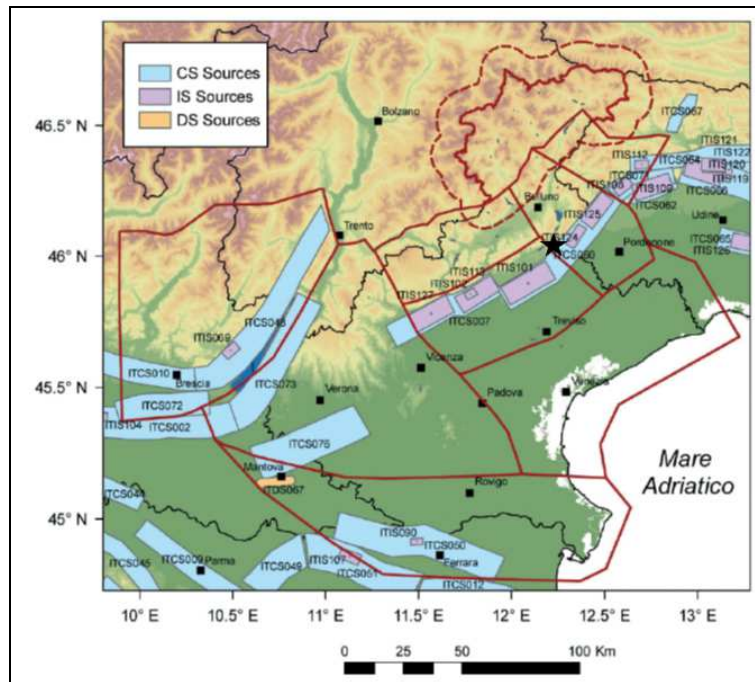


Figura 8: Zone sismogenetiche (da DISS v. 3.1.1)

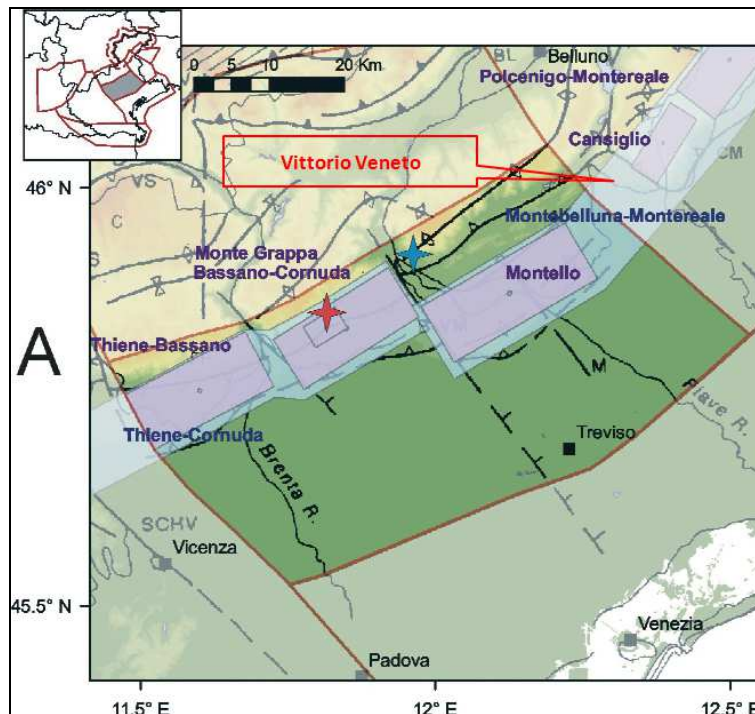


Figura 9: Ubicazione delle fasce sismogenetiche relative al Comune

Il Veneto in un recente studio¹ da parte dell'Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS), che fornisce il Servizio di monitoraggio e allarme sismico alla Protezione Civile Regionale, è stato suddiviso in 9 “distretti sismici” sulla base di dati sismologici, elementi geologico-strutturali e informazioni relative alla cinematica e alla tettonica attiva (**Figura 10**).

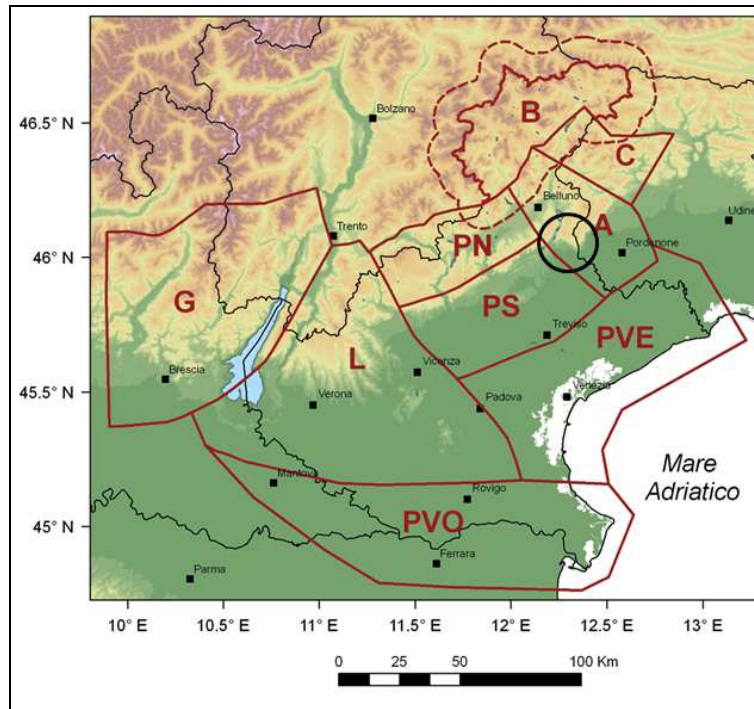


Figura 10: Distretti sismici del Veneto

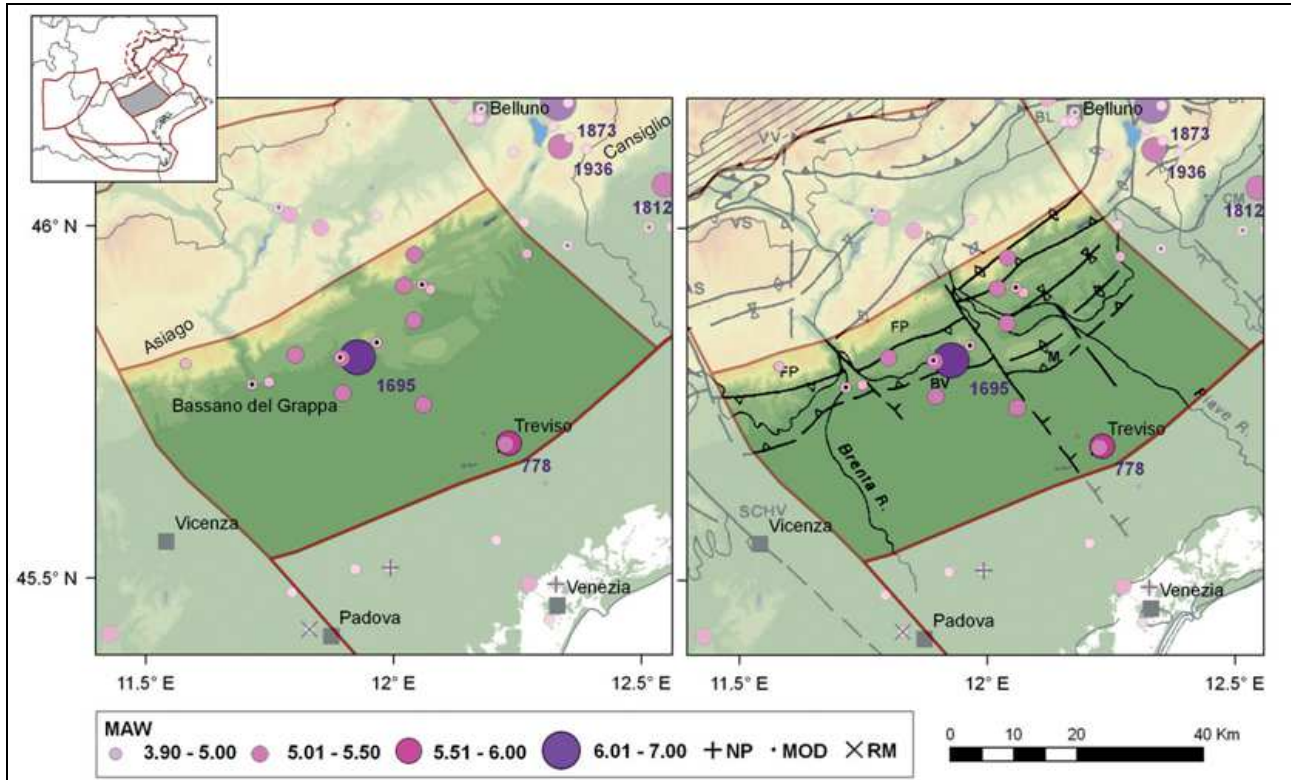
Viene definito distretto sismico “un’area all’interno della quale si ritiene che i terremoti possano essere identificati da alcuni elementi sismogenetici comuni”. I distretti sismici veneti sono i seguenti:

1	Giudicarie (G)	4	Pedemontana Nord (PN)	7	Alto Bellunese-Dolomiti (B)
2	Lessini-Schio (L)	5	Alpago-Cansiglio (A)	8	Pianura Veneta Est (PVE)
3	Pedemontana Sud (PS)	6	Claut (C)	9	Pianura Veneta Ovest (PVO)

Il territorio di Vittorio Veneto ricade per la sua porzione sud-occidentale nel **distretto Pedemontana Sud (PS)** e per la sua porzione nord-orientale nel **distretto Alpago-Cansiglio (A)**.

¹ Vedi: M. Sugam, L. Peruzza “Distretti sismici del Veneto” – Centro Ricerche sismologiche, Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale Cussignacco (UD) e Sgonico (Ts) - pubbl. su Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata, Vol. 52 n.4 supplement, Dicembre 2011

Il **distretto PS** è delimitato ad Ovest dal lineamento della Schio-Vicenza (SCHV), ad Est dal margine occidentale del massiccio del Cansiglio, che fa parte degli elementi paleogeografici riconducibili alla strutturazione della Piattaforma Friulana, a Nord dall'Altipiano di Asiago e a sud dalla pianura lungo l'asse Vicenza-Treviso (**Figura 11**).



Mappa della sismicità storica del distretto Pedemontana Sud (PS); fonte dati CPTI04 criticamente rivisto (Molin et al., 2008). Visualizzazione su DEM in scala cromatica (sn) e su DEM integrato con modello strutturale tratto da Castellarin et al. (1998b) (dx). In legenda: Maw indica la magnitudo equivalente a MW riportata in CPTI Working Group (2004); i sovrassegni indicano eventi revisionati, rispettivamente come non parametrizzati 'NP', modificati 'MOD' o rimossi 'RM'.

Figura 11: Sismicità storica del Distretto sismico Pedemontana Sud

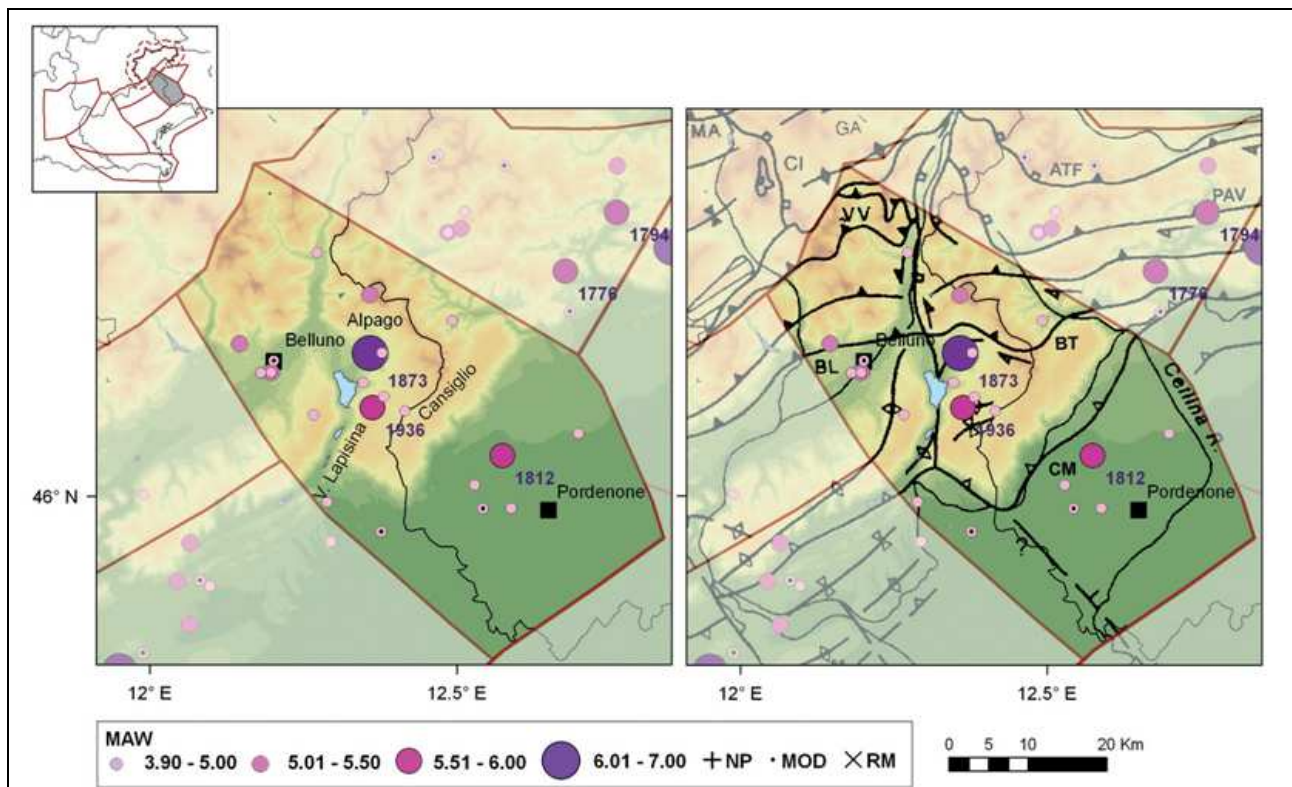
Tale distretto comprende la Flessura Pedemontana (FP), da cui trae il nome, come elemento geologico-strutturale principale, ovvero un sovrascorrimento detto piega a ginocchio, con asse ENE-WSW e vergenza S-SE; il sovrascorrimento detto Linea Bassano-Valdobbiadene (BV) a sviluppo ENE-WSW, localizzata nella porzione di pianura a sud dei rilievi prealpini e il sovrascorrimento del Montello (M), a sviluppo ENE-WSW ubicata al di sotto della pianura a sud del rilievo del Montello. In accordo con tali importanti elementi sono presenti inoltre vari sovrascorrimenti e pieghe minori con andamento parallelo e linee trascorrenti ad esse ortogonali con funzione di svincolo.

L'assetto strutturale di tale distretto trae origine dall'evento compressivo del Messiniano-Pliocene, propagatosi all'interno della catena sudalpina e sovrapponendosi su sistemi già strutturati.

Questo distretto presenta anche attualmente una notevole attività tettonica che si manifesta tramite una velocità di compressione di qualche mm/anno. La stretta di Quero ed il Montello sono gli elementi geologici e morfologici appartenenti al distretto Pedemontana Sud che suscitano maggiore interesse dal punto di vista delle faglie attive e, quindi, sismico. Tuttavia il potenziale

sismico della zona è ancora dubbio, in quanto non si comprende la relativa assenza di sismicità delle sue faglie classificate come “capaci” di generare forti terremoti.

Il **distretto A** comprende la parte montana del bacino del Piave, fino a Belluno, l’area del Fadalto fino a Vittorio Veneto, il massiccio del Cansiglio e la zona di pianura grossomodo tra il fiume Meschio e il torrente Cellina fino alla fascia delle risorgive (**Figura 12**).



Mapa della sismicità storica del distretto Alpi-Cansiglio (A); fonte dati CPTI04 criticamente rivisto (Molin et al., 2008). Visualizzazione su DEM in scala cromatica (sn) e su DEM integrato con modello strutturale tratto da Castellarin et al. (1998b) (dx). In legenda: Maw indica la magnitudine equivalente a MW riportata in CPTI Working Group, 2004; i sovrassegni indicano eventi revisionati, rispettivamente come non parametrizzati ‘NP’, modificati ‘MOD’ o rimossi ‘RM’.

Figura 12: Sismicità storica del Distretto sismico Alpi-Cansiglio

Questo distretto è caratterizzato dal passaggio tra due sistemi strutturali: da quello valsuganese, con direzione ENE-WSW (Linea di Bassano, Linea del Montello o di Aviano, Linea di Maniago) a quello tilaventino dell’area friulana con direzione E-W, attraverso la faglia transpressiva di Longhere-Fadalto-Cadola che ha funzionato da rampa laterale per il sovrascorrimento di Bassano.

Tale assetto strutturale è attribuito alla fase compressiva Miocenico-Pliocenica

5.1 SISMICITÀ STORICA DEI DISTRETTI

La ricostruzione storica dei terremoti si basa sul Catalogo parametrico dei terremoti italiani (CPTI04, poi aggiornato al CPTI15), realizzato per creare la mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale. Tale catalogo comprende 2550 eventi, dal 217 a.C. al 2002, aventi una soglia

di intensità epicentrale $I_0 \geq V/VI$ della scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg) o magnitudo da onde di superficie $M_w^2 \geq 4.0$.

Il distretto Pedemontana Sud (**Figura 11**) è stato interessato da un evento distruttivo risalente al *25 febbraio 1695* localizzato nella zona di *Asolo*. Tale sisma ha avuto l'intensità più alta tra i sismi registrati in Veneto, pari a $I_0=IX-X$ MCS, e magnitudo $M_w=6.61$, che risulta paragonabile a quella dei massimi eventi registrati in Friuli durante il terremoto del 1976. Tale sisma ha raggiunto la soglia della distruzione e ha interessato pesantemente l'area tra Bassano del Grappa e Valdobbiadene. Si sono registrati poi numerosi altri eventi che hanno superato la soglia del danno posta a $I_0=VI$ MCS.

Per quanto riguarda l'intero Distretto gli eventi antichi più importanti sono:

- il terremoto del 778 con epicentro Treviso, $I_0=VIII-IX$ MCS e $M_w=5.84$;
- il terremoto del 1268, sempre a Treviso, con $I_0=VII-VIII$ MCS e $M_w=5.37$.

L'evento maggiore degli ultimi due secoli risale al *12 giugno 1836*, con epicentro *Bassano del Grappa*, che ha raggiunto la soglia del danno significativo con $I_0=VII-VIII$ MCS e $M_w=5.48$. Si ricordano inoltre una serie di eventi dannosi, riferiti alla seconda metà del XIX secolo.

In particolare per *Bassano del Grappa* è riportato l'evento del 12/6/1836 ($I_0=VII-VIII$ MCS); per *Valdobbiadene* sono riportati gli eventi del 19/7/1860 ($I_0=VII$ MCS), del 10/6/1895 ($I_0=VI-VII$ MCS), del 4/3/1900 ($I_0=VI$ MCS) e del 24/7/1943 ($I_0=VI-VII$ MCS); per *Asolo* sono riportati gli eventi del 25/2/1695 ($I_0=IX-X$ MCS); del 14/4/1887 ($I_0=VII$ MCS), del 12/7/1919 ($I_0=V-VI$ MCS) e del 12/9/1921 ($I_0=IV$ MCS).

Il distretto Alpago-Cansiglio (**Scheda 12**) è stato interessato sia da vari eventi che hanno superato o raggiunto la soglia di distruzione ($I_0=IX$ MCS) che da altri che hanno prodotto forti danni, documentati già a partire dal XV secolo.

Gli eventi maggiori sono datati 1873 e 1936. Il maggior evento risale al 29 giugno 1873 ($I_0=IX-X$ MCS, $M_w=6.33$) e la sua sequenza sismica è durata più di un anno. Tale evento ha distrutto o provocato forti danni a vari centri dell'Alpago e anche alla città di Belluno.

Il secondo importante evento sismico del distretto A è il terremoto del Cansiglio del 18 ottobre 1936 ($I_0=IX$ MCS, $M_w=5.9$). Ancora una volta sono state coinvolte le aree dell'Alpago precedentemente colpite e anche alcuni centri della pianura veneto-friulana.

Anche l'evento di Sequals del 25 ottobre 1812 ($I_0=VII-VIII$ MCS, $M_w=5.7$), che ha indotto però deboli effetti in Veneto viene inglobato in questo distretto. Si elencano poi tre eventi minori (1937, 1939 e 1966) e altri sotto soglia (es. 27/12/1933 e 17/1/1935).

Nella sottostante Figura è riportato un grafico che illustra la relazione tra Intensità, scossa, effetti e magnitudo di un sisma, per comprendere i valori dei terremoti sopra elencati.

² M_w = magnitudo momento; M_D = magnitudo di durata; M_L = magnitudo locale

Intensità I_{MCS}	Scossa	Effetti	MAW - M_D
I	strumentale		$\leq 2.6 - 2.3$
II	leggerissima		3.0 - 2.7
III	leggera		3.4 - 3.0
IV	mediocre	Percezione	3.9 - 3.4
V	forte		4.3 - 3.9
VI	molto forte		4.8 - 4.5
VII	fortissima	Danno	5.1 - 4.9
VIII	rovinosa		5.5
IX	disastrosa		5.9
X	disastrosissima	Distruzione	6.5
XI	catastrofica		7.0
XII	grande catastrofe		> 7.3

Figura 13: Relazione orientativa tra intensità macrosismica, effetti e magnitudo strumentali

5.2 SISMICITÀ STRUMENTALE DEI DISTRETTI

Le registrazioni strumentali dal 1977 in poi indicano per il distretto PS una sismicità dell'area da bassa a moderata, con vari eventi di magnitudo maggiore di 3, che è il limite teorico della soglia di percezione di un sisma. Tali eventi risultano localizzati nella porzione esterna della catena alpina, ossia in corrispondenza della Flessura Pedemontana e della zona del Montello.

Dal 1977 al 2010 la magnitudo massima M_D registrata nell'area della Pedemontana Sud è pari a 3.3 e riguarda gli eventi riportati nella **Figura 14**.

Eventi con $M > 3.0$ sono avvenuti lungo il corso del Brenta nel 2002 nei mesi di maggio, luglio e settembre e, poi, nel 2006: Tra dicembre 2004 e gennaio 2005, grazie ad una campagna di monitoraggio con stazioni mobili, si è registrato nell'area di Valdobbiadene uno sciame sismico con magnitudo tra 1.7 e 3.3.

L'evento più intenso si è registrato il 4 dicembre 2004 ($M_D = 3.3$). Il 6 dicembre 2009 nella zona del Monte Grappa sono stati registrati due eventi con M_D di 2.7 e 3.3. Nella zona del Montello si sono avuti gli eventi del 9 ottobre 2008 con $M_D = 3.3$ e del 23 giugno 2010 con M_D circa = 3.2.

Il 13 settembre 2011 si è avuto un evento con $M_L = 3.7$ percepito molto bene a Moriago della Battaglia che rappresenta il sisma più energetico rilevato in epoca strumentale nel distretto in oggetto.

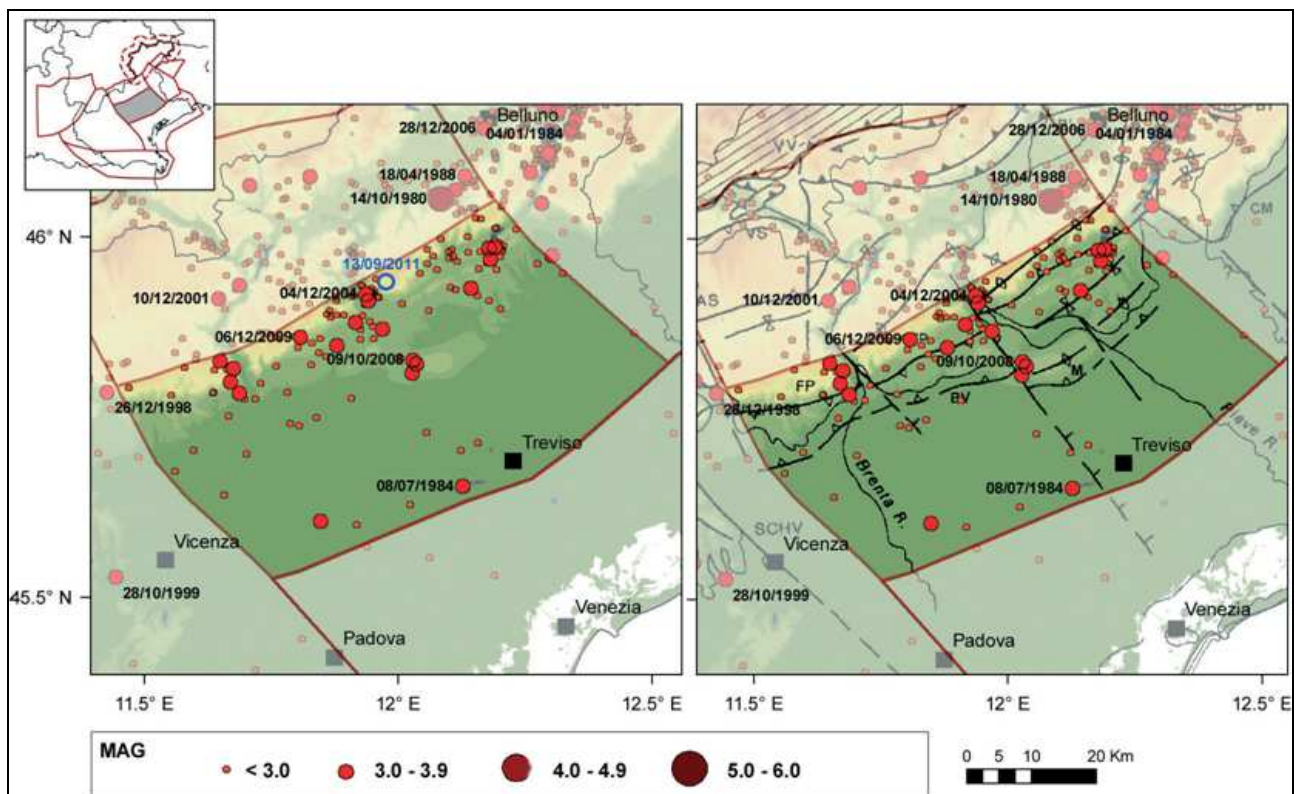
Si riporta anche l'evento del 14 ottobre 1980 con $M_D = 4.0$, avvenuto a Mel, nel distretto della Pedemontana Nord, al confine con la Pedemontana Sud, essendo il terremoto più forte degli ultimi decenni avente una prevalente componente trascorrente.

I meccanismi focali di tali eventi sono in genere di tipo dip-slip (estensionali) e trascorrenti.

L'analisi della distribuzione temporale dei terremoti nel distretto della Pedemontana Sud di cui il Comune di Vittorio Veneto fa parte, evidenzia una sismicità recente modesta ma al contrario una sismicità passata molto elevata, concentrata soprattutto nella porzione orientale del distretto. A

questa area infatti è associato il terremoto di Asolo del 1695 ($I_0=IX-X$ MCS, $M_w=6.61$), al quale è stato attribuito il più alto livello di intensità macrosismica fino ad ora rilevato per il Veneto; nonché il terremoto di Bassano del 1836, che costituisce il sisma più intenso degli ultimi 200 anni.

In seguito a questi eventi metà dei comuni veneti ricadenti nel distretto “Pedemontana sud” sono stati sottoposti ad un’applicazione precoce di norme antisismiche: alcuni sono stati classificati sismici già con il Regio Decreto del 22 novembre 1937; il gruppo più numeroso è stato poi inserito in zona sismica II° con l’ordinanza del 1982, mentre il resto dei comuni vi è passato con l’Ord. 3274/2003.



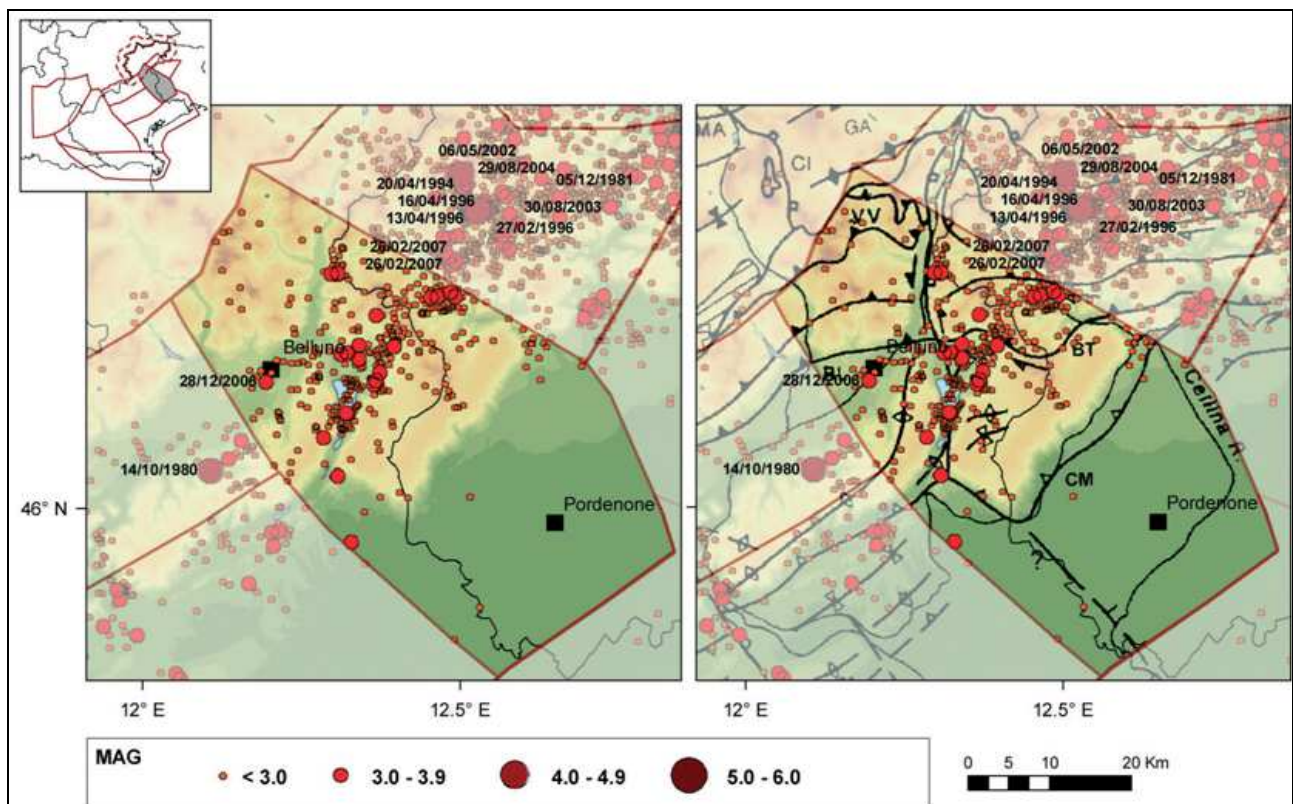
Mappa della sismicità strumentale del distretto Pedemontana Sud (PS); fonte dati OGS (vedi Tabella 3.1). Visualizzazione su DEM in scala cromatica (sn) e su DEM integrato con modello strutturale tratto da Castellarin et al. (1998b) (dx). In blu nella mappa di sinistra è riportata la localizzazione dell’ultimo evento significativo, avvenuto nella zona di Valdobbiadene il 13 settembre 2011 ($M_L=3,7$).

Figura 14: Sismicità strumentale nel Distretto Pedemontana Sud

Nel distretto A (Figura 15) la sismicità strumentale, registrata dal 1977 al 2010, indica diversi eventi con magnitudo superiore a 3. Tra l’altro la localizzazione di alcuni eventi prima degli anni ’90 (es. terremoto dell’ottobre 1980 con $M_d=4.0$) non è ben vincolata. Inoltre risulta difficile definire con precisione i limiti di tale distretto in quanto certi elementi strutturali stanno subendo una progressiva rotazione e si è riscontrato un aumento della sismicità da SW verso NE. Si può dire comunque che in genere gli eventi si concentrano nella crosta superiore, con prevalenza tra 8 e 13 Km di profondità. Gli eventi con magnitudo > 3 sono allineati lungo una fascia a direzione NE-SW, in accordo con i fronti dei principali sovrascorrimenti.

La massima magnitudo ($M_D=3.6$) è stata registrata per l'evento del 28 dicembre 2006 nei pressi della città di Belluno. Il meccanismo focale di questo evento è attribuito ad un regime trascorrente, anche se ci sono interpretazioni controverse.

Questo distretto è stato soggetto più volte ad aumenti della sismicità, spesso interpretati come sciame o sequenze, che però hanno trovato modesto riscontro nel database degli eventi localizzati, mentre hanno rivestito una certa importanza nel monitoraggio a stazione singola. Ad esempio tra l'11 e il 14 dicembre 2003 è stato localizzato uno sciame nella zona dell'Alpago, registrato da più stazioni, con 8 eventi localizzati in Comune di Puos d'Alpago e uno in località Monte Pramaggiore tra il 13 e il 14 Dicembre. La M_D di questi eventi era compresa tra 2.0 e 2.7. La microsismicità si è poi ridotta progressivamente, ritornando a livelli normali.



Mappa della sismicità strumentale del distretto Alpago-Cansiglio (A); fonte dati OGS (vedi Tabella 3.1). Visualizzazione su DEM in scala cromatica (sn) e su DEM integrato con modello strutturale tratto da Castellarin et al. (1998b) (dx).

Figura 15: Sismicità strumentale nel Distretto Alpago-Cansiglio

Discorso a parte va fatto per la zona della Val Lapisina e del Fadalto. Qui tra la fine del 2010 e l'inizio del 2011 sono stati segnalati ripetuti fenomeni acustici, descritti come “botti” o “boati”, talvolta associati a modeste vibrazioni di vetri e suppellettili. Il sistema di allarme sismico dell'OGS non evidenziava tuttavia in tale periodo incrementi di sismicità dell'area. E' stata comunque avviata una campagna di misure sismometriche tramite una rete di stazioni portatili. Le misure effettuate in tale ambito hanno evidenziato una stretta correlazione tra le segnalazioni della popolazione e micro eventi locali. L'ipotesi emersa è che i boati e le vibrazioni percepite siano legate a circolazione sotterranea di fluidi e repentini cambi di pressione nel sistema acquifero locale di tipo carsico.

5.3 SORGENTI SISMOGENETICHE

Nella zona in studio la fase tettonica attuale (neotettonica) è caratterizzata da regime compressivo legato allo scontro tra microplacca Adria e placca Europea, che porta nell'area veneta e, in particolare, nella porzione veneta orientale a processi di sollevamento e raccorciamento crostale che arriva ai valori massimi nell'area del Friuli centrale.

Le misure geodetiche hanno fornito dati per modelli cinematici del movimento della microplacca Adria che stimano una convergenza di 2-3 mm/anno. Le datazioni su alcuni terrazzi fluviali³ evidenziano un tasso costante di scorrimento negli ultimi 300.000 anni di 1.8÷2 mm/anno per la sola faglia del Montello. Le strutture neotettoniche di maggior significato sono i sovrascorrimenti con orientazione ENE-WSW; seguono in ordine di importanza retroscorrimenti e faglie subverticali ad orientamento NW-SE con prevalente componente trascorrente (**Figura 16 e 17**).

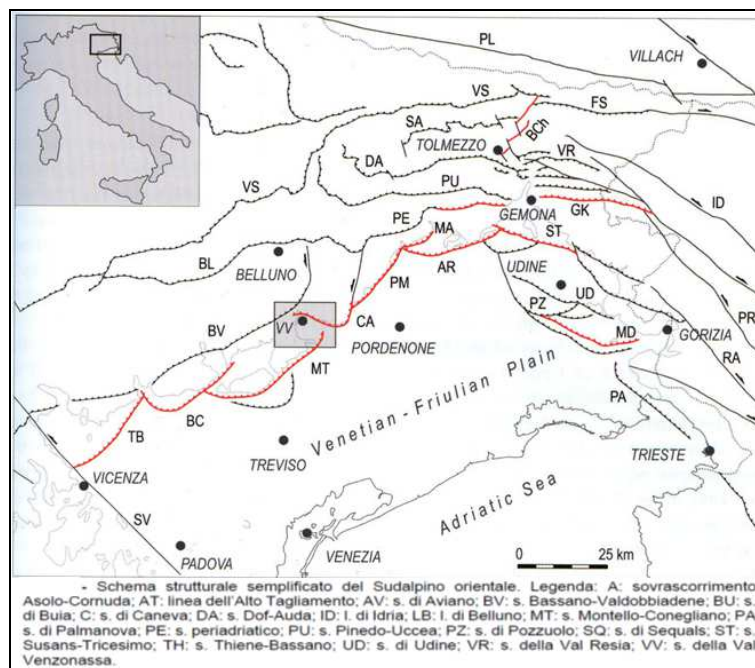


Figura 16: Elementi strutturali sismogenetici

Per il distretto Pedemontana Sud le sorgenti sismogenetiche composite più attive, individuate dal DISS, sono: la sorgente individuale *Thiene-Bassano* (ITIS127), risultante quiescente in epoca storica; la struttura *Bassano-Cornuda* (ITIS102), cui viene associato il terremoto di Asolo del 25 febbraio 1695; nonché la sorgente individuale di *Monte Grappa* (ITIS113) Quest'ultima viene interpretata come il *back-thrust* della più grande sorgente di Bassano-Cornuda e ad essa è associato il terremoto di Bassano del 1836, $M_W=5,48$.

Nel distretto Alpago-Cansiglio gli elementi tettonici principali sono i sovrascorrimenti SE vergenti, il più esterno dei quali è la linea di Sacile a cui si associa la Linea del Fadalto, trascorrente, che funge da svincolo che frammenta il fronte trascorrente. Tale svincolo, che costituisce un sistema di rampe oblique a direzione dinarica, avrebbe quindi funzione sismogenica. Appartiene a questo

³ Benedetti et al., 2000

distretto la sorgente composta Montebelluna-Montereale (ITCS060) che va dal Montello fino allo sbocco in pianura del Cellina. All'interno di questa struttura ricade la sorgente individuale del Cansiglio (ITIS124), a cui è associato il terremoto del Cansiglio del 18/10/1936 ($M_W=5.9$) e la sorgente individuale Polcenigo-Montereale (ITIS125) a cui è stato associato il terremoto del Bellunese del 1873 ($M_W=6.33$).

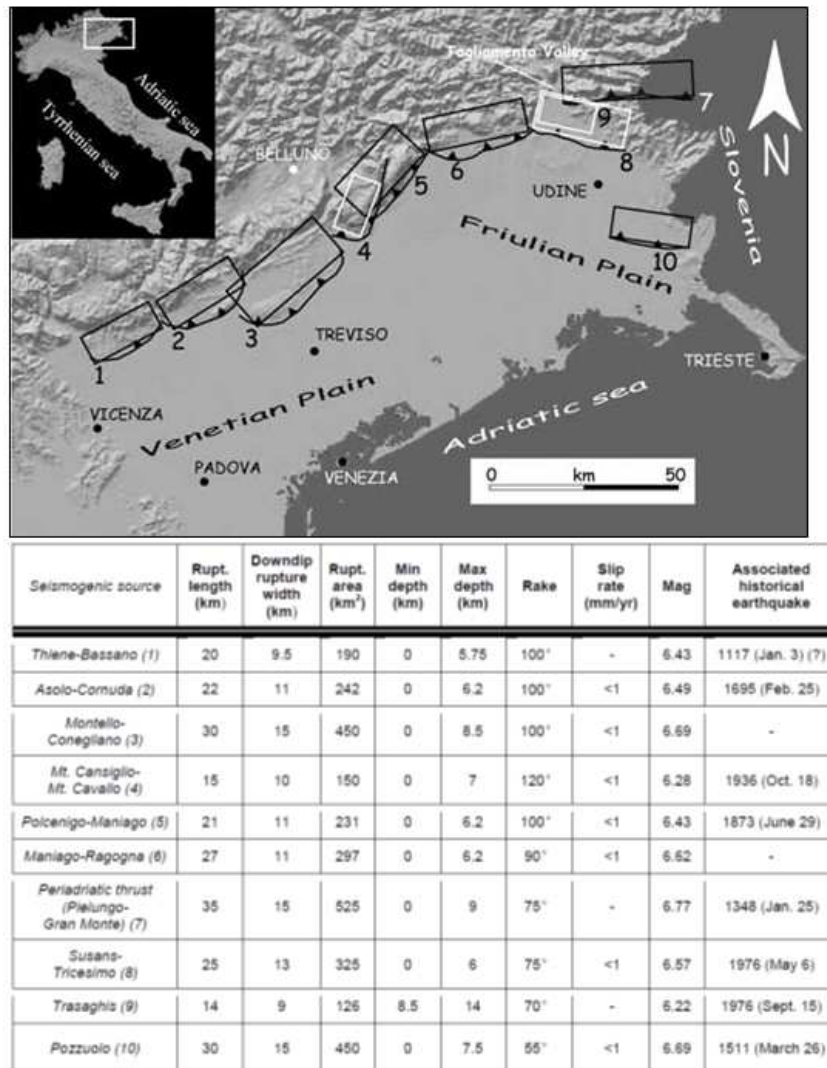


Figura 17: Sorgenti sismogenetiche del Sudalpino e loro caratteri

5.4 SISMICITA' STORICA DEL TERRITORIO COMUNALE

La ricostruzione storica degli eventi sismici che hanno caratterizzato il territorio comunale è fatta utilizzando il database macrosismico italiano DBMI15 dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (<http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11>). Il DBMI15 rappresenta l'integrazione e l'aggiornamento del DBMI11, per cui è stato consultato per estrarre le seguenti informazioni.

Nel catasto ora citato per il Comune di Badia Polesine, la storia sismica riporta 33 eventi sismici.

Nella Figura sotto, sono elencati i vari eventi registrati con indicati, oltre alla intensità in scala MCS al sito in esame (Is), la data (Anno, Mese, Giorno, Ora, Minuto) in cui si è verificato l'evento Ax, l'intensità massima epicentrale in scala MCS (Io) e la magnitudo momento (Mw).

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
6-7	1695	02	25	05	30		Asolano	107	10	6.40
7	1873	06	29	03	58		Alpago Cansiglio	197	9-10	6.29
3-4	1873	09	17				Appennino tosco-ligure	64	6-7	5.26
6	1885	12	29				Alpago Cansiglio	47	6	4.96
2	1887	02	23	05	21	5	Liguria occidentale	1511	9	6.27
5	1890	03	26	20	10		Bellunese	48	6	4.82
F	1891	06	07	01	06	1	Valle d'Illasi	403	8-9	5.87
F	1892	08	09	07	58		Valle d'Alpone	160	6-7	4.91
NF	1894	02	09	12	48	0	Valle d'Illasi	116	6	4.74
NF	1907	04	25	04	52		Veronese	122	6	4.79
5	1909	01	13	00	45		Emilia Romagna orientale	867	6-7	5.36
3-4	1912	08	05	10	33		Alpago Cansiglio	12	4-5	4.34
NF	1913	11	25	20	55		Appennino parmense	73	4-5	4.65
NF	1930	10	30	07	13		Senigallia	268	8	5.83
3	1934	05	04	13	56		Carnia	80	6	4.69
3	1934	06	08	03	16		Dolomiti Friulane	21	5-6	4.93
4	1934	11	30	02	58	2	Adriatico settentrionale	51	5	5.30
8	1936	10	18	03	10		Alpago Cansiglio	269	9	6.06
5	1939	07	10	16	27	5	Pordenonese	8	5	4.75
6	1943	07	24	01	44		Feltrino	29	7	5.07
3	1951	05	15	22	54		Lodigiano	179	6-7	5.17
4-5	1952	01	18	01	36		Pordenonese	108	5	4.44
5	1954	04	25	22	17	1	Carnia	57	5-6	4.54
NF	1955	07	23	03	54	3	Prealpi Friulane	47	5	4.49
4-5	1966	01	23	01	31	2	Alpago Cansiglio	7	4-5	4.02
6	1976	05	06	20			Friuli	770	9-10	6.45
2-3	1983	11	09	16	29	5	Parmense	850	6-7	5.04
3	1994	04	20	21	25	2	Dolomiti Friulane	159	5-6	4.12
3	1996	02	27	11	13	4	Dolomiti Friulane	150	5	4.27
NF	1996	04	13	13	00	2	Dolomiti Friulane	164	5-6	4.43
2-3	2001	07	17	15	06	1	Val Venosta	657	5-6	4.78
3-4	2004	07	12	13	04	0	Slovenia nord-occidentale	353		5.12
3-4	2004	12	04	22	20	5	Prealpi Trevigiane	108	4-5	3.86

Figura 18: Storia sismica di Vittorio Veneto (tratto da Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani versione 2015)

Dalla Figura risulta che gli eventi più intensi sono da attribuirsi alla zona Alpago-Cansiglio (29/03/1873) e dell'Asolano (25/02/1695) con Is rispettivamente pari a 6.29 e 6.40.

5.5 PERICOLOSITA' SISMICA DI BASE

La distribuzione e la caratterizzazione delle zone sismogenetiche finora riconosciute è stata tradotta in una carta di pericolosità sismica, valida su tutto il territorio nazionale ed entrata in vigore con l'O.P.C.M. n.3519 del 28 Aprile 2006.

La pericolosità sismica di base costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche e deve essere descritta con un sufficiente livello di dettaglio, sia in termini geografici che in termini temporali.

Essa è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa a_g in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente $S_e(T)$, con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di riferimento VR.

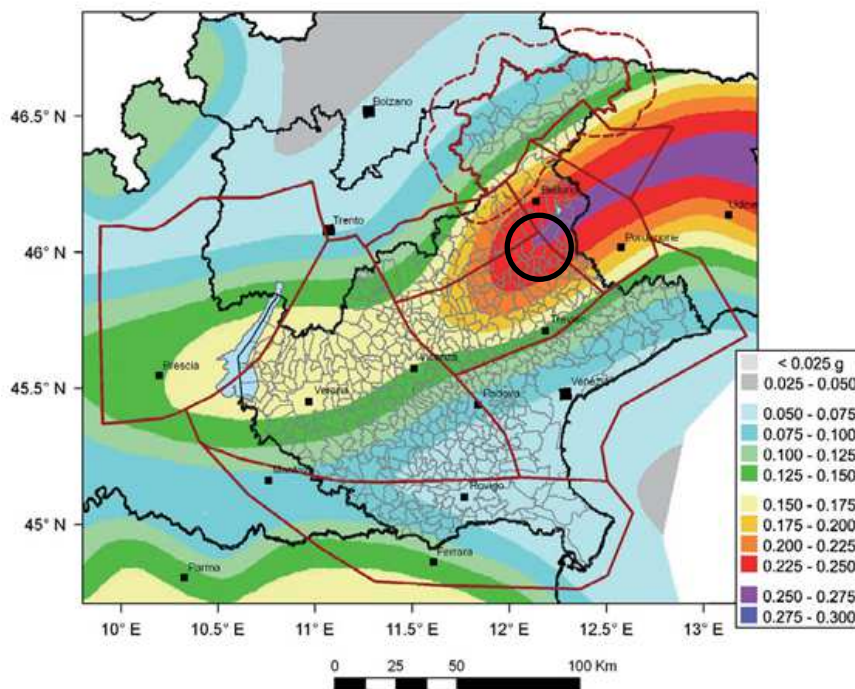
Le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR, a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

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

I risultati dello studio di pericolosità sono forniti in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta definiti in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro e per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno (T_r).

Per poter definire la pericolosità sismica di base ci si basa su una procedura disponibile anche sul sito web dell'INGV <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>, nella sezione "Mappe interattive della pericolosità sismica".

Nella "Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale" redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia nel 2004 e recepita dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n°3519 del 28.04.2006 "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone" il Comune di Vittorio Veneto risulta caratterizzato da un valore di a_g , con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi di Cat. A caratterizzati da $V_s > 800$ m/s, compreso tra 0.225g e 0.250g nella fascia Sud-Est del Comune e compreso tra 0.250g e 0.275g nel restante territorio. Si veda la **Figura 19**.



Gruppo di Lavoro MPS (2004). Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici

Figura 19: Pericolosità sismica dell'area di studio

In ultima, si riporta il calcolo della disaggregazione della pericolosità sismica dedotta dai dati INGV. Questa ha lo scopo di individuare il maggior contributo alla pericolosità del sito in termini di magnitudo - distanza di un evento. I dati riportati nella **Figura 20** sono ricavati dalle “Mappe interattive di pericolosità sismica” dell’INGV e sono relativi ai punti della griglia evidenziati. I terremoti che potranno interessare il territorio comunale con maggiore probabilità avranno Magnitudo (M) di ~5.3 a distanza di circa 7.38 km dal concentrato del Comune.

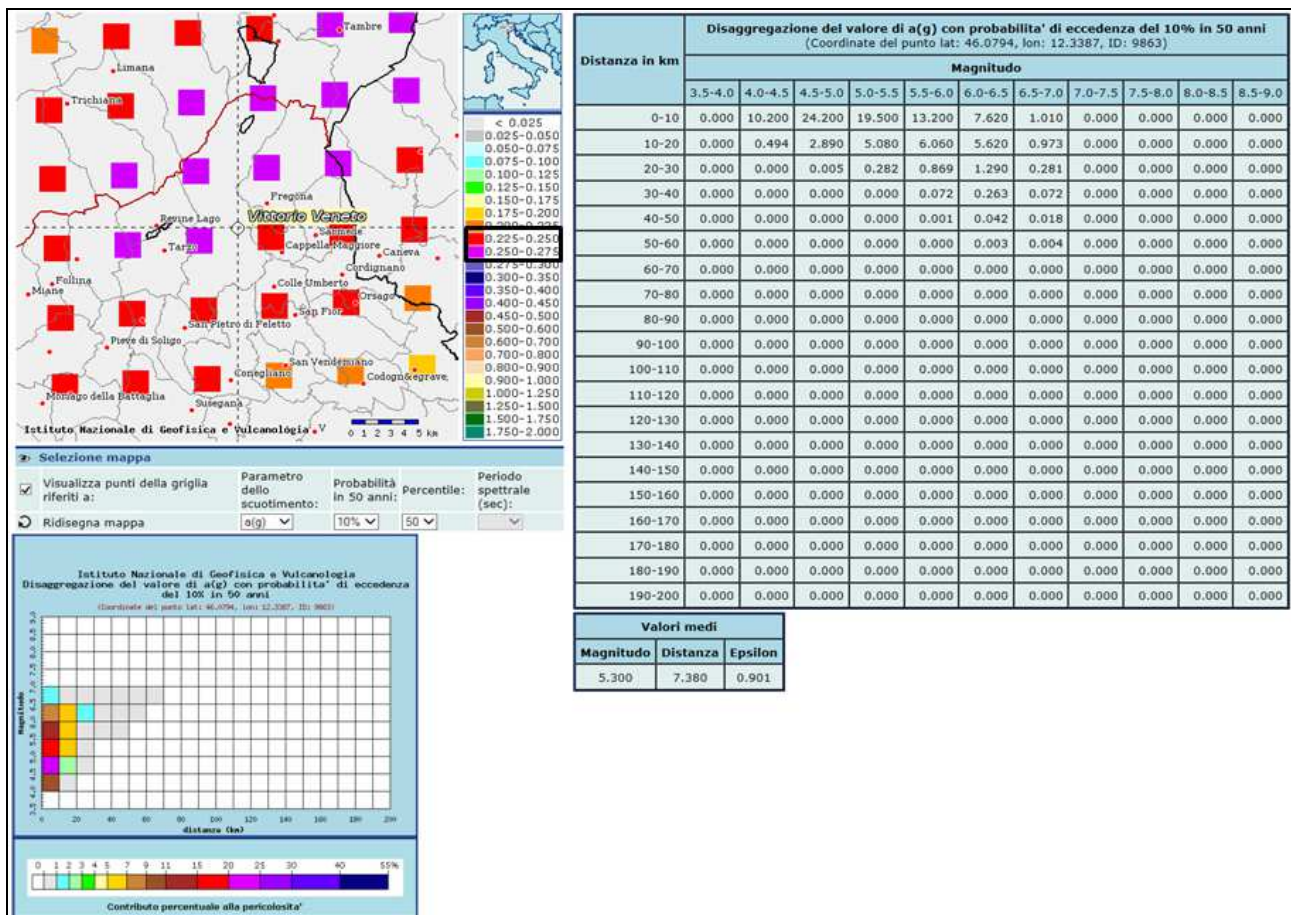


Figura 20: Carta di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo a_g con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli di Categoria A ($V_s,30 > 800$ m/s) subpianeggianti (categoria topografica T1 da N.T.C. 2008)

Si fa comunemente presente che, come tutte le zone sismogenetiche del territorio italiano, anche quella contrassegnata al n. 905 e precedentemente descritta viene considerata omogenea ai fini della probabilità di accadimento degli eventi sismici, ovvero si ritiene che tutti i punti in essa contenuti abbiano la stessa probabilità di essere sede di eventi sismici e, in rapporto agli epicentri noti, non esiste quindi l'effetto distanza.

Secondo il § 2.8 degli “Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica”, per alcune tipologie di verifiche si potrebbe assumere come valore di magnitudo attesa quella massima della zona sismogenetica di appartenenza, che per la Zona 905 in cui afferisce il territorio comunale vale $M_{wmax} = 6,60$.

Nome ZS	Numero ZS	M_{wmax}
Colli Albani, Etna	922, 936	5.45
Ischia-Vesuvio	928	5.91
Altre zone	901, 902, 903, 904, 907, 908, 909, 911, 912, 913, 914, 916, 917, 920, 921, 926, 932, 933, 934	6.14
Medio-Marchigiana/Abruzzese, Appennino Umbro, Nizza Sanremo	918, 919, 910	6.37
Friuli-Veneto Orientale, Garda-Veronese, Garfagnana-Mugello, Calabria Jonica	905, 906, 915, 930	6.60
Molise-Gargano, Ofanto, Canale d'Otranto	924, 925, 931	6.83
Appennino Abruzzese, Sannio - Irpinia-Basilicata	923, 927	7.06
Calabria tirrenica, Iblei	929, 935	7.29

Tabella 3: Valori M_{wmax} per le zone sismogenetiche di ZS9 (Gruppo di lavoro 2004)

5.6 DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE

Partendo dalle caratteristiche sismo-tettoniche complessive della zona e delle principali manifestazioni sismiche, sia epicentrali, sia di risentimento dalle altre zone sismo-genetiche presenti nella zona, la pericolosità sismica del territorio comunale sarà approfondita in relazione alle condizioni geologiche e morfologiche locali.

Le caratteristiche sismiche di un'area sono definite dalle sorgenti sismo-genetiche, dall'energia, dal tipo e dalla frequenza dei terremoti. Questi aspetti sono comunemente indicati come "pericolosità sismica di base" e sono quelli considerati per la classificazione sismica, come visto sopra.

Da queste caratteristiche deriva il moto di input atteso, per il calcolo del quale non sono considerate le caratteristiche locali e il territorio è trattato come se fosse uniforme ed omogeneo cioè pianeggiante e costituito da suolo rigido in cui la velocità di propagazione delle onde S (V_s) è maggiore di 800 m/s (suolo A dell'Eurocodice 8 -parte 1, EN 1998-1, 2003, dell'OPCM 3274/2003, del DM 14/9/2005 e DM 14.1.2008).

Il moto sismico può essere però modificato dalle condizioni geologiche e morfologiche locali. Alcuni depositi e forme del paesaggio possono amplificare il moto sismico in superficie e favorire fenomeni di instabilità dei terreni quali cedimenti, frane o fenomeni di liquefazione. Queste modificazioni dovute alle caratteristiche locali sono comunemente definite "effetti locali".

La zonazione del territorio sulla base della risposta sismica del terreno (RSL) è, perciò, uno dei più efficaci strumenti per rappresentare la pericolosità sismica e, quindi, per prevenire e ridurre il rischio sismico, poiché fornisce un contributo essenziale per l'individuazione delle aree a maggiore pericolosità sismica e agevola la scelta delle aree urbanizzabili con minor rischio e la definizione degli interventi ammissibili.

Tale studio deve essere redatto in conformità agli "Indirizzi per gli studi di microzonazione sismica" del Dipartimento della Protezione Civile nazionale, ripresi anche nell'Allegato "A" della DGR 1572/2013.

A completamento dei caratteri sismici locali, qui si sintetizza dicendo che

- La suddivisione del territorio, in sottozone a diversa pericolosità sismica locale si basa sia sulla sismicità di base cioè la distanza dalle sorgenti sismogenetiche e l'energia, frequenza e tipologia dei terremoti attesi; sia sull'amplificazione locale collegata alle caratteristiche topografiche, geomorfologiche, geolitologiche e idrogeologiche del sito.
- L'azione sismica sulle costruzioni è, di norma, valutata a partire da una "sismica di base" in condizioni teoriche di un sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale.
- La pericolosità sismica di base costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche e deve essere descritta con un sufficiente livello di dettaglio, sia in termini geografici che in termini temporali.
- I risultati dello studio di pericolosità sono forniti in termini di valori di accelerazione orizzontale massima a_g e dei parametri che permettono di definire gli spettri di risposta definiti in corrispondenza dei punti di un reticolo (reticolo di riferimento) i cui nodi sono sufficientemente vicini fra loro e per diverse probabilità di superamento in 50 anni e/o diversi periodi di ritorno (T_r).
- L'azione sismica definita deve tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni stratigrafiche del sottosuolo presente nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie. Tali modifiche caratterizzano la Risposta Sismica Locale (RSL).

5.7 ASPETTI NORMATIVI-AMMINISTRATIVI

Per gli aspetti amministrativi con uno sguardo a fini edificatori, il Comune di Vittorio Veneto rientra nella *classe 2* della zonizzazione sismica con grado di accelerazione orizzontale al suolo (α_g) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni tra 0.15 e 0.25g e con accelerazione orizzontale di ancoraggio allo spettro di risposta elastico (NTC 2008) pari a 0,25 g, anche se buona parte del Comune è caratterizzata da un valore maggiore di 0.25g.

Si rammenta che le classi sono:

Classe 1 - E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti. Sismicità alta, PGA oltre 0.25g.

Classe 2 - Nei comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti. Sismicità media, PGA fra 0.15 e 0.25g.

Classe 3 - I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti. Sismicità bassa, PGA fra 0.05 e 0.15g.

Classe 4 - E' la meno pericolosa. Nei comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse. Sismicità molto bassa, PGA inferiore a 0.05g.

La Regione Veneto con Deliberazione del Consiglio regionale n.67/2003 ha recepito la classificazione sismica del territorio comunale stabilita con la citata ordinanza n. 3274/2003 e per tale zona prescrive che "nei territori dei comuni classificati sismici in zona 2, chiunque intenda procedere a costruzioni, riparazioni e sopraelevazioni, fermo restando l'obbligo della concessione edilizia o della dichiarazione di inizio attività, è tenuto a depositare presso il Comune competente

per territorio il progetto, in doppio esemplare, sottoscritto da un tecnico abilitato e iscritto al relativo albo professionale, nei limiti delle proprie competenze, nonché dal direttore dei lavori, ai sensi dell'art. 17 della legge 64/74".

Si veda la **Figura 21**.

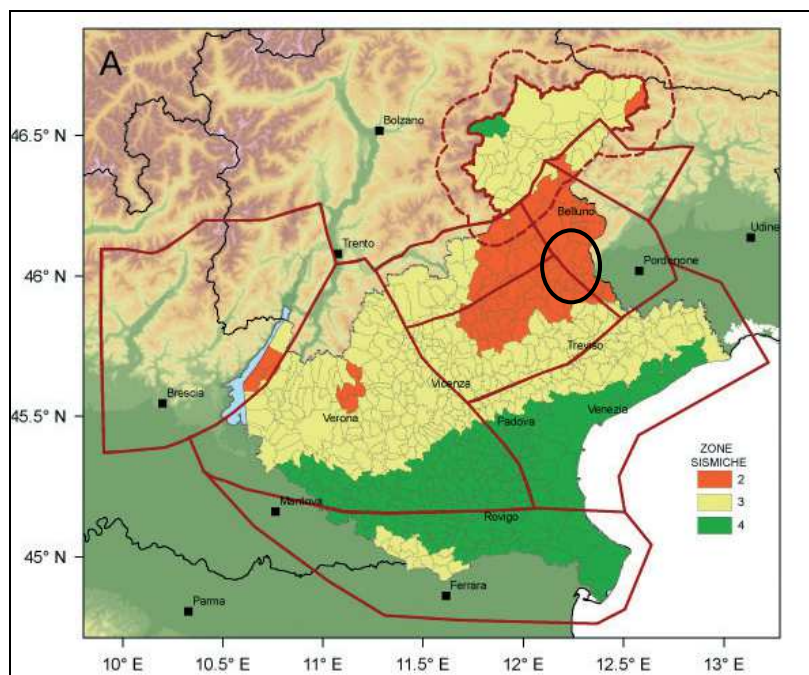


Figura 21: Classe di pericolosità sismica amministrativa

Con D.G.R. n. 1572 del 3.9.2013 sono state approvate le nuove Linee Guida per la microzonazione sismica per i comuni inseriti negli appositi elenchi. La stessa prevede che dal 1° marzo 2014 tutti gli strumenti urbanistici siano adottati secondo le disposizioni in essa contenute, abrogando la DGR 3308/2008.

Parimenti sono da seguire le disposizioni emanate con il D.M. 14.01.2008 e la successiva Circ. Min. 617/2009 per zone con tale grado di sismicità.

6 SINTESI DEGLI ELABORATO DEL 1° LIVELLO

Di seguito si illustrano i risultati dell'analisi sismica per il Livello 1 con gli aggiornamenti derivanti dall'acquisizione di nuovi dati sia in campagna, come nuove indagini e rilevamenti geologici direttamente dal personale HgeO; sia mediante l'analisi e l'elaborazione di dati derivanti dai nuovi lavori in corso da parte di altre ditte e/o da ricevimento di materiale che precedentemente non era stato consegnato dalla medesima Amministrazione.

6.1 CARTA DELLE INDAGINI

Nella **Carta delle Indagini (CI)** sono ubicate le indagini geognostiche e geofisiche attuali e pregresse, evidenziando, nel caso, quelle che hanno raggiunto il substrato roccioso. Tali

indagini geotecniche derivano sia dagli elaborati redatti per il P.A.T. e per il 1° Livello; sia da nuove indagini eseguite nelle porzioni di territorio urbanizzato/urbanizzabile per questo Livello.

Si tratta in totale di 183 indagini, delle quali 139 di tipo puntuale e 44 di tipo lineare (stendimenti geofisici), suddivise in:

- nr. 02 CPT;
- nr. 04 DPHS;
- nr. 03 DPM;
- nr. 18 Pozzi;
- nr. 01 Pozzo profondo minerario;
- nr. 30 Sondaggi a carotaggio continuo;
- nr. 13 Sondaggi a distruzione di nucleo;
- nr. 17 Trincee esplorative;
- nr. 51 Tromografie a stazione singola (HVSr);
- nr. 06 indagini geofisiche (sismica a rifrazione SR);
- nr. 40 MASW.

D'accordo con la Committente si sono implementate le indagini "sismiche" eseguite con il 1° Livello, portando ad una più definita "peculiarità sismica" (frequenza di risonanza, Vs, etc.) del territorio.

Come anticipato, il numero complessivo delle indagini "sismiche" eseguite e pregresse sono nr. **40** MASW e nr. **51** indagini sismiche passive mediante tecnica HVSr (Horizontal to Vertical Spectral Ratio). Queste, per una corretta loro interpretazione, sono state "agganciate" a verticali stratigrafiche in loco derivanti da indagini pregresse di vario tipo.

Non si descrivono, qui, le caratteristiche e le metodologiche delle due tipologie strumentali, ma si riassumono, prima i risultati ottenibili con il loro utilizzo e poi gli effettivi valori misurati nelle differenti posizioni territoriali riportate nella Carta delle Indagini.

Le prove MASW sono utili per determinare il profilo di velocità delle onde di taglio Vs nel sottosuolo permettendo, quindi, di definire:

- il *tipo di suolo sismico* (A, B, C, D, E, S1, S2) come da NTC2008;
- il *modulo di rigidezza del terreno*
- le *azioni sismiche* con cui progettare e verificare le opere di Ingegneria Civile

Le indagini HVSr permettono di definire:

- la *frequenza caratteristica di risonanza del sito*, che rappresenta un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento degli edifici in termini di risposta sismica locale;

- la *frequenza fondamentale di risonanza di un edificio*, qualora la misura venga effettuata all'interno dello stesso. In seguito sarà possibile confrontarla con quella caratteristica del sito (free field) e capire se, in caso di sisma, la struttura potrà essere o meno a rischio.

Nonché stimare:

- la *velocità media delle onde di taglio Vs* calcolata tramite un apposito codice di calcolo. È necessario, per l'affidabilità del risultato, conoscere la profondità di un riflettore noto dalla stratigrafia (prova penetrometrica, sondaggio, ecc.) e riconoscibile nella curva H/V;
- la *stratigrafia del sottosuolo* con un range di indagine compreso tra 0,5 e 700 m di profondità anche se il dettaglio maggiore si ha nei primi 100 metri.

Le indagini MASW e HVSR sono state eseguite, come raccomandato anche dalla normativa nazionale e regionale per gli studi microsismici di livello superiore al 1°, entro i perimetri che definiscono i nuclei abitati attuali e futuri, come da PAT e PI nel territorio comunale al fine di caratterizzare parametrizzare il più possibile la risposta di amplificazione.

Le indagini HVSR, dato l'elevato numero di indagini geognostiche presenti sul territorio, hanno anche permesso di ricavare / integrare / convalidare alcuni parametri "sismici" del sottosuolo, come indicato più avanti.

Parimenti, le indagini geognostiche ricevute ed inerenti a progetti passati ed in essere sono state rielaborate secondo i metodi più appropriati della letteratura scientifica, alla quale si rimanda, per ottenere anche parametri utili per la classificazione del sottosuolo in chiave sismica: es. per la liquefazione, etc., permettendo, così di migliorare e modificare gli elaborati presentati con lo studio di 1° Livello.

6.2 CARTA GEOLOGICO-TECNICA (CGT_MS)

La procedura di 1° Livello si basa sull'identificazione degli elementi geologici, idrogeologici e geomorfologici presenti nel territorio comunale, che hanno valenza dal punto di vista sismico, ossia possono dare amplificazione sismica. Degli aspetti idrogeologici e geomorfologici si è fatto cenno precedentemente. Qui, si puntualizzano i terreni caratterizzanti il sottosuolo comunale.

Tali elementi significativi dal punto di vista sismico vengono quindi inseriti nella **Carta Geologico-Tecnica - CGT**, la quale serve alla definizione del modello di sottosuolo ed è funzionale alla realizzazione della Carta delle Microzone Omogenee in prospettiva sismica.

I contenuti della Carta Geologico Tecnica sono nello specifico:

- Terreni di copertura (spessore > 3 m) e/o Substrato geologico;
- Forme di superficie e sepolte (conoide alluvionale, falda detritica, cavità sepolte, scarpate con $h \geq 10$ m, scarpate sepolte, orli di terrazzo, dorsali o creste, assi vallivi sepolti, cavità o picchi isolati);

- Elementi tettonico strutturali (faglie, assi di pieghe) e tracce delle sezioni geologiche;
- Elementi geologici e idrogeologici (sondaggi o pozzi che hanno raggiunto o non raggiunto il substrato geologico; profondità falda in sabbie /ghiaie).

Per quanto riguarda i terreni, il territorio di Vittorio Veneto è caratterizzato in superficie dalle seguenti litologie:

SUBSTRATO LAPIDEO





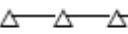
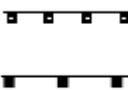
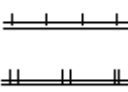
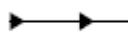
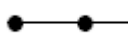
ALS	ALS – Alternanza di litotipi stratificati: in questa classe si sono inserite un complesso di litologie che fanno parte del Flysch bellunese di età eocenica, composto da arenarie, siltiti, marne, calcari torbiditici e livelli conglomeratici. Affiorano sul fianco meridionale della Val Lapisina e lungo la dorsale M. Altare-M.Piai
COS	COS – coesivo sovraconsolidato stratificato: in questa classe si sono inserite le litologie costituite da rocce tenere a prevalente coesione ossia marne, argille marnose con conglomerati e siltiti. Affiorano in corrispondenza dei rilievi collinari occidentali dalla Valle del Piai a San Lorenzo e nella porzione orientale tra Borghel e Case Sassi e a Piadera.
GRS	GRS – granulare cementato stratificato: in questa classe si sono inserite litologie costituite da rocce tenere prevalenti alternate a interstrati o bancate resistenti. Si tratta di un complesso di arenarie, siltiti, calcareniti, marne e conglomerati poligenici (Arenarie di M. Baldo, Conglomerato di Vittorio Veneto, Conglomerato del M. Piai, Conglomerato del Montello). Esse costituiscono il substrato delle colline della fascia centrale e occidentale del Comune.
LPS	LPS – lapideo stratificato: si sono compresi in questa classe calcari micritici, calcari marnosi e marne, che presentano una stratificazione ben definita e interstrati argillosi. Si tratta delle formazioni del Biancone, Calcarea di Soccher, Calcarea del M. Cavallo che affiorano su entrambi i fianchi della Val Lapisina e della Scaglia Rossa e Scaglia grigia che affiorano molto limitatamente sul fondo della Val Lapisina.
LP	LP – lapideo: in questa classe si sono inserite litologie massicce, con stratificazione quindi poco pronunciata, che localmente corrispondono al Calcarea del Vajont e alla Dolomia di S. Boldo. Essi sono calcari oolitici o pisolitici di color grigio, in grossi banchi, talora con breccie intraformazionali a cemento micritico; spesso dolomitizzati. Affiorano su buona parte del versante occidentale della val Lapisina.

TERRENI DI COPERTURA


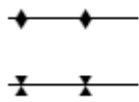
GM	GM - Ghiaie limose, miscela di ghiaia, sabbia e limo si sono classificati i depositi morenici (mr) costituiti da ghiaie e ciottoli con qualche grosso blocco, immersi in abbondante matrice limoso-sabbiosa-argillosa che costituiscono le cerchie collinari dell'anfiteatro di Vittorio Veneto che bordano la piana omonima a Ovest, ricoprono la sommità delle colline orientali e costituiscono piccoli rilievi in Val Lapisina a Sud di Longhere.
GP	GP – Ghiaie pulite con granulometria poco assortita, miscela di ghiaia e sabbia: di origine fluvioglaciale (fg) e fluviale (fl); si tratta dei depositi delle acque di scioglimento glaciale e poi ripresi e rimaneggiati dalle acque fluviali. Sono stati cartografati sul fondo della Valle Lapisina e lungo il fiume Meschio.
GC	GC – Ghiaie argillose, miscela di ghiaia, sabbia e argilla: si sono classificate con questa classe i depositi di conoide di deiezione torrentizia (cz) allo sbocco delle aste torrentizie e i gli accumuli detritici di falda (fd) che occupano la base dei pendii.
SM	SM - Sabbie limose e miscela di sabbia e limo di origine eluviale colluviale (ec) che derivano dall'alterazione del substrato arenaceo-marnoso. E' stata classificata con questa tipologia la zona dei versanti di Borgo Olarigo. Sabbie limose dei depositi fluvioglaciali (fg) rinvenute in loc. Monte Bello, lungo la strada che sale a Pradal.
CL	CL - argille inorganiche di media-bassa plasticità, argille ghiaiose e sabbiose, argille, limose: si sono comprese in questa classe tutte le frazioni costituite da elementi ghiaiosi in matrice fine argilloso-limosa dei vari depositi, ossia fluvioglaciali (fg), fluviali (tf), di conoide (cz), eluviali colluviali (ec), di falda detritica (fd). L'estensione maggiore è costituita dalle coperture detritiche di versante
PTpl	PTpl - depositi torbosi: sono presenti, in maniera limitata e legati alla presenza di zone paludose al centro della Val Lapisina, in località Saletti.
Rizz	RI – terreni contenenti resti di attività antropica: si tratta di detriti di varia pezzatura usati come riempimenti di vecchie cave o di terrapieni, principalmente a bordo dei laghi della val Lapisina. In genere i materiali di riempimento sono ricavati da opere di ingegneria (gallerie idrauliche, autostradali, ecc.) per cui sono spesso costituiti da smarino di volata. In alcuni casi si tratta di terre e rocce da scavo di consistenza prevalentemente terrosa e di cui non si conosce il grado di compattazione. In particolare nella ex cava di Casa Scottà, ora in parte classificata dal PTCP come Discarica di inerti (ex 2 A) allo stato attivo, si trovano limi e sfridi di segazione del marmo, oltre a ghiaie rimaneggiate legate alla precedente attività di cava. Attività di rimaneggiamento si riconosce dalle ortofoto anche per la ex cava di Veglia, ora sede di un Centro di guida sicura.

ASPETTI MORFOLOGICI

Sono state evidenziate le seguenti forme di superficie e sepolte:

	<p>Picco isolato: si tratta di un picco roccioso a N di loc. Bigontina, segnalato anche nell'atlante geomorfologico del Veneto, dovuto a strati rocciosi fortemente raddrizzati ed erosi dalle acque superficiali</p>
	<p>Cavità sepolte: si tratta di cavità carsiche, legate alla dissoluzione dei calcari da parte delle acque sotterranee; sono una decina, segnalate nel PAT e catalogate anche nel catasto regionale.</p>
	<p>Conoidi alluvionali: sono prodotti dai corsi d'acqua che escono dai rilievi e depositano allo sbocco vallivo i sedimenti che trascinano con sé lungo il loro corso, creando caratteristiche forma a cono. Hanno dimensioni variabili, direttamente proporzionali all'importanza del corso d'acqua da cui derivano. Ne sono stati cartografati oltre una decina, quali quello del torrente Cervada, del Rio Borghel, etc.</p>
	<p>Falde detritiche: ricoprono la base dei pendii sia prealpini che collinari con fasce continue e di spessore variabile di depositi con elementi ghiaiosi in matrice sabbioso-limosa-argillosa. Derivano dall'alterazione delle rocce dei rilievi soprastanti e dall'accumulo per gravità alla base, confondendosi talora con accumuli di frana. Ricoprono con vaste estensioni la base di entrambi i versanti della Val Lapisina e la base dei rilievi maggiori quali ad esempio il Colle Millifret, il Col di Federa, la Costa di Serravalle</p>
	<p>Cresta o dorsale: si sono riportate tutte le sommità principali dei rilievi prealpini quale l'allineamento Col Toront – Monte Millifret e delle dorsali collinari, quali quella del Monte Baldo, del Monte Piai, aventi direzione prevalente NE-SW.</p>
	<p>Orlo di scarpata morfologica (10-20m) e orlo di scarpata morfologica (>20m): si tratta delle numerosissime scarpate di una certa entità (altezza tra 10 e 20 m e >20 m) presenti in corrispondenza dei rilievi sia prealpini che collinari, legate alla morfologia del territorio e talora condizionate anche dalla litologia del substrato e delle scarpate delle cave quali la cava Scottà</p>
	<p>Orlo di terrazzo fluviale (10-20m) e orlo di terrazzo fluviale (>20 m): si tratta delle scarpate di una certa entità (altezza tra 10 e 20 m e >20 m) prodotte dall'erosione dei fiumi e dei torrenti locali sul substrato roccioso o sui depositi quaternari</p>
	<p>Asse di valle sepolta stretta (C≥0.25): si tratta delle valli il cui fondo roccioso è ricoperto da depositi sciolti quaternari e in cui il rapporto tra lo spessore dei depositi (H) e la semilarghezza della valle (L) è ≥0.25. Si tratta delle valli minori in genere e in questo caso si è cartografata la vallecchia a Nord di Cozzuolo tra loc. Case Finocchio e Bigontina</p>
	<p>Asse di valle sepolta larga (C<0.25): si tratta delle valli il cui fondo roccioso è ricoperto da depositi sciolti quaternari e in cui il rapporto tra lo spessore dei depositi (H) e la semilarghezza della valle (L) è <0.25. Corrispondono alle valli maggiori, quale la Valle Lapisina, l'asse vallivo nella piana del Meschio, la valle del torrente Cervada e del torrente Cervano, etc</p>





ELEMENTI TETTONICO-STRUTTURALI

 <p>Faglia attiva e capace, inversa, (certa) (da elementi Carta Geologica – Prov TV 1:10.000)</p> <p>Faglia attiva e capace, inversa, (incerta) (da elementi Carta Geologica – Prov TV 1:10.000)</p> <p>Faglia attiva e capace, trascorrente (certa) (da elementi Carta Geologica- Prov TV 1:10.000)</p> <p>Faglia attiva e capace, trascorrente (incerta) (da elementi Carta Geologica- Prov TV 1:10.000)</p>	<p>Si sono segnalate le faglie capaci identificate come <i>Linea di Bassano-Valdobbiadene</i>, <i>Linea di Longhere</i> e <i>Linea di Montaner</i> che sono sovrascorrimenti ossia faglie inverse con direzione generale NE-SW e la <i>Linea di Fais</i> che è una trascorrente con direzione NW-SE.</p>
 <p>Anticlinale</p> <p>Sinclinale</p>	<p>Si è cartografato anche un tratto dell'asse di anticlinale che fa parte della piega a ginocchio della flessura pedemontana sul versante sudorientale del Col Visentin.</p>

Il tracciato di tali elementi tettonici e strutturali è stato aggiornato rispetto a quello specificato dal “Progetto Ithaca”, derivandolo dagli elementi cartografici a scala 1:10.000 n° 084040, 063160, 063120 e 064090 della Carta Geologica della Provincia di Treviso, basata su rilievi di campagna nel periodo 2008-2011 da parte di professionisti esperti⁴, come richiesto dalle “Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Faglie attive e capaci (FAC)” (versione 1.0).

ELEMENTI GEOLOGICI E IDROGEOLOGICI

Si sono inseriti:

	<p>Le giaciture del substrato roccioso, tratte dai dati del P.A.T.: sono 119 giaciture</p>
	<p>I sondaggi che hanno intercettato il substrato: sono 5 sondaggi con substrato intercettato tra 20 e 45 m di profondità da piano campagna</p>
	<p>I sondaggi che non hanno raggiunto il substrato: sono 10 sondaggi tra i quali uno con profondità massima di 104 m a Sud di San Giacomo di Veglia</p>
	<p>Le indagini che hanno intercettato la falda freatica nei terreni incoerenti (sabbie e ghiaie±sabbiose): sono 21 punti con profondità della tavola d'acqua da pochi metri (zona pianeggiante centro meridionale) ad alcune decine di metri procedendo verso Nord. Per la caratterizzazione in chiave sismica dei terreni si è, però, tenuto conto degli elaborati del PAT consegnati dal Comune stesso e dove l'assetto idrogeologico mostra una soggiacenza della falda come da Figura 22. Di seguito, viene riportato un estratto rappresentante le condizioni idrogeologiche e di soggiacenza idrica nella parte centro meridionale del Comune</p>

⁴ Appartenenti al Dipartimento di Geografia e di Geoscienze dell'Università di Padova, alla Provincia di Treviso e di Venezia e Liberi professionisti.

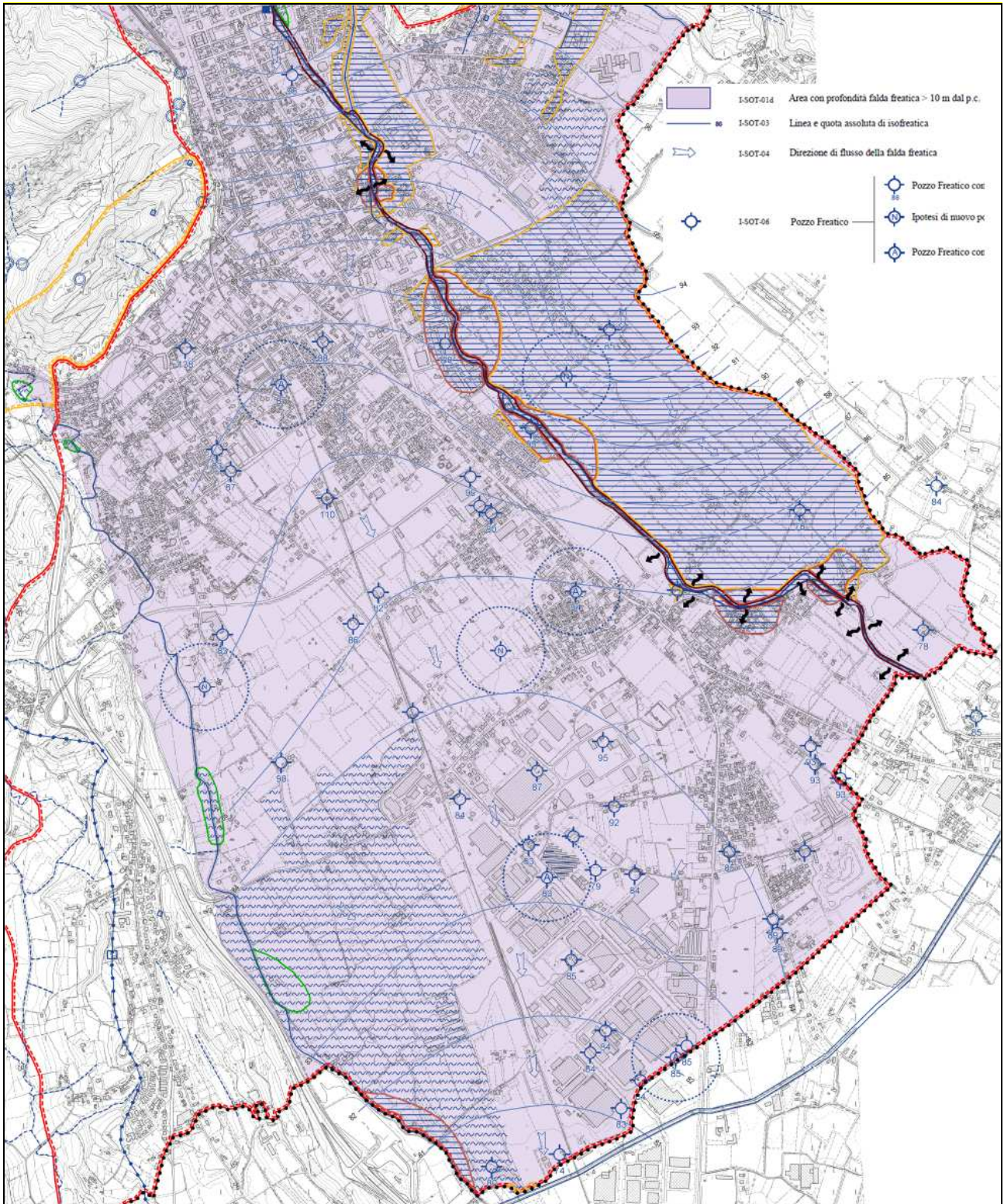
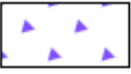
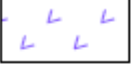
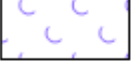

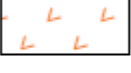
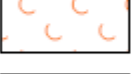
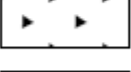
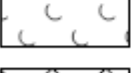
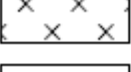



Figura 22: Soggiacenza media della tavola d'acqua nella porzione centro meridionale di Vittorio Veneto (tratto da PAT)

ZONE SOGGETTE AD INSTABILITÀ DI VERSANTE

	Crollo o ribaltamento, attiva	<p>Esse derivano dai tematismi litologici, geomorfologici e del dissesto idrogeologico contenuti negli elaborati del P.A.T. comunale, del PTCP e dal Progetto IFFI. Le aree a maggior estensione comprendono gli accumuli caotici ed eterogenei con morfologie complesse ed estensioni variabili delle grandi frane tardo-Wurmiane di Fadalto, Nove, Revine, Forcal e di Scarpedal. Si tratta di frane di crollo o scorrimento. Esse hanno interessato i versanti della Val Lapisina durante il ritiro del ghiacciaio del Piave.</p> <p>Ad esse si aggiungono frane minori, più recenti, quali colate o instabilità non definite, lungo i medesimi versanti prealpini sia per l'elevata acclività e giacitura strutturale, sia, lungo i pendii collinari, per l'elevato contenuto argilloso dei litotipi più recenti, che li rende particolarmente sensibili alla degradazione ed all'erosione e destrutturati meccanicamente in occasione di particolari condizioni meteo-idrologiche.</p>
	Scorrimento, attiva	
	Colamento, attiva	
	Crollo, inattiva	
	Scorrimento, inattiva	
	Colamento, inattiva	
	Crollo o ribaltamento, non definita	
	Colata, non definita	
	Complessa, non definita	
	Frana non definita	

6.3 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)

La **Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS)** sintetizza le valutazioni fatte in chiave sismica sugli elementi territoriali di carattere litologico, idrogeologico e geomorfologico, suddividendo la superficie comunale in tre possibili categorie:

- 1) *aree stabili non suscettibili di amplificazione sismica;*
- 2) *aree stabili suscettibili di amplificazione sismica;*
- 3) *aree instabili per azione sismica.*

Prima di illustrare i risultati si fa cenno alla metodologia assunta per la definizione di tale aree.

6.3.1 ELEMENTI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA

L'amplificazione sismica di un territorio può essere associata alle caratteristiche 1) stratigrafiche; a quelle 2) topografiche; 3) oppure ad entrambe.

1. L'**amplificazione stratigrafica** è legata alla tipologia litologica, allo spessore dei materiali sciolti di copertura, al grado di fratturazione degli ammassi rocciosi, al grado di consolidamento dei depositi sciolti, al contatto tra litologie molto differenti e alla presenza

di acqua nei terreni sotto forma di falda freatica o artesianiana.

2. L'**amplificazione topografica** è dovuta alla concentrazione delle onde sismiche in corrispondenza di particolari forme territoriali quali: creste, cime isolate, orli di scarpata o di terrazzo, conoidi e falde detritiche.

6.3.2 AMPLIFICAZIONE STRATIGRAFICA

Gli elementi che possono comportare o meno amplificazione sismica sono:

Suoli

Nel valutare l'amplificazione stratigrafica si suddividono i terreni in due categorie in funzione del valore V_s (m/s) ossia della velocità di propagazione delle onde di taglio nei terreni stessi. Per la risposta sismica si suddividono i terreni in *suoli A*, non amplificabili, con $V_s > 800$ m/s, e *suoli diversi da A*, con $V_s < 800$ m/s. Nella sottostante Tabella sono riportate le varie categorie di suoli, suddivise in base ai valori di V_s .

Categoria di suolo	Descrizione	Esempi di depositi quaternari associati
A $V_s > 800$ m/s	- rocce di basamento (es: filladi) - rocce sedimentarie massive o in banchi spessi (es: calcari, dolomie, arenarie ben cementate), con fratturazione debole o assente, affioranti o coperte da depositi quaternari di spessore non superiore a 3 metri	- depositi glaciali di fondo fortemente consolidati
diversa da A $V_s < 800$ m/s ↓ V_s decescente ↓	- depositi clastici molto grossolani, ghiaie e sabbie cementate - rocce sedimentarie a stratificazione sottile, - rocce tenere (es: marne) - rocce di basamento o sedimentarie massive molto fratturate	- depositi glaciali di fondo normal consolidati - detrito di falda cementato - accumuli di frana a grossi blocchi - depositi alluvionali grossolani cementati
	- ghiaie e sabbie normalmente consolidate e non cementate	- depositi glaciali non consolidati - detrito di falda non cementato - depositi alluvionali - coltre detritico-colluviale
	- depositi di sabbie fini, silt o argille non consolidate - torbe - depositi vulcanici sciolti recenti	- depositi alluvionali fini - depositi transizionali (di laguna, deltizi, di cordone litorale ecc.) - coltre eluvio-colluviale

Tabella 4: Categorie di suolo (tratta da Allegato A DGR n. 3308/2008⁵)

Le formazioni rocciose aventi $V_s > 800$ m/s e i soprastanti depositi quaternari con spessore < 3 metri (o < 5 m⁵) sono considerati bedrock sismico, che non genera, cioè, amplificazione stratigrafica. Le restanti litologie con $V_s < 800$ m/s sono considerate amplificabili e, quindi, "sensibili" all'azione di un sisma.

Si distinguono, suddividendo il territorio in zone, i terreni "non amplificabili", dai terreni "amplificabili" in funzione del loro valore di V_s .

Per definire le caratteristiche litologiche locali si sono ubicate, nella citata *Carta delle indagini*, le indagini geognostiche e geofisiche esistenti, evidenziando eventualmente quelle che hanno

⁵ Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica Parti I e II, 2008 a cura della Presidenza del Consiglio dei Ministri – Dipartimento della Protezione Civile

raggiunto il substrato roccioso.

Sulla base delle analisi dei dati acquisiti si evidenzia che il territorio in studio è inseribile in parte nella classe delle aree stabili suscettibili di amplificazione sismica e in parte nelle aree instabili.

Faglie attive - capaci

E' considerata attiva una faglia che si è attivata almeno una volta negli ultimi 40.000 anni (parte alta del Pleistocene superiore-Olocene), ed è considerata capace una faglia attiva che raggiunge la superficie topografica, producendo una frattura/dislocazione del terreno⁶.

Il Comune di Vittorio Veneto è interessato dalla sorgente sismogenetica Montebelluna-Montereale; un sovrascorrimento ad orientazione NE-SW, sud-vergente - (**Figura 23**) e da una serie di faglie attive capaci, che son state descritte precedentemente e catalogate sia nelle pubblicazioni ITHACA Ispra, sia in altre pubblicazioni.

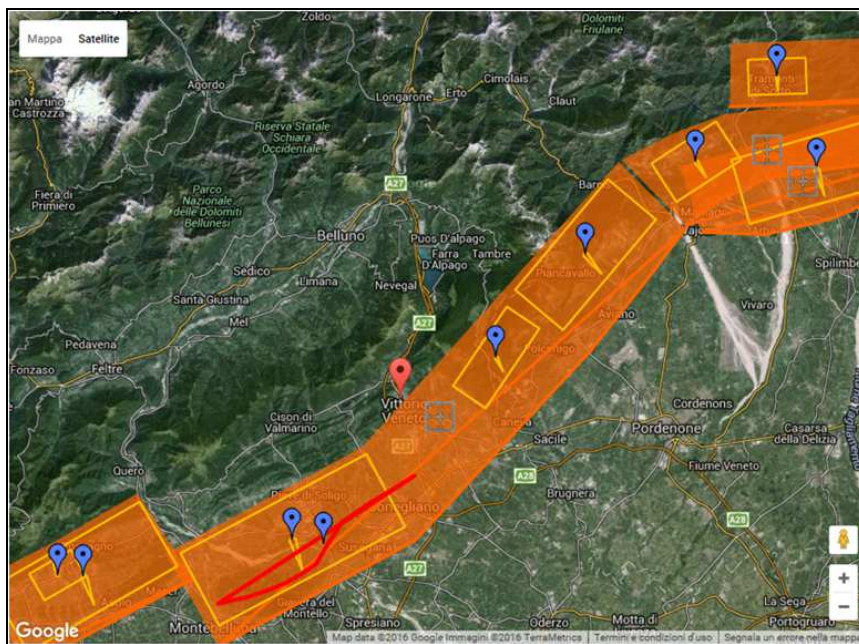


Figura 23: Zona sismogenetica Montebelluna-Montereale (da INGV)

Si vedano le **Figure 24 e 25**.

⁶ Commissione tecnica per la microzonazione sismica, *Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC)*, vers. 1, Roma 2015



Figura 24: Faglie classificate attive-capaci da INGV

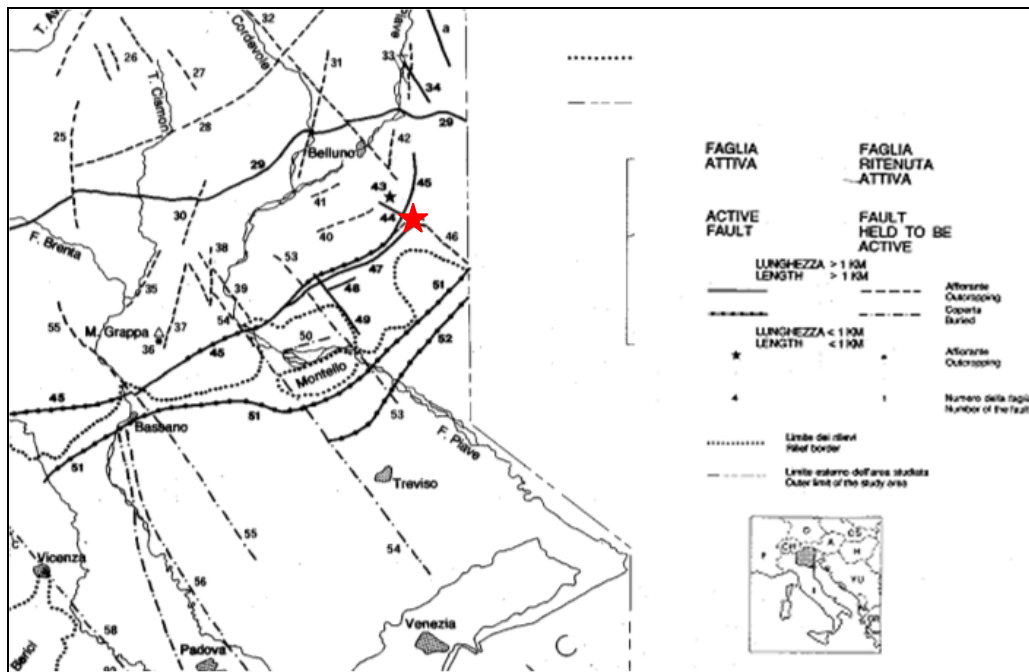


Figura 25: Faglie attive-capaci (estr. da: "Inventario delle faglie attive fra i fiumi Po e Piave e il lago di Como" - "Il Quaternario" vol. 4(2) 1991, pp. 333-410 D. Castaldini et M. Panizza)

I dati caratteristici reperibili delle Linee citate nel catalogo ITHACA dell'ISPRA sono riportati nella sottostante Tabella:

FAULT NAME	BassanoValdobbiana3	Fais	Cansiglio	Montaner	Longhere
FAULT CODE	77542	70500	70301	82300	70600
MACROZONE	0	2	0	2	2
REGION NAME	Veneto	Veneto	Friuli	Veneto	Veneto
SYSTEM NAME	BassanoValdobbiana	Fais	Aviano line	Montaner	Longhere
RANK	PRIMARY				SUBORDINATE
AVERAGE STRIKE	240	130	240	120	60
DIP		0	NW	0	0
LENGTH (Km)		5	REVERSE	10	25
GEOMETRY			0		
SEGMENTATION				0	
DEPTH (Km)	0	0		1:	0
LOCATION RELIABILITY (MAPPING SCALE)	1:200000	1:		Historical (<3,000)	1:
LAST ACTIVITY		3,000-9,000 (prehistory-Neolithic)		Low reliability	Latest glacial (9,000-15,000)

Tabella 5: Dati delle faglie attive-capaci (tratto da ITHACA Ispra)

A livello di MS1 la fascia a cavallo della FAC sarà denominata ZA_{FAC} (Zona di Attenzione) e rimanda obbligatoriamente a livelli di approfondimento specifici, propri del livello MS3 (Gruppo di lavoro MS, 2008).

Si considerano elementi informativi minimi per l'identificazione di una ZA_{FAC} nel livello MS1:

- segnalazioni e studi geologici eseguiti da esperti del settore e riportati nella letteratura scientifica, ma non sufficientemente approfonditi (ad esempio in termini di scala di rappresentazione delle informazioni) per poter essere classificati come "elementi informativi specifici" (paragrafo 4.2).
- elementi geologici e/o geomorfologici rilevati sul campo da geologi, durante i rilievi geologico-tecnici per la stesura delle carte di MS. Tali elementi dovranno comunque essere validati da esperti nel campo della tettonica attiva.

Per l'identificazione di una ZA_{FAC} almeno uno degli elementi informativi minimi deve essere verificato⁷.

La ZA_{FAC} ha una dimensione raccomandata di 400 m (200+200 m) a cavallo della traccia del piano di rottura principale della faglia attiva e capace. Una ampiezza minore di tale zona è sconsigliata, a meno di chiare e documentate evidenze geologiche che giustifichino una diversa perimetrazione. La perimetrazione di questa zona rimanda obbligatoriamente ad approfondimenti con l'acquisizione di elementi informativi specifici, propri del livello MS3 (Gruppo di lavoro MS, 2008).

Nel caso di zone FAC che si sovrappongono ad altre tipologie d'instabilità la fascia diventa "Zona di attenzione per instabilità differenti" (es. Faglia attiva capace più liquefazione, oppure più frane etc).

⁷ Idem c.s.

Aree con soggiacenza < 15 m e Liquefazione

La liquefazione può interessare terreni incoerenti sciolti o poco addensati, saturi d'acqua, per temporanea perdita della resistenza al taglio dovuta all'incremento della pressione interstiziale al momento dello scuotimento.

La normativa vigente indica che affinché avvenga il fenomeno della liquefazione devono verificarsi contemporaneamente i seguenti fattori predisponenti:

- Eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5.
- Accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di $0,1g$.
- Profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali.
- Depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)60 > 30$ oppure $qc1N > 180$ dove $(N1)60$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e $qc1N$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa ;
- Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura sotto nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ e $U_c > 3,5$.

La liquefazione può interessare terreni incoerenti sciolti o poco addensati, saturi d'acqua, per temporanea perdita della resistenza al taglio dovuta all'incremento della pressione interstiziale al momento dello scuotimento.

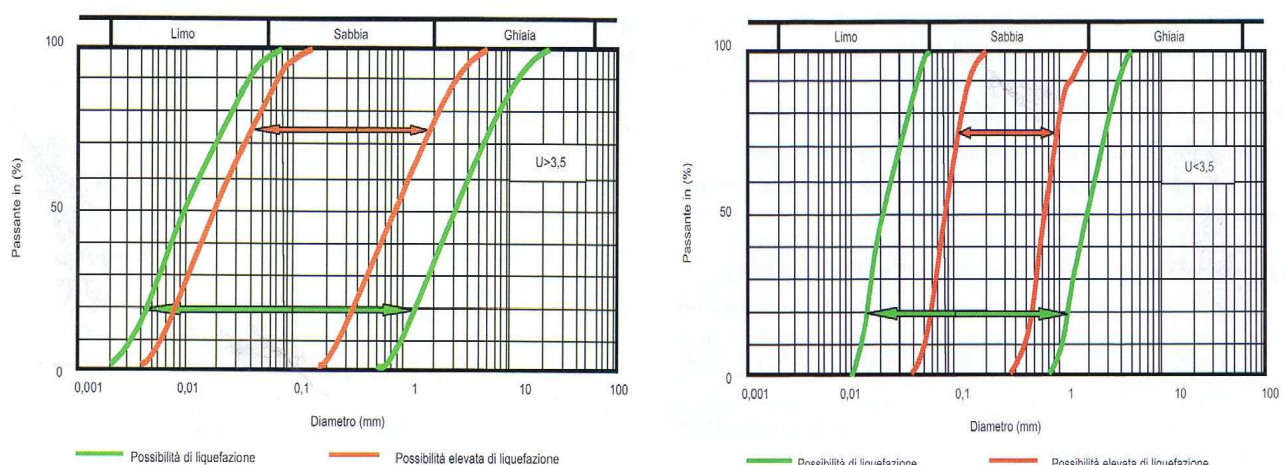


Figura 26: Fasce granulometriche critiche in funzione del coefficiente di uniformità ($U > 3,5$) e ($U < 3,5$)

Sulla base della Carta Idrogeologica redatta per il PAT, la soggiacenza media della tavola d'acqua sotterranea nel territorio comunale in pianura, dove maggiore è l'urbanizzato, oscilla tra ~12 e >30 metri da piano campagna.

Le indagini pregresse formate da trincee, sondaggi geognostici, prove penetrometriche, pozzi, etc. fanno emergere, talora, delle incongruenze con il quadro dedotto dalla cartografia PAT, ma anche tra di loro poiché si riscontrano soggiacenze molto diverse. Sicuramente è da considerare che tali valori puntuali derivano da una molteplicità di fattori che condizionano il valore misurato, quali la temporaneità stagionale, il contesto locale litostratigrafico e morfologico, l'eventuale utilizzo della stessa falda, etc.

Ritenendo l'assetto idrogeologico del PAT come un "quadro medio" delle condizioni idrauliche sotterranee si è considerato soprattutto questo, per il presente studio.

Sulla base di queste considerazioni, delle risultanze emerse con l'analisi dei terreni che caratterizzano il territorio e delle disposizioni normative vigenti si è valutato il grado di liquefazione potenziale del sito.

Una prima valutazione, a livello di piano, del potenziale pericolo di liquefazione è stata fatta mediante i metodi "empirici". Tra i metodi empirici si sono utilizzati quello di Ambraseys (1991) e quello di Galli (2000), che correlano la distanza epicentrale del sito in studio con la magnitudo di soglia del sisma, cioè con quella magnitudo che può indurre fenomeni di liquefazione in terreni suscettibili. La relazione di Ambraseys (1991) è la seguente:

$$M_c = -0.31 + 2.65 \times 10^{-8} \times dist \times 100000 + 0.99 \text{Log}_{10}(dist \times 100000)$$

quella di Galli (2000)

$$M_c = 0.67[1.0 + 3.0 \times \text{Log}_{10}(dist)] + 2.07$$

dove *dist* è la distanza epicentrale espressa in km.

Se il rapporto M/M_c è maggiore o uguale a 1 sarà probabile il verificarsi di fenomeni di liquefazione.

Nella **Figura 27** si evidenzia che, utilizzando entrambi i metodi citati, sulla base dell'estratto dal Catalogo Sismico Nazionale dei terremoti che hanno interessato la zona, esiste la possibilità che localmente si manifesti tale fenomeno di liquefazione.

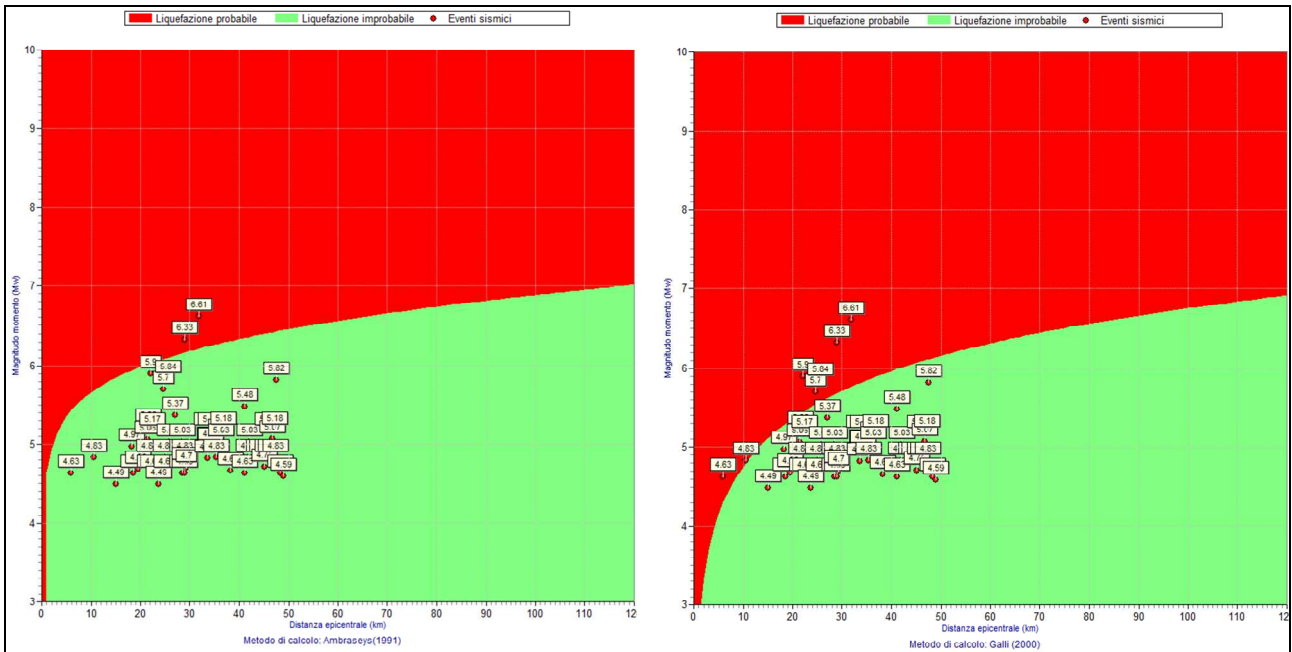


Figura 27: valutazione del pericolo di liquefazione secondo Ambraseys (sx) e Galli (dx)

Si riportano anche i risultati dei calcoli di potenziale pericolo di liquefazione ottenuti con differenti metodi.

Si fa presente che dall'interpretazione dei dati acquisiti con le indagini geofisiche, ma anche geognostiche derivanti altri progetti nel territorio comunale si ricavano delle valutazioni sul potenziale pericolo di liquefazione. In questo caso, si è utilizzato uno dei metodi semplificati in grado di valutare la suscettibilità alla liquefazione del deposito attraverso un coefficiente di sicurezza, dato dal rapporto fra la resistenza al taglio mobilitabile nello strato (CSR) e lo sforzo tagliante indotto dal sisma (CRR). Cioè in pratica si ha:

$$F_s = \frac{CRR}{CSR}$$

Un deposito dovrà essere considerato suscettibile di liquefazione, se il coefficiente di sicurezza sarà minore di 1 (di 1.25 secondo l'Eurocodice 8).

La grandezza CSR dipende dai parametri del sisma di progetto (accelerazione sismica e magnitudo di progetto). La grandezza CRR è funzione delle caratteristiche meccaniche dello strato, principalmente del suo stato di addensamento, e può essere ricavato direttamente attraverso correlazioni con i risultati di prove penetrometriche dinamiche e statiche o con i valori delle velocità delle onde S ricavati da indagine geofisica.

Si è utilizzata la formula di Boulanger e Idriss (2004) per metodi semplificati.

$$R = 0.022 \left(\frac{V_{s1}}{100} \right)^2 + \frac{2.8}{V_{s1c} - V_{s1}} - \frac{2.8}{V_{s1}}$$

con:

$$V_{s1}(m/s) = \text{velocità delle onde S nello strato corretta} = V_s \left(\frac{1}{\sigma_{v0}'} \right)^{0.25}, \text{ dove } V_s \text{ è}$$

la velocità misurata e σ_{v0}' (kg/cmq) è la pressione verticale efficace a metà strato;

$V_{s1c}(m/s)$ = valore critico delle onde S nel deposito, ricavabile attraverso il seguente schema:

$$V_{s1c}(m/s) = 215 \text{ se la percentuale di fine (FC) } < 5\%;$$

$$V_{s1c}(m/s) = 215 - 0.5 \times (FC - 5) \text{ se } 5 < FC < 35\%;$$

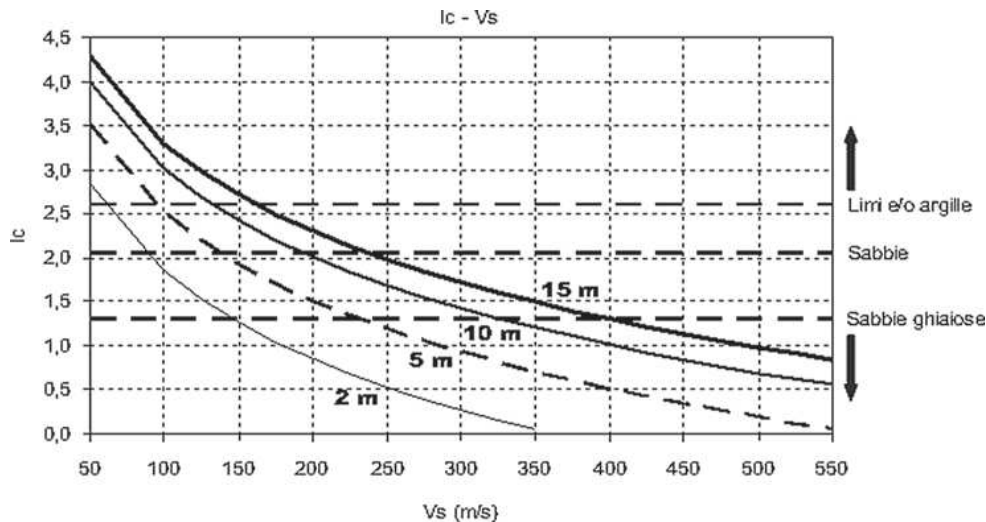
$$V_{s1c}(m/s) = 200 \text{ se } FC \geq 35\%;$$

I valori della percentuale di fine FC sono dedotti sia dall'elaborazione delle indagini pregresse, quando possibile, sia dall'applicazione di altri metodi basati sulle Vs e qui sinteticamente riportati sottoforma di grafici.

Da evidenziare che i valori di I_c consentono di distinguere i terreni a comportamento granulare da quelli a comportamento coesivo ($I_c > 2,6$) e di procedere ad una preliminare classificazione granulometrica e alla stima del contenuto di fine (FC = % passante al setaccio 0,074 mm) secondo la correlazione di Robertson e Fear (1995), praticamente uguale a quella riportata da Davies (1999)⁸ nella seguente forma

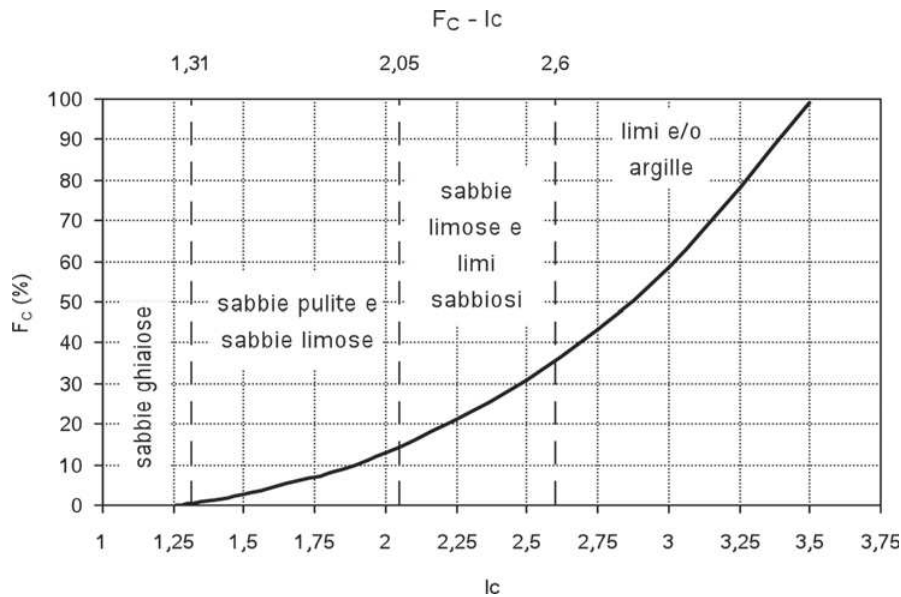
$$FC (\%) = 42,4179 \times I_c - 54,8574$$

In sintesi:



e poi:

⁸ Davies M.P. (1999), *Piezocone technology for the geoenvironmental characterization of mine tailings*. Ph.D. Thesis, Department of Civil Engineering, The University of British Columbia, Vancouver



Il software⁹ utilizzato per i calcoli permette di valutare sulla base dei dati inseriti anche l'Indice di liquefazione (IL).

Inserendo nel codice di calcolo citato 1) i valori Vs ricavati dalle indagini sismiche (MASW e HVSR); 2) i parametri indice dei terreni attraversati, 3) l'accelerazione al suolo presa pari a 0.2955 (valore medio tra quelli ricavati per il territorio comunale ben sviluppato); 4) la magnitudo della zona sismogenetica d'appartenenza pari a 6.6 (cautelativamente) e 5) la soggiacenza idrica derivata dal PAT si sono valutati i possibili pericoli di liquefazione.

Dalle analisi emerge che il rischio IL è generalmente basso secondo la Tabella sotto.

IL	Rischio di liquefazione
0 < IL ≤ 2	Nulla - Basso
2 < IL ≤ 5	Moderato
5 < IL ≤ 15	Alto
IL > 15	Molto Alto

Tabella 6: - Indicazione del rischio di liquefazione (IL) e relativa classificazione

La più a rischio, limitatamente, è la fascia posta al confine Sud-Sud-Est del Comune dove la soggiacenza è inferiore ai 15 metri fissati da normativa e dove la matrice delle ghiaie diventa più sabbiosa. Il rischio rimane comunque molto-basso o basso.

La **Figura 28** riporta un esempio relativo al punto d'indagine 84, posto tra il capoluogo e San Giacomo di Veglia. E' da notare che, qui come in altri punti cautelativamente, non disponendo sempre di specifiche granulometrie, si è valutato un FC pari a 5%.

⁹ Liquef della Programgeo

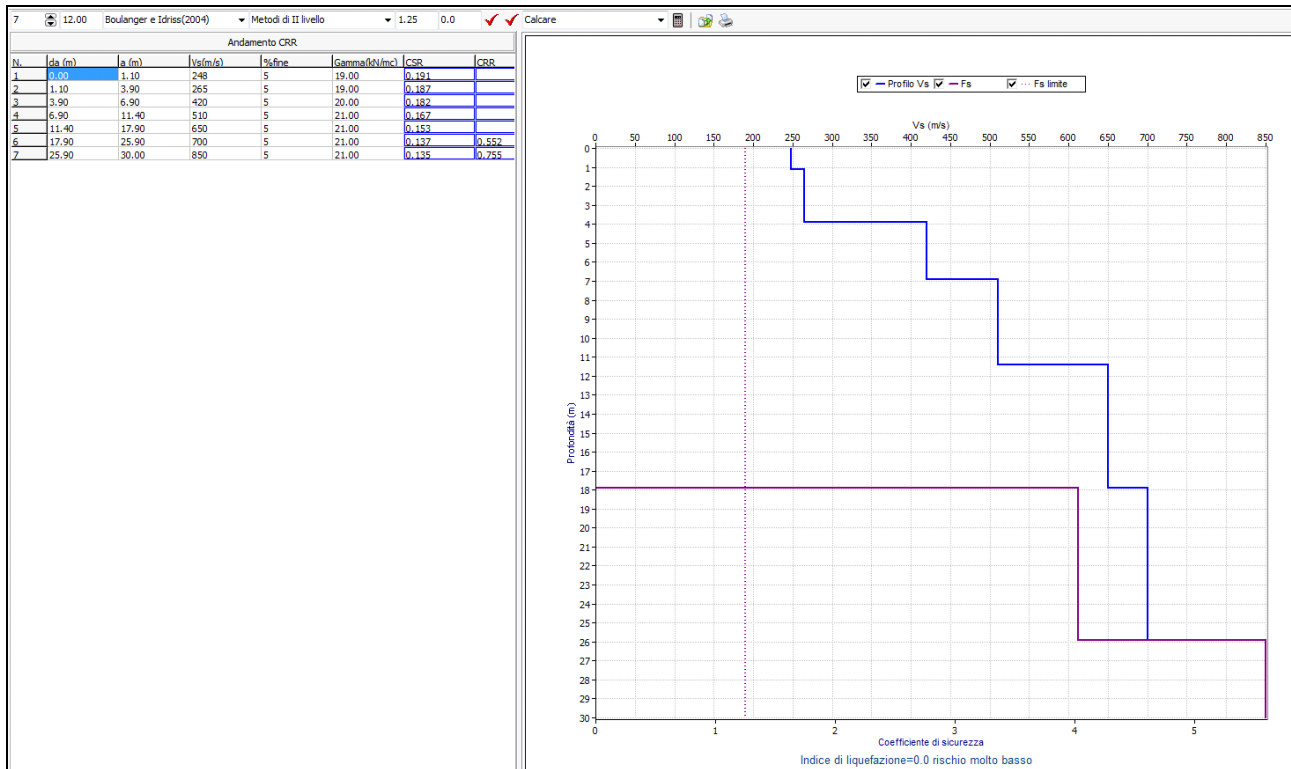


Figura 28: Valutazione di IL nella zona SE del territorio

Da ultimo, si riporta il grafico dedotto da più metodi sperimentali, che consente di stimare la distanza critica d'innesco dei fenomeni di liquefazione del sottosuolo.

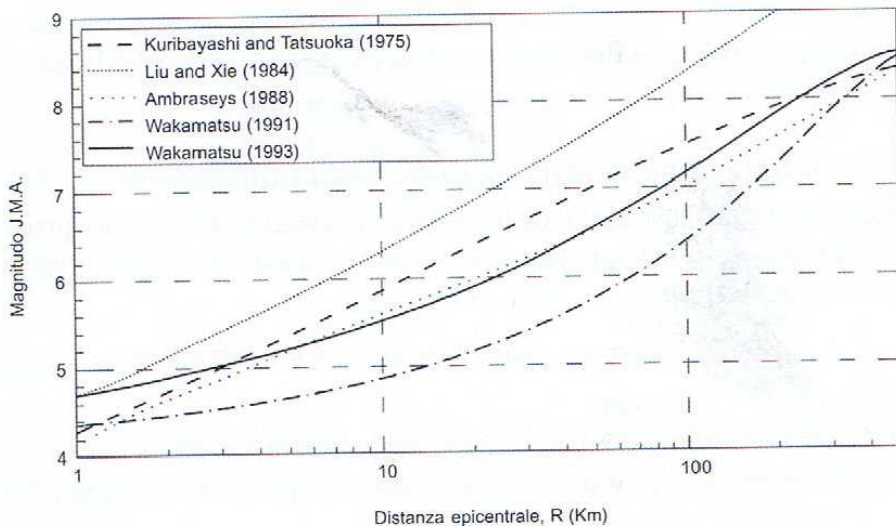


Figura 29: Relazione tra distanza epicentrale dove sono registrati episodi di liquefazione e magnitudo delle onde superficiali in JMA (Japan Meteorological Agency)

Si nota che, per terremoti di magnitudo Richter 6.6 (caratteristica della sorgente sismica più prossima) corrispondente indicativamente al grado 5 sup÷6 inf della JMA, la distanza critica oscilla arriva a 20 Km considerando i principali metodi (Ambraseys, Kuribayashie Tatsuoka; Wakamatsu 1993).

Nella perimetrazione delle zone suscettibili di liquefazione si è anche considerata la litologia prevalente contenuta nella cartografia geologica redatta dalla Provincia di Treviso della quale si riporta uno stralcio del Foglio 085010. In tale carta è evidenziata una fascia a maggiore componente limosa a cavallo del F. Meschio, all'interno dei terreni ghiaiosi in matrice sabbioso-limosa.

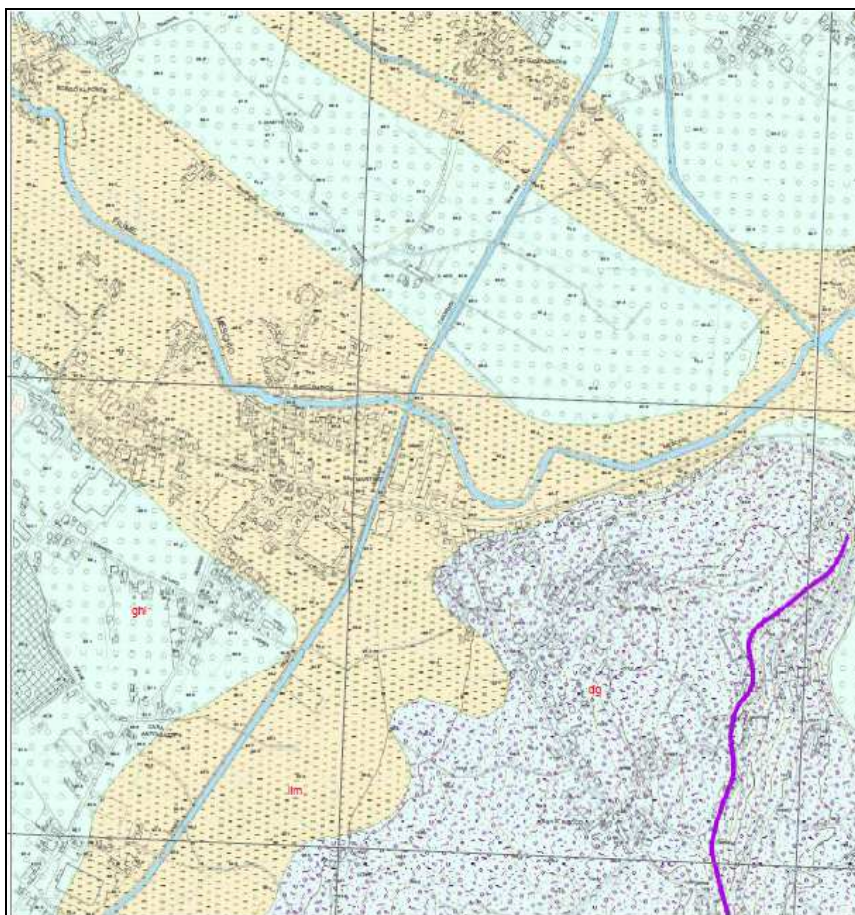


Figura 30: Litologie presso il Borgo S. Martino a cavallo del F. Meschio (tratto da Carta geologica "Capella M. Sez. 85010 – Prov. TV)

In conclusione, considerando insieme la litologia dei terreni, i valori di soggiacenza locali e i valori delle indagini geofisiche e facendo quindi una analisi sia geotecnica che idrogeologica del territorio, è emerso che le zone maggiormente soggette a liquefazione nel territorio di Vittorio Veneto sono: quella posta a SE di San Giacomo di Veglia, al confine con il Comune di Colle Umberto e la vallecola sospesa in Loc. Pradal attraversata dalla galleria della futura circonvallazione cittadina (**Figura 31**).

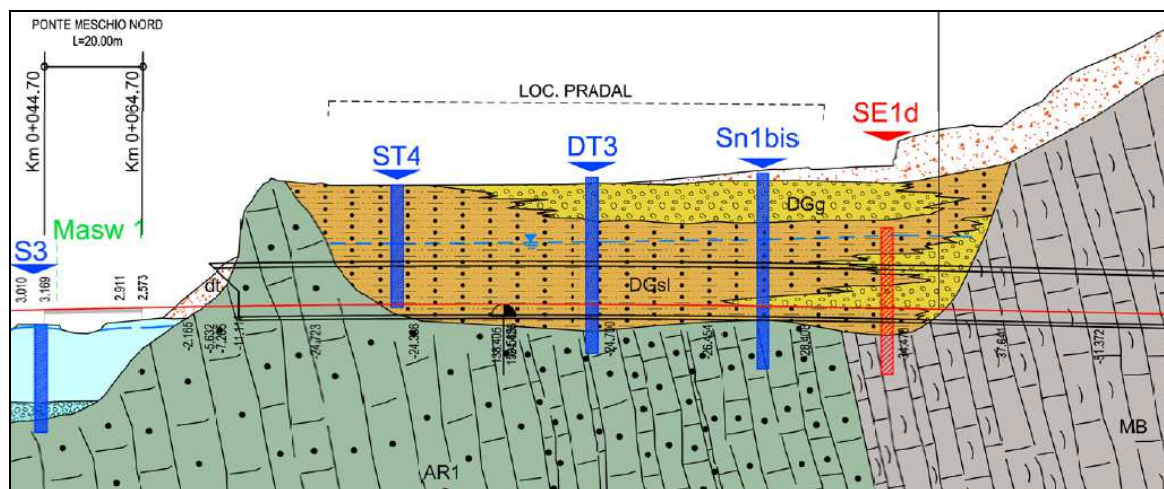


Figura 31: Sezione stratigrafica in Loc. Pradal (tratta da ANAS - Variante SS51)

Da ultimo, si riporta quanto prescritto dalle specifiche Linee Guida nazionali della CTMS (2017) circa "i livelli di approfondimento per l'individuazione delle zone potenzialmente interessate da liquefazione, descritti nel presente documento, sono:

- livello 1 (Carta delle MOPS) per l'individuazione di Zone di Attenzione per la liquefazione (ZA_{LQ}), nel quale vengono utilizzati elementi informativi minimi¹ (litostratigrafia, profondità della falda, elementi paleogeografici, ecc.);
- livello 3 (Carta di MS) nel quale vengono distinte due modalità di approfondimento delle analisi in funzione di due tipologie di zone previste:
 - Zone Suscettibili di liquefazione (ZS_{LQ}), da identificare con elementi informativi specifici e metodi di calcolo semplificati;
 - Zone di Rispetto per la liquefazione (ZR_{LQ}), da identificare con elementi informativi specifici e metodi di calcolo avanzati.

Le stime dell'Indice del potenziale di Liquefazione medio della zona (IL) si svilupperanno nel livello 3. Questo parametro richiede, infatti, specifiche analisi e indagini più approfondite. I risultati degli studi con approfondimenti di livello 2 (abachi), in particolari condizioni di assetto geologico del sottosuolo, possono invece essere utilizzati limitatamente al calcolo dell'accelerazione massima in superficie (a_{max}) e saranno utilizzati nelle Carte di MS per la caratterizzazione delle ZS_{LQ} e delle ZR_{LQ} .

Cedimenti differenziali

I tipi di cedimenti legati all'azione sismica sono quelli dovuti a densificazione di terreni insaturi, quelli dovuti a liquefazione dei terreni saturi e quelli dovuti a collasso di cavità sotterranee. La densificazione in condizioni insature è un tipo di cedimento, anche differenziale, che può avvenire nei terreni sabbioso-limosi, sia naturali che di riporto, messi in posto piuttosto recentemente.

Cedimenti per densificazione possono avvenire in corrispondenza di limiti tra terreni a caratteristiche fisico-meccaniche molto diverse. Per avere indicazioni sulla granulometria e lo stato di addensamento dei terreni è necessario avere almeno dati di indagini in situ (es. prove penetrometriche, SPT, etc) o in laboratorio.

Nel Comune di Vittorio Veneto si sono classificate come zone a cedimenti differenziali tutte le aree dove è stato riportato materiale, zone di ex cave o dove sono presenti terreni torbosi.

Forme di superficie e sepolte

Si considerano le morfologie che in presenza di scosse sismiche danno luogo ad amplificazione per concentrazione delle onde sismiche stesse in corrispondenza delle superfici di tali forme.

Nel territorio sono state evidenziate le seguenti forme di superficie:

- *Conoidi alluvionali;*
- *Falde detritiche ai piedi dei versanti;*
- *Scarpate dei rilievi con altezza variabile tra circa 10 m e 20 m e maggiore di 20 m;*
- *Scarpate dei terrazzi con altezza variabile tra circa 10 m e 20 m e maggiore di 20 m;*
- *Assi di valli sepolte strette ($C > 0.25$) o larghe ($C < 0.25$);*
- *Dorsali o Creste;*
- *Picchi morfologici isolati;*
- *Cavit  carsiche.*

6.3.3 AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA

Il fenomeno dell'amplificazione topografica   legato alla focalizzazione delle onde sismiche in corrispondenza di particolari elementi topografici e morfologici quali: creste, rilievi isolati, scarpate superficiali e/o sepolte, orli di terrazzo, incisioni vallive, conoidi alluvionali e falde detritiche.

Partendo dal D.M. 14.01.2008 si ricava che l'altezza minima degli elementi geomorfologici da considerare ai fini sismici   di 30 m; in accordo con le indicazioni degli "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica..." del Dipartimento della Protezione Civile nazionale. Tuttavia   bene valutare anche le forme con altezza compresa tra 10 e 30 m.

Le scarpate, che comprendono sia quelle di tipo strutturale che di erosione o degradazione che i pendii in genere, nonch  le pareti di cave e di dighe in terra, vengono considerate ai fini sismici se hanno altezza superiore a 10 m e pendenza superiore a 15 . Inoltre, sono considerate sia le scarpate superficiali che quelle sepolte.

Per i terrazzi l'altezza minima   10 m, come per le scarpate. Si devono considerare sia i terrazzi naturali, quali quelli fluviali o fluvioglaciali; sia quelli artificiali in terreni riportati o

nell'ambito di cave.

In particolare le creste, per essere significative ai fini dell'amplificazione devono avere larghezza della sommità sensibilmente inferiore rispetto alla base.

La stima è la risposta dello scenario considerato, nel caso peggiore, cioè nel caso in cui l'incidenza del treno d'onde avvenga perpendicolarmente alla direzione di allungamento della cresta o della scarpata. In tutti i casi in cui il treno d'onde associato al movimento sismico non sia perpendicolare allo sviluppo della cresta o della scarpata, è lecito attendersi effetti di amplificazione morfologica attenuati rispetto a quanto riportato più avanti. Gli elementi da considerare nella definizione dell'effetto di amplificazione locale, dal punto di vista morfologico sono:

Nel Comune di Vittorio Veneto sono presenti strutture e forme ricadenti in tale tipologia di amplificazione sismica, che sono state oggetto di analisi in questo livello di approfondimento in chiave sismica. Per la loro descrizione si rimanda alla Carta Geologico-Tecnica precedentemente illustrata, ma anche alla Carta di suscettibilità - S.

6.4 DEFINIZIONE DELLE ZONE STABILI ED INSTABILI SISMICAMENTE

Di seguito si definiscono, come indicato dalle Normative vigenti in materia e dalle Linee Guida nazionali e regionali, le zone con le quali si suddivide il territorio in relazione alla pericolosità o meno di amplificazione sismica.

6.4.1 ZONE STABILI NON SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA

Si tratta di zone caratterizzate da morfologia sub-pianeggiante ($<15^\circ$) o, comunque, con pendenza regolare; sono suoli di tipo A, cioè non amplificabili ($V_s > 800$ m/s); sono prive di elementi che possono risentire di amplificazione topografica e sono prive di fenomeni di instabilità quali: frane di vario tipo, cedimenti legati a collasso di cavità sotterranee o densificazione di terreni insaturi o liquefazione di terreni saturi e non sono soggette a rischio di rotture della superficie topografica per riattivazione di faglie capaci.

In queste zone la risposta sismica è quella attesa, ossia non si ipotizzano effetti di alcuna natura se non lo scuotimento, che è funzione della magnitudo e della distanza ipocentrale del terremoto.

6.4.2 ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA

Queste zone non sono soggette a fenomeni di instabilità quali: frane di vario tipo, cedimenti legati a collasso di cavità sotterranee e/o a densificazione di terreni insaturi; oppure a liquefazione di terreni saturi. Parimenti, non sono soggette a rischio di rotture della superficie topografica per riattivazione di faglie capaci.

Tali zone, tuttavia, presentano caratteristiche litologiche che le rendono soggette a possibile amplificazione stratigrafica (suoli \neq A) e/o elementi morfologici che possono essere soggetti ad amplificazione topografica (creste, dorsali, scarpate, etc.).

6.4.3 ZONE INSTABILI PER AZIONE SISMICA

Le zone instabili per azione sismica possono essere soggette, in seguito ad un sisma, a: **1)** instabilità di versante quali frane di crollo, colate, scivolamenti; **2)** cedimenti per liquefazione di terreni saturi o per densificazione di terreni insaturi; **3)** cedimenti per crollo di cavità sotterranee; **4)** rotture in superficie per riattivazione di faglie capaci. Di queste zone si è detto o si dirà più avanti.

6.5 DESCRIZIONE DELLA CARTA MOPS

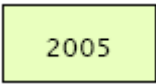
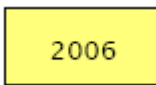
Il territorio del Comune di Vittorio Veneto ricade in due classi della zonizzazione sismica: **1)** zone stabili suscettibili di amplificazione sismica e **2)** zone instabili per azione sismica. Non sono presenti nel territorio suoli di tipo A, non amplificabili, che definiscono zone stabili e non suscettibili di amplificazione sismica.

6.5.1 ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONE SISMICA

Sono, invece presenti aree stabili ma suscettibili di amplificazione sismica ed aree instabili.


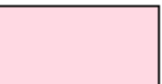
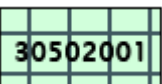

Le zone stabili sono state suddivise in sei tipologie o Zone di seguito descritte:

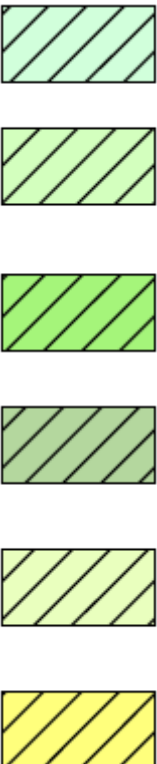
2001	Zona 1: comprende le ghiaie e ciottoli in matrice sabbioso-limosa delle colline moreniche (GMmr), che costituiscono le cerchie collinari dell'anfiteatro di Vittorio Veneto che bordano la piana omonima a Ovest, ricoprono la sommità delle colline orientali e costituiscono piccoli rilievi in Val Lapisina a Sud di Longhere, e le ghiaie sabbiose dei depositi fluviali e fluvioglaciali (GPfg , GPfl , SMfg) presenti lungo il corso del fiume Meschio tra le loc. Trementina, Serravalle, in loc. Pradal e nella pianura di San Giacomo di Veglia.
2002	Zona 2: comprende tutte le aree non soggette ad instabilità in cui affiora il substrato roccioso terziario; si tratta delle colline terziarie in cui affiorano e subaffiorano complessi arenacei, calcareo-marnosi e conglomeratici. Si tratta principalmente delle sommità collinari nella porzione centro meridionale del Comune, dove non sono segnalati dissesti
2003	Zona 3: comprende i depositi sabbiosi ad elementi ghiaiosi con matrice limoso-argillosa dei depositi eluviali e colluviali delle sommità collinari dove non sono segnalati dissesti e dell'ampio conoide di Vittorio Veneto (CLec e SMec), delle falde detritiche con spessori metrici (CLfd), dei depositi fluvioglaciali più fini (CLfg), dei conoidi di deiezione (CLcz) e dei terrazzi fluviali (CLtf).
2004	Zona 4: comprende le ghiaie argillose e sabbiose dei conoidi di deiezione e delle falde detritiche (GCcz e GCfd) di limitate estensioni e di spessore metrico e le ghiaie argillose dei terrazzi fluviali, presenti alla base o lungo i pendii, entro cui la falda freatica ha profondità superiore a 15 m e non li rende soggetti a liquefazione e entro cui non sono stati segnalati dissesti

 2005	Zona 5: comprende il substrato roccioso calcareo, dolomitico e calcareo marnoso, di età giurassica e cretacea, dei versanti della Valle Lapisina.
 2006	Zona 6: comprende le falde detritiche con elevata estensione ed elevati spessori che ammantano entrambe i pendii della Valle Lapisina e sono classificate nell'ambito della Carta delle Fragilità del PAT come aree non idonee ai fini edificatori

6.5.2 ZONE INSTABILI PER AZIONE SISMICA

Sulla base della Cartografia del PAT comunale, delle ri-analisi degli elementi geologici precedentemente descritti presenti nel territorio di Vittorio Veneto ed in funzione delle stime basate sulle indagini geologiche pregresse ed attuali, di tipo diretto (prove penetrometriche, sondaggi, trincee) e indiretto (sismiche) si è ritenuto di perimetrare:

	"Zone di Attenzione - ZA_{FAC} " per faglie attive e capaci, che comprendono fasce di terreni larghe 200 m su ogni lato delle faglie capaci " <i>Linea di Bassano-Valdobbiadene</i> ", " <i>Linea di Longhere</i> ", " <i>Linea di Montaner</i> " e " <i>Linea di Fais</i> ", classificate attive dal Progetto ITHACA. Tali ZA interessano la porzione settentrionale del Comune, ossia parte dei versanti e del fondo della Valle Lapisina .
	Zone caratterizzate da possibili cedimenti differenziali (CD) in corrispondenza di aree con terreni scadenti di riempimento di ex cave, e/o di aree con materiale di riporto, dei quali non si conosce bene la natura e il grado di compattazione e aree con terreni torbosi.
	"Zone di attenzione ZA_{LQ1} " per Liquefazione di tipo 1, legate a presenza di livelli di litologie sabbioso-limose, specie in matrice, con soggiacenza della falda minore di 15 m. Si è identificata come Zona con questo tipo di instabilità un'area nell'angolo sudorientale del territorio comunale, lungo il fiume Meschio, sulla base dei valori di soggiacenza riportati nella Carta Idrogeologica del PAT e una porzione di versante caratterizzata da depositi limosi e sabbiosi in loc. Pradal, identificata da sondaggi per la realizzazione di una galleria.
	Zone in cui le tipologie di instabilità sono molteplici e si sovrappongono (ZA_{ID}): si tratta di zone soggette a faglie attive-capaci associate a frane o instabilità di versante nelle zone montane ed a cedimenti differenziali; zone soggette a faglie capaci e cedimenti differenziali sul fondo della Valle Lapisina per presenza di terreni torbosi e materiali di riporto

	<p>"Zone di Attenzione ZA_{FR} " per instabilità di versante", corrispondenti alle grandi frane postglaciali della Val Lapisina, ad alcuni canali in erosione sui versanti della Val Lapisina, a piccoli dissesti diffusi nell'area collinare, ai pendii molto acclivi e con erosione diffusa della Val Lapisina, alle zone di ex cava che possono presentare versanti instabili e a tutte le instabilità segnalate nella carta della Fragilità del PAT.</p> <p>Riprendo, nello sfondo del retino, la colorazione della Zona alla quale corrispondono.</p>
--	---

Queste ora descritte sono zone intese come "zone suscettibili di instabilità" previste dalle Linee Guida ICMS (2008). Si tratta di zone nelle quali i dati a disposizione non sono sufficienti, in quantità e/o tipologia, per definire se l'instabilità si verificherà effettivamente in caso di evento sismico.

In particolare, le Linee standard per gli studi di microzonazione sismica vigenti definiscono tali ZA come zone, che nel Livello 1 e 2, non possono essere ancora classificate come zone effettivamente instabili, fintanto che non vengano esperiti i necessari approfondimenti propri del Livello 3. In questo modo le ZA vengono differenziate in maniera esplicita dalle "zone suscettibili di instabilità" (ZS), che possono essere identificate solo nel momento in cui vengono effettuati approfondimenti di tipo quantitativo.

Infatti, nel Livello 3 per le zone suscettibili di instabilità (instabilità di versante, liquefazioni, cedimenti differenziali, faglie attive e capaci) si dovranno definire a quale dei due tipi è inseribile la zona in studio:

- ZS: Zone di Suscettibilità
- ZR: Zone di Rispetto

Per entrambi i tipi di zone sarà possibile riportare un parametro che quantifichi il fenomeno.

Concettualmente il significato dei due tipi di zone è il seguente:

- *Zone di Suscettibilità (ZS)*: sono zone nelle quali, a seguito di una raccolta dati specifici per l'instabilità in esame e l'applicazione di specifici metodi di calcolo, anche

semplificati, è possibile definire la pericolosità in termini quantitativi.

- *Zone di Rispetto (ZR)*: sono zone nelle quali, a seguito di una raccolta dati specifica per l'instabilità in esame e l'applicazione di specifici metodi di calcolo, anche avanzati, è possibile quantificare con maggior accuratezza la pericolosità. Tale quantificazione è finalizzata all'analisi dettagliata di aree limitate sulle quali possono essere presenti opere vulnerabili.

Per le faglie attive e capaci il parametro quantitativo richiesto è la dislocazione massima (DISL).

7 ELABORATI DEL 2° LIVELLO

7.1 PRINCIPI DI BASE

Il Livello di analisi di tipo 2°, in riferimento alle Linee Guida Regionali (Allegato A) della DGR 1572/2013 è applicabile, nella prospettiva del Piano degli Interventi facente parte del Piano Regolatore Comunale (PRC), a tutte le parti del territorio suscettibili di amplificazione sismica individuati nel Livello 1 e per le quali si prevedono trasformazioni urbanistiche del territorio od incremento dei carichi urbanistici e per il territorio compreso nel perimetro del “centro abitato” così come previsti dalla normativa vigente.

Si rammenta, anche come dettato dalla stessa DGR 1572/2013, che è richiesto e ritenuto sufficiente nelle aree prive di particolari complicazioni, nelle quali sono attesi solo effetti di amplificazione (P3, P4c, P4d, P4e; P1c, P2, P4a). Esso permette la caratterizzazione semiquantitativa degli effetti di amplificazione sismica attesi e l'individuazione, nell'ambito degli scenari qualitativi suscettibili di amplificazione, di aree in cui la normativa nazionale risulta sufficiente o insufficiente a tenere in considerazione gli effetti sismici. Per questi tipi di valutazioni si eseguono indagini geofisiche e geognostiche ed una stima dei Fattori di amplificazione tramite formule ed abachi messi a disposizione dal Dipartimento nazionale di Protezione Civile.

Illustrati, nei Capitoli precedenti, i risultati conseguiti con il Livello 1° dello studio di microzonazione sismica comunale, si passa ad elencare, sinteticamente, le procedure dello studio di Livello 2°.

Sulla base della Carta della microzonazione sismica omogenee in prospettiva sismica (MOPS) si sono individuate le classi di approfondimento di studio ed il relativo livello, come mostrato nella Tabella 1 e nelle Linee Guida regionali e nazionali.

Come previsto dalla normativa vigente, e già descritto nel capitolo precedente, la procedura di 2° Livello è obbligatoria, per le zone suscettibili di effetti di 1) *amplificazione morfologica* e 2) *amplificazione litostratigrafica*.

Gli approfondimenti di 2° Livello sono stati effettuati in queste morfologie quando interessano o possono interessare aree edificate o zone edificabili.

7.2 AMPLIFICAZIONE MORFOLOGICA

Pendenza

La pendenza del territorio è stata derivata dal modello digitale del terreno costruito appositamente per il presente studio dai punti del DTM provinciale con celle di 5 m. Essendo parte integrante della **Carta di Suscettibilità S alla franosità dei versanti in prospettiva sismica**, alla quale si rimanda e la cui costruzione metodologica è stata descritta, i sono stabilite 5 classi: zone con pendenza inferiore a 20%, zone con pendenza compresa tra 21% e 40%, zone con pendenza tra 41% e 60%, zone con pendenza tra 61% e 80% e zone con pendenza tra 81% e 100%.

La pendenza, valutata insieme agli altri elementi litologici e morfologici in chiave sismica, è servita come base per la zonizzazione in prospettiva sismica e per ricavare la "susceptibilità" del territorio alle sollecitazioni sismiche appartenenti a tale area.

Scarpate in materiali sciolti

Si considerano, per le zone di scarpata, fronti di altezza (H) uguale o superiore a 10 m ed inclinazione (α) del fronte principale uguale o superiore ai 10° .

In relazione alla tipologia del fronte superiore si distinguono, di norma:

- scarpate ideali con fronte superiore orizzontale;
- scarpate in pendenza con fronte superiore inclinato nello stesso senso del fronte principale;
- scarpate in contropendenza con fronte superiore inclinato nel senso opposto a quello del fronte principale.

La misura dell'altezza H è la distanza verticale dal piede al ciglio del fronte principale, mentre il fronte superiore è da definire come distanza tra il ciglio del fronte principale e la prima evidente irregolarità morfologica.

Sono da considerare scarpate solo quelle situazioni che presentano:

- un fronte superiore di estensione paragonabile al dislivello altimetrico massimo (H) o comunque non inferiore ai 10 m;
- l'inclinazione (β) del fronte superiore inferiore o uguale ad un quinto dell'inclinazione (α) del fronte principale, nel caso delle scarpate in pendenza (per $\beta > 1/5\alpha$ la situazione è da considerarsi pendio);
- il dislivello altimetrico minimo (h) minore ad un terzo del dislivello altimetrico massimo (H), nel caso di scarpate in contropendenza (per $h \geq 1/3H$ la situazione è da considerarsi una cresta appuntita).

Si riporta lo schema delle situazioni di scarpata:

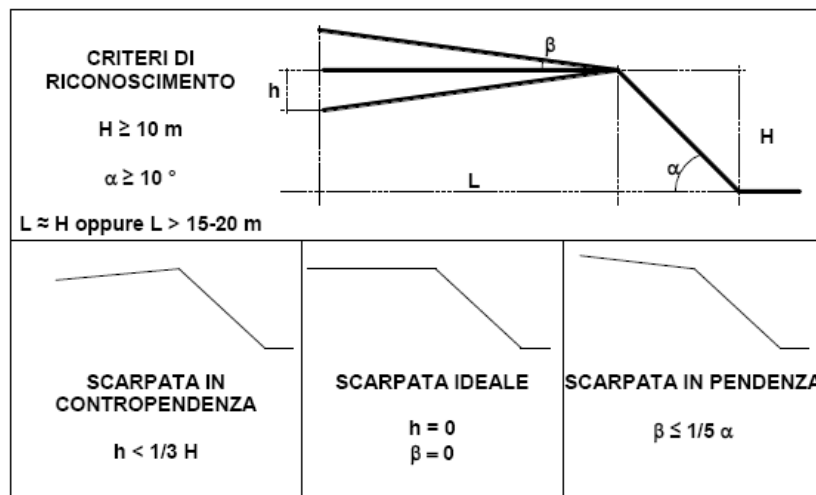


Figura 32: Schemi di riferimento per la scarpata e criteri di riconoscimento

In relazione alle geometrie della scarpata in studio si definisce il valore di F_a caratteristico per ogni tipologia di scarpata individuata e la relativa estensione della relativa area di influenza (A_i), utilizzando l'abaco seguente:

Classe altimetrica	Classe di inclinazione	Valore di $F_{a_{0.1-0.5}}$	Area di influenza
$10 \text{ m} \leq H \leq 20 \text{ m}$	$10^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	1.1	$A_i = H$
$20 \text{ m} < H \leq 40 \text{ m}$	$10^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	1.2	$A_i = \frac{3}{4} H$
$H > 40 \text{ m}$	$10^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$	1.1	$A_i = \frac{2}{3} H$
	$20^\circ < \alpha \leq 40^\circ$	1.2	
	$40^\circ < \alpha \leq 60^\circ$	1.3	
	$60^\circ < \alpha \leq 70^\circ$	1.2	
	$\alpha > 70^\circ$	1.1	

Tabella 7: - Scenari di pericolosità sismica locale

Il valore di F_a determinato è assegnato al ciglio del fronte principale; il valore è scalato in modo lineare nell'area di influenza e lungo il pendio fino al raggiungimento del valore unitario alla base. La Figura sotto esemplifica quanto detto per un F_a risultato maggiore della soglia.

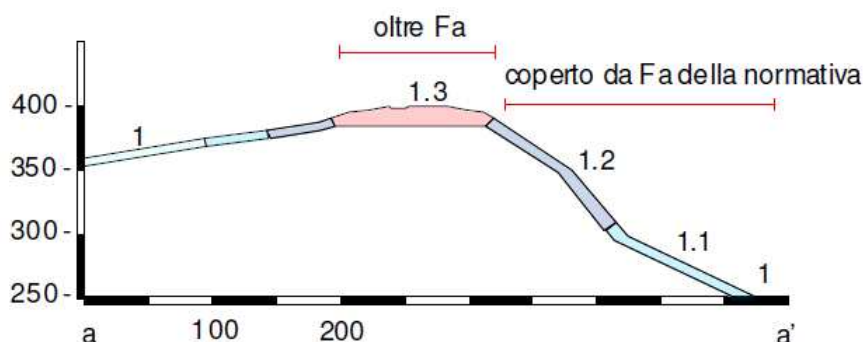


Figura 33: relazione orientativa tra intensità macrosismica, effetti e magnitudo strumentali

Definiti tali parametri, per la metodologia di calcolo si sono utilizzati gli abachi messi a disposizione nell'Allegato A della DGR1572/2013 che riprendono quelli delle Linee Guida del Dipartimento di Protezione Civile nazionale. Per le scarpate si è l'abaco utilizzato tratto sempre dalle Linee Guida ora citate. Vedasi sotto.

Come detto, al fine di valutare il grado di protezione per le situazioni morfologiche (scarpata e cresta rocciosa e/o cucuzzolo), in termini di contenuti energetici, si confrontano, poi, i valori di F_a ottenuti dalle Schede di valutazione con il valore di St delle Norme Tecniche per le Costruzioni. Per queste ultime si veda la **Figura 34**.

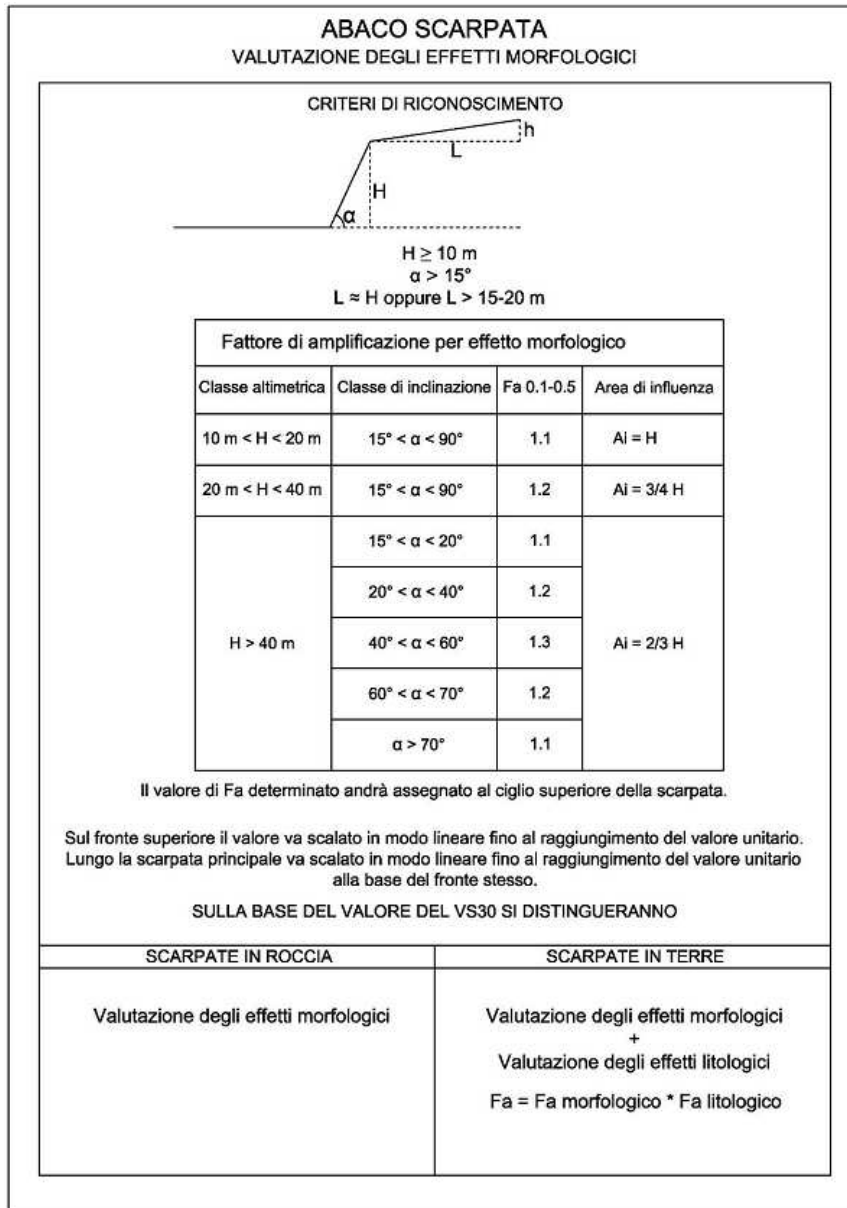


Figura 34: Abaco per la valutazione degli effetti morfologici delle scarpate.

Scarpate in roccia

Gli approfondimenti di 2° Livello sono stati effettuati in queste morfologie quando interessano o possono interessare aree edificate o zone edificabili o le infrastrutture. Rispetto ai fenomeni "in terra", queste necessitano di una maggiore attenzione soprattutto nella Val di Fadalto.

Per la valutazione della pericolosità delle frane in roccia in caso di sisma si può utilizzare il metodo, indicato nell'Allegato "A" alla DGR 1572/2013. Questo prevede l'utilizzo di due distinte modalità di calcolo in base all'altezza relativa della base della parete rocciosa ed al ciglio della stessa: metodo del cono d'ombra e metodo dell'angolo equivalente. I due diversi metodi sono

utilizzati in base al rapporto tra le due altezze Z_1 e Z_2 il cui significato visibile nella Figura sottostante.

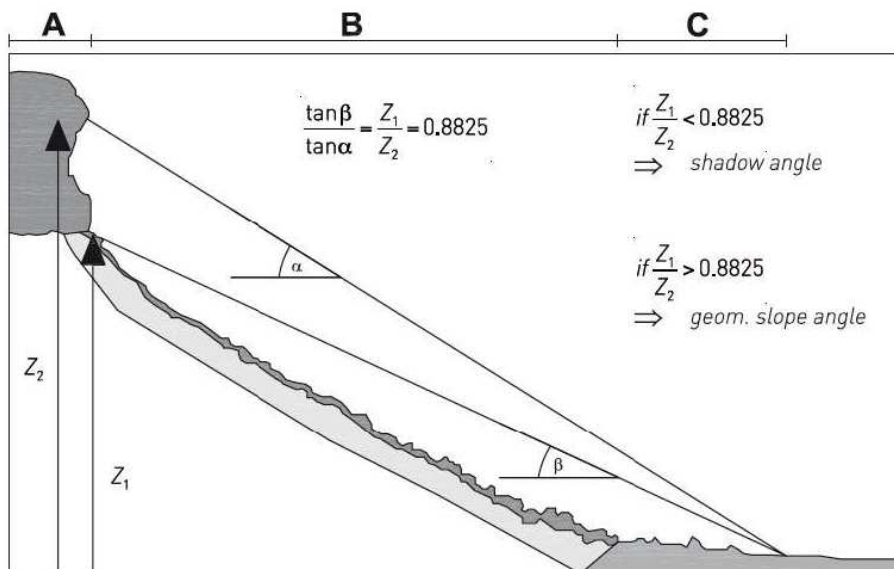


Figura 35: Schema della modalità di scelta del metodo di calcolo per scarpate in roccia

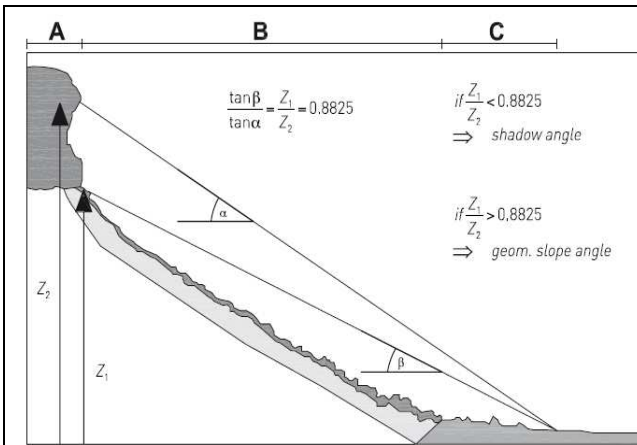
- se $Z_1/Z_2 < 0,8825$ si utilizza l'angolo d'ombra;
- se $Z_1/Z_2 > 0,8825$ si utilizza l'angolo di attrito equivalente

Per completare le valutazioni, è stato eseguito un sopralluogo sulle pareti rocciose che potrebbero coinvolgere le aree urbanizzate, al fine di definire la morfologia locale e l'altezza delle pareti stesse, confrontandole, poi con i dati della CTR e del DTM provinciale.

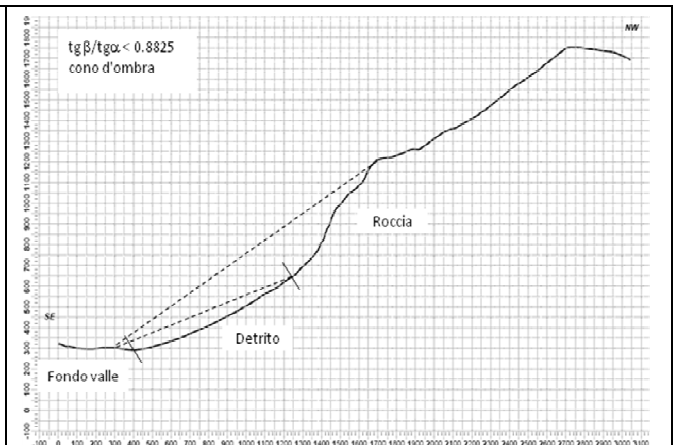
I sopralluoghi e l'analisi sono state fatte anche tenendo conto della viabilità strategica che interessa la valle Lapisina.

In totale si sono analizzate 12 pareti rocciose di diversa altezza e posizione. Queste sono riscontrabili nella porzione medio-alta dei versanti, i quali sono invece caratterizzati nella loro parte bassa dalla fascia di conoidi e di detriti che arrivano sino ai nuclei abitati e che hanno in parte colmato anche l'antica vallata.

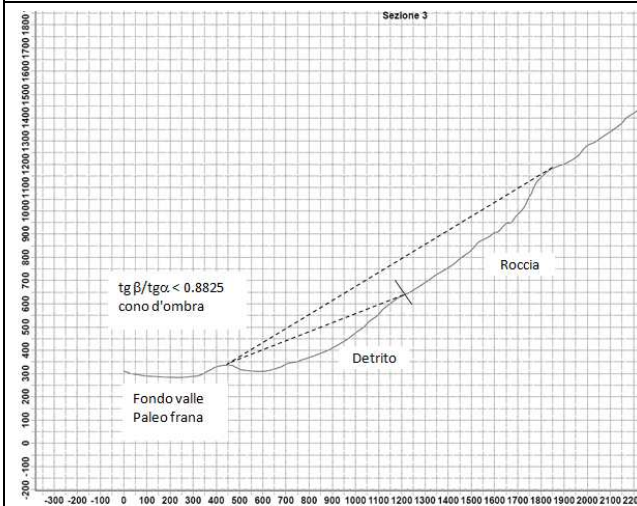
Nella **Figura 36** sono riportate le sezioni considerate e riferite alla **Carta delle Sezioni** allegata a codesto scritto, la scala dell'altezza della scarpata (dove geometricamente definibile), la distanza probabile di raggiungimento, il valore del rapporto tra Z_1 e Z_2 .



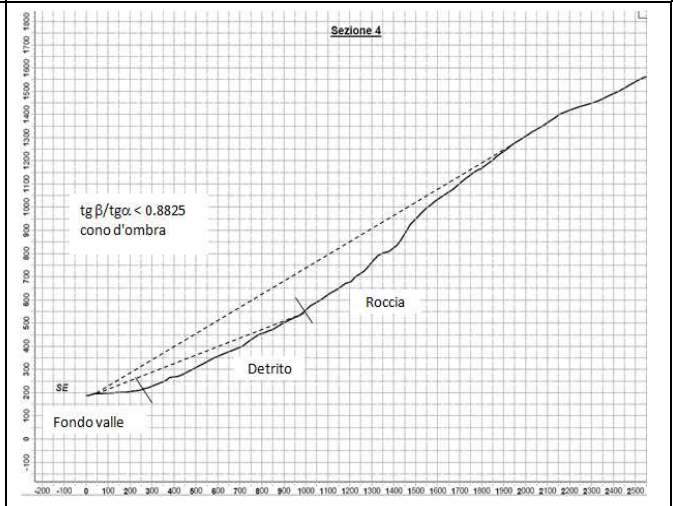
Schema tipo



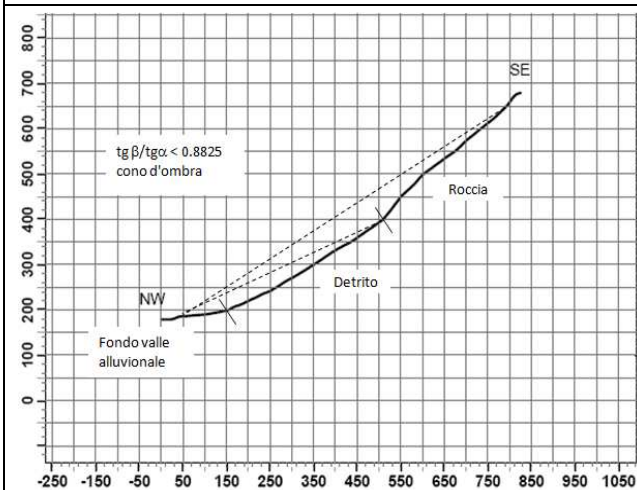
Sezione 2



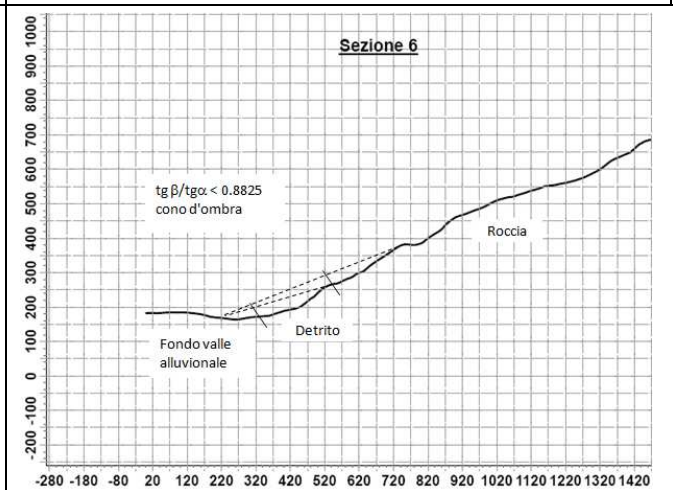
Sezione 3



Sezione 4



Sezione 5



Sezione 6

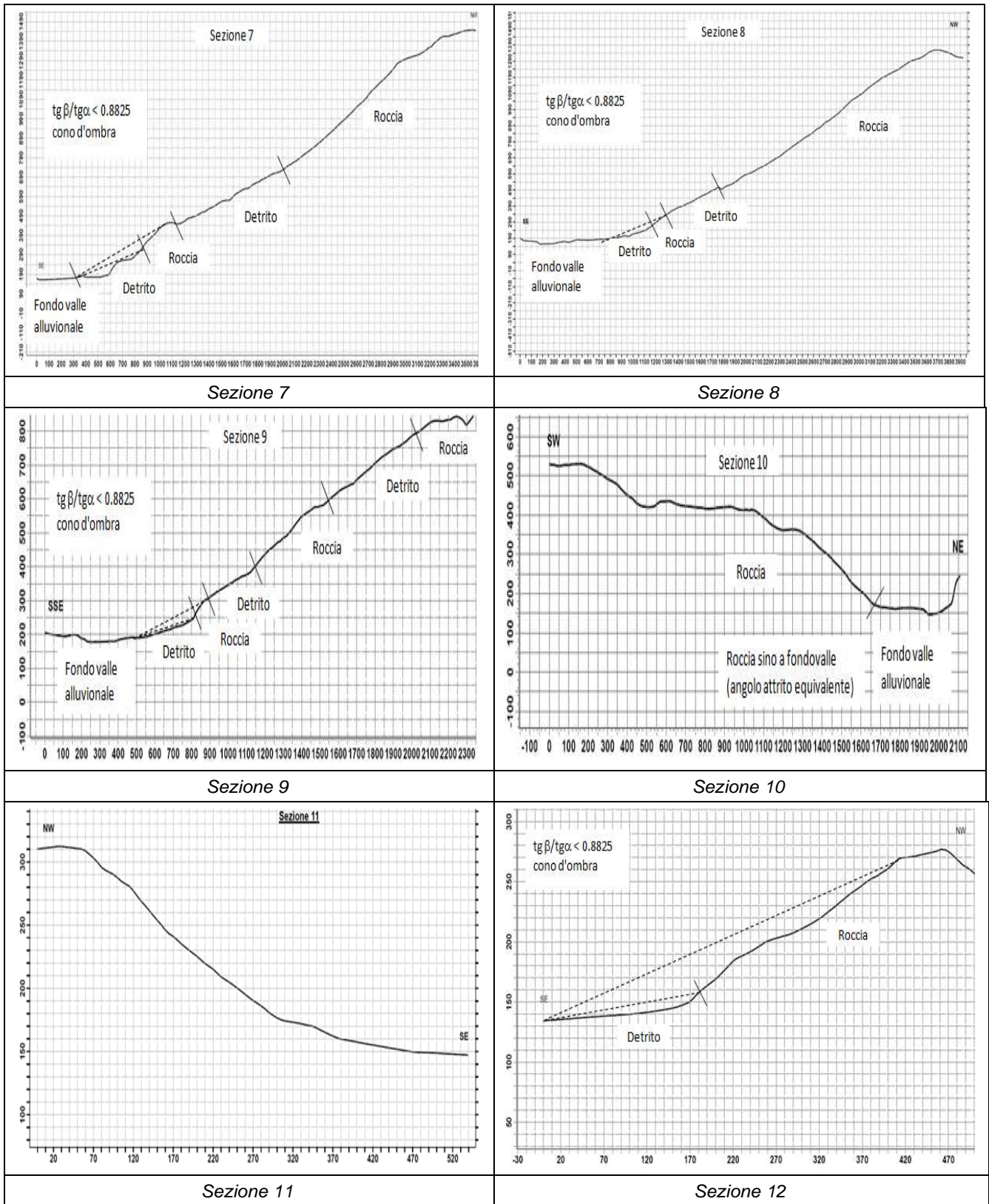


Figura 36: Sezioni analizzate

La potenzialità di innesco è derivata da dati ricavati da inventari, da osservazioni di rilevamento geologico e geomorfologico su forme e depositi legati a precedenti fenomeni di crollo (area sorgente, area occupata dai depositi di precedenti frane in roccia, area di arresto di singoli blocchi); dall'analisi della Carta Geologico-tecnica e da dati basati su eventi sismici passati.

Soprattutto con i rilievi e sopralluoghi in situ si è potuto avere una valutazione semiquantitativa delle traiettorie attese e delle massime distanze percorse dai blocchi soggetti a crollo, basata sulla stima dei massimi avanzamenti potenziali (*runout distance*).

Per le pareti analizzate il rapporto $Z1/Z2$ è sempre inferiore a 0,8825, di conseguenza si è applicato il metodo del cono d'ombra, poiché l'angolo definito tra il punto di massimo avanzamento e l'apice del cono detritico, corrispondente alla base della parete rocciosa, è risultato sempre inferiore al valore di 28° , considerato in letteratura come statisticamente significativo. In ogni caso, si è preferito usare come distanza di rotolamento la maggiore tra le due e quindi quella determinabile sul terreno, alla luce dei riscontri in campo.

Prendendo in considerazione la quota del piano campagna alla base del cono di detrito oppure della variazione significativa di pendenza; l'angolo in gradi definito nell'ambito del metodo del cono d'ombra si può definire ed infine la classe di attribuzione FRR basata sulla distanza di rotolamento.

Osservando la Figura 36 si vede che ad esclusione della Sezioni 6, 11 e 12, le rimanenti hanno distanze di rotolamento superiori a 300 metri.

Gli studi di MS con approfondimenti di Livello 2, poiché richiedono particolari condizioni di assetto geologico del sottosuolo (strati del sottosuolo piano paralleli e morfologia piatta), non sono compatibili con le caratteristiche geologiche e geomorfologiche dei versanti instabili e quindi, come si dirà in dettaglio più avanti, non sono utilizzabili per questo tipo di instabilità permanente cosismica. Pertanto, nelle carte di MS con approfondimenti di livello 2 si riporteranno le Z_{FR} definite nel livello 1.

Come ribadito in Premessa, lo studio di 2° Livello è stato commissionato per valutare le condizioni di risposta e suscettibilità del sottosuolo per le porzioni di territorio che ipoteticamente saranno interessate in futuro da urbanizzazione. Quindi, si parla della porzione piana comunale. L'estensione ad una valutazione della risposta per le aree di versante, non interessate sostanzialmente da edificazione diffusa, è stata fatta sia mediante queste analisi ora illustrate, sia mediante la Carta di suscettibilità (S) per ottenere delle indicazioni di base utili soprattutto per la viabilità che interessa la vallata verso il Fadalto.

Pertanto, sia per le analisi delle 12 sezioni sotto riportate, sia per i risultati emersi sulla suscettibilità del territorio per le frane sismoindotte, la stabilità deve essere valutata in sede successiva mediante singole ed appropriate indagini geomeccaniche per ogni parete e/o porzione di parete. Infatti, i parametri relativi alle quote ed alle distanze delle sezioni sono state ricavate dalla CTR, con le evidenti approssimazioni relative a tale documentazione. Le valutazioni e le stime riportate devono quindi essere considerate come tali e non possono essere considerate come valutazioni geomeccaniche dell'ammasso roccioso e delle traiettorie di caduta dei massi. Queste necessitano di indagini, sia geologiche che topografiche, più approfondite e precise.

7.3 VERIFICA PRELIMINARE DI 3° LIVELLO SUL VERSANTE DI NOVE

Dopo le analisi circa la suscettibilità dei versanti della valle di Fadalto mediante la Carta della Suscettibilità S e mediante le valutazioni su specifiche sezioni di versante, si è valutata la condizione di stabilità del versante prospiciente la Frazione di Nove (Sezione nr. 2 nella Carta delle sezioni sino ad una quota di ~1200 m slm, cioè fino al cambio di pendenza della roccia).

L'analisi ha previsto un approccio di tipo quantitativo ed uno studio di maggior dettaglio in cui la valutazione della pericolosità sismica locale è stata effettuata ricorrendo a metodologia che può essere classificata come numerica. La metodologia numerica consiste nella modellazione di situazioni reali mediante un'appropriata e dettagliata caratterizzazione geometrica e meccanica del sito e nella valutazione della risposta sismica locale tramite codici di calcolo matematico più o meno sofisticati.

Le NTC2008 (Cap. 3.2.2) propongono, come via ufficiale, un approccio numerico (monodimensionale o bidimensionale a seconda dei casi) per la valutazione della reale Risposta Sismica Locale (RSL) del terreno alla scala del singolo sistema geotecnico.

Le indicazioni generali emerse con le analisi dei dati acquisiti sia in campagna sia da bibliografia permettono di scrivere che i terreni, qui a Nove, risultano affetti da problematiche di carattere bidimensionale. Si è, pertanto, eseguita un'analisi numerica bidimensionale risultando, essa, un ottimo strumento di analisi.

L'analisi numerica per la valutazione della risposta sismica locale, oltre ad essere più accurata rispetto all'approccio semplificato descritto dalle NTC2008 (categorie di sottosuolo), consente di identificare l'amplificazione stratigrafica nel caso specifico, individuando intervalli di periodo più limitati rispetto a quelli di normativa e di conseguenza ottenere dimensionamento strutturale più economico.

L'elaborazione ha permesso di valutare l'amplificazione dell'impulso sismico al suolo e di quantificare gli spettri di risposta sulla base di terremoti di riferimento (TR 475 anni con smorzamento pari al 5%).

La scelta degli accelerogrammi utili è stata compiuta sulla base dei distretti sismici dell'area d'interesse e, sulla base della posizione in ciascuno di essi, dalla distanza dall'epicentro, dalle PGA, dalle intensità sismiche previste etc.

L'estrazione dalla banca dati accelerometrica di eventi con le caratteristiche ora elencate è stato fatto mediante il software REXEL (Iervolino et al. 2009), che contiene un elevato numero di terremoti e consente di effettuare ricerche di eventi sismici compatibili, per numero e caratteristiche, con le indicazioni NTC2008. Si sono definiti 7 accelerogrammi di input. L'utilizzo di 7 accelerogrammi permette la validazione statistica del procedimento, conferendo una robustezza di calcolo accettabile

Il modello di Risposta Sismica Locale (RSL) è stato implementato mediante il codice di calcolo LSR2D. Tale codice, prodotto dalla ditta Stacec srl, consente di effettuare un'analisi di risposta sismica locale di tipo monodimensionale o bidimensionale, lineare equivalente, con il metodo agli

elementi finiti. Il deposito viene discretizzato in una mesh di elementi di forma triangolare o, preferibilmente, quadrangolare, consentendo una efficace modellazione della variazione geometrica del contatto deposito-basamento, così come delle irregolarità della superficie topografica e dei contatti stratigrafici.

La verifica bidimensionale dell'amplificazione locale, tramite l'utilizzo di LSR2D si compone di due fasi: elaborazione del modello e simulazione degli effetti indotti dal sisma di progetto. La prima fase consiste nel costruire il profilo topografico e la stratigrafia del sottosuolo di riferimento, rappresentata da strati (layer) a differente tessitura e da diversi valori delle onde di taglio S (V_s). Il modello geologico si è basato sugli esiti delle indagini geognostiche pregresse per altri lavori e sui risultati delle indagini sismiche eseguite per codesto lavoro (MASW e HVSR "agganciate" alla stratigrafia locale).

Dall'implementazione del modello all'interno del codice di calcolo, si ottengono diverse informazioni relative ad alcuni parametri fondamentali quali: pseudoaccelerazione spettrale (PSA), pseudovelocità spettrale (PSV), spostamento spettrale (SD).

Si rammenta che la PSA è utilizzata nella modellazione per diversi valori di periodo, da 0 a 4 secondi (valori equiparabili ad edifici di altezza variabile da un piano fino a torri molto alte). La PSV, compresa tra 0 e 4 secondi, nei diversi strati della colonna litologica è utilizzabile per il calcolo del fattore SI, Intensità Spettrale di Housner.

L'intensità di Housner (SI) è un indicatore della pericolosità sismica ed è definito come l'area sottesa dello spettro di risposta di pseudovelocità in un intervallo prefissato di frequenze. Questa grandezza è direttamente correlabile all'energia che viene dissipata nelle strutture durante un terremoto, e quindi espressione del possibile grado di danneggiamento subito dagli edifici.

Lo spostamento spettrale SD è un parametro utilizzato per la valutazione del danno strutturale a cui è soggetta una costruzione dopo il sisma.

Nelle Figure che seguono sono riportati alcuni output del software LSR2D. In particolare, si riportano in ordine i valori massimi di accelerazione A - m/s^2 , di spostamento (D_s - m) e di velocità (V - m/s) riscontrati.

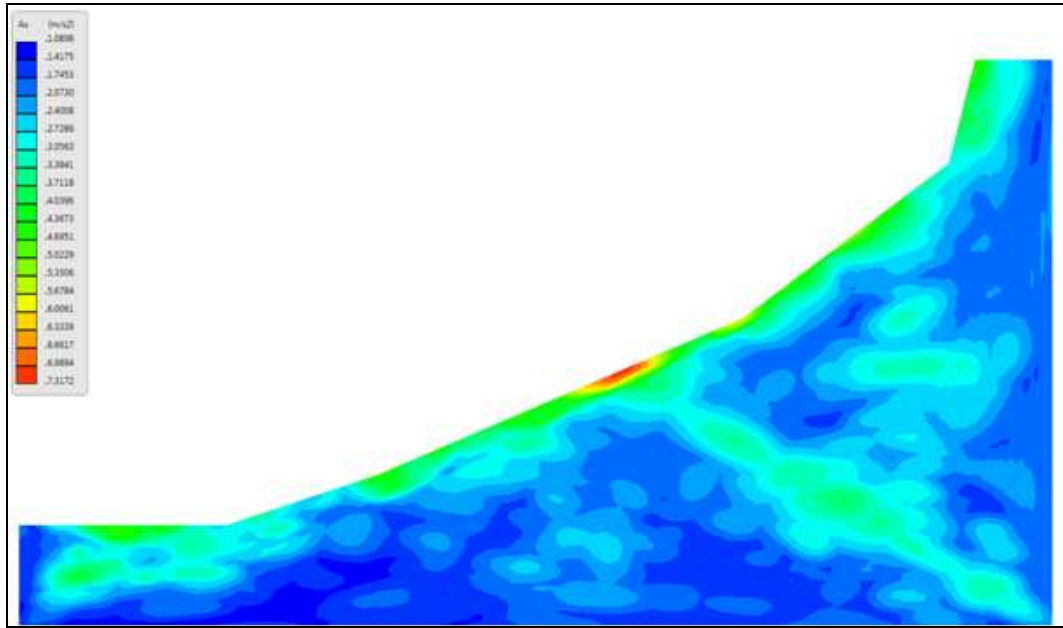


Figura 37: Distribuzione delle accelerazioni A (m/s^2)

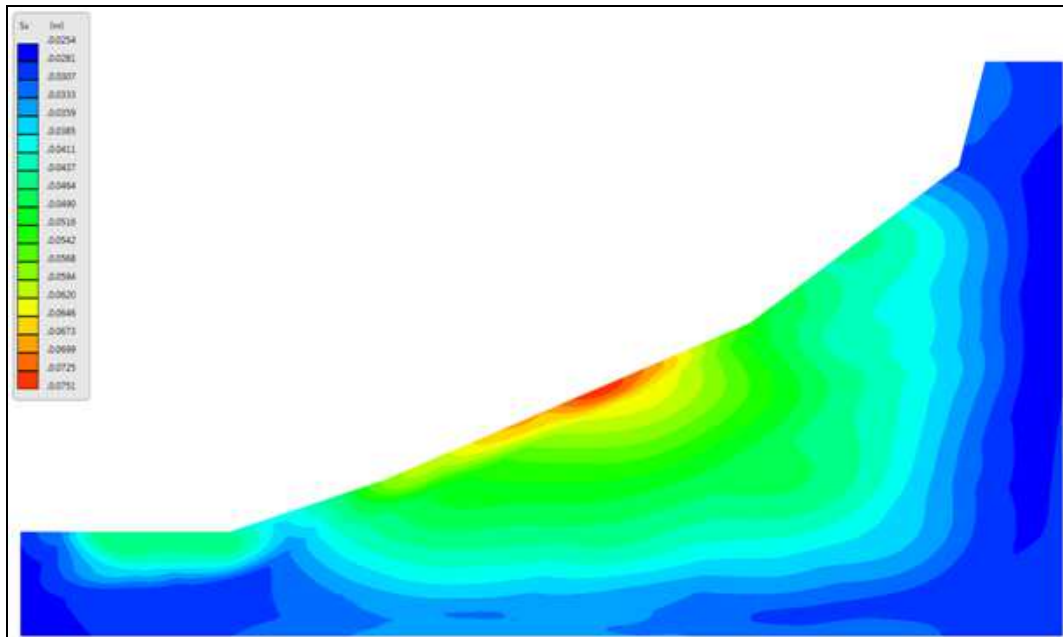


Figura 38: Distribuzione degli spostamenti indotti da sisma D (m)

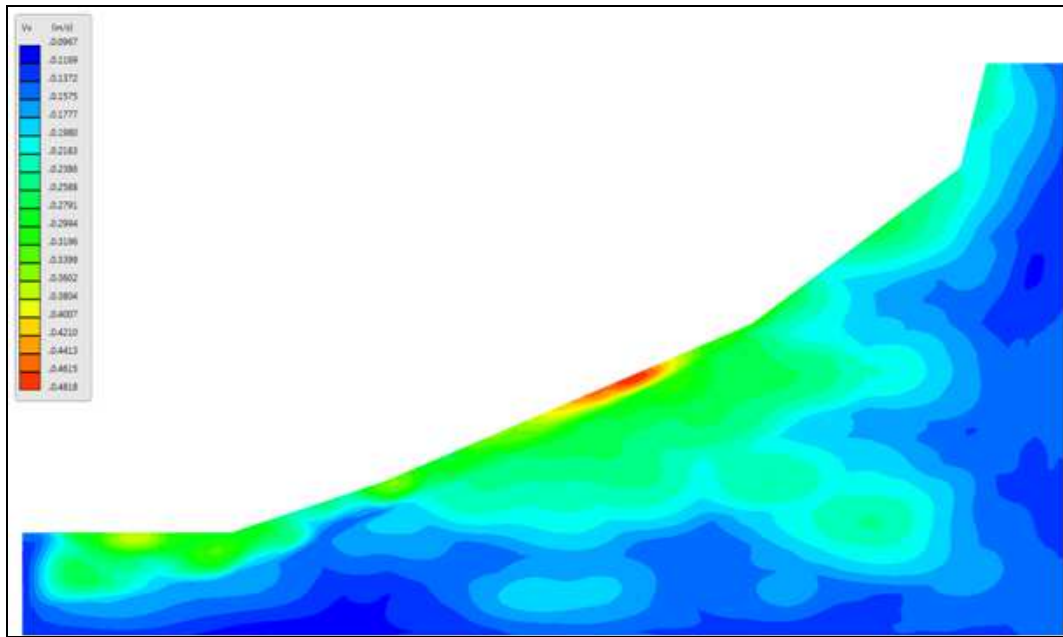


Figura 39: Distribuzione delle velocità indotte da sisma V (m/s)

Infine lungo la sezione di analisi si sono ricavati sui specifici punti di controllo (vedasi Figura sotto) i fattori di amplificazione ottenuti dal rapporto dell'intensità di Housner tra il bedrock e i terreni in superficie.

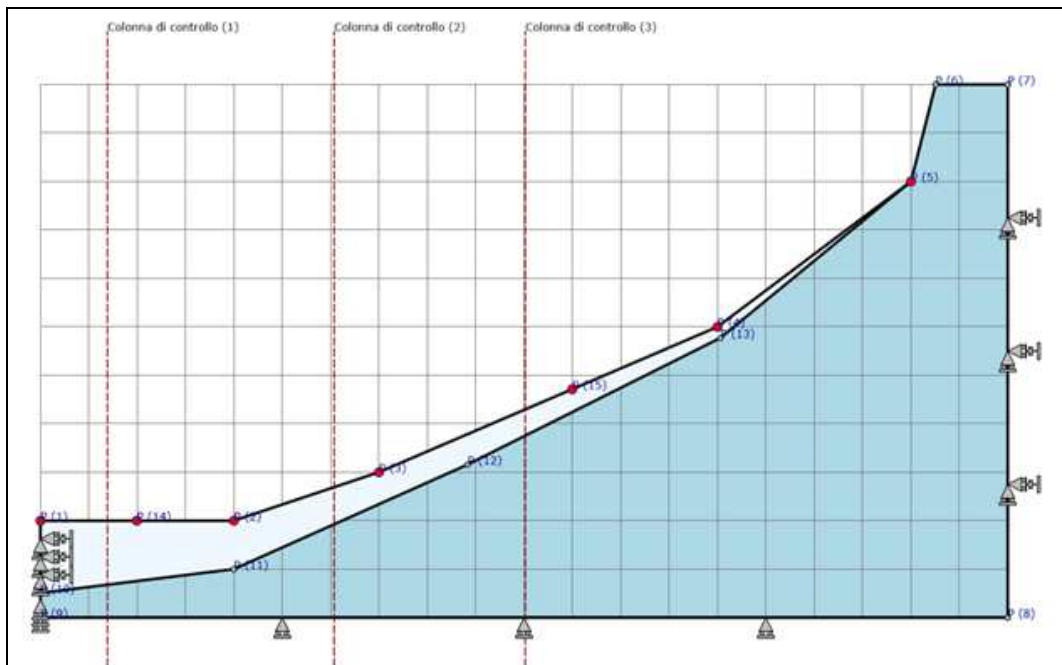


Figura 40: Modello assunto per le valutazioni RSL

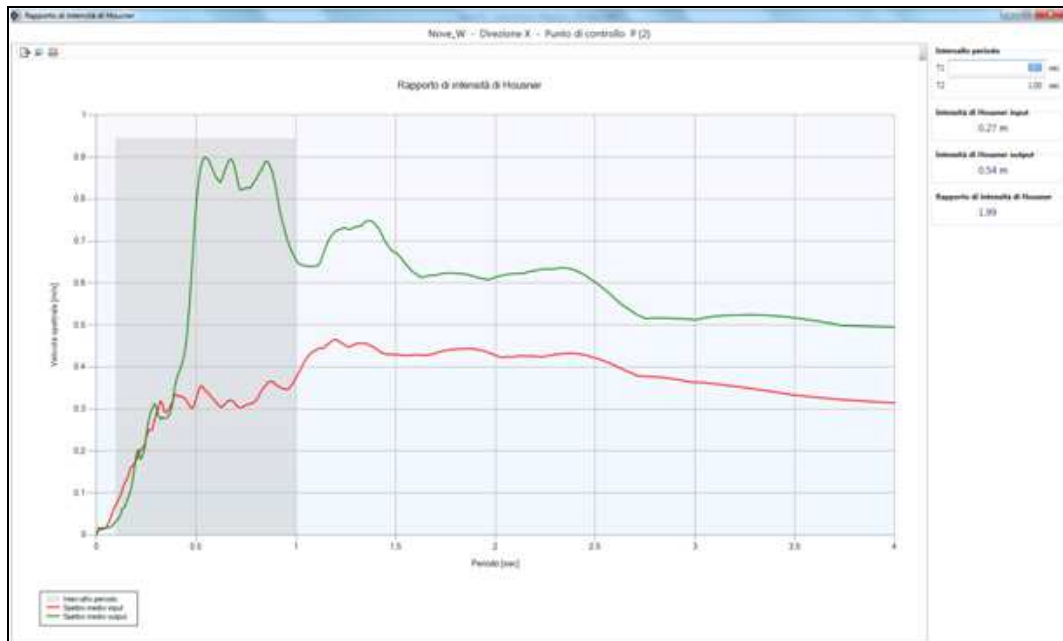


Figura 41:Rapporto di Intensità di Housner - Punto nr.2 della precedente figura

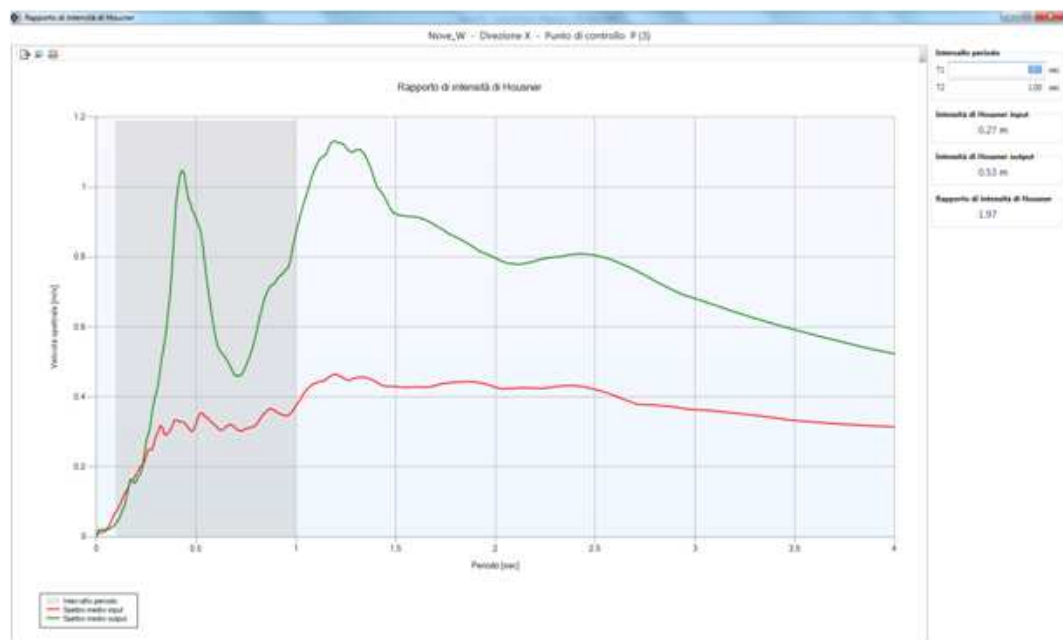


Figura 42:Rapporto di Intensità di Housner - Punto nr.3 della precedente figura

Il parametro di amplificazione (F_a) ottenuto lungo il versante a monte di Nove risulta $1.99 \div 1.97$.

Cresta rocciosa o cocuzzolo

Sono considerate zona di cresta rocciosa e/o cocuzzolo quelle formate da pendii con inclinazione maggiore o uguale ai 15° e altezza minore del fianco $h > 1/3H$. Il rilievo è stato fatto basandosi sulla base di cartografie (CTRN) e sulle classi di pendenza definite con lo studio di 1° Livello. La larghezza alla base è scelta in corrispondenza di evidenti rotture morfologiche.

La normativa (vedasi Linee Guida del Dipartimento di Protezione Civile e quelle regionali) indica che sono da considerare creste solo quelle situazioni che presentano il dislivello altimetrico minimo (h) maggiore o uguale ad un terzo del dislivello altimetrico massimo (H).

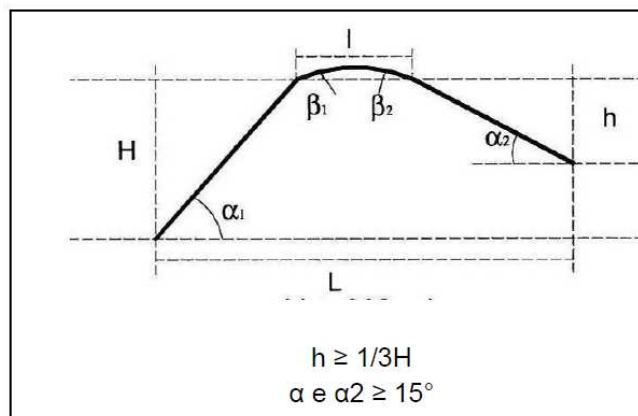
Parlando di creste si distinguono due condizioni:

- rilievo caratterizzato da una larghezza in cresta (I) molto inferiore alla larghezza alla base (L) (cresta appuntita);
- rilievo caratterizzato da una larghezza in cresta paragonabile alla larghezza alla base, ovvero pari ad almeno 1/3 della larghezza alla base; la zona di cresta è pianeggiante o subpianeggiante con inclinazioni inferiori a 10° (cresta arrotondata).

Inoltre è necessario conoscere la larghezza alla base del rilievo (L); la larghezza in cresta del rilievo (I); dislivello altimetrico massimo (H); il dislivello altimetrico minimo (h) dei versanti ed il coefficiente di forma (H/L).

Definiti tali parametri, per la metodologia di calcolo si utilizzano gli abachi messi a disposizione nell'Allegato A della DGR1572/2013, che riprendono quelli delle Linee Guida del Dipartimento di Protezione Civile nazionale.

Sotto è riportato lo schema per la valutazione dei parametri morfologici di riconoscimento di un cocuzzolo e/o cresta suscettibili di amplificazione topografica.



Altezza H	Valori di I
H fino a 20 m	1,5 H
H tra 20 e 40 m	1,2 H
H oltre 40 m	1,0 H

Figura 43: Abaco per la definizione di Fa (0.1-0.5s) da LG DGR 1572/13

In funzione della lunghezza "L" si possono ricavare i fattori di amplificazione Fa secondo le formule indicate nell'abaco sottostante.

	L>350	250 < L<350	150 < L <250	L< 150
Creste Appuntite	$Fa_{0,1-0,5} = e^{1,11H/L}$	$Fa_{0,1-0,5} = e^{0,93H/L}$	$Fa_{0,1-0,5} = e^{0,73H/L}$	$Fa_{0,1-0,5} = e^{0,40H/L}$
Creste Arrotondate	$Fa_{0,1-0,5} = e^{0,47H/L}$			

Tabella 8: Categorie delle creste e Fa (da LG DGR 1572/2013)

Nel Comune di Vittorio Veneto l'edificazione non è generalmente situata su tali morfologie. Pertanto, non si sono ricavati i relativi fattori di amplificazione Fa secondo le formule indicate nell'abaco citato.

7.4 AMPLIFICAZIONE LITOLOGICA

7.4.1 AMPLIFICAZIONE LITOLOGICA E GEOMETRICA

Zona di fondovalle

Appartenendo, le valli, alla classe P4 dell'elenco degli scenari di pericolosità locale si è valutato se si tratta di valli larghe o strette, come suggerito dagli "indirizzi e criteri per la microzonazione ..., 2008" cercando inizialmente il coefficiente Cv dato dal rapporto h/l, dove h è lo spessore della coltre alluvionale ed l la sua semiampiezza.

E' necessario, comunque, tenere in considerazione che il valore di Fa determinato con la procedura semplificata è valido per il centro della valle; allontanandosi dal centro della valle e avvicinandosi ai fianchi l'approssimazione diventa meno soddisfacente. Si è verificato se:

$$\frac{h}{l} > \frac{0,65}{\sqrt{Cv} - 1}$$

dove :

- h è lo spessore della coltre di copertura ;
- l la sua semiampiezza ;
- Cv rappresenta il rapporto tra la velocità Vs del substrato e la velocità Vs dei terreni di copertura.

Nelle valli strette la stratigrafia del sottosuolo può avere rapidi cambiamenti laterali, soprattutto del tetto del substrato rigido, e quindi si rende necessario ricorrere a stime dell'amplificazione sismica con analisi bidimensionali (quindi procedure di 3° Livello). Si veda anche l'abaco proposto nella sottostante figura.

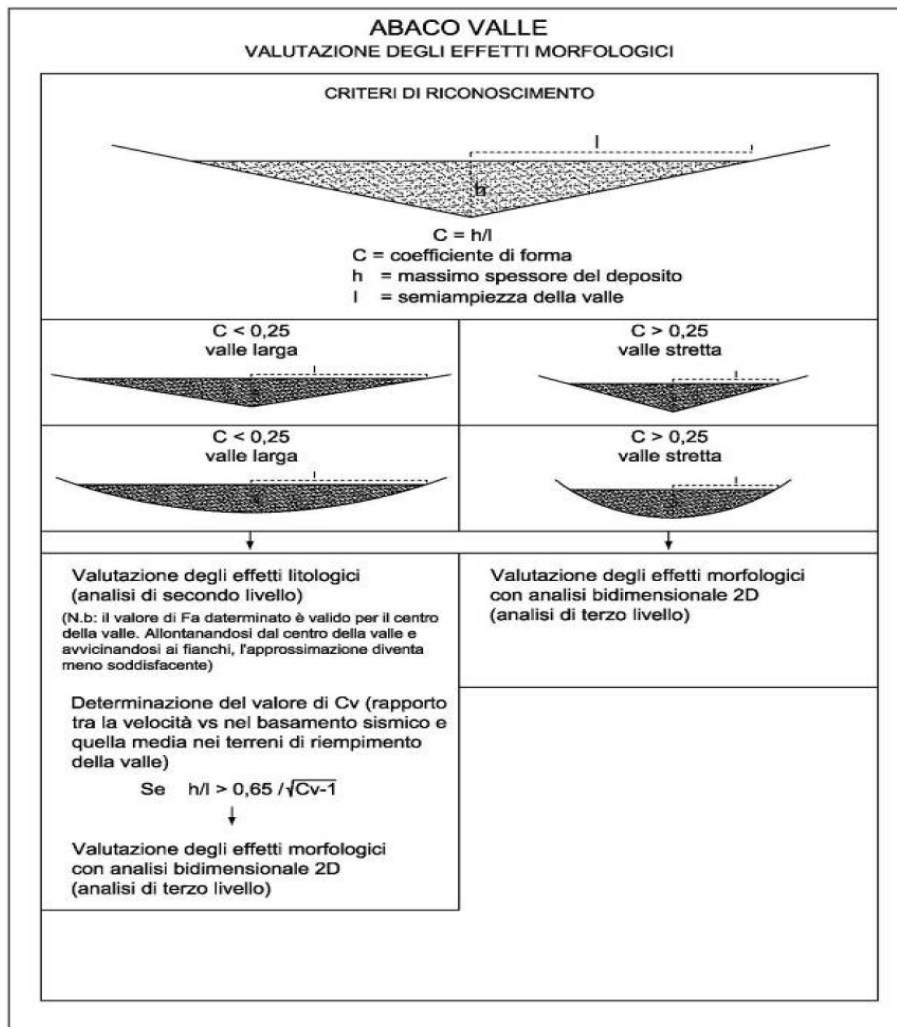


Figura 44: Abaco per la valutazione degli effetti morfologici delle valli.

Si è analizzato mediante nr. 10 sezioni la valle che da Fadalto arriva al Capoluogo (vedasi la **Carta delle Sezioni**).

Assumendo gli spessori della coltre in valle ricavati sia dalle indagini geognostiche e sismiche pregresse sia dalle quelle attuali, nonché i valori delle V_s per il materiale sciolto ed il sottostante substrato risulta che la valle Lapisina ha un valore "C" minore a 0.25 e quindi si tratta di "valle larga" e gli effetti di amplificazione configurabili come litostratigrafici. Ma non ovunque. Infatti, osservando la Tabella sottostante si nota che in prossimità di Serravalle, come ben ipotizzabile, i valori forniscono l'obbligo di approfondimenti di 3° Livello.

Nr. Sezione	Rapporto h/l (spessore sciolto vs semilarghezza)	$0.65/\text{sqr}(C_v-1)$	Livello analisi
A	0.100	0.48	2° Livello
B	0.04	0.58	2° Livello
C	0.140	0.60	2° Livello
D	0.190	0.65	2° Livello

E	0.800		3° Livello
F	0.060	0.84	2° Livello
G	0.295		3° Livello
H	0.120	0.34	2° Livello
I	0.150	0.55	2° Livello
L	0.038	0.25	2° Livello

Tabella 9: Parametri delle sezioni vallive e livello di analisi come da Abaco

7.4.2 AMPLIFICAZIONE LITOLOGICA

Relativamente alle possibili amplificazioni sismiche su base litologica, la procedura consiste in un approccio di tipo semiquantitativo e fornisce la stima quantitativa della risposta sismica dei terreni in termini di valore di Fattore di amplificazione (**Fa**). Gli studi sono condotti con metodi quantitativi semplificati, validi per la valutazione delle amplificazioni litologiche e geometriche e sono utilizzati per "zonizzare" l'area di studio in funzione del valore di Fa.

Questa procedura semplificata prevede l'impiego di abachi di riferimento formulati dal Dipartimento di Protezione Civile - ICMS 2008 - reperibili nel Volume III degli "Indirizzi ...".

Gli ICMS (2008) definiscono, nell'ambito degli studi di Livello 2, una serie di abachi finalizzati all'individuazione di un valore che caratterizzi le microzone stabili suscettibili di amplificazioni locali in termini di fattori di amplificazione.

A differenza degli aspetti morfologici dove la procedura di 2° Livello fornisce valori di Fa solo per l'intervallo $0.1 < T_0 < 0.5s$, a causa codici di calcolo bidimensionale che sono influenzabili da moto di input nel periodo $0.5 < T_0 < 1.5s$; per gli effetti litologici la procedura dà valori di Fa per entrambi gli intervalli di periodo considerati.

Le amplificazioni dovute ad effetti litostratigrafici sono espresse con due fattori numerici (Fa e Fv) da applicare alle ordinate spettrali a basso periodo (Fa) e alto periodo (Fv).

Come detto, si sono utilizzati gli abachi degli ICMS (2008) mancando quelli definiti a scala regionale, che dovrebbero rappresentare la situazione sismotettonica regionale a seconda delle caratteristiche peculiari degli ambienti che le caratterizzano. Nello specifico, l'attribuzione di Fa e Fv è stata raggiunta utilizzando il software "Sisma3" della Programgeo secondo il metodo ICMS2008. La tabella seguente esemplifica un abaco contenuto nelle Linee Guida 2008.

Fattore di amplificazione FA	Tipo di terreno Ghiaia	a_g (g) 0.24g									
		Profilo di velocità Lineare pendenza intermedia									
		V _s (m/s)									
		150	200	250	300	350	400	450	500	600	700
K	5	-	1.80	1.74	1.60	1.38	1.11	1.10	1.05	1.01	1.01
	10	-	-	2.02	1.70	1.47	1.13	1.25	1.17	1.04	1.02
	15	-	-	-	1.93	1.69	1.11	1.37	1.25	1.12	1.04
	20	-	-	-	1.97	1.79	1.12	1.47	1.35	1.18	1.06
	25	-	-	-	1.87	1.79	1.14	1.51	1.39	1.21	1.08
	30	-	-	-	1.74	1.69	1.62	1.50	1.40	1.22	1.09
	35	-	-	-	1.59	1.60	1.54	1.48	1.39	1.22	1.09
	40	-	-	-	1.50	1.52	1.48	1.40	1.36	1.21	1.09
	50	-	-	-	1.42	1.39	1.32	1.31	1.27	1.17	1.07
	60	-	-	-	1.33	1.33	1.30	1.22	1.18	1.12	1.04
	70	-	-	-	-	1.27	1.26	1.22	1.15	1.06	1.00
	80	-	-	-	-	1.21	1.20	1.19	1.15	1.04	0.98
	90	-	-	-	-	1.14	1.15	1.15	1.12	1.04	0.96
	100	-	-	-	-	1.08	1.10	1.11	1.09	1.03	0.95
	110	-	-	-	-	1.02	1.06	1.06	1.05	1.01	0.95
120	-	-	-	-	0.97	1.01	1.03	1.03	0.99	0.93	
130	-	-	-	-	0.91	0.97	0.99	0.99	0.97	0.92	
140	-	-	-	-	0.91	0.94	0.96	0.97	0.96	0.91	
150	-	-	-	-	0.87	0.91	0.93	0.94	0.93	0.89	

Tabella 10: Esempio di utilizzo dell'abaco ICMS 2008 (Dip. Prot. Civ.)

Tutte le elaborazioni effettuate prevedono, da norma, la presenza di un bedrock sismico avente $V_s = 800$ m/s al di sotto della profondità H.

Prima di passare alla descrizione dei risultati, qui, si fanno due precisazioni:

- Per ciascun spessore H si è anche calcolato il periodo proprio del sito T con la seguente equazione:

$$T = \frac{4 \times \sum_{i=1}^n h_i}{\left(\frac{\sum_{i=1}^n V_{s_i} \times h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} \right)}$$

dove h_i e V_{s_i} sono lo spessore e la velocità dello strato i -esimo del modello stratigrafico

necessario qualora si voglia utilizzare le schede di valutazione di altre Regioni (es. Lombardia)

- Sia per gli abachi ICMS 2008 utilizzati, sia per le eventuali schede di valutazione regionale si fa riferimento, di norma, ad una stratigrafia, anche per T, fino alla profondità in cui il valore della velocità V_s è ≥ 800 m/s (suolo di tipo A). Si sottolinea, qui, che la condizione $V_s \geq 800$ m/s è alquanto ottimistica per gran parte delle rocce del substrato roccioso italiano. Infatti, generalmente, i litotipi italiani pur avendo un comportamento classificabile come suolo di classe A, presentano una $V_s < 800$ m/s. L'applicazione rigida della norma porterebbe a non classificare in classe A buona parte del territorio italiano, sia con rocce sedimentarie ma anche ignee e metamorfiche. Su tale base si è considerato bedrock sismico anche i terreni che presentassero V_s leggermente inferiori a 800 m/s (da 700 m/s in su).

Le tabelle ICMS 2008 contenute nelle Linee Guida nazionali sono ordinate per litotipo (Argille, Sabbie e Ghiaie) e, all'interno di ciascun litotipo, per tipo di profilo di velocità assunto (costante,

variabile linearmente con la massima pendenza compatibile con il valore di Vs/H, e variabile linearmente con pendenza intermedia fra costante e massima).

La scelta del tipo di profilo va fatta sulla base delle conoscenze specifiche ottenute con il Livello 2: in generale quando lo spessore di sottosuolo diventa considerevole (diverse decine di metri), è poco probabile che il profilo di velocità si mantenga costante, ed è quindi preferibile orientarsi verso le tabelle riferite al profilo variabile linearmente con pendenza intermedia. Il profilo con pendenza massima fornisce in genere risultati più cautelativi e andrebbe utilizzato quando si può effettivamente ipotizzare che ci siano gradienti molto accentuati con la profondità.

I dati relativi a spessori H molto elevati (da 50 a 150 metri) sono inseriti per consentire di riferirsi a situazioni in cui è prevedibile che le proprietà dei terreni siano gradualmente crescenti con la profondità, senza contrasti di impedenza evidenti

Il valore di Fa determinato deve essere approssimato alla prima cifra decimale ed utilizzato per valutare il grado di protezione raggiunto al sito dall'applicazione della normativa sismica vigente.

La valutazione del grado di protezione viene effettuata in termini di contenuti energetici, confrontando il valore di Fa ottenuto dalle schede di valutazione con un parametro di analogo significato calcolato e valido per ciascuna zona sismica (zona 2, 3 e 4) e per le diverse categorie di suolo soggette ad amplificazioni litologiche (B, C, D ed E) e per i due intervalli di periodo 0.1÷0.5 s e 0.5÷1.5 s.

Si precisa che la scelta dei dati stratigrafici, geotecnici e geofisici, in termini di valori di Vs, utilizzati nella procedura di 2° Livello è stata motivata ed a ciascun parametro utilizzato è stato assegnato un grado di attendibilità, secondo il seguente schema:

Dati	Attendibilità	Tipologia
Litologici	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Alta	Da prove di laboratorio su campioni e da prove in sito
Stratigrafici (spessori)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette (penetrometriche e/o geofisiche)
	Alta	Da indagini dirette (sondaggi a carotaggio continuo)
Geofisici (Vs)	Bassa	Da bibliografia e/o dati di zone limitrofe
	Media	Da prove indirette e relazioni empiriche
	Alta	Da prove dirette (sismica in foro o sismica superficiale)

Tabella 11: Livelli di attendibilità da assegnare ai risultati

Si ribadisce, come riportato nel paragrafo 2.4.1 degli ICMS (2008), che le geometrie delle zone stabili e stabili suscettibili di amplificazioni locali, definite nel Livello 1, nella stesura delle Carte di microzonazione sismica di Livello 2 e 3, possono essere modificate.

7.5 RISULTATI DELLO STUDIO DI 2° LIVELLO

Lo studio, le valutazioni in situ e le conseguenti analisi dei dati acquisiti con le tipologie d'indagine elencate sopra hanno permesso di approfondire la zonizzazione sismica del territorio comunale, relativamente alle aree suscettibili ad amplificazione sismica, come da normativa, e già messe in luce con la procedura di 1° Livello.

La valutazione della congruità o meno dei fattori di amplificazione sismica tra risultati di campagna e valori soglia normativi si basa, come detto, su una serie di indagini sismiche (MASW e HVSR) distribuite sul territorio e che hanno anche compreso alcune zone classificate già con il 1° Livello come instabili.

Di seguito, si sono anche calcolati i seguenti parametri sismici che caratterizzano il territorio comunale.

7.5.1 ACCELERAZIONE MASSIMA DEL SUOLO - PGA

La valutazione dell'accelerazione massima del suolo attesa o Peak Ground Acceleration (PGA) è stata valutata con il Metodo di Midorikawa (1987). È un metodo consigliato nel Manuale TC4 per microzonazione di 2° livello. Il fattore di amplificazione relativa per il picco di accelerazione (PGA) è fornito dalla relazione:

$$F_a = 68V_s^{-0.6} \text{ per } V_s < 1100 \text{ m/s}$$
$$F_a = 1 \text{ per } V_s \geq 1100 \text{ m/s}$$

dove V_s è la velocità media pesata delle onde S degli strati fino ad una profondità massima di 30 metri. Pertanto, qualora il bedrock si trovi ad una profondità superiore a 30 m, va considerata solo la media delle velocità degli strati compresi fra le profondità 0 e 30 m. Il valore dell'accelerazione di picco in superficie è dato dalla:

$$PGA(g) = a_{bedrock} F_a$$

dove $a_{bedrock}$ è l'accelerazione sismica nel bedrock. Questo metodo non tiene conto degli effetti di amplificazione dovuti a irregolarità topografiche o del substrato.

In sintesi e rimandando alla Tabella riassuntiva citata, i valori PGA con tale metodo oscillano tra a_g 1.36 e a_g 3.03, con valore medio di 1.80g.

7.5.2 RIGIDITA' DEL SUOLO

La classificazione dei sottosuoli dei siti investigati è stata fatta anche sulla stima dell'indice di sito, funzione del modulo di taglio medio e dello spessore degli strati di copertura. Si tratta di un Metodo proposto da Draft (1989) e adottato nel Chinese Aseismic Design Code for Structures. Il modulo di taglio medio viene stimato con la relazione:

$$G(kPa) = \frac{\sum_{i=1}^n h_i \frac{\gamma_i}{9.81} V_{si}^2}{\sum_{i=1}^n h_i}$$

in cui:

- $h(m)$ = spessore dello strato i -esimo;
 $\gamma(kN/mc)$ = peso di volume naturale dello strato i -esimo;
 $V_s(m/s)$ = velocità delle onde S dello strato i -esimo;
 n = numero degli strati di copertura.

Se lo spessore complessivo degli strati di copertura supera i 20 m vanno presi in considerazione nel calcolo solo i livelli fino a tale profondità. Secondo questo metodo va considerato come bedrock o bedrock-like qualsiasi livello con velocità delle onde S superiore a 500 m/s. L'indice di sito viene quindi calcolato con la formula:

$$\mu = 0.6\mu_g + 0.4\mu_h$$

dove μ_g è il contributo del modulo di taglio medio all'indice di sito ed è fornito dalla relazione:

$$\mu_g = 1 - \exp[-0.66(G - 30000)10^{-5}] \quad \text{se } G > 30000 \text{ kPa};$$

$$\mu_g = 0 \quad \text{negli altri casi};$$

e μ_h è il contributo dovuto allo spessore della copertura ed è dato dalla relazione:

$$\mu_h = \exp[-0.916(H - 5)^2 10^{-2}]$$

$$\mu_h = 0 \quad \text{se } H > 80 \text{ m}$$

$$\mu_h = 1 \quad \text{se } H \leq 5 \text{ m}$$

Dove H è lo spessore complessivo della copertura.

Nel caso in cui sia $G > 500000$ kPa e contemporaneamente $H \leq 5$ m bisogna porre $\mu_h = \mu_g = 1$. La classificazione del sito si ottiene dalla seguente tabella:

Tipo di sito	Rigido	Med. rigido	Med. soffice	Soffice
Indice di sito	$1 > \mu > 0.9$	$0.9 > \mu > 0.3$	$0.3 > \mu > 0.1$	$0.1 > \mu > 0$

Di norma, il fenomeno dell'amplificazione sismica si accentua al diminuire dell'indice di sito.

Dalle analisi risulta che il territorio è inseribile nella classe "medio rigido" con un valore medio pari a 0.4, ma con estremi oscillanti tra 0.1 e 0.6.

7.5.3 STIMA DEL PERIODO DI RISONANZA FONDAMENTALE DEL TERRENO.

Il periodo di risonanza fondamentale del terreno T può essere misurato direttamente attraverso la tecnica HVSR, o stimato attraverso correlazioni empiriche. Si è scelto la correlazione empirica basata sulla media pesata delle V_s ¹⁰.

¹⁰ codice numerico "Sisma3" della Programgeo

Il valore di T può essere stimato passando attraverso il calcolo della media pesata delle Vs all'interno del terreno di copertura:

$$\overline{V_s} = \frac{\sum_{i=1,N} V_{si} h_i}{H} \quad T = \frac{4H}{\overline{V_s}}$$

in cui H è lo spessore della copertura e V_{si} e h_i rispettivamente la velocità delle onde S e lo spessore dello strato i-esimo. Dalle analisi risulta un T1 medio di 0.29s con estremi compresi tra 0.16s e 1.05s.

7.5.4 CLASSE DI SUOLO

La Tabella sotto riporta in sintesi i risultati emersi con le 40 indagini MASW. Nella stessa sono riportati anche i risultati, poi, commentati nella descrizione della carta di Microzonazione sismica (MS2).

Codice Indagine	Codice MASW	Rigidità del suolo	Periodo di risonanza T1	Vs30 (m/s)	Classe suolo	PGA Midorikawa	Fa ICM S	FV ICM S
6	1	0.5	0.28	387	B	1.84	1.6	1.6
7	2	0.5	0.27	410	B	1.77	1.6	1.5
8	3	0.5	0.25	491	B	1.65	1.4	1.3
9	4	0.5	0.18	509	B	1.47	1.7	1.2
10	5	0.6	0.19	585	B	1.49	1.4	1.3
11	6	0.4	0.35	300	C	2.11	1.7	2.1
12	7	0.4	0.18	555	B	1.46	1.4	1.3
13	8	0.5	0.16	637	B	1.36	1.4	1.2
14	9	0.1	0.68	167	D	3.03	NC	NC
15	10	0.4	0.29	375	B	1.94	1.6	1.5
16	11	0.4	0.37	314	C	2.13	1.7	2
17	12	0.5	0.23	483	B	1.66	1.4	1.3
18	13	0.5	0.31	393	B	1.89	1.5	1.5
19	14	0.5	0.25	462	B	1.71	1.5	1.3
20	15	0.4	0.25	401	B	1.79	1.6	1.5
21	16	0.4	0.20	524	B	1.54	1.4	1.2
22	17	0.5	0.18	499	B	1.64	1.5	1.2
23	18	0.5	0.21	486	B	1.63	1.5	1.2
24	19	0.5	0.24	434	B	1.78	1.5	1.4
25	20	0.5	0.30	390	B	1.89	1.5	1.5
26	26	0.5	0.37	423	B	1.81	1.3	1.4
27	27	0.4	0.38	342	C	2.05	1.4	1.8
28	28	0.4	0.35	316	C	2.12	1.7	2
29	29	0.4	0.31	347	C	2.01	1.7	1.8
30	30	0.3	0.24	414	B	1.77	1.6	1.4
31	31	0.5	0.24	532	B	1.57	1.3	1.2
32	32	0.5	0.19	537	B	1.51	1.4	1.2
33	33	0.5	0.26	489	B	1.66	1.4	1.3
34	34	0.4	0.25	488	B	1.66	1.4	1.3
35	35	0.5	0.23	534	B	1.57	1.4	1.4
36	36	0.4	0.27	429	B	1.79	1.5	1.5
37	1 a n a s	0.3	1.05	246	D	2.50	1.4	2.4
38	2 a n a s	0.4	0.29	366	B	1.85	1.6	1.7
39	3 a n a s	0.2	0.24	355	C	1.78	1.7	1.7
40	4 a n a s	0.4	0.20	492	B	1.52	1.6	1.2

Annotazioni:
 > Fa e Fv calcolati con Schede Dip. P.C. accelerazione a = 0.26g.
 > Litologie prevalenti lungo la verticale: ghiaie±sabbiose o ghiaie in matrice limoso-sabbiosa
 > La FaPGA è calcolata con il Metodo di Midorikawa (1987)
 > I valori di Fa e Fv sono arrotondati alla prima cifra decimale. NC = non calcolabile
 > I valori di Classe del suolo, delle Fa e Fv e Ss sono calcolati con software Sisma3
 > I valori della Masw 37 non sono determinabili. Si sono riportati quelli ottenuti con la HVSR limitrofa agganciata ai adiacenti sondaggi geognostici eseguiti per l'imbocco della galleria

Tabella 12: Parametri ricavati per i siti indagati con MASW

I suoli sono classificabili come "B" per l' 71%, mentre i siti classificabili di tipo "C" sono il 17% e quelli di tipo "D" il 6%.

Le categorie di suolo definite secondo la classificazione contenuta nelle Norme Tecniche delle Costruzioni (D.M. 14.01.2008), sono:

L'aver integrato le indagini HV e soprattutto avendo avuto la disponibilità di molti dati stratigrafici nuovi, ha permesso di ricavare in tali verticali di terreno non solo la frequenza di risonanza (Hz) del sito con le relative ampiezze, ma estrapolare anche la classe di sottosuolo mediante le Vs30 ottenute. Si riporta nella Tabella sotto la sintesi dei risultati

Codice Indagine	Codice HVSR	Frequenza fondamentale (Hz) min 20	Ampiezza	Vs30 (m/s)	Classe suolo	Codice Indagine	Codice HVSR	Frequenza fondamentale (Hz) min 20	Ampiezza	Vs30 (m/s)	Classe suolo
64	1	15.30	2.50	499	B	90	27	3.60	2.50	458	B
65	2	1.38	3.90	432	B	91	28	11.00	2.80	543	B
66	3	3.30	2.00	525	B	92	29	15.20	3.90	584	B
67	4	4.00	1.70	446	B	93	30	14.50	1.30	370	B
68	5	4.40	3.10	480	B	94	31	15.10	3.30	495	B
69	6	7.10	4.10	467	B	95	32	7.80	3.30	502	B
70	7	11.70	1.50	436	B	96	33	6.90	4.70	358	B
71	8	4.40	1.60	498	B	97	34	11.40	3.50	450	B
72	9	1.50	1.50	246	C	98	35	13.20	2.60	494	B
73	10	3.40	3.50	515	B	99	36	5.30	11.50	451	B
74	11	3.40	3.50	371	B	100	37	4.60	1.50	423	B
75	12	15.70	2.30	487	B	101	38	7.60	6.10	481	B
76	13	14.70	3.00	407	B	102	39	15.60	2.90	336	C
77	14	8.00	3.50	521	B	103	40	10.90	3.60	356	C
78	15	7.60	4.10	501	B	104	41	16.60	4.30	582	B
79	16	11.40	2.40	452	B	105	42	13.60	1.00	306	C
80	17	11.50	6.40	584	B	106	43	9.00	2.80	552	B
81	18	9.60	4.10	532	B	107	44	15.40	2.00	422	B
82	19	3.20	2.80	332	C	108	45	10.90	4.80	572	B
83	20	18.30	2.30	439	B	109	46	8.90	5.10	406	B
84	21	12.40	4.80	546	B	110	47	6.60	4.90	469	B
85	22	7.80	3.50	631	B	111	48	14.40	2.20	555	B
86	23	7.00	5.00	471	B	112	49	14.90	3.80	420	B
87	24	7.80	3.50	325	C	113	50	16.00	1.20	497	B
88	25	5.80	1.10	396	B	114	51	14.70	2.80	477	B
MEDIA								9.8	3.3	463	

Tabella 13: Parametri ricavati per i siti indagati con HVSR

Le classi di suolo, come da NTC2008 sono:

Classe	Descrizione	S_E
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di V_{s30} superiori a 800 m/s, comprendenti eventuali strati di alterazione superficiale di spessore massimo pari a 3 m.	1.00
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} , compresi fra 360 m/s e 800 m/s ($N_{spt,30} > 50$ nei terreni a grana grossa o $c_{u30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 F_0 a_{bedrock} \leq 1.20$
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi fra 180 e 360 m/s ($15 < N_{spt,30} < 50$ nei terreni a grana grossa, $70 < c_{u30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).	$1.00 \leq 1.70 - 0.60 F_0 a_{bedrock} \leq 1.50$
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati oppure di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30} < 180$ m/s ($N_{spt,30} < 15$ nei terreni a grana grossa, $c_{u30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 F_0 a_{bedrock} \leq 1.80$
E	Terreni di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, giacenti su un substrato di riferimento ($V_{s30} > 800$ m/s).	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 F_0 a_{bedrock} \leq 1.60$

F_0 è l'amplificazione spettrale massima, su bedrock orizzontale, e ha un valore minimo di 2.2; si ricava, come $a_{bedrock}$, dalla tabella allegata al D.M.14/1/08.

Tabella 14: Categorie di suolo (NTC 2008)

7.6 CARTA DI MICROZONAZIONE SISMICA MS2

Osservando la **Carta di Microzonazione sismica - MS** del territorio in studio si possono fare le seguenti osservazioni:

- La Carta MS illustra le condizioni geologico-sismiche, espresse attraverso il fattore di amplificazione Fa per i nuclei abitati del fondovalle della Val Lapisina e della pianura tra Vittorio Veneto e San Giacomo di Veglia, nonché per alcune porzioni dei rilievi circostanti.
- L'analisi, in chiave sismica, della risposta del sottosuolo valutata sia con misure in campo sia mediante software dedicati, ha confermato le condizioni di "stabilità suscettibile di amplificazione", che caratterizzano la totalità del territorio, ad esclusione delle varie aree di "instabilità" già emerse con il 1° Livello.
- Il territorio studiato(vedasi Carta MS) rientra nelle classi di amplificazione definite dagli indirizzi nazionali con Valori di Fa appartenenti alle classi: 1) **Fa 1.1÷1.2**; 2) **Fa 1.3÷1.4**, 3) **Fa 1.5÷1.6**, 4) **Fa=1.7÷1.8** e 5) **Fa=1.9÷2.0**.
- Le instabilità identificate sono le seguenti:
 - "Zone di Attenzione - **ZA_{FAC}**" per faglie attive e capaci, che comprendono fasce di terreni larghe 200 m su ogni lato delle faglie capaci "*Linea di Bassano-Valdobbiadene*", "*Linea di Longhere*", "*Linea di Montaner*" e "*Linea di Fais* ", classificate attive dal Progetto ITHACA. Il loro tracciato è stato derivato dagli elementi cartografici a scala 1:10.000 n° 084040, 063160, 063120 e 064090 della *Carta Geologica della Provincia di Treviso*. Tali ZA interessano la porzione settentrionale del Comune, ossia parte dei versanti e del fondo della Valle Lapisina.
 - "Zone di Attenzione **ZA_{FR}** " per instabilità di versante", corrispondenti alle grandi frane postglaciali della Val Lapisina, ad alcuni canali in erosione sui versanti della Val Lapisina, a piccoli dissesti diffusi nell'area collinare, ai pendii molto acclivi e con erosione diffusa della Val Lapisina, alle zone di ex cava che possono presentare versanti instabili e a tutte le instabilità segnalate nella carta della Fragilità del PAT.
 - "Zone di attenzione **ZA_{CD}** per cedimenti differenziali in corrispondenza di aree con terreni scadenti di riempimento di ex cave, e/o di aree con materiale di riporto, dei quali non si conosce bene la natura e il grado di compattazione e aree con terreni torbosi. Tali zone si riscontrano nel fondovalle della Val Lapisina, principalmente tra Longhere e il Lago del Restello e nella porzione meridionale del Comune in corrispondenza della ex cava di "Casa Scottà" e nella ex cava di Veglia.
 - "Zone di attenzione **ZA_{LQ}**" per Liquefazione, legate a presenza di livelli di litologie sabbiosolimose, specie in matrice, con soggiacenza della falda minore di 15 m. Si è identificata come Zona con questo tipo di instabilità un'area nell'angolo sudorientale del territorio comunale, lungo il fiume Meschio, sulla base dei valori di soggiacenza riportati nella Carta Idrogeologica del PAT e in continuità con una zona già identificata nell'adiacente Comune di Colle Umberto.

- “Zone di attenzione **ZA_{ID}** per sovrapposizione di instabilità differenti, in cui le tipologie di instabilità sono molteplici e si sovrappongono: si tratta di zone soggette a faglie attive-capaci associate a frane o instabilità di versante nelle zone montane ed a cedimenti differenziali; zone soggette a faglie capaci e cedimenti differenziali sul fondo della Valle Lapisina per presenza di terreni torbosi e materiali di riporto.

Si descrivono di seguito le zone indagate con il 2° livello, in funzione del **Fa**, inteso anche come prodotto di Fa stratigrafico e Fa topografico, quando esistenti le condizioni.

- Partendo dall'estremo nordorientale della Val Lapisina, verso il Fadalto, si ha un Fa appartenente alla classe 1.5÷1.6, che caratterizza il corpo della paleo frana del Fadalto fino al Lago Morto.
- A sudest del Lago Morto i terreni intorno al lago, ricadenti anch'essi nel corpo della paleo frana, rientrano sempre nella classe 1,5÷1,6; si passa poi progressivamente verso sudovest a Fa 1,3÷1,4 tra Nove e il Lago del Restello.
- Tra il Lago del Restello e Trementina, il fondovalle è caratterizzato sempre da Fa della classe 1.3÷1.4, mentre la base del pendio sul lato destro in zona Savassa presenta valori di 1.5÷1.6.
- Tra Trementina e Longhere i terreni hanno Fa 1.1÷1.2, seppur presenti zone instabili per faglia capace e per cedimenti differenziali.
- Scendendo per la stretta di Serravalle, in corrispondenza della valle stretta, i terreni presentano Fa ancora tra 1.3 e 1.4 fino a oltre “Palazzo Borsoi”.
- Fa tra 1.3 e 1.4 è caratteristico della dorsale in destra di Prà d'Albere e Montesei. La dorsale in sinistra, detta Costa di Serravalle presenta un Fa basale di 1.3÷1.4 mentre la cima ricade nella classe 1.5÷1.6.
- Anche le dorsali di San Lorenzo, di San Paolo e Castello San Martino e della Madonna della salute sono caratterizzate da Fa tra 1.3 e 1.4. Mentre la dorsale di Formeniga presenta Fa tra 1,1 e 1.2.
- La piana di Vittorio Veneto, San Giacomo di Veglia e Carpesica presenta una notevole varietà: con Fa che varia da un minimo di 1.1÷1.2 ad un massimo di 1.9÷2.0.
- In particolare lungo il confine sudoccidentale da Borgo Pretura alla rotatoria di Via Podgora si individua una fascia con Fa di 1.1÷1.2.
- I valori tra 1.3 e 1.4 si trovano nella zona di Prati di Meschio fino a Borgo al Ponte, nella zona attorno al cimitero di Cervada, nella zona di Carpesica
- La fascia da Cozzuolo a San Giacomo di Veglia, il centro di Ceneda e la zona di San Silvestro Costa è caratterizzata da Fa di 1.5÷1.6 con culminazioni centrali di 1,7÷1,8.
- Il centro di Vittorio Veneto, di Borgo Olarigo e la zona di Villa delle Rose presentano Fa da 1.7 a 1.8, con culminazioni nella zona di Sant'Andrea e nella zona ospedale di Fa tra 1.9 e 2.0.

7.7 CARTA DI SUSCETTIBILITA' ALLA FRANOSITA' SISMOINDOTTA

L'azione sismica costituisce una delle principali cause di innesco dei fenomeni franosi, oltre che di predisposizione e di riattivazione dei fenomeni stessi. E in alcuni casi i danni prodotti dalle frane sulla popolazione e sulle proprietà hanno superato quelli legati alla sola azione di scuotimento (Jibson et al., 2000).

Queste considerazioni fanno capire come “la valutazione della stabilità dei versanti in funzione dell'azione sismica rappresenti una delle maggiori problematiche nello studio della pericolosità sismica di un'area” (Rapolla A., 2012).

Essendo il territorio di Vittorio Veneto caratterizzato da ampi versanti, con dislivelli tra le sommità e il fondovalle variabili tra 1000 m e 1400 m, ricoperti da estese falde detritiche e soggetti ad instabilità, è stata condotta sull'intero territorio comunale un'analisi della suscettibilità alla franosità sismo-indotta proposta dall'ISSMGE (International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering) e rivista da Rapolla et al., 2010.

7.7.1 METODOLOGIA

Tale metodologia di studio tiene conto delle caratteristiche litologiche, geomorfologiche e sismologiche dell'area in esame. La scala di dettaglio impiegata per definire queste tre condizioni dipende dal livello di studio a cui si sta sottoponendo il territorio in esame.

Lo Studio di I Livello (a piccola scala) corrisponde ad una Macrozonazione del territorio per le frane sismo indotte e utilizzerà come dati di base i terremoti storici, la loro intensità e la loro distanza epicentrale. Gli Studi di II e III Livello (media e grande scala) corrispondono rispettivamente ad uno studio di Microzonazione e ad uno Studio di Risposta Sismica Locale. Essi “si basano su informazioni topografiche, geologiche, geotecniche e meteorologiche via via più dettagliate”¹¹.

La scala di dettaglio dell'analisi di suscettibilità può essere adattata, scegliendo opportunamente di volta in volta, il grado di dettaglio dei dati territoriali da acquisire.

Questa metodologia è stata applicata, con buoni risultati, sia a scala regionale che a scala più locale.

La considerazione fondamentale per lo sviluppo e l'applicazione di tale metodologia è che essa deve essere semplice, ma significativa, e quindi deve basarsi su pochi parametri, fondamentali per l'instabilità di un pendio.

La metodologia di Rapolla et al., 2010 impiega tre parametri.

I primi due sono fondamentali nel predisporre l'instabilità di un pendio e si tratta **A)** delle caratteristiche dei suoli e delle rocce affioranti lungo il versante coinvolto nell'instabilità e **B)** della pendenza del pendio.

Il terzo parametro (**C**) è la forza che innesca i fenomeni franosi sismo-indotti, cioè l'azione sismica stessa.

¹¹ Rapolla A., “La franosità sismoindotta in prospettiva sismica”; Ventennale dell'ordine dei Geologi della Campania, 14/12/2012

Questi fattori vengono espressi sotto forma di “Significatività” (Significances) da 0% a 100%, o come “Indici” (da 0 a 1), e sono messi in relazione tramite la formula di seguito riportata, che calcola l’influenza che essi esercitano sull’instabilità dei versanti:

$$SI (\%) = [(SA + SB) / 2] \times SC / 100$$

con:

SI che rappresenta il livello di suscettibilità in %;
SA è la Significatività del parametro A (caratteristiche Litologiche);
SB è la Significatività del parametro B (Pendenza del terreno);
SC è la significatività del parametro C (azione sismica).

Il parametro A, che rappresenta meglio le caratteristiche geolitologiche, geofisiche e geotecniche e quindi la risposta dei terreni all’azione sismica è il modulo di taglio, espresso attraverso la velocità delle onde trasversali *V_s* (km/s) delle varie litologie.

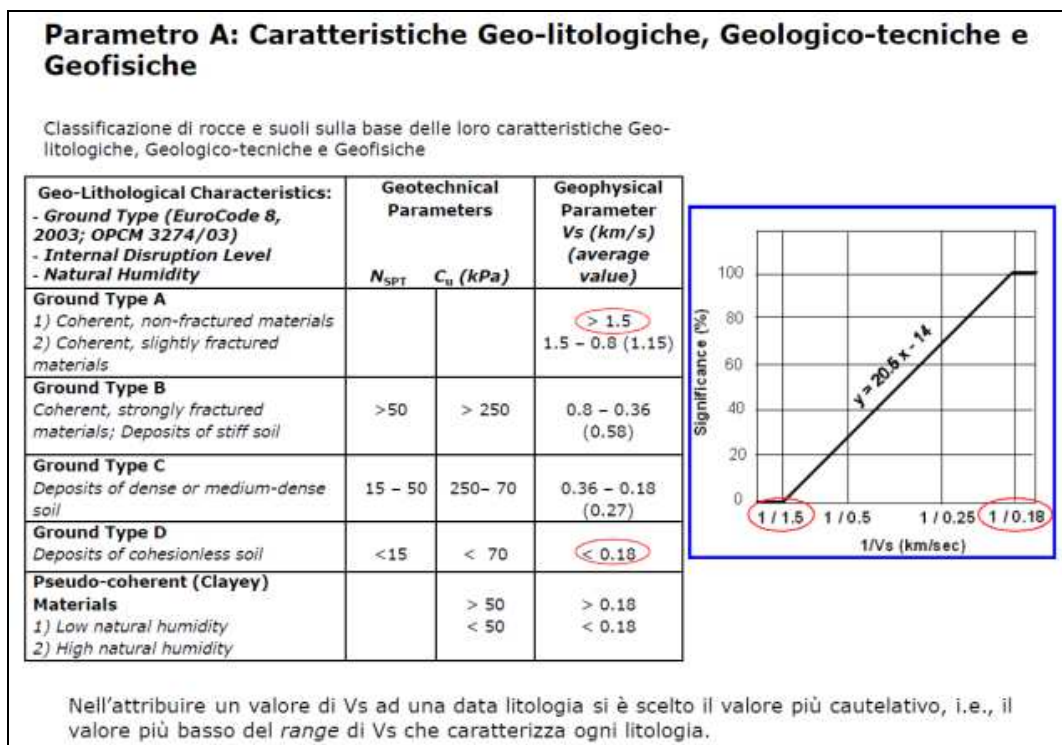


Figura 45: Significatività del parametro A

Dal grafico riportato a destra si ricava la Significatività del parametro A in funzione della *V_s* caratteristica. La Significatività di A aumenta con il diminuire di *V_s*, quindi è bassa o nulla per litologie compatte e non fratturate che hanno *V_s* elevata (>1,5 Km/s), mentre è elevata fino a 100% per litologie sciolte con *V_s* bassa (<0,18 Km/s).

La significatività della pendenza dei versanti viene distinta in funzione di terreni sciolti e di terreni coerenti (rocce) e quindi sono state costruite due leggi. (Figura sotto)

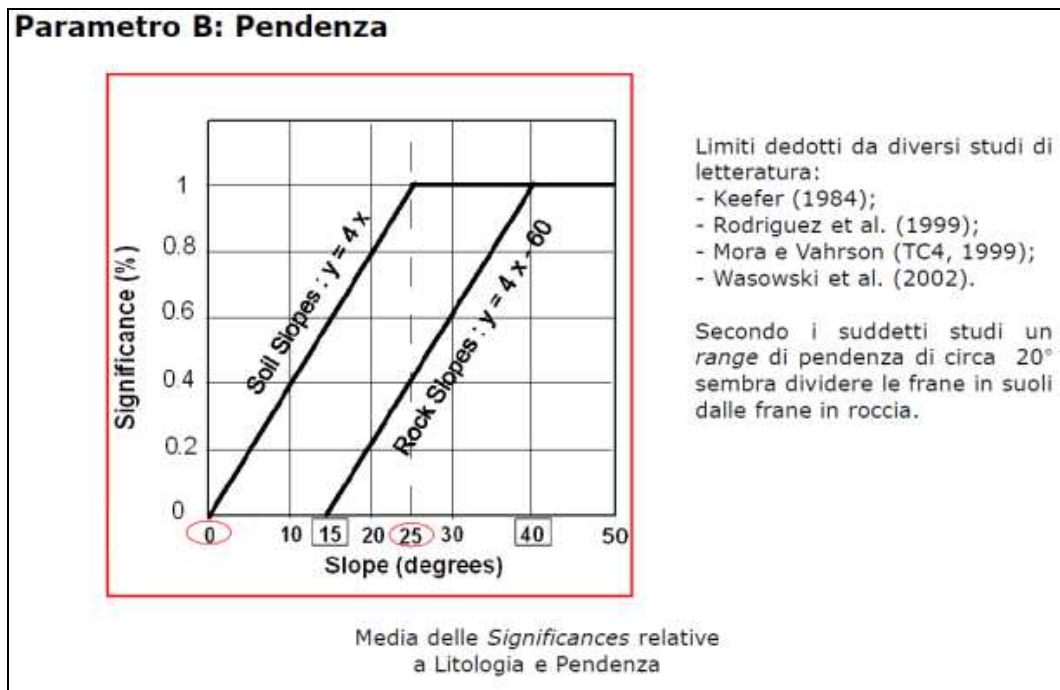


Figura 46: Significatività del parametro B

Dal grafico soprastante si ricava che per pendii in depositi sciolti la Significatività è direttamente proporzionale alla pendenza (0% - 100%) per angoli tra 0° e 25°; oltre tale valore essa è sempre pari al 100%.

Per pendii in roccia la Significatività è pari a 0% per angoli <15°, mentre è direttamente proporzionale alla pendenza per angoli tra 15° e 40°, oltre i quali è sempre pari al 100%.

Tali valori limite sono stati fissati in base a studi su una certa casistica di frane di varie tipologie e sui diversi materiali, sia sciolti che coerenti.

Le caratteristiche litologiche e la pendenza costituiscono i **Fattori Predisponenti** per le frane sismo indotte.

Tali fattori sono sensibili alle precipitazioni ed eventi meteorologici in generale (il contenuto d'acqua dei materiali influisce sul loro modulo di taglio), per cui la loro Significatività può variare in funzione al periodo piovoso o al periodo secco.

Il terzo parametro (**C**) che regola la Suscettibilità all'innesco di fenomeni franosi è l'intensità dell'azione sismica.

Da studi su frane storiche si è ricavato che incominciano ad aversi fenomeni di instabilità per eventi sismici con intensità pari almeno al V grado MCS.

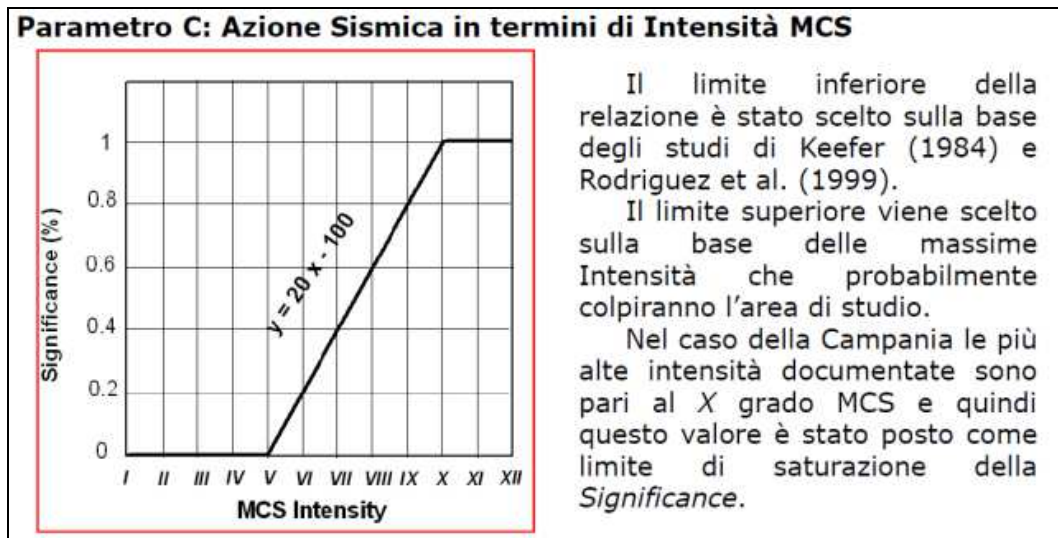


Figura 47: Significatività del parametro C

Una volta definite le Significatività dei tre parametri e moltiplicandole secondo la formula su esposta si ottiene la **Suscettibilità dell'area in studio alla franosità sismoindotta (SI)**.

Prodotto tra la media delle *Significances* relative ai primi due Parametri per la *Significance* dell'Azione Sismica

$$SI (\%) = \frac{(S_A + S_B)}{2} \cdot S_C$$

Mappa del Livello di suscettibilità alla franosità sismo-indotta (in %)

Figura 48: Calcolo della suscettibilità alla franosità sismoindotta

7.7.2 DESCRIZIONE DEI RISULTATI E DELLA CARTA DELLA SUSCETTIBILITÀ

Per il Comune di Vittorio Veneto è stata quindi determinata la Suscettibilità dell'intero territorio comunale, quindi a media scala.

I valori di Suscettività dei parametri A, B e C e il risultato finale della Suscettibilità del Comune sono stati riportati nella Tavola XX che andiamo di seguito a descrivere.

Il **Fattore "A"**, che tiene conto delle caratteristiche litologiche del territorio, è stato definito in base ai valori di Vs che caratterizzano i vari terreni. Tale parametro è stato identificato attraverso le indagini geofisiche di tipo MASW e HVSr, sia pregresse che realizzate ad hoc per lo Studio di Microzonazione sismica comunale di livello 1 e 2. In totale si sono utilizzate nella caratterizzazione 40 MASW e 51 HVSr. Per l'ubicazione si faccia riferimento alla "Carta delle Indagini". Per i litotipi in zone non indagate si sono considerati valori Vs da bibliografia scientifica.

Le litologie che caratterizzano il territorio comunale vanno dai litotipi più compatti (Calcari e Dolomie) a quelli mediamente compatti (Calcareniti, Arenarie e Marne), fino a quelli sciolti (ghiaie, sabbie, limi, argille, torbe, terreni misti e terreni di riporto).

I valori di Vs per le litologie dei versanti e dei rilievi oscillano tra 0.5 e >1 Km/s, rispettivamente per i termini più marnosi e per quelli più calcarei, da cui ne deriva una suscettività SA da bassa (0-20%) a medio bassa (20-40%).

I valori di Vs per i terreni sciolti dei fondivalle e dei depositi di versante variano mediamente da circa 0.25 Km/s a 0.65 Km/s. Valori molto bassi, < 0.15 Km/s, si hanno per terreni di riporto e per terreni torbosi. La suscettività SA dei terreni sciolti è molto più variabile e oscilla tra 20-40% per i termini più grossolani (ghiaie) e tra 80-100% (molto alta) per i termini più fini e poco addensati (argille, torbe, terreni di riporto).

Il **Fattore “B”** che rappresenta la pendenza del territorio, è stato calcolato dal modello digitale del terreno, a sua volta elaborato dai dati LIDAR provinciali.

Il valore della Suscettività SB, dovuta quindi alla pendenza delle superfici, è stata distinta in funzione della natura dei terreni affioranti in superficie. Terreni sciolti presentano suscettività da 0 a 100% con pendenze comprese tra 0° e 25°; oltre i 25° la suscettività è sempre a 100.

Per le rocce affioranti la suscettività varia tra 0 e 100% con angoli dei pendii tra 15° e 40°, oltre i quali essa è sempre al 100%. Di conseguenza nella Carta della pendenza si vede come la suscettività è bassa in fondovalle e da media ad elevata lungo i pendii con acclività crescente.

Il **Fattore “C”** che rappresenta l'Intensità sismica caratteristica dell'area è stata dedotta da valutazioni regionali e nazionali. Il massimo grado atteso per la zona veneto-friulana, in base ai terremoti storici catalogati, è il X della scala MCS. Quindi la significatività tra 0 e 100% viene calcolata assumendo come estremi i valori di intensità sismica tra il V e X grado della scala MCS.

Per Vittorio Veneto è stata assunta un'intensità massima pari al IX grado della scala MCS, che corrisponde ad una suscettività SC per tutto il Comune pari a 80%.

Una volta ricavati i valori delle tre Suscettività su tutto il Comune, si è applicata la formula per il calcolo della Suscettibilità alla franosità sismo indotta (Tav XX). La gamma di valori ottenuti sono stati poi suddivisi in quattro classi (bassa, media, alta e molto alta), come proposto dalla metodologia ISSGE e Rapolla et al. 2010.

Il territorio di Vittorio Veneto ricade in tutte e quattro le classi di Suscettibilità.

In particolare la zona della piana tra San Giacomo di Veglia e il centro di Vittorio Veneto, la dorsale di Formeniga, le zone di fondovalle della Val Lapisina corrispondenti agli abitati di Longhere, di Tremantina, Negrisola e Nove, nonché l'area di paleofrana del Fadalto sono caratterizzati da Suscettibilità bassa, in quanto la pendenza topografica è bassa. Tale classe rappresenta circa il 29.4 % del territorio comunale.

Le aree con Suscettibilità media rappresentano il 54.5 % del territorio comunale e corrispondono principalmente ai versanti della Val Lapisina con rocce compatte ma ad elevata pendenza e ai rilievi collinari con terreni marnoso-argillosi.

Le zone con Suscettibilità elevata occupano invece circa il 16% del territorio comunale e corrispondono a falde detritiche, depositi di versante e materiali di frana su versanti ad elevata pendenza, nonché terreni di riporto o rimaneggiati in zone di ex cave.

Le zone con Suscettibilità molto alta sono meno dello 0.1 % e corrispondono a due zone con materiale di riporto o terreno rimaneggiato, con discreta pendenza: si tratta di un impluvio a Sudovest di Valcalda, a ovest di Pradal basso e di una limitata zona con terreno di riporto o rimaneggiato tra Borgo Olarigo e Villaggio Paradiso.

7.8 CARTA DELLE VS30

Osservando la **Carta delle Vs30**, che riporta le classi delle velocità sismiche V_{s30} , dalle quali, come da NTC2008, si può ricavare la classe di suolo, si nota che prevalgono le stazioni con Vs30 compresa nelle classi 400÷700 m/s, con prevalenza dei valori 400÷500 m/s (ghiaie ± sabbiose), distribuite lungo la val Lapisina e nel conoide tra il Capoluogo e la fascia meridionale del Comune (ZAI e S. Giacomo di Veglia). Valori tra 300 m/s e 400 m/s caratterizzano la porzione tra serravalle e il capoluogo, nonché la fascia limitrofa all'asse autostradale sul lato Ovest della piana e localmente dei rilievi collinari occidentali.

Fa eccezione un sito presso Serravalle dove i terreni sono scadenti ($V_{s30} \leq 200$ m/s) probabilmente a causa di sedimenti fini e talora torbosi depositati sia dal vicino F. Meschio sia soprattutto dal "Lago alle Rondini".

7.9 SOTTOSUOLO E FREQUENZE

Per il presente studio si sono eseguite anche 51 misure di frequenza naturale dei terreni al fine di fornire indicazioni sull'azione sismica di progetto e di valutare la risposta sismica locale lungo la verticale indagata. Inoltre, è possibile individuare le discontinuità sismiche nel sottosuolo e la profondità del bedrock sismico, effettuando anche una stima delle onde di taglio Vs30.

I grafici riportati nell'**Allegato H**, poiché la frequenza è in relazione alla profondità, sono la trasformazione dei grafici del rapporto H/V – profondità, dove l'ampiezza del rapporto H/V descrive in modo relativo l'ampiezza del contrasto di impedenza tra i due mezzi ad una determinata profondità.

Ogni picco del grafico corrisponde ad una discontinuità sismica (contrasto di impedenza) che corrisponde ad una discontinuità stratigrafica. Chiaramente maggiore è il contrasto d'impedenza e maggiore è l'ampiezza del picco H/V pur non essendo lineare la loro relazione.

Si è anche costruita una tavola illustrativa delle classi di frequenza fondamentale dei siti (**Carta delle Frequenze**), che mappa quanto riportato già nella Tabella 13..

Resta, comunque, chiaro che, data l'elevata variabilità morfologica, geologica e litostratigrafica in ambito comunale, la Carta delle frequenze naturali dà solo delle indicazioni puntuali di tale parametro non potendo coprire totalmente, in questo studio, l'intero Comune, nonostante il numero di HVSR eseguito.

Si ritiene, pertanto utile che tali indagini vengano eseguite sui singoli siti interessati dalla progettazione. Sarà, poi, cura dell'ufficio tecnico comunale, o degli incaricati da esso, aggiornare costantemente la cartografia dedicata agli aspetti sismici del territorio.

I risultati H/V ottenuti nei 51 siti investigati con metodologia HVSR sono anche messi in grafico nella Figura sotto, per una maggiore comprensione.

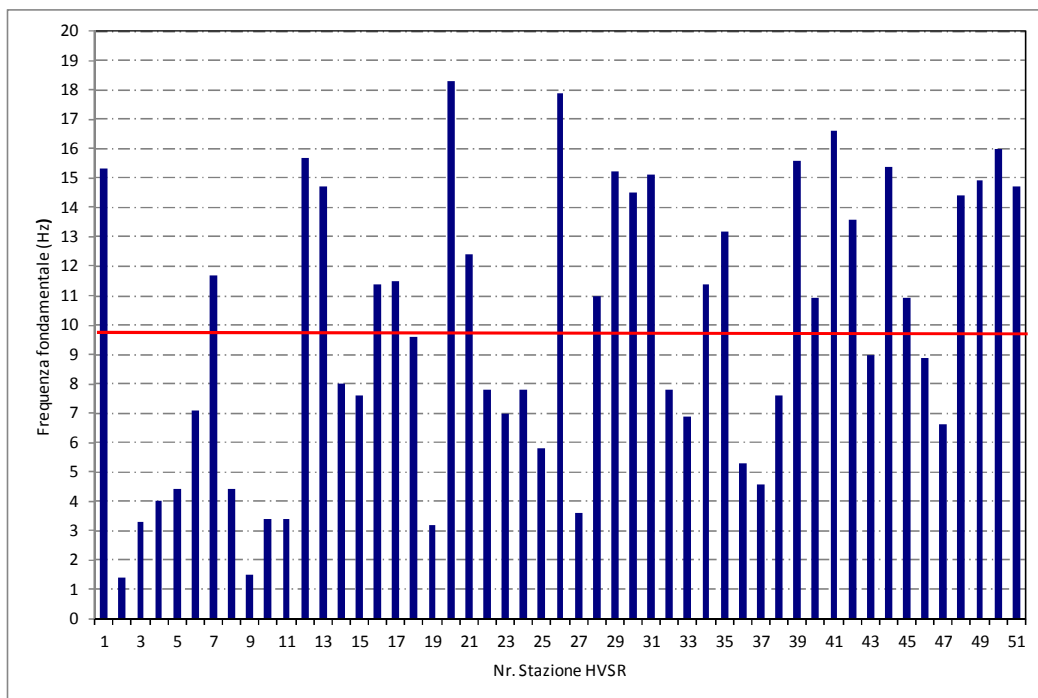


Figura 49: Grafico delle F0 registrate nei siti investigati

7.9.1 FREQUENZA NATURALE E STRUTTURE

Si fa cenno, qui, alle applicazioni che la conoscenza delle frequenze fondamentali ed i parametri da essa derivati può avere in relazione ai problemi di vibrazione delle strutture.

E' stato dimostrato che la vulnerabilità agli eventi sismici di un edificio di costruzione relativamente recente è solo marginalmente collegabile alle modalità costruttive dello stesso. Molto più gravoso è l'effetto dell'amplificazione sismica locale, che tende ad aumentare in maniera importante l'intensità delle forze sismiche agenti sulla struttura.

In particolare se la frequenza di risonanza dell'edificio è confrontabile con quella dei terreni di fondazione si verifica il fenomeno della risonanza accoppiata che comporta un'amplificazione delle sollecitazioni sismiche sull'opera.

Al fine di valutare tale rischio è, pertanto, necessario considerare se la frequenza di risonanza fondamentale dell'edificio corrisponde con uno dei picchi di risonanza del terreno di fondazione evidenziati con l'indagine HVSR.

E' risaputo che la frequenza di risonanza di un edificio è governata principalmente dall'altezza e può essere o calcolata secondo la formula seguente:

$$\text{frequenza naturale dell'edificio} \approx 10\text{Hz}/\text{numero di piani}$$

È la risonanza tra terreno e struttura data dalla relazione:

$$\text{frequenza naturale dell'edificio} \approx \text{frequenza naturale della copertura di terreno}$$

ad essere pericolosa perché induce alla massima amplificazione.

La combinazione delle due espressioni ora scritte porta alla relazione:

$$10\text{Hz}/\text{numero di piani} \approx V_s/4H$$

dalla quale si può ricavare una relazione di prima approssimazione tra il numero di piani dell'edificio e lo spessore delle coperture nel sito dell'edificio stesso che possono determinare situazioni pericolose e devono quindi essere oggetto di studi approfonditi.

Si veda anche il grafico sottostante:

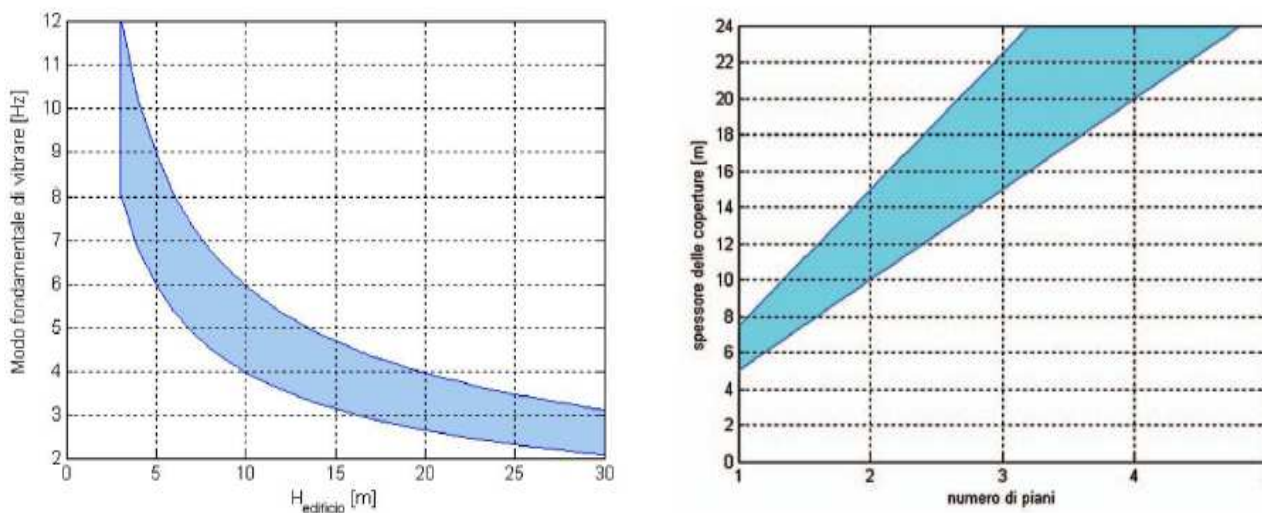


Figura 50: Relazione tra altezza di un edificio in c.a. e frequenza di risonanza del sito investigato. La zona in blu indica l'area più vulnerabile dal punto di vista dei fenomeni di doppia risonanza.

Osservando il grafico delle F0 sopra riportato si osserva che

- Il 22% dei picchi hanno una frequenza fondamentale inferiore a 5Hz (media 3.4Hz) con alcuni che arrivano a 1÷2 Hz. Ciò significa che l'altezza critica degli edifici è >10÷15 metri.

- Il 30% dei picchi hanno una frequenza fondamentale tra 5Hz e 10Hz (media 7.5Hz). Ciò significa che l'altezza critica degli edifici è ~5÷6 metri o a due piani.
- Il 48% dei picchi hanno una frequenza fondamentale superiore a 10Hz (media 14.2Hz). Ciò significa che l'altezza critica degli edifici ad un solo piano.

Osservando tali frequenze spalmate sul territorio (**Carta delle Frequenze**) si nota che i siti caratterizzati da picchi di risonanza > 15Hz si distribuiscono prevalentemente lungo la Valle del Fadalto e in prossimità dell'asse autostradale, pur con qualche episodio nel capoluogo.

Frequenze naturali tra 10Hz e 15Hz caratterizzano prevalentemente il conoide che va dal Capoluogo a S. Giacomo di Veglia.

Queste sono intervallate da siti con frequenza naturale oscillante tra 6Hz e 10Hz, seppur siano concentrate maggiormente sul lato Ovest della pian (ZAI).

Le zone con $F_0 < 6\text{Hz}$ si distribuiscono soprattutto nel capoluogo e localmente lungo la valle.

In fase di progettazione esecutiva pertanto si dovrà aver cura di verificare che a tali picchi non corrisponda la frequenza di risonanza fondamentale degli edifici.

8 PRESCRIZIONI PER LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA

Si premette che per ogni intervento in progetto ricadente delle diverse zone perimetrate e classificate in chiave sismica del territorio comunale si dovranno adottare le procedure di indagine previste alle Norme Tecniche per le Costruzioni ÷ D.M. 14.01.2008 del Ministero delle Infrastrutture (GU n.29 del 04/02/2008) e relativa Circolare esplicativa, aggiornamenti e modifiche.

In particolare, si dovrà fare riferimento alle seguenti paragrafi e/o capitoli: Capitolo 3: Azioni sulle costruzioni, §3.2 Azione sismica; Capitolo 7: Progettazione per azioni sismiche (strutture nuove); Capitolo 8: Costruzioni esistenti, §8.7 Valutazione e progettazione in presenza di azioni sismiche; Allegato A: Pericolosità sismica; Allegato B: Tabelle che definiscono l'azione sismica nel territorio italiano.

La classe di suolo dovrà essere definita preferibilmente attraverso la misura diretta dei parametri sismici del sottosuolo in numero adeguato alle caratteristiche dell'opera.

8.1 AREE STABILI SUSCETTIBILI AD AMPLIFICAZIONE SISMICA

In queste aree, dove si preveda di eseguire ristrutturazioni con modifiche strutturali, ampliamenti, nuove costruzioni ed opere infrastrutturali, si dovrà, oltre alle indicazioni normative citate sopra:

- A. Caratterizzare il terreno mediante indagini geologiche e geofisiche spinte fino a profondità tali da qualificare il volume significativo influenzato, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso.

- B. Valutare l'effetto della risposta sismica locale (RSL) mediante specifiche analisi o in rapporto ad un approccio semplificato che si basa sull'individuazione di Categorie di Sottosuolo di riferimento. Il D.M. 14.01.08 raccomanda la misura diretta delle velocità di propagazione delle onde di taglio V_s e, per Categorie di Sottosuolo speciali o nel caso di specifiche analisi di risposta sismica locale, impone di approfondire le conoscenze del sottosuolo mediante specifiche indagini in sito e prove di laboratorio, nonché di eseguire analisi numeriche di RSL.
- C. Come previsto dal DM 14.01.2008, qualora si adotti un approccio semplificato, la classificazione può essere basata sulla stima dei valori della velocità media delle onde sismiche di taglio " V_s " ovvero sul numero medio di colpi N_{spt} per terreni a grana grossa, e coesione non drenata media " c_u ", per terreni a grana fine. Le misure in foro dovranno essere eseguite almeno ogni tre metri di profondità fino a quella prevista dal DM 14.01.2008. Le misure dirette delle onde di taglio " V_s " acquisite con metodi geofisici di superficie sono da preferire ai metodi indiretti. Dovranno essere allegati alla relazione geologica i grafici di misura e d'interpretazione delle prove in sito.
- D. Produrre uno studio finalizzato alla determinazione della profondità del bedrock sismico in funzione della definizione del periodo proprio di vibrazione del sottosuolo.
- E. Evitare, d'accordo con il progettista, l'effetto di doppia risonanza suolo-struttura. Infatti, è ormai consolidata la tesi che le strutture subiscono le sollecitazioni sismiche maggiori quando c'è coincidenza tra la frequenza di vibrazione naturale del terreno investito da un'onda sismica e quella dell'edificio.
- F. Valutare le amplificazioni locali di carattere litostragrafico qualora il bedrock sia a profondità superiore ai 3 metri. L'amplificazione potrà essere determinata come indicato dall'Eurocodice 8 (vedasi anche Indirizzi e criteri di microzonazione sismica – Febbraio 2008 – conferenza Stato e Regioni).
- G. Nelle fasce di contatto tra litologie con caratteristiche elastiche molto diverse tra loro, oltre a quanto detto ora si dovrà verificare, attraverso prove in sito, se i contatti tra queste formazioni possono causare cedimenti differenziali. Si dovrà, anche, evitare di porre le fondazioni dei fabbricati "a cavallo" di litologie con caratteristiche marcatamente diverse.

8.2 AREE INSTABILI

Si premette, come indicato dagli Indirizzi nazionali che le zone classificate di "instabilità" della Carta di MS di Livello 2 saranno la riproduzione fedele di quelle riportate nella Carta delle MOPS ovvero le Zone di Attenzione (ZA), in quanto in questo Livello non si richiedono ulteriori approfondimenti.

In particolare, ci si riferisce soprattutto alle ZA_{LQ} , alle ZA_{FR} e ZA_{FAC} quando a ridosso dei nuclei abitativi, essendo quelle maggiormente interessate dall'attività antropica e/o relativamente edificate.

La norma indica che queste zone potranno avere geometrie, descrizioni e indicazioni diverse e aggiuntive nella Carta di MS di Livello 3, essendo state espletate indagini ed elaborazioni proprie di questo livello di approfondimento (ICMS, 2008).

Nel 3° Livello di approfondimento le zone suscettibili di instabilità (instabilità di versante, liquefazioni, faglie attive e capaci) potranno essere di 2 tipi:

- ZS: Zone di Suscettibilità
- ZR: Zone di Rispetto

Per entrambi i tipi di zone sarà possibile riportare un parametro che quantifichi il fenomeno. Concettualmente il significato dei due tipi di zone è il seguente:

- *Zone di Suscettibilità (ZS)*: sono zone nelle quali, a seguito di una raccolta dati specifici per l'instabilità in esame e l'applicazione di specifici metodi di calcolo, anche semplificati, è possibile definire la pericolosità in termini quantitativi.
- *Zone di Rispetto (ZR)*: sono zone nelle quali, a seguito di una raccolta dati specifica per l'instabilità in esame e l'applicazione di specifici metodi di calcolo, anche avanzati, è possibile quantificare con maggior accuratezza la pericolosità. Tale quantificazione è finalizzata all'analisi dettagliata di aree limitate sulle quali possono essere presenti opere vulnerabili.

I parametri per le instabilità di versante sono il massimo movimento (F_{RT} , in centimetri) di una frana in terra e il massimo spostamento di blocchi (F_{RR} , in metri) in una frana in roccia.

Il parametro che caratterizza una zona instabile per liquefazione è l'Indice del potenziale di liquefazione (IL), così come definito in Sonmez (2003). Relativamente alla Zone di Attenzione ZA_{LQ1} presenti, le analisi di 2° Livello hanno permesso di confermare quanto definito con il 1° Livello, ampliando tale fenomeno anche ad una porzione in Località Pradal.

Per le faglie attive e capaci il parametro quantitativo richiesto è la dislocazione massima (DISL).

Rimane chiaro che, come indicato dalle L.G. nazionali, con il 2° Livello di approfondimento si arriva a semplici indicatori di danno dei manufatti, poiché le analisi si basano su metodi dinamici semplificati. Si deduce che ai fini urbanistici e pianificatori le zone devono essere studiate con il 3° Livello di approfondimento.

Il territorio comunale, nello specifico, presenta “*zone di attenzione*” *I.s.* quindi “suscettibili d'instabilità”. Si danno le seguenti prescrizioni minime sotto gli aspetti di caratterizzazione sismica del sito, rimandando, comunque, a tutte le disposizioni normative inerenti le costruzioni come elencate all'inizio del capitolo, nonché come indicato nelle Linee Guida nazionali e regionali di indirizzo per gli studi di microzonazione sismica. In particolare, si fa riferimento e si raccomanda di assumere nella pianificazione e progettazione futura quanto disposto dalle Linee Guida:

- Linee Guida per la gestione del territorio in aree interessate da liquefazione (LQ) Vers. 1.0 Roma 2017.

- Linee Guida per la gestione del territorio in aree interessate da instabilità di versante sismoindotte FRG) Vers. 1.0 Roma 2017.
- Linee Guida per la gestione del territorio in aree interessate da faglie attive e capaci (FAC) Vers. 1.0 Roma 2016.
- Linee Guida per l'esecuzione di studi di microzonazione sismica (Allegato A DGR 1572/2013).
- Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica (parti 1-2-3) D.P.C. Roma 2008.

La pianificazione urbanistica e territoriale in zone interessate dalla presenza di ZA è chiamata a disciplinare gli usi del suolo e le previsioni di trasformazione urbana, tenendo conto della relazione tra la pericolosità sismica e i diversi contesti insediativi.

Le Linee Guida fanno riferimento convenzionalmente a tre categorie di aree urbanistiche:

1. Aree edificate (recenti o consolidate)
2. Aree non edificate (con previsione di trasformazione)
3. Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata

"In particolare le tre categorie di aree urbanistiche possono essere definite nel modo seguente:

- *Aree edificate (recenti o consolidate)* : aree urbanizzate ed edificate di diverso livello di completamento, consolidamento e stratificazione. Comprendono centri storici, tessuti consolidati, aree in completamento con usi residenziali, produttivi, a servizio o misti.
- *Aree non edificate (con previsione di trasformazione)*: aree non edificate, parzialmente edificate o con previsione di nuovi insediamenti - residenziali, produttivi, a servizio o misti - di manufatti edilizi, di infrastrutture e reti. Tali aree possono trovarsi sia in adiacenza ad aree edificate, sia in contesti ancora non urbanizzati.
- *Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata*: aree non edificabili o con limitate previsioni di edificabilità, per destinazione d'uso (aree agricole).

Queste tre categorie vanno riferite alle previsioni dello strumento di piano vigente e alle sue effettive condizioni di attuazione. Per quanto riguarda le specifiche articolazioni della normativa urbanistica nelle suddette aree, ogni Regione potrà predisporre opportune corrispondenze tra le tre categorie urbanistiche e le zone omogenee individuate dai rispettivi strumenti di pianificazione urbanistica."

La disciplina degli usi del suolo e delle previsioni di trasformazione nelle zone di faglia attiva e capace viene articolata in due tipi di indicazioni:

- indicazioni urbanistiche, che definiscono possibili regolamentazioni dallo strumento urbanistico anche in termini di categorie di intervento e di destinazioni d'uso⁴ e modalità attuative;
- indicazioni edilizie, che definiscono per l'edilizia esistente e di nuova costruzione, con riferimento alla normativa tecnica antisismica, quali categorie di intervento sono possibili e su quali classi d'uso.

8.2.1 ZONE DI ATTENZIONE Z_{FAC}

Il territorio comunale è interessato da "faglie attive capaci", quindi "zone di attenzione Z_{FAC} ". In questo studio, seguendo la normativa nuova, si è fissato planimetricamente un buffer di 400 metri a cavallo della linee di sviluppo indicata dall'ISPRA (progetto Ithaca) ma anche sulla base di rilievi a scala maggiore di soggetti (Provincia di Treviso - Università di Padova). Le Linee Guida per le FAC prescrivono una raccolta degli elementi informativi specifici con l'obiettivo di:

- valutare quanto recente sia la sua attività. In particolare per le faglie potenzialmente attive e capaci (cap.3), in questo livello di approfondimento si dovranno espletare le indagini necessarie per definire l'intervallo cronologico superiore della loro attività (indagini paleosismologiche e datazioni dei terreni fagliati);
- localizzare *de visu* (direttamente in trincea e/o su sezioni geofisiche) la traccia in superficie della faglia attiva e capace;
- definire la massima dislocazione attesa in superficie, la magnitudo attesa ed il tempo di ricorrenza della faglia;
- stabilire la geometria della FAC_x , evidenziando eventuali diversi approcci in caso si operi in condizioni post-evento, con riferimento, ad esempio, a sistemi di monitoraggio degli spostamenti/cedimenti differenziali.

Per arrivare a ciò vengono definiti 4 gruppi di indagini necessarie per questo livello di approfondimento. Queste indagini hanno una sequenzialità temporale. I gruppi di indagini hanno una significatività crescente passando dal primo al quarto. Idealmente la sequenza completa fornisce il quadro più dettagliato e certo dell'assetto geologico, strutturale e geometrico della FAC_x . Per le faglie potenzialmente attive e capaci è indispensabile arrivare ad espletare le indagini del gruppo Ind_4.

ID	Gruppo Indagini	Indagini
Ind_1	Analisi aereofotogrammetriche	Foto aeree, ortofoto, immagini LiDAR, immagini da satellite
Ind_2	Rilievi geologici e geomorfologici	Rilevamenti di campagna e relativa cartografia
Ind_3	Indagini geofisiche e geognostiche	ERT, sismica a riflessione e rifrazione, GPR, sondaggi e saggi
Ind_4	Paleosismologia	Trincee paleosismologiche e datazioni cronometriche dei terreni fagliati

Tabella 15: Indagini per lo studio di una FAC, raggruppate per tipologia e significatività (Gruppo Ind_4 massima significatività).

A seconda della tipologia (certa o incerta), della simmetria e delle geometrie che caratterizzano la FAC si potrà definire la Zona di Rispetto a cavallo del piano di rottura principale con le geometrie indicate nella sottostante tabella.

Livelli di MS	Livello MS1	Livello MS3		
		$Z_{SFAC\ RACC}$	$Z_{SFAC\ MIN}$	Z_{RFAC}
Categoria (FAC_x)	Z_{AFAC}			
FAC_a	400	160	0	30
FAC_b	400	300	160	n.d.

Tabella 16: Dimensioni raccomandate e minime in metri per le zone di faglia negli studi di MS

8.2.1.1 AREE URBANISTICHE INTERESSATE DA Z_{FAC}

Con riferimento alle tre categorie di aree urbanistiche sopra definite e alle zone di faglia in cui esse ricadono, viene proposto un abaco di diverse tipologie di indicazioni urbanistiche (Tabella sotto). Nella tabella viene riportata anche una colonna relativa alle infrastrutture, come ambito distinto e in questa sede non approfondito.

CATEGORIE URBANISTICHE		AREE EDIFICATE (RECENTI O CONSOLIDATE)	AREE NON EDIFICATE (CON PREVISIONE DI TRASFORMAZIONE)	AREE NON URBANIZZATE A TRASFORMABILITÀ LIMITATA	INFRASTRUTTURE
Zone di faglia	Z _A _{FAC}	Obbligo di approfondimento (8.1.1)	Obbligo di approfondimento (8.2.1)		Programma Infrastrutture (8.3)
	Z _S _{FAC}	Programma Zone Instabili (8.1.2)	Intervento limitato (8.2.2)		
	Z _R _{FAC}		Intervento inibito (8.2.3)		

Tabella 17: Indicazioni urbanistiche

Nel caso di Z_A_{FAC}, nelle **Aree edificate** (recenti o consolidate), per interventi di nuova edificazione (nei lotti vuoti) e per interventi sull'edificato esistente, devono essere espletati i necessari approfondimenti geologici, propri del livello 3 (par. 4.2 della PARTE PRIMA delle L.G.), al fine di individuare le Z_S_{FAC} e le Z_R_{FAC}.

È prerogativa delle Regioni definire eventuali limiti temporali, in ragione delle risorse disponibili, per l'espletamento dei suddetti approfondimenti. L'assenza di approfondimento determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

Per le Z_S_{FAC} e Z_R_{FAC}, nelle **Aree edificate** (recenti o consolidate), le amministrazioni locali, nell'ambito dei propri strumenti di pianificazione urbanistica e secondo le prescrizioni e gli indirizzi dei soggetti sovraordinati, individuano e perseguono uno o più obiettivi per il **Programma Zone Instabili (PZI)**, assumendone i contenuti nelle forme opportune, al fine di mitigare le condizioni di rischio.

Il PZI rappresenta un programma d'intervento complesso in cui vengono definiti obiettivi e ambiti di intervento, fattibilità e modalità attuative. Il PZI riguarda più in generale tutte le aree suscettibili di instabilità, fra cui anche quelle interessate da FAC.

L'assenza di un PZI determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

"La definizione di uno specifico PZI implica la scelta di uno dei seguenti obiettivi, eventualmente differenziati in funzione di ZSFAC e ZRFAC:

- Intervento limitato (Obiettivo 1)
- Intervento obbligatorio o limitato (Obiettivo 2)
- Intervento obbligatorio o inibito (Obiettivo 3)
- Intervento inibito (Obiettivo 4)

Per ciascuno di questi obiettivi, nelle Linee Guida FAC, alle quali si rimanda, vengono elencate le rispettive discipline d'uso.

Le **Aree non edificate (con previsione di trasformazione) e le Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata**, ricadenti in **Z_{FAC}**, sono soggette ad un regime di limitazione di edificabilità che non autorizza alcun intervento di trasformazione, fintantoché non vengano effettuati i necessari approfondimenti al fine di individuare le **ZS_{FAC}** e le **ZRF_{AC}**.

È ammessa in tali aree la sistemazione di spazi aperti, senza realizzazione di volumetrie, a servizio delle funzioni e delle attività presenti nelle aree limitrofe, insediate e urbanizzate, o per incrementare la dotazione urbana di aree verdi, spazi pubblici e verde privato attrezzato.

Pertanto, l'assenza di approfondimento determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

Nelle **Aree non edificate (con previsione di trasformazione) e nelle Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata**, ricadenti in **ZS_{FAC}** è prevista la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
Nuova costruzione	Limitato	È consentita la nuova edificazione solo per la classe d'uso I.

Nelle **Aree non edificate** (con previsione di trasformazione) e nelle Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata, ricadenti in **ZR_{FAC}**, è ammessa la sistemazione di spazi aperti, senza realizzazione di volumetrie, a servizio delle funzioni e delle attività presenti nelle aree limitrofe, insediate e urbanizzate, o per incrementare la dotazione urbana di aree verdi, spazi pubblici e verde privato attrezzato ed è prevista la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

Le **infrastrutture**, le opere connesse a sistemi infrastrutturali e, più in generale le lifelines in programma di realizzazione deve essere favorita la delocalizzazione. Se preesistenti, o non delocalizzabili, deve essere predisposto uno specifico programma, eventualmente nell'ambito del Programma Zone Instabili, per essere sottoposte a verifica, prevedendo specifici approfondimenti conoscitivi e interventi finalizzati alla minimizzazione dei rischi.

In sintesi (App. 7 LG FAC):

APPENDICE A7 SCHEMI SINTETICI DI CLASSIFICAZIONE

A ciascuna indicazione urbanistica della tabella B1 (qui riportata nuovamente) vengono associate una o più indicazioni sulla tipologia di intervento per l'edilizia esistente o di nuova costruzione riportate nella tabella B2.

CATEGORIE URBANISTICHE		AREE EDIFICATE (RECENTI O CONSOLIDATE)	AREE NON EDIFICATE (CON PREVISIONE DI TRASFORMAZIONE)	AREE NON URBANIZZATE A TRASFORMABILITÀ LIMITATA	INFRASTRUTTURE
Zone di faglia	Z _A _{sc}	Obbligo di approfondimento (8.1.1)	Obbligo di approfondimento (8.2.1)		Programma Infrastrutture (8.3)
	Z _S _{sc}	Programma Zone Instabili (8.1.2)	Intervento limitato (8.2.2)		
	Z _R _{sc}		Intervento inibito (8.2.3)		

Tabella B1> Indicazioni urbanistiche.

CATEGORIE URBANISTICHE		AREE EDIFICATE (RECENTI O CONSOLIDATE)	AREE NON EDIFICATE (CON PREVISIONE DI TRASFORMAZIONE)	AREE NON URBANIZZATE A TRASFORMABILITÀ LIMITATA	INFRASTRUTTURE
Zone di faglia	Z _A _{sc}	EL - NI	EL - NI		Programma Infrastrutture
	Z _S _{sc}	EL - NI (EL - NL)	EO - NL		
	Z _R _{sc}	[EO - NL] [EO - NI] [EO - NI]	EO - NI		

Tabella B2 → Indicazioni sulle tipologie di intervento per l'edilizia esistente e per la nuova edificazione.

LEGENDA

Sigla	Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
EL	Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente).
EO	Esistente	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione); interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
EI	Esistente	Delocalizzazione	Non è consentito alcun intervento sull'edilizia esistente, perché oggetto di delocalizzazione obbligatoria.
NL	Nuova costruzione	Limitato	È consentita la nuova edificazione solo per le classi d'uso I.
NI	Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

8.2.2 ZONE DI ATTENZIONE ZA_{LQ}

Nelle aree a *potenziale cedimento per liquefazione di terreni saturi (ZA_{LQ})*, la suscettività a questo fenomeno dovrà essere valutata attraverso prove in situ adeguate (SPT, SCPTU, etc) oltre a analisi di laboratorio. Gli Indirizzi e criteri di microzonazione sismica – rapporto finale del Febbraio 2008 – conferenza Stato e Regioni prevedono che possa essere omessa tale verifica solo quando si presenta almeno una delle seguenti condizioni:

- sisma atteso con magnitudo inferiore a 5;
- accelerazione massime attese in superficie minori di 0,1g;

- accelerazione massima attesa in superficie minore di 0,15g e terreni ricadenti in una delle seguenti categorie:
 - frazione fine passante al setaccio 200 ASTM FC maggiore del 20% con Indice plastico IP >10
 - FC>35% e resistenza $N_{160}>20$
 - FC>5% e resistenza $N_{160}>25$
- profondità media della falda maggiore a 15 metri da piano campagna per superfici piane e fondazioni delle strutture superficiali
- distribuzione granulometrica esterna ai fusi granulometrici suscettibili a liquefazione.

Per superfici pianeggianti gli effetti sono trascurabili se lo spessore dello strato più superficiale "non liquefacibile" è maggiore dello spessore del sottostante strato "liquefacibile".

Inoltre le Linee Guida LQ raccomandano di:

- evitare che negli studi di MS si individuino zone suscettibili di liquefazione quando non siano stati raccolti dati sufficientemente affidabili;
- definire procedure standard per l'individuazione delle zone di liquefazione in funzione della tipologia, della qualità delle indagini svolte e dei metodi di analisi;
- specificare il grado di incertezza dei risultati;
- definire il sistema di rappresentazione delle zone di liquefazione.

I livelli di approfondimento per l'individuazione delle zone potenzialmente interessate da liquefazione, descritti nel presente documento, sono:

- **livello 1** (Carta delle MOPS) per l'individuazione di Zone di Attenzione per la liquefazione (ZALQ), nel quale vengono utilizzati elementi informativi minimi¹ (litostratigrafia, profondità della falda, elementi paleogeografici, ecc.);
- **livello 3** (Carta di MS) nel quale vengono distinte due modalità di approfondimento delle analisi in funzione di due tipologie di zone previste:
 - Zone Suscettibili di liquefazione (ZSLQ), da identificare con elementi informativi specifici e metodi di calcolo semplificati;
 - Zone di Rispetto per la liquefazione (ZRLQ), da identificare con elementi informativi specifici e metodi di calcolo avanzati.

Le stime dell'Indice del potenziale di Liquefazione medio della zona (**IL**) saranno sviluppate nel livello 3. Questo parametro richiede, infatti, specifiche analisi e indagini più approfondite. I risultati degli studi con approfondimenti di livello 2 (abachi), in particolari condizioni di assetto geologico del sottosuolo, possono invece essere utilizzati limitatamente al calcolo dell'accelerazione massima in superficie (a_{max}) e saranno utilizzati nelle Carte di MS per la caratterizzazione delle ZS_{LQ} e delle ZR_{LQ} .

Livello di MS	Carta	Zone di liquefazione	Elementi informativi	Metodi
1	MOPS	Zone di Attenzione (Z _{ALQ})	Minimi	-
3	MS	Zone di Suscettibilità (Z _{SLQ})	Specifici	Semplificati (<i>sensu</i> AGI, 2005)
3	MS	Zone di Rispetto (Z _{RLQ})	Specifici	Avanzati (<i>sensu</i> AGI, 2005)

Livelli, carte e corrispondenti tipi di zone di liquefazione.

8.2.2.1 AREE URBANISTICHE INTERESSATE DA Z_{ALQ}

I criteri definiti per indirizzare la disciplina d'uso del suolo in zone suscettibili alla liquefazione devono tener conto di due fattori:

- l'instabilità da liquefazione può interessare aree relativamente vaste del territorio (interessando talvolta anche il territorio di un intero comune);
- a differenza di altre forme di instabilità è possibile mettere in atto interventi puntuali di riduzione della pericolosità, attraverso interventi diretti sul suolo, e della vulnerabilità, attraverso interventi sull'edificio.

Categorie urbanistiche		Aree edificate (recenti o consolidate)	Aree non edificate (con previsione di trasformazione)	Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata	Infrastrutture
Zone di liquefazione	Z _{ALQ}	Obbligo di approfondimento (5.1.1)	Obbligo di approfondimento (5.2.1)		Programma Infrastrutture (5.3)
	Z _{SLQ}	Programma Zone Instabili (5.1.2)	Intervento limitato (5.2.2)		
	Z _{RLQ}				

Indicazione urbanistiche

Nel caso di **aree edificate e non edificate**, come anche per le infrastrutture, valgono le prescrizioni elencate nelle Linee Guida LQ, che riprendo lo schema metodologico illustrato sopra per le FAC. Si rimanda, quindi, alle LG specifiche.

Di seguito uno schema sintetico delle azioni fattibili o meno per l'urbanizzazione (App. B2 LG).

APPENDICE B2 – Schemi sintetici di classificazione

A ciascuna indicazione urbanistica della Tab. B1 (qui riportata nuovamente) vengono associate una o più indicazioni sulla tipologia di intervento per l'edilizia esistente o di nuova costruzione riportate nella Tab. B2.

Categorie urbanistiche		Aree edificate (recenti o consolidate)	Aree non edificate (con previsione di trasformazione)	Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata	Infrastrutture
Zone di liquefazione	Z _A LQ	Obbligo di approfondimento (5.1.1)	Obbligo di approfondimento (5.2.1)		Programma Infrastrutture (5.3)
	Z _S LQ	Programma Zone Instabili (5.1.2)	Intervento limitato (5.2.2)		
	Z _R LQ				

Tabella B2.1 - Indicazioni urbanistiche

Categorie urbanistiche		Aree edificate (recenti o consolidate)	Aree non edificate (con previsione di trasformazione)	Aree non urbanizzate a trasformabilità limitata	Infrastrutture
Zone di liquefazione	Z _A LQ	EL-NI	EL-NI		Programma Infrastrutture
	Z _S LQ	EL-NI (EL-NL) (EO-NL) (EO-NI) (ED-NI)	EL-NL		
	Z _R LQ				

Tabella B2.2 – Indicazioni sulle tipologie di intervento per l'edilizia esistente e per la nuova edificazione.

Legenda

Sigla	Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
EL	Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, degli interventi di adeguamento igienico-sanitario, o altri interventi obbligatori di settore, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento o di adeguamento e valutazione di eventuali interventi di riduzione della pericolosità (in conformità alla normativa vigente).
EO	Esistente	Obbligatorio	Non è obbligatoria la delocalizzazione, ma viene favorita. Interventi obbligatori (nei tempi definiti dalla Regione): interventi di miglioramento e/o adeguamento e/o rafforzamento locale e valutazione di interventi di riduzione della pericolosità (in conformità alla normativa vigente), indipendentemente da richieste di manutenzione o altri tipi di richiesta.
ED	Esistente	Delocalizzazione	Non è consentito alcun intervento sull'edilizia esistente, perché oggetto di delocalizzazione obbligatoria.
NL	Nuova costruzione	Limitato	E' consentita la nuova edificazione con valutazione di interventi di riduzione della pericolosità (in conformità alla normativa vigente).
NI	Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione.

8.2.3 ZONE DI ATTENZIONE PER FRANE SISMOINDOTTE Z_AFR

Nelle aree suscettibili ad instabilità per potenziali smottamenti e/o frane sismo-indotte (Z_AFR) in pendii naturali, oltre alle normali indagini e studi indicati da normativa, si provvederà a:

- Caratterizzare il sottosuolo con la misura delle Vs₃₀, come previsto da DM 14.01.2008. Le misure dovranno essere eseguite almeno ogni metro lineare di profondità fino a quella prevista dal DM 14.01.2008. E' consigliabile acquisire i valori Vs₃₀ da misure dirette e non da quelle indirette (es. prove penetrometriche o SPT). Si dovrà anche produrre uno studio finalizzato alla

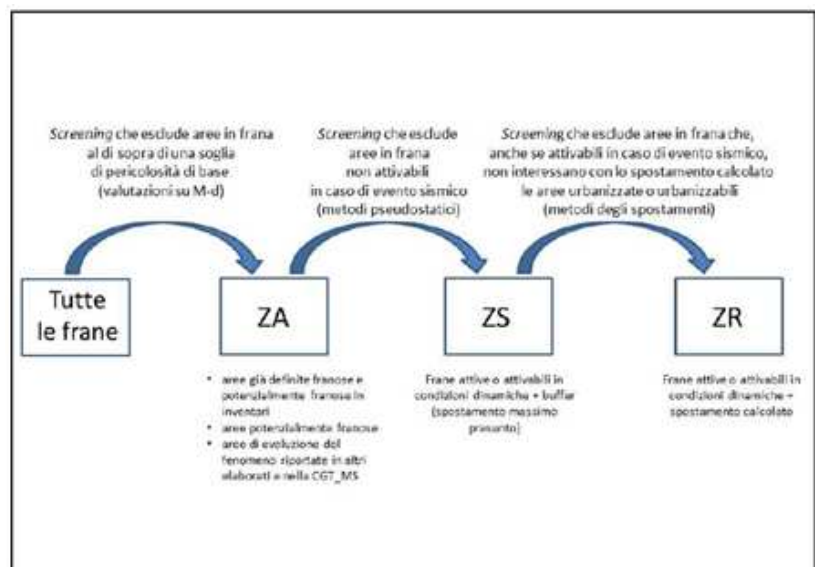
determinazione della profondità del bedrock sismico in funzione della definizione del periodo proprio di vibrazione del sottosuolo.

- Valutare le amplificazioni locali di carattere litostragafico, se il bedrock si trova a profondità superiore ai 3 metri, e topografico. L'amplificazione topografica potrà essere determinata come previsto dall'Eurocodice 8 e/o utilizzando quanto disposto negli "Indirizzi e criteri di microzonazione sismica 2008".
- Eseguire i calcoli stabilità del pendio a seguito dell'azione sismica, attraverso una specifica analisi dinamica. In alternativa potranno essere utilizzati appositi abachi, purché il sito d'intervento presenti caratteristiche conformi alle ipotesi di base utilizzate per l'elaborazione degli abachi stessi.

Stabilita la tipologia del fenomeno fisico delle instabilità di versante per le frane in terra e per le frane di crollo, valutandone le forme e dimensioni delle zone investite dal fenomeno, come indicato nella Parte Prima delle Linee Guida FR, si deve tener conto degli usi del suolo nelle zone investite dal fenomeno, sia dal punto di vista urbanistico che dal punto di vista delle classi d'uso dei manufatti (Parte seconda delle L.G.).

Si rammenta che la metodologia generale, adottata nelle L.G., si basa su procedure di screening successivi che, partendo da tutte le instabilità di versante segnalate in documentazione pregressa e in database (PAI, IFFI,...), consentono di individuare le frane attivabili con una forzante sismica e che interessano le aree urbanizzate e urbanizzabili (Figura sotto).

- Uno screening preliminare escluderà, solo sulla base della pericolosità sismica di base, le aree che, pur essendo in frana, non saranno soggette a forzante sismica tale da provocarne l'attivazione.
- Uno secondo screening, applicando metodi pseudostatistici che considerano dati geologici e geotecnici, consentirà di escludere altre aree.
- Il terzo e ultimo screening permetterà di definire solo le frane che potenzialmente possono interessare le aree urbanizzate e urbanizzabili, valutando e calcolando gli spostamenti.



I livelli di approfondimento delle ZA, ZS e ZR per le instabilità di versante (frane) e le carte per l'individuazione delle instabilità di versante, descritti nella LG FR, sono sintetizzati nella Figura sotto:

Livello di MS	Carta	Zone di instabilità di versante	Elementi informativi	Analisi e metodi
1	MOPS	Zone di Attenzione (Z _A FR)	Minimi Dati pregressi	-
2	MS	Zone di Attenzione (Z _A FR)	-	Non si effettuano studi sulle instabilità di versante
3	MS	Zone di Suscettibilità (Z _S FR)	Specifici	Semplificate (sensu AGI, 2005) Metodi pseudostatici per frane in terra Metodi semplificati per definire la suscettibilità e la runout distance per frane di crollo
3	MS	Zone di Rispetto (Z _R FR)	Specifici	Dinamiche semplificate o avanzate (sensu AGI, 2005). Metodi degli spostamenti e calcolo runout distance

e nello specifico:

Metodi	Parametro	ZONE	CARTA	LIVELLO MS
Analisi inventari		Z _A FR (Zona di Attenzione)	MOPS	1
Non si effettuano studi sulle instabilità		Z _A FR (Zona di Attenzione)	MS	2
Valutaz. attività Pseudostatici Buffer	FR _{ult} Kc < K _{h4g} area	Z _S FR (Zona di Suscettibilità)	MS	3
Spostamenti	FRT	Z _R FR (Zona di Rispetto)	MS	3

Schema riassuntivo per la verifica delle condizioni per l'individuazione delle zone per le frane in terra.

Metodi	Parametro	ZONE	CARTA	LIVELLO MS
Analisi inventari	Runout distance	Z _A FR (Zona di Attenzione)	MOPS	1
Metodi empirici		Z _A FR (Zona di Attenzione)	MS	2
Non si effettuano studi sulle instabilità		Z _A FR (Zona di Attenzione)	MS	2
Valutaz. attività RHAP-MS	FR _{ult} Soglia	Z _S FR (Zona di Suscettibilità)	MS	3
Metodi empirici	Runout distance			
Spostamenti	Runout distance FRR	Z _R FR (Zona di Rispetto)	MS	3

Schema riassuntivo per la verifica delle condizioni per l'individuazione delle zone per le frane di crollo.

8.2.3.1 AREE URBANISTICHE INTERESSATE DA Z_AFR

I criteri definiti per indirizzare la disciplina d'uso del suolo in zone interessate da instabilità di versante sismoindotte devono tener conto di alcuni fattori:

- per le instabilità di versante sismodotte l'area di studio da considerare non è solo quella che riguarda la parte urbanizzata e urbanizzabile, ma include anche quella a monte e a valle del centro abitato, interessata dal fenomeno.
- a differenza di altre forme di instabilità (FAC) è possibile mettere in atto opere di riduzione della pericolosità, attraverso interventi di stabilizzazione del suolo (cfr. NTC 2008 par.6.3.5).
- a differenza delle altre forme di instabilità (FAC e Liquefazioni), la disciplina urbanistica per le aree sottoposte a instabilità di versante (non sismoindotta) può essere già stata individuata in alcuni strumenti di pianificazione territoriale di settore (Piani di Assetto Idrogeologico - PAI) o dalla normativa regionale. Nell'Appendice B1 è riportata una sintesi di alcune normative PAI.

Si fa riferimento quindi alle normative già esistenti e agli orientamenti generali della disciplina.

Con riferimento alle tre categorie di aree urbanistiche sopra definite e alle zone interessate da instabilità di versante sismoindotte in cui esse ricadono, viene proposto un abaco di diverse tipologie di indirizzi. Nella Tabella viene riportata anche una colonna relativa alle infrastrutture, come ambito distinto e in questa sede non approfondito.

Nel caso di ZAFR, nelle **Aree edificate** (recenti o consolidate), per interventi di nuova edificazione (nei lotti vuoti) e per interventi sull'edificato esistente, devono essere espletati i necessari approfondimenti geologici e geotecnici, propri del Livello 3 di MS al fine di individuare le ZSFR e le ZRFR, oppure, per interventi puntuali, gli approfondimenti previsti dalla normativa tecnica vigente. E' prerogativa delle Regioni definire eventuali limiti temporali, in ragione delle risorse disponibili, per l'espletamento dei suddetti approfondimenti.

L'assenza di approfondimento determina la seguente disciplina d'uso:

Edilizia	Tipo Intervento	Descrizione
Esistente	Limitato	Con esclusione degli interventi di manutenzione ordinaria, degli interventi di adeguamento igienico-sanitario, o altri interventi obbligatori di settore, qualsiasi altro tipo di intervento deve prevedere interventi di miglioramento e/o di adeguamento e/o di rafforzamento locale e valutazione di eventuali interventi di riduzione della pericolosità (in conformità alla normativa vigente). Si rimanda alla normativa regionale o alla disciplina urbanistica del PAI di riferimento, qualora siano vigenti norme più restrittive.
Nuova costruzione	Inibito	Non è consentita la nuova edificazione

Le amministrazioni locali nell'ambito dei propri strumenti di pianificazione urbanistica e secondo le prescrizioni e gli indirizzi dei soggetti sovra-ordinati, individuano e perseguono uno o più obiettivi per il Programma Zone Instabili (PZI), assumendone i contenuti nelle forme opportune, al fine di mitigare le condizioni di rischio. Si vedano le Linee Guida FR.

8.2.4 ZONE DI ATTENZIONE PER CEDIMENTI DIFFERENZIALI ZA_D

Nelle aree suscettibili ad instabilità” per *cedimenti differenziali* legati a terreni riportati, si provvederà a caratterizzare il sottosuolo mediante adeguate indagini geognostiche in situ e in laboratorio al fine di esplorare la variabilità spaziale dei caratteri stratigrafici e meccanici del deposito; nonché dei parametri sismici con la profondità. E' consigliabile acquisire i valori Vs30 da misure dirette e non da quelle indirette

9 CONCLUSIONI

Codesta Relazione illustra le modalità ed i risultati ottenuti con lo studio di Microzonazione sismica comunale di 2° Livello soprattutto relativamente alle aree pianeggianti, che saranno oggetto di futura espansione urbanistica. Nello studio non si sono trascurati alcuni aspetti che possono interferire con l'urbanizzato attuale e futuro, analizzando il comportamento dei versanti che coronano la Val di Faldalto, dove seppur piccoli, sorgono alcuni nuclei abitativi; ma anche dove, come evidenziato negli incontri con l'Amministrazione comunale si sviluppa una importante rete viaria sia su ruote che su rotaia.

Tutto questo studio si basa su i risultati dell'approfondimento di 1° Livello eseguito nel 2015 e che, a causa di nuovi dati emersi anche per lavori significativi in corso, hanno permesso di aggiornare la stessa cartografia di 1° Livello.

Si ripete, in conclusione, che:

- le zone che ricadono nelle categorie di tipo "instabile" sono obbligatoriamente assoggettate all'esecuzione di studi specifici di 3° Livello, formato da studi di maggior dettaglio che richiedono di volta in volta l'impiego di strumentazione di tipo geotecnico, geofisico, modellazione numerica ecc. ecc.
- le zone a "potenziale amplificazione morfologica e litologica" sono assoggettate all'esecuzione delle procedure di 2° Livello, per valutare mediante procedure semplificate semiquantitative, il grado di protezione che la normativa sismica nazionale può garantire nei confronti dei fenomeni di amplificazione sismica locale.

Nei Livelli di approfondimento superiori al 1°, la definizione del fattore di amplificazione "Fa" deducibile dalle indagini geofisiche specifiche dovrà essere eseguito e confrontato con quanto indicato negli *Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica (2008)*, dove si definisce una scala di pericolosità areale relativa ad eventi sismici corrispondenti alle condizioni di progetto delle costruzioni ordinarie, dove si considera una probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Infine, si sottolinea la diversità circa la responsabilità civile tra chi cartografa zone omogenee nel fattore Fa e chi definisce il modello geotecnico del sottosuolo interessato dall'opera e sceglie il metodo di calcolo. Quest'ultimo deve essere progettista come indicato dalle NTC/2008.

Checchinato Raffaella, geologo
Parolo Elena, urbanista



A handwritten signature in black ink that reads "Baratto Filippo".

Filippo Baratto

10 BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. Seismogenetic sources potentially responsible for earthquakes with $M \geq 6$ in the Southern Alps (Thiene – Udine sector, NE Italy)” *Geophysical Journal International* (2005).
- AA.VV. “Modello sismotettonico dell’Italia Nord Orientale”, C.N.R., Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, Rendiconto N. 1, Trieste, 1987.
- Castaldini, D. & Panizza, M., 1991. Inventario delle faglie attive tra i fiumi Po e Piave e il Lago di Como (Italia settentrionale), *Il Quaternario*, 4, 333–410.
- Castellaro S., Mulargia F., Bianconi L. (2005): Stratigrafia sismica passiva: una nuova tecnica accurata veloce ed economica. *Geologia Tecnica & Ambientale*, n. 3, pp. 76÷102.
- D. Molin, M. Stucchi e G. Valensise: Massime intensità macrosismiche osservate nei comuni italiani. GNDT. ING, SSN – 1996
- Ferrarese, F., Sauro, U. & Tonello, C., 1998. The Montello Plateau. Karst evolution of an alpine neotectonic morphostructure, *Zeit. für Geomorph.*, N.F. Suppl.÷Bd., 109, 41–62.
- Galadini, F., Poli, M. E., Zanferrari, A., 2005. Seismogenic sources potentially responsible for earthquakes with $M \geq 6$ in the eastern Southern Alps (Thiene÷Udine sector, NE Italy). *Geophys. J. Int.*, 161, 739÷762.
- Galadini, F., Meletti, C. & Vittori, E., 2001b. Major active faults in Italy: available surficial data, *Geol. en Mijn.* (Netherlands Journal of Geosciences), 80, 273–296.
- Meletti, C., Galadini, F., Valensise, G., Stucchi, M., Basili, R., Barba, S., Vannucci, G., Boschi, E., 2007. The ZS9 seismic source model for the seismic hazard assessment of the Italian territory. *Tectonophysics*.
- Peruzza, L., Poli, M.E., Rebez, A., Renner, G., Rogledi, S., Slejko, D. & Zanferrari, A., 2002. The 1976–1977 seismic sequence in Friuli: new seismotectonic aspects, *Mem. Soc. Geol. It.*, 57, 391–400
- Poli M.E., P. Burrato, F. Galadini e A. Zanferrari, 2008 Seismogenic sources responsible for destructive earthquakes in north÷eastern Italy , INGV Roma
- Sirovich, L., Pettenati, F. & Bobbio, M., 2000. Inversione di intensità macro÷sismiche per le faglie di terremoti storici, in *Le ricerche del GNDT nel campo della pericolosità sismica (1996–1999)*, pp. 237–245, eds Galadini, F., Meletti, C. & Rebez, A., CNR—Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, Roma, Italy.
- M. Sukan e L. Peruzza, Distretti Sismici del Veneto in *Bollettino di Geofisica Teorica e Applicata* Vol. 52 n. 4 supplement., dicembre 2011
- Valensise, G., Pantosti, D. (Eds.), 2001a. Database of potential sources for earthquakes larger than $M 5.5$ in Italy. *Annali di Geofisica*, 44(4), Suppl., 797–964, with CD÷ROM.

Cataloghi sismici riportati nel testo:

Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani

CPTI15, a cura A. Rovida, M. Locati, R. Camassi, B. Lolli, P. Gasperini, Release v1.5, Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani. Milano, Bologna, <http://emidius.mi.ingv.it/CPTI>

DOM4.1 ÷ Monachesi G. e Stucchi M.: “DOM4.1, un database di osservazioni macrosismiche di terremoti di area italiana al di sopra della soglia del danno”

DBMI04 ÷ Stucchi et alii. (2007). DBMI04, il database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI04. <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI04/> Quaderni di Geofisica, Vol 49, pp.38.

DBMI15 ÷ M. Locati, R. Camassi e M. Stucchi (a cura di), 2016..

Database of Individual Seismogenic Sources (DISS), Version 3.0.4: A compilation of potential sources for earthquakes larger than $M 5,5$ in Italy and surrounding areas, in I. N. d. G. e Vulcanologia, ed., <http://diss.rm.ingv.it/diss/>.

ALLEGATO: H (Indagini)

ET

CARTOGRAFIE:

- CARTA DELLE INDAGINI
- CARTA GEOLOGICO-TECNICA
- CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)
- CARTA DI MICROZONAZIONE SISMICA
- CARTA DELLA SUSCETTIBILITA' SISMICA DEI VERSANTI
- CARTA DELLE ONDE SISMICHE VS30
- CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI DEL SOTTOSUOLO
- CARTA DELLE FREQUENZE

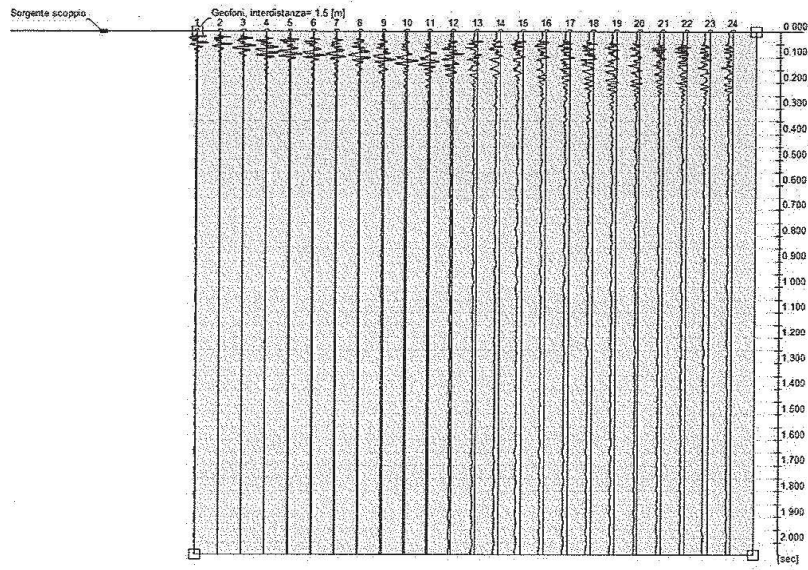


Figura 3. tracce sismiche

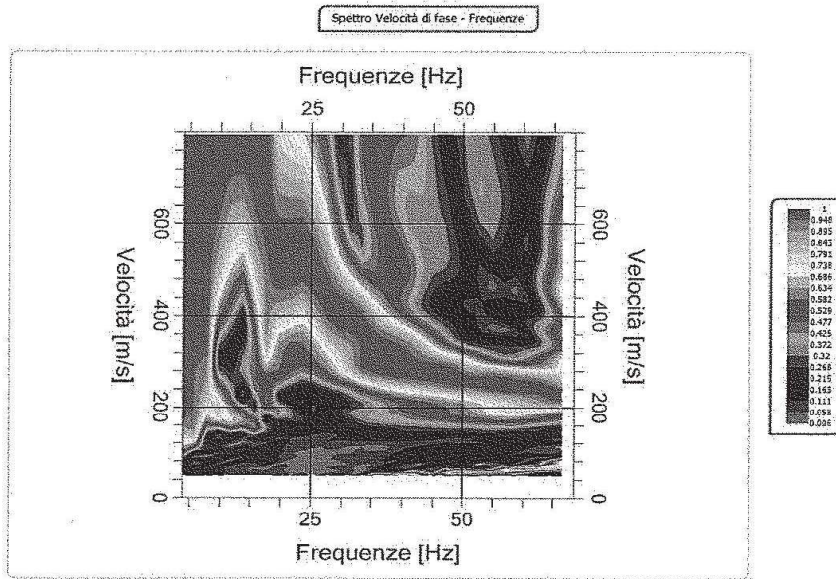
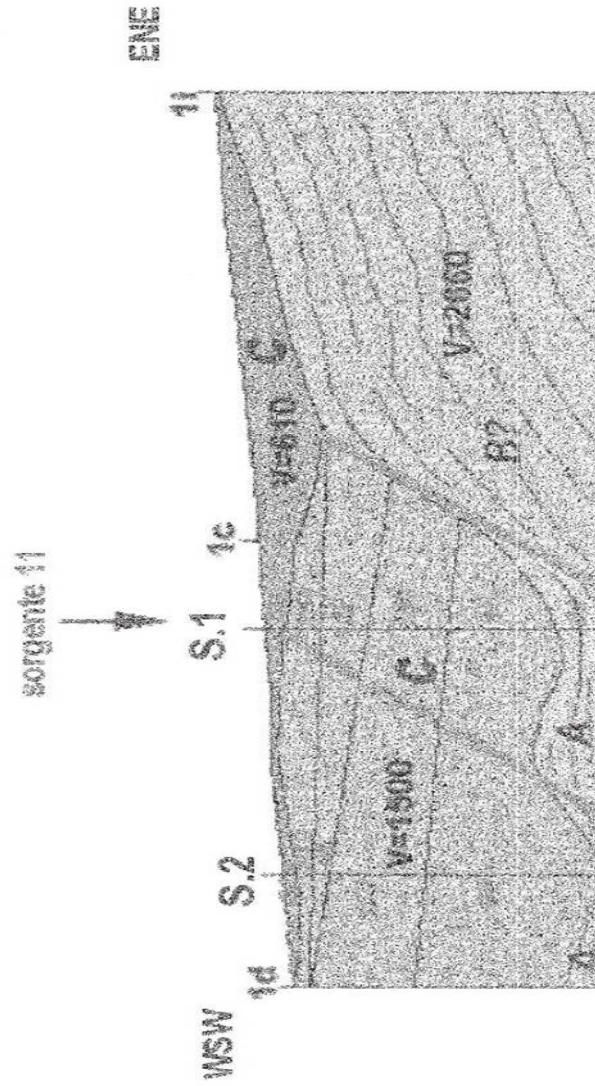


Figura 4. analisi spettrale

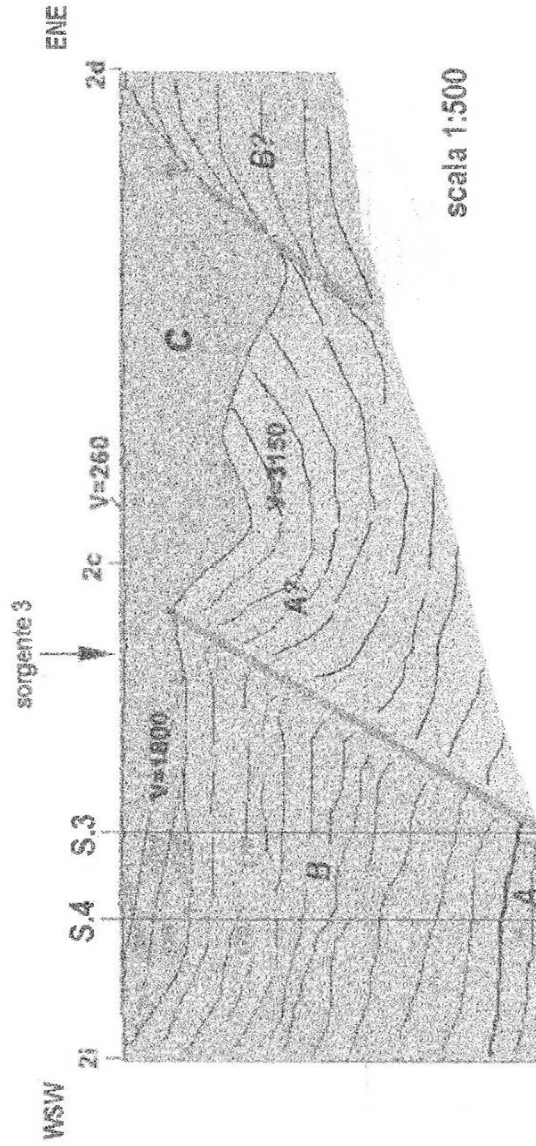
SEZIONE 1



allegato H

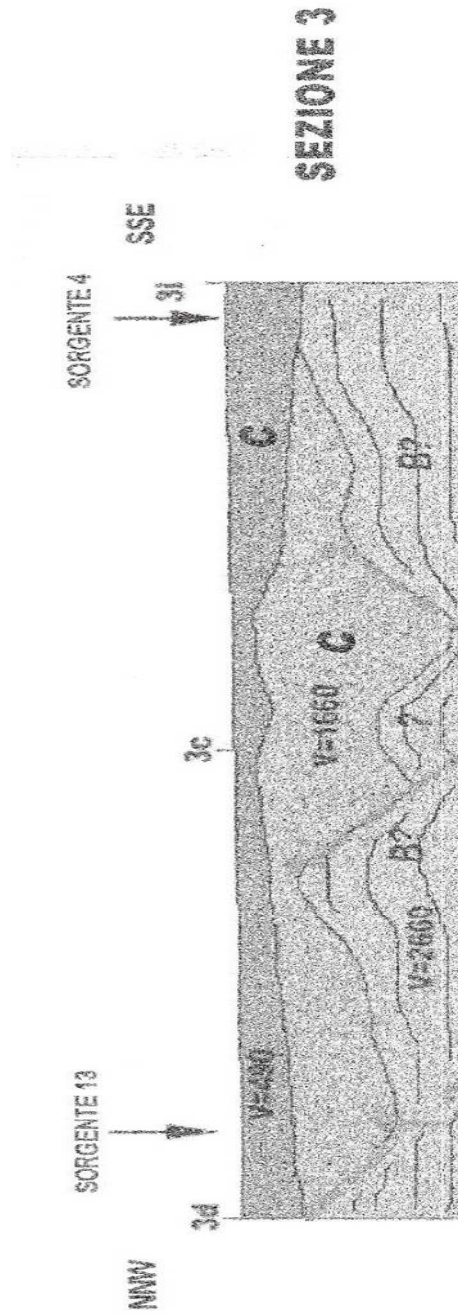
indagine VVL02

SEZIONE 2



allegato H

indagine VVL03

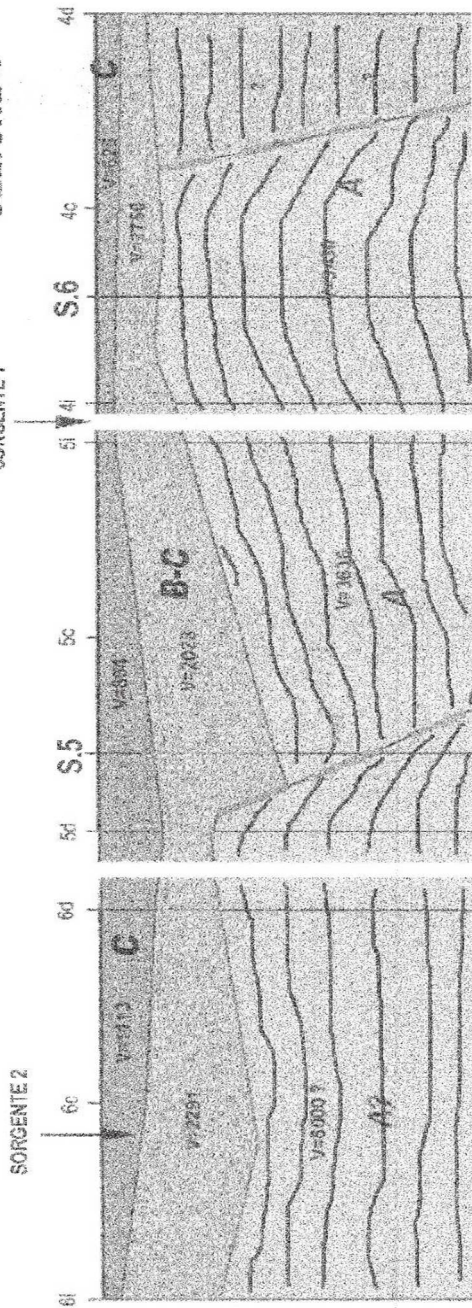


allegato H

indagine VVL04

SEZIONE 4

SORGENTE 1



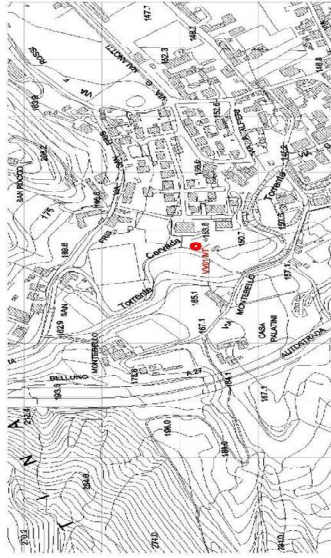
scala 1:500

allegato H

indagine VVL05

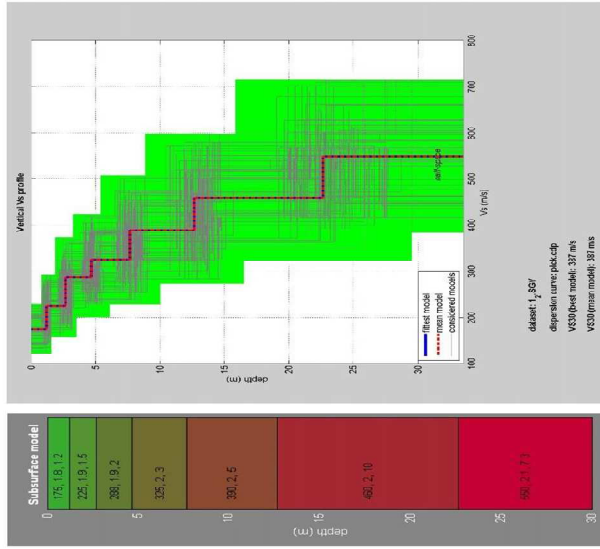
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.285389146327	45.972599855544
ED 50	289771.0166	5084779.5233
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 387 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normativa:

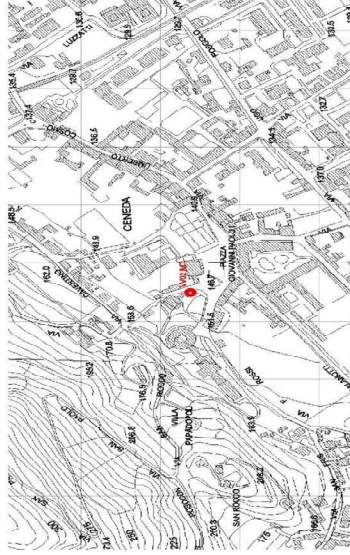
- A - Ammassi rocciosi allorati o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa meccanicamente addensati o terreni a grana fine meccanicamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu30 < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL06

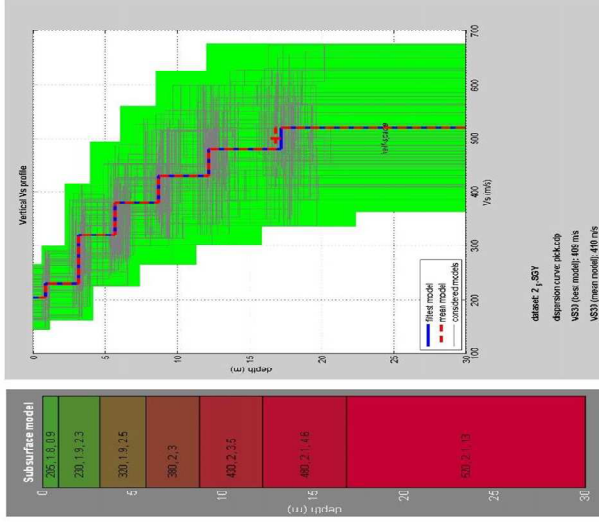
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	MASW
	REGIONE VENETO	
	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.2914344231766	45.9752860362197
ED 50	290249.4831	5095062.0180
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 410 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normativa:

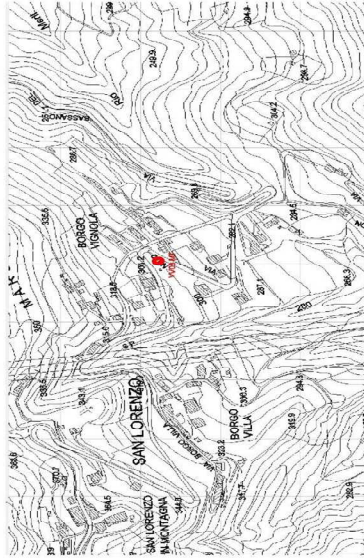
- A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e c_u > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con le profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e c_u > 70 < c_u < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con le profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e c_u < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori (00 m/s < c_u < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL07

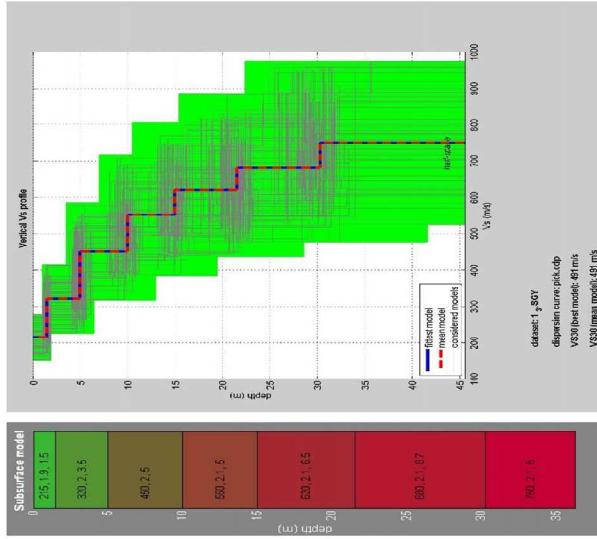
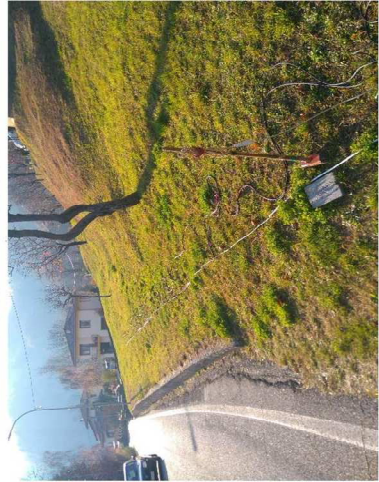
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'arc. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.2760875980849	45.9867644157849
ED 50	289704,2848	5096377,8562
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 491 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normalivar:

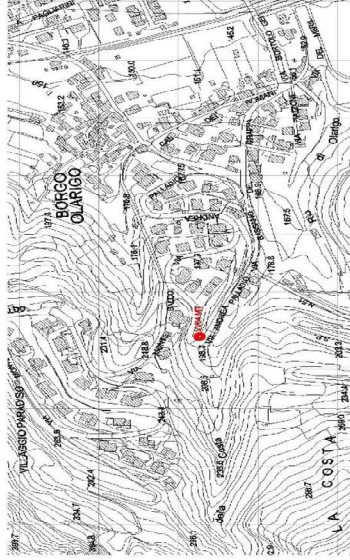
- A - Annessi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSP130 > 30 nei terreni a grana grossa e ad > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSP130 < 30 nei terreni a grana grossa e 70 < ad30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSP130 < 15 nei terreni a grana grossa e ad30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni dai sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di ricambio (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero 10 < ad30 < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina - ci bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o argille alluminate organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL08

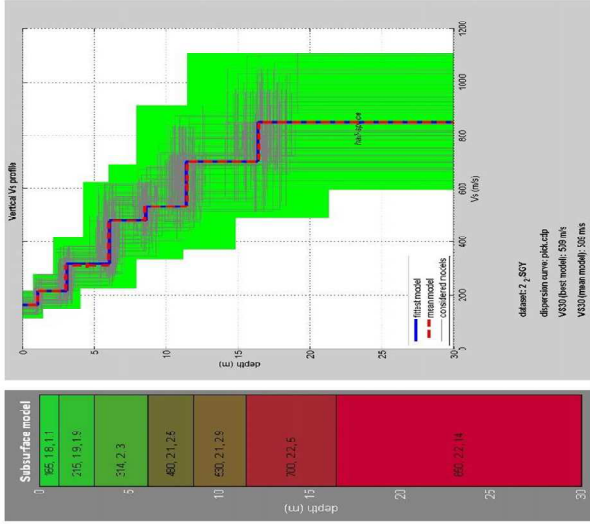
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n. 77 del 24 giugno 2009	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.2825644714329	45.9913740573913
ED 50	289625,3910	E 5086872,8384
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 509 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normativa:

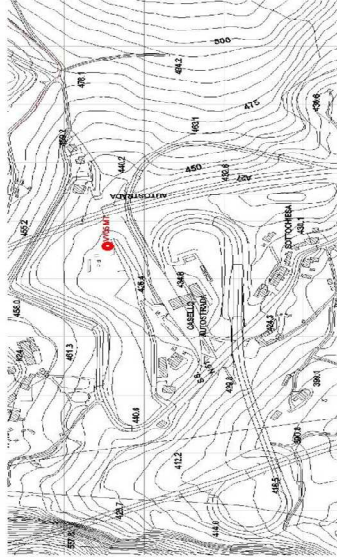
- A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cut > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cut < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e cut < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni ad sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cut < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza oppure che includono almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL09

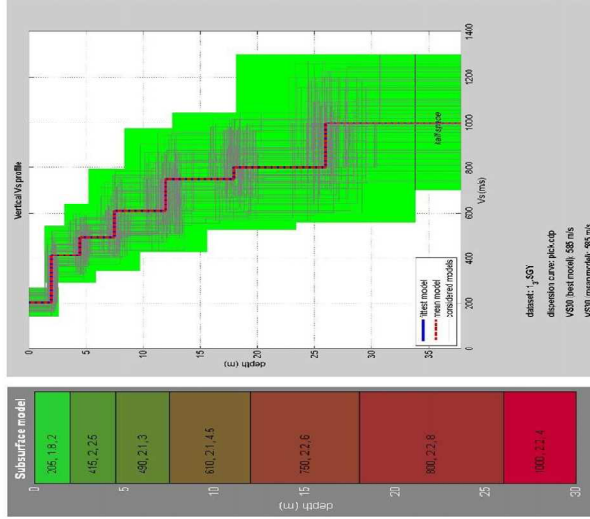
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del VENETO 24 giugno 2009	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.3370699077998	46.0732156664299
ED 50	294156,2342	E 5106045,3473
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 585 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normativa:

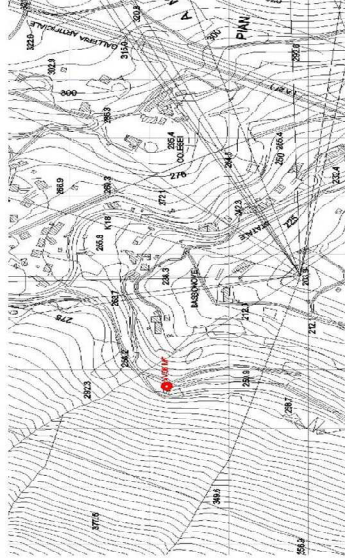
- A - Ammassi recessivi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C e D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu30 < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina, di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille scassive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL10

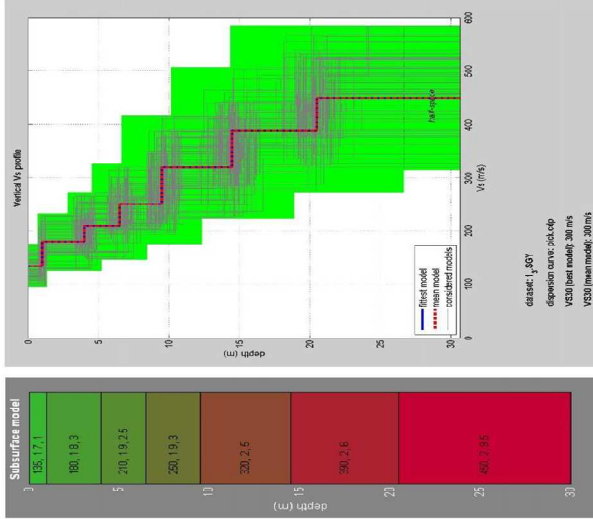
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.3040921759093	46.03396342716774
ED.50	291472.2050	E 5102178.0580
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 300 m/s

SUOLO DI TIPO C

Da normaliva:

- A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di ritrattamento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu30 < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensibili, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL11

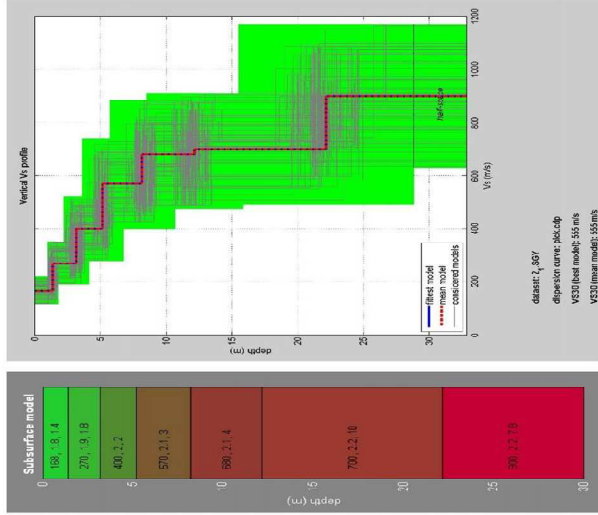
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n. 77 del 24 giugno 2009 REGIONE VENETO	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.286170656635	46.0122210252903
ED 50	289981.6396	E 5099179.4993 N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 555 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normativa:

- A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSP130 > 30 nei terreni a grana grossa e ad3 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSP130 < 30 nei terreni a grana grossa e 70 < ad3 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSP130 < 15 nei terreni a grana grossa e es30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni adatti sottosuoli dei tipi C e D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero 10 < es30 < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL12

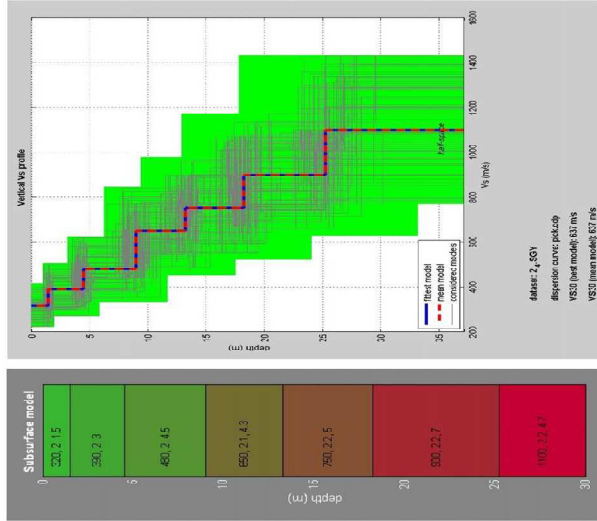
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n. 77 del 24 giugno 2009 REGIONE VENETO	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.268837802844	46.0015187481243
ED.50	288599.0455	E
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 637 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normativa:

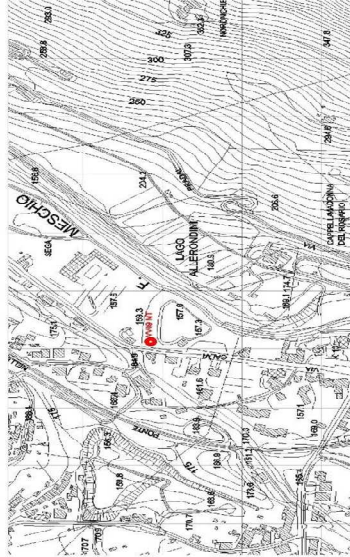
- A - Annessi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSP130 > 30 nei terreni a grana grossa e ad (> 250 kPa nei terreni a grana fine).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSP130 < 30 nei terreni a grana grossa e 70 < ad (> 250 kPa nei terreni a grana fine).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSP130 < 15 nei terreni a grana grossa e ad (> 70 kPa nei terreni a grana fine).
- E - Terreni di sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di ricambio (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero 10 < ad (> 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o argille alluvionali organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL13

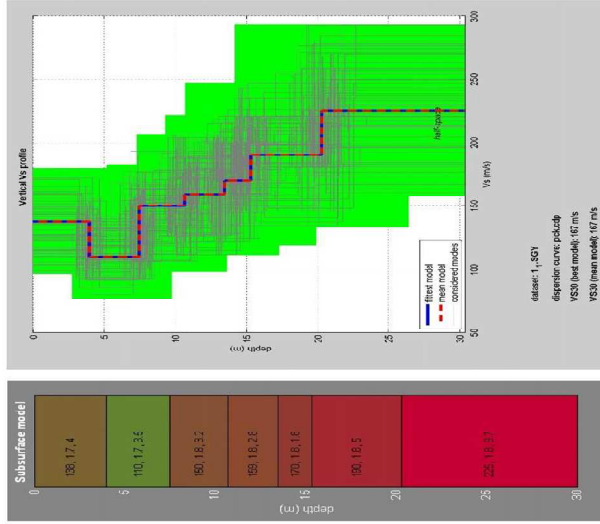
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009 REGIONE VENETO	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.285327247725	46.0071255275127
ED 50	289912,5183	5088615,0707
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 167 m/s

SUOLO DI TIPO D

Da normativa:

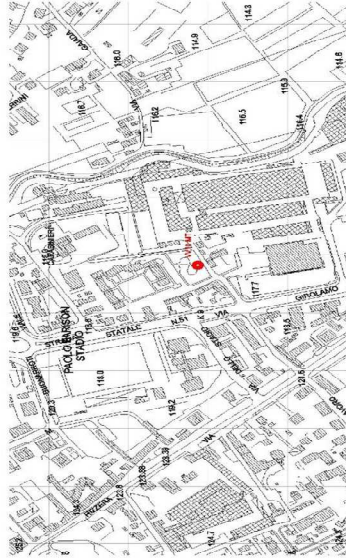
- A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSP/30 > 30 nei terreni a grana grossa e ca30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSP/30 < 30 nei terreni a grana grossa e 70 < ca30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa sparsamente addensati o terreni a grana fine sparsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSP/30 < 15 nei terreni a grana grossa e ca30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni del sottosuolo di tipo C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero 10 < ca30 < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL14

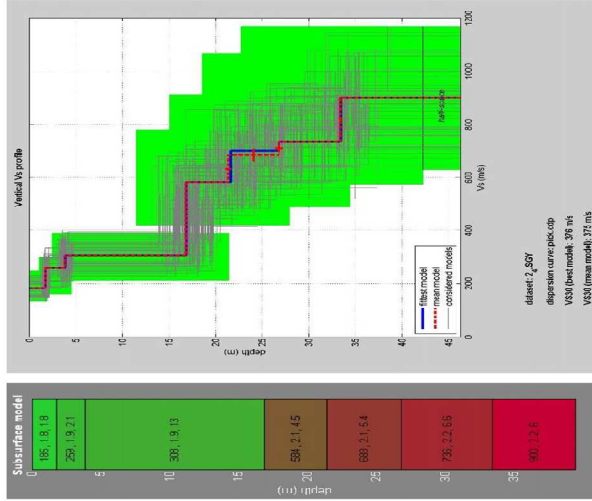
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009 REGIONE VENETO	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.307317259693	45.9732164945132
ED.50	291481.9000	E
		5095012.4828
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 375 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normativa:

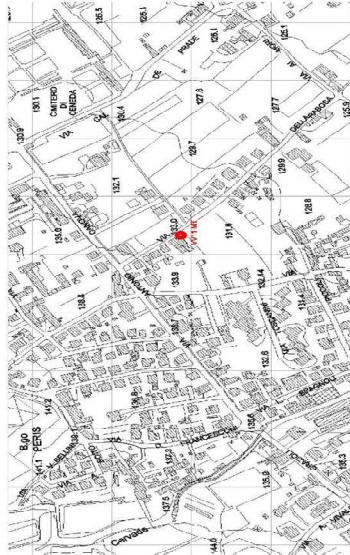
- A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cut > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cut < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e cut < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni ad sottoscuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cut < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza oppure che includono almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL15

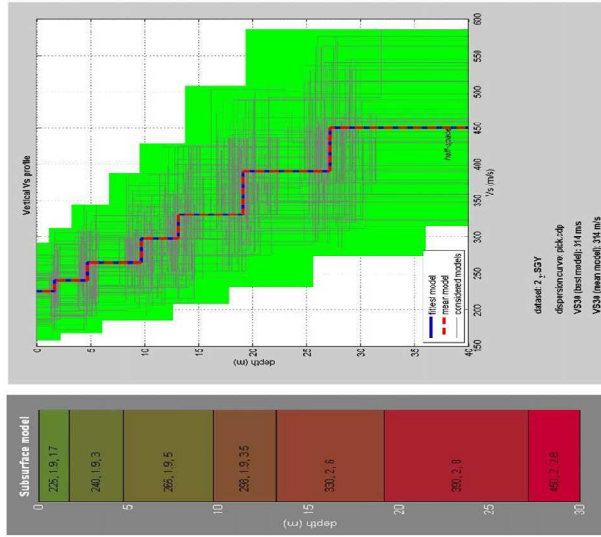
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009 REGIONE VENETO	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.2941839296112	45.967711736055
ED 50	290433.8785	5094213.2536
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



VS₃₀ = 314 ms

SUOLO DI TIPO C

Da normativa:

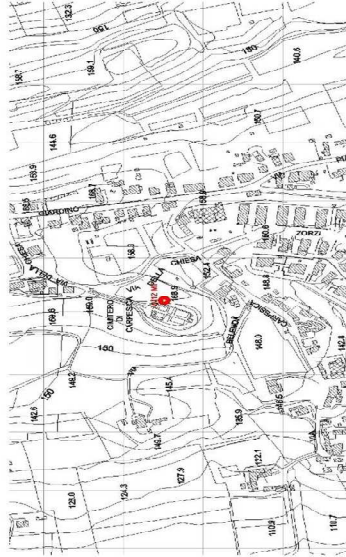
- A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni e grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSP/30 > 30 nei terreni a grana grossa e $\alpha_{30} > 250$ kPa nei terreni a grana fine).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero $15 < NSP/30 < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < \alpha_{30} < 250$ kPa nei terreni a grana fine).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSP/30 < 15 nei terreni a grana grossa e $\alpha_{30} < 70$ kPa nei terreni a grana fine).
- E - Terreni dai sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero $10 < \alpha_{30} < 20$ kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 5 m di torba o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL16

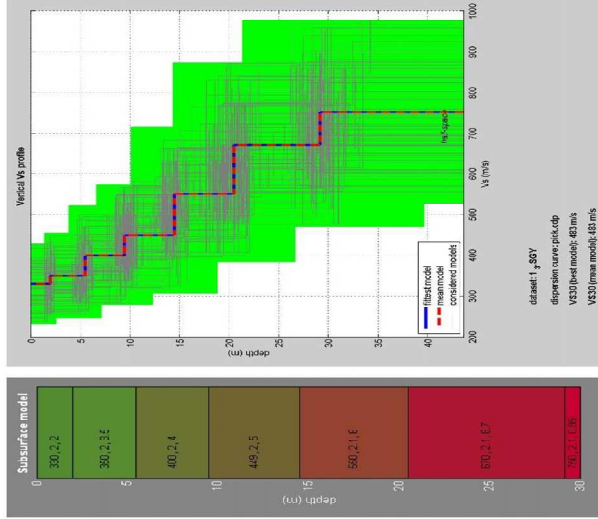
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n. 77 del 24 giugno 2009	MASW
	REGIONE VENETO	

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
	WGS 84 ED 50	12.2886871622659 289927,0211
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs,30 = 483 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normativa:

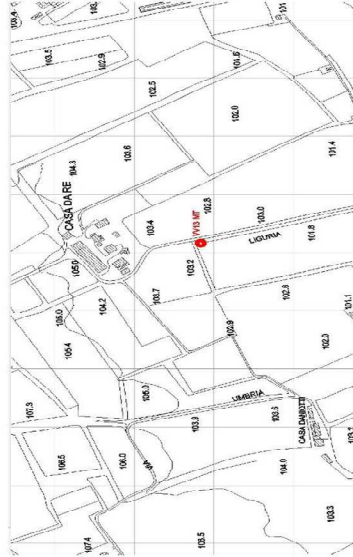
- A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSF30 > 30 nei terreni a grana grossa e a30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSF30 < 30 nei terreni a grana grossa e 70 < a30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSF130 < 15 nei terreni a grana grossa e c30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni dai sottosuoli del tipo C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero 10 < c30 < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL17

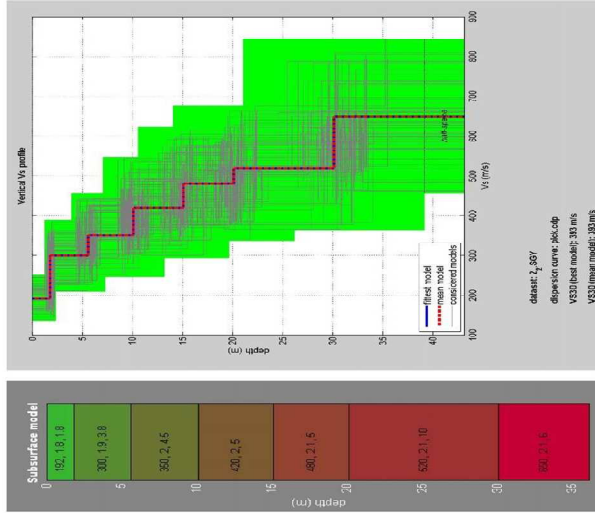
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.3051462243615	45.950005432682
ED 50	291216.6019	E 50922716.6874
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 393 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normativa:

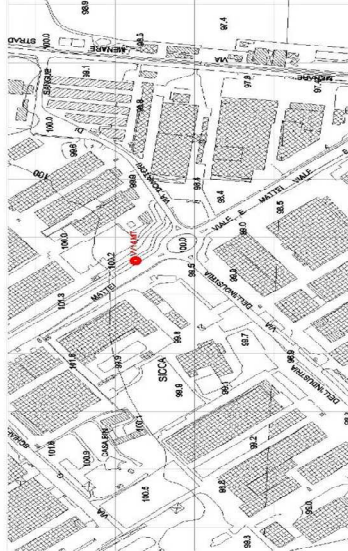
- A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto adensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSP130 > 30 nei terreni a grana grossa e > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente adensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSP130 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < q_{sk} < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente adensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSP130 < 15 nei terreni a grana grossa e q_{sk} < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni dai sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di ricicciamento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero 10 < q_{sk} < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL18

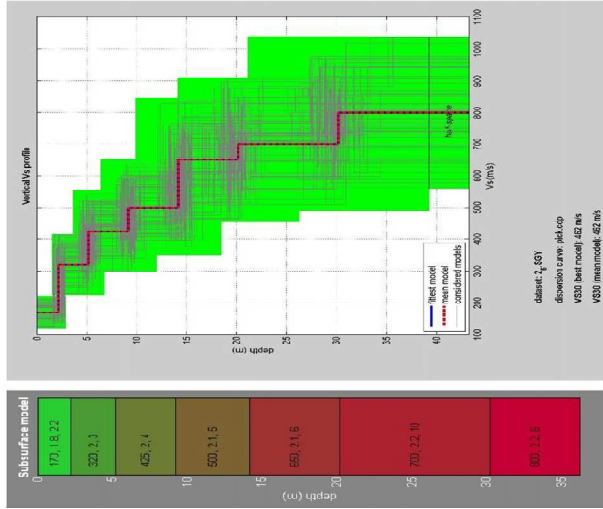
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009 REGIONE VENETO	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.3186379821033	45.9490380940668
ED 50	292258.6108	5092074.4721
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 462 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normativa:

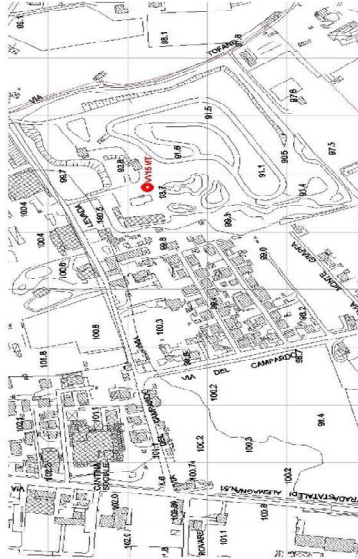
- A - Ammassi rocciosi all'orizzonti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni e grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 30 nei terreni a grana grossa e $\sigma_{30} > 250$ kPa nei terreni a grana fine).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero $15 < NSPT_{30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < \sigma_{30} < 250$ kPa nei terreni a grana fine).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e $\sigma_{30} < 70$ kPa nei terreni a grana fine).
- E - Terreni dai sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero $10 < \sigma_{30} < 20$ kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fine di bassa consistenza, oppure che includono almeno 5 m di torba o argille alluvionali espancibili.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL19

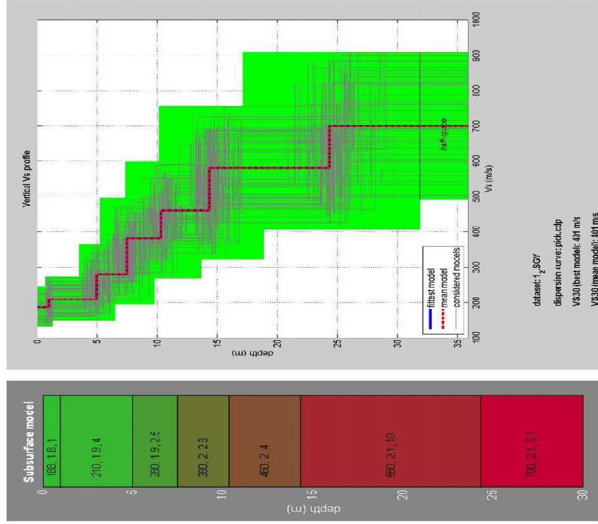
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n. 77 del 24 giugno 2009 REGIONE VENETO	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.330034316145	45.9529212192646
ED 50	293177.1557	5092475.5325
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 401 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normative:

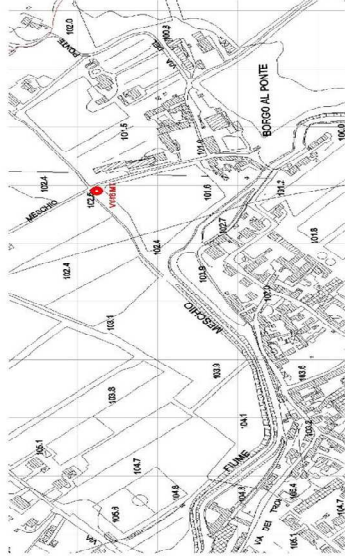
- A - Annessi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSP130 > 30 nei terreni a grana grossa e ad (> 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSP130 < 30 nei terreni a grana grossa e 70 < ad30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSP130 < 15 nei terreni a grana grossa e es30 < 70 (con VS > 800 m/s).
- E - Terreni dai sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di ricarimento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero 10 < es30 < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o argille alluvionali organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL20

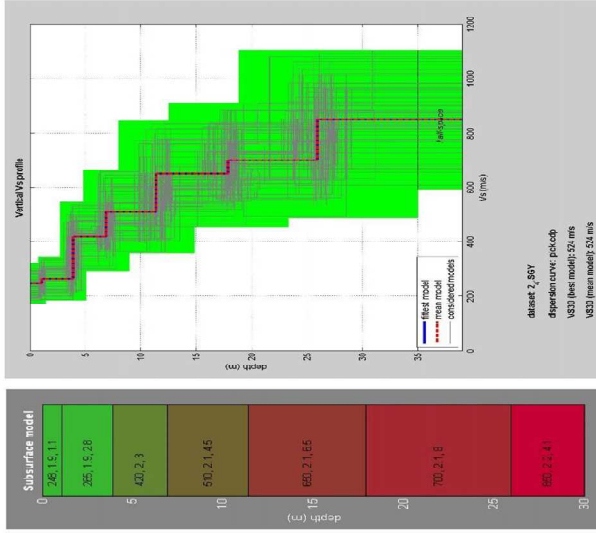
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n. 77 del 24 giugno 2009	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.3311611877317	45.9655497134928
ED 50	293290.6429	E 50933876.3670
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 524 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normativa:

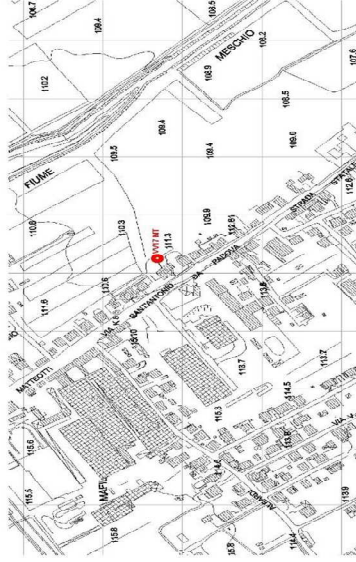
- A - Annessi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di calcinazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSP/E30 > 30 nei terreni a grana grossa e ca30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSP/E30 < 30 nei terreni a grana grossa e 70 < ca30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSP/E30 < 15 nei terreni a grana grossa e ca30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni ad consistenza molto debole (con VS > 80 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero 10 < ca30 < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torlo o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL21

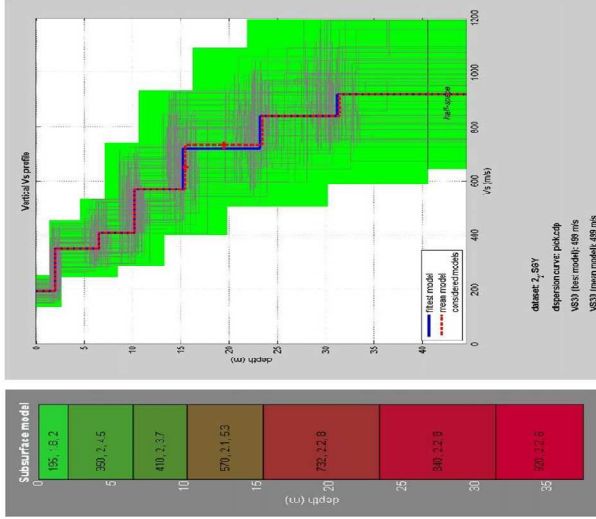
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009 REGIONE VENETO	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.3147318941709	45.9674604853065
ED 50	292024.8911	5094131.4485
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 499 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normativa:

- A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di calcinazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSP/30 > 30 nei terreni a grana grossa e ca30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSP/30 < 30 nei terreni a grana grossa e 70 < ca30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSP/30 < 15 nei terreni a grana grossa e ca30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni dai sottosuoli del tipo C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero 10 < ca30 < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torlo o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL22

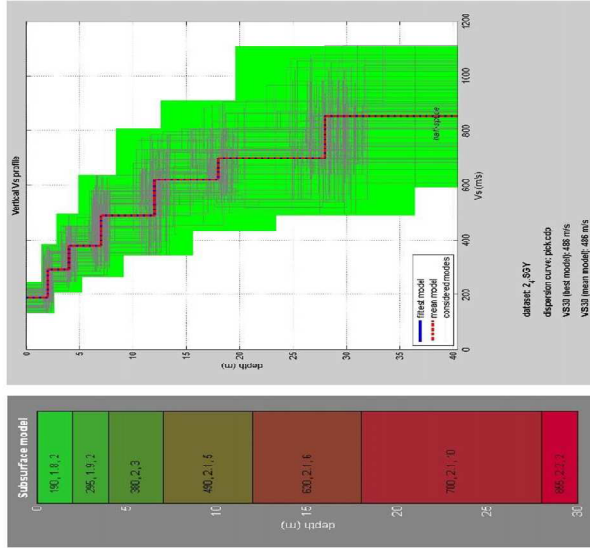
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n. 77 del 24 giugno 2009	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.5046532942824	45.958237241308
ED-50	291209,3159	5093131,5975
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs,30 = 486 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normativa:

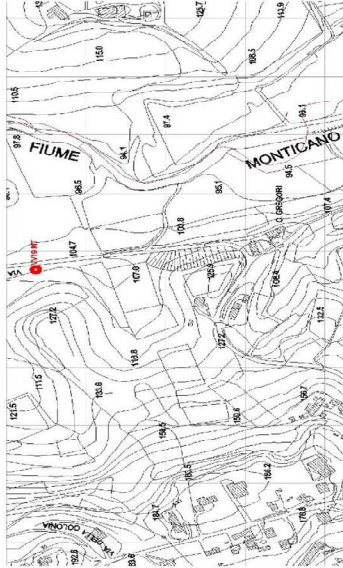
- A - Ammassi recessivi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, evementalmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cu30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cu30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C e D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di ritardamento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu30 < 30 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina, di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o argille allentate organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL23

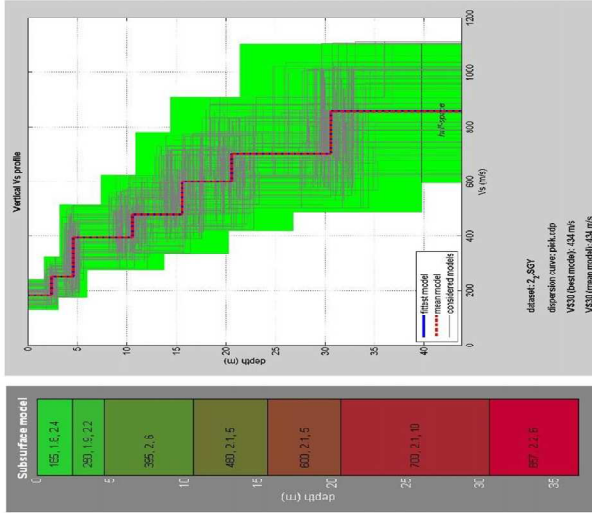
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.2730666271642	45.93346258233
ED.50	288667.5488	E
		5090463.8841
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 434 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normaliva:

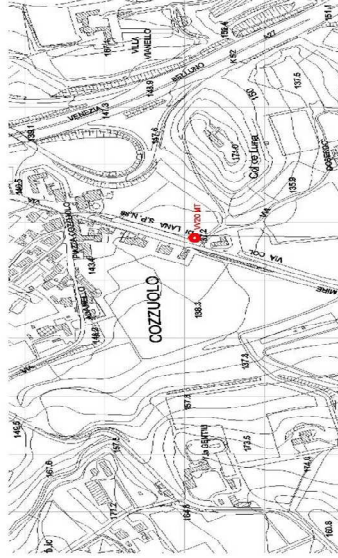
- A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT30 > 50 nei terreni a grana grossa e cubi > 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSPT30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < cubi < 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT30 < 15 nei terreni a grana grossa e cubi < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni dei sottosuoli dei tipi C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riarrimento (con VS > 800 m/s).
- SI - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cubi < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.
- SA - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensibili, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL24

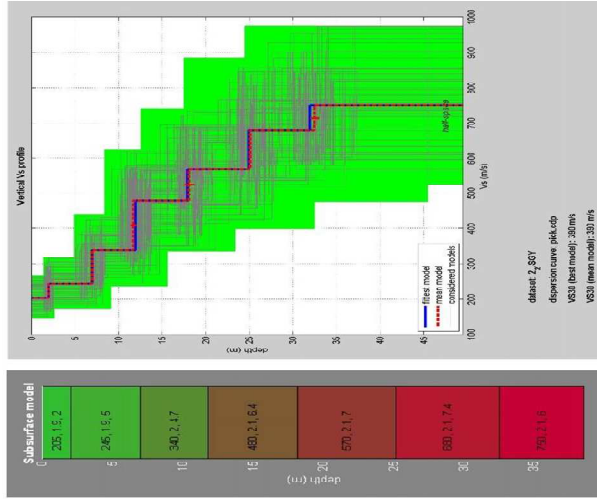
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n. 77 del 24 luglio 2009	MASW

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.2835011894942	45.9591259422987
ED 50	288573.6951	5093287.5215
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vs 30 = 390 m/s

SUOLO DI TIPO B

Da normativa:

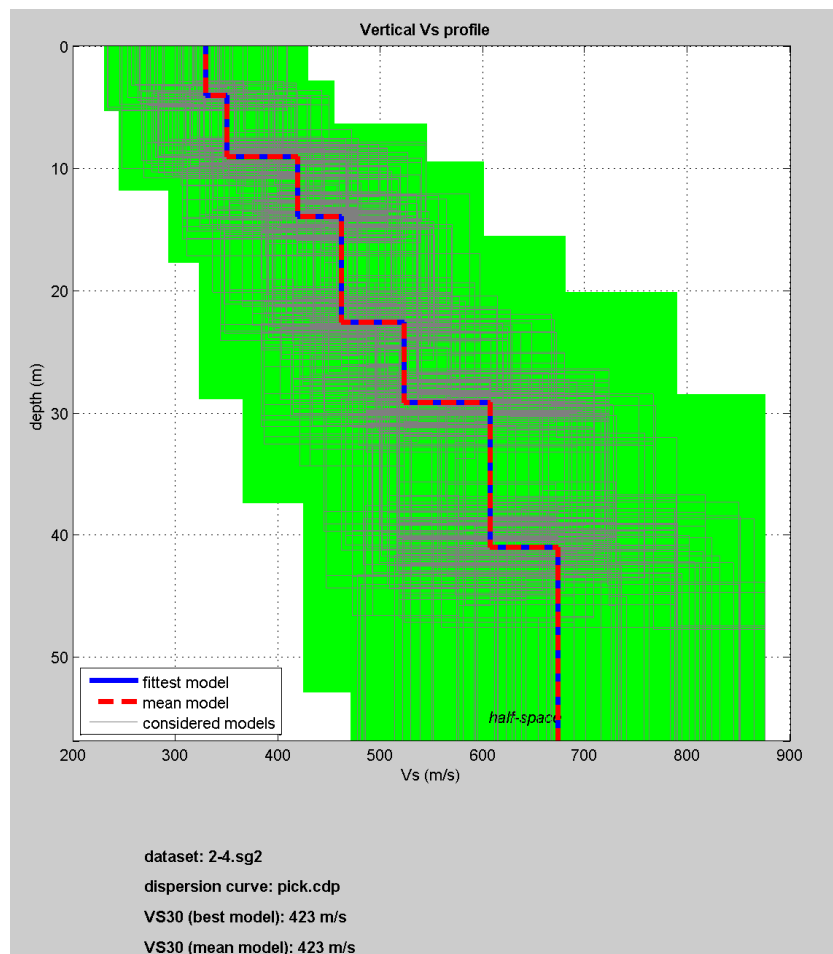
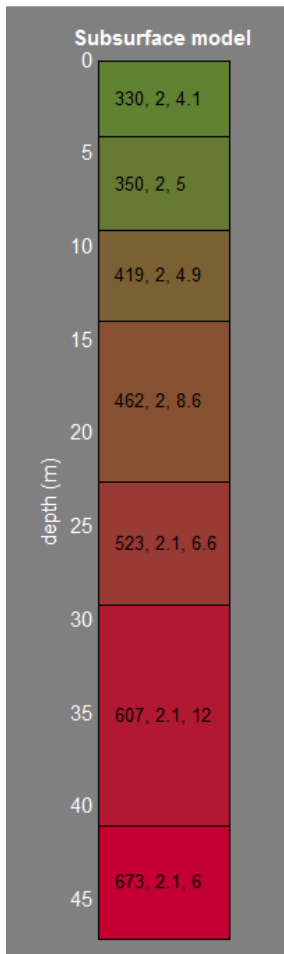
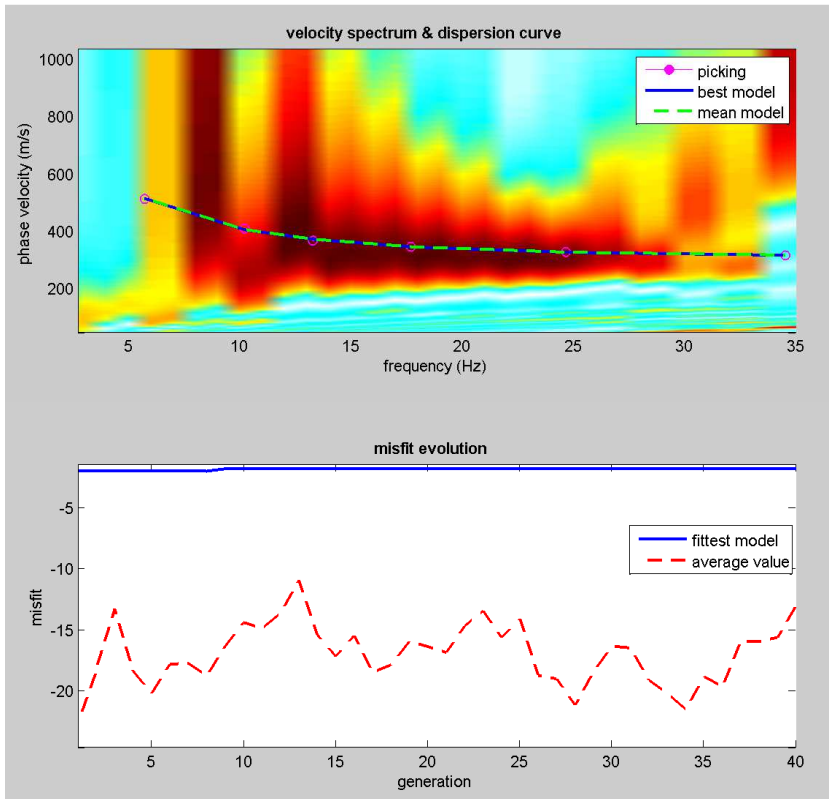
- A - Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi, caratterizzati da valori di VS30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo di 3 m.
- B - Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti, con spessore superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSP/30 > 50 nei terreni a grana grossa e ad (> 250 kPa nei terreni a grana fina).
- C - Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti, con spessore superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 compresi tra 180 m/s e 350 m/s (ovvero 15 < NSP/30 < 50 nei terreni a grana grossa e 70 < ad (< 250 kPa nei terreni a grana fina).
- D - Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fine scarsamente consistenti, con spessore superiori a 30 m, caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori del VS30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSP/30 < 15 nei terreni a grana grossa e es30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
- E - Terreni del sottosuolo di tipo C o D per spessori non superiori a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con VS > 800 m/s).
- S1 - Depositi di terreni caratterizzati da valori di VS30 inferiori 100 m/s (ovvero 10 < es30 < 20 kPa) che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o argille altamente organiche.
- S2 - Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

allegato H

indagine VVL25

PROVA SISMICA ATTIVA - MASW

Denominazione	Lunghezza Profilo	Data Prova	Distanza Intergeofonica
VV 26 M	22 m	07-02-2017	2 m

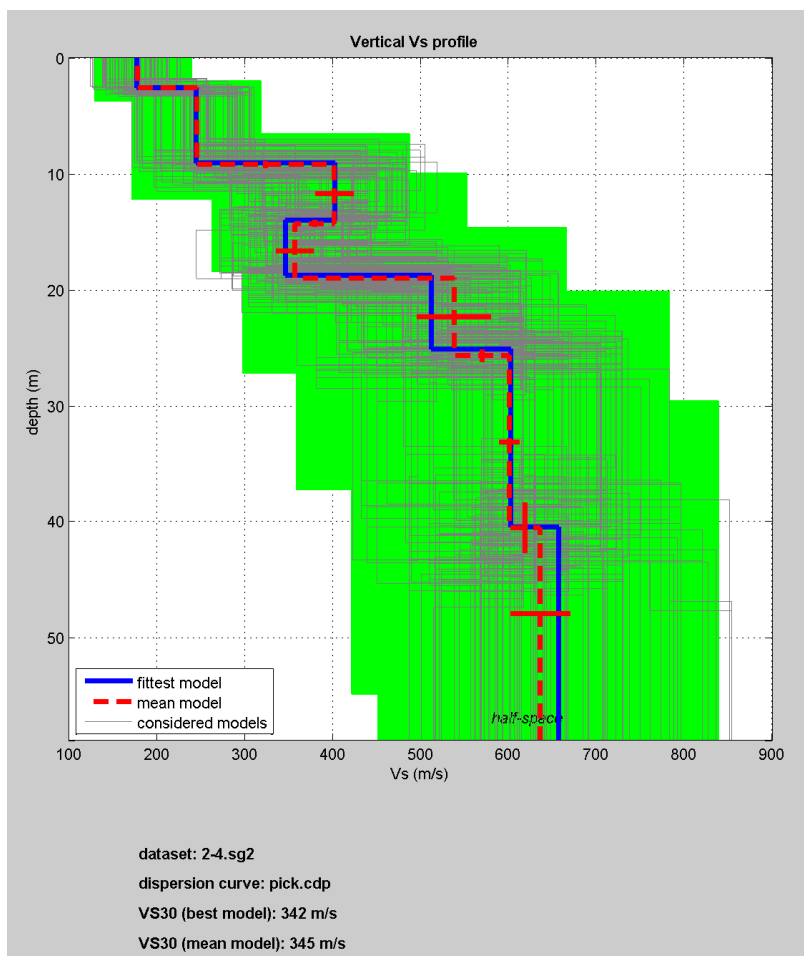
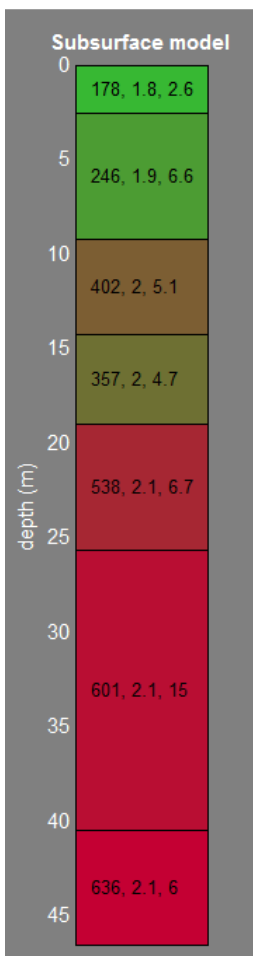
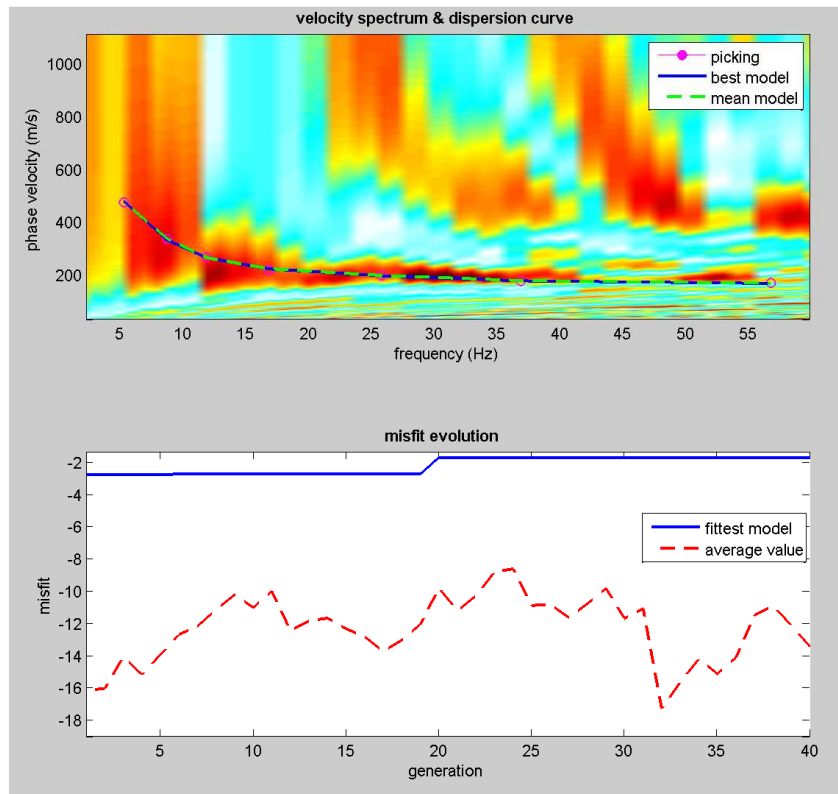


Vs 30 = 423 m/s

SUOLO DI TIPO B

PROVA SISMICA ATTIVA - MASW

Denominazione	Lunghezza Profilo	Data Prova	Distanza Intergeofonica
VV 27 M	22 m	07-02-2017	2 m

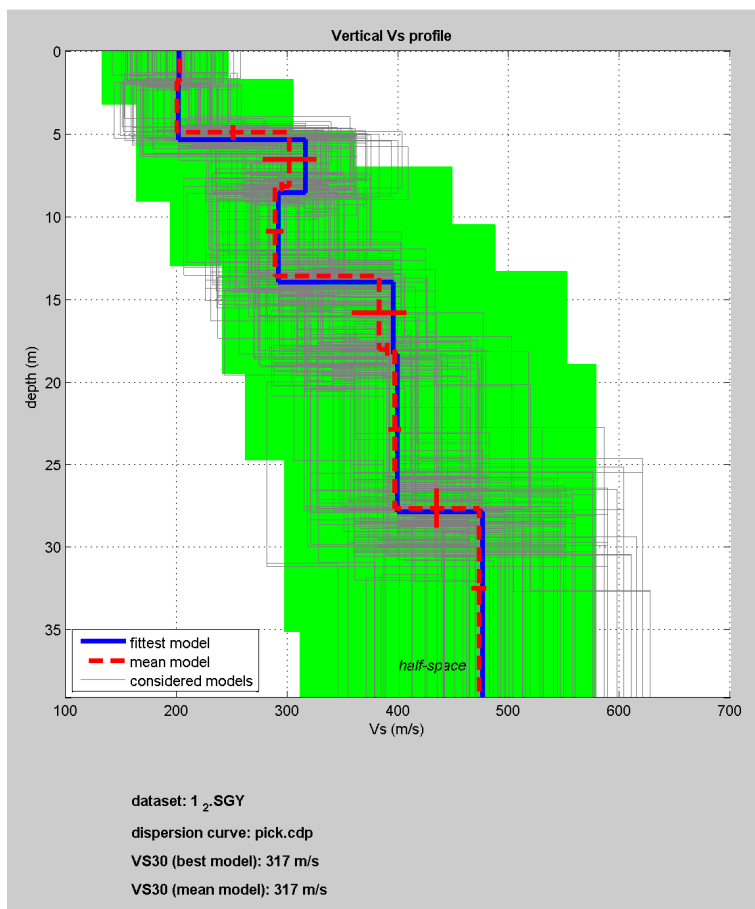
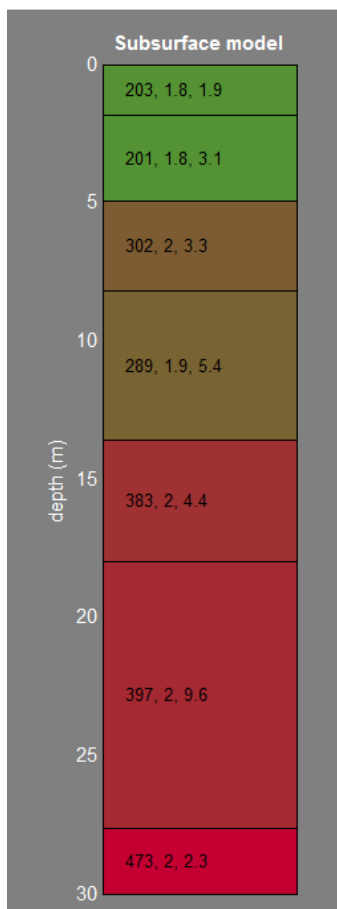
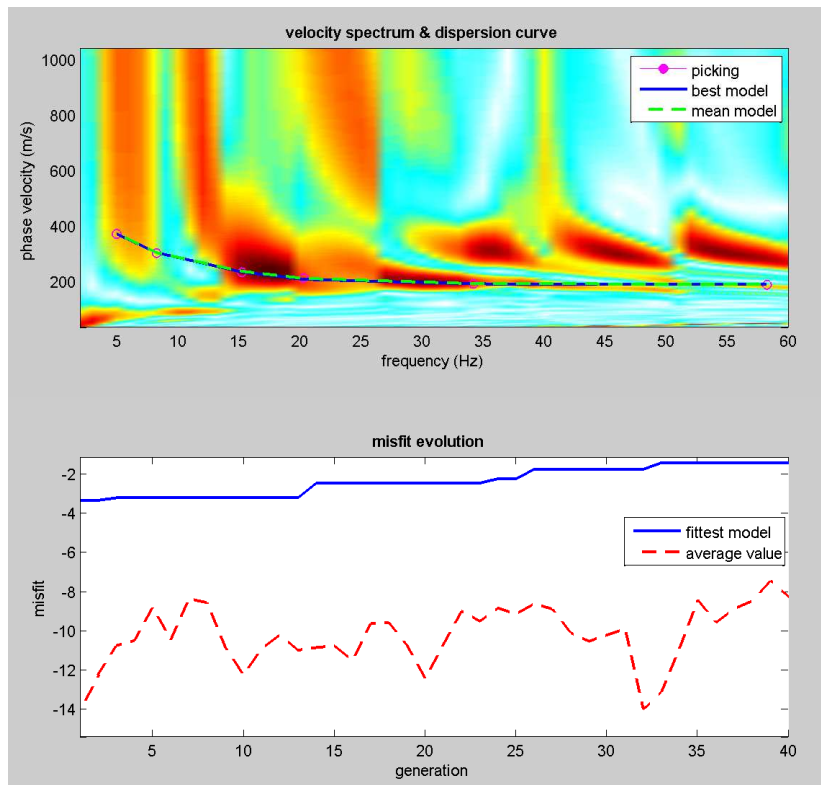


Vs 30 = 345 m/s

SUOLO DI TIPO C

PROVA SISMICA ATTIVA - MASW

Denominazione	Lunghezza Profilo	Data Prova	Distanza Intergeofonica
VV 28 M	23 m	08-02-2017	1 m

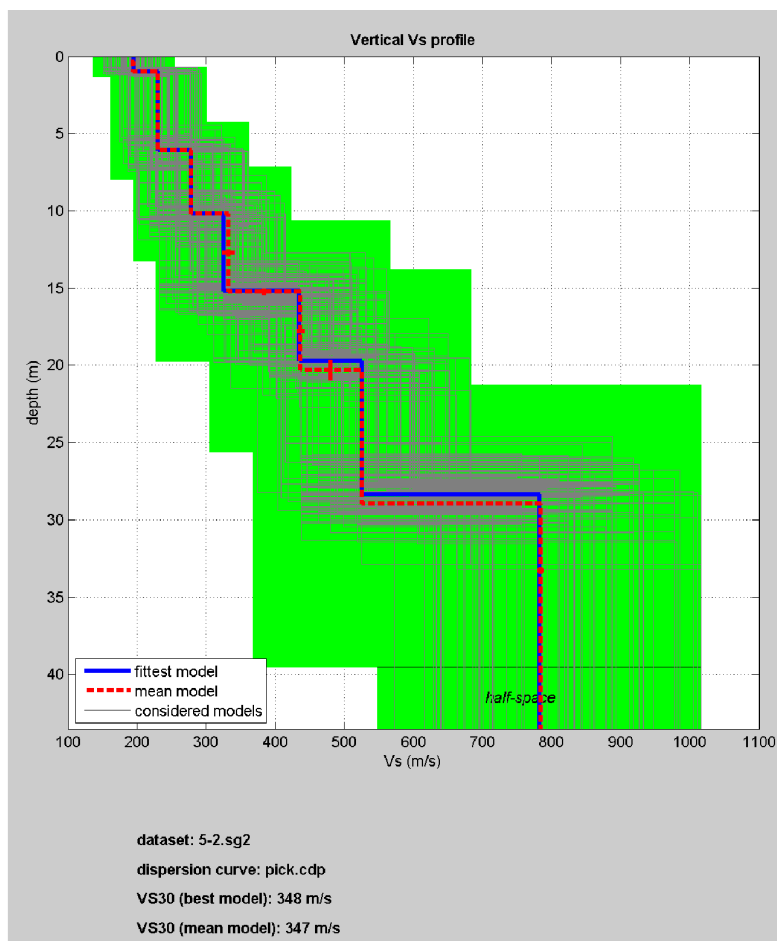
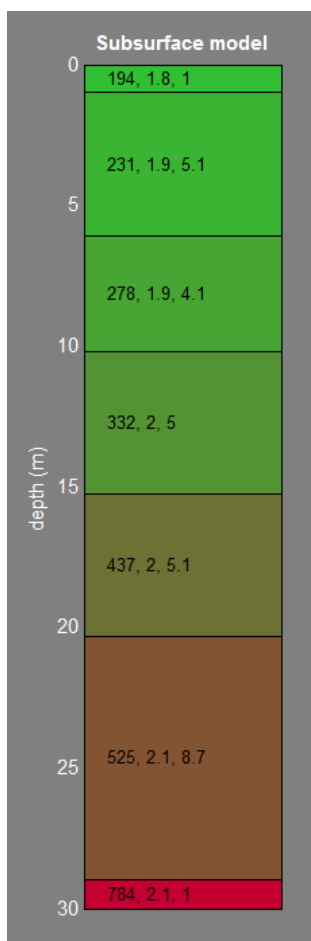
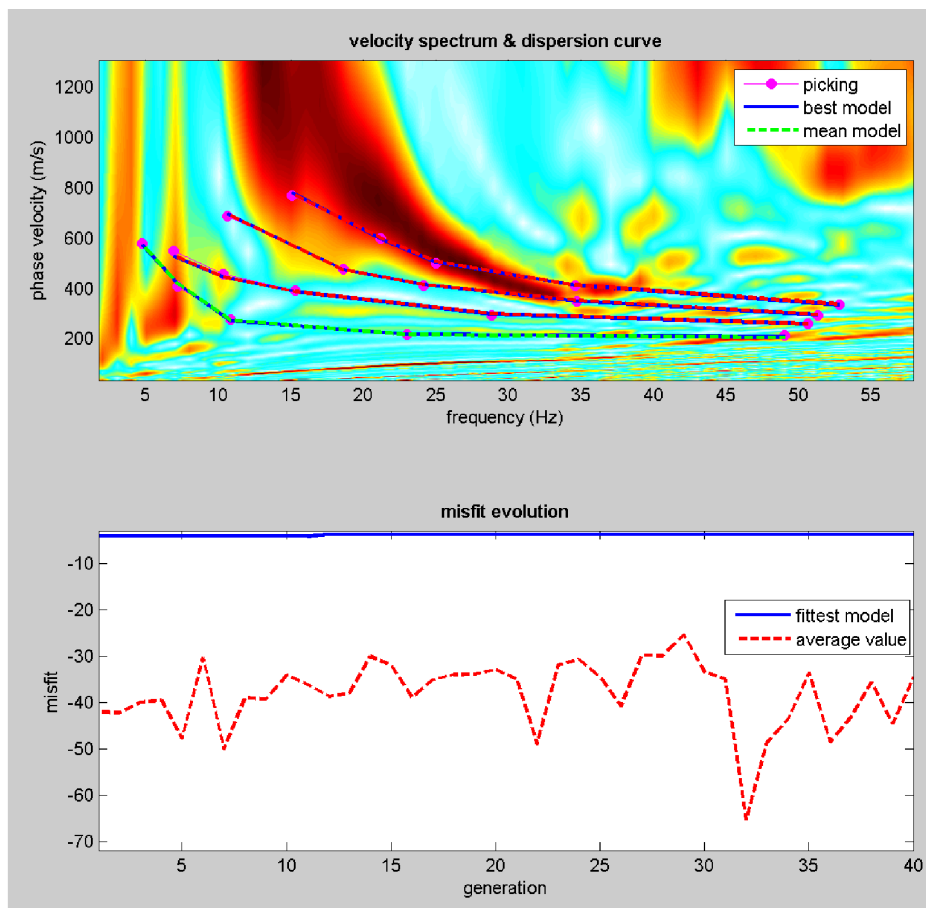


Vs 30 = 317 m/s

SUOLO DI TIPO C

PROVA SISMICA ATTIVA - MASW

Denominazione	Lunghezza Profilo	Data Prova	Distanza Intergeofonica
VV 29 M	55 m	07-02-2017	5 m

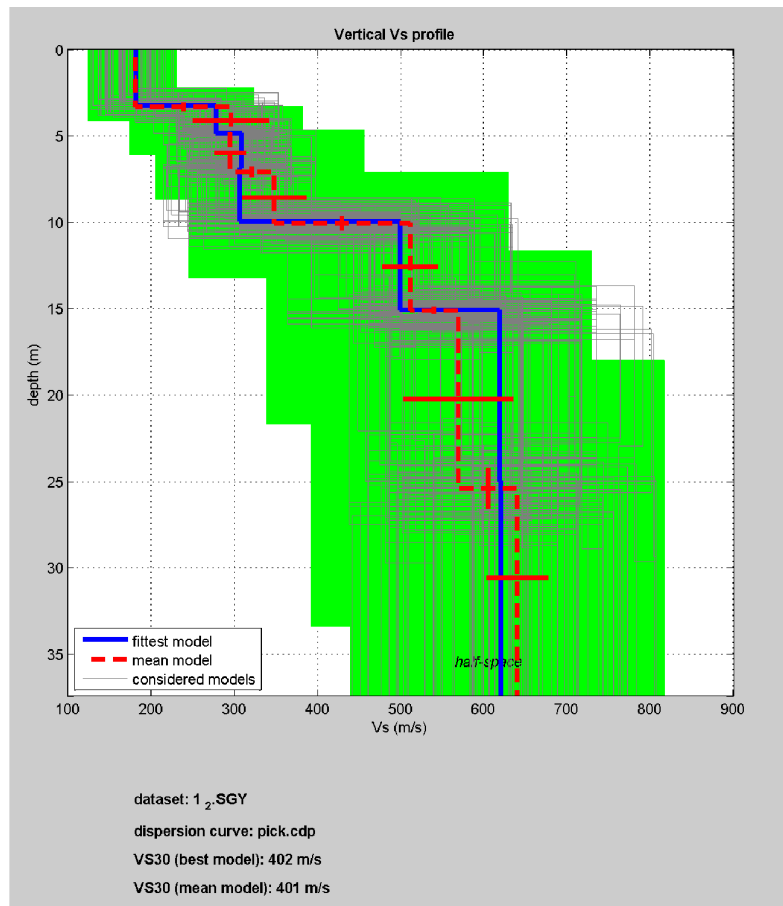
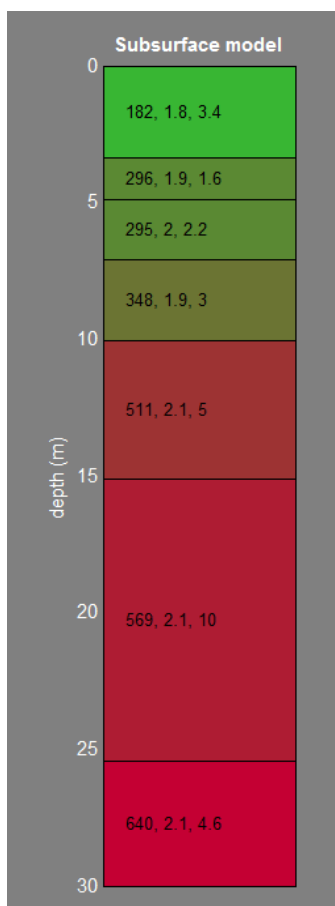
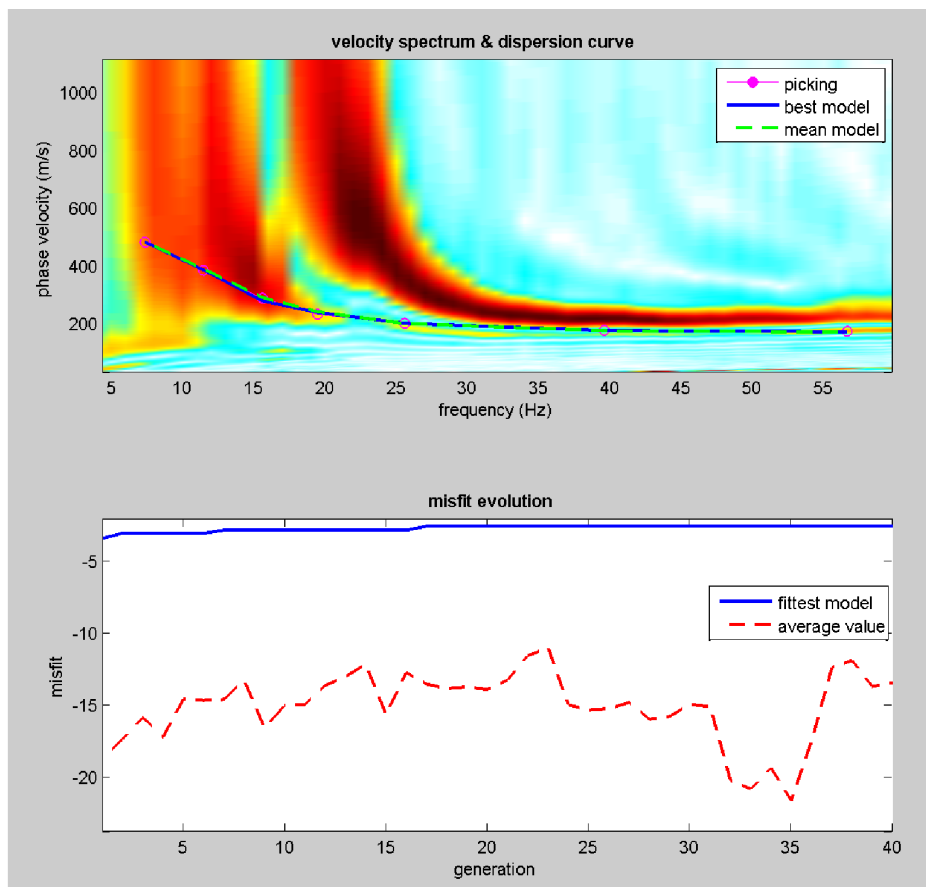


Vs 30 = 347 m/s

SUOLO DI TIPO C

PROVA SISMICA ATTIVA - MASW

Denominazione	Lunghezza Profilo	Data Prova	Distanza Intergeofonica
VV 30 M	23 m	08-02-2017	1 m

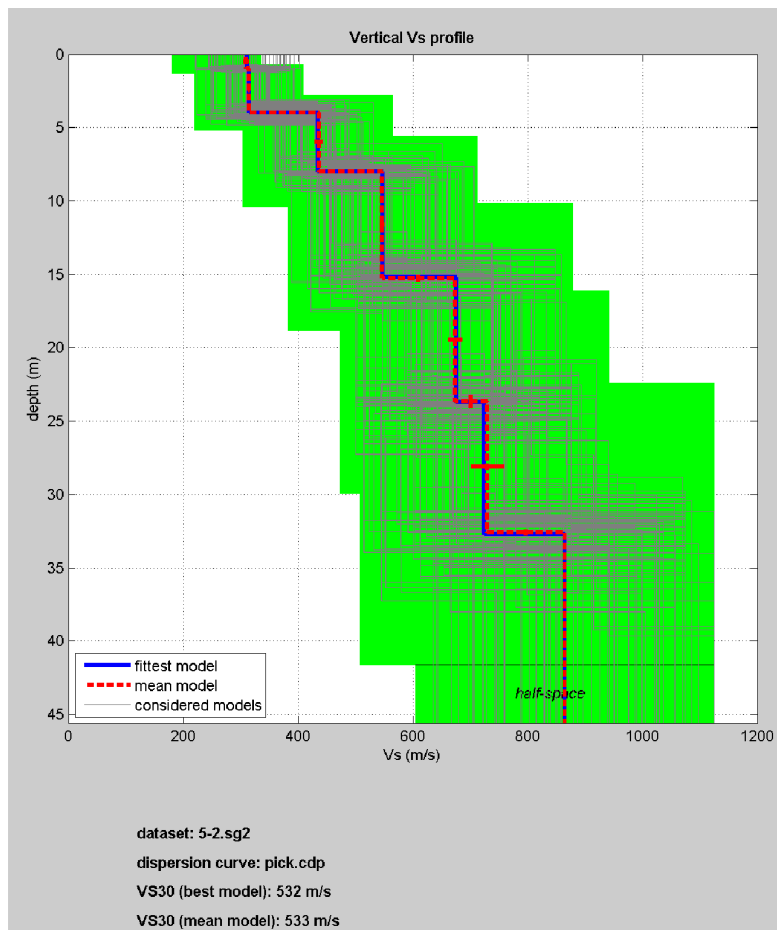
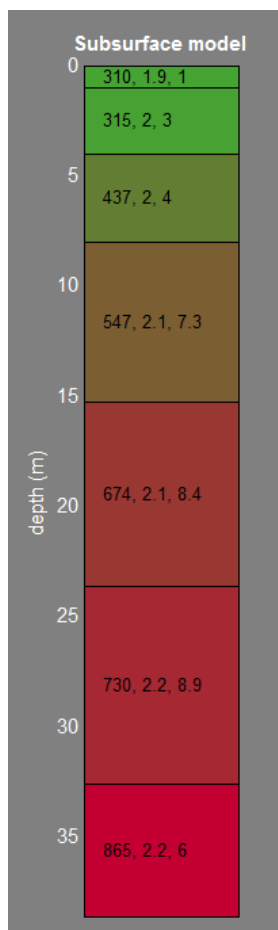
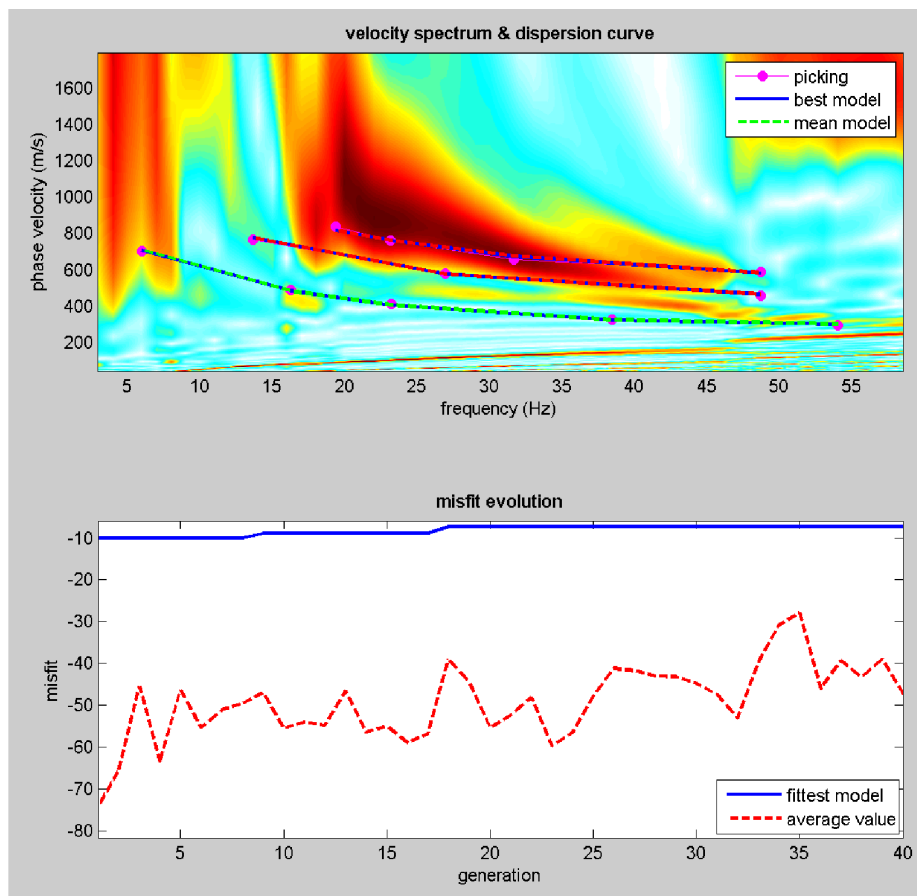


Vs 30 = 401 m/s

SUOLO DI TIPO B

PROVA SISMICA ATTIVA - MASW

Denominazione	Lunghezza Profilo	Data Prova	Distanza Intergeofonica
VV 31 M	55 m	07-02-2017	5 m

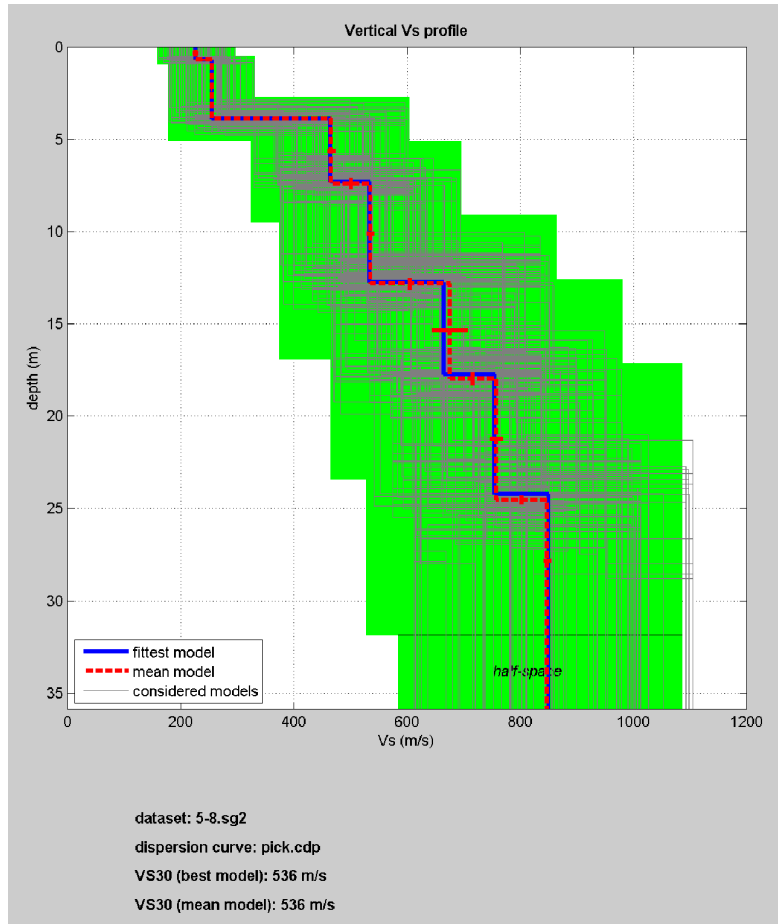
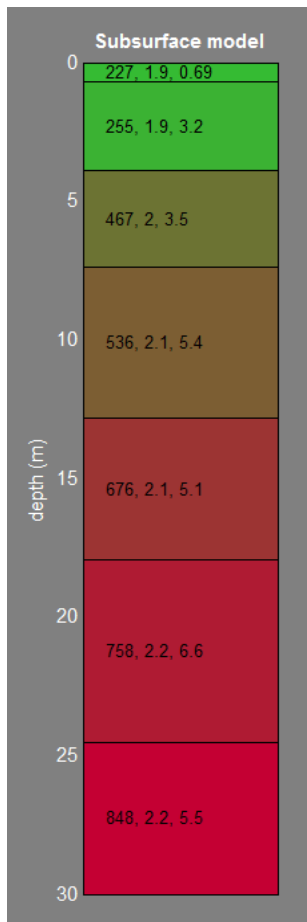
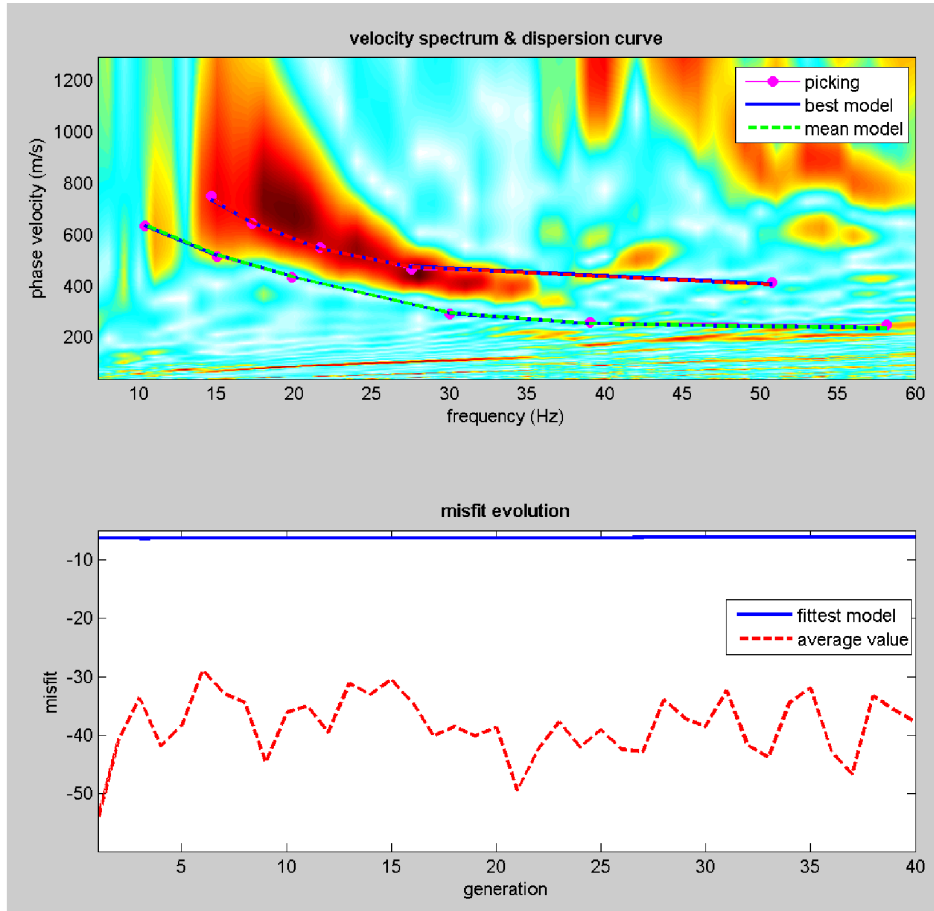


Vs 30 = 533 m/s

SUOLO DI TIPO B

PROVA SISMICA ATTIVA - MASW

Denominazione	Lunghezza Profilo	Data Prova	Distanza Intergeofonica
VV 32 M	55 m	07-02-2017	5 m

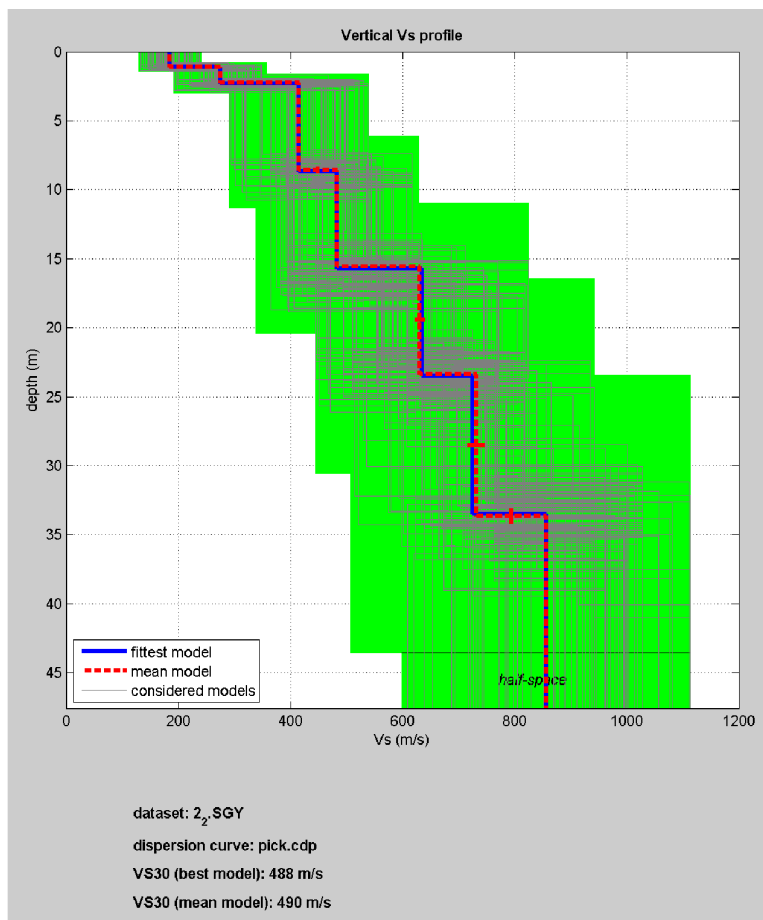
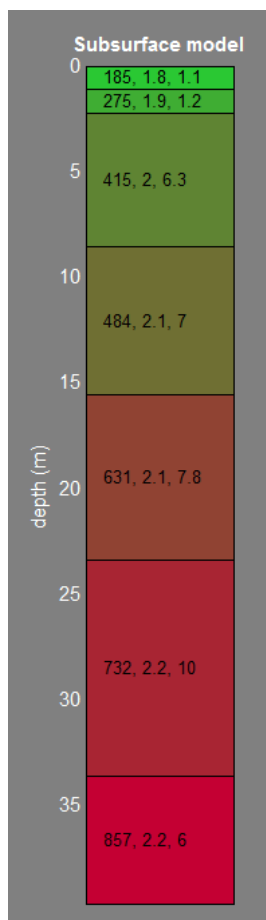
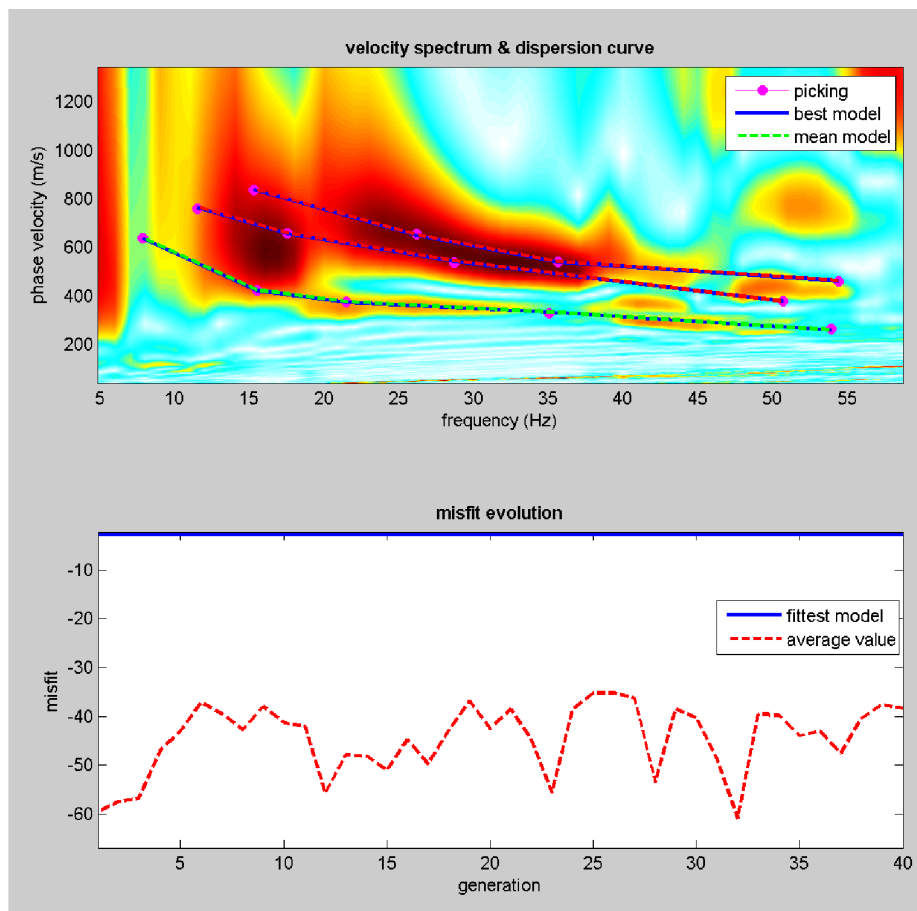


Vs 30 = 536 m/s

SUOLO DI TIPO B

PROVA SISMICA ATTIVA - MASW

Denominazione	Lunghezza Profilo	Data Prova	Distanza Intergeofonica
VV 33 M	46 m	08-02-2017	2 m

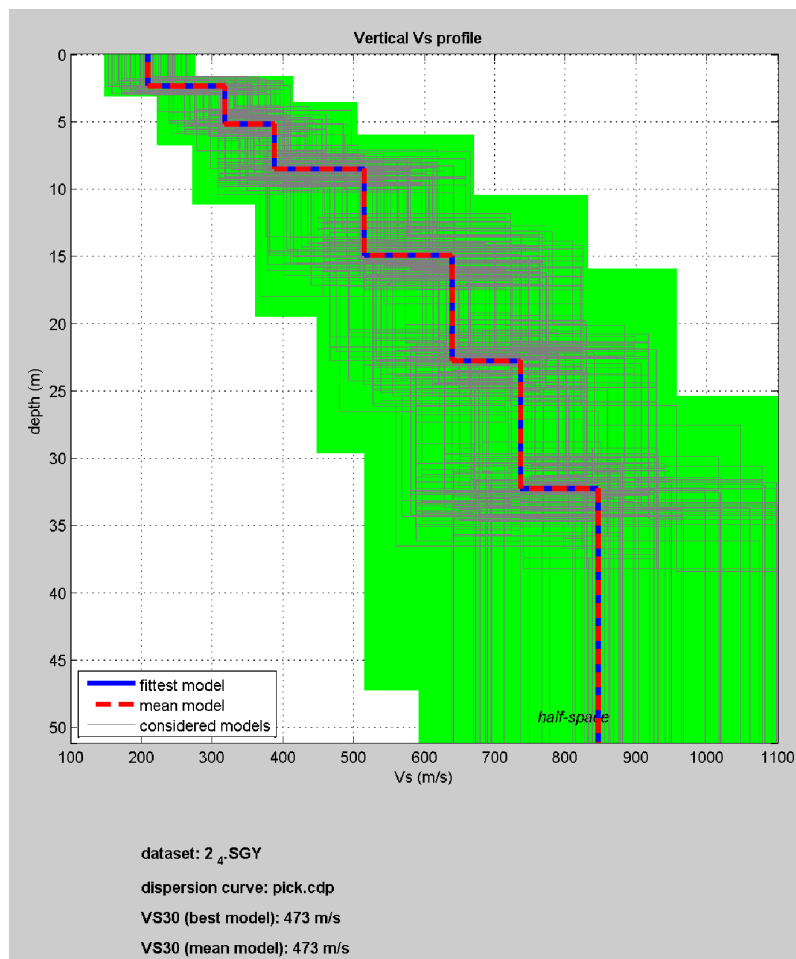
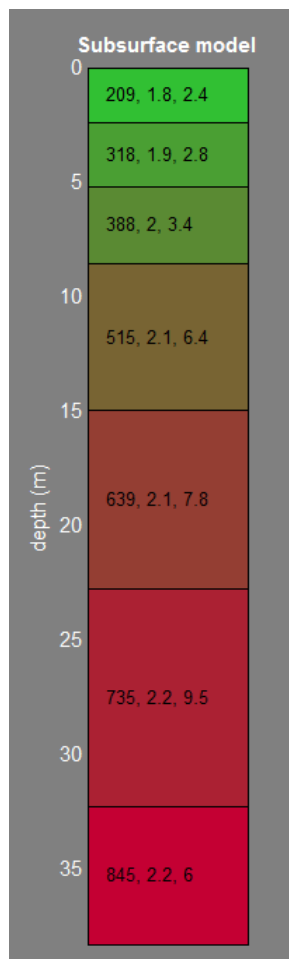
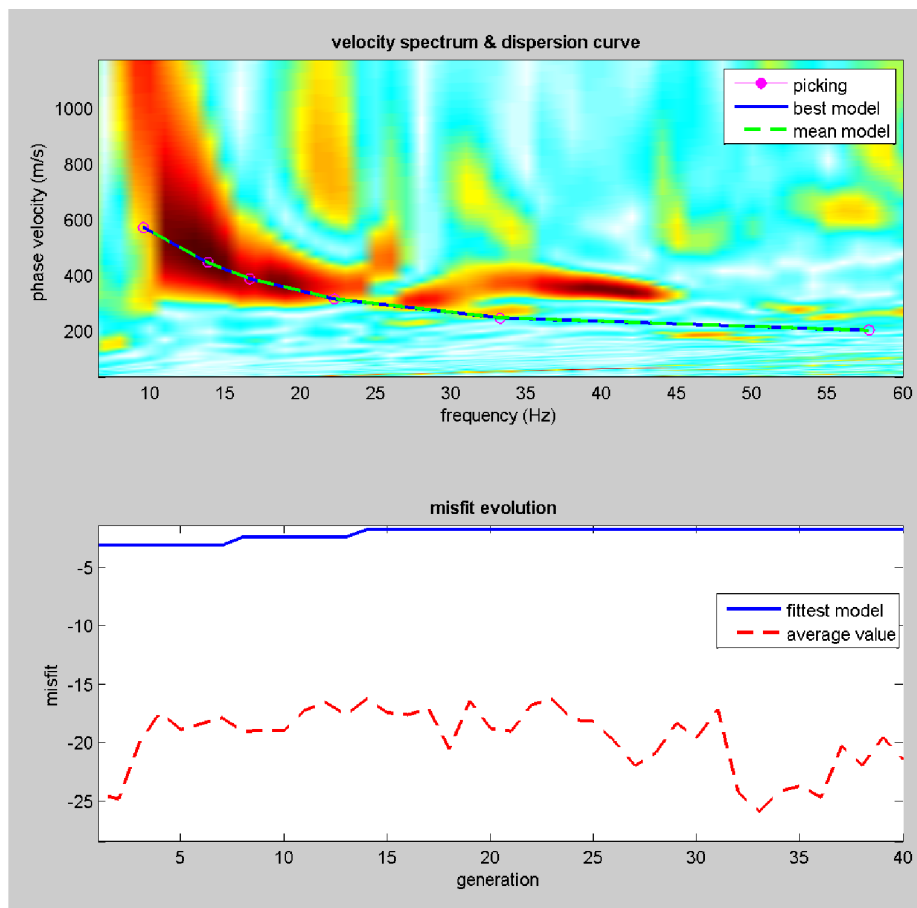


Vs 30 = 490 m/s

SUOLO DI TIPO B

PROVA SISMICA ATTIVA - MASW

Denominazione	Lunghezza Profilo	Data Prova	Distanza Intergeofonica
VV 34 M	46 m	08-02-2017	2 m

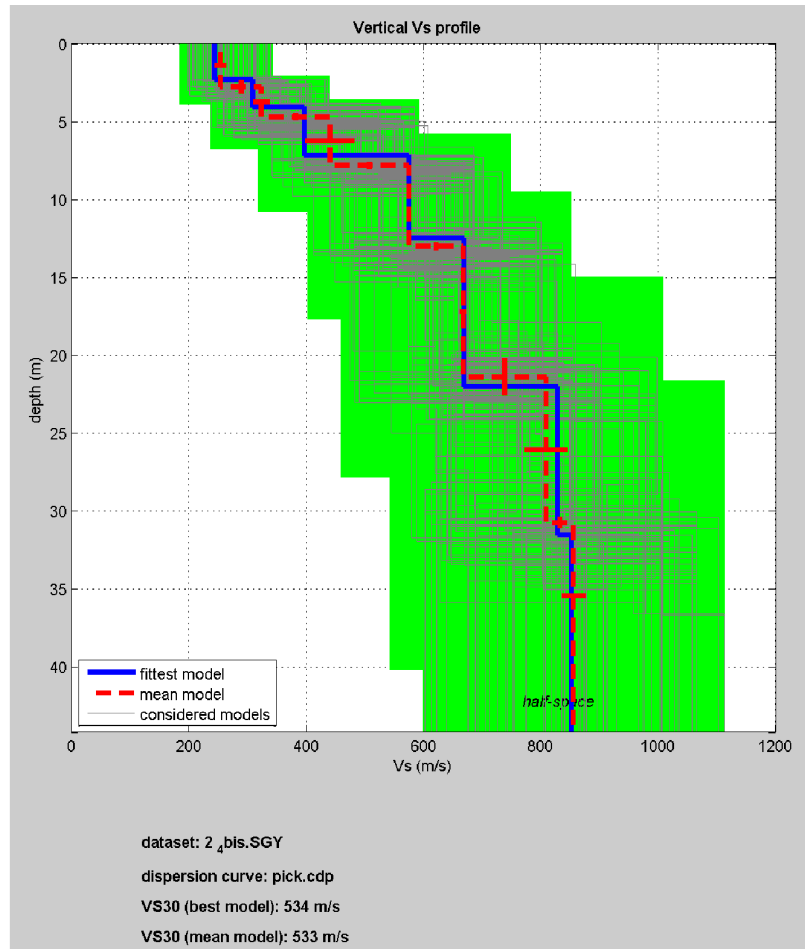
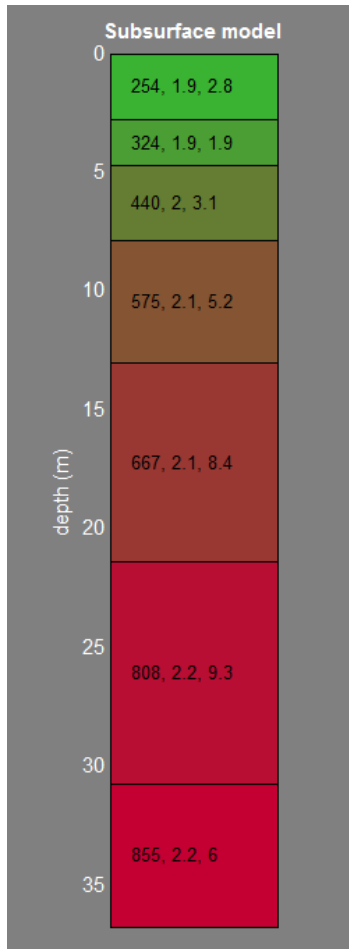
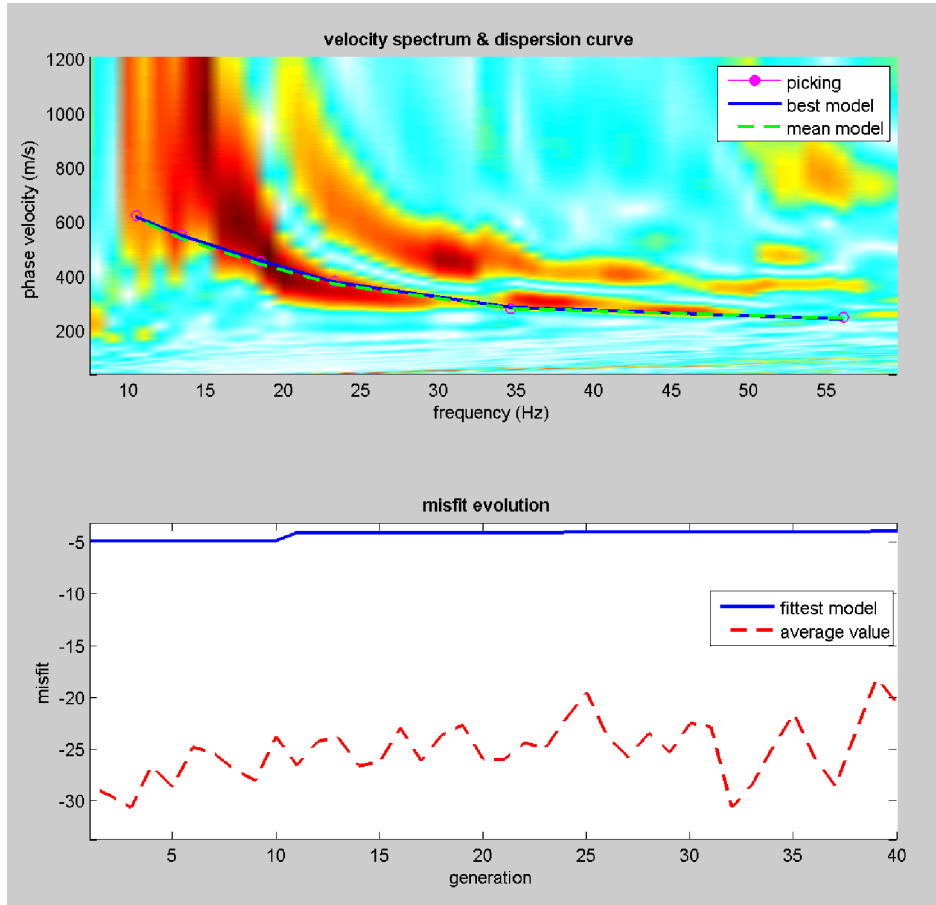


Vs 30 = 473 m/s

SUOLO DI TIPO B

PROVA SISMICA ATTIVA - MASW

Denominazione	Lunghezza Profilo	Data Prova	Distanza Intergeofonica
VV 35 M	46 m	08-02-2017	2 m

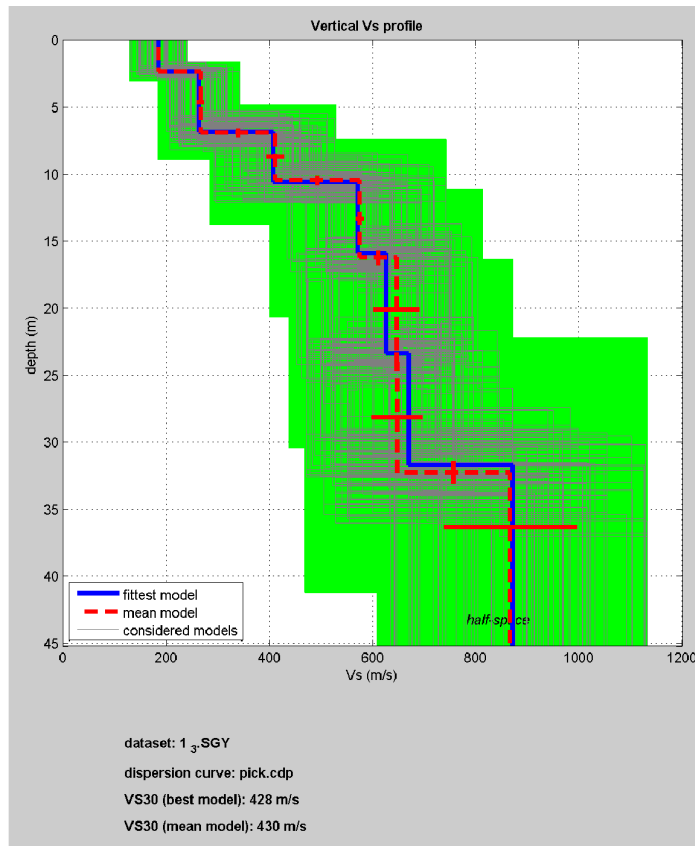
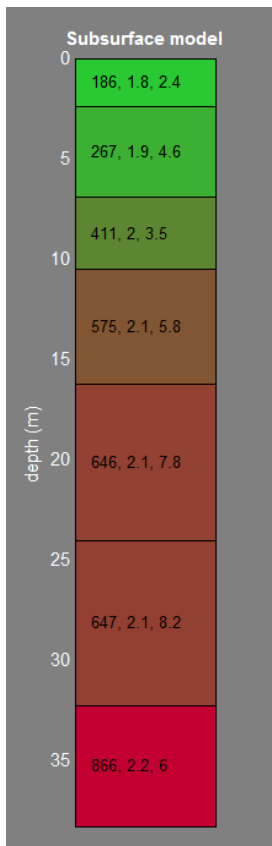
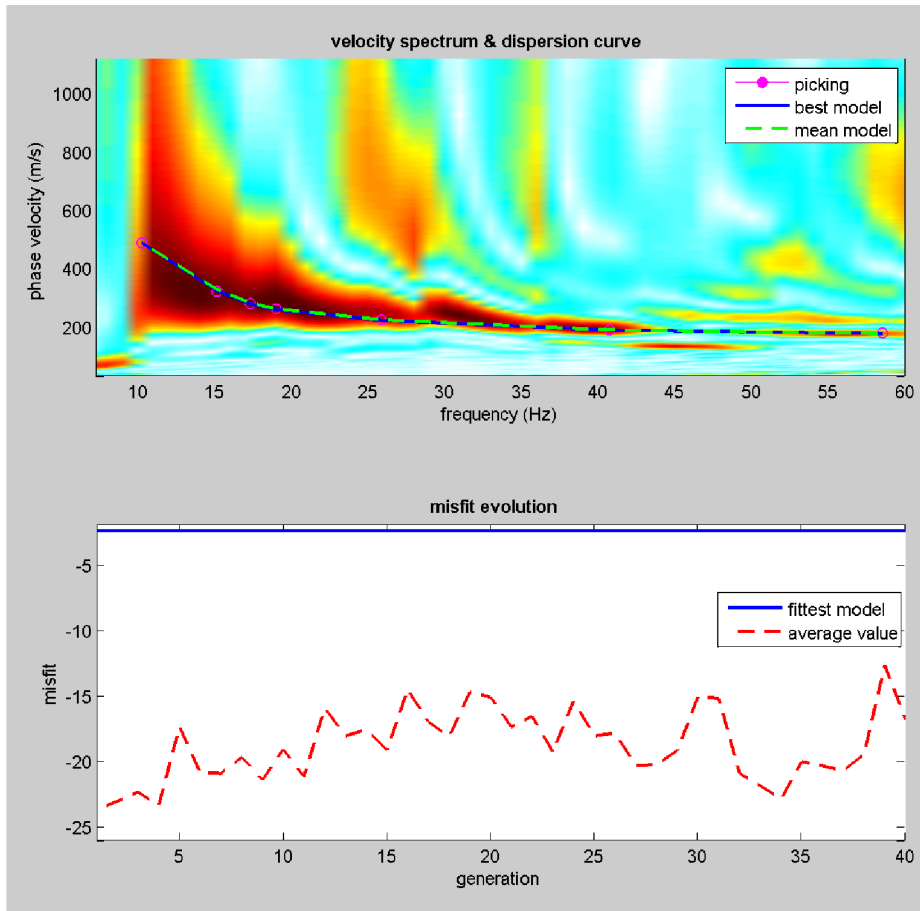


Vs 30 = 533 m/s

SUOLO DI TIPO B

PROVA SISMICA ATTIVA - MASW

Denominazione	Lunghezza Profilo	Data Prova	Distanza Intergeofonica
VV 36 M	23 m	08-02-2017	1 m



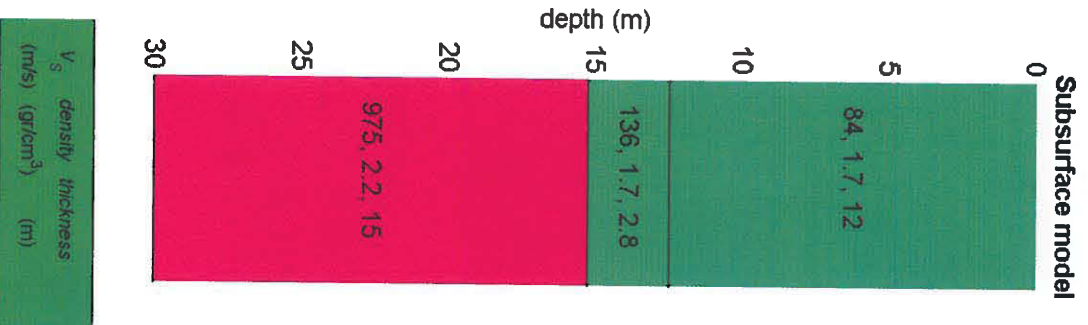
Vs 30 = 430 m/s

SUOLO DI TIPO B

MASW 01

Prova	Lunghhezza (m)	Geofoni 4,5 Hz	Energizzazione	Data esecuzione
MASW 1	46	24	Fucile sismico cal.8	4 maggio 2012

Le informazioni stratigrafiche sono desunte dal sondaggio S3 della pregressa campagna di sondaggi, la perforazione ha attraversato terreni sciolti fino a 19 metri, di cui sabbia tra p.c. e 16 metri e ghiaia fino ai 19 metri, ha intercettato, infine, il substrato litoido arenaceo penetrandolo per tre metri.



Il modello sismostratigrafico ottenuto, dall'elaborazione congiunta tra onde di fase e onde di gruppo, mostra un primo strato con Vs di 84 m/s fino a 12 metri di profondità, un secondo con Vs di 136 m/s ed un terzo strato a velocità pari a 975 m/s che inizia dai 15 metri di profondità.

Sulla base del profilo verticale di velocità delle onde S e dei valori di Vs dei vari strati, la categoria di suolo del sito risulta "E" come chiaramente scritto nella "Descrizione geotecnica" della tabella 3.2. Il delle NTC2008.

Il valore di Vs30 è stato anche calcolato nell'intervallo di profondità compreso tra 1 e 5 metri, nell'ipotesi che il piano d'imposta della fondazione si trovi a diverse quote sotto il piano campagna.

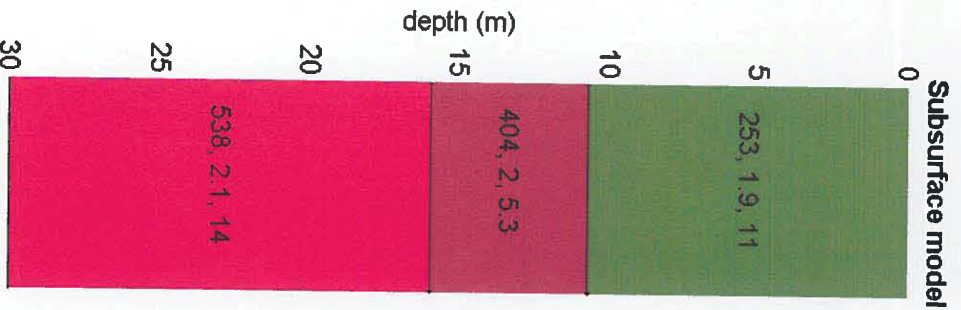
Prof. (m)	Vs30 (m/s)	Categoria
1	173	E
2	184	E
3	198	E
4	213	E
5	231	E

Da questi valori si osserva che alla quota di 5 metri sotto il piano campagna la categoria di suolo rimane "E"

MASW 02

Prova	Lunghezza (m)	Geofoni 4,5 Hz	Energizzazione	Data esecuzione
MASW 2	46	24	Fucile sismico cal. 8	2 maggio 2012

Le informazioni stratigrafiche sono desunte dal sondaggio S4 della pregressa campagna di sondaggi, la perforazione ha attraversato terreni sciolti di cui sabbia e ghiaia con argilla tra p.c. e 12 metri, argille consistenti fino a 17 metri e infine ghiaie.



V_s density thickness (m/s) (g/cm ³) (m)

Il modello sismostratigrafico ottenuto, dall'elaborazione congiunta tra onde di fase e onde di gruppo, mostra un primo strato con V_s di 235 m/s fino a 11 metri di profondità, un secondo con V_s di 404 m/s fino a 16 metri ed un terzo strato con velocità pari a 538 m/s che rimane invariata fino ai 30 metri.
 Sulla base del profilo verticale della velocità delle onde S è stato calcolato il valore del parametro V_{s30}

$$V_{s30} = 30/S = 1, N \text{ h/V}$$

Il valore di V_{s30} calcolato alla quota del p.c. è pari a 369 m/s e in base anche al profilo di velocità si può attribuire a questo sito la categoria di suolo "B".

Il valore di V_{s30} è stato anche calcolato nell'intervallo di profondità compreso tra 1 e 5 metri, nell'ipotesi che il piano d'imposta della fondazione si trovi a diverse quote sotto il piano campagna.

Prof. (m)	V_{s30} (m/s)	Categoria
1	378	B
2	388	B
3	399	B
4	411	B
5	423	B

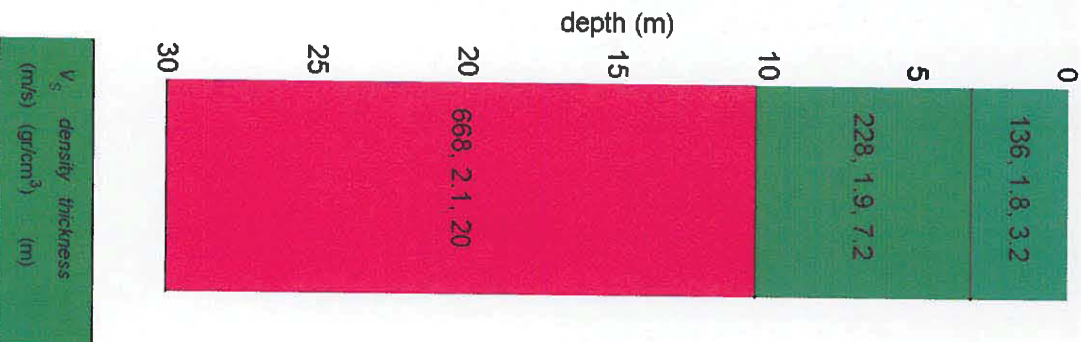
Da questi valori si osserva che la V_{s30} resta compresa tra 360 e 800 m/s, quindi, la categoria di suolo rimane "B".

MASW 03

Prova	Lunghezza (m)	Geofoni 4,5 Hz	Energizzazione	Data esecuzione
MASW 3	46	24	Fucile sismico cal. 8	4 maggio 2012

Le informazioni stratigrafiche sono desunte dal sondaggio SE6bis dell'attuale campagna di sondaggi, la perforazione ha attraversato terreni sciolti di cui argille e limi tra p.c. e 11 metri, e ghiaie con sabbie fino ai 25 metri di profondità

Subsurface model



Il modello sismostratigrafico ottenuto, dall'elaborazione congiunta tra onde di fase e onde di gruppo, mostra un primo strato con Vs di 136 m/s fino a 3 metri di profondità, un secondo con Vs di 228 m/s fino a 11 metri ed un terzo strato con velocità pari a 668 m/s che rimane invariata fino ai 30 metri.

Sulla base del profilo verticale della velocità delle onde S è stato calcolato il valore del parametro V_{s30}

$$V_{s30}=30/SI=1, N h/VI$$

Il valore di Vs30 calcolato alla quota del p.c. è pari a 355m/s e in base anche al profilo di velocità si può attribuire a questo sito la categoria di suolo "C".

Il valore di Vs30 è stato anche calcolato nell'intervallo di profondità compreso tra 1 e 5 metri, nell'ipotesi che il piano d'imposta della fondazione si trovi a diverse quote sotto il piano campagna.

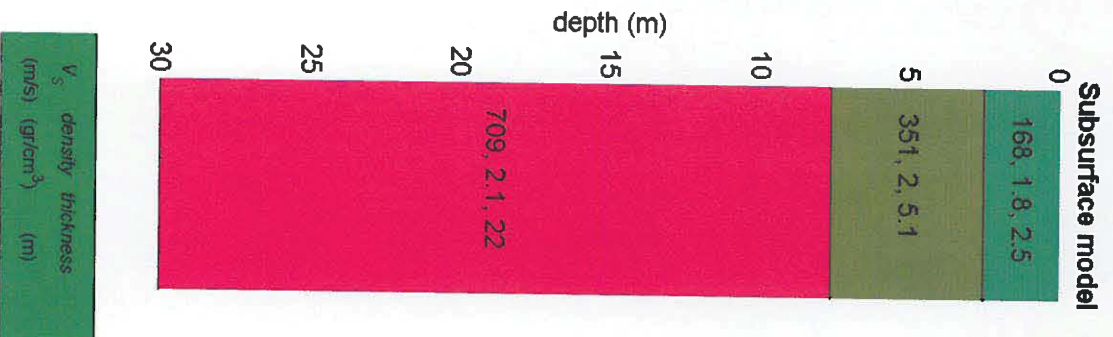
Prof. (m)	Vs30 (m/s)	Categoria
1	382	B
2	412	B
3	449	B
4	473	B
5	496	B

Da questi valori si osserva che la Vs30 passa all'intervallo 360 e 800 m/s, quindi, anche la categoria cambia da "C" a "B".

MASW 04

Prova	Lunghhezza (m)	Geofoni 4,5 Hz	Energizzazione	Data esecuzione
MASW 4	46	24	Fucile sismico cal.8	4 maggio 2012

Le informazioni stratigrafiche sono desunte dal sondaggio SE9p dell'attuale campagna di sondaggi, la perforazione ha attraversato terreni sciolti di cui sabbia, ghiaia e limo tra p.c. e 6 metri, ghiaia e sabbia fino ai 20 metri di profondità



Il modello sismostratigrafico ottenuto, dall'elaborazione congiunta tra onde di fase e onde di gruppo, mostra un primo strato con Vs di 168 m/s fino a 2,5 metri di profondità, un secondo con Vs di 351 m/s fino a 8 metri ed un terzo strato con velocità pari a 709 m/s che rimane invariata fino ai 30 metri.

Sulla base del profilo verticale della velocità delle onde S è stato calcolato il valore del parametro Vs30

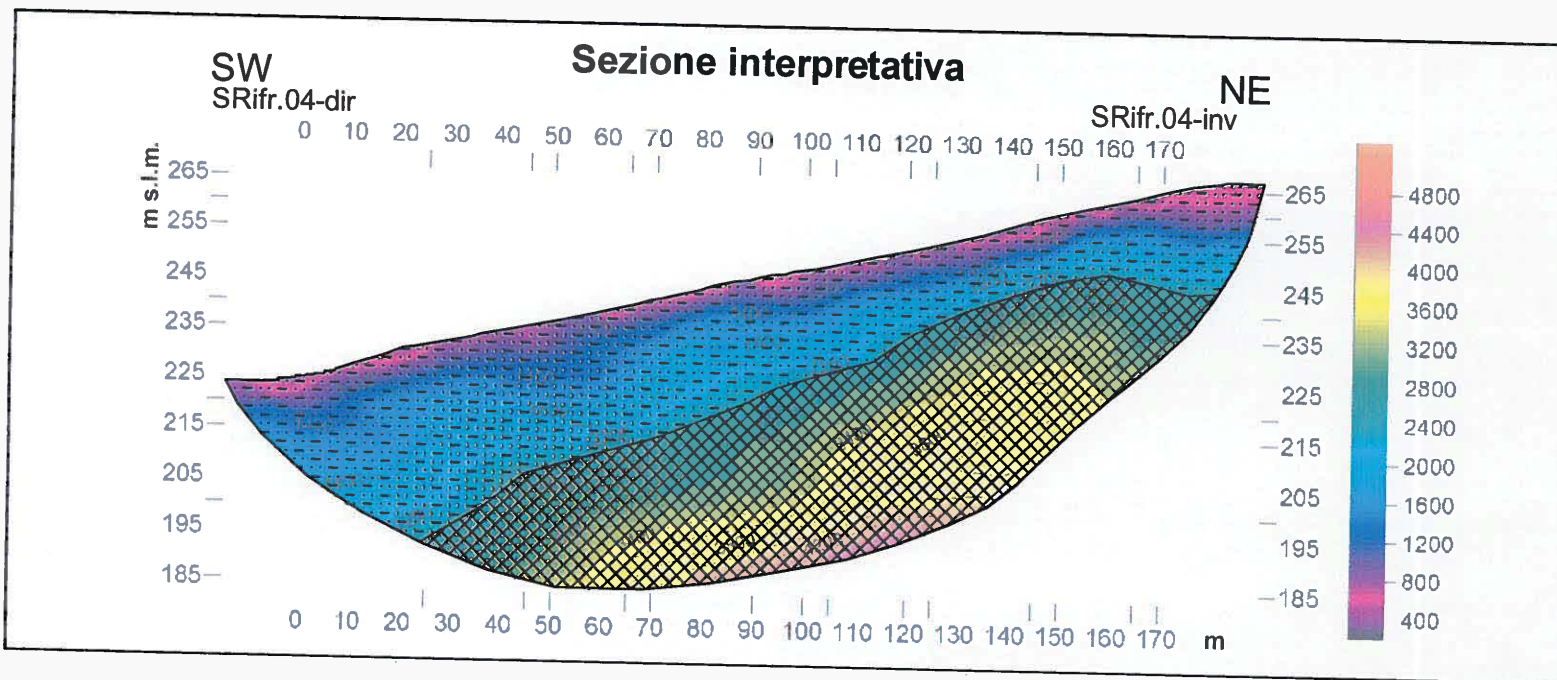
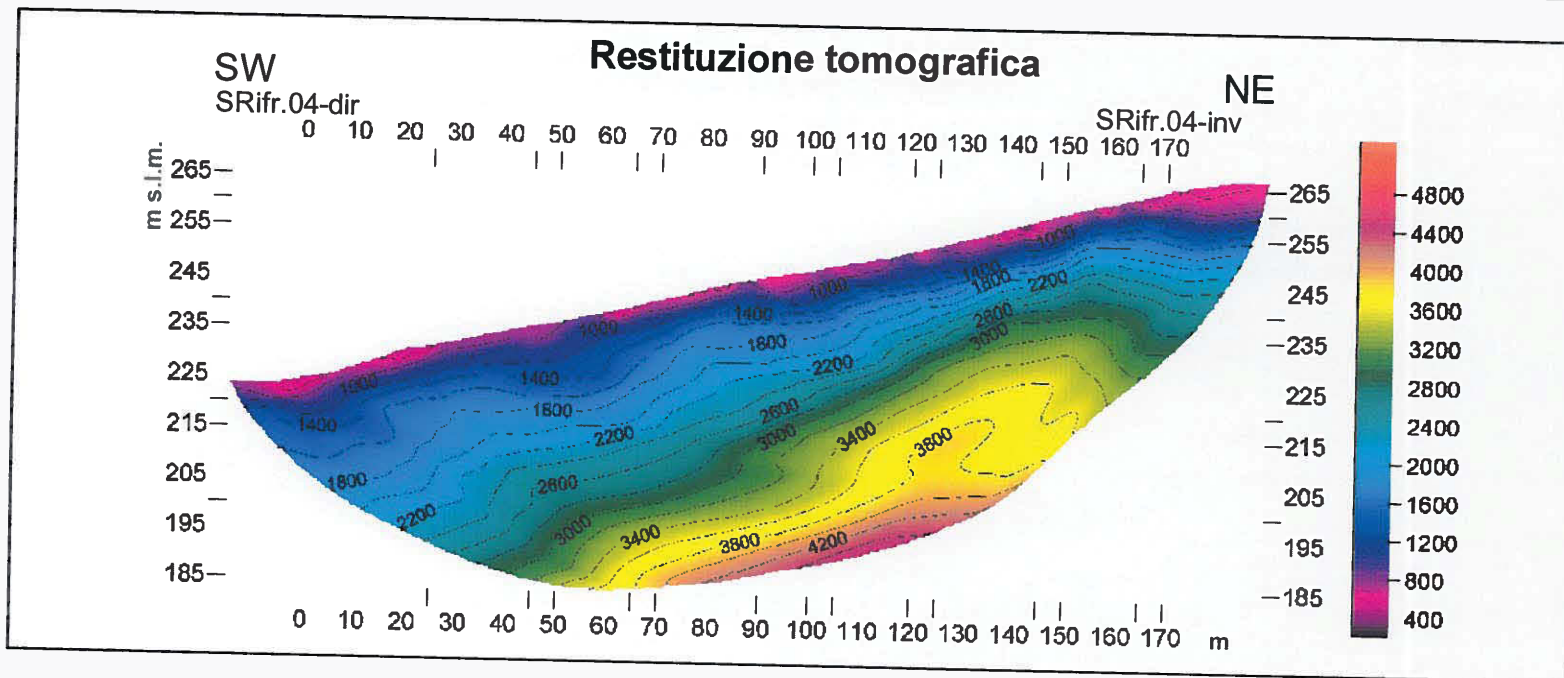
$$Vs30=30/SI=1, N h/Vi$$

Il valore di Vs30 calcolato alla quota del p.c. è pari a 492 m/s e anche in base al profilo di velocità si può attribuire a questo sito la categoria di suolo "B".

Il valore di Vs30 è stato anche calcolato nell'intervallo di profondità compreso tra 1 e 5 metri, nell'ipotesi che il piano d'imposta della fondazione si trovi a diverse quote sotto il piano campagna.

Prof. (m)	Vs30 (m/s)	Categoria
1	531	B
2	578	B
3	613	B
4	632	B
5	651	B

Da questi valori si osserva che la Vs30 resta compresa tra 360 e 800 m/s, quindi, la categoria di suolo rimane "B".



SOCIETA' CONSORTILE SANT'AUGUSTA

S.S.51 di "Alemagna"

Variante di Vittorio Veneto

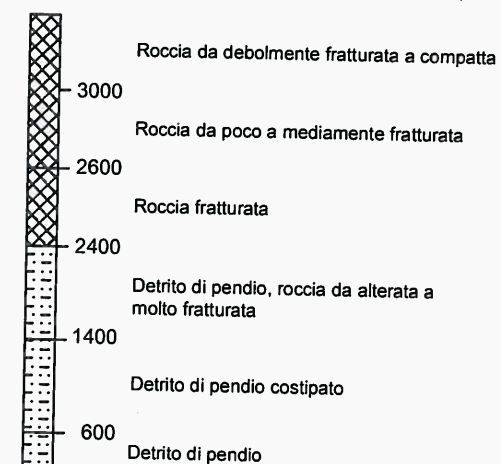
Prospezione sismica a rifrazione

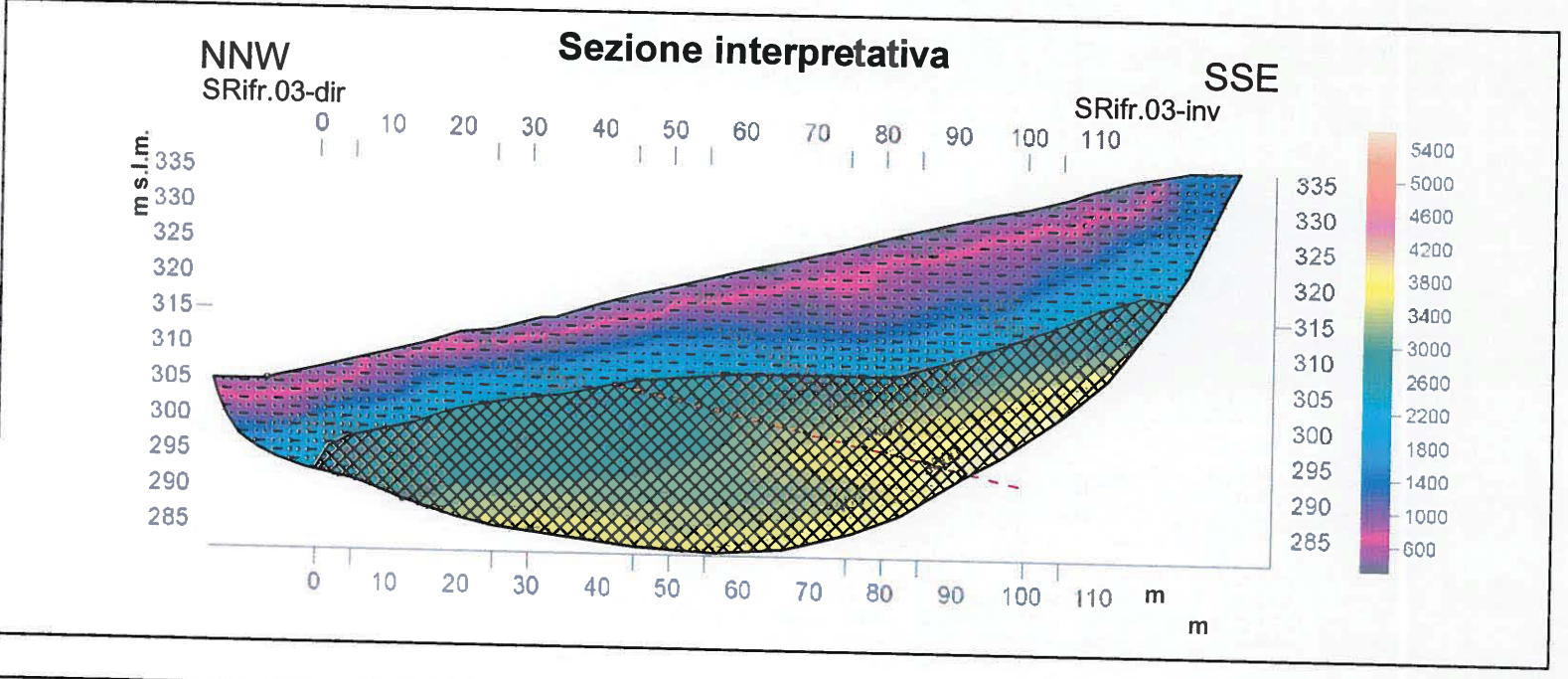
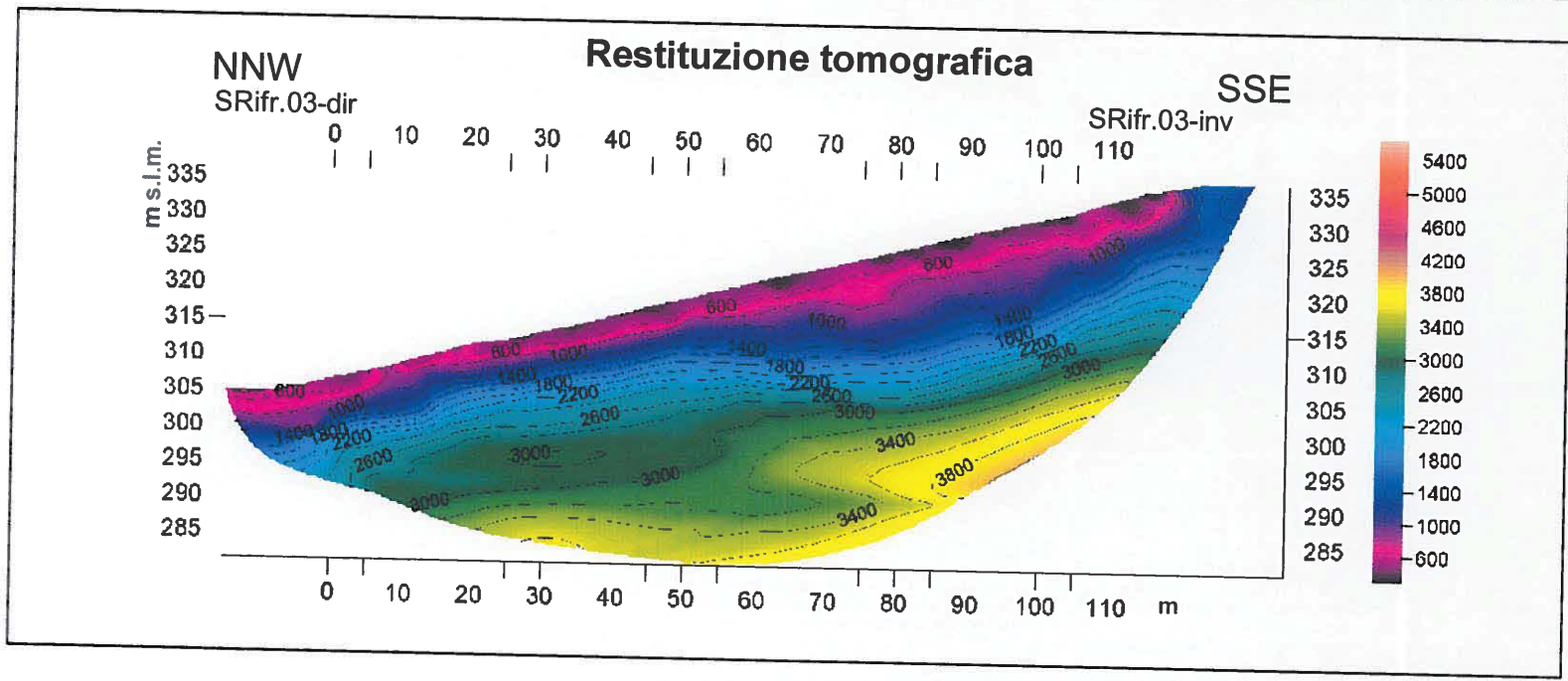
Profilo SRifr.04

Sezione tomografica delle Vp

LEGENDA

Correlazione tra litologia e Velocità onde P (m/s)





SOCIETA' CONSORTILE SANT'AUGUSTA

S.S.51 di "Alemagna"

Variante di Vittorio Veneto

Prospezione sismica a rifrazione

Profilo SRifr.03

Sezione tomografica delle Vp

LEGENDA

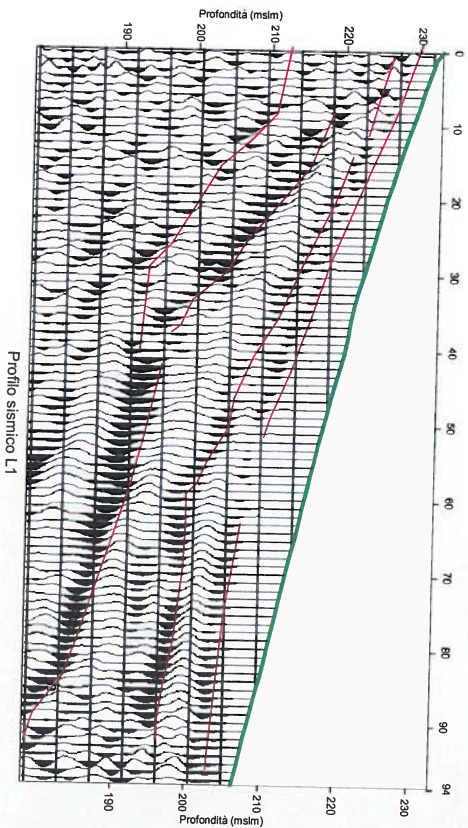
Correlazione tra litologia e Velocità onde P (m/s)

- Rocce da debolmente fratturata a compatta
- Rocce da poco a mediamente fratturate
- Rocce fratturate
- Detrito di pendio, roccia da alterata a molto fratturata
- Detrito di pendio costipato
- Detrito di pendio
- Faglia presunta

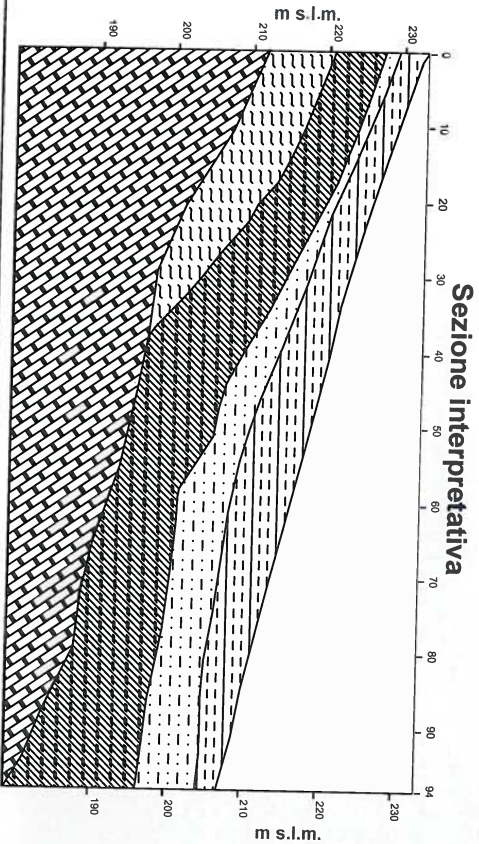
WNW
SRifl.01-dir

Restituzione sismogramma

ESE
SRifl.01-inv



Profilo sismico L1



Sezione interpretativa

SOCIETA' CONSORTILE SANTAUGUSTA

S.S.51 di "Alemagna"

Variante di Vittorio Veneto

Prospezione sismica a riflessione

Profilo Rifl.01

LEGENDA

 Interpolazione punti di riflessione

Correlazione tra litologia e orizzonti riflessi



Prima unità - Vp 400 m/s - Calce denticata

Seconda unità - Vp 1000 m/s Detrito

Terza unità - Vp 1800 m/s - Detrito

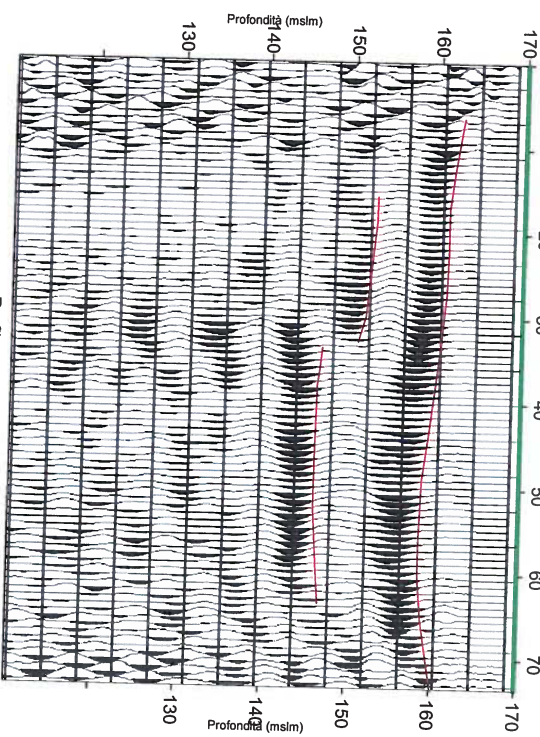
Quarta unità - Vp 2000m/s - Detrito più addensato - bed-rock alterato

Quinta unità - Vp indeterminabile
Probabile Bed-rock

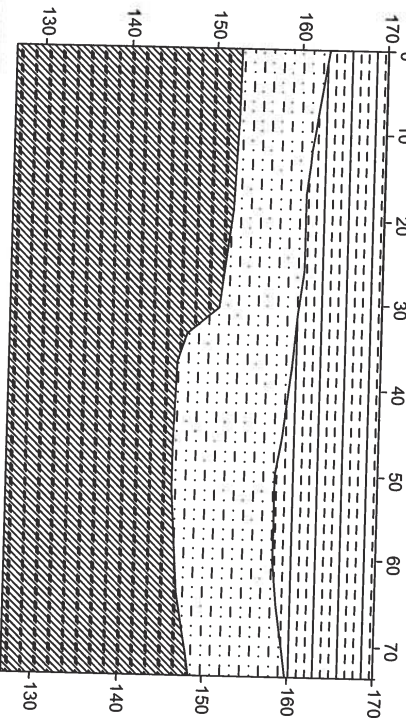
SRfln.02-dir NW

Restituzione sismogramma

SE SRfln.02-inv



Sezione interpretativa



SOCIETA' CONSORTILE SANT'AUGUSTA

S.S.51 di "Alemagna"

Variante di Vittorio Veneto




Prospezione sismica a riflessione

Profilo SRfln.02

LEGENDA

 Interpolazione punti di riflessione

Correlazione tra litologia e orizzonti riflessi

-  Prima unità - Vp 500 m/s - Terreni incoerenti
-  Seconda unità - Vp 1200 m/s Terreni incoerenti
-  Terza unità - Vp indeterm. - Terreni incoerenti



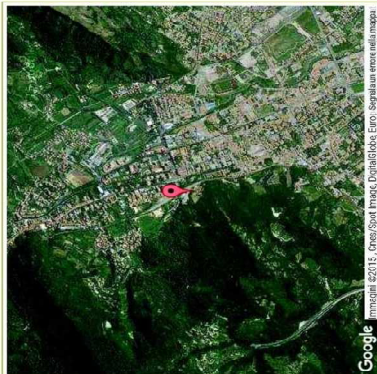
Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

4	13	20	7.0	ARGILLA E GHIAIA
5	20	21	1.0	ROCCIA
6	21	119	98.0	ARGILLA
7	119	123	4.0	ROCCIA
8	123	135	12.0	GHIAIA

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 177512
 Regione: VENETO
 Provincia: TREVISO
 Comune: VITTORIO VENETO
 Tipologia: PERFORAZIONE
 Uso: DOMESTICO
 Profondità (m): 135.00
 Quota pc. dim (m): 130
 Anno realizzazione: 2004
 Numero diametri: 1
 Profondità massima (m): 135
 Portata massima (l/s): 8
 Numero falde: 3
 Numero filtri: 1
 Numero piezometrie: 1
 Stratigrafia: S1
 Certificazione(*): ND
 Numero strat.: 8
 Longitudine EBS0 (GD): 2.254723
 Latitudine EBS0 (GD): 45.939445
 Longitudine WGS84 (GD): 2.254746
 Latitudine WGS84 (GD): 45.948357



Ubicazione indicativa dell'area d'indagine

(* Giudica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	135	135	160

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	1	11	10
2	13	20	7
3	123	135	12

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	129	135	6	114

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
NOV / 2004	15	22	7	3

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	1	1.0		TERRA
2	1	11	10.0		MISTO GHIAIA ARGILLA
3	11	13	2.0		ARGILLA

allegato H

indagine VV01



Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

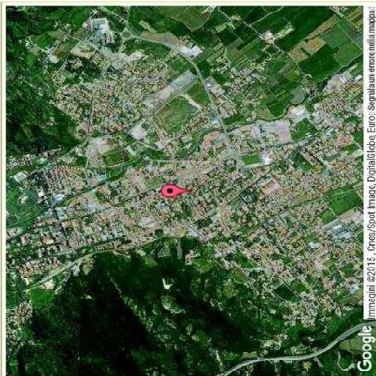
Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 155926
 Regione: VENETO
 Provincia: TREVISO
 Comune: VITTORIO VENETO
 Tipologia: PERFORAZIONE
 Uso: DOMESTICO
 Profondità (m): 95.00
 Quota p.c. dim (m): 128
 Anno realizzazione: 2004
 Numero diametri: 2
 Profondità (m): 95
 Portata massima (l/s): 4
 Portata esercizio (l/s): 1
 Numero falde: 5
 Numero filtri: 1
 Numero piezometrie: 1
 Stratigrafia: S1
 Certificazione(*): ND
 Numero strat.: 0
 Longitudine EBS0 (G4): 23.303056
 Latitudine EBS0 (G4): 45.392502
 Longitudine EBS4 (G4): 23.302079
 Latitudine EBS4 (G4): 45.391911

(* Giudica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	95	95	154

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	1	6	5
2	8	50	42
3	58	59	1
4	67	68	1
5	85	95	10

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	39	95	6	114

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
LUG / 2004	36	40	4	1

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	1	1.0		ARGILLA

2	1	6	5.0	GHIAIA
3	6	8	2.0	ARGILLA
4	8	50	42.0	GHIAIA / ISTO ARGILLA
5	50	58	8.0	ARGILLA
6	58	59	1.0	GHIAIA
7	59	67	8.0	ARGILLA
8	67	68	1.0	GHIAIA
9	68	84	15.0	ARGILLA
10	84	55	11.0	GHIAIA

ISPRa - Copyright 2010

allegato H

indagine VV02



Contatti | Mappa | Ricerca



Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine

Codice: 197511
Regione: VENETO
Provincia: TREVISO
Comune: VITTORIO VENETO
Tipologia: PERFORAZIONE
Usò: DOMESTICO
Profondità (m): 72.00
Quota pc slm (m): 128
Anno realizzazione: 2004
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 2.6
Portata esercizio (l/s): 2
Numero falde: 1
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): ND
Numero strati: 2
Longitudine ED50 (dd): 12.303889
Latitudine ED50 (dd): 45.980556
Longitudine WGS84 (dd): 12.302913
Latitudine WGS84 (dd): 45.979668

(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	72	72	150

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	50	72	22

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	62	72	10	114

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
NOV / 2004	32.5	33.5	1	2.6

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	1	1.0		ARGILLA MARRONE
2	1	72	71.0		GHIAIA

ISPRA - Copyright 2010

allegato H

indagine VV03



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Contatti | Mappa | Ricerca



**Indagini nel
sottosuolo (L.
464/84)**

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine

Codice: 197517
Regione: VENETO
Provincia: TREVISO
Comune: VITTORIO VENETO
Tipologia: PERFORAZIONE
Uso: ANTINCENDIO
Profondità (m): 60.00
Quota pc slm (m): 117
Anno realizzazione: 1998
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 15
Portata esercizio (l/s): 9
Numero falde: 1
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): ND
Numero strati: 1
Longitudine ED50 (dd): 12.311389
Latitudine ED50 (dd): 45.977779
Longitudine WGS84 (dd): 12.310412
Latitudine WGS84 (dd): 45.976891

(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	60	60	300

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	0	60	60

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	54	60	6	250

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
GIU / 1998	36	42	6	9

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	60	60.0		GHIAIA E CONGLOMERATO

ISPRA - Copyright 2010

allegato H

indagine VV04



ARGILLA GRIGIA

2.1

62

64.11

ISPR - Copyright 2010

Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 197524
 Regione: VENETO
 Provincia: TREVISO
 Comuni: VITTORIO VENETO
 Tipologia: PERFORAZIONE
 Uso: ACQUEDOTTISTICO
 Profondità (m): 69.00
 Quota pc-4m (m): 113.1
 Anno realizzazione: 1992
 Numero diametri: 1
 Numero sondaggi: 1
 Portata massima ((/3): NO
 Portata esercizio ((/3): NO
 Numero falde: 1
 Numero filtri: 1
 Numero piezometriche: 1
 Certificazione (*): ID
 Numero strat.: 6
 Lunghezza EDSJ (cd): 12.313156
 Lunghezza ESDI (cd): 6.976112
 Lunghezza ESDS (cd): 13.114189
 Latitudine WGS84 (dp): 45.975224
 Longitudine WGS84 (dp): 12.313156
 (*) Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr.	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	69	59	150

FALDE ACQUIFERE

Progr.	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	25.3	60	34.7

POSIZIONE FILTRI

Progr.	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	39	60	21	114

MISURE PRESSIONE/TRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
DIC / 1992	15.3	25.45	0.15	2.6

STRATIGRAFIA

Progr.	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	0.5	0.5		TERRENO VEGETALE
2	0.5	10	9.5		GHIAIA SABBOSA GROSSA
3	10	45	35.0		GHIAIA COMPRESA MISTA
4	45	60.5	15.5		GHIAIA COMPRESA GROSSA
5	60.5	62	1.5		ARGILLA MARCIE

allegato H

indagine VV05



Contatti | Mappa | Ricerca



Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

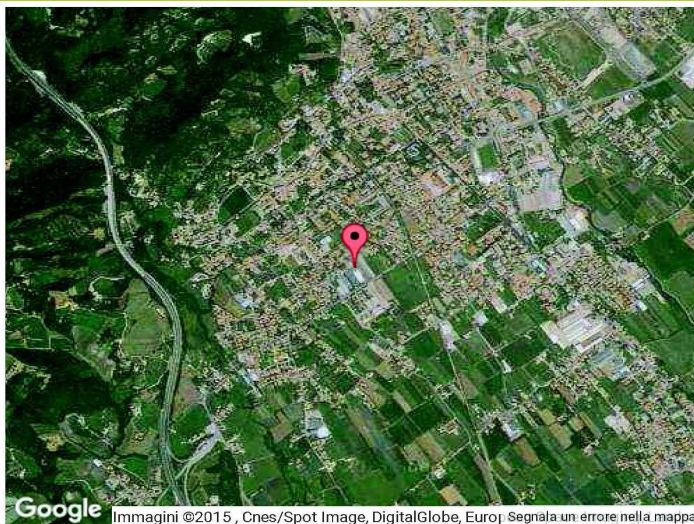
Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 197509
Regione: VENETO
Provincia: TREVISO
Comune: VITTORIO VENETO
Tipologia: PERFORAZIONE
Usi: IRRIGUO
Profondità (m): 60.00
Quota pc slm (m): 130
Anno realizzazione: 1998
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 6
Portata esercizio (l/s): 3
Numero falde: 0
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): ND
Numero strati: 2
Longitudine ED50 (dd): 12.298612
Latitudine ED50 (dd): 45.973610
Longitudine WGS84 (dd): 12.297635
Latitudine WGS84 (dd): 45.972722

(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	60	60	164

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	54	60	6	164

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
GEN / 1998	43	45	2	3

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	17	17.0		ARGILLA
2	17	60	43.0		GHIAIA

ISPRA - Copyright 2010

allegato H

indagine VV06



Contatti | Mappa | Ricerca



Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

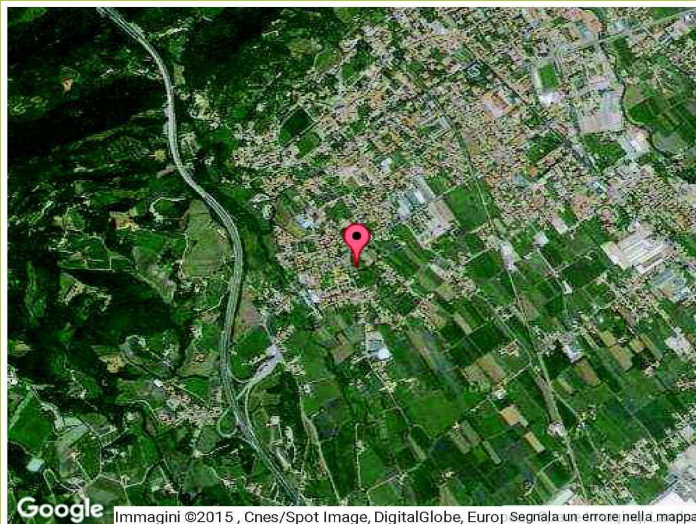
Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 197515
Regione: VENETO
Provincia: TREVISO
Comune: VITTORIO VENETO
Tipologia: PERFORAZIONE
Usi: DOMESTICO
Profondità (m): 72.00
Quota pc slm (m): 133
Anno realizzazione: 2001
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 5
Portata esercizio (l/s): 1
Numero falde: 1
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): ND
Numero strati: 2
Longitudine ED50 (dd): 12.295000
Latitudine ED50 (dd): 45.970001
Longitudine WGS84 (dd): 12.294024
Latitudine WGS84 (dd): 45.969113

(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	72	72	150

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	50	72	22

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	55	72	17	114

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
MAG / 2001	4.5	45	40.5	5

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	25	25.0		ARGILLA MARRONE
2	25	72	47.0		GHIAIA COMPR.

ISPRA - Copyright 2010

allegato H

indagine VV07



Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

ISPR - Copyright 2010

6	39	55	16.0	GHIAIA COMPATTA
7	55	62	7.0	GHIAIA CON FALDA D'ACQUA

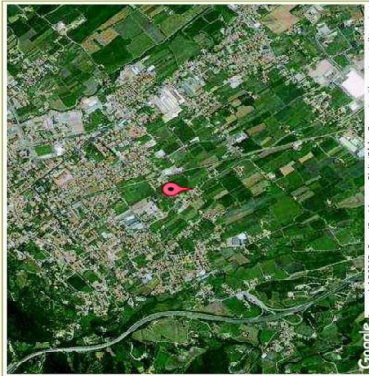
Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda Indagine

Codice: 197510
 Regione: VENETO
 Provincia: TREVISO
 Comune: VITTORIO VENETO
 Tipologia: PERFORAZIONE
 Uso: DOMESTICO
 Profondità (m): 62.00
 Quota pc din (m): 57
 Anno realizzazione: 2004
 Numero diimetri: 1
 Perforazione: 1
 Porata massima (l/9): 3
 Porata esercito (l/9): 1.5
 Numero falde: 1
 Numero filtri: 1
 Numero piazzamenti: 1
 Stratigrafia: SI
 Certificazioni(*) : ND
 Numero strat.: 7
 Lungitudine E59 (daj): 12.30222
 Latitudine E60 (daj): 46.969136
 Lungitudine E58 (daj): 12.30246
 Latitudine E58 (daj): 46.969277

(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



DIAMETRI/PERFORAZIONI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	62	62	114

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	55	62	7

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	52	62	10	106

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abassamento (m)	Portata (l/s)
DIC/2004	34	38.5	4.5	1.5

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	2	2.0		TERRENO VEGETALE
2	2	14	12.0		GHIAIA GROSSA
3	14	22	8.0		GHIAIA
4	22	24	2.0		GHIAIA CONGLOMERATA
5	24	39	15.0		GHIAIA - ANGLIA

allegato H

indagine VV08



Contatti | Mappa | Ricerca



Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 197523
Regione: VENETO
Provincia: TREVISO
Comune: VITTORIO VENETO
Tipologia: PERFORAZIONE
Usò: DOMESTICO
Profondità (m): 47.00
Quota pc slm (m): 110
Anno realizzazione: 1994
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 1
Portata esercizio (l/s): 1
Numero falde: 1
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: ND
Certificazione(*): ND
Numero strati: 0
Longitudine ED50 (dd): 12.319166
Latitudine ED50 (dd): 45.963890
Longitudine WGS84 (dd): 12.318190
Latitudine WGS84 (dd): 45.963002

(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	47	47	150

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	27	47	20

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	39	47	8	105

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
MAG / 1994	27	27.2	0.2	2

ISPRA - Copyright 2010

allegato H

indagine VV09



Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda Indagine

Codice: 17513
 Regione: VENETO
 Provincia: TREVISO
 Comune: VITTORIO VENETO
 Tipologia: PERFORAZIONE
 Uso: INDUSTRIALE
 Profondità (m): 57,00
 Anno realizzazione: 2002
 Numero di diametri: 1
 Portata esercizio (l/s): 53,33
 Numero falde: 2
 Numero filtri: 1
 Numero piezometriche: 1
 Stratigrafia: S1
 Certificazione(*): ND
 Numero strade: 4
 Lunghezza EDSI (d): 12,315556
 Lunghezza EDSI (d): 46,993257
 Lunghezza EDSI (d): 16,571795
 Labirintine WBSR (d): 45,57169

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



(*): indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	57	57	300

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	22	57	35
2	26	29	3

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	41,5	54,5	12	150

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Purità (l/s)
APR / 2002	26	27,6	1,6	53,3

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	1	1,0		TERRENO VEGETALE
2	1	21	21,0		GHIAIA MEDIA GROSSA CON TROVANTI
3	22	54,5	32,5		GHIAIA COMPRESSA MEDIO GROSSA
4	54,5	57	2,5		GHIAIA E FALDA CON LENTI DI ARGILLA MARINSA



Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 197726
 Regione: VENETO
 Provincia: TREVISO
 Comune: VITTORIO VENETO
 Tipologia: PERFORAZIONE
 Uso: IRRIGUO
 Profondità (m): 229.00
 Quota pc. file (m): 138
 Anno realizzazione: 2005
 Numero diametri: 2
 Portata (l/s): 8
 Portata macchina (l/s): 12
 Numero file: 2
 Numero filtri: 1
 Numero piezometri: 1
 Stratigrafia: S1
 Certificazione^(*): NC
 Numero strati: 14
 Longitudine EDS0 (cd): 12.283334
 Latitudine EDS0 (cd): 45.956544
 Longitudine EDS4 (cd): 12.283337
 Latitudine EDS4 (cd): 45.956554

(*) Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



4	17	56	39.0	ARGILLA
5	56	57	1.0	GHIAIA
6	57	80	23.0	ARGILLA
7	80	83	3.0	GHIAIA
8	83	111	23.0	ARGILLA
9	111	118	7.0	GHIAIA E ARGILLA
10	118	138	22.0	ARGILLA
11	138	139	1.0	GHIAIA
12	139	213	74.0	ARGILLA
13	213	221	8.0	GHIAIA
14	221	229	8.0	ARGILLA

ISPR - Copyright: 2010

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	140	140	193
2	140	229	89	140

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	56	57	1
2	221	229	8

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	223	229	4	140

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
FEB / 2005	42	45	3	8

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	5	5.0		TERRENO VEGETALE
2	5	10	5.0		ARGILLA
3	10	17	7.0		GHIAIA

allegato H

indagine VV11



Contatti | Mappa | Ricerca



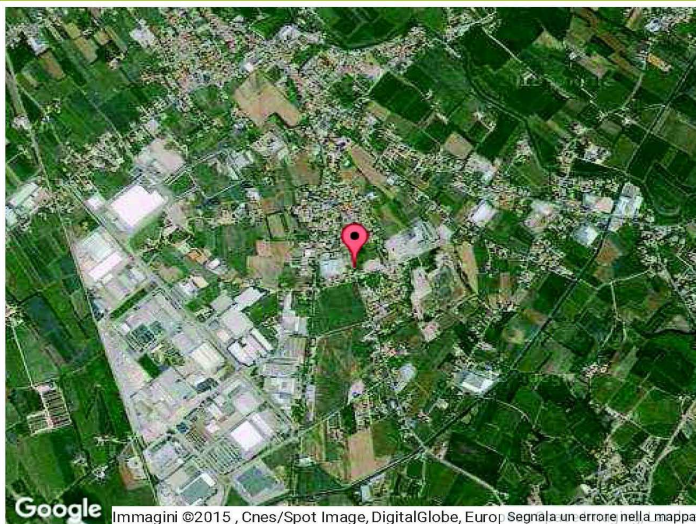
Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 197522
Regione: VENETO
Provincia: TREVISO
Comune: VITTORIO VENETO
Tipologia: PERFORAZIONE
Uso: AGRICOLO
Profondità (m): 104.00
Quota pc slm (m): 100
Anno realizzazione: 1994
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 1.5
Portata esercizio (l/s): 1.5
Numero falde: 0
Numero filtri: 0
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): ND
Numero strati: 5
Longitudine ED50 (dd): 12.327778
Latitudine ED50 (dd): 45.955833
Longitudine WGS84 (dd): 12.326801
Latitudine WGS84 (dd): 45.954945

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	104	104	140

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
NOV / 1994	1	2	1	1.5

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	2	2.0		TERRENO VEGETALE
2	2	35	33.0		ARGILLA
3	35	42	7.0		GHIAIA
4	42	100	58.0		ARGILLA
5	100	104	4.0		GHIAIA

ISPRA - Copyright 2010

allegato H

indagine VV12



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

[Contatti](#) | [Mappa](#) | [Ricerca](#)



**Indagini nel
sottosuolo (L.
464/84)**

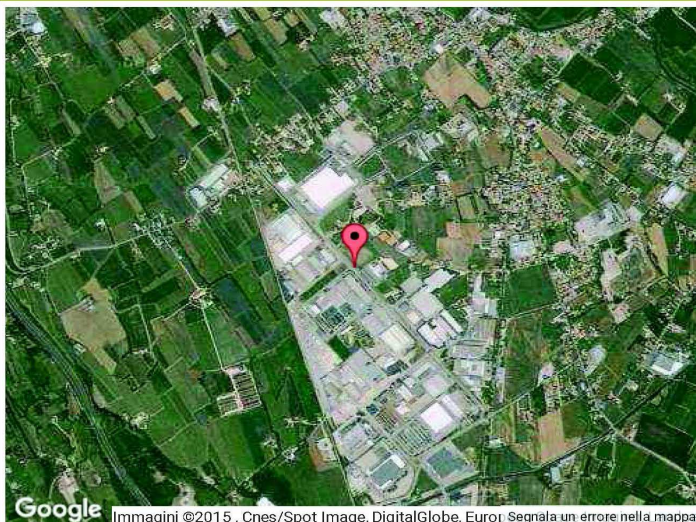
Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 197518
Regione: VENETO
Provincia: TREVISO
Comune: VITTORIO VENETO
Tipologia: PERFORAZIONE
Uso: IRRIGUO
Profondità (m): 50.00
Quota pc slm (m): 103
Anno realizzazione: 1997
Numero diametri: 1
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 3.3
Portata esercizio (l/s): 2.6
Numero falde: 1
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): ND
Numero strati: 3
Longitudine ED50 (dd): 12.316112
Latitudine ED50 (dd): 45.955002
Longitudine WGS84 (dd): 12.315135
Latitudine WGS84 (dd): 45.954113

(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	50	50	150

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	38	48	10

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	38	48	10	114

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
GIU / 1997	13.3	14	0.7	3.3

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	9	9.0		GHIAIA GROSSA
2	9	49.5	40.5		GHIAIA COMPRESSA
3	49.5	50	0.5		ARGILLA GRIGIA

ISPRA - Copyright 2010

allegato H

indagine VV13



Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

ISPRa - Copyright 2010

4	53	55	2,0	GHIAIA - MISTO
5	55	221	166,0	ARGILLA E SABBIA
6	221	227	6,0	GHIAIA - MISTO
7	227	260	33,0	ARGILLA E SABBIA

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



Codice: 197520
Regione: VENETO
Provincia: TREVISO
Comune: VITTORIO VENETO
Tipologia: PERFORAZIONE
Uso: DOMESTICO
Profondità (m): 260,00
Quota pc-alm (m): 140
Anno realizzazione: 1997
Numero diametri: 2
Portata massima (l/s): 0,25
Portata esercizio (l/s): 0,25
Numero falde: 2
Numero filtri: 1
Numero piezometri: 1
Stratigrafia: S1
Certificazione(*): ND
Numero strati: 7
Longitudine EBD0 (gd): 12,261111
Latitudine EBD0 (df): 45,935913
Longitudine WGS84 (gd): 12,261105
Latitudine WGS84 (df): 45,9359224

(*) Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	130	130	216
2	130	260	130	191

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	53	55	2
2	227	260	33

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	254	260	6	140

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
AGO / 1997	46	96	50	1,5

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	50	50,0		TERRICCO VEGETALE MISTO GHIAIA
2	50	51	1,0		GHIAIA MISTO
3	51	53	2,0		ARGILLA

allegato H

indagine VV14



Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

4	178	184	6.0	CHIALVO
5	184	185	2.0	MARNA
6	186	210	24.0	MARNA

ISPR - Copyright 2010

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine

Codice: 197521
Regione: VENETO
Provincia: TREVISO
Comune: VITTORIO VENETO
Tipologia: PERFORAZIONE
Uso: DOMESTICO
Profondità (m): 210.00
Quota pc s/m (m): 1.55
Anno realizzazione: 1994
Numero diimetri: 2
Numero di sondaggi: 2
Perforata a mano (Y/N): 1
Perforata a macchina (Y/N): 1
Numero falde: 2
Numero filtri: 1
Numero piezometri: 1
Stratigrafia: SI
Certificazioni(*): ND
Numero strat: 6
Longitudine EDSR (daj): 12.291945
Latitudine EDSR (daj): 46.950326
Longitudine WGS84 (daj): 12.292568
Latitudine WGS84 (daj): 46.951267

(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

DIAMETRI/PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	70	70	140
2	70	86	116	105

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	36	42	6
2	178	184	6

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	178	84	6	ND

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Purtata (l/s)
LUG/1994	20	30	10	1

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	36	36.0		ARGILLA
2	36	42	6.0		SABBIA-SILTINO
3	42	178	136.0		ARGILLA E MARIE

allegato H

indagine VV15



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Contatti | Mappa | Ricerca



**Indagini nel
sottosuolo (L.
464/84)**

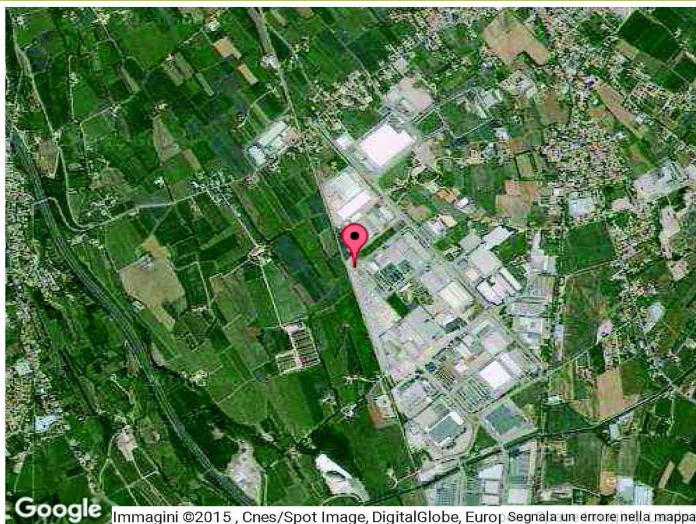
Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 197519
Regione: VENETO
Provincia: TREVISO
Comune: VITTORIO VENETO
Tipologia: PERFORAZIONE
Uso: INDUSTRIALE
Profondità (m): 42.50
Quota pc slm (m): 102.7
Anno realizzazione: 1997
Numero diametri: 0
Presenza acqua: SI
Portata massima (l/s): 8
Portata esercizio (l/s): 4.1
Numero falde: 1
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: SI
Certificazione(*): ND
Numero strati: 6
Longitudine ED50 (dd): 12.312500
Latitudine ED50 (dd): 45.953056
Longitudine WGS84 (dd): 12.311524
Latitudine WGS84 (dd): 45.952167

(*):Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	22	42.5	20.5

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	33.5	42.5	9	219

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
MAR / 1997	20	20.8	0.8	8

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	0.5	0.5		GHIAIA DI RIPORTO
2	0.5	2	1.5		ARGILLA GRIGIA E MARRONE
3	2	11	9.0		GHIAIA GROSSA FRIABILE
4	11	17	6.0		GHIAIA MEDIA CON LENTI DI ARGILLA GRIGIA MARRONE NERA
5	17	22	5.0		GHIAIA ACQUIFERA MEDIA
6	22	42.5	20.5		GHIAIA ACQUIFERA COMPRESSA MEDIA

ISPRA - Copyright 2010

allegato H

indagine VV16



Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

ISPR - Copyright 2010

5	105	108	3.0	LIMO
6	108	115	7.0	ARGILLA
7	115	123	8.0	SABBIA - GHIAIO

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda Indagine

Codice: 197516

Regione: VENETO

Provincia: TREVISO

Comune: VITTORIO VENETO

Tipologia: PERFORAZIONE

Uso: DOMESTICO

Profondità (m): 22.00

Quota pc s/m (m): 1.15

Anno realizzazione: 2002

Numero di diametri: 2

Numero di sondaggi: 1

Porata massima (l/s): 1.5

Porata esercitata (l/s): 1.5

Numero falde: 1

Numero filtri: 1

Numero piezometri: 1

Stratigrafia: SI

Certificazioni(*) : ND

Numero strat.: 7

Longitudine E584 (daj): 12.285001

Latitudine E584 (daj): 46.965357

Longitudine W84 (daj): 12.2825

Latitudine W84 (daj): 46.944667

(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine

DIAMETRI/PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	60	60	150
2	60	223	63	105

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	115	123	8

POSIZIONE FILTRI

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	115	223	8	ND

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbasamento (m)	Portata (l/s)
DIC/2002	15	20	4	1.5

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	11	11.0		ARGILLA
2	11	16	5.0		LIMO
3	16	44	28.0		ARGILLA
4	44	105	61.0		ARGILLA/MARRUOSA

allegato H

indagine VV17



Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Codice: 197514
Regione: VENETO
Provincia: TREVISO
Comune: VITTORIO VENETO
Tipologia: PERFORAZIONE
Usi: DOMESTICO
Profondità (m): 210,00
Quota p.c. (m): 105
Anno realizzazione: 2011
Numero diametri: 3
Numero falde: 3
Portata massima (l/s): 3
Portata esercizio (l/s): 1,5
Numero falde: 3
Numero filtri: 1
Numero piezometrie: 1
Stratigrafia: S1
Certificazione(*): ND
Numero strat: 8
Longitudine EBS0 (G4): 12.285556
Latitudine EBS0 (G4): 45.952228
Longitudine EBS1 (G4): 12.285680
Latitudine EBS1 (G4): 45.951223

(*) Giudica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



2	11	28	17,9	LINI, ARGILLE E MARNE
3	28	110	82,0	MARNA E ARGILLA
4	110	120	10,9	SABBIA LIMOSA
5	120	166	46,0	MARNA
6	166	172	6,0	GHIAIO - CONGLOMERATO
7	172	180	8,0	MARNA
8	180	210	30,0	MARNA

ISPR - Coprigiti 2010

allegato H

indagine VV18

DIAMETRI PERFORAZIONE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	0	60	60	180
2	60	180	120	105
3	180	210	30	90

FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	11	28	17
2	110	120	10
3	166	172	5

POSIZIONE FILTRI

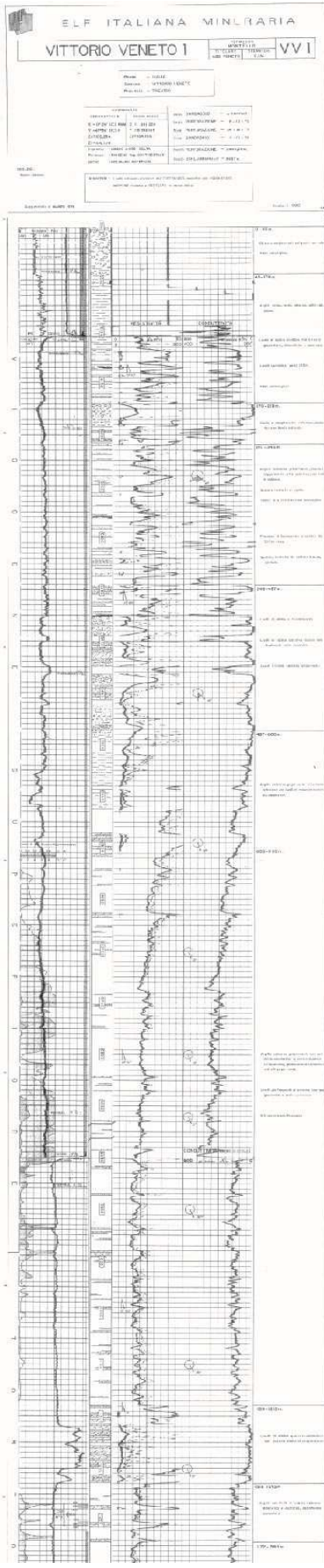
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)
1	166	172	6	ND

MISURE PIEZOMETRICHE

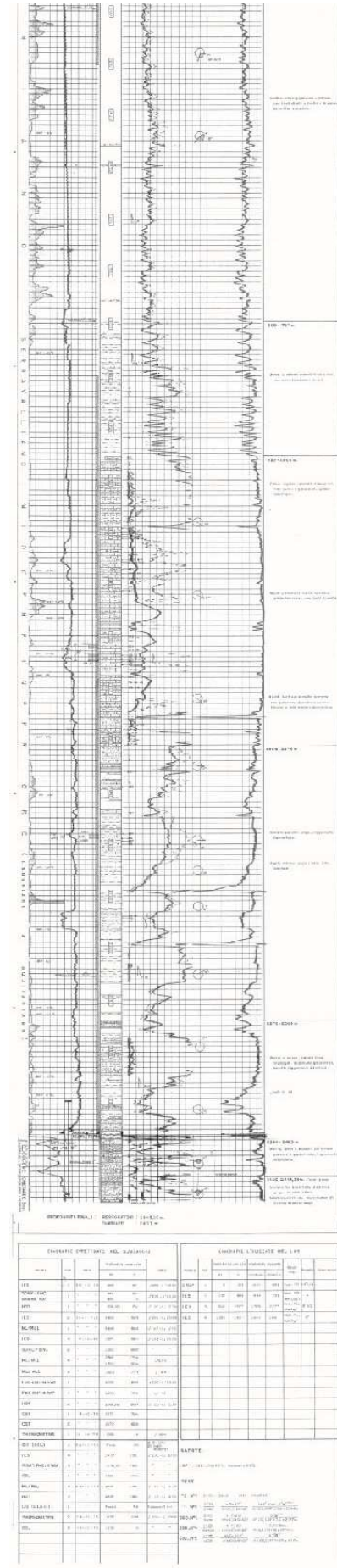
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
AGO / 2011	-10			

STRATIGRAFIA

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	11	11,0	ARGILLE



allegato H



indagine VV19

Granziera Dott. Celeste

Geologo

Piazza S. Biagio, 1/c - 31020 S.PIETRO di Feletto (TV) - Tel. e Fax 0438/450516

Riferimento: ATER_VV

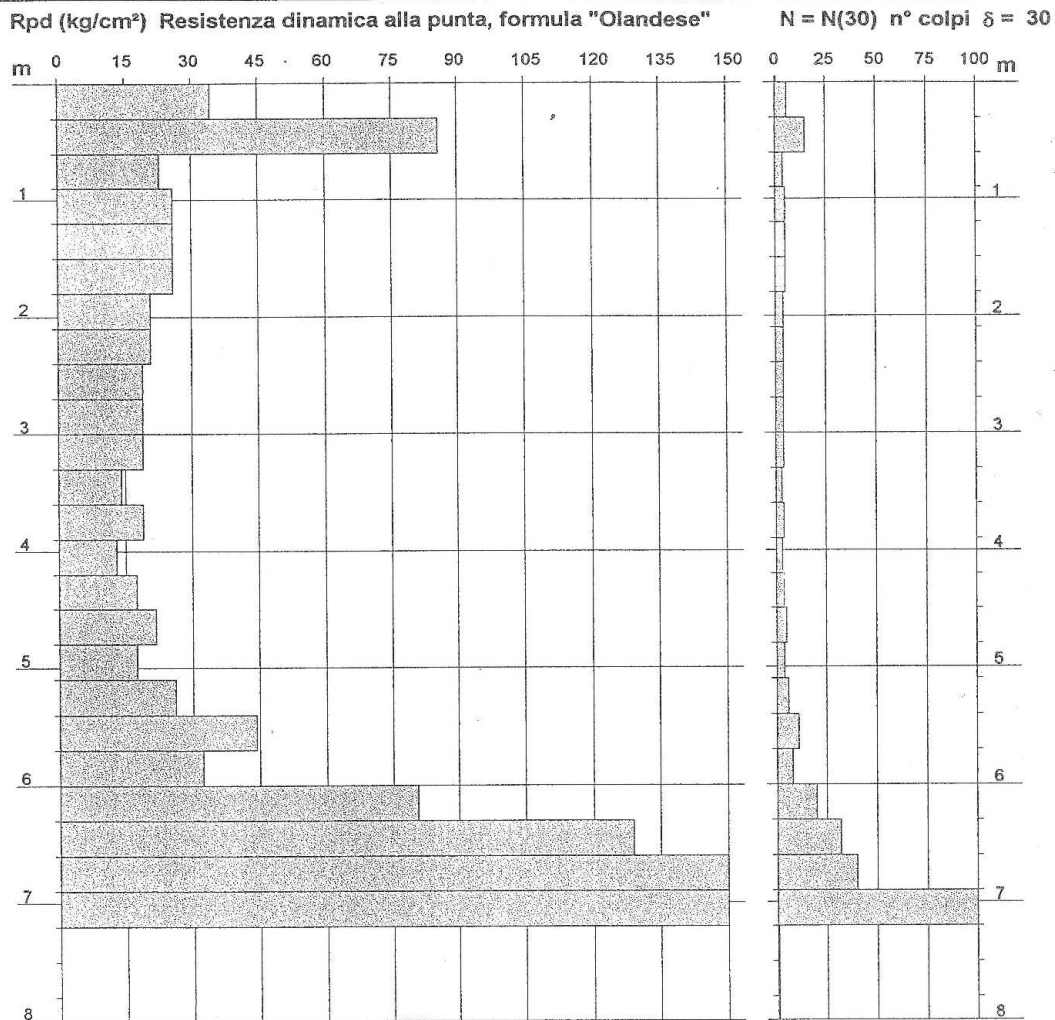
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

DIN 5

Scala 1: 50

- committente : ATER
- lavoro : PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE
- località : EX OSPEDALE VITTORIO V.

- data : 14/02/2003
- quota inizio : PIANO CORTILE
- prof. falda : Falda non rilevata



allegato H

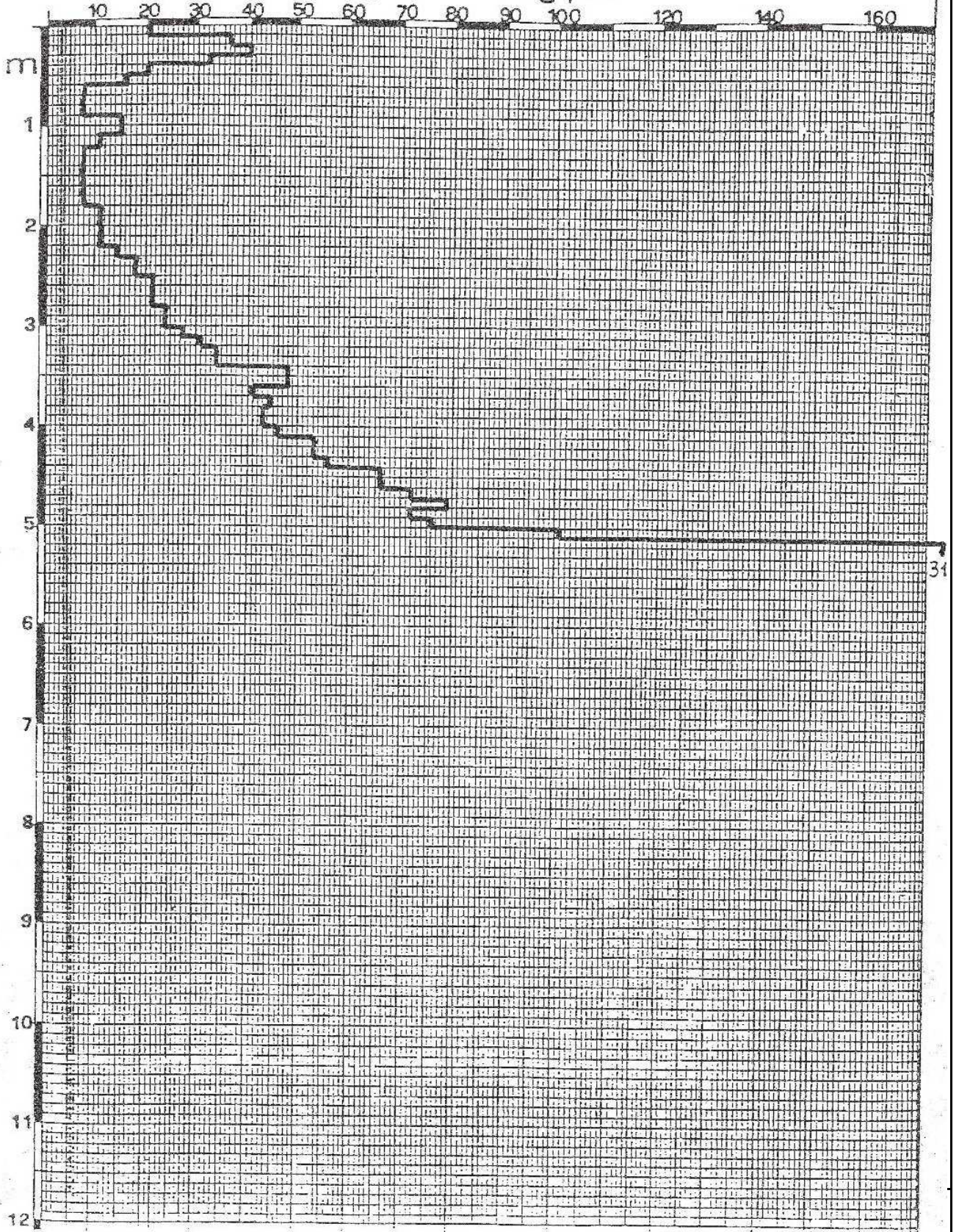
indagine VV20

Peso maglio= 30 Kg ; Caduta= 20 cm ; Sezione punta conica= 10 cmq

PENETROMETRIA n. 4
dinamica senza rivestimento
località CENTRO

data 09.07.98

Rd. resistenza alla punta in kg./cm²



31

COMMITTENTE COMUNE DI VITTORIO VENETO

DATA 09.07.98

LOCALITÀ CENTRO




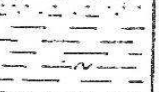

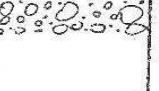

SONDAGGIO n. 1

CANTIERE

A ROTAZIONE θ 40 mm.

QUOTA ASS. P.C.

CAMP. Rimaneaggiato Semidisturbato Indisturbato

m	PROFONDITÀ	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	CAMP. Tipo e numero	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H ₂ O FALDA	PENETROM. TASCABILE Kg/cm	SCISSOME. TRO TASC. Kg/cm	NOTE
0.70				TERRENO AGRARIO				
1				ARGILLA LIMOSA GIALLASTRA		12÷14	0.4	
2					1.1	0.35		
					1	0.35		
3					1.1	0.4		
					VENUTA D'ACQUA A m 2.7	1.2	0.45	
3.90				GHIAIA CON SABBIA E CIOTTOLI		1.2	0.4÷0.6	
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

allegato H

indagine VV22

DATA 29.10.03

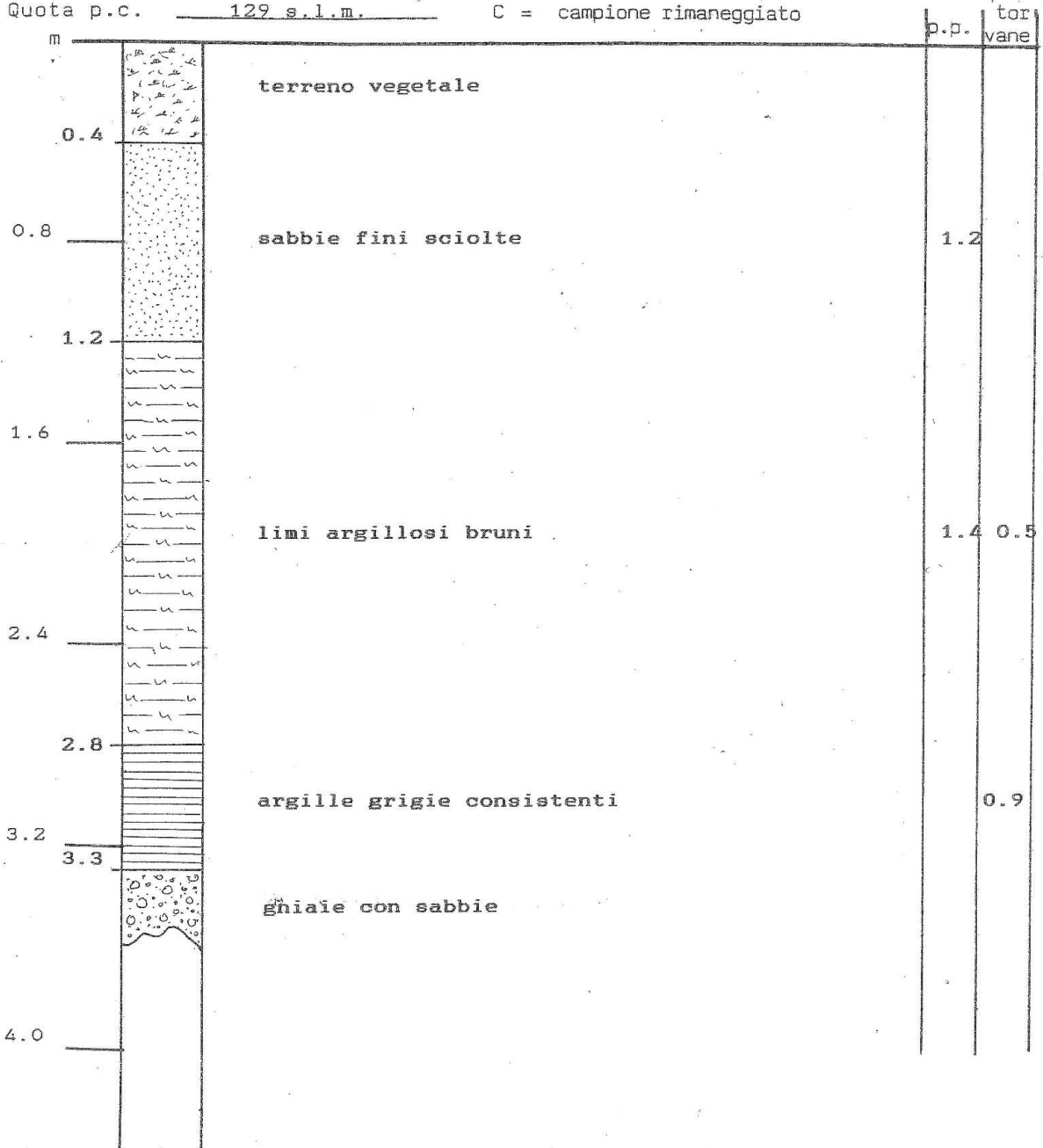
DITTA IMMOBILIARE TESAM S.a.S.

CANTIERE EX COMPARTO 13 AREA "EX MORASSUTTI" VITTORIO V.

SONDAGGIO 4 ASSISTENTE A. DELLA LIBERA

METODO SCAVO H₂O m N.R. da p.c.

Quota p.c. 129 s.l.m. C = campione rimaneggiato



allegato H

indagine VV23



GEOSEVIZI S.R.L.
Via Roma, 54
31020 VILLORBA (TV)
Tel. 0422/918445 Fax 0422/918640

COMMITTENTE: DEL MESCCHIO SRL
ESECUZIONE DAL 07/06/02 AL 07/06/02
SONDAGGIO:
S12
CAMPIONI RIMANEGGIATI
 da carotiere semplice
 da S.P.T.

CANTIERE: VITTORIO VENETO (TV) - EX CARNIELLI
QUOTA INIZIO: P.C.
CAMPIONI INDISTURBATI
 con Shelby Tube
 con Osterberg

ASSISTENTE: DOTT. GEOL. G. MONTANARI
OSSERVAZIONI
-materiale riposto in n. 2 cassette catalogatrici in legno.

OPERATORE: SIG. P. HELBLING

PERFORATRICE: ATLAS COPCO A 30 C

QUOTE DA P.C. (m)	STRATI GRAFIA	DESCRIZIONE	STRATIGRAFICA	CAMPIONI		P.P. TOR (kg/cm ²)	S.P.T. N	VANIE TEST (kg/cm ²) Max Res 0	% Carotaggio 50/100	Profondità manovra	STRUMENTAZIONE	attrezzo di perfor. rivestim.	OSSERVAZIONI DEL LIVELLO DI FALDA DATA m
				l.	n°								
6.00		6.00 FINE SONDAGGIO A m. 6.00											07/06 12.00 Assen.
3.80		3.80 GHIAIA PREVALTAMENTE MEDIO GROSSA (diam. max 2.0 cm) (CON ABBONDANTE FINE DA 0.5 mm) CON RARI CONTOLI DA SIBRACOLARE E SIBRACOTONDAIA (diam. max 10), MOLTO ADENSATA, CON SABBIA, LIMOSI, GRIGIO-NOCCIOLO.				3.00	4						
2.85		2.85 GHIAIA PREVALTAMENTE MEDIO GROSSA (diam. max 3 cm) CON LIMO SABBOSO, FASCIOLOSO SIBRACOTONDAIA (diam. max 10) CON RARI ELEMENTI DI GROSSA, DA SIBRACOLARE A SIBRACOTONDAIA (diam. max 10) (diam. max 3 cm) A 3.5 m.				3.15	13						
2.40		2.40 SABBIA FINE LIMOSACON LIMO, DA SODALITA MODERATAMENTE ADENSATA, DA GRIGIO AZZURRO A MARONE SPASSO CON VENTI BASSI IN.				0.6	0.25						
2.15		2.15 LIMO SABBOSO ABIGLIOSO, MODERATAMENTE CONSISTENTE, GRIGIO AZZURRO CON RARI PIANI NERI.				0.6	0.30						
0.00		SOLETTA IN CALCESTRUZZO SEGUE DA 0.15 m TERRENO DIVERGENTE, SPARSO PREVALENTEMENTE MEDIO FINE CON RARI ELEMENTI DI GROSSA, DA SIBRACOLARE A SIBRACOTONDAIA (diam. max 10) (diam. max 3 cm) A 3.5 m. CALCESTRUZZO DI ALTEZZA A 1.7 m BUCCO DI CALCESTRUZZO (diam. 15 cm).											



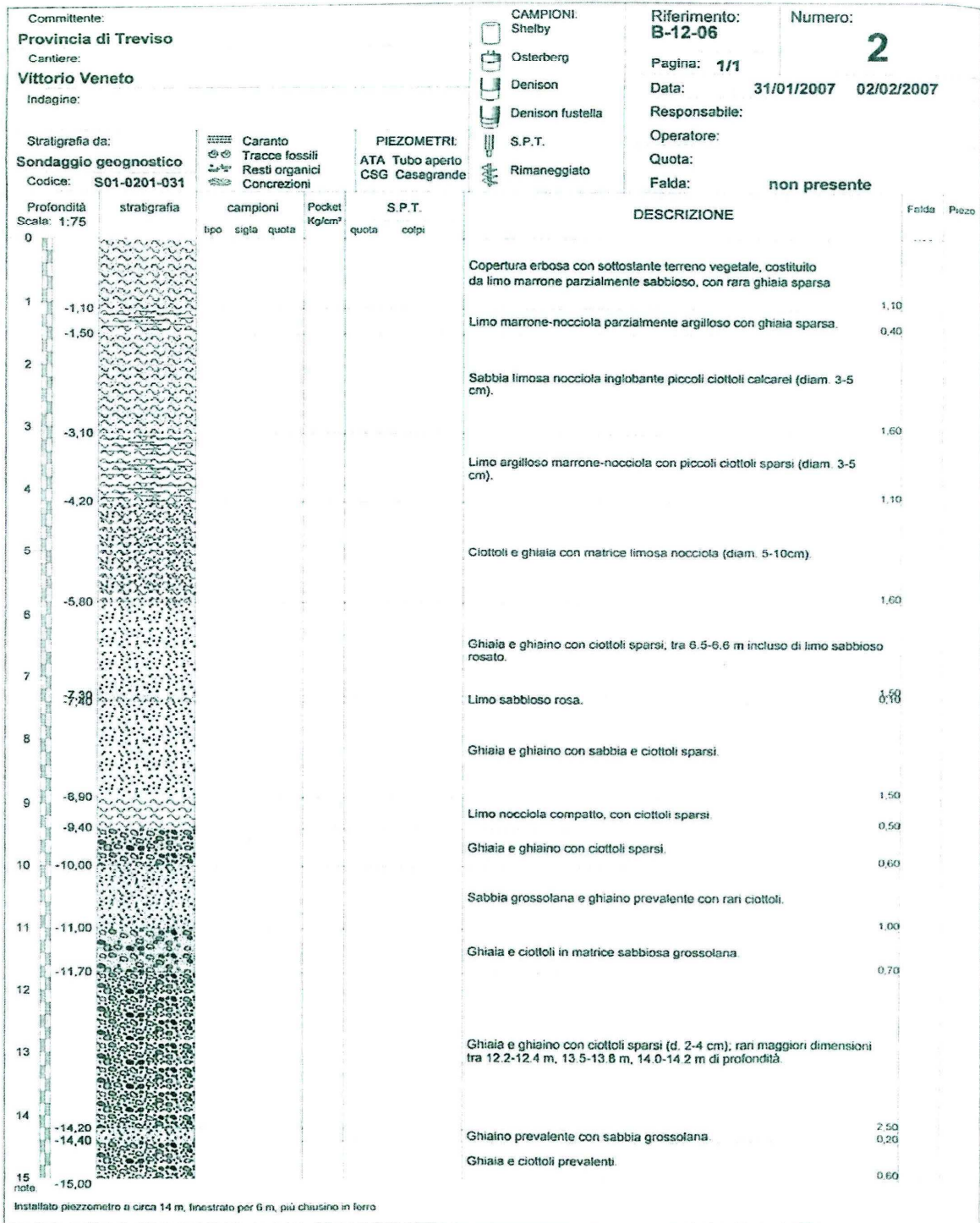
allegato H

indagine VV24



allegato H

indagine VV25



allegato H

indagine VV26

Dott. Geol. Zago Roberto

Committente: Provincia di Treviso		CANTIONI: Shelby Osterberg Denison Denison fustella S.P.T. Rimaneggiato		Riferimento: B-12-06	Numero: 5
Cantiere: Vittorio Veneto				Pagina: 1/1	
Indagine:				Data: 14/12/2006	
Stratigrafia da: Sondaggio geognostico		Caranto Tracce fossili Resti organici Concrezioni		PIEZOMETRI: ATA Tubo aperto CSG Casagrande	
Codice: S01-0201-031				Responsabile: Operatore: Quota: Falda: 0,92 m	

Profondità Scala: 1:25	stratigrafia	campioni		Pocket Kg/cm ²	S.P.T		DESCRIZIONE	Falda	Piezo.
		tipo	sigla quota		quota	colpi			
0							Terreno di riporto grossolano costituito da sabbia ghiaia e ciottoli		
-0,60							Limo di colore nocciola debolmente sabbioso	0,60	
1								0,92	
-1,00							Argilla parzialmente limosa di colore grigio-nocciola con venature ossidate e punti nerastri, plastica	0,40	
				0,80					
				1,20					
-1,70							Argilla limosa di colore grigio-nocciola con venature ossidate, giunti nerastri e venature sabbiose; plastica	0,70	
2								0,40	
-2,10							Argilla limosa di colore grigio nocciola con venature ossidate, plastica		
				0,50					
				0,70					
-2,60							Argilla plastica di colore marrone scuro con punti nerastri organici	0,50	
-2,80							Argilla plastica debolmente limosa di colore nocciola	0,20	
3								0,30	
-3,10							Argilla plastica di colore marrone scuro	0,20	
-3,30									
				0,40					
4							Argilla debolmente limosa, plastica, di colore grigio nocciola con venature sabbiose bagnate. Bassa consistenza		
				0,50					
-4,70								1,40	
							Argilla debolmente limosa di colore grigio-azzurro		
5								0,30	
-5,00									

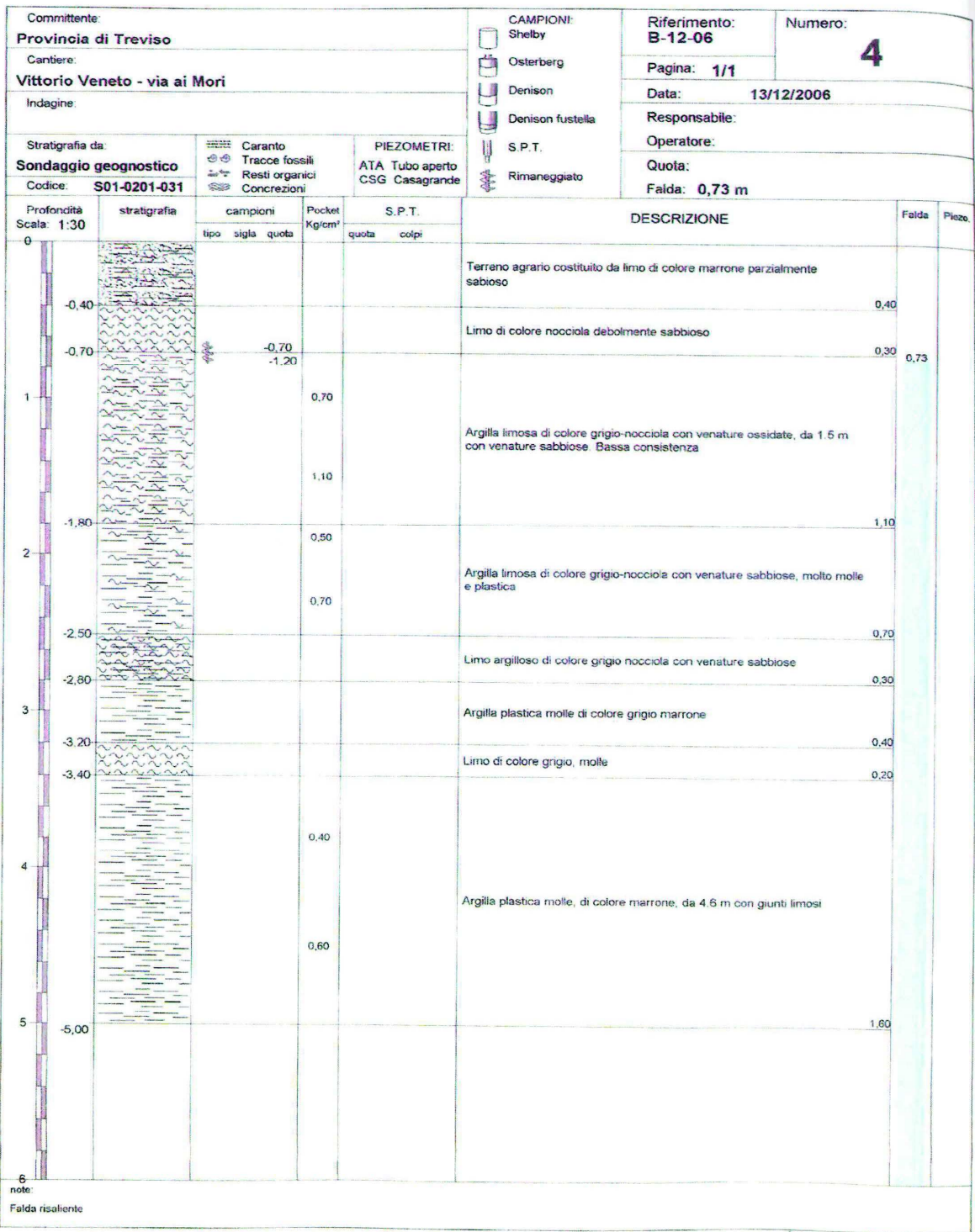
note:
Falda risaliente

Software by Dr.D.Merlin - 0425840820

allegato H

indagine VV27

Dott. Geol. Zago Roberto



Software by Dr.D.Merlin - 0425840820

allegato H

indagine VV28

Committente: Provincia di Treviso		CAMPIONI: Shelby Osterberg Denison Denison fustella S.P.T. Rimaneggiato		Riferimento: B-12-06	Numero: 3				
Cantiere: Vittorio Veneto				Pagina: 1/1					
Indagine:				Data: 13/12/2006					
Stratigrafia da: Sondaggio geognostico		Caranto Tracce fossili Resti organici Concrezioni		PIEZOMETRI: ATA Tubo aperto CSG Casagrande					
Codice: S01-0201-031				Responsabile: Operatore: Quota: Falda: non presente					
Profondità Scala: 1:25	stratigrafia	campioni		S.P.T.		DESCRIZIONE	Manovra % Recup.	Falda	Piezo.
		tipo	sigla	quota	Pocket Kg/cm ²	quota	colpi		
0									
-0,40									
				-0,70 -1,30					
1									
-1,30									
-1,50									
2									
-2,50									
-2,60									
3									
-3,20									
-3,35									
-3,70									
4									
-3,95									
-4,10									
-4,40									
-4,50									
-4,90									
5									
noto: -5,00									
Foro asciutto fino a 5 m									

Software by Dr.D.Merlin - 0425340820

allegato H

indagine VV29

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

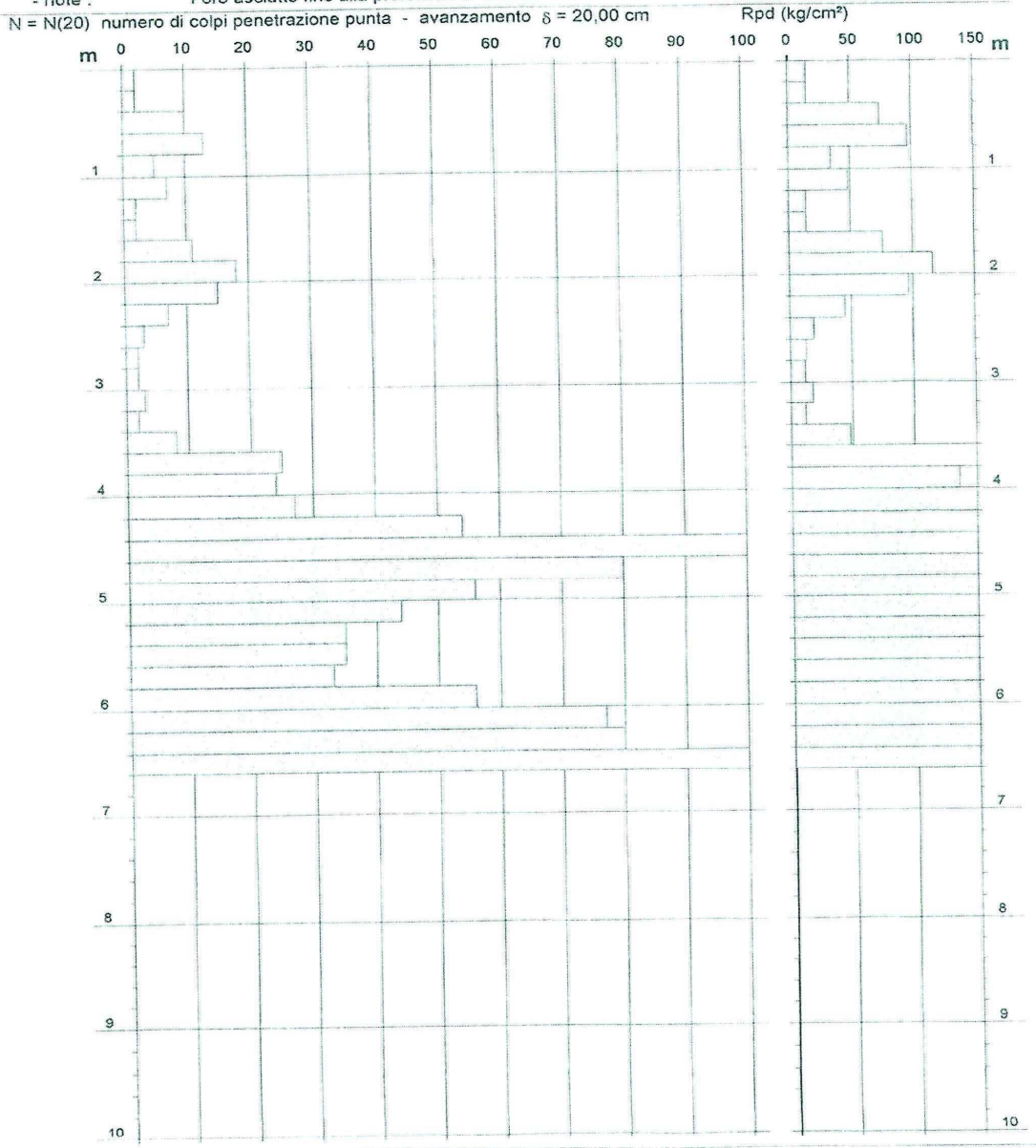
DIN 2

Scala 1: 50

- committente : Provincia di Treviso
- lavoro : Vittorio Veneto - via Cal de Prade
- località :

- data prova : 13/12/2006
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 15/12/2006

- note : Foro asciutto fino alla profondità di 6.50 m



allegato H

indagine VV30

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

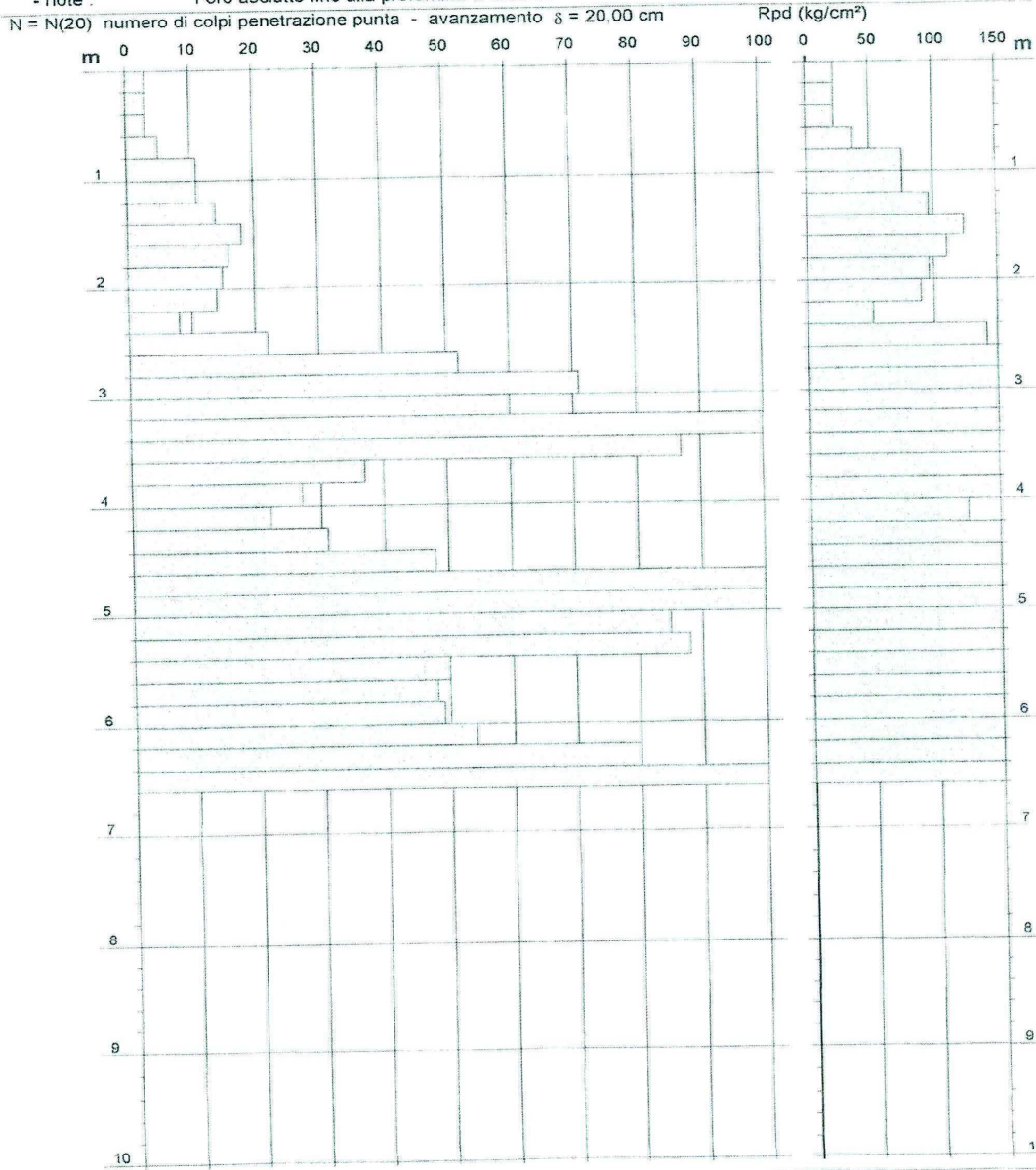
DIN 1

Scala 1: 50

- committente : Provincia di Treviso
- lavoro : Vittorio Veneto - via Bressana
- località :

- data prova : 12/12/2006
- quota inizio : p.c.
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 15/12/2006

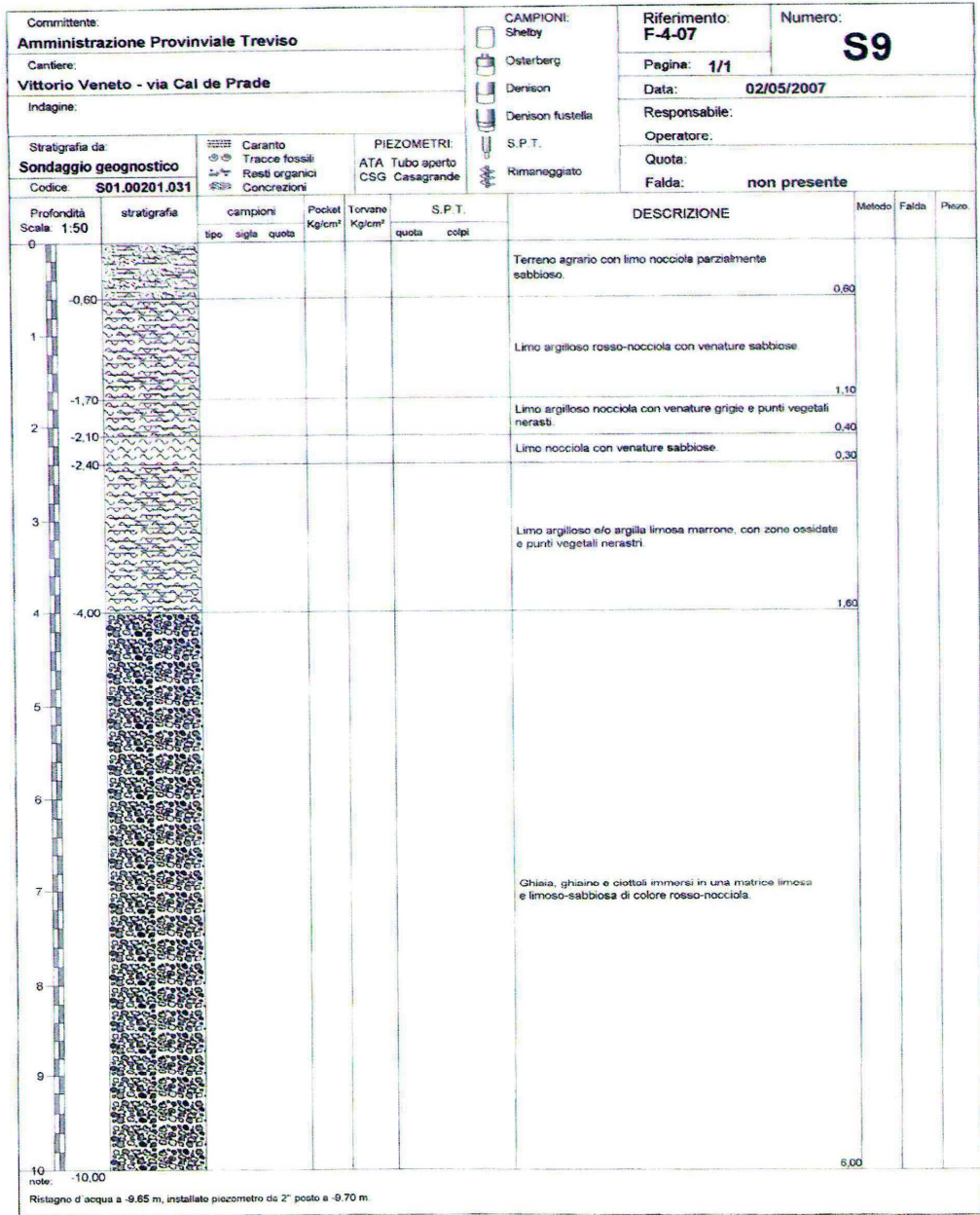
- note : Foro asciutto fino alla profondità di 6,50 m



allegato H

indagine VV31

Dott. Geol. Roberto Zago

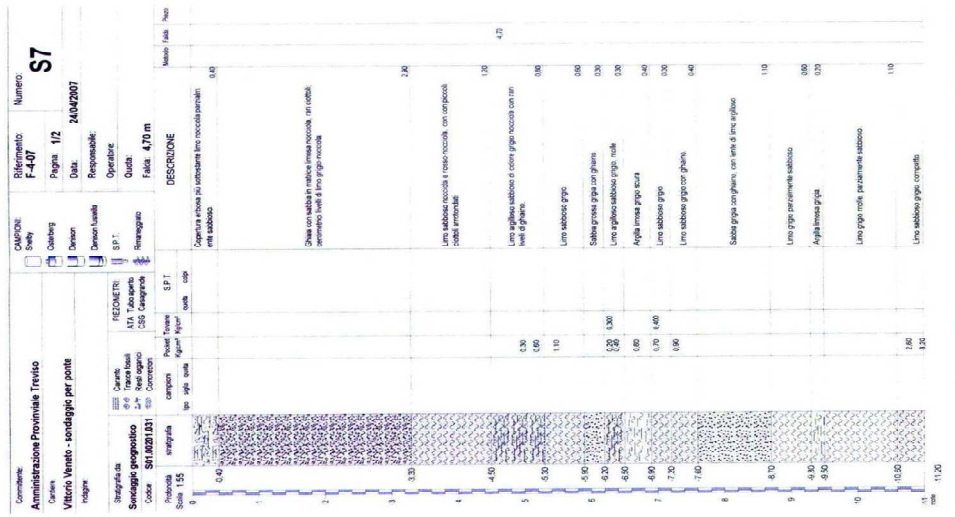


Software by Dr.D.Merlin - 0425840620

allegato H

indagine VV32

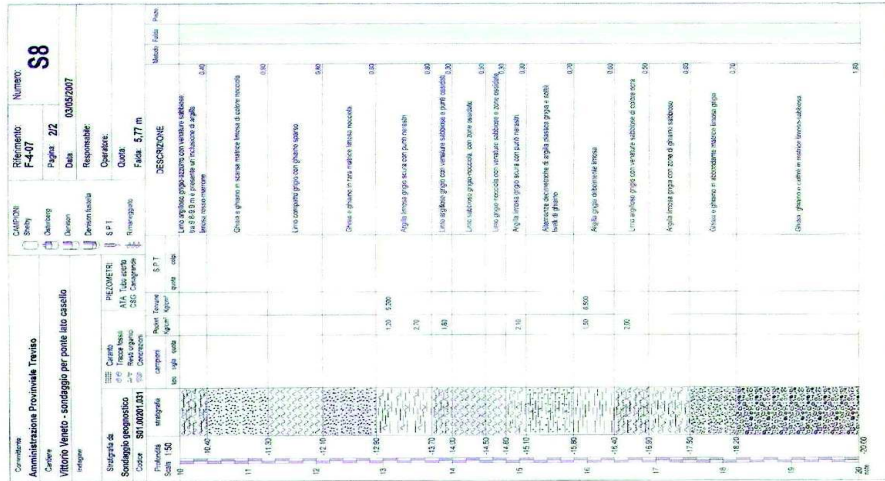
Dott. Geol. Roberto Zago



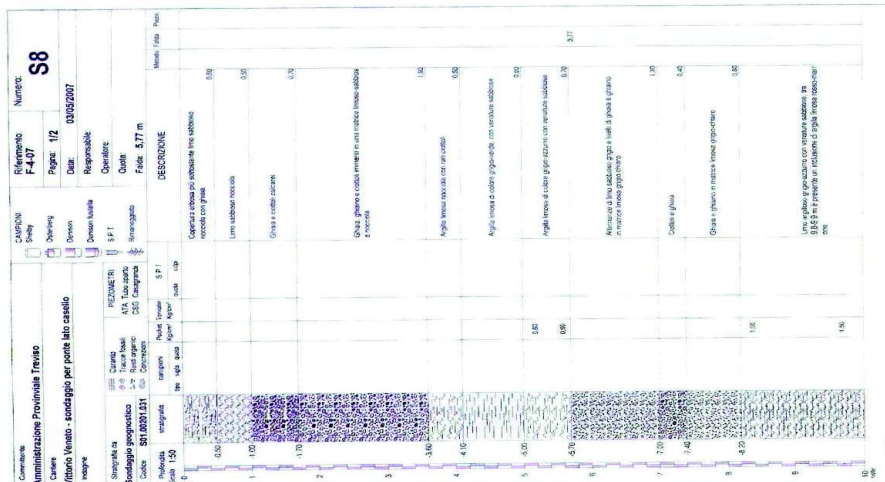
allegato H

indagine VV33

Dott. Geol. Roberto Zago



Dott. Geol. Roberto Zago



allegato H

indagine VV34 Pag.1

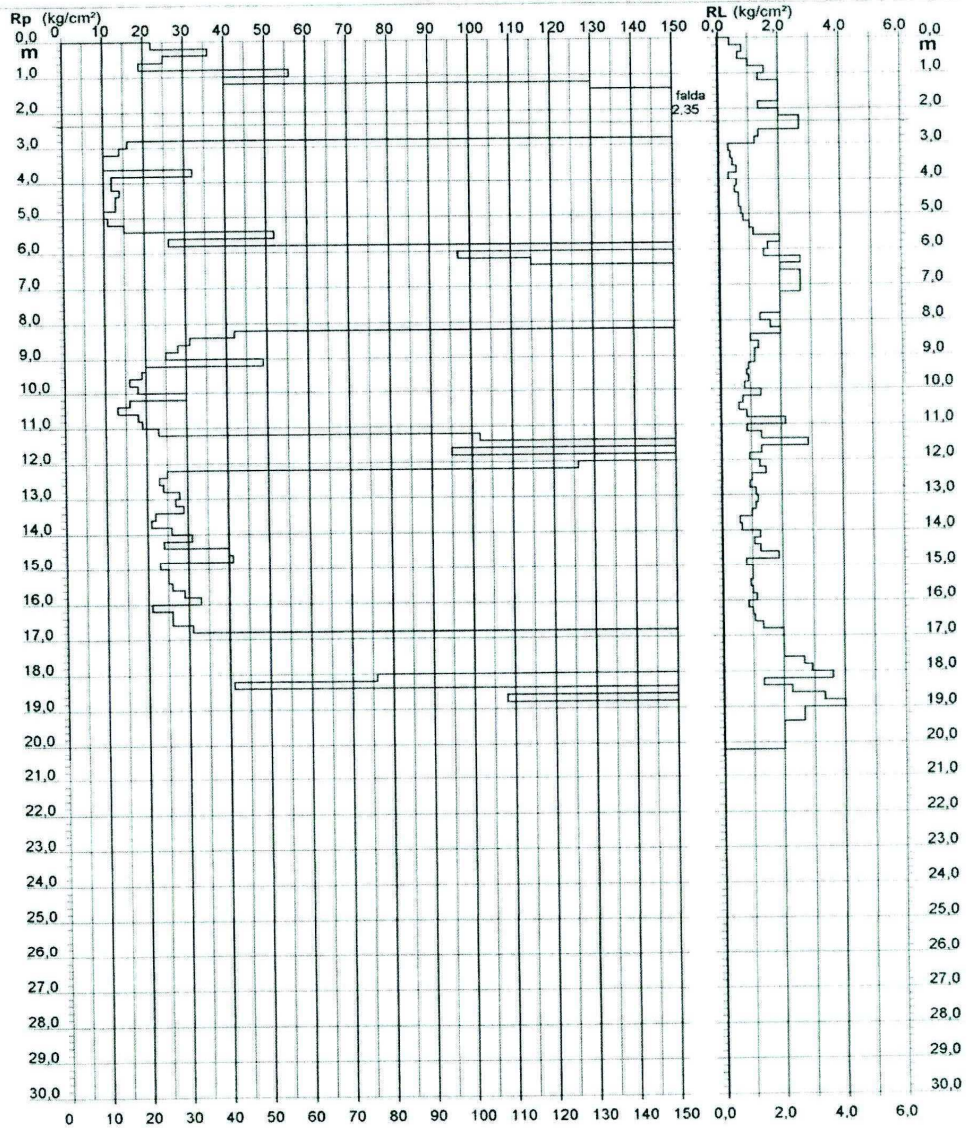
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA**

CPT 1

3.010496-079

- committente: Amm. Prov. Treviso
- lavoro: Vittorio Veneto - Ponte Cervada
- località:
- resp. cantiere:
- assist. cantiere:

- data prova : 03/05/2007
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 2,35 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 150
- data emiss. : 04/05/2007



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

Dott. Geol. Zago Roberto

Committente: Provincia di Treviso		CANTIONI: Shelby		Riferimento: B-12-06	Numero: 6			
Cantiere: Vittorio Veneto		Osterberg		Pagina: 1/1				
Indagine:		Denison		Data: 14/12/2006				
Stratigrafia da: Sondaggio geognostico		Denison fustella		Responsabile:				
Codice: S01-0201-031		S.P.T.		Operatore:				
		Rimaneggiato		Quota:				
		Caranto Tracce fossili Resti organici Concrezioni		Falda: 2,60 m				
		PIEZOMETRI: ATA Tubo aperto CSG Casagrande						
Profondità Scala: 1:25	stratigrafia	campioni		DESCRIZIONE		Falda	Piezo.	
		tipo	sigla	quota	Pocket Kg/cm ²	S.P.T. quota	colpi	
0				-0,50 -1,00				
1								
								1,20
								0,40
2								0,40
								0,30
3								2,60
4								1,80
								0,50
5								0,40
note:								

Software by Dr. D. Merlin - 0425540820

allegato H

indagine VV35

D A T A 13.12.02

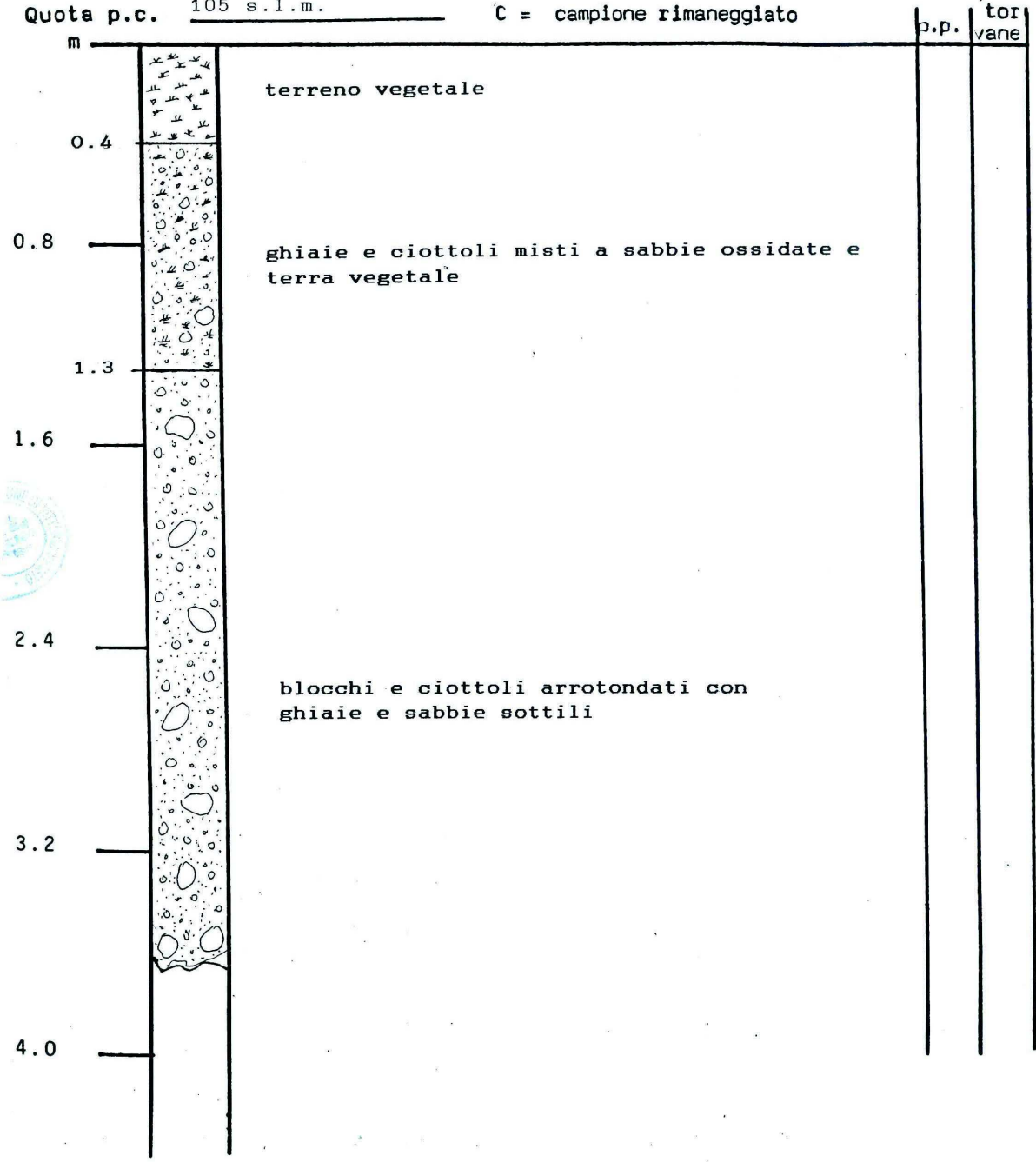
D I T T A CENEDESE - CETTOLIN - SCOTTA' - GARBELOTTO ED ALTRI

CANTIERE PIANO DI LOTTIZZAZIONE Z.T.O. D3.1 SAN GIACOMO

SONDAGGIO N. 1 ASSISTENTE A. DELLA LIBERA

METODO SCAVO H₂O m N.R. da p.c.

Quota p.c. 105 s.l.m. C = campione rimaneggiato



allegato H

indagine VV36

DATA 13.12.02

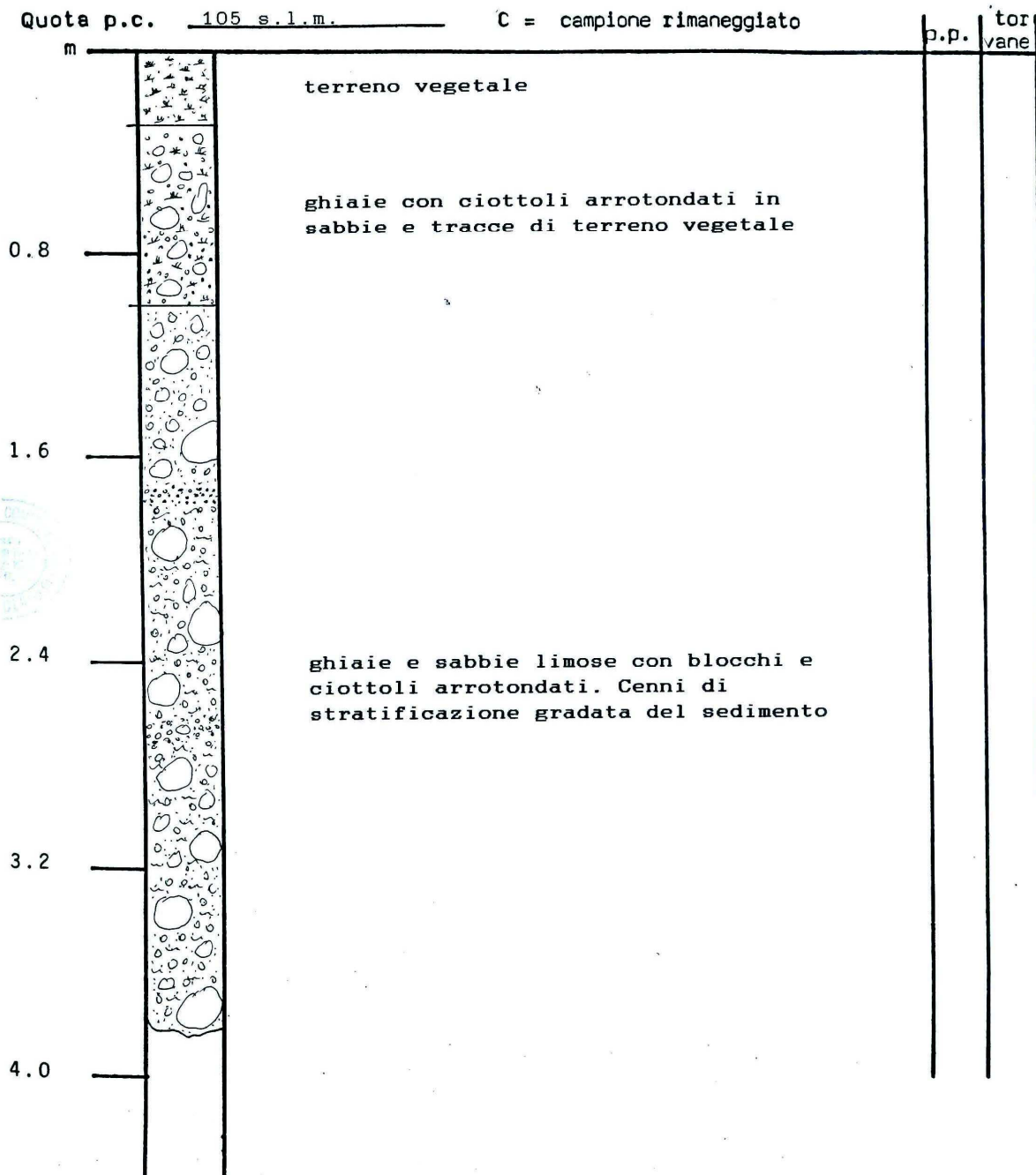
DITTA CENEDESE - CETTOLIN - SCOTTA' - GARBELOTTO ED ALTRI

CANTIERE PIANO DI LOTTIZZAZIONE Z.T.O. D3.1. SAN GIACOMO

SONDAGGIO N.7 ASSISTENTE A. DELLA LIBERA

METODO SCAVO H₂O m N.R. da p.c.

Quota p.c. 105 s.l.m. C = campione rimaneggiato



allegato H

indagine VV37

DATA 13.12.02

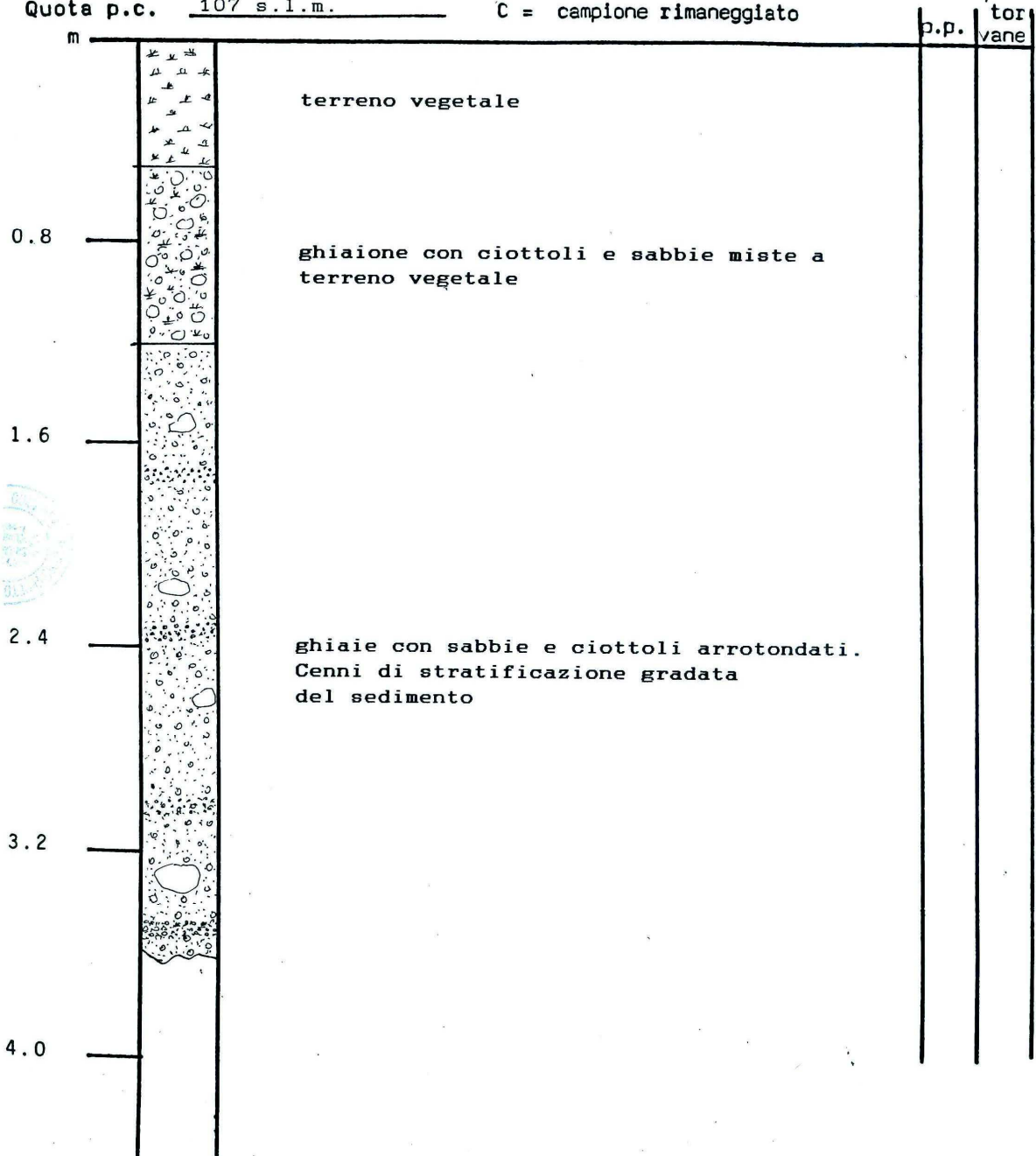
DITTA CENEDESE - CETTOLIN - SCOTTA' - GABERLOTTO ED ALTRI

CANTIERE PIANO DI LOTTIZZAZIONE Z.T.O. D.3.1. SAN GIACOMO

SONDAGGIO N.8 ASSISTENTE A. DELLA LIBERA

METODO SCAVO H₂O m N.R. da p.c.

Quota p.c. 107 s.l.m. C = campione rimaneggiato



allegato H

indagine VV38

DATA 13.12.02

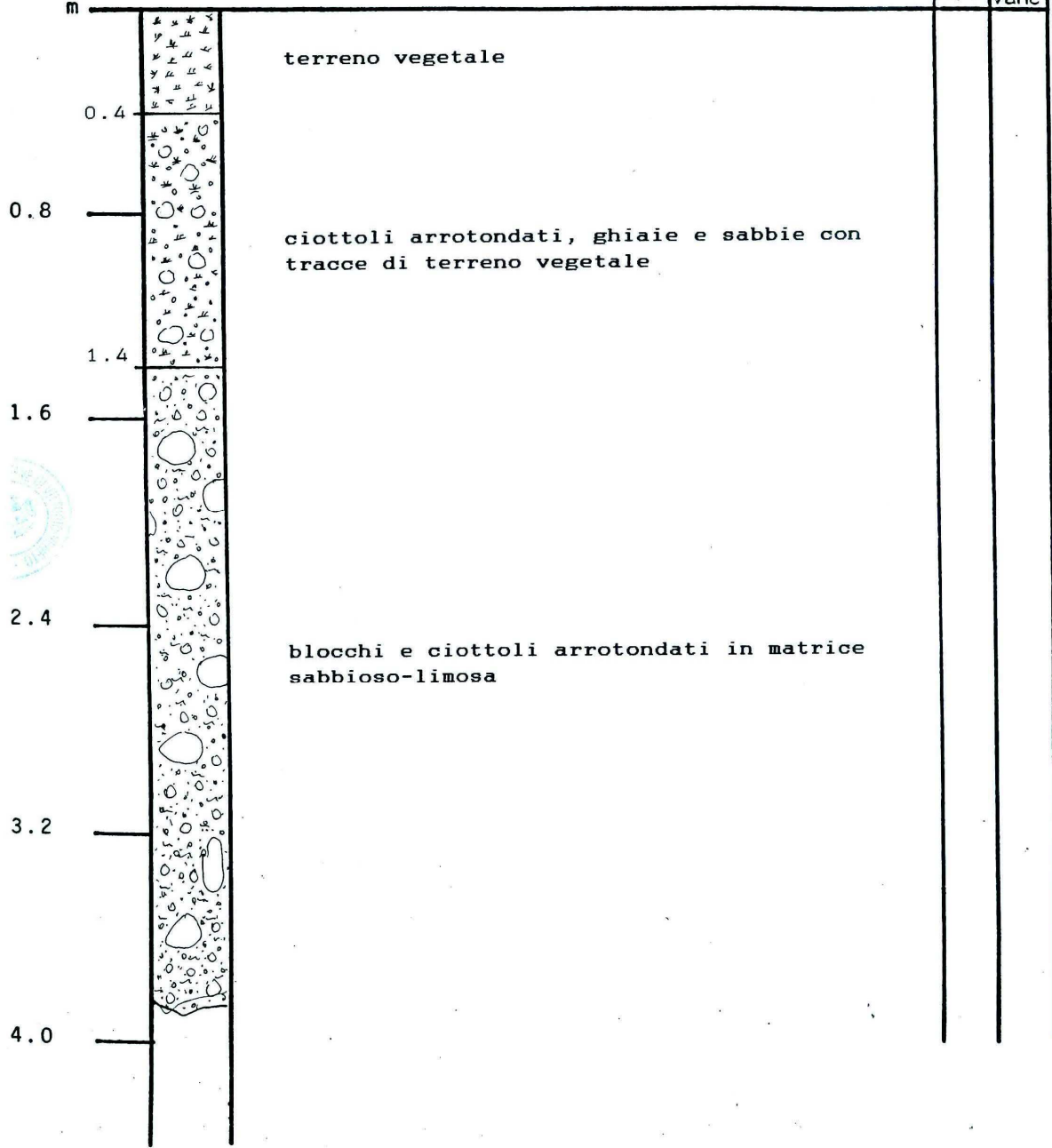
DITTA CENEDESE - CETTOLIN - SCOTTA' - GABERLOTTO ED ALTRI

CANTIERE PIANO DI LOTTIZZAZIONE Z.T.O. D3.1. SAN GIACOMO

SONDAGGIO N. 2 ASSISTENTE A. DELLA LIBERA

METODO SCAVO H₂O m N.R. da p.c.

Quota p.c. 106 s.l.m. C = campione rimaneggiato



allegato H

indagine VV39

DATA 13.12.02

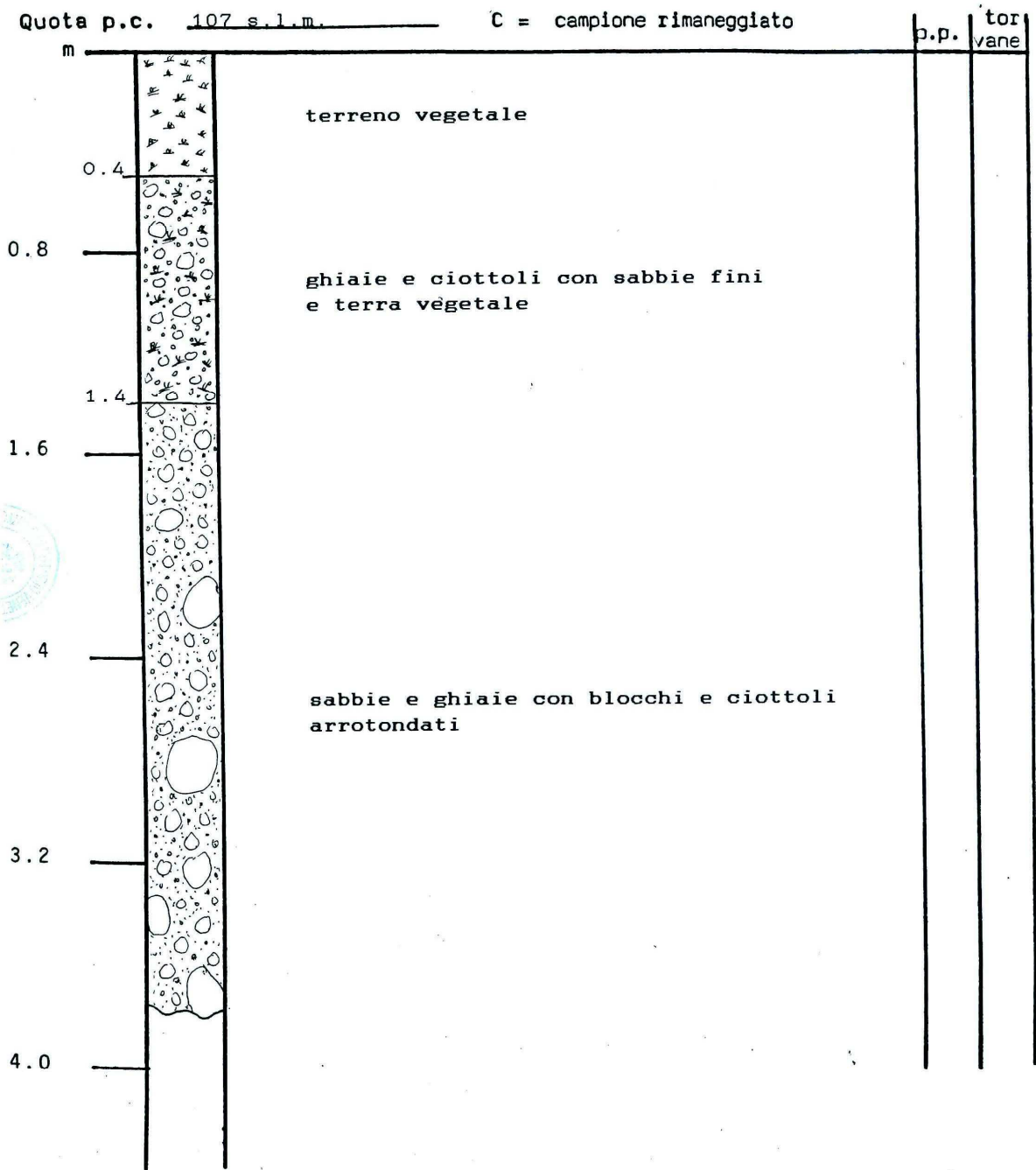
DITTA CENEDESE - CETTOLIN - SCOTTA' - GARBELOTTO ED ALTRI

CANTIERE PIANO DI LOTTIZZAZIONE Z.T.O. D3.1 SAN GIACOMO

SONDAGGIO N.4 ASSISTENTE A. DELLA LIBERA

METODO SCAVO H₂O m N.R. da p.c.

Quota p.c. 107 s.l.m. C = campione rimaneggiato



allegato H

indagine VV40

DATA 13.12.02

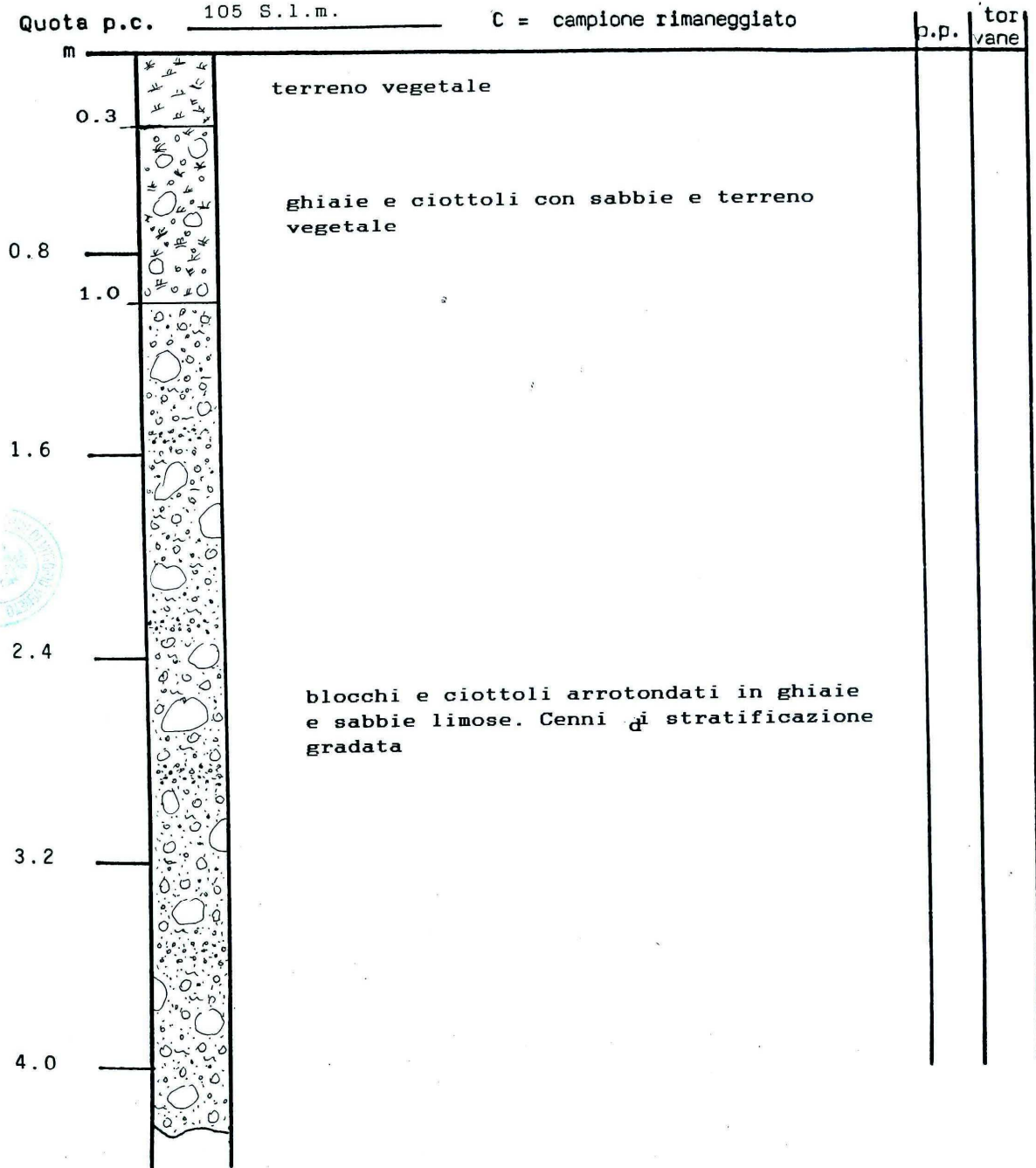
DITTA CENEDESE - CETTOLIN - SCOTTA' - GARBELOTTO ED ALTRI

CANTIERE PIANO DI LOTTIZZAZIONE Z.T.O. D3.1 SAN GIACOMO

SONDAGGIO N.3 ASSISTENTE A. DELLA LIBERA

METODO SCAVO H₂O m N.R. da p.c.

Quota p.c. 105 S.l.m. C = campione rimaneggiato



allegato H

indagine VV41

D A T A 13.12.02

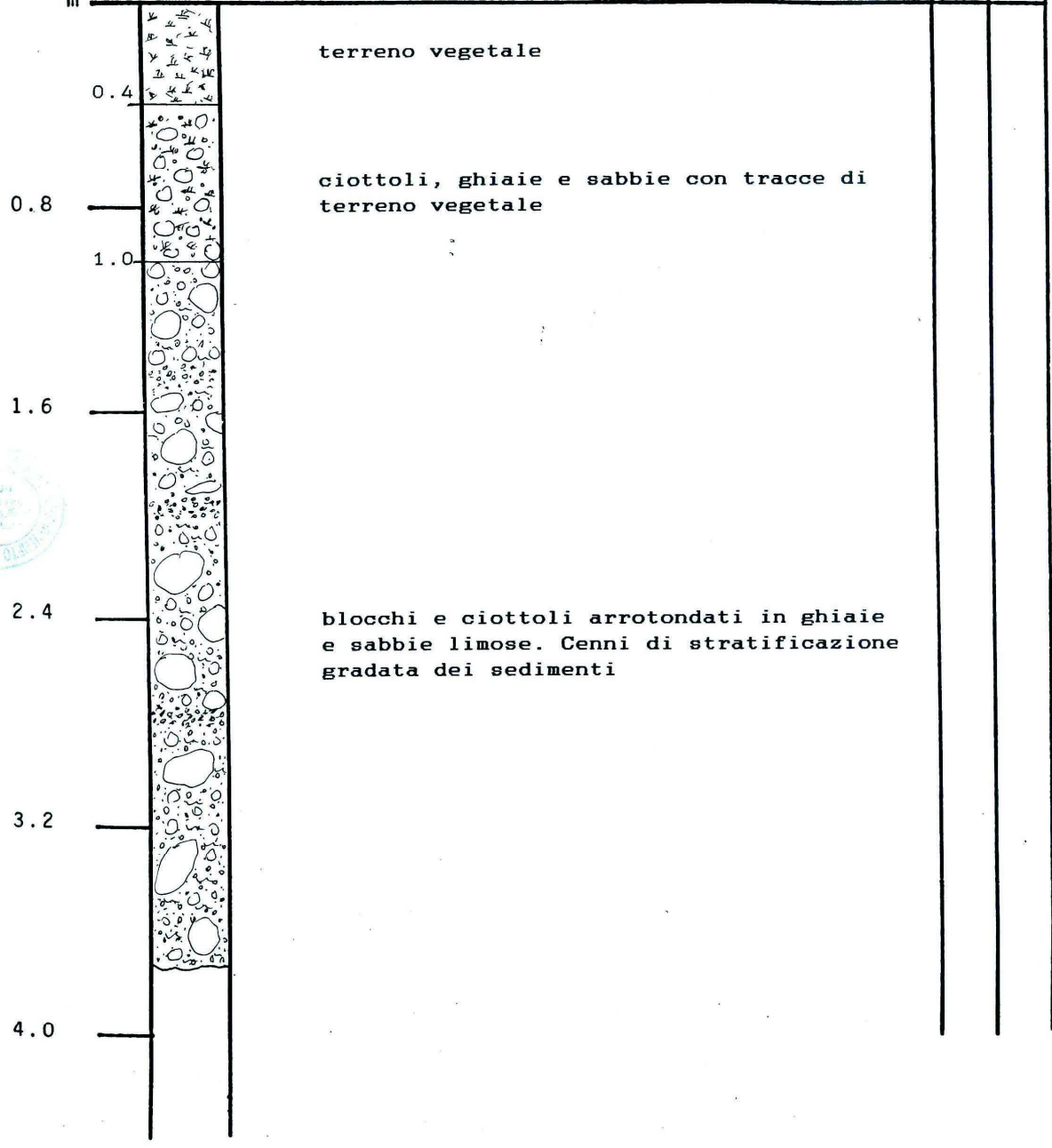
D I T T A CENEDESE - CETTOLIN - SCOTTA' - GABERLOTTO ED ALTRI

CANTIERE PIANO DI LOTTIZZAZIONE Z.T.O. D3.1. SAN GIACOMO

SONDAGGIO N.5 ASSISTENTE A. DELLA LIBERA

METODO SCAVO H₂O m N.R. da p.c.

Quota p.c. 105 s.l.m. C = campione rimaneggiato



allegato H

indagine VV42

DATA 13.12.02

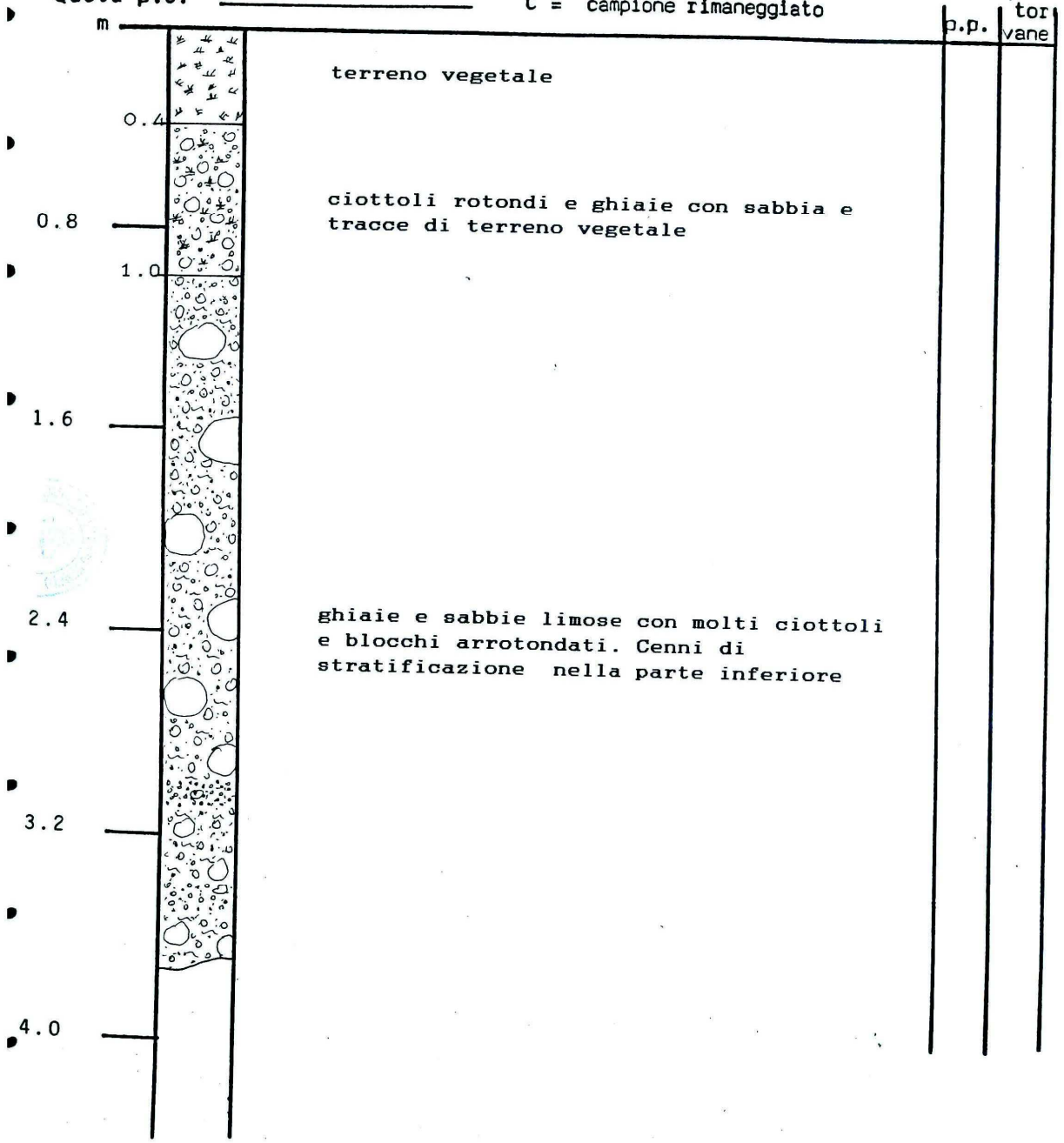
DITTA CENEDESE CETTILIN - SCOTTA' - GABERLOTTO ED ALTRI

CANTIERE PIANO DI LOTTIZZAZIONE Z.T.O. D.3.1. SAN GIACOMO

SONDAGGIO N. 6 ASSISTENTE A. DELLA LIBERA

METODO SCAVO H₂O m N.R. da p.c.

Quota p.c. 107 s.l.m. C = campione rimaneggiato



allegato H

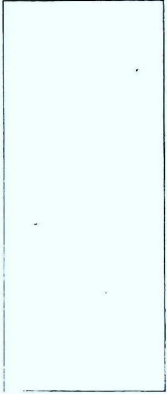
indagine VV43

COMMITTENTE: IMMOBILIARE FASSINA S.P.A.

CANTIERE: VITTORIO V.10 - EX BACOLOGIA

PENETROMETRIA: VITTORIO VENETO 1

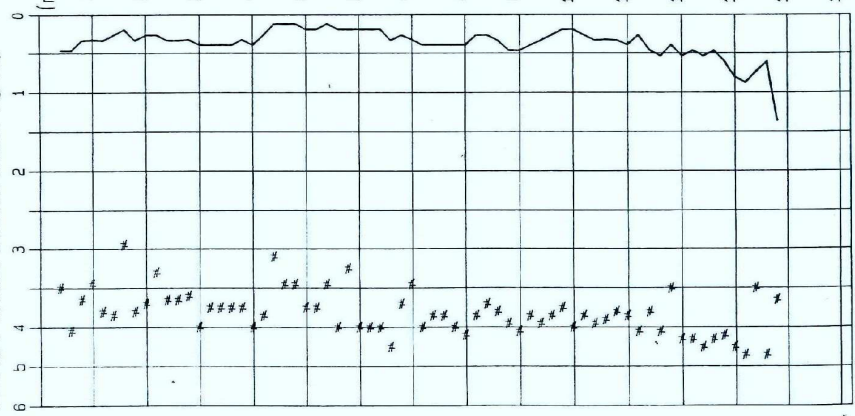
DATA: 23/10/00 QUOTA: PIANO CORTILE



RAPPORTO Rp/Rl (BEGEMANN) #

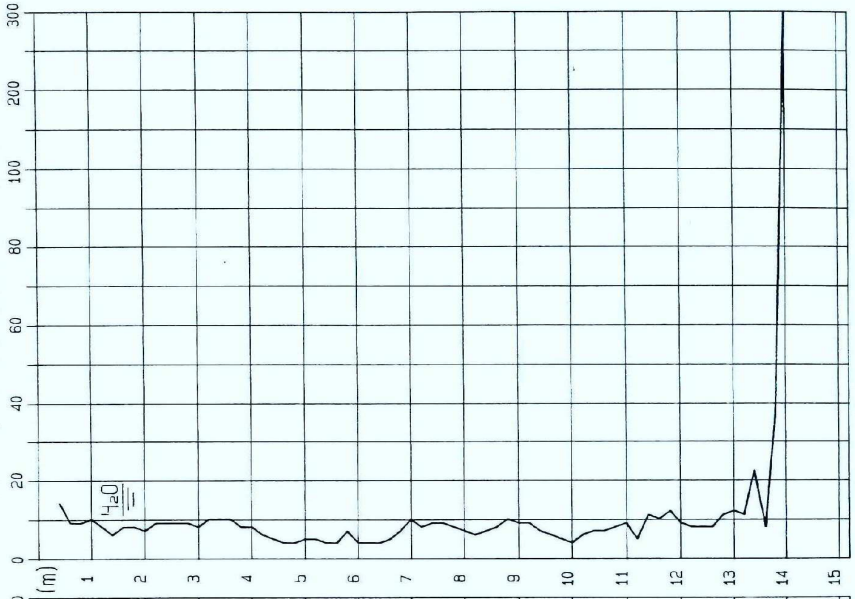
T A AL LS SL S GS
0 16 32 60 100

— Rl : ATTRITO LATERALE LOCALE (kg/cmq)



PENETROMETRO STATICO olandese da 20 tonnellate

— Rp : RESISTENZA ALLA PUNTA (kg/cmq)



0 1 2 3 4 5 6

(m)

300

allegato H

indagine VV44

DATA 10.3.2003

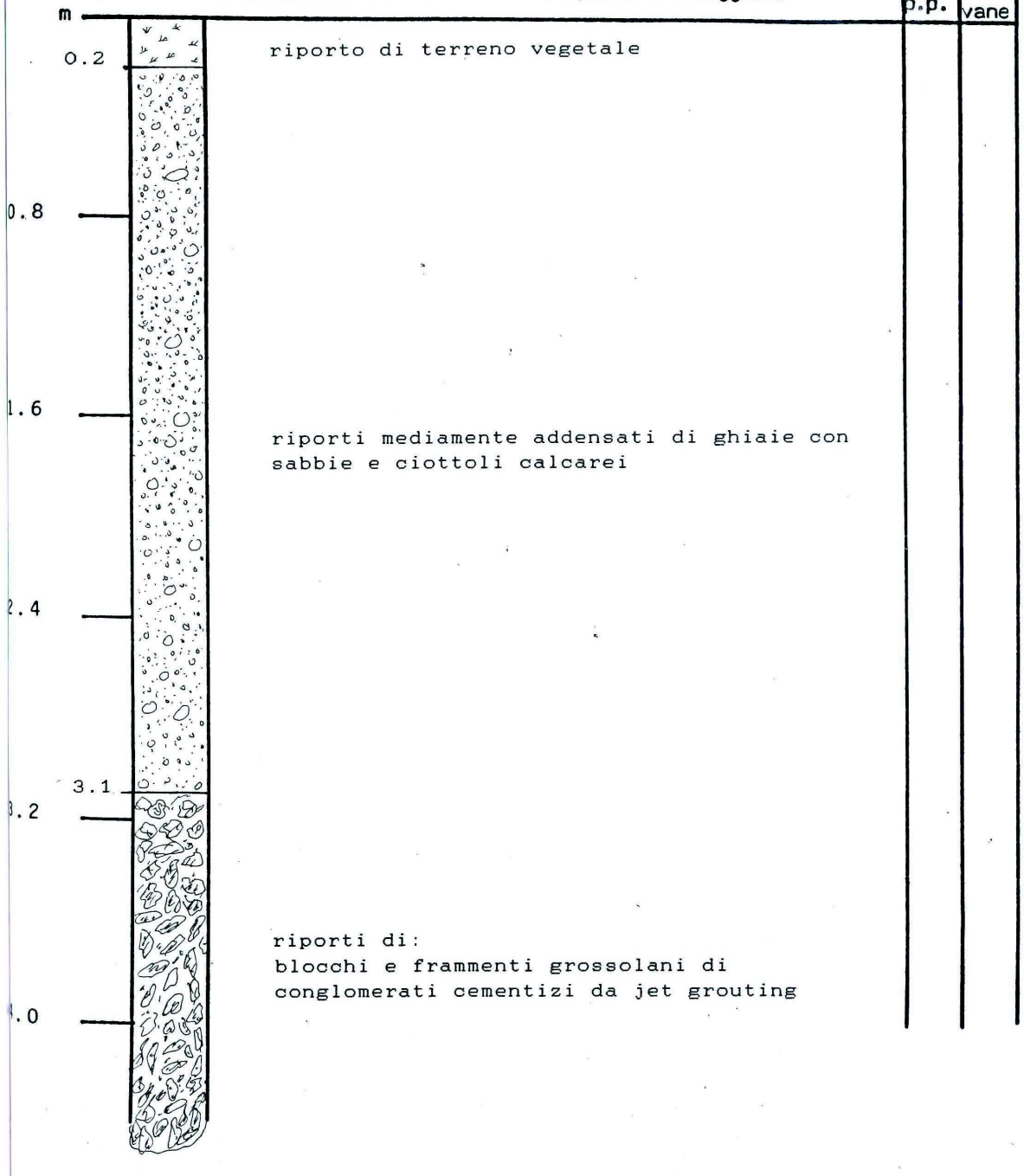
DITTA CASAGRANDE DARIO

CANTIERE NOVE: NUOVO INSEDIAMENTO PER STOCCAGGIO RIFIUTI

SONDAGGIO N.1 ASSISTENTE A. DELLA LIBERA

METODO SCAVO H₂O m n.p. da p.c.

Quota p.c. 302 s.l.m. C = campione rimaneggiato



allegato H

indagine VV45

STRATIGRAFIA - 1

SCALA 1 : 50 Pagina 1/1

Riferimento: Piano di Recupero di iniziativa privata a ditta Parvit s.r.l.	Sondaggio: 1
Località: Vittorio Veneto, via Furlani 1	Quota: 121 m s.l.m.
Impresa esecutrice: Committente: PARVIT s.r.l.	Data: 25.02.2011
Coordinate:	Redattore: Assistente: dott.geol. M. Piccin
Perforazione: Scavo esplorativo con escavatore meccanico a benna	

o m	R v	A r s	Pz	metri bat.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 - 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 - 100	prof. m	DESCRIZIONE
													0,5	Materiale di riporto ghiaioso-ciottoloso ricoperto superficialmente da 5-10 cm di «Stabilizzato rosso di Sarone».
				1			210	90					1,5	Argilla compatta leggermente limosa. Colore grigio-verde scuro.
				2									2,5	Ghiaia eterometrica poligenica con ciottoli da subarrotondati ad arrotondati (Ømax = 30 cm) in matrice terrosa infiltrata dall'alto (ghiaia sporca). Deposito fluvio-glaciale da addensato a molto addensato. Franabilità parietale modesta.
				3									5,0	Ghiaia eterometrica poligenica con ciottoli da subarrotondati ad arrotondati (Ømax = 30+40 cm) in matrice sabbioso-limosa. Deposito fluvio-glaciale molto addensato. Franabilità parietale discreta.
				4										
				5										

allegato H

indagine VV46

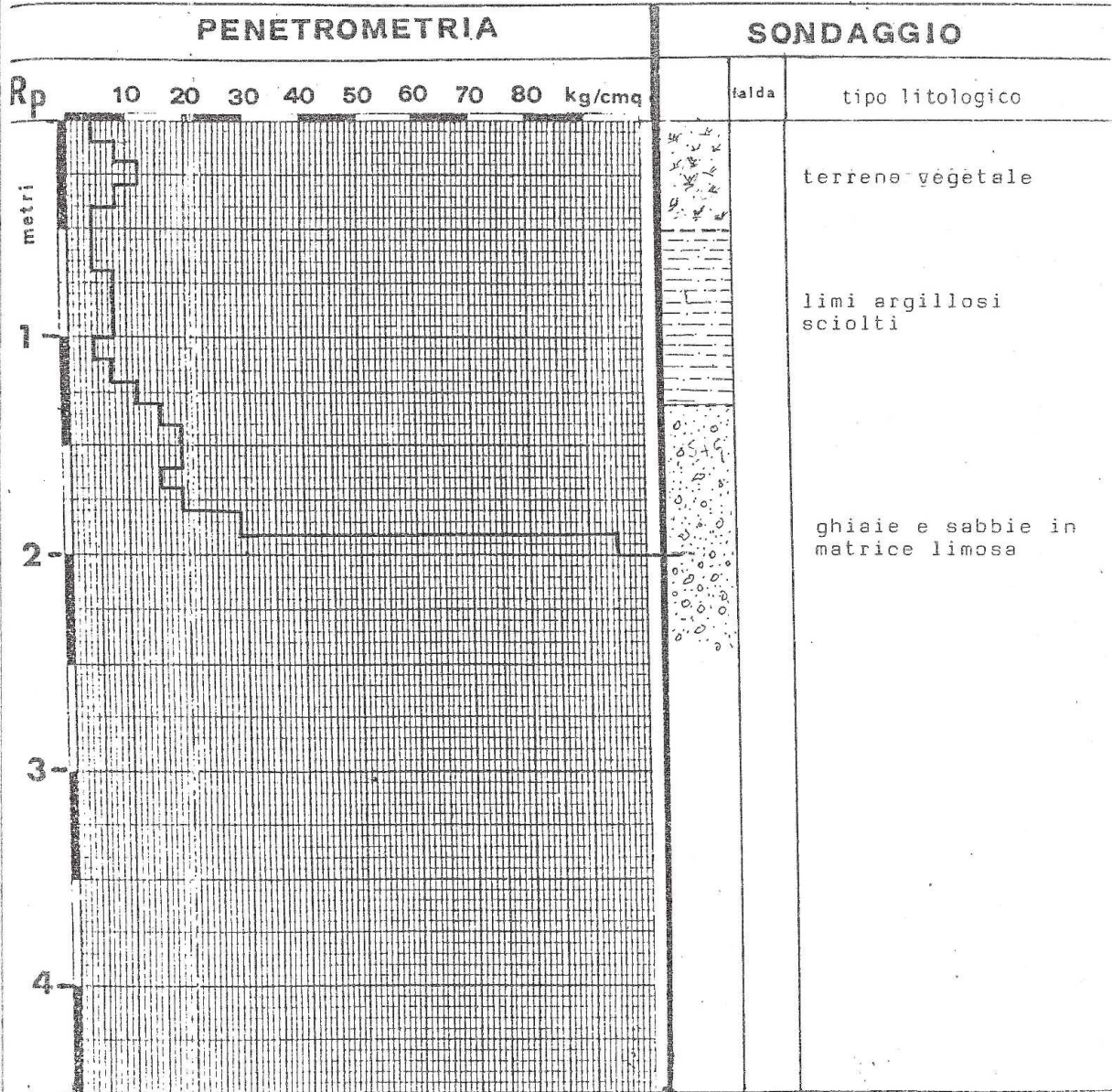
COMUNE DI VITTORIO VENETO

PISTA CICLO-PEDONALE LUNGO IL FIUME MESCHIO

PROVA GEOTECNICA N.2

QUOTA TERRENO: 118 m s.m.

DATA: 19/11/93



allegato H

indagine VV47

COMMITTENTE COMUNE DI VITTORIO VENETO

DATA 17.11.97

LOCALITA Ex "Molino Bruni"

SCAVO n. -

CANTIERE

CON ESCAVATORE A SENNA

QUOTA ASS. PC.

CAMP. Rimaneppiate Semidisturbate Indisturbate

m	PROFON- DITA	SIMBOLOGIA STRATIGRAFICA	CAMP. Tipo e numero	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	H ₂ O		PENETROM- TASCABILE Kg/cm ²	SCISSOME- TRO TASC. Kg/cm ²	NOTE
					FALDA				
				ARGINE SX. DEL F. MESCHIO					
				MATERIALI DI RIPORTO : ARGILLA LIMOSA CON LIVELLI DI LIMO ARGILLOSO CON QUALCHE CIOTTOLETTO. PRESENZA DI PLASTICA, ECC.			0.7-0.8	0.3	
	2.10			MATERIALE PER LO PIU' GHIAIOSO - CIOTTOLOSO					

allegato H

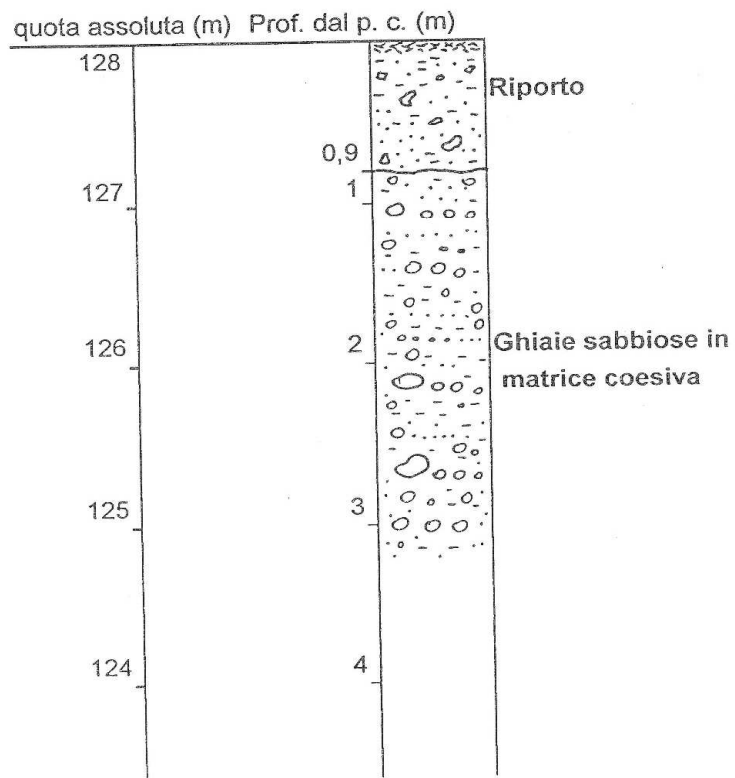
indagine VV48

COMUNE DI VITTORIO VENETO

PIANO DI RECUPERO AREA "EX PICCIN"

SCHEMA STRATIGRAFICO RELATIVO AL SONDAGGIO N° 1

QUOTA TERRENO: 128 s.l.m.; DATA : 28/02/98



allegato H

indagine VV49

Geostudio Piccin

Dott. Geol. Mario Piccin - E-mail: geopiccin@libero.it
Via A. Manzoni, 10 - 31029 Vittorio Veneto (TV) - Tel. e Fax 0438- 550686

Riferimento: 12-02

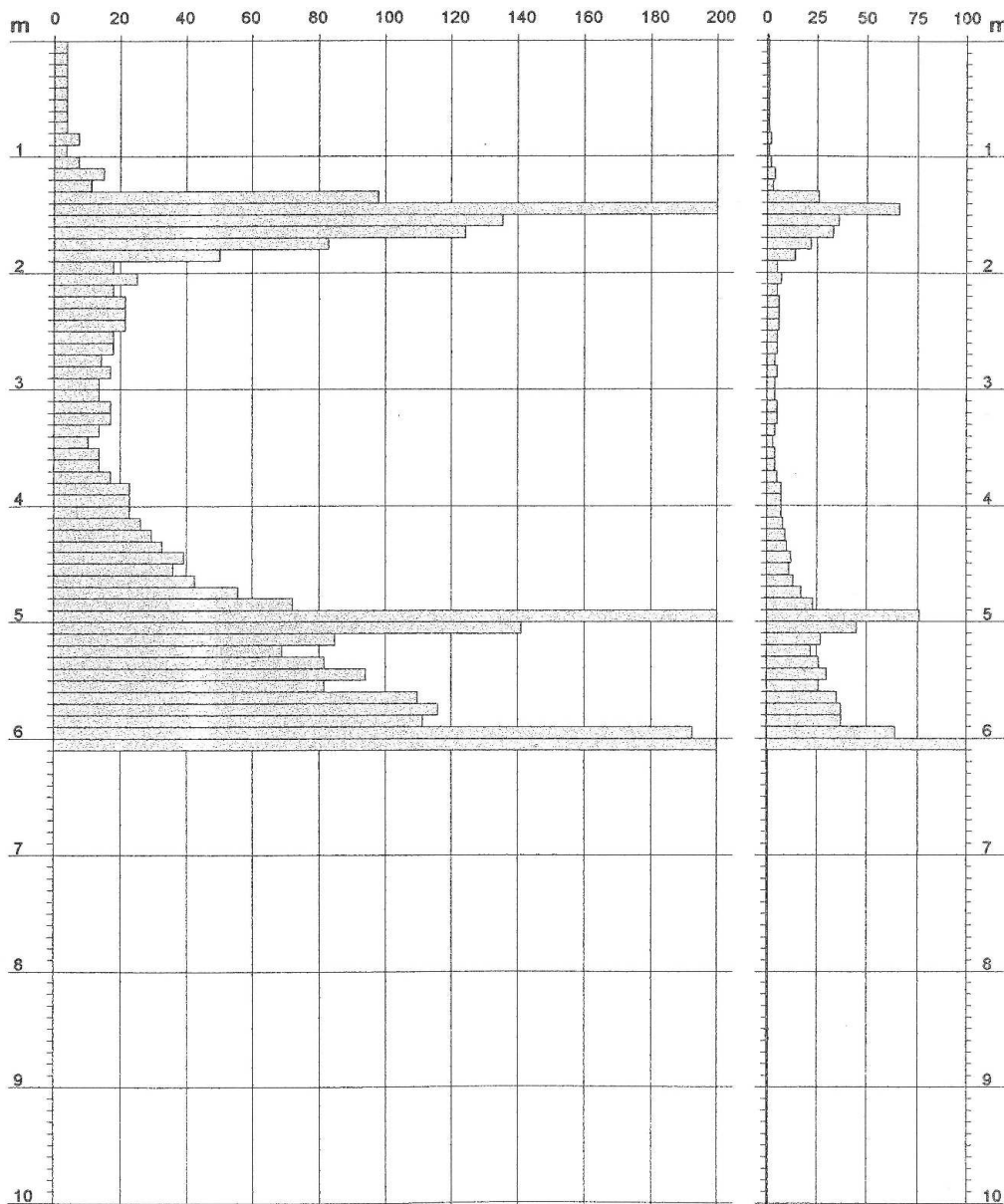
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

DIN 2
Scala 1: 50

- committente : SAGILA S.a.s.
- lavoro : Piano di Recupero Comparto n. 11
- località : Vittorio Veneto

- data : 13/11/2002
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(10) n° colpi δ = 10



Geologia Tecnica e Applicata

allegato H

indagine VV50

Dott. Geol. Celeste Granziera

SONDAGGIO GEOGNOSTICO

N. 2

Committente

Località
Formeniga di Vittorio Veneto

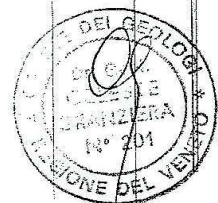
Cantiere
Verifica parametri terreni

Tipo Sondaggio
Carotaggio continuo

Falda
8,2

Inizio Esecuzione
17-04-09

Scala	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T.	Pocket P.	Torvane	Campioni	Falda	Piezometri (t)
1.0		terreno di riporto limoso argilloso bruno	1.30						
2.0		terreno di riporto con ciottoli e ghiaia in matrice limosa argillosa	2.00						
3.0		argilla limosa grigio azzurra con clasti (Ø max = 2 cm)	3.00	1 - 2 - 3	1.3	0.8			
4.0		argilla limosa torbosa con ciottoli e clasti (Ø max = 1.5 cm)	3.00	3.00 PC	1.3	0.6			
5.0			5.65		1.2	0.6			
6.0		limo argilloso con clasti (Ø max = 2 cm)	6.17	5 - 3 - 3	0.4	0.2			
		ghiaia in abbondante matrice argilloso limosa	6.74	6.00 PC	0.2	0.2			
		limo argilloso con clasti (Ø max = 1 cm)	7.06		0.2	0.4			
		ghiaia e sabbia in m. ar. limo argilloso con rari clasti	7.14		0.4	0.4			
			7.72	3 - 3 - 10	1.8	0.8			
				7.50 PC	1.5	0.6			



allegato H

indagine VV51 Pag.1

Geozingiera Dott. Celeste

Geologo

Piazza S. Biagio, 1/c - 31020 S.PIETRO di Feletto (TV) - Tel. e Fax 0438/450516

Certificato: GIACOMETTI

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

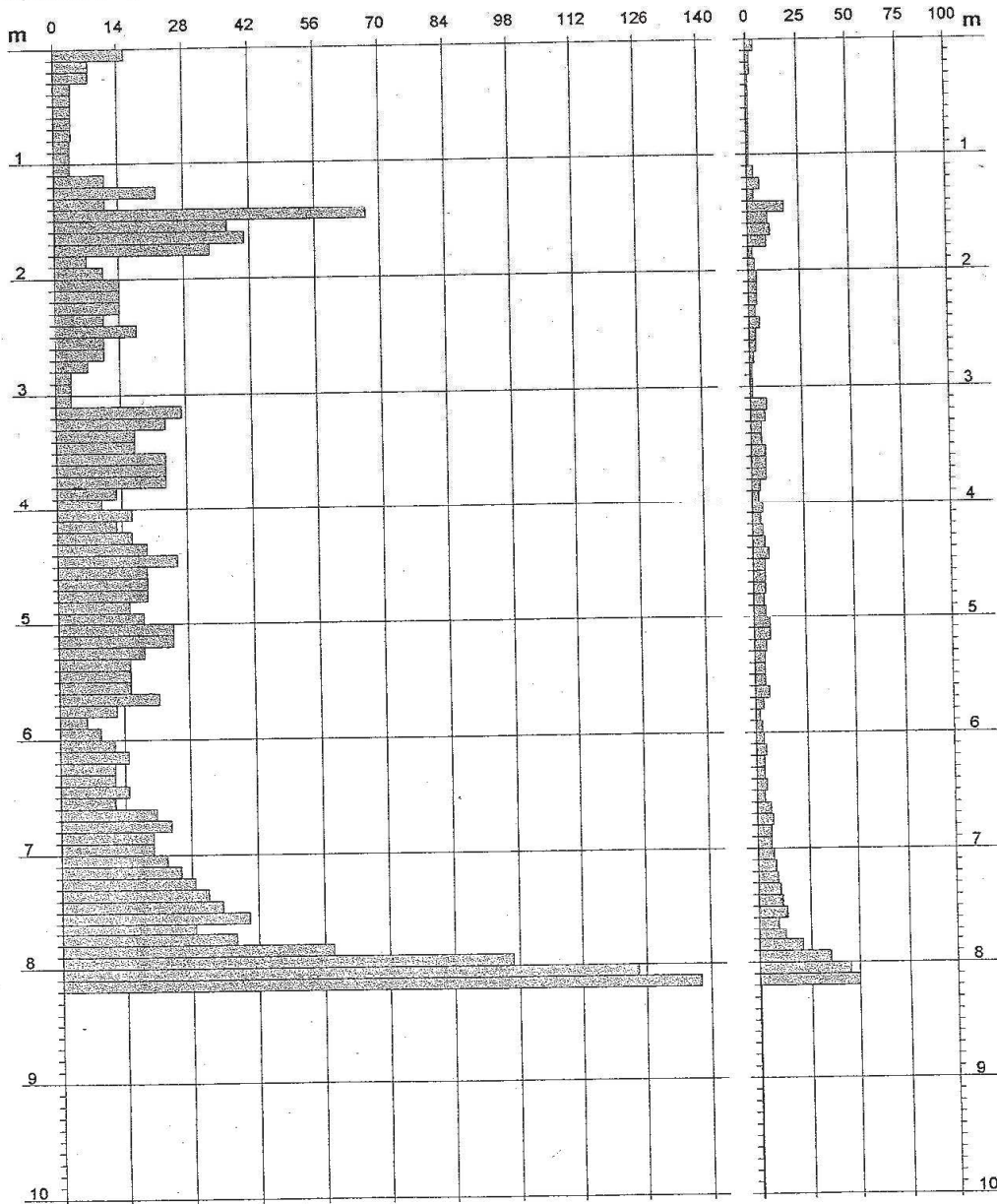
Scala 1: 50
DIN 2

- cantiere : GIACOMETTI
- lavoro : VERIFICA PARAMETRI GEOTECNICI
- località : FORMENIGA DI VITTORIO VENETO

- data prova : 27/02/2009
- quota inizio : PIANO CAMPAGNA
- prof. falda : Falda non rilevata
- data emiss. : 10/03/2009

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

N = N(10) n° colpi $\delta = 10$



allegato H

indagine VV51 Pag.2

Dott. Geol. Celeste Granziera

SONDAGGIO GEOGNOSTICO

N. 1

Committente

Località
Formeniga di Vittorio Veneto

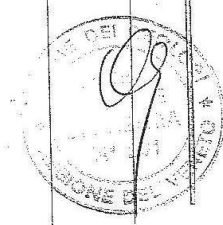
Cantiere
Verifica parametri terreni

Tipo Sondaggio
Carotaggio continuo

Falda

Inizio Esecuzione
16-04-09

Scala	Litologia	Descrizione	Quota	S.P.T.	Pocket P.	Torvane	Campioni	Falda	Piezometri
1		terreno vegetale limoso con ghiaie e ciottoli	1.00						
		limo argilloso grigio con rari clasti	1.60		1.9	0.6			
		sabbia limosa grigia con rari clasti (Ø max = 3-4 cm)	1.95						
2		argilla limosa bruna con clasti calcarei e silicei (Ø max = 1-2 cm)			1.5	0.6			
3			3.30	1 - 2 - 3 3.00 PC	1.5	0.6			
		argilla limose grigio scure torbose con clasti			1.5	0.4			
4			4.10		0.5	0.2			
			4.30		0.3	0.2			
		limo argilloso azzurro	4.30		0.4	0.1			
		sabbia limosa ocre	4.50	3 - 9 - 16	0.7	0.2			
5		sabbia ocre debolmente limosa		4.50 PC	1.7	0.8			
					2.8	> 2			
					4.2	0.6			
					1.2	0.2			
					1.1	0.1			
					2.4	0.4			
6			6.00	8 - 14 - 15 6.00 PC	1.7	0.2			
		limo argilloso giallo grigi			3	0.5			
					2.6	1			
					3	2			
					2.5	1.2			
					4.1	1.8			
						2.7	1		
			7.77		> 6	> 2			
					> 6	> 2			
					> 6	> 2			



allegato H

indagine VV52

SONDAGGIO GEOGNOSTICO n. -1 GPD-Z-92

Tipo : SONDAGGIO A CAROTAGGIO CONTINUO
 Località : VITTORIO VENETO - VIA DEL CARSO
 Cantiere : COSTRUZIONE NUOVO IPSAR

Data : 02.09.02
 Quota inizio : PIANO CAMPAGNA
 prof. falda = 11.90 m da quota inizio
 scala profondità = 1 : 100

CAMPIONI : A-B-C... = INDISTURBATI 1-2-3... = RIMANEGGIATI

prof. (m)	simb.	CAMPIONI N. prof. (m)	NATURA STRATIGRAFICA descrizione	P.P. kg/cm ²	T.VANE kg/cm ²	S.P.T.
0.00			TERRENO VEGETALE BRUNO			
0.50			LIMI SABBIOSI BRUNI	1.8	0.2	
1.20			GHIAIE IN MATRICE LIMOSO SABBIOSA			
3.10			LIMI ARGILLOSI BRUNI	1.5 1.5 1.3 0.9 0.5	0.3 0.3 0.2 0.2	5 1 3
4.00			LIMI ARGILLOSI BRUNI CON POCA SABBIA FINE	2.1 0.6 0.6 1.0 0.9 1.0 0.9 0.9 0.8 1.0	0.25 0.15 0.15 0.2 0.2 0.1 0.1 0.2 0.2 0.15	
5.95						33 35 36
			GHIAIE ETROMETRICHE IN MATRICE SABBIOSA			49 Ra9cm
15.00						



allegato H

indagine VV53

Granziera Dott. Celeste

Geologo

Piazza S. Biagio, 1/c - 31020 S.PIETRO di Feletto (TV) - Tel. e Fax 0438/450516

Riferimento: IPSAR

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

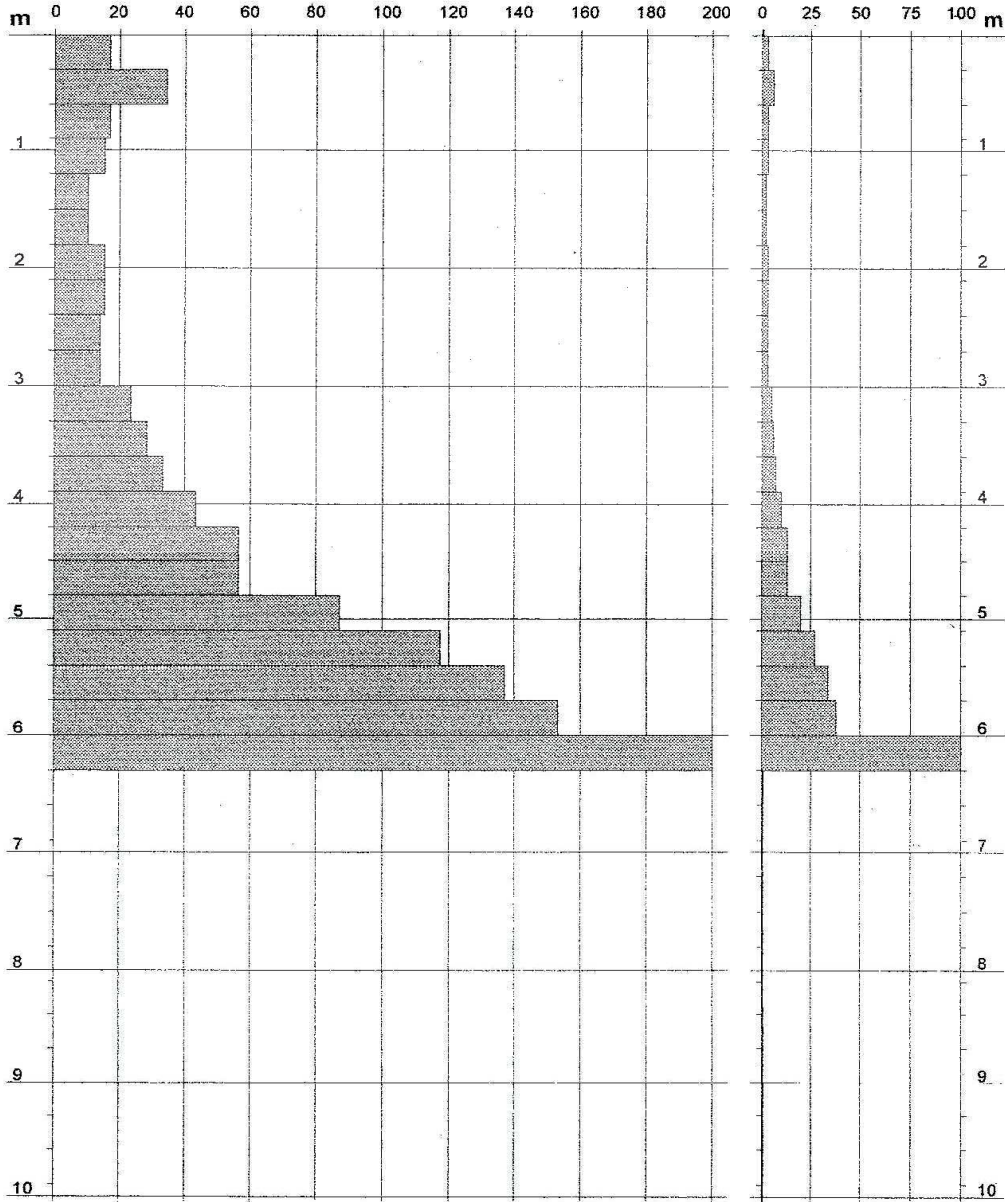
DIN 4

Scala 1: 50

- committente : ING. MARIO MASSIMO
- lavoro : PROGETTO PER LA COSTR. NUOVO IPSAR
- località : VITTORIO VENETO VIA DEL CARSO

- data : 10/09/2002
- quota inizio : PIANO CAMPAGNA
- prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(30) n° colpi $\delta = 30$



allegato H

indagine VV54 Pag.1

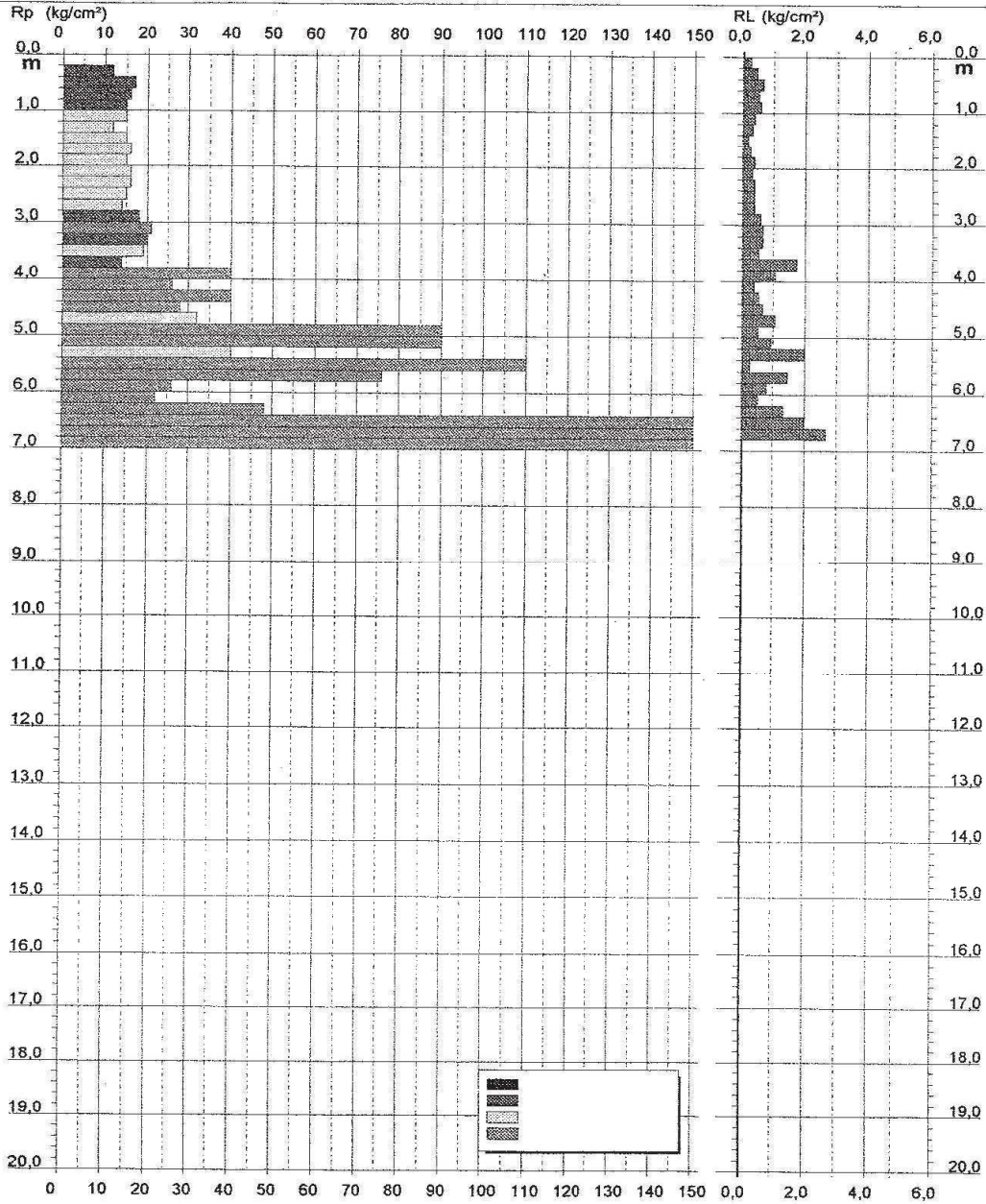
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 2

2.010496-078

- committente : ING. MARIO MASSIMO
- lavoro : PROGETTO COSTR. NUOVO IPSAR
- località : VITTORIO VENETO - VIA DEL CORSO

- data : 30/09/2002
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- scala vert.: 1 : 100



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

Committente: Spea Ingegneria Europea	Sondaggio: S1
Riferimento: Aut. A27 Mestre-Belluno - Posto Neve Nove	Data: 12/04/2012
Coordinate: (WGS84) Long. 12°18'57.72" Lat. 46°02'53.09"	Quota: 317 m s.l.m.
Perforazione: carotaggio continuo	

SCALA 1:75

STRATIGRAFIA - S1

Pagina 1/1

R v	A r	Pz	metri bat.	LITOLOGIA	Campioni	RP	PreL. % 0-100	Standard Penetration Test m S.P.T.	Test N Pt	prof. m	DESCRIZIONE
			1							1.1	Ripporto costituito da ghiaia debolmente sabbiosa di colore avana grigiastro con clasti centimetrici (diam. max 4-5 cm) sub-angolari poligenici e porzioni a matrice limosa argillosa.
			2								Blocchi di calcestruzzo.
			3							3.0	
			4				4.0	23-50/4cm	Rif. G		Ghiaia con sabbia limosa di colore avana e grigio avana, molto addensata costituita da clasti millimetrici e centimetrici (diam. max 5-6 cm) da spigolosi a ben arrotondati poligenici.
			5								
			6								
			7								
			8								
			9								
			10							10.0	

Note:
 Materiale prelevato nel corso del sondaggio è stato conservato in 2 cassette catalogatrici.
 Macchina operatrice: CMV MK 420.
 Operatore: Giulio D'Ascenzo (operaio qualificato).
 Assistente: Dino Catalano (operaio qualificato).
 Assistente geologo di cantiere: dr. Michele Ercolino.
 Carotiere e corona: la perforazione è stata eseguita da p.c. a 10.0 m con carotiere semplice del diametro di 101 mm lunghezza di 3.0 m con corona in widia.
 Rivestimento provvisorio diametro 127 mm da p.c. a 9.0 m.
 Condizioni di circolazione: sia la perforazione che la penetrazione del rivestimento provvisorio è avvenuta tramite immissione di acqua.
 Il sondaggio non è stato strumentato.

allegato H

indagine VV55

SONDAGGIO N°: 2
 LOCALITÀ: SORELE DI S. GIUSEPPE DI CALURLOTTO
 DATA: OTTOBRE 2004
 QUOTA: 144 m s.l.m.
 OPERATORE: SONGEO

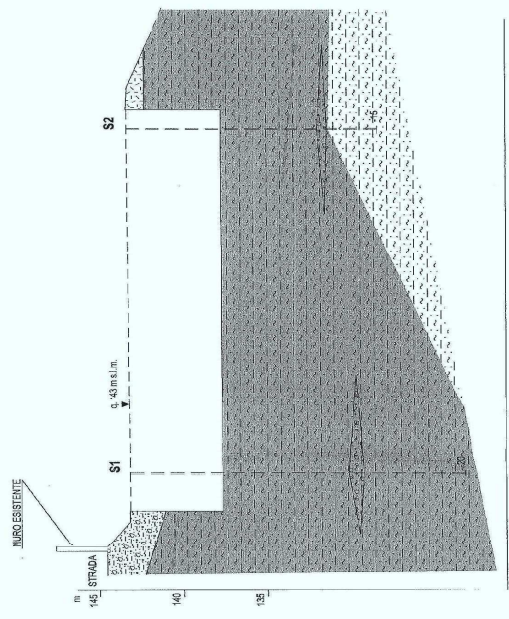
STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA FENTI
 Via Pragnada n° 55/b Agrate (BI)

PROFONDITÀ (m)	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	SCALDI (Kcal/m³)	STABILITÀ (Kcal/m³)	S.P.T. (N)	PROFONDITÀ (m)
0,05	CEMENTO				1
0,05 - 0,15	GHIAIA SABBIOSA, GRIGIA (RIPORTO)			2	2
0,15 - 0,30	LIMO SABBIOSO NERASTRO, ORGANICO, CON FRAMMENTI DI MATTONI (EX SUOLO)	1,5	0,6	4	4
0,30 - 0,45	ARGILLA "FOCO LIMOSA, BRUNA, CON SCREZIATURE NOCCIOLA	1,4-1,8	0,4-0,5	3	3
0,45 - 0,60	ARGILLA LIMOSA, PLASTICA COLOR NOCCIOLA CON SCREZIATURE GRIGIE. A m 3,3,35 IL MATERIALE È INCONSISTENTE.	1	1,1-1,2	2	2
0,60 - 0,75	CAMPIONE INDISTURBATO	0,7-0,9	0,4	1	1
0,75 - 0,90		0,4-0,6		2	2
0,90 - 1,05		1	0,5	3	3
1,05 - 1,20		1-1,2		2	2
1,20 - 1,35		1-1,5	0,4-0,5	4	4
1,35 - 1,50				3	3
1,50 - 1,65				2	2
1,65 - 1,80				3	3
1,80 - 1,95				2	2
1,95 - 2,10				3	3
2,10 - 2,25				2	2
2,25 - 2,40				3	3
2,40 - 2,55				2	2
2,55 - 2,70				3	3
2,70 - 2,85				2	2
2,85 - 3,00				3	3
3,00 - 3,15				2	2
3,15 - 3,30				3	3
3,30 - 3,45				2	2
3,45 - 3,60				3	3
3,60 - 3,75				2	2
3,75 - 3,90				3	3
3,90 - 4,05				2	2
4,05 - 4,20				3	3
4,20 - 4,35				2	2
4,35 - 4,50				3	3
4,50 - 4,65				2	2
4,65 - 4,80				3	3
4,80 - 4,95				2	2
4,95 - 5,10				3	3
5,10 - 5,25				2	2
5,25 - 5,40				3	3
5,40 - 5,55				2	2
5,55 - 5,70				3	3
5,70 - 5,85				2	2
5,85 - 6,00				3	3
6,00 - 6,15				2	2
6,15 - 6,30				3	3
6,30 - 6,45				2	2
6,45 - 6,60				3	3
6,60 - 6,75				2	2
6,75 - 6,90				3	3
6,90 - 7,05				2	2
7,05 - 7,20				3	3
7,20 - 7,35				2	2
7,35 - 7,50				3	3
7,50 - 7,65				2	2
7,65 - 7,80				3	3
7,80 - 7,95				2	2
7,95 - 8,10				3	3
8,10 - 8,25				2	2
8,25 - 8,40				3	3
8,40 - 8,55				2	2
8,55 - 8,70				3	3
8,70 - 8,85				2	2
8,85 - 9,00				3	3
9,00 - 9,15				2	2
9,15 - 9,30				3	3
9,30 - 9,45				2	2
9,45 - 9,60				3	3
9,60 - 9,75				2	2
9,75 - 9,90				3	3
9,90 - 10,05				2	2
10,05 - 10,20				3	3
10,20 - 10,35				2	2
10,35 - 10,50				3	3
10,50 - 10,65				2	2
10,65 - 10,80				3	3
10,80 - 10,95				2	2
10,95 - 11,10				3	3
11,10 - 11,25				2	2
11,25 - 11,40				3	3
11,40 - 11,55				2	2
11,55 - 11,70				3	3
11,70 - 11,85				2	2
11,85 - 12,00				3	3
12,00 - 12,15				2	2
12,15 - 12,30				3	3
12,30 - 12,45				2	2
12,45 - 12,60				3	3
12,60 - 12,75				2	2
12,75 - 12,90				3	3
12,90 - 13,05				2	2
13,05 - 13,20				3	3
13,20 - 13,35				2	2
13,35 - 13,50				3	3
13,50 - 13,65				2	2
13,65 - 13,80				3	3
13,80 - 13,95				2	2
13,95 - 14,10				3	3
14,10 - 14,25				2	2
14,25 - 14,40				3	3
14,40 - 14,55				2	2
14,55 - 14,70				3	3
14,70 - 14,85				2	2
14,85 - 15,00				3	3
15,00 - 15,15				2	2
15,15 - 15,30				3	3
15,30 - 15,45				2	2
15,45 - 15,60				3	3
15,60 - 15,75				2	2
15,75 - 15,90				3	3
15,90 - 16,05				2	2
16,05 - 16,20				3	3
16,20 - 16,35				2	2
16,35 - 16,50				3	3
16,50 - 16,65				2	2
16,65 - 16,80				3	3
16,80 - 16,95				2	2
16,95 - 17,10				3	3
17,10 - 17,25				2	2
17,25 - 17,40				3	3
17,40 - 17,55				2	2
17,55 - 17,70				3	3
17,70 - 17,85				2	2
17,85 - 18,00				3	3
18,00 - 18,15				2	2
18,15 - 18,30				3	3
18,30 - 18,45				2	2
18,45 - 18,60				3	3
18,60 - 18,75				2	2
18,75 - 18,90				3	3
18,90 - 19,05				2	2
19,05 - 19,20				3	3
19,20 - 19,35				2	2
19,35 - 19,50				3	3
19,50 - 19,65				2	2
19,65 - 19,80				3	3
19,80 - 19,95				2	2
19,95 - 20,10				3	3

S terreno scadente Nsp1 2-10
 M terreno discreto Nsp1 11-20

SEZIONE GEOLGICA E GEOTECNICA S-52
 scala 1: 200
 STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA APPLICATA FENTI - 32071 Agrate (BI) - tel. 011/202914

- MATERIALE SCADENTE Nsp1 2-10: c = 0,163 t/m², c_u = 10,1 t/m², E = 357,70 MPa, I_p = 103,430 MPa, I_d = 20,33%
- MATERIALE MEDIORE Nsp1 11-20: e = 2,2 (mg), c = 0,33 t/m², c_u = 10,0 t/m², E = 100,210 MPa, I_p = 50,07000 MPa, I_d = 30,45%
- LIMO ARGILLOSO-SABBIOSO
- LIMO ARGILLOSO-GRINGOSO
- ANDAMENTO APPROSSIMATIVO DELLA SUPERFICIE FREATICA
- SONDAGGI GEONOSTICI



SONGEO srl

Longarone (BL)

per Spett. VITTORIO VENETO via Maschietto, ISTITUTO IPSIA
Carriere di

SONDAGGIO S 1

ubicazione Vedi planimetria quota inizio _____
coordinate: x = _____ y = _____ inclinazione verticale
data inizio 25 luglio 2005 data ultimazione 29 luglio 2005
tipo di attrezzatura Puntel 700

QUOTE ASSOLUTE	PROFON- DITA'	STRATI- GRAFIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	S.P.T.		METODO PERFORAZIONE	UTENSILE PERFORAZIONE	DIAMETRO RIVESTIMENTI	q _c kg/cm ²	CAMPIONAMENTO	H ₀ PREZOMETRO
				QUOTE	COLPI						
0,30			Terreno vegetale, ghiaie e con limo organico rimangiati						4,5	100	
1,30			Limo e limo con sabbia finissima, laminato molto ricco di materia organica e con qualche livello di torba e frammenti di soiet.						>1,0		
3,20			Argilla limosa di colore marrone, plastica a stratificazione indistinta	3,20	2						
4,10			Sabbia finissima in livelli alternata a limo marrone con passaggio improvviso a limi grigi laminati.	3,25 3,50 3,65	3				1,5		
5,30								133	0,6		
			Ghiaia prevalentemente calcarea di natura alluvionale con sabbia, con qualche ciottolo bruciato.	6,00 6,13	R	ROTAZIONE CON CAROTAGGIO CONTINUO A SECCO	CAROTIERE SEMPLICE WIDIA DIAMETRO . 101 mm				ASSENTE
			Limo laminato, di media compattezza.	9,00 9,14	R					100	
			Ghiaia prevalentemente calcarea calcarea compatta di natura alluvionale con sabbia	12,00 12,06	R						
				15,00 15,06	R						
			Ghiaia prevalentemente calcarea calcarea compatta di natura alluvionale con sabbia e qualche travertino dolomitico	18,00 18,09	R						
			Ghiaia prevalentemente calcarea calcarea compatta di natura alluvionale con sabbia								
27,00											

RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE PRESSO L'ISTITUTO D'ARTE DI VITTORIO VENETO

135NC041_RE002_D_0

68

allegato H

indagine VV57

PROVA PENETROMETRICA STATICA MECCANICA - DIAGRAMMA q_c, f_s

UNINGEO
indagini geologiche

COMMITTENTE SON.GEO s.r.l.
CANTIERE Vittorio Veneto (TV)

CPT N° 05

QUOTA p.c. (m s.l.m.)

DATA 26/07/2005

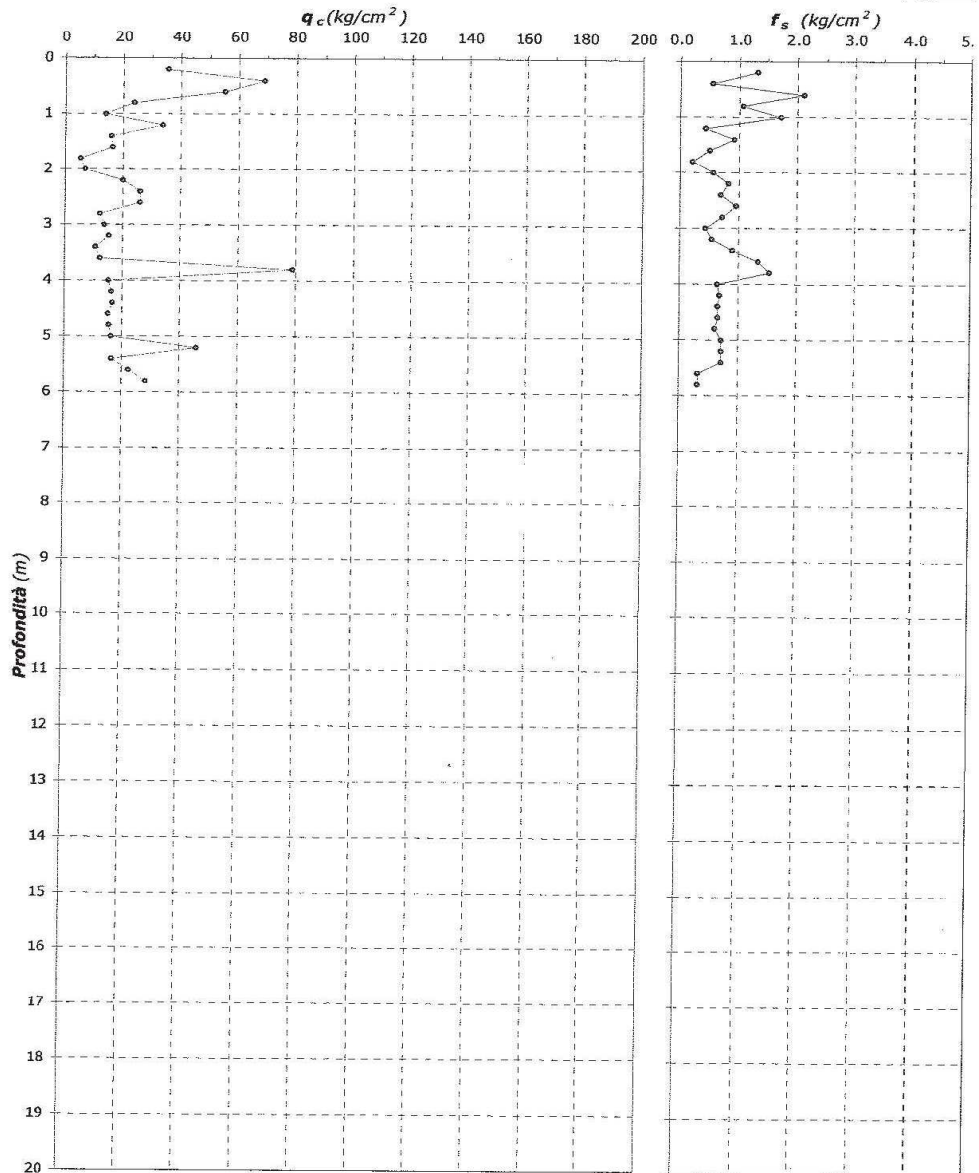
PREFORO (m da p.c.)

TIPO PUNTA Begemann standard

PROF. FALDA (m da p.c.)

n.r.

NOTE Prova terminata a rifiuto per presenza di ghiaie




RELAZIONE SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE PRESSO L'ISTITUTO D'ARTE DI VITTORIO VENETO

135NC041_RE002_D_0

89

allegato H

indagine VV58

 SERVIZI GEOLOGICI S.R.L. V.le della Repubblica, 19/b 31050 VILLORBA (TV) Telefono 0422/255210 Telefax 0422/42146		COMMITTENTE: C.I.T. TV 1 ESECUZIONE DAL 07/02/94 AL 08/02/94 QUOTA INIZIO: P.C.		CANTIERE: S. GIACOMO DI VEGLIA (TV) ASSISTENTE: DOTT. G. LUCCHETTA	
OPERATORE: SIG. A. MANTOVANI PERFORATRICE: ATLAS MUSTANG A 65		SONDAGGIO N.1 CAMPIONI RIMANGIANTI <input type="radio"/> da cassetta semplice <input checked="" type="radio"/> da S.P.T.		CAMPIONI INDISTURBATI <input type="checkbox"/> con Shelby Tube <input checked="" type="checkbox"/> con Osterberg	
OBSERVAZIONI: MATERIALE RIPRODOTTO IN N.4 CASSETTE CATALOGARICI IN LEGNO.		CAROTTAGGIO PROFONDO 0 50 100		STRUMENTAZIONE di perfo.	
STRATI GRAFIA		DESCRIZIONE STRATIGRAFICA		OSSERVAZIONI DEL LIVELLO DI FALDA DATA	
QUOTE (m) 0.80 1.50 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20		VANE TEST (Kg/cmq) H N prof Max Res		DATA 09/02 7.30 5.00	
0.80-1.50: SABBIA FINE LIMOSA MARRONE VERDE (DA 4.5 m BARNATA). 1.50-2.00: SABBIA FINE LIMOSA CON GHIAIA MEDIA E FINE SUBARROTATA. 2.00-3.00: GHIAIA ETEROMETRICA POLIDISTICA DA SUBAROT. IN MATRICE LIMOSA SABBIOSA GRIGIO AZZURRO. 3.00-4.00: GHIAIA ETEROMETRICA POLIDISTICA DA SUBAROT. IN MATRICE LIMOSA SABBIOSA GRIGIO AZZURRO. 4.00-5.00: SABBIA FINE LIMOSA MARRONE VERDE (DA 4.5 m BARNATA).		CAROTTI METALLICI A SECCO DIAMETRO 101 mm CAROTTI METALLICI A SECCO DIAMETRO 127 mm		CAROTTI METALLICI A SECCO DIAMETRO 127 mm	

Allegato H2

- FINE SONDAGGIO A m 20.0

allegato H

indagine VV59

CDI SERVIZI GEOLOGICI s.n.c.
 V.le della Repubblica, 19/b 31050 VILLORBA (TV)
 Telefono 0422/29810 Telefax 0422/42146

OPERATORE : SIG. A. MANTOVANI
 PERFORATRICE: ATLAS MUSTANG A 65

COMMITTENTE: C.I.T. TV 1
 CANTIERE: S. GIACOMO DI VEGLIA (TV)
 ESecuzione DAL 22/02/94 AL 22/02/94 QUOTA INIZIO: P.C.
 ASSISTENTE: DOTT. G. LUCCHETTA

SONDAGGIO
N.5
 CANTIONI RIMANESCIUTI con Shelby tube
 con Osterberg
 CANTIONI INDISTURBATI
 OSSERVAZIONI:
 ESecuzione DI N.2 PROVE D'ACQUA METODO LEFRANC A 6.0 E 15.0 m
 MATERIALE RIPOSTO IN N.5 CASSETTE CATALIZZATRICI IN LESNO.

QUOTE (m)	STRATI GRAFIA	CAMPIONI			S.P.T. N	S.P.T. H	S.P.T. Res	DESCRIZIONE	STRATIGRAFICA	% CAROTABGIO PROFOND. MANOVRA	STRUMENTAZIONE	Osservazioni del livello di falda
		prof.	t.	n°								
0.00	0.00									0		22/02
0.50	0.50									50		13.00
1.00	1.00											4.96
2.00	2.00											
2.10	2.10											
2.80	2.80											
3.00	3.00											
3.50	3.50											
4.00	4.00											
4.50	4.50											
5.00	5.00											
5.50	5.50											
6.00	6.00											
6.50	6.50											
7.00	7.00											
7.50	7.50											
8.00	8.00											
8.50	8.50											
9.00	9.00											
9.50	9.50											
10.00	10.00											
10.50	10.50											
11.00	11.00											
11.50	11.50											
12.00	12.00											
12.50	12.50											
13.00	13.00											
13.50	13.50											
14.00	14.00											
14.50	14.50											
15.00	15.00											
15.50	15.50											
16.00	16.00											
16.50	16.50											
17.00	17.00											
17.50	17.50											
18.00	18.00											
18.50	18.50											
19.00	19.00											
19.50	19.50											
20.00	20.00											

TERRENO VEGETALE GHIAIOSO SABBIOSO IN MATRICE LIMOSA DI COLORE
 MARRONE SCURO.
 -0.80 GHIAIA ETENOMETRICA POLIGENICA SUBANGLOSA (diam max 8 cm) IN
 MATRICE SABBIOSA BRIGIO VERDE.
 -5.10 SABBIA MEDIA E FINE MOLLE IN MATRICE LIMOSA GIALLINA.
 -6.80 GHIAIA ETENOMETRICA POLIGENICA GRANULOSA CON CIOTTOLI (diam
 max 8 cm) IN MATRICE SABBIOSA LEGGERMENTE LIMOSA BRIGIO.
 DA 7.00 m DIVENTA DI COLORE MARRONE CHIARO.
 DA 13.00 m LA MATRICE DIVENTA BIANCASTRA.
 DA 17.00 A 18.50 m AUMENTA LA FRAZIONE SABBIOSA.

CAROTIERE SEMPLICE A SECCO Diametro 101 mm
 RIVESTIMENTO METALLICO Diametro 127 mm

Allegato 4 e

allegato H

indagine VV60

SONDAGGIO GEOGNOSTICO n. -1

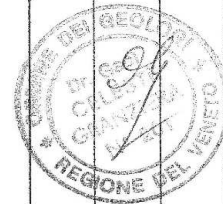
GPD-Z-92

Tipo : TRINCEA DI SCAVO
 Località : VITTORIO V. - VIA PONTAVAI - CELANTE FORLANINI
 Cantiere : PIANO PARTICOLAREGGIATO

Data : 07.05.02
 Quota inizio : PIANO CAMPAGNA
 prof. falda = 6.00 m da quota inizio
 scala profondità = 1 : 20

CAMPIONI : A-B-C... = INDISTURBATI 1-2-3... = RIMANEGGIATI

prof. (m)	simb.	CAMPIONI N. prof. (m)	NATURA STRATIGRAFICA descrizione
0.00			TERRENO VEGETALE LIMOSO CON CIOTTOLI
0.40			GHIAIE E SABBIE BRUNE CON BLOCCHI (DIAM. 40 - 50 CM)
1.20			GHIAIE E SABBIE CHIARE CON POCA MATRICE LIMOSA
4.00			



allegato H

indagine VV61

Geostudio Piccin

Dott. Geol. Mario Piccin - E-mail: geopiccin@libero.it
Via A. Manzoni, 10 - 31029 Vittorio Veneto (TV) - Tel. e Fax 0438- 550686

Riferimento: 04-04

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

DIN 5

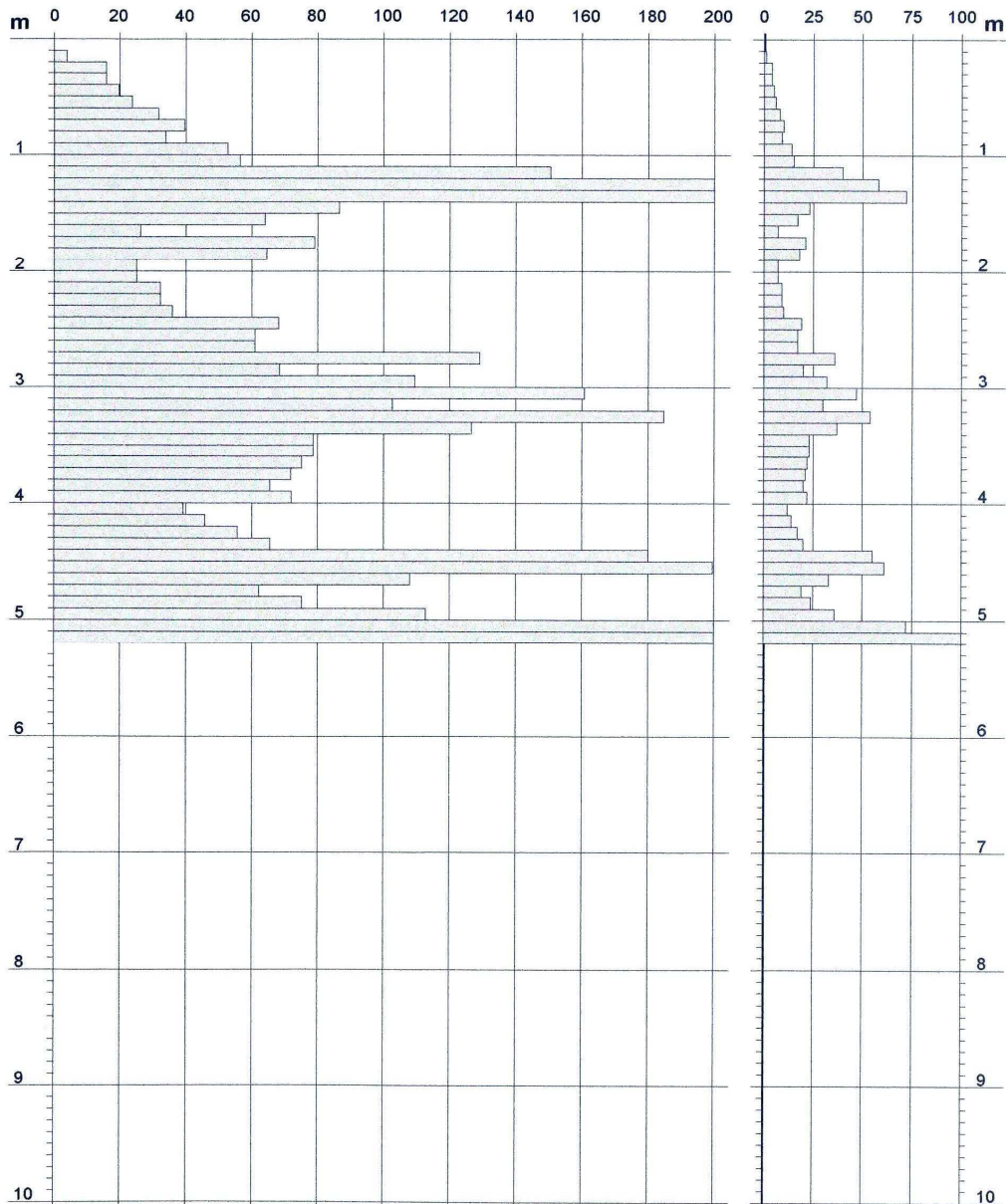
Scala 1: 50

- committente : De Negri Lino - Taffarel Angela
- lavoro : Costruzione di un fabbricato residenziale
- località : Longhere (Comune di Vittorio Veneto)

- data : 05/03/2004
- quota inizio : Piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"

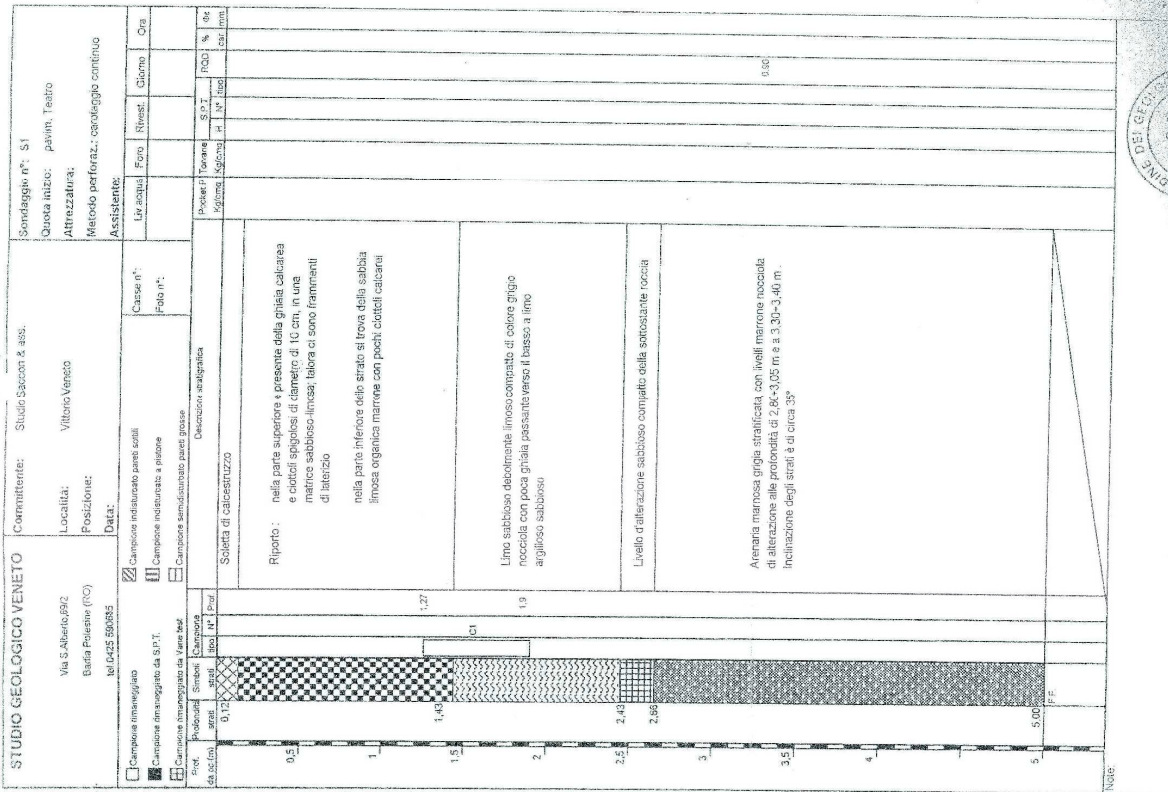
N = N(10) n° colpi $\delta = 10$



Geologia Tecnica e Applicata

allegato H

indagine VV62



STUDIO GEOLOGICO VENETO
 Via S. Alberto 28/2
 Badia Polesine (PD)
 tel. 0425 89085

Committente: Studio Saccon & ass.
 Località: Vittorio Veneto
 Posizione: Badia Polesine (PD)
 Data: tel. 0425 89085

Sondaggio n°: S1
 Quota inizio: pavim. Teatro
 Attrezzatura:
 Metodo perforaz.: orologio continuo
 Assistente:

Liv. acqua: Fori: Rivesi: Cloruro: Ora

Casse n°:
 Polo n°:

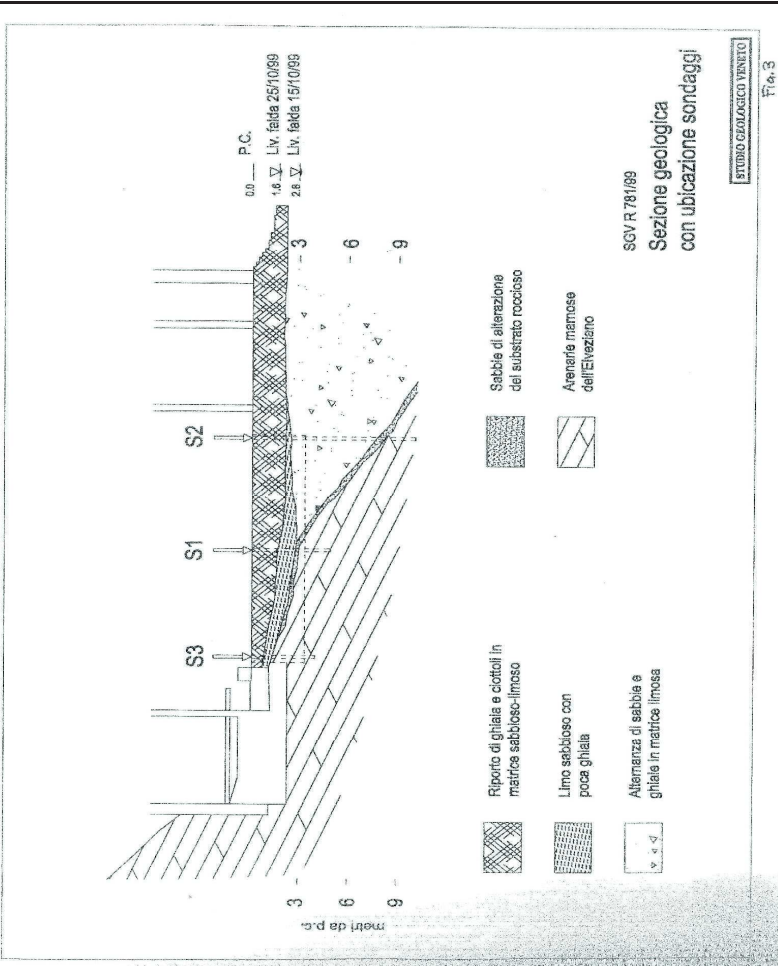
Caratteristiche:
 Campione invariato
 Campione invariato da S.T.T.
 Campione invariato da V.M. sez.
 Campione invariato da V.M. sez.
 Campione invariato da V.M. sez.

Descrizione stratigrafica:
 Solvità di calcarenuzzo

Profondità (m)	Descrizione	Profilo (cm)	Profilo (%)	Profilo (g/cm³)
0.00				0.00
0.3				
1				
1.3				
1.4				
1.45				
1.9				
2.2				
2.4				
2.45				
2.95				
3				
3.3				
4				
5				
5.00				

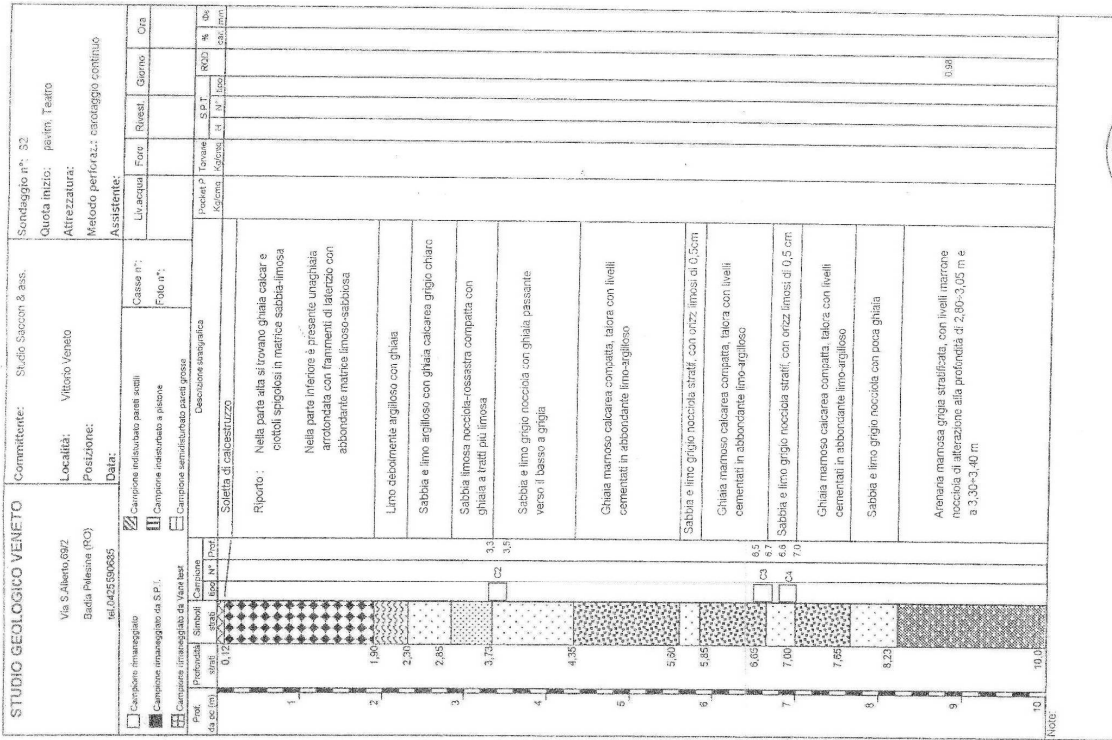
allegato H

indagine VV63 Pag.1



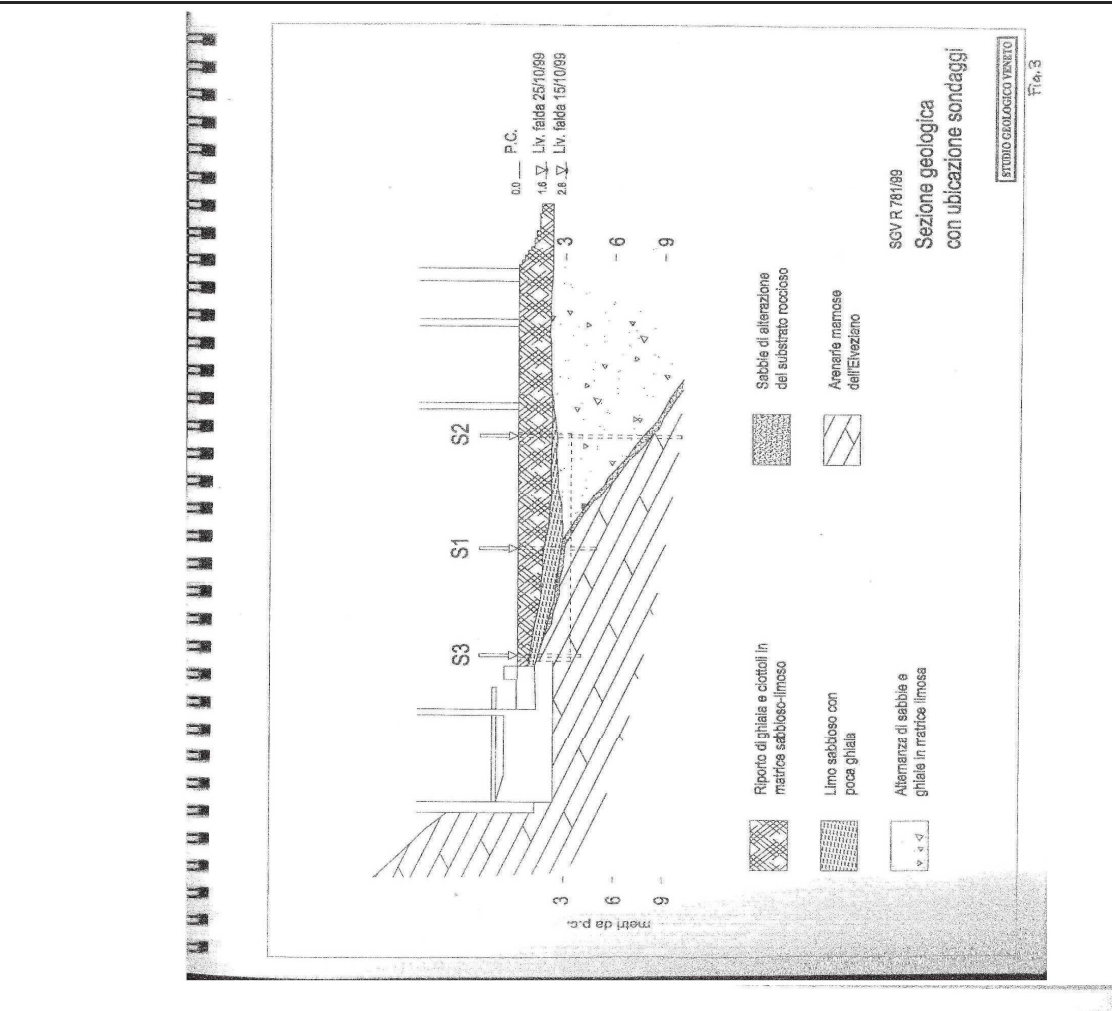
SGVR 78/89
 Sezione geologica
 con ubicazione sondaggi

STUDIO GEOLOGICO VENETO
 Fig. 3



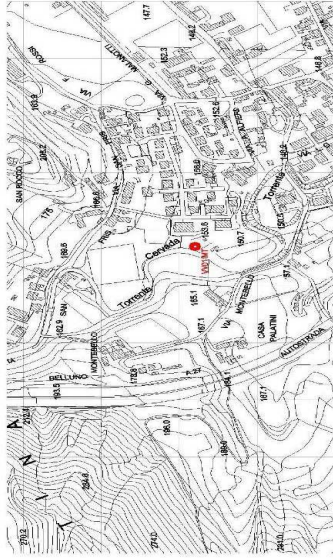
allegato H

indagine VV63 Pag.2



COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HVSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



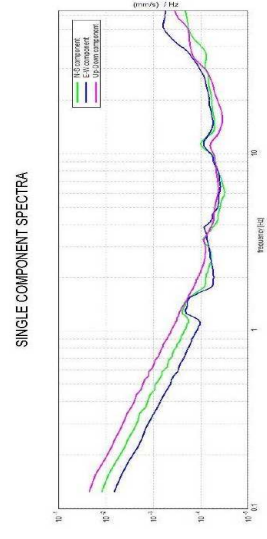
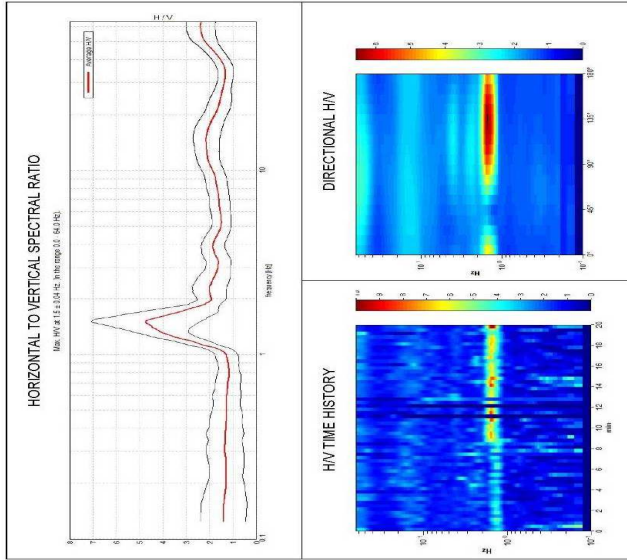
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.2853891461527	45.9725988555544
ED-50	289771.0166	5094779.5233
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 01 T	01:20:00"	15-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 20%

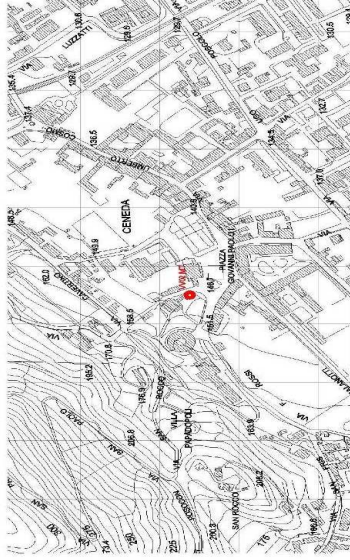


allegato H

indagine VV64

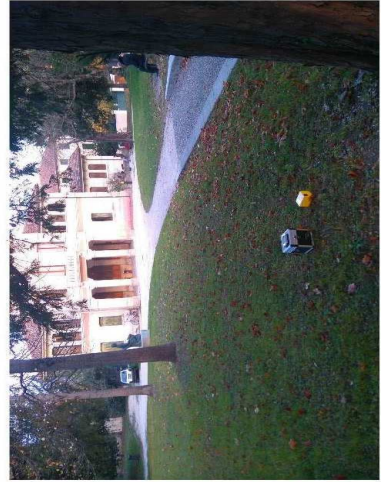
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HYSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



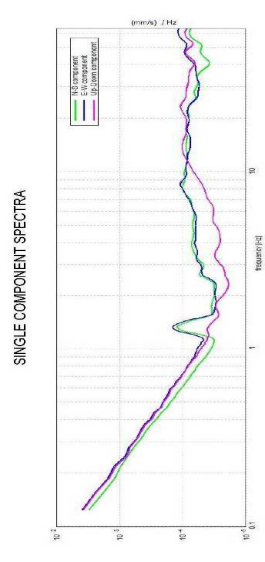
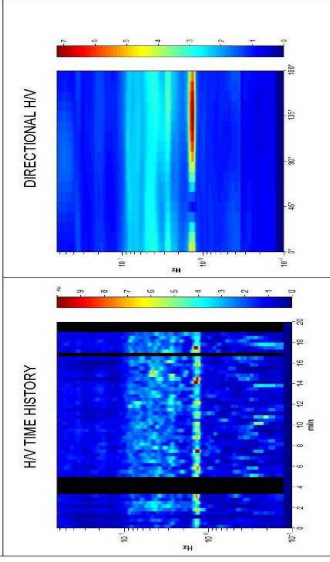
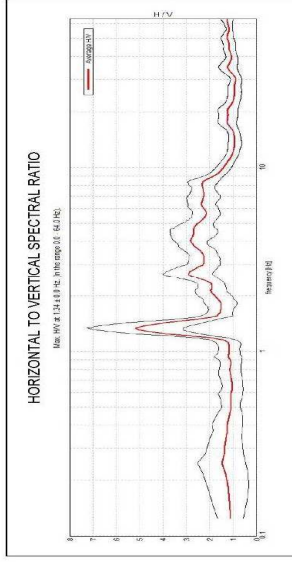
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG84	12.2914344231766	45.9752860362197
ED 50	290245.4851	5095062.0180
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



PROVA SISMICA PASSIVA - HYSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 02_T	01/20/00"	15-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%

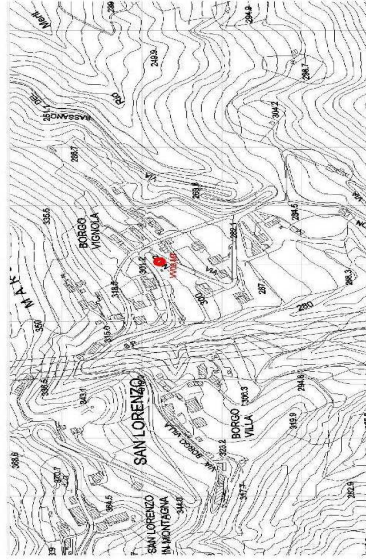


allegato H

indagine VV65

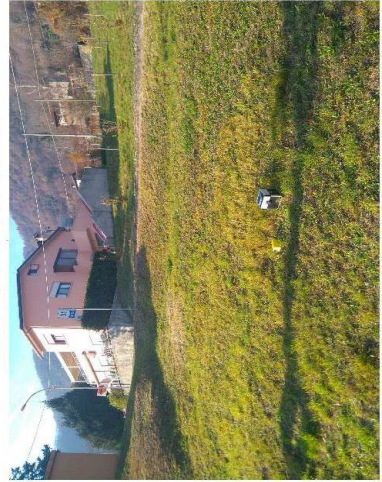
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HYSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



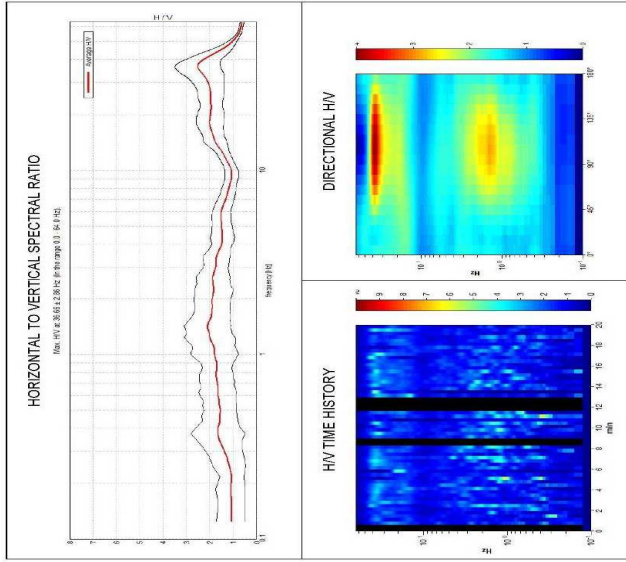
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.2760875980849	45.9867644157849
ED 50	289104,2848	E 5096377,8562 N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

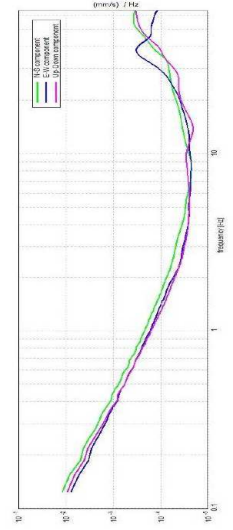


PROVA SISMICA PASSIVA - HYSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 03 T	01:20:00"	12-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 15%



SINGLE COMPONENT SPECTRA

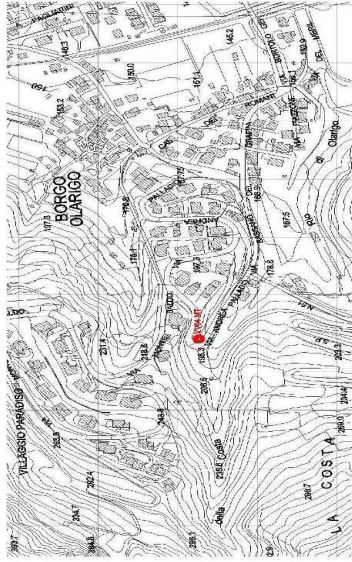


allegato H

indagine VV66

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n. 77 del 24 giugno 2009	HVSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



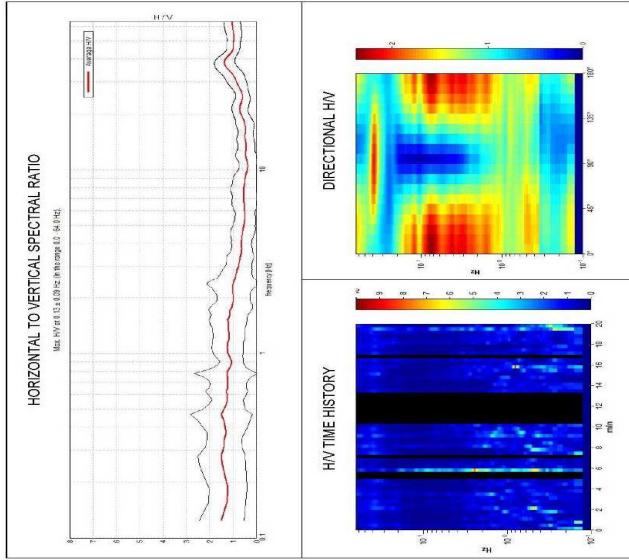
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.2825644714329	45.9913740573913
ED 50	289623.3910	E 5096872.8384
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

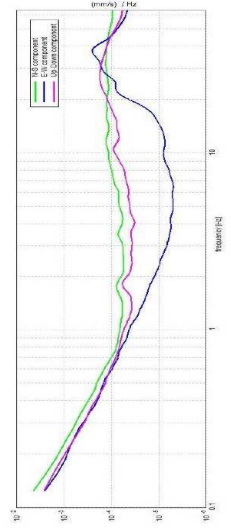


PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 04 T	0h20'00"	12-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



SINGLE COMPONENT SPECTRA

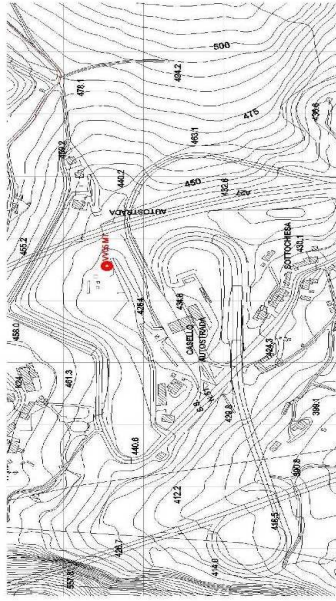


allegato H

indagine VV67

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HVSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



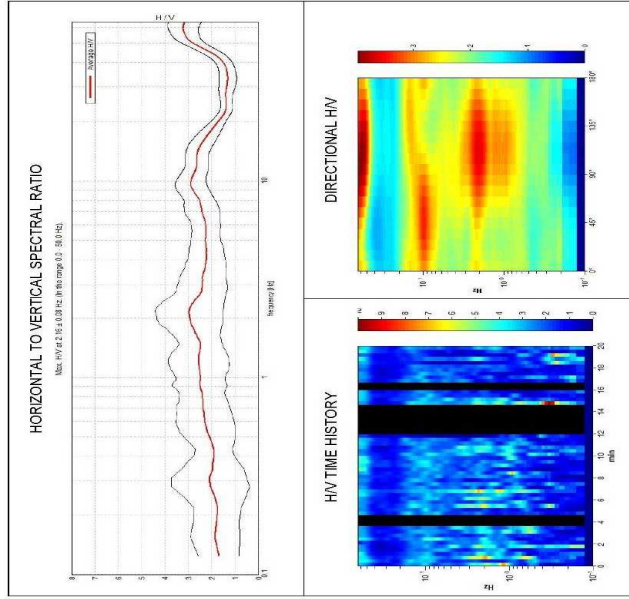
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.337069077998	46.0752156664299
ED 50	2991562.342	5106045.3473
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

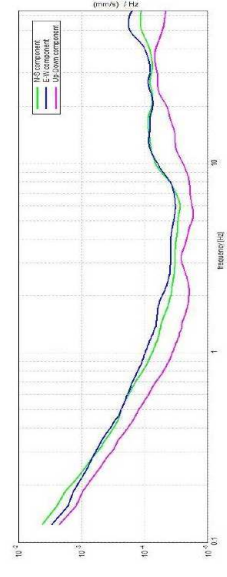


PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 05 T	0h20'00"	12-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 20%



SINGLE COMPONENT SPECTRA

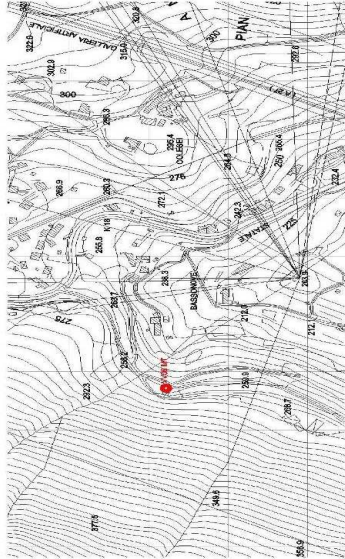


allegato H

indagine VV68

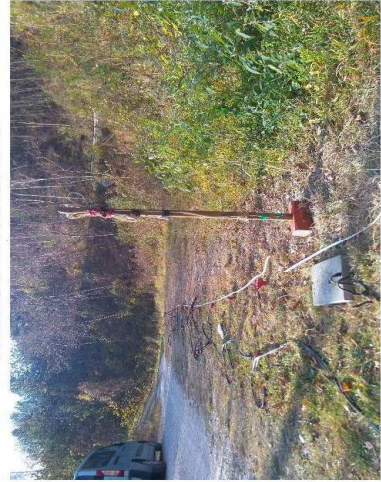
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HVSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



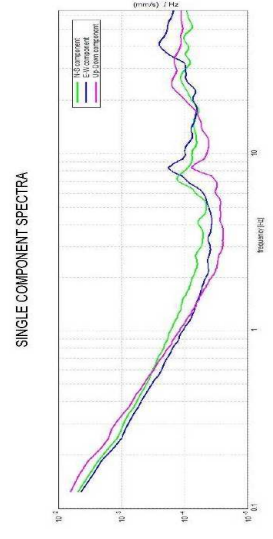
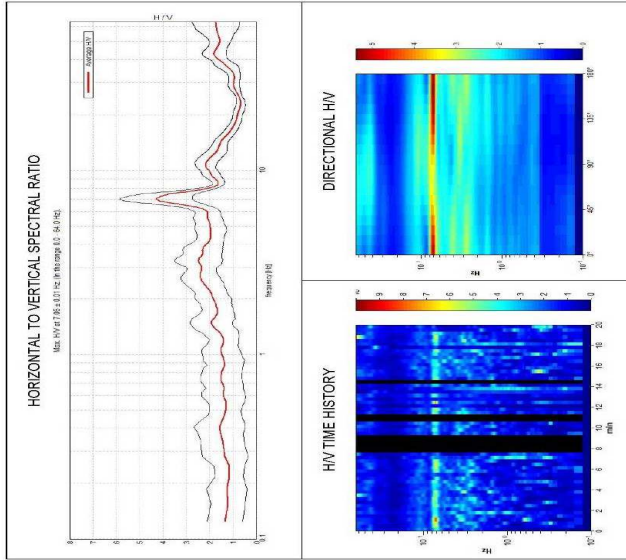
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.3040921759093	46.0396342716774
ED 50	291472.2050	E 5102178.0560
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 06 T	01:20:00"	12-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



allegato H

indagine VV69

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HVSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



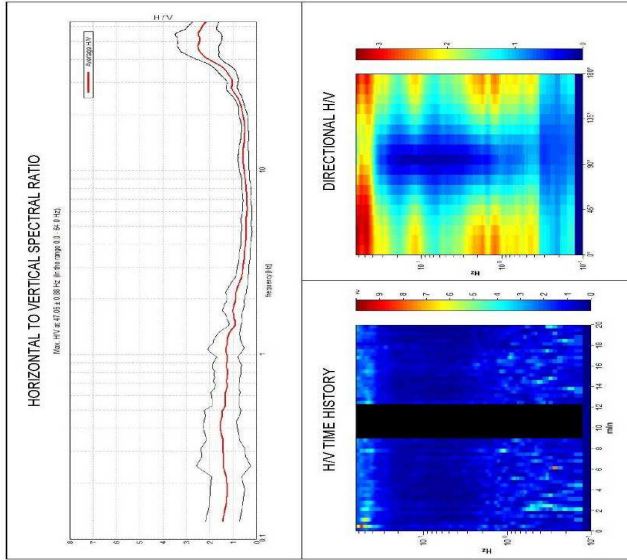
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG84	12.286170656635	46.0122210252903
ED 50	289981.6396	3099179.4993
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

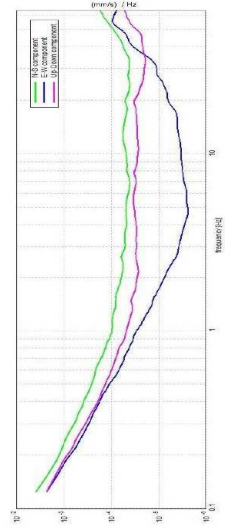


PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 07 T	0h:20'00"	12-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



SINGLE COMPONENT SPECTRA



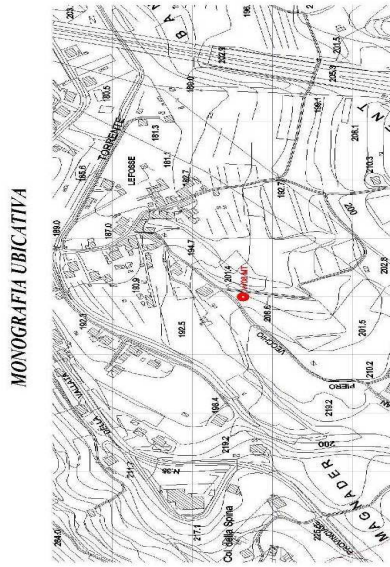
allegato H

indagine VV70

PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

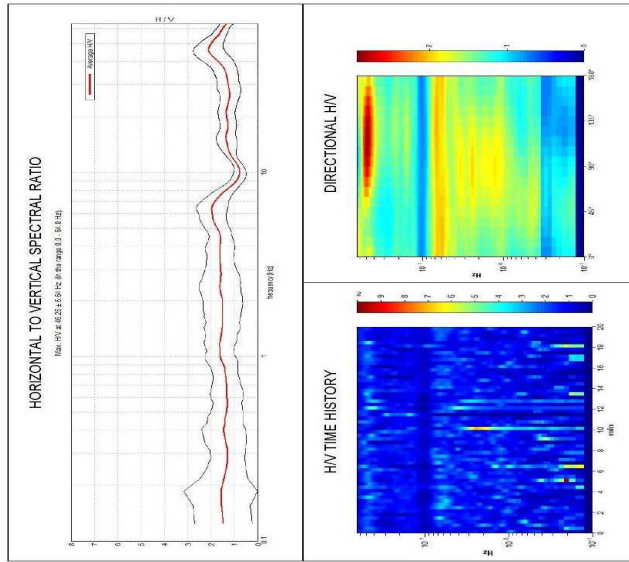
Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 08 T	0h20'00"	12-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 15%

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	

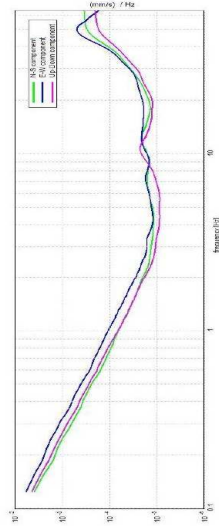


COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.2688377802844	46.0015187481243
ED 50	288595,0455	5098036,3476
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



SINGLE COMPONENT SPECTRA



allegato H

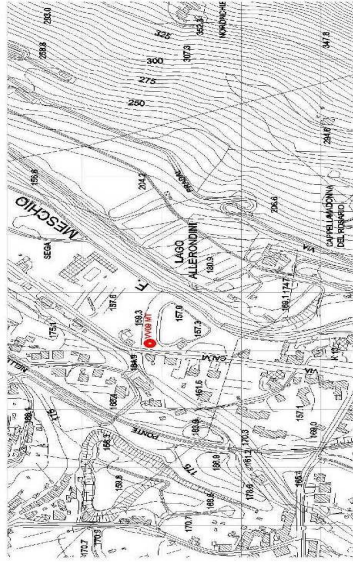
indagine VV71

PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 09 T	0h20'00"	12-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 15%

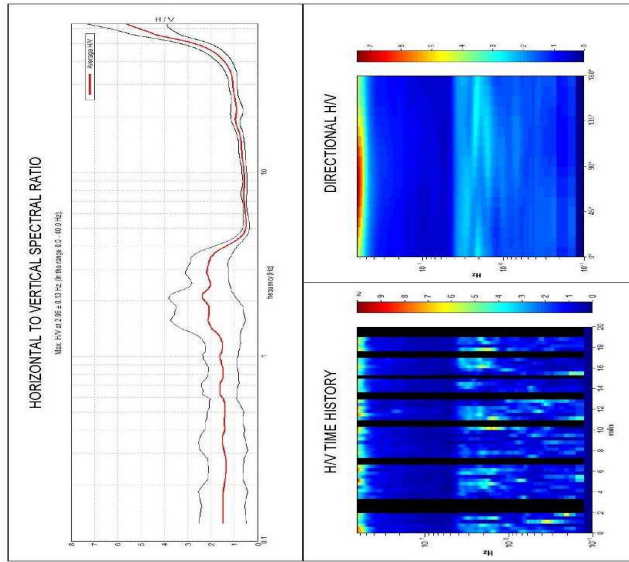
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	
CANTIERE:	REGIONE VENETO	
	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	

MONOGRAFIA UBICATIVA

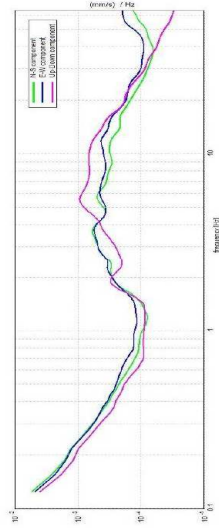


COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.285327247725	46.0071255275127
ED 50	289912.5183	3098615.0707
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



SINGLE COMPONENT SPECTRA

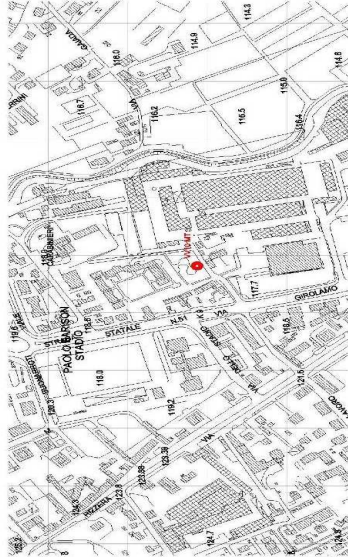


allegato H

indagine VV72

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HYSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



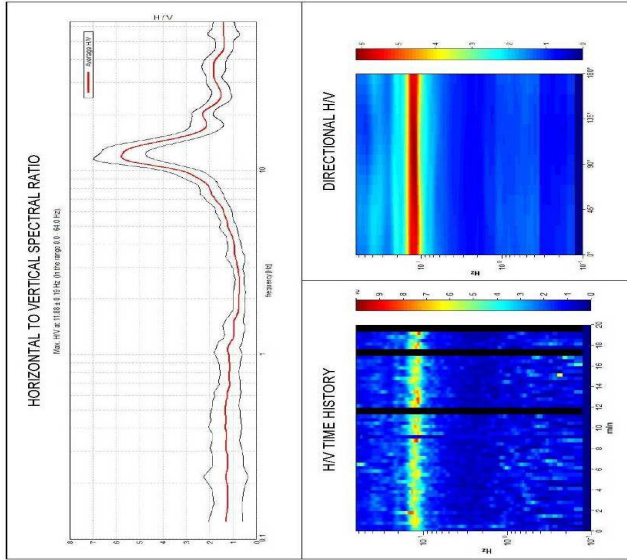
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.3073472259693	45.9752164945132
ED 50	291481.9000	5095012.4828
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

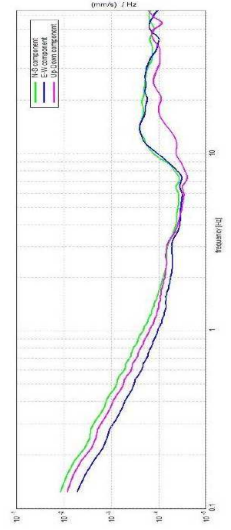


PROVA SISMICA PASSIVA - HYSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 10 T	01:20:00"	15-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



SINGLE COMPONENT SPECTRA

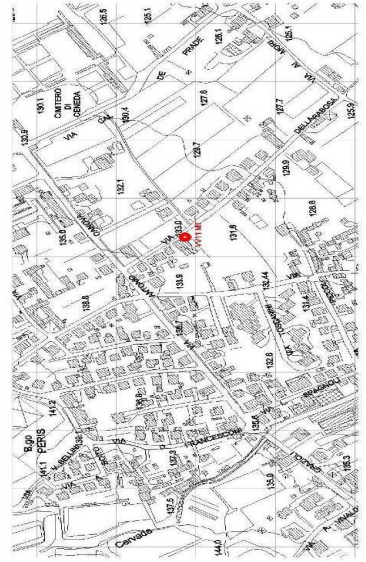


allegato H

indagine VV73

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HYSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



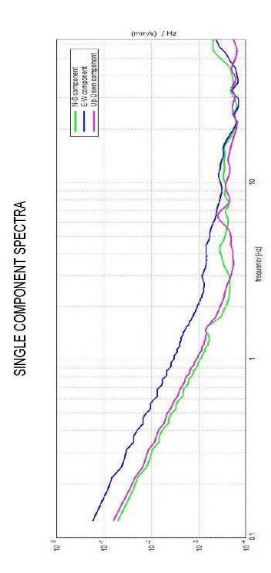
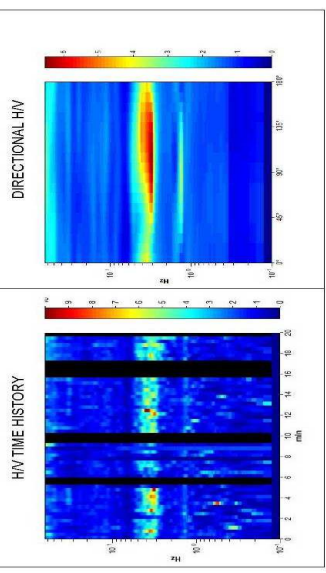
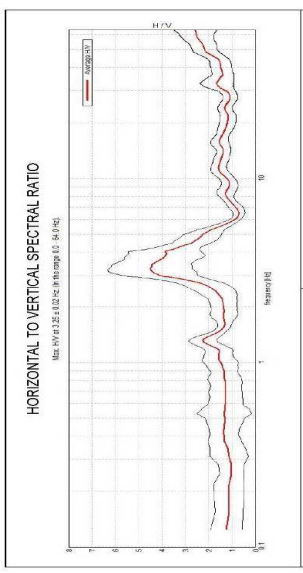
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.2941839296112	45.967711736055
ED 50	290433.8785	3094213.2536
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



PROVA SISMICA PASSIVA - HYSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 11 T	01:20:00"	14-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%

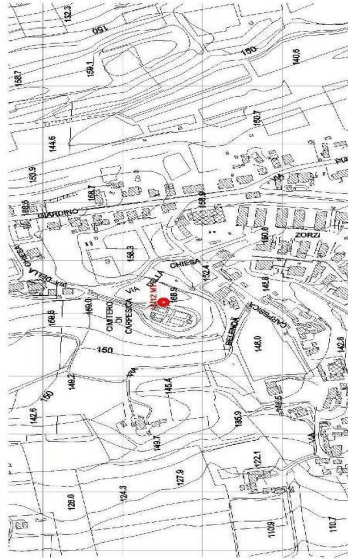


allegato H

indagine VV74

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:	HVSR
CANTIERE:	REGIONE VENETO Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009		

MONOGRAFIA UBICATIVA



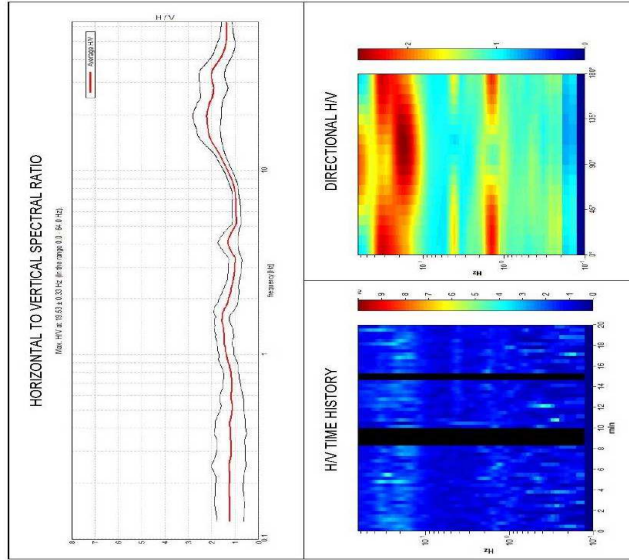
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.2886871622639	45.946296321098
ED 50	28927,0211 E	5093848,4239 N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

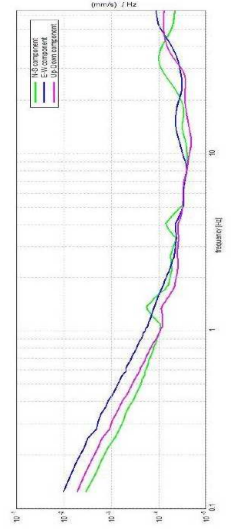


PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 12 T	01:20:00"	14-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 20%



SINGLE COMPONENT SPECTRA

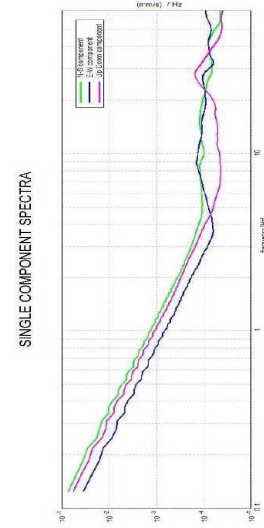
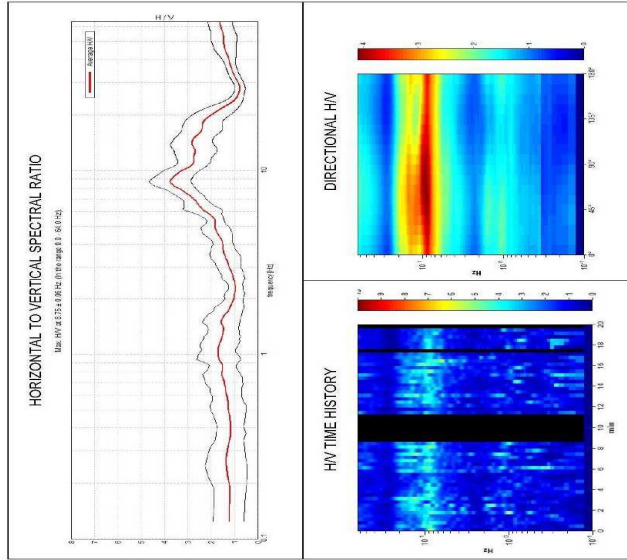


allegato H

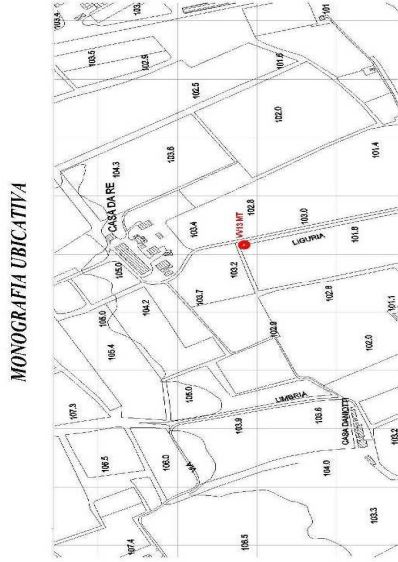
indagine VV75

PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

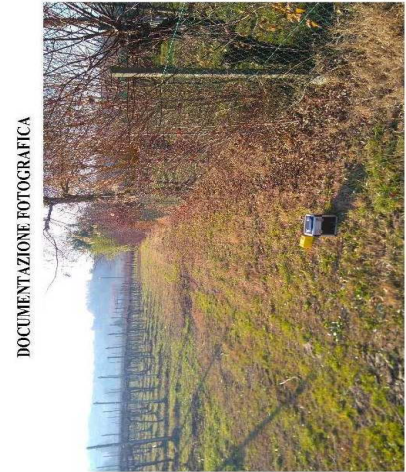
Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 13 T	082000"	14-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO		Tipo di indagine:
	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA		
CANTIERE:	REGIONE	VENETO	HVSR
	Affiliazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009		



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.3051462243615	45.9500065432682
ED 50	291216.60019	3092216.6874
	E	N

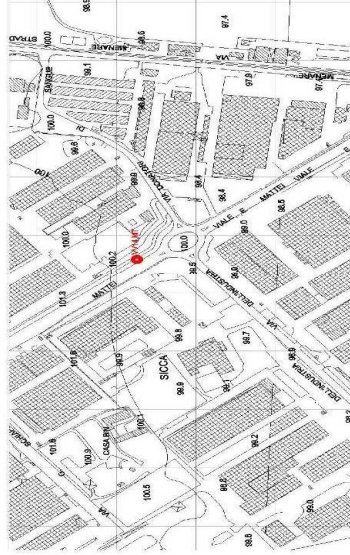


allegato H

indagine VV76

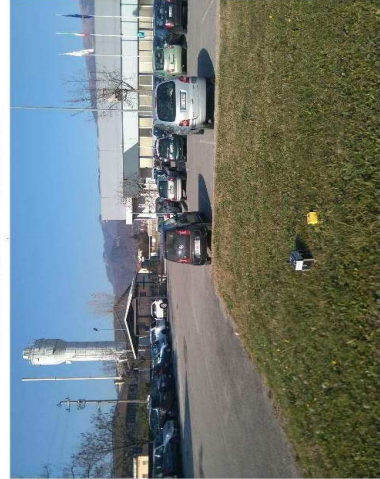
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HYSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



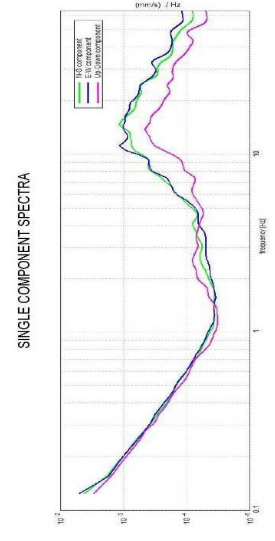
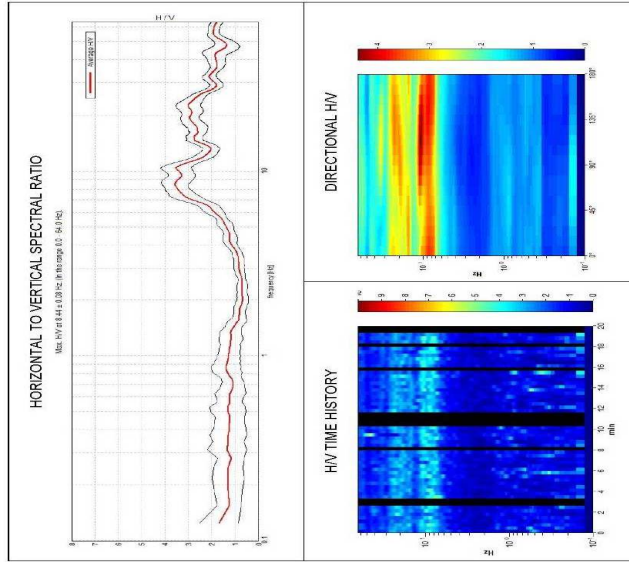
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.3186379821033	45.9490380940668
ED 50	292258.6108	E 5092074.4721
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



PROVA SISMICA PASSIVA - HYSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 14 T	0h20V00"	14-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



allegato H

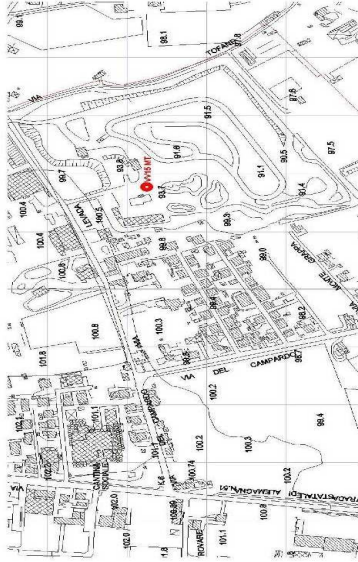
indagine VV77

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009 REGIONE VENETO	HYSR

PROVA SISMICA PASSIVA - HYSR (TROMOGRAFIA)

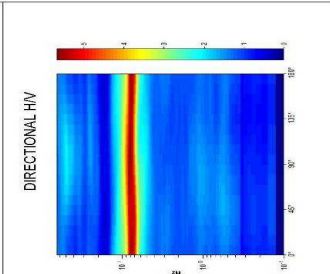
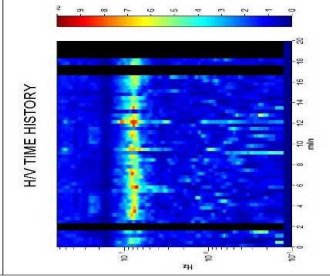
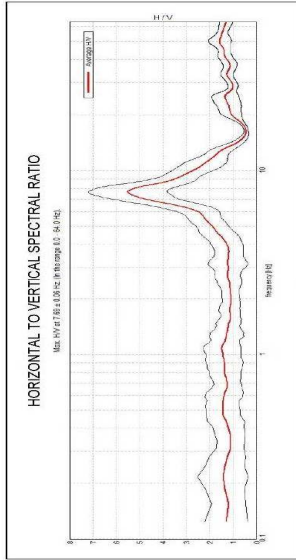
Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 15 T	01:20:00"	14-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%

MONOGRAFIA UBICATIVA

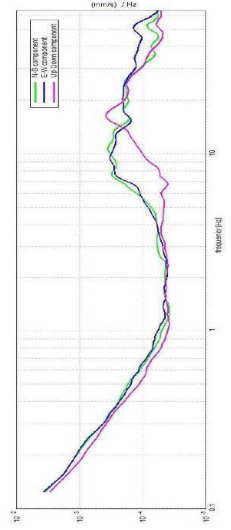


COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8 84	12.3303094316145	45.952912192646
ED 50	293177.1557	5092475.5325
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



SINGLE COMPONENT SPECTRA

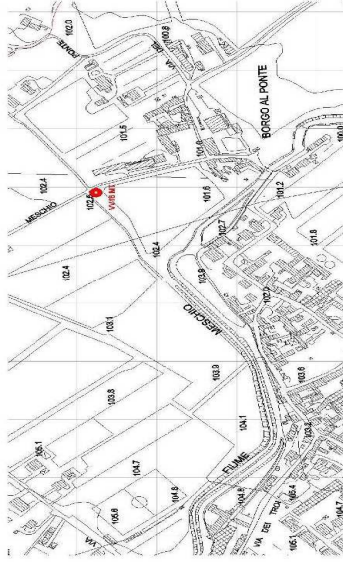


allegato H

indagine VV78

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HYSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



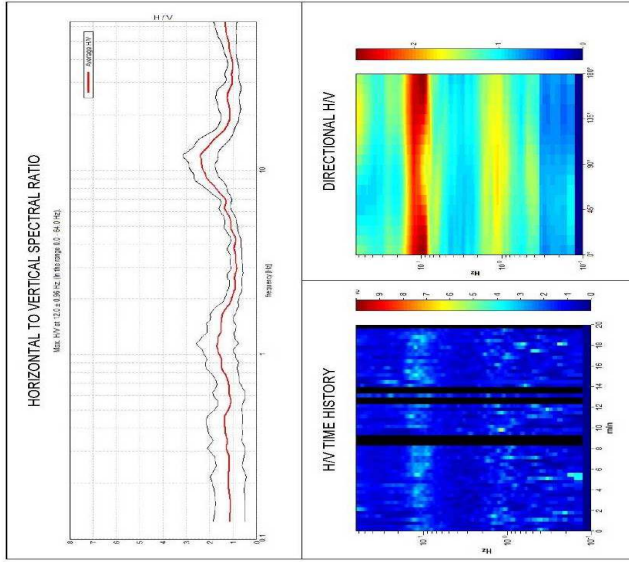
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG8.84	12.3311611877317	45.9655497154928
ED.50	293296.6429	5093876.3670
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

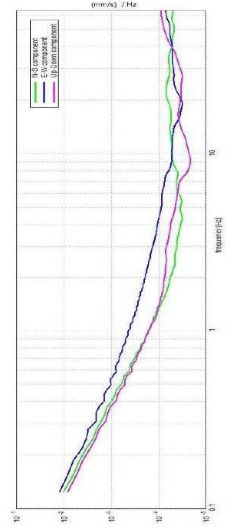


PROVA SISMICA PASSIVA - HYSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 16 T	01:20:00"	14-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



SINGLE COMPONENT SPECTRA

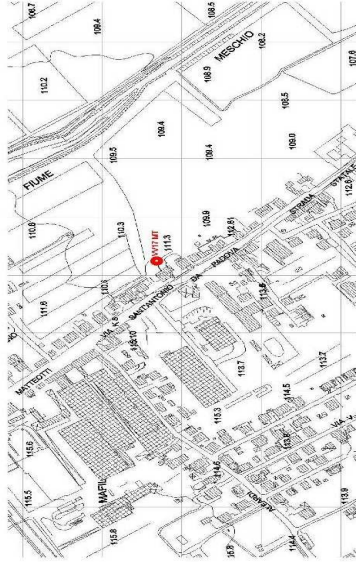


allegato H

indagine VV79

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:	HYSR
CANTIERE:	REGIONE VENETO Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009		

MONOGRAFIA UBICATIVA



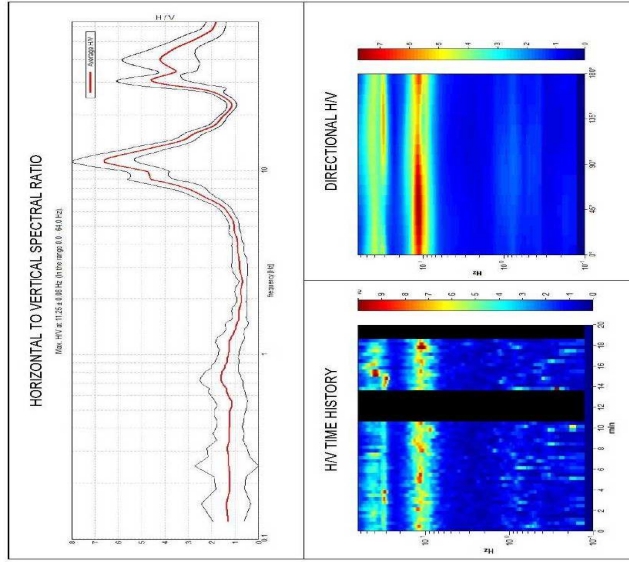
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.3147318941709	45.9674004853065
ED 50	292024,8911	5094131,4485
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

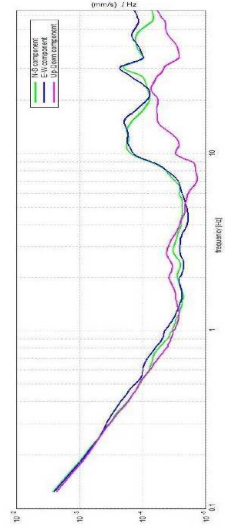


PROVA SISMICA PASSIVA - HYSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 17 T	01:20:00"	14-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



SINGLE COMPONENT SPECTRA



allegato H

indagine VV80

PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 18 T	0h20'00"	14-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%

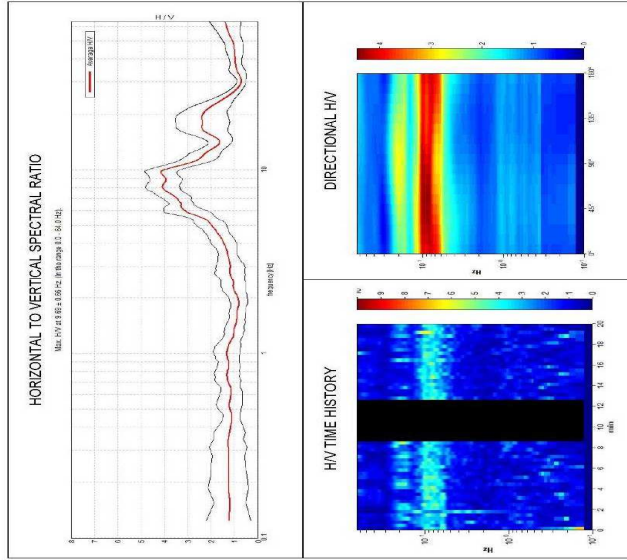
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n. 77 del 24 giugno 2009	HVSR

MONOGRAFIA UBICATIVA

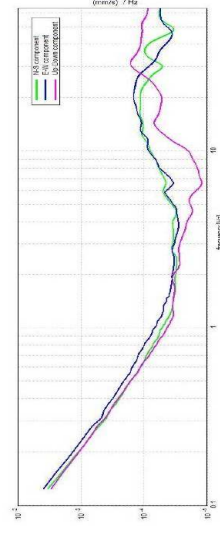


COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.30463294324	45.958237241308
ED 50	291209.3159	5093131.5975
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



SINGLE COMPONENT SPECTRA

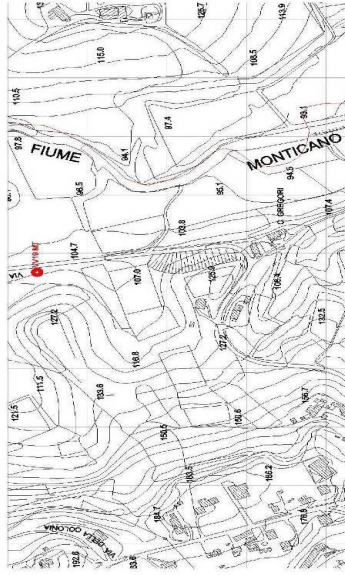


allegato H

indagine VV81

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HYSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



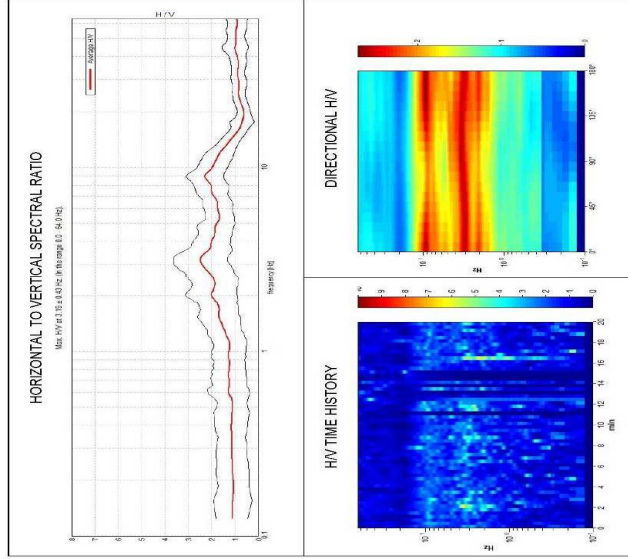
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.2730666271642	45.933462538233
ED 50	288667.5488	E 5090463.8841
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

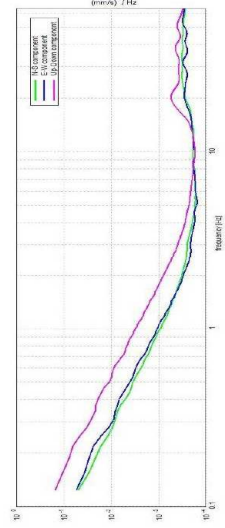


PROVA SISMICA PASSIVA - HYSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothering
VV 19 T	01:20:00"	12-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



SINGLE COMPONENT SPECTRA

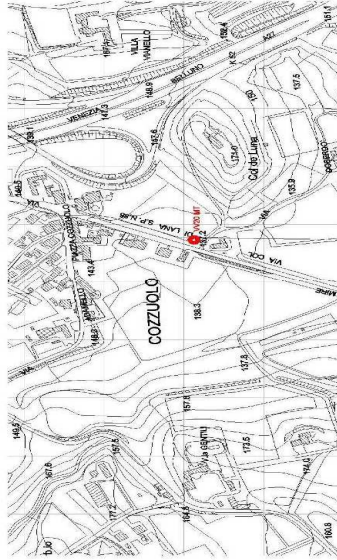


allegato H

indagine VV82

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HYSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



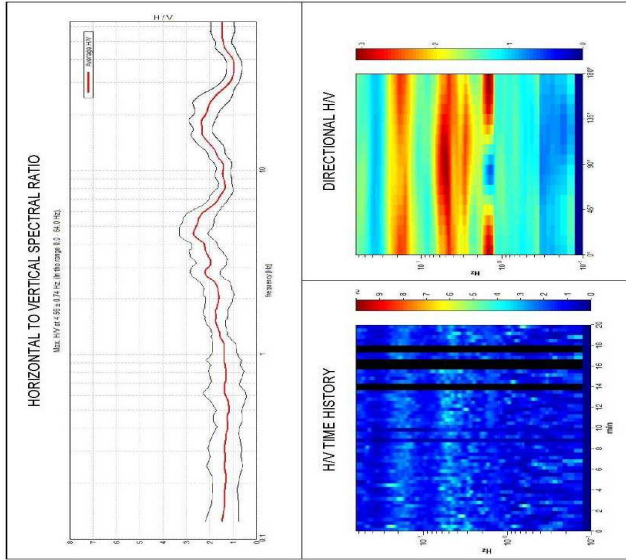
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG84	12.2835011894942	45.9591259422987
ED 50	289573.6951	5093287.5215
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

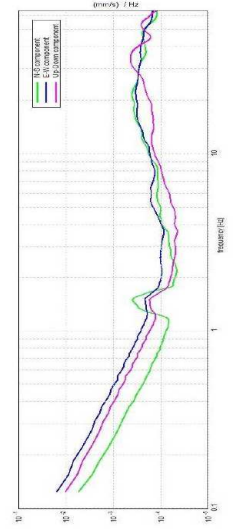


PROVA SISMICA PASSIVA - HYSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 20 T	01:20:00"	14-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



SINGLE COMPONENT SPECTRA

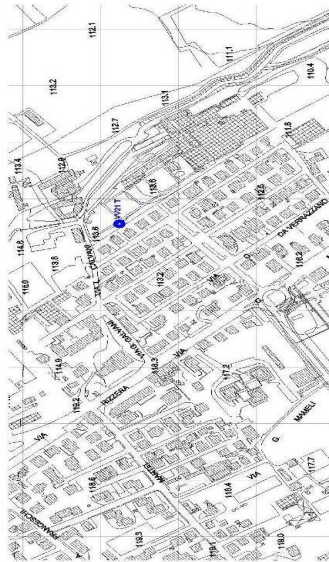


allegato H

indagine VV83

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HVSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



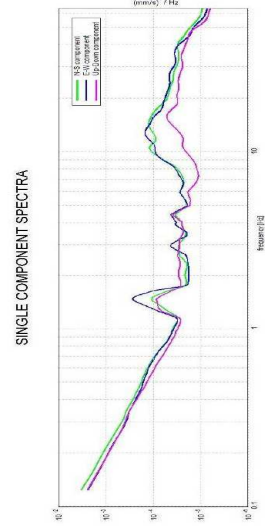
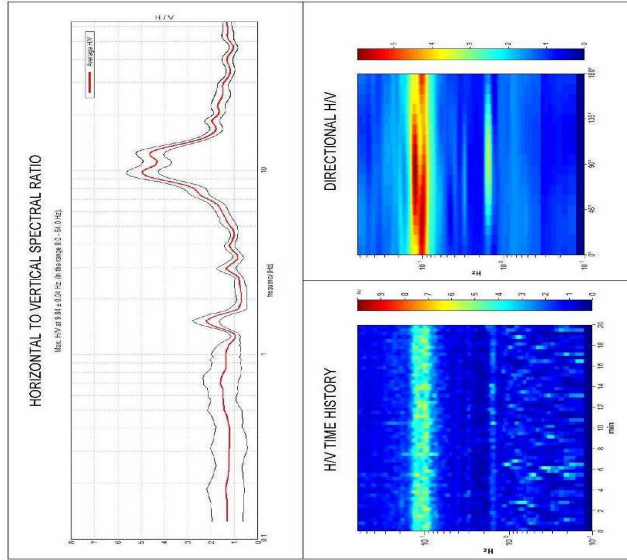
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG84	12.312352786786	45.9714053598026
ED 50	291855.7869	5094575.9394
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV21 T	01:20:00"	10-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



allegato H

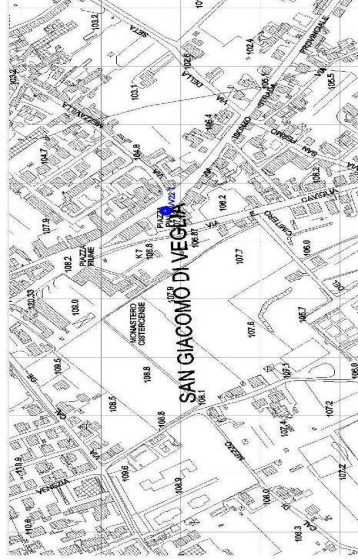
indagine VV84

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	

PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

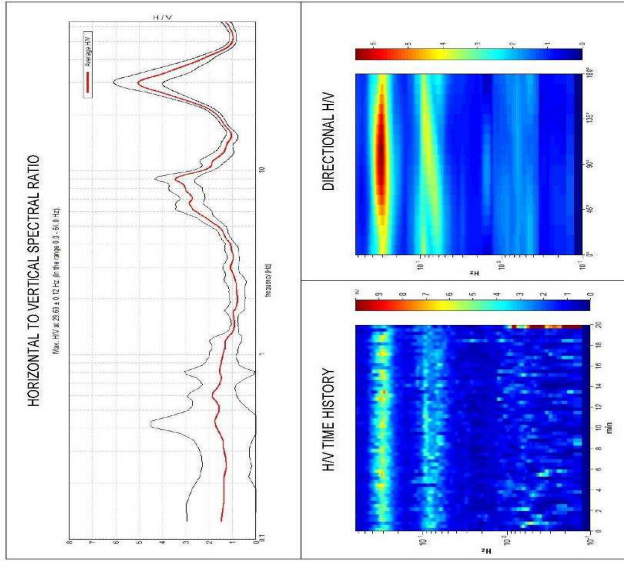
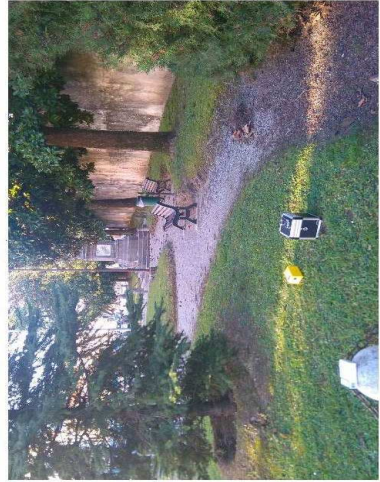
Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 22 T	01:20:00"	10-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%

MONOGRAFIA UBICATIVA

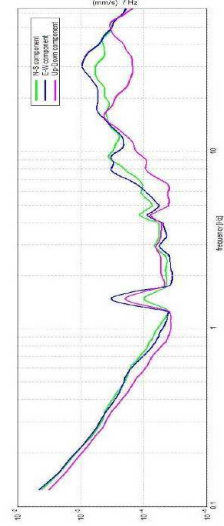


COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.32138875384	45.961245405876
ED 50	292652.8604	5093419.0116
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



SINGLE COMPONENT SPECTRA

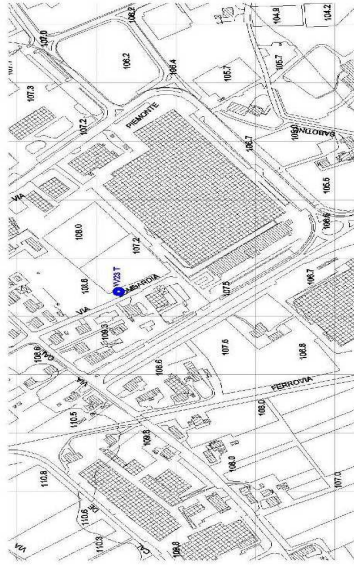


allegato H

indagine VV85

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HVSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



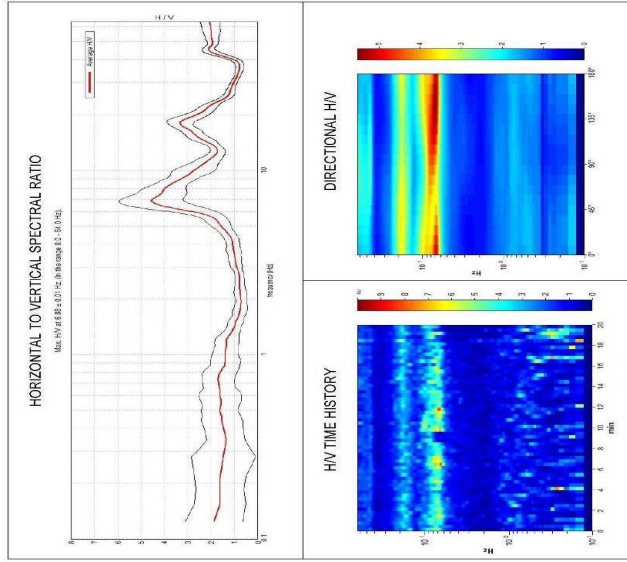
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG884	12.31030549674	45.9569196553596
ED 50	291642.3978	5092971.9058
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

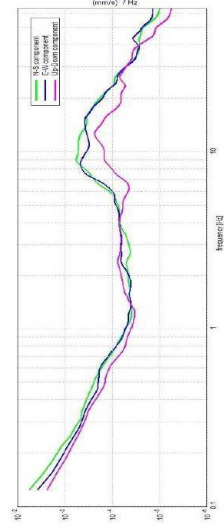


PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 23 T	01:20:00"	10-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



SINGLE COMPONENT SPECTRA

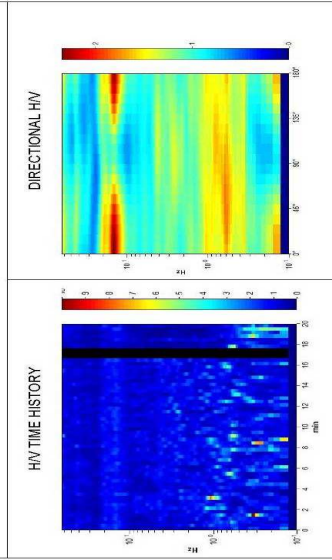
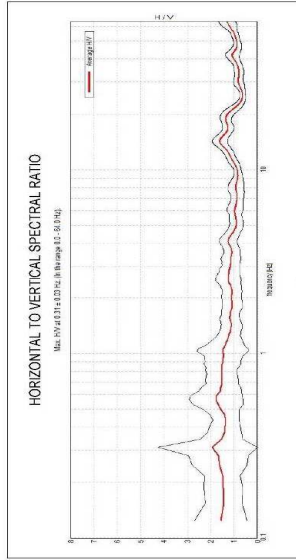


allegato H

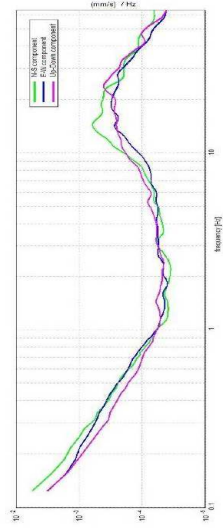
indagine VV86

PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 24 T	0h20'00"	10-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%

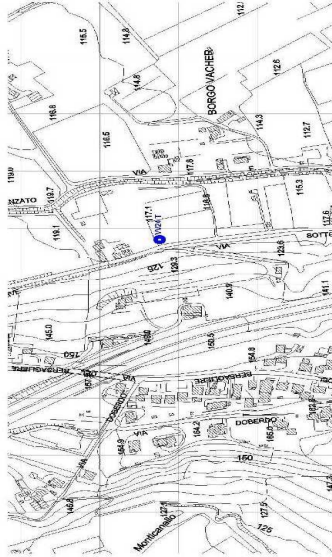


SINGLE COMPONENT SPECTRA



COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:	HVSR
	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA		
CANTIERE:	REGIONE VENETO	Attivazione dell'art. 11 della Legge n. 77 del 24 giugno 2009	

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.2927717310321	45.9560735119909
ED 50	290286.5141	5092923.9289
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

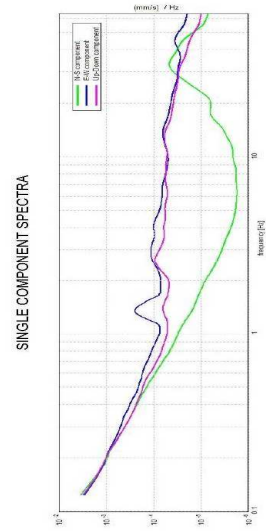
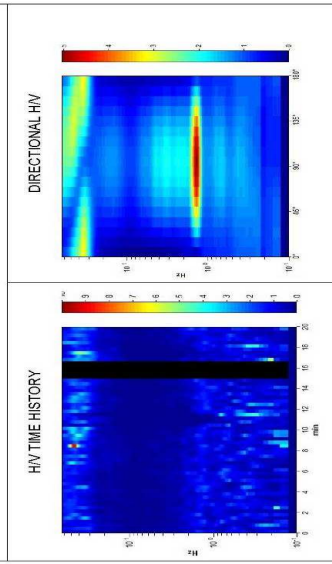
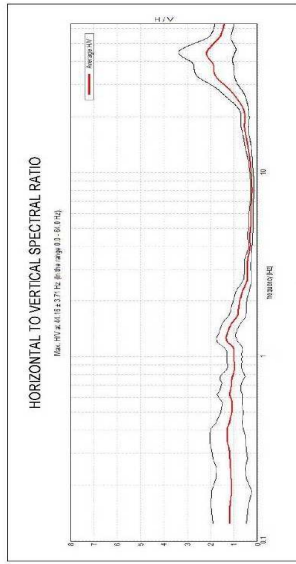


allegato H

indagine VV87

PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 25 T	0h20'00"	10-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 15%



COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:	HVSR
	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA		
CANTIERE:	REGIONE VENETO	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	

MONOGRAFIA UBICATIVA



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WG84	12.279136178377	45.9420475884849
ED-50	289176.6508	5091401.6181
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

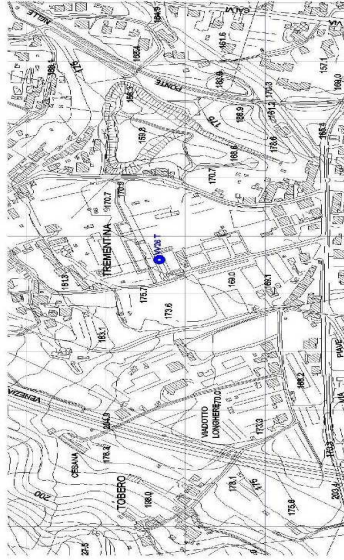


allegato H

indagine VV88

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	

MONOGRAFIA UBICATIVA



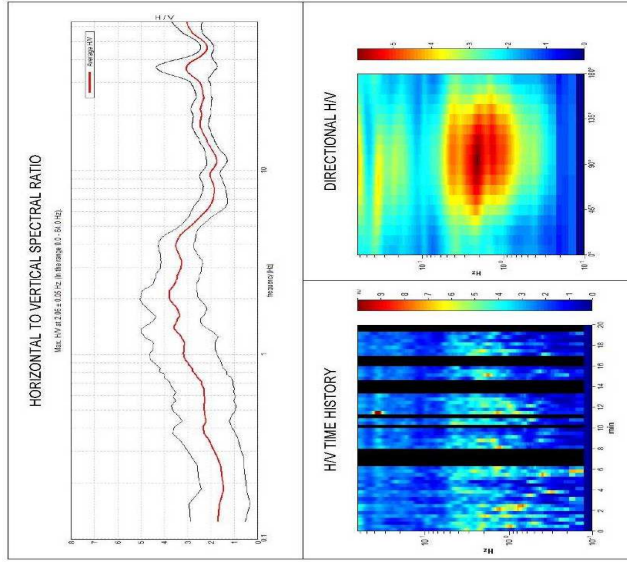
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
	WGS 84 ED 50	12.2796825991546 289461.0993
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

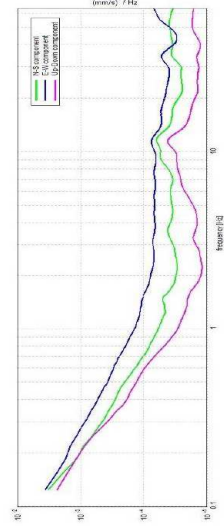


PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 26 T	01:20:00"	10-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 15%



SINGLE COMPONENT SPECTRA

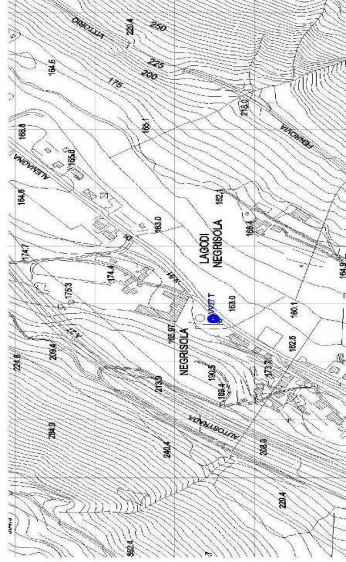


allegato H

indagine VV89

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HVSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



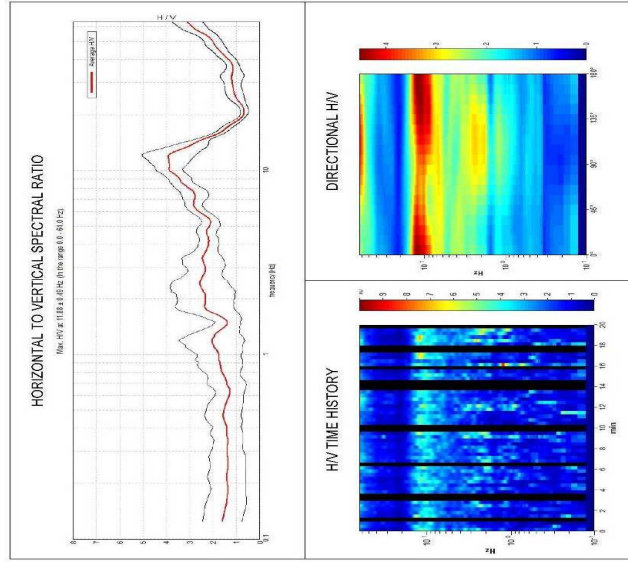
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.2958324465325	46.0239030535049
ED 50	290772.6974	5100451.9522
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

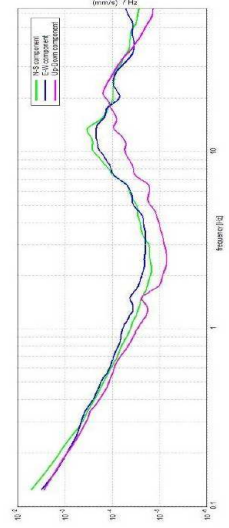


PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 27 T	01:20:00"	10-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



SINGLE COMPONENT SPECTRA

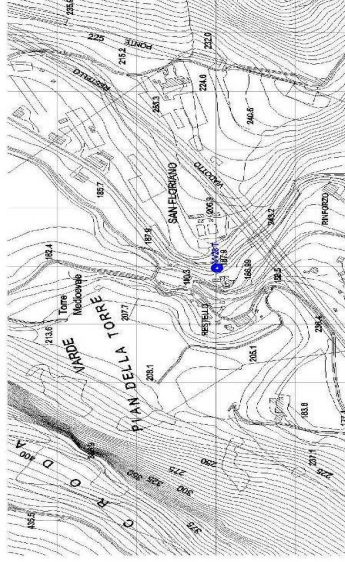


allegato H

indagine VV90

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HVSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



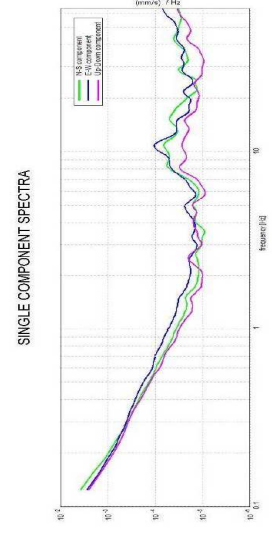
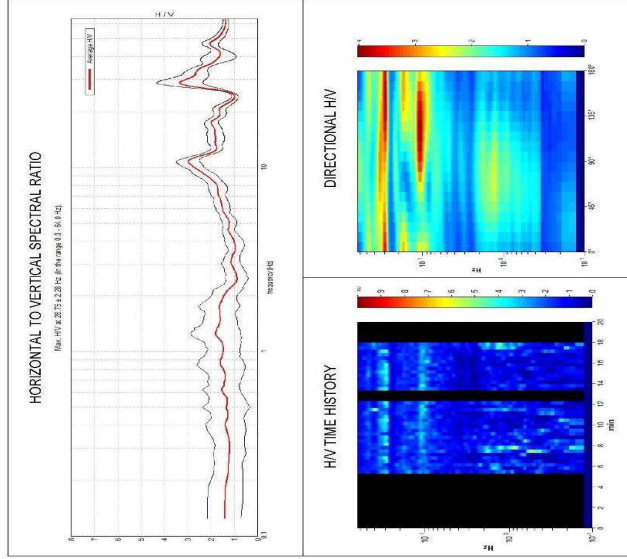
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.3010661761134	46.0289464240785
ED 50	291197.7793	E 510098.5348
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 28 T	01:20:00"	10-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



allegato H

indagine VV91

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO	Tipo di indagine:
CANTIERE:	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HVSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



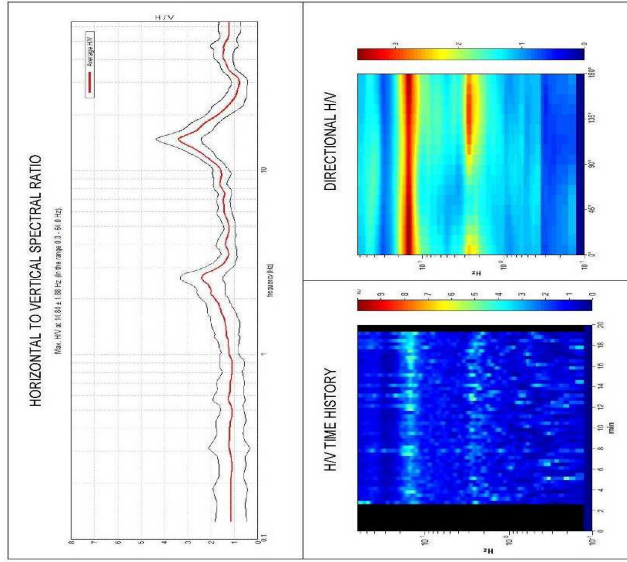
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.2729557622328	45.9229969110386
ED 50	288615,1617	E 5089301,4239 N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

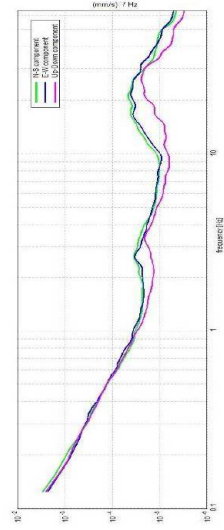


PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 31 T	01:20:00"	12-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%



SINGLE COMPONENT SPECTRA

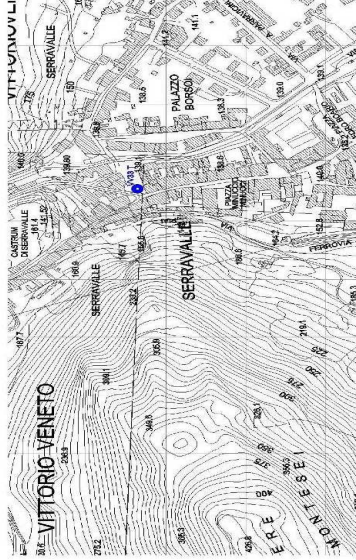


allegato H

indagine VV94

COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HYSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



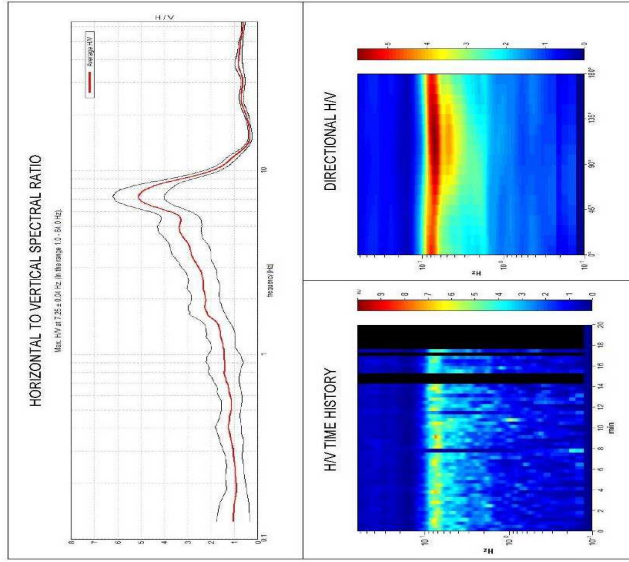
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.289132099777	45.997499707556
ED 50	290155.1795	E 5097536.0962
		N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

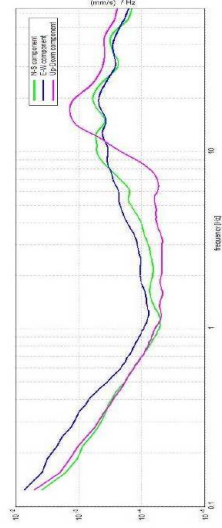


PROVA SISMICA PASSIVA - HYSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 33 T	01:20:00"	10-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 15%



SINGLE COMPONENT SPECTRA

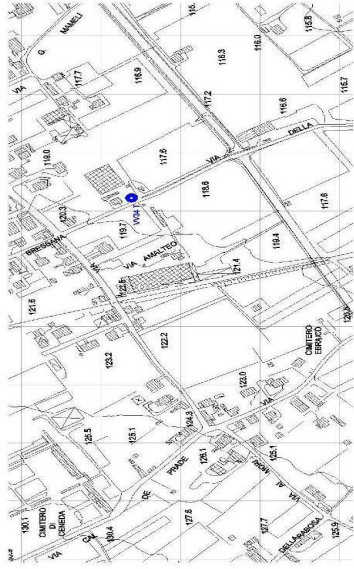


allegato H

indagine VV96

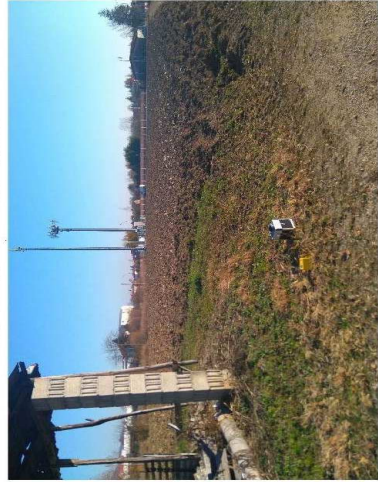
COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA	Tipo di indagine:
CANTIERE:	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HYSR

MONOGRAFIA UBICATIVA



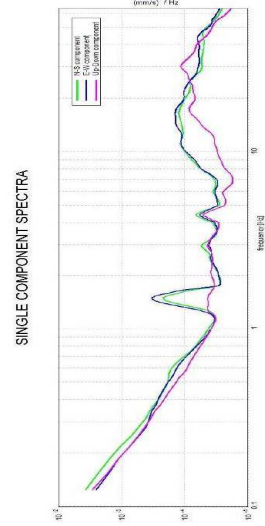
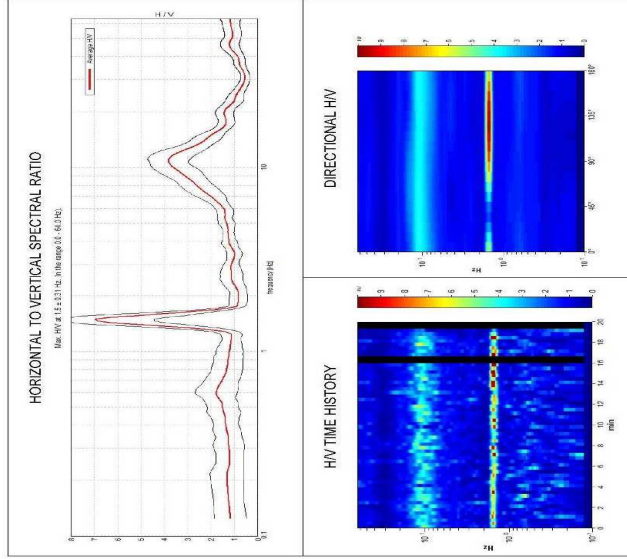
COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.304334255779	45.9683894694198
ED 50	291222.7596	E 5094261.8795 N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



PROVA SISMICA PASSIVA - HYSR (TROMOGRAFIA)

Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 34 T	01:20:00"	10-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 10%

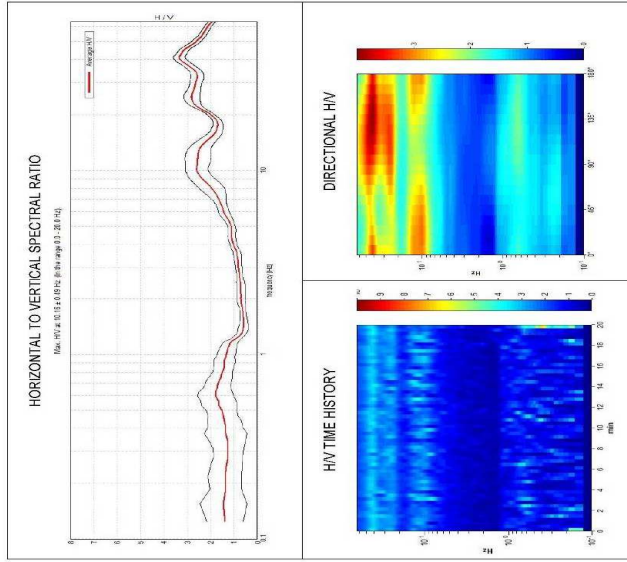


allegato H

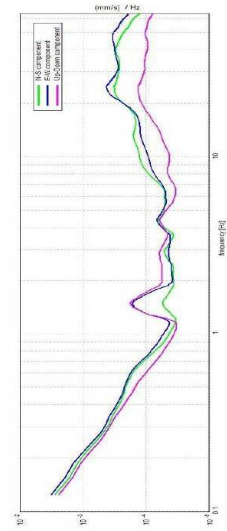
indagine VV97

PROVA SISMICA PASSIVA - HVSR (TROMOGRAFIA)

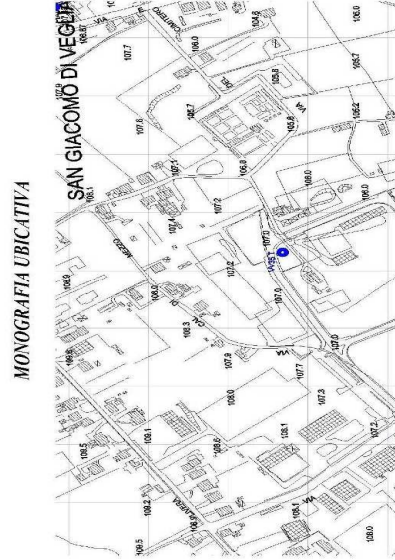
Denominazione	Acquisizione	Data Prova	Sampling Rate	Window Size	Smoothing
VV 35 T	0h20'00"	10-12-2015	128 Hz	20 s	Triangular window - 20%



SINGLE COMPONENT SPECTRA



COMMITTENTE:	COMUNE DI VITTORIO VENETO		Tipo di indagine:
	PIANO DI MICROZONAZIONE SISMICA		
CANTIERE:	REGIONE VENETO	Attivazione dell'art. 11 della Legge n.77 del 24 giugno 2009	HVSR



COORDINATE	LONGITUDINE	LATITUDINE
WGS 84	12.3178332089941	45.9585343616003
ED 50	292231.9222	5093131.6279
	E	N

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

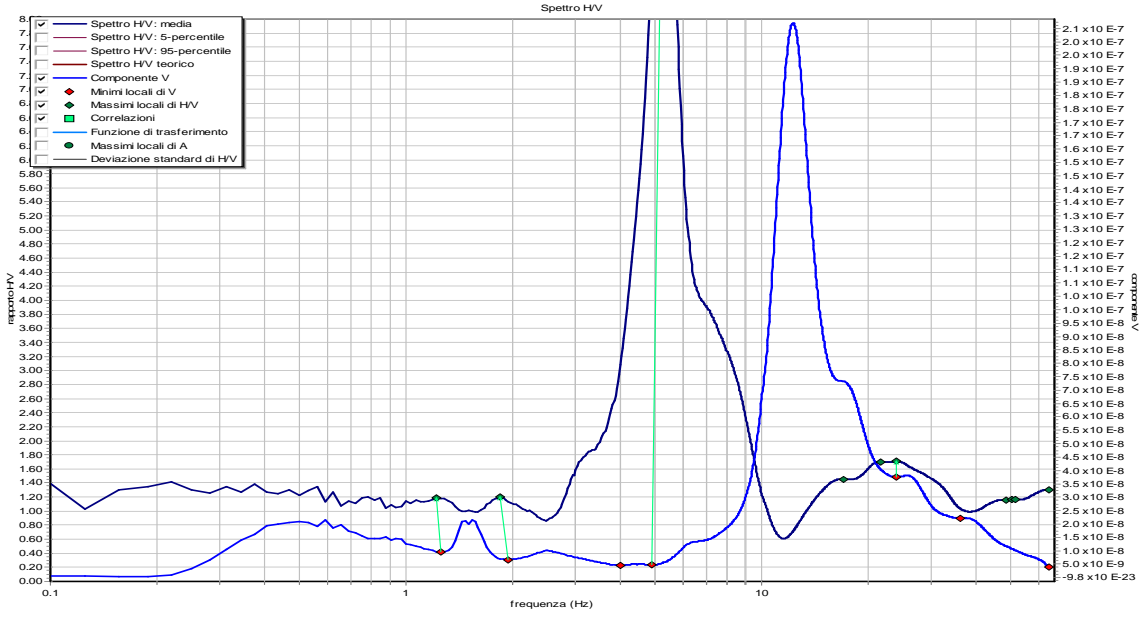
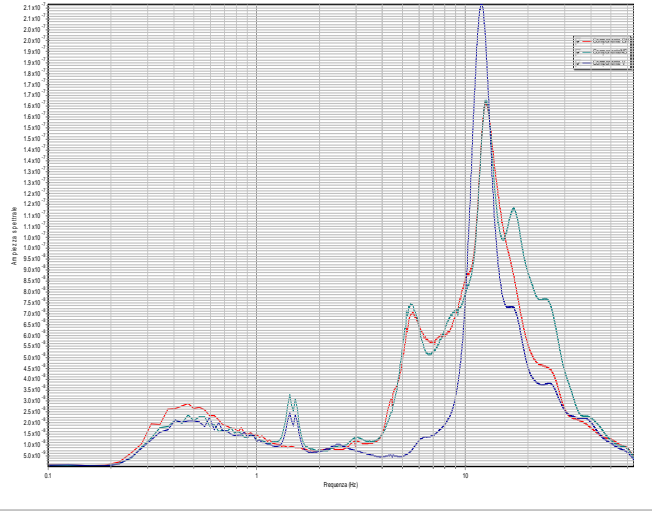
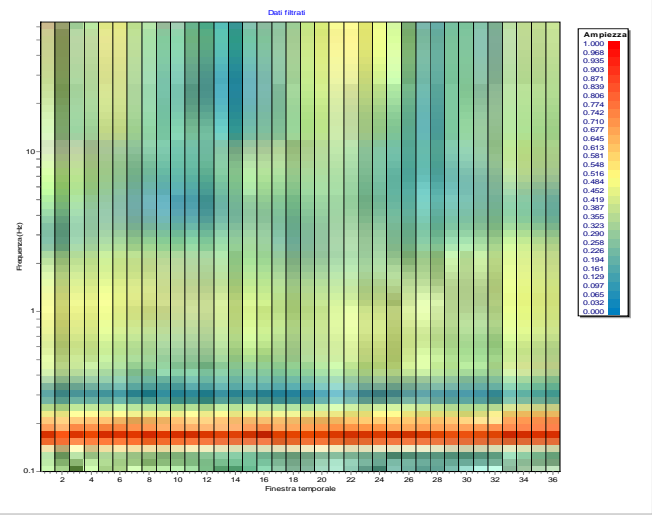
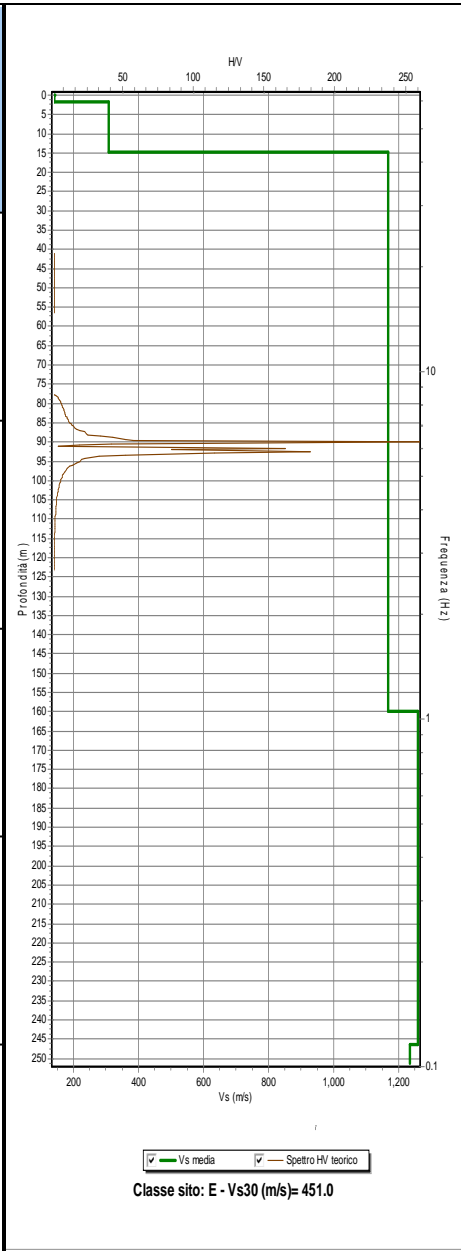


allegato H

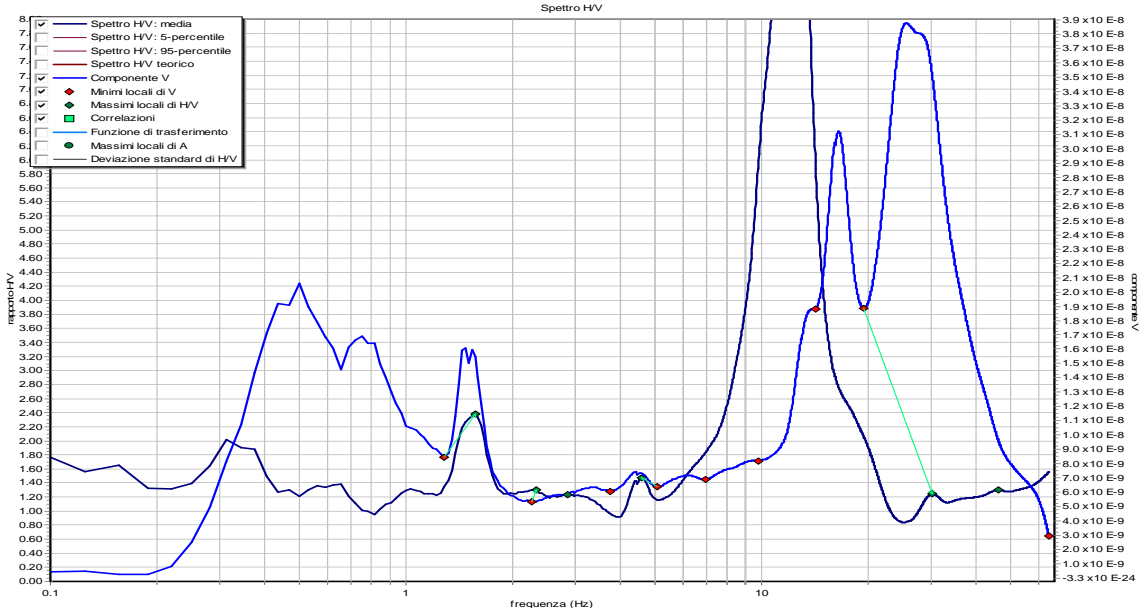
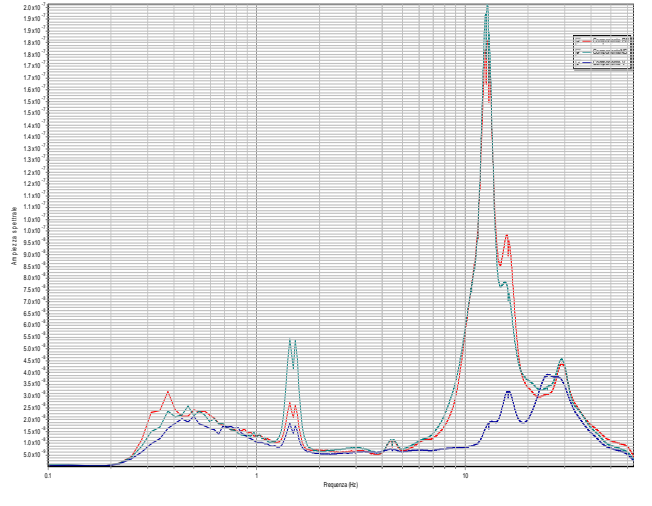
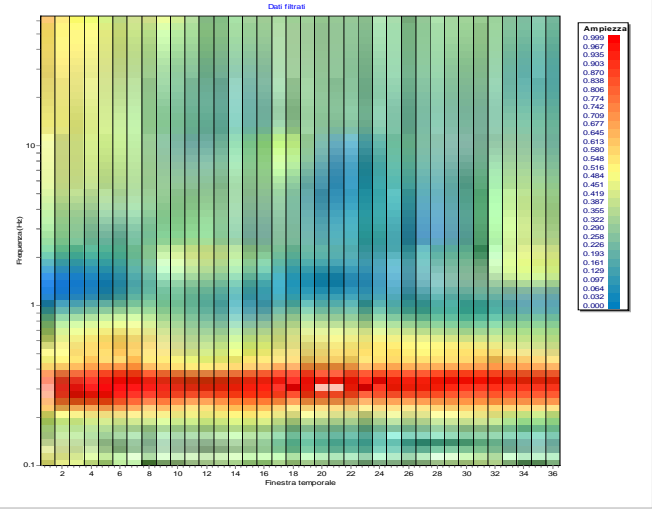
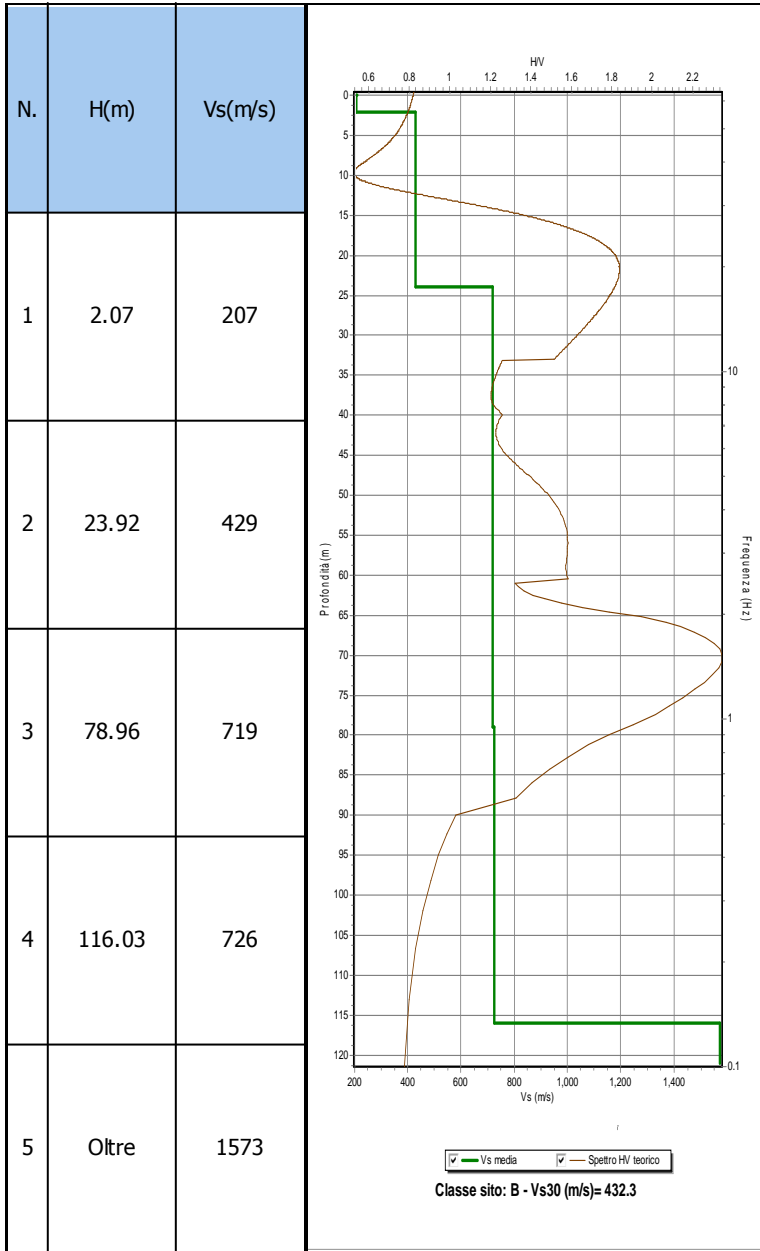
indagine VV98

Riassunto interpretazione HVSR VV036

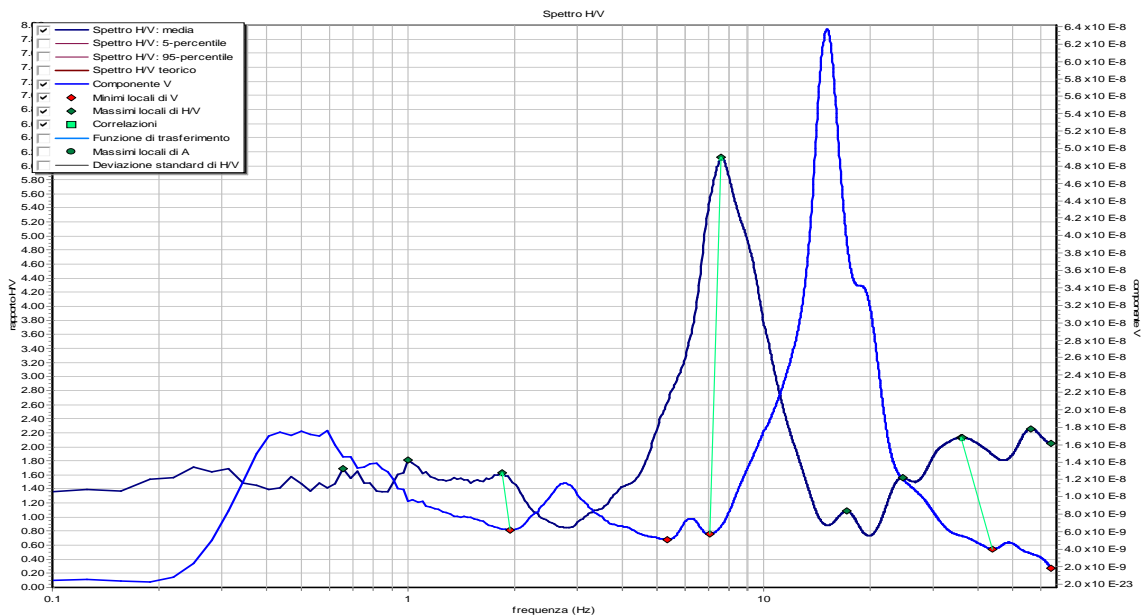
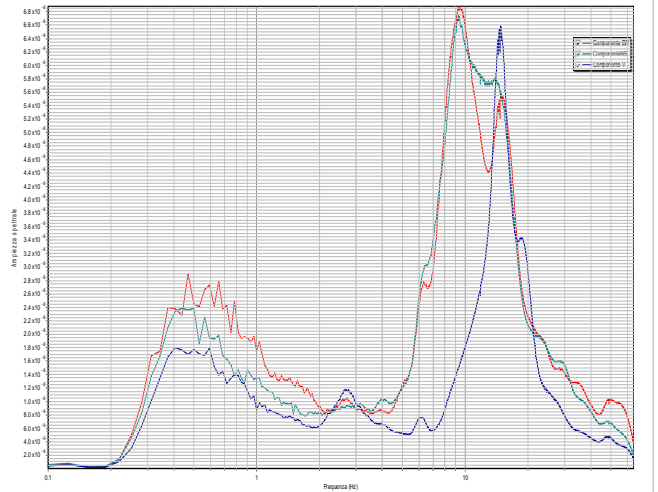
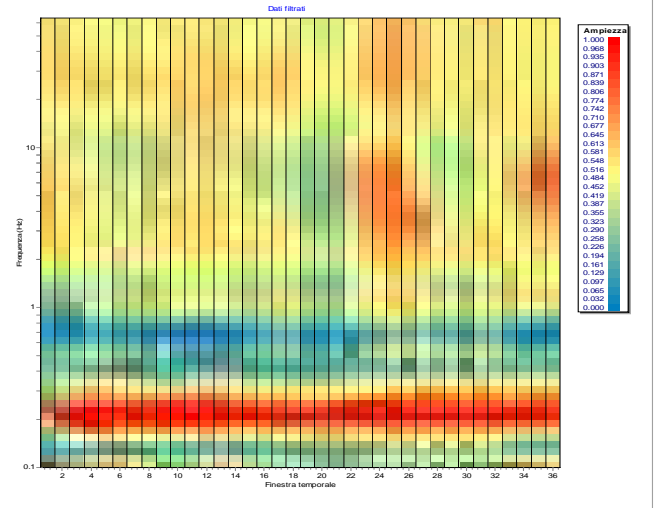
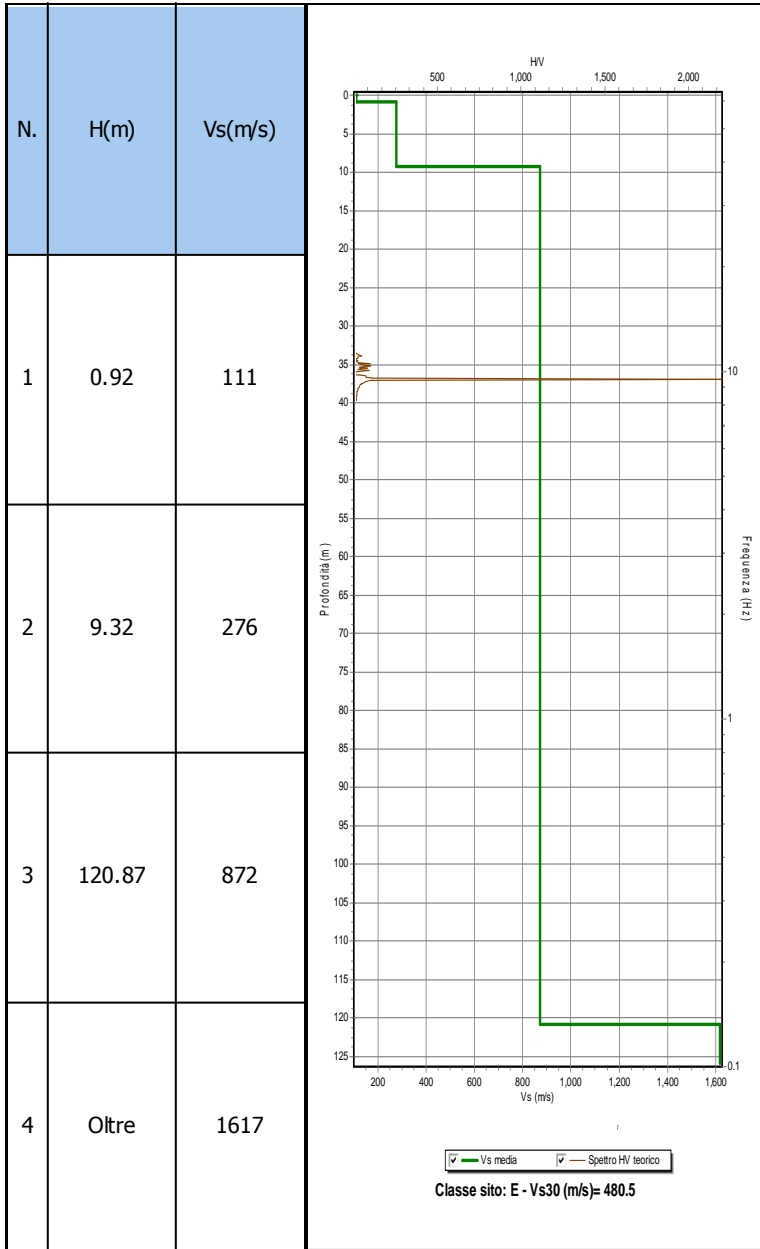
N.	H(m)	Vs(m/s)
1	1.63	142
2	14.67	311
3	159.91	1169
4	246.29	1260
5	Oltre	1235



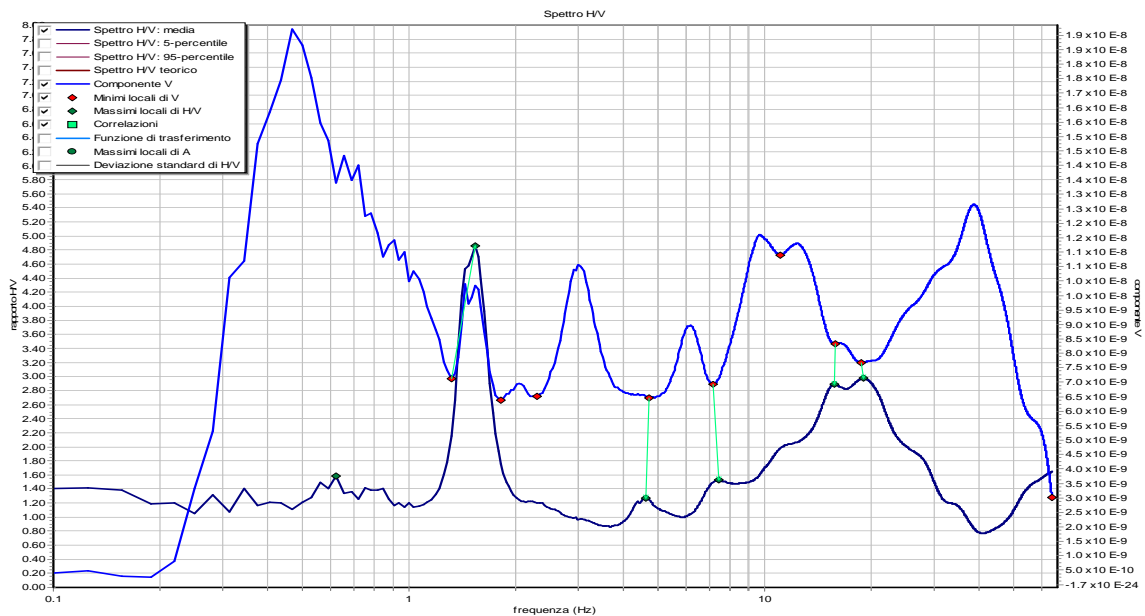
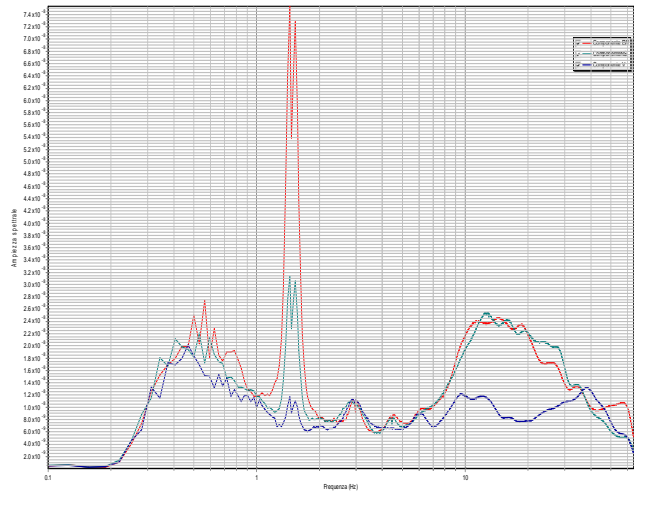
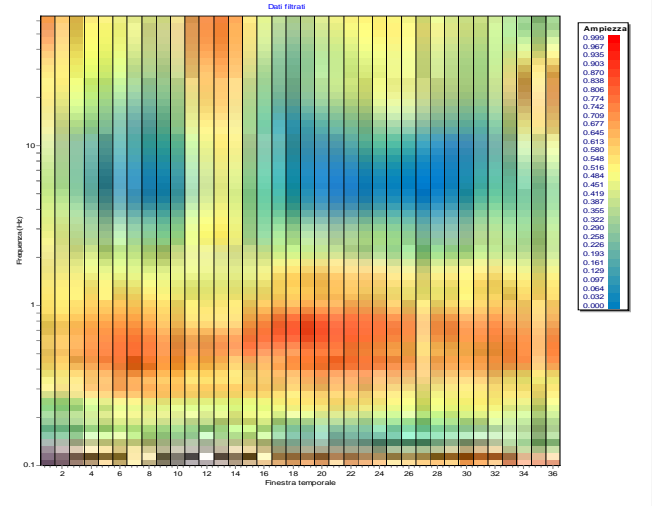
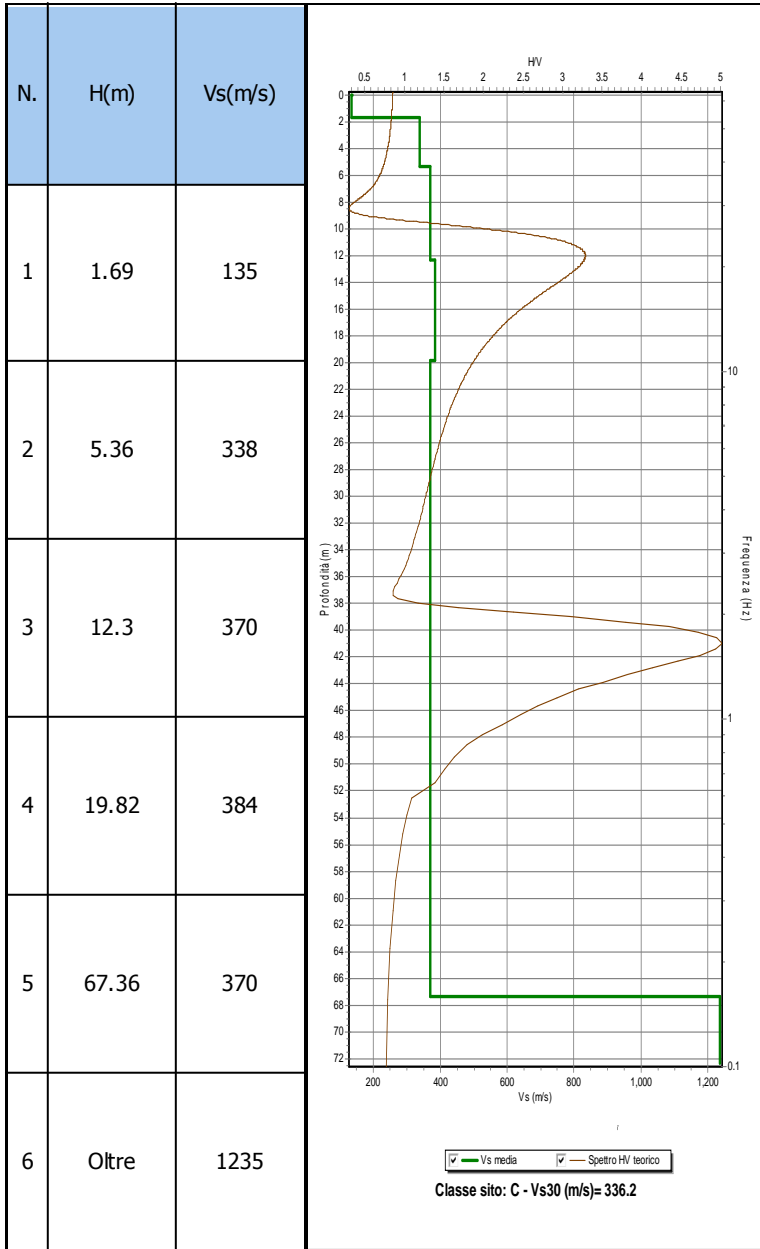
Riassunto interpretazione HVSR VV037



Riassunto interpretazione HVSR VV038

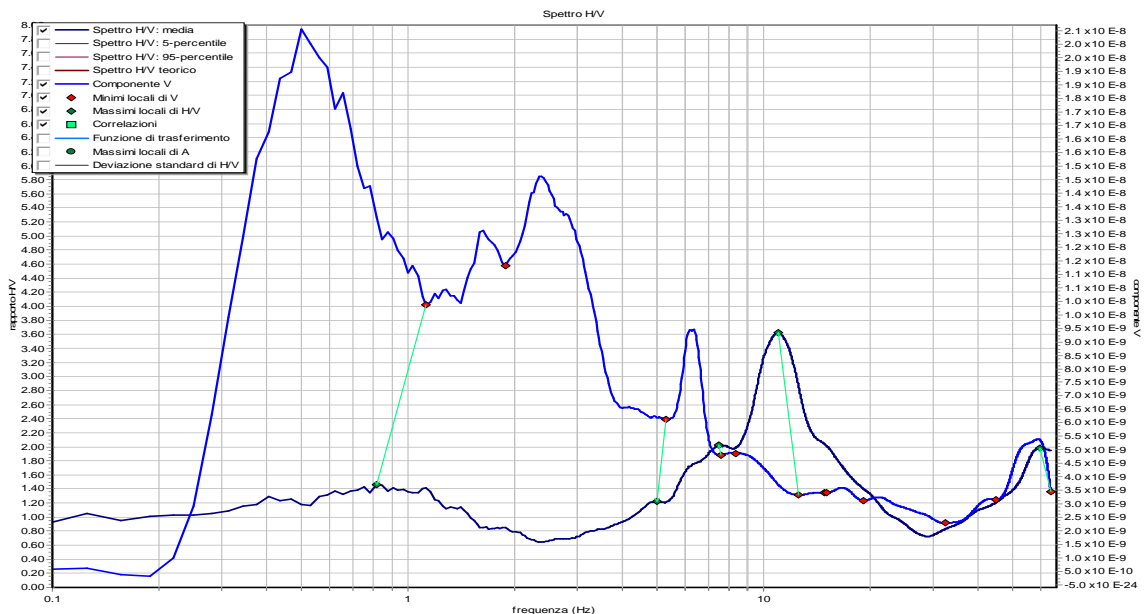
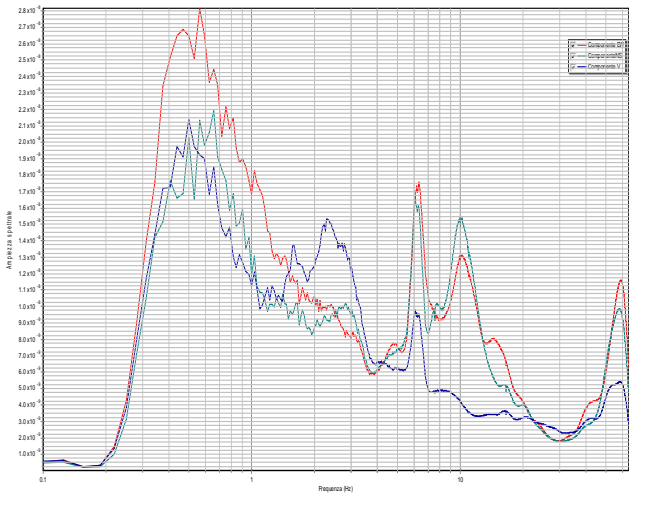
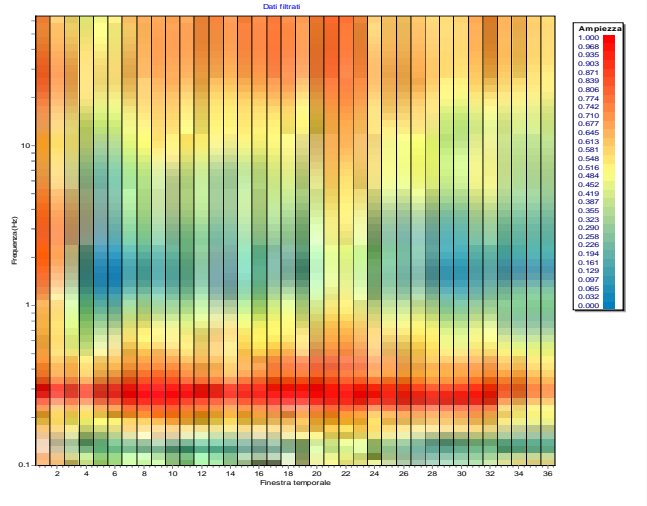
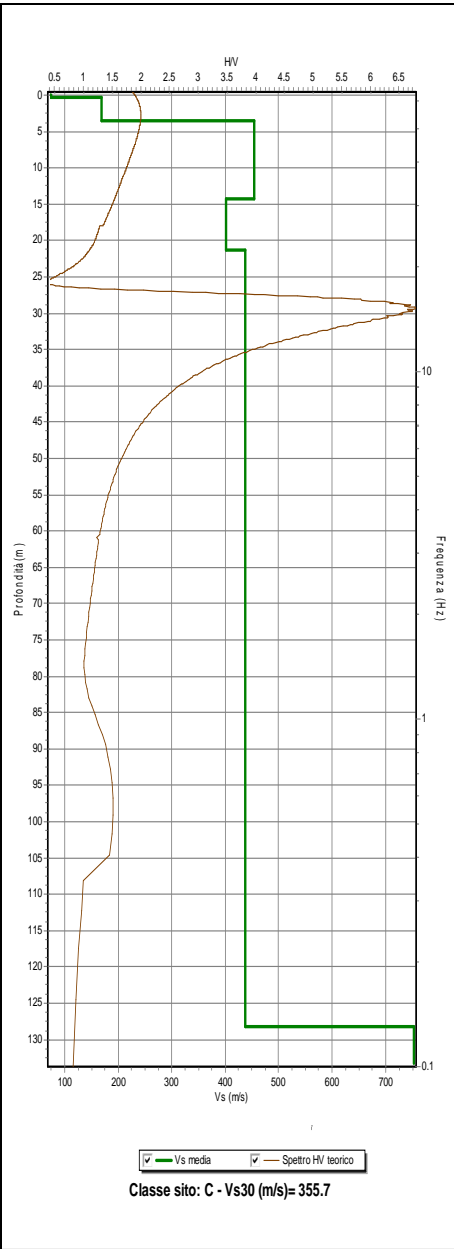


Riassunto interpretazione HVSR VV039

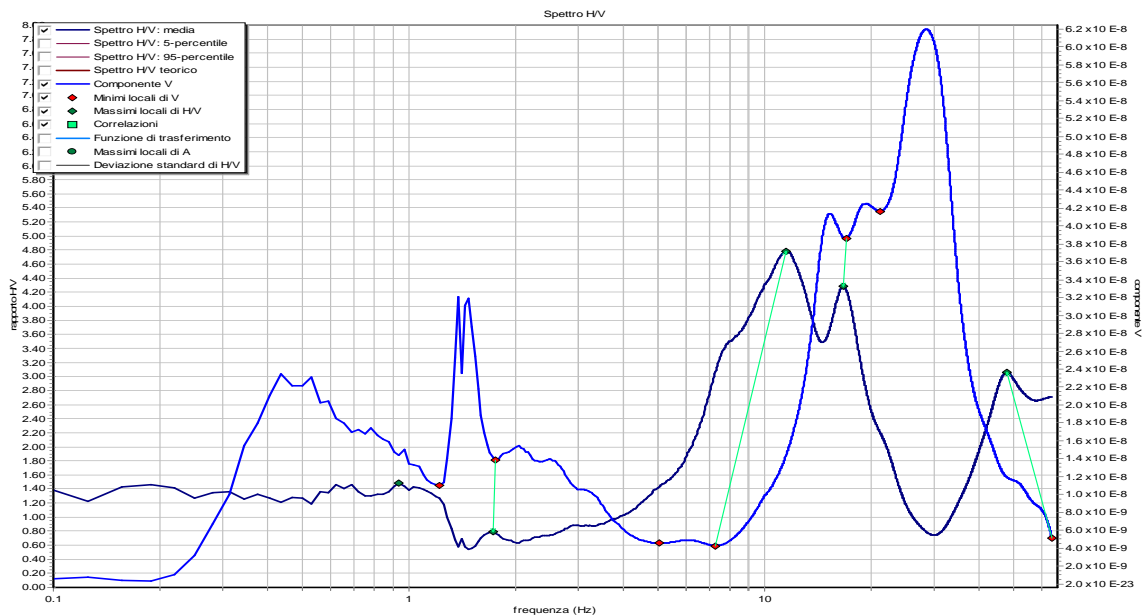
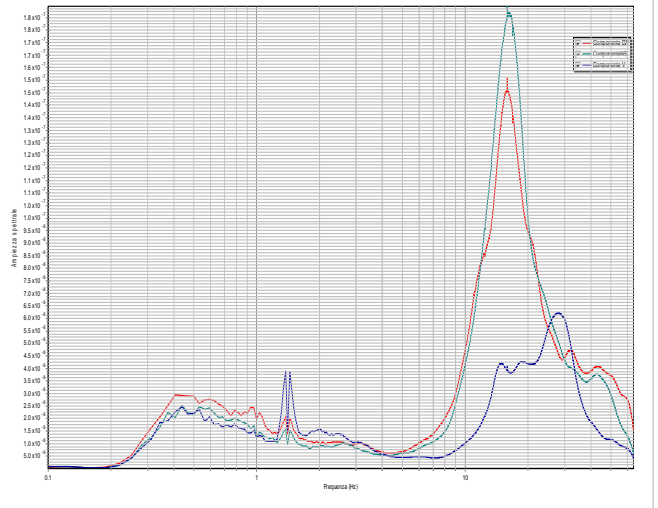
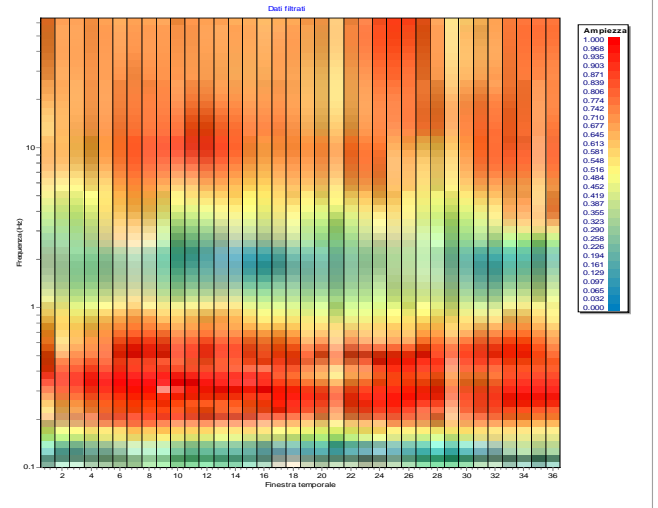
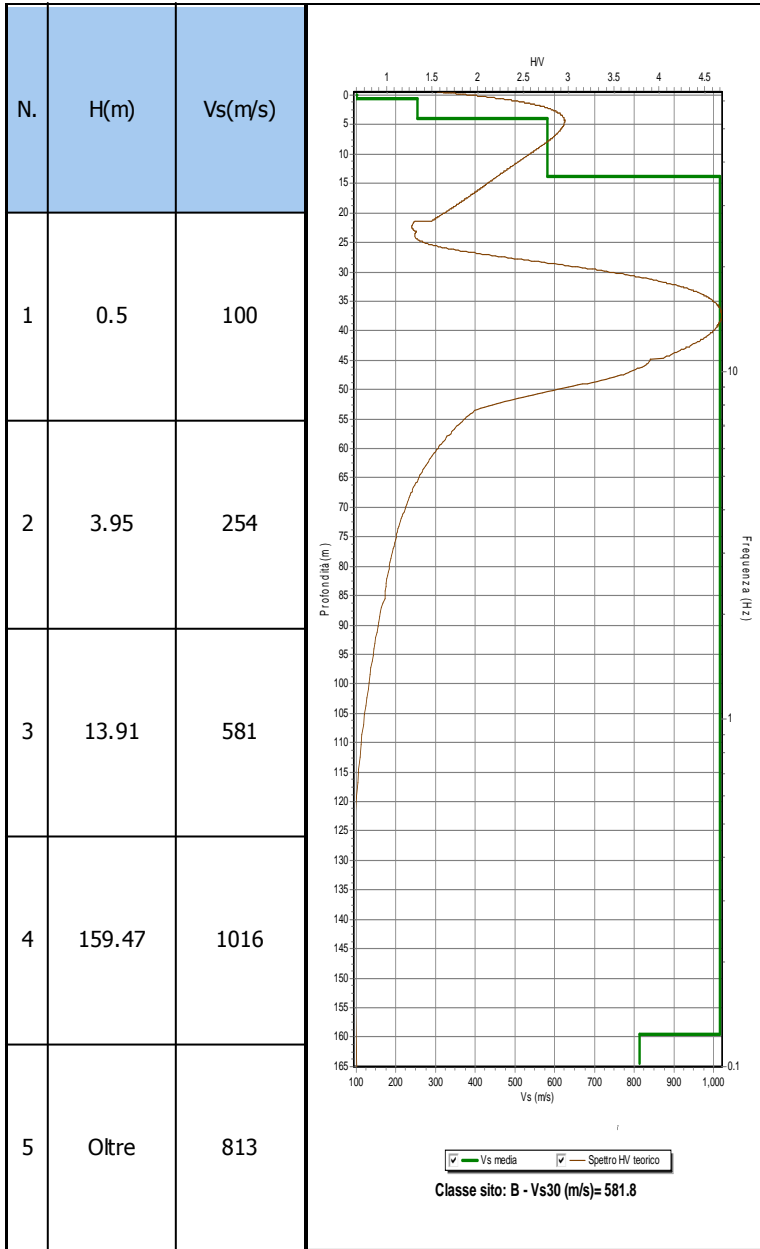


Riassunto interpretazione HVSR VV040

N.	H(m)	Vs(m/s)
1	0.29	73
2	3.58	169
3	14.27	454
4	21.36	402
5	128.27	438
6	Oltre	753

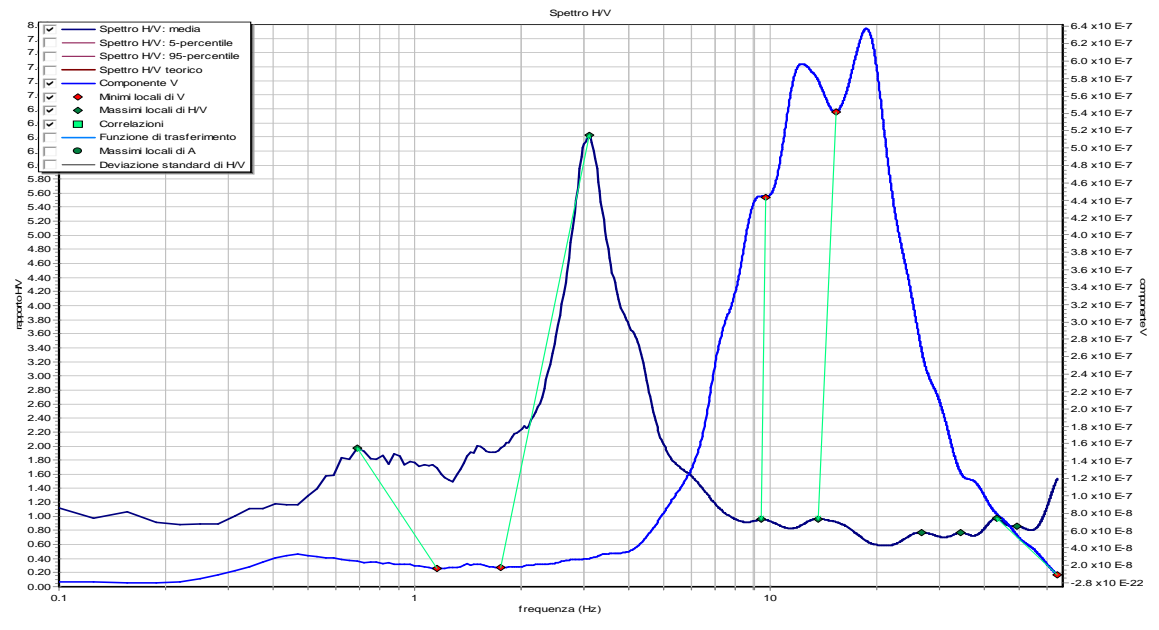
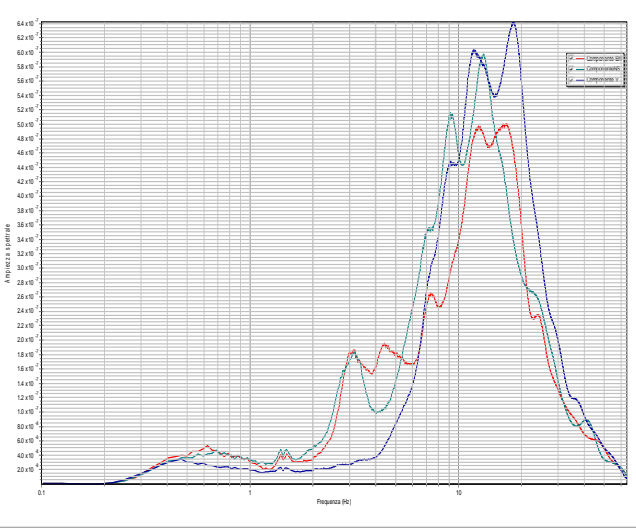
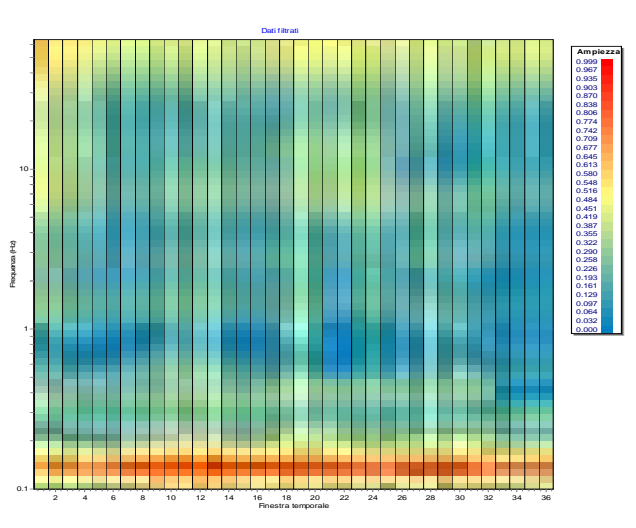
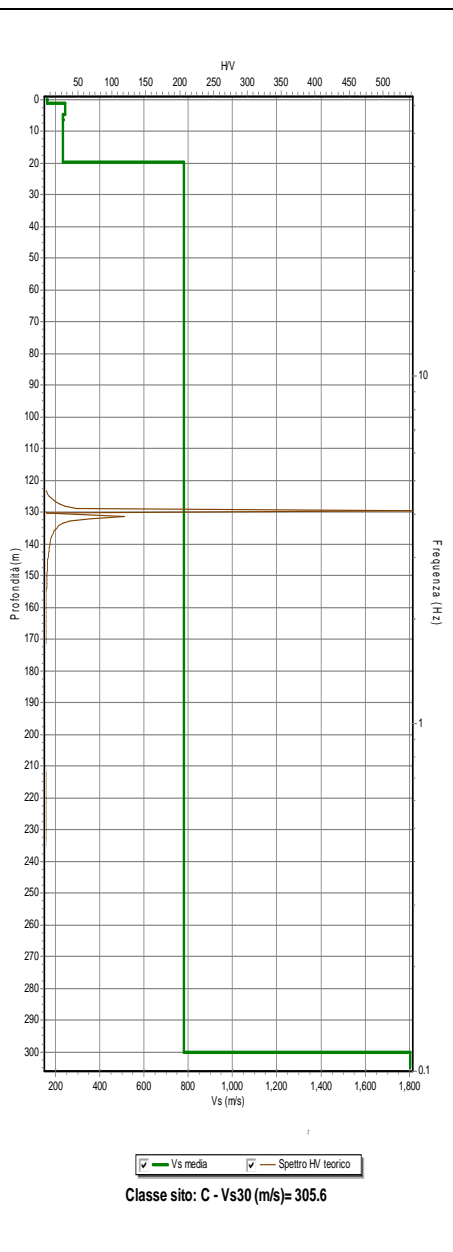


Riassunto interpretazione HVSR VV041



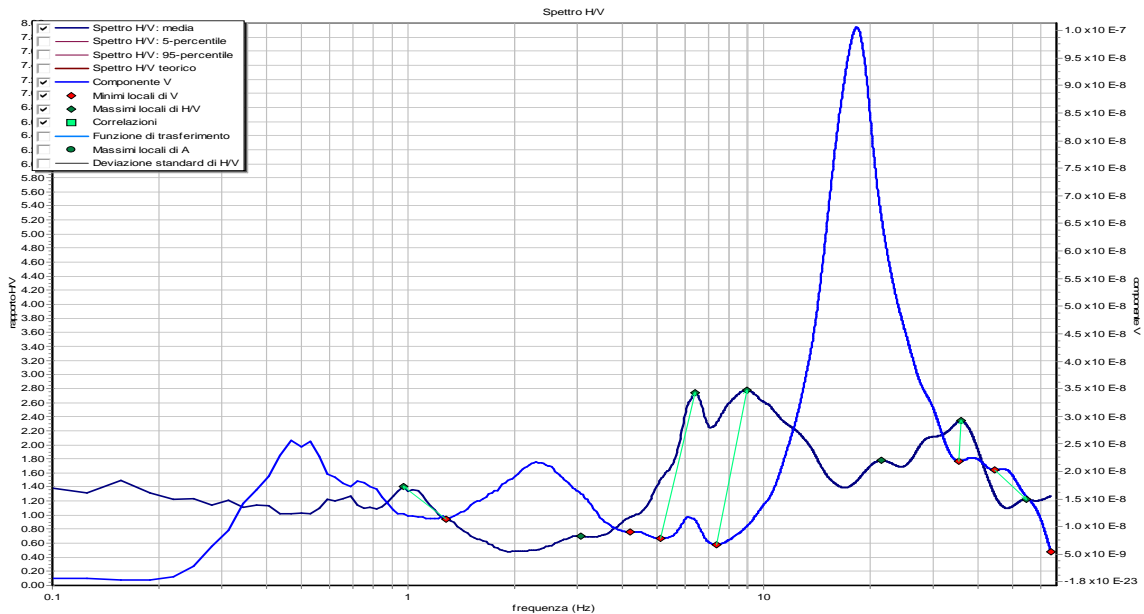
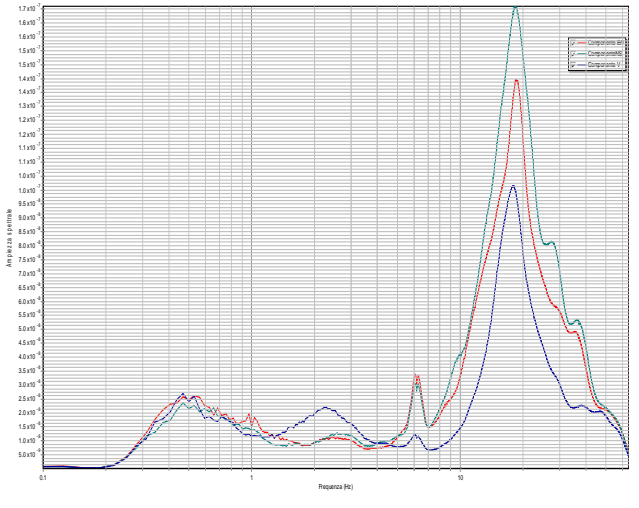
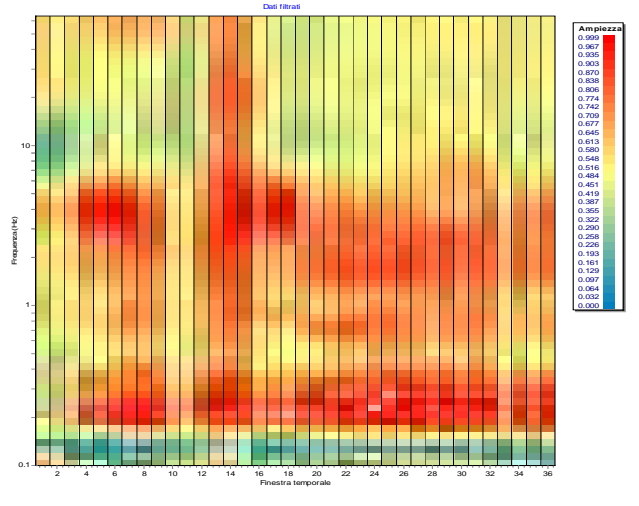
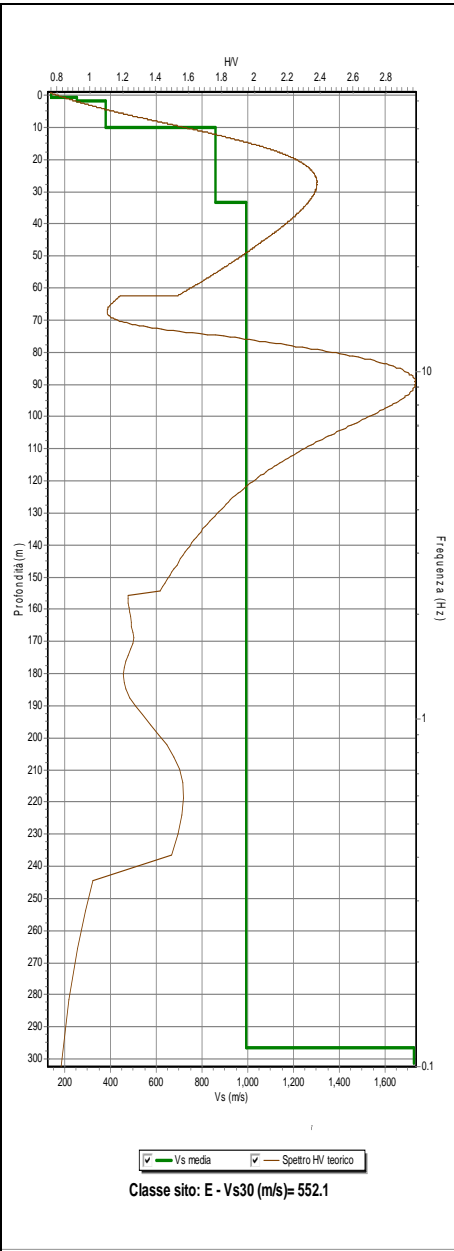
Riassunto interpretazione HVSR VV042

N.	H(m)	Vs(m/s)
1	0.93	161
2	4.53	244
3	6.3	235
4	19.66	235
5	300.01	780
6	Oltre	1804

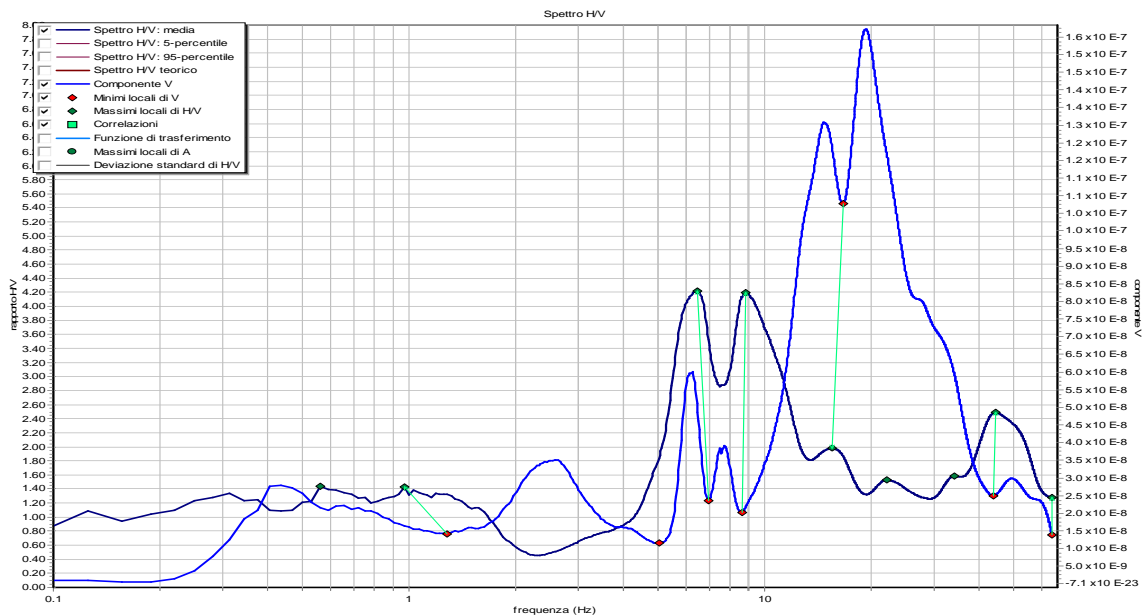
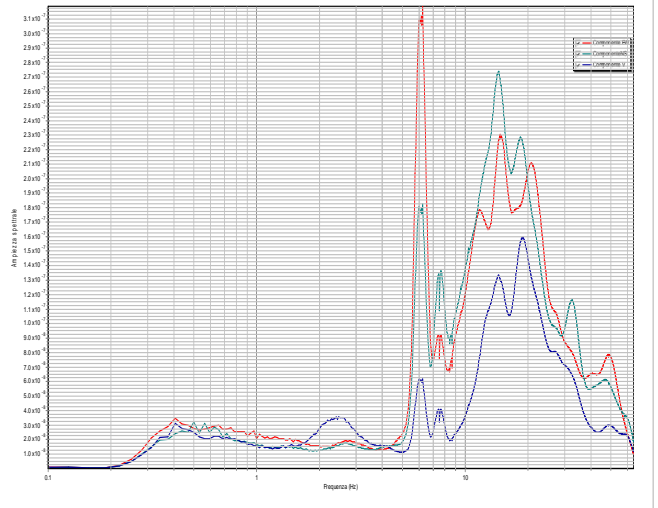
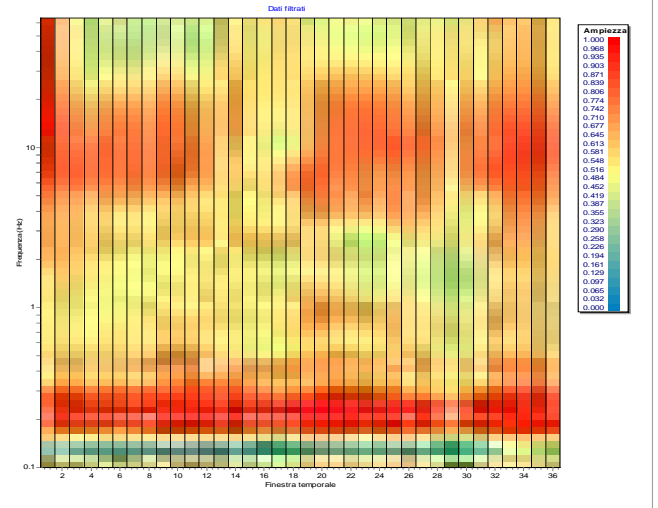
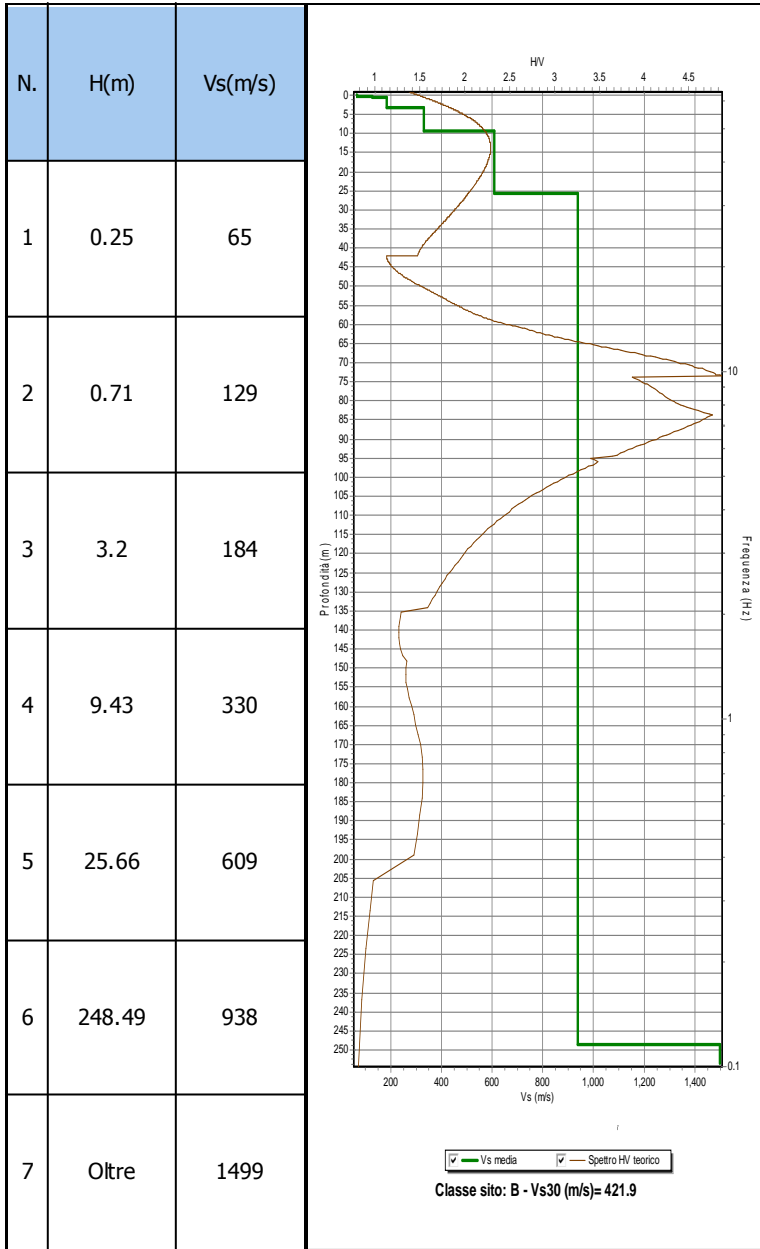


Riassunto interpretazione HVSR VV043

N.	H(m)	Vs(m/s)
1	0.61	135
2	1.74	250
3	10.03	376
4	33.42	859
5	296.37	993
6	Oltre	1728

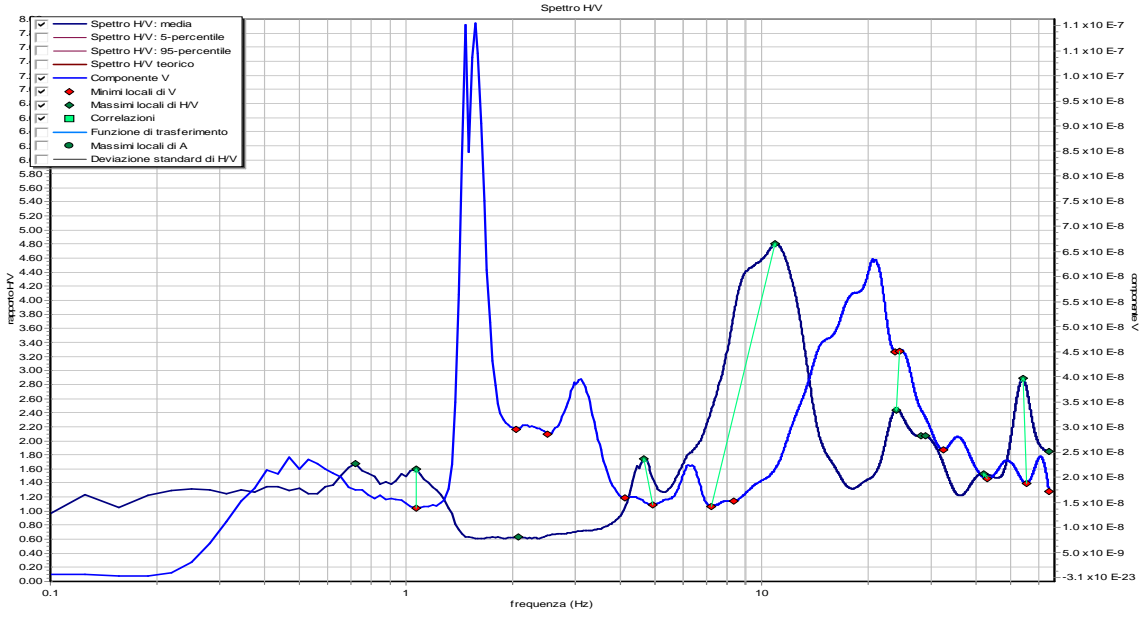
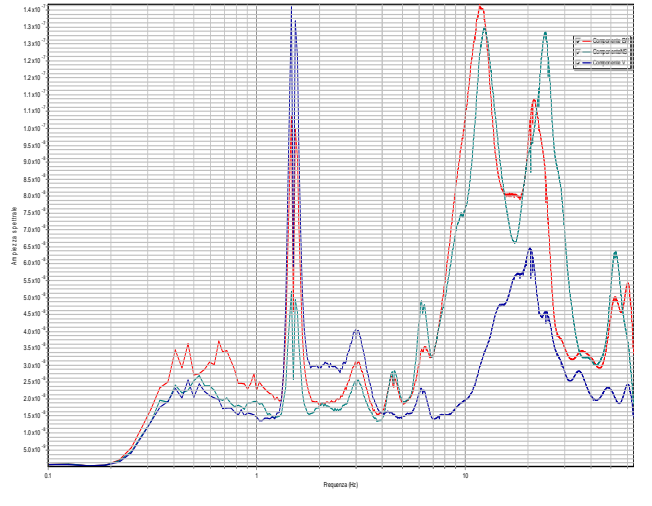
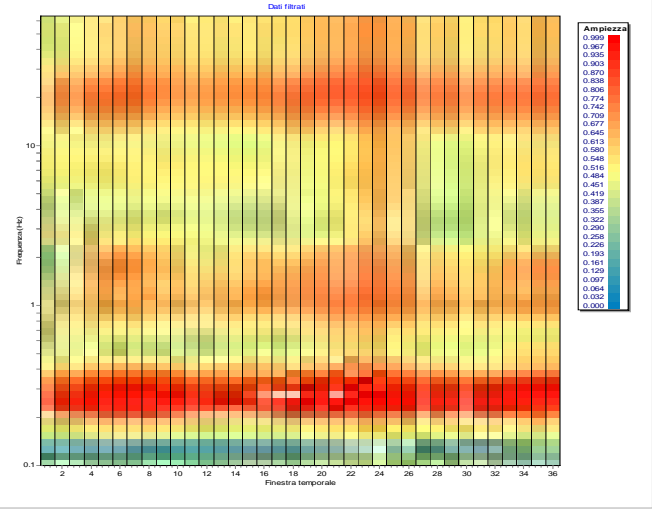
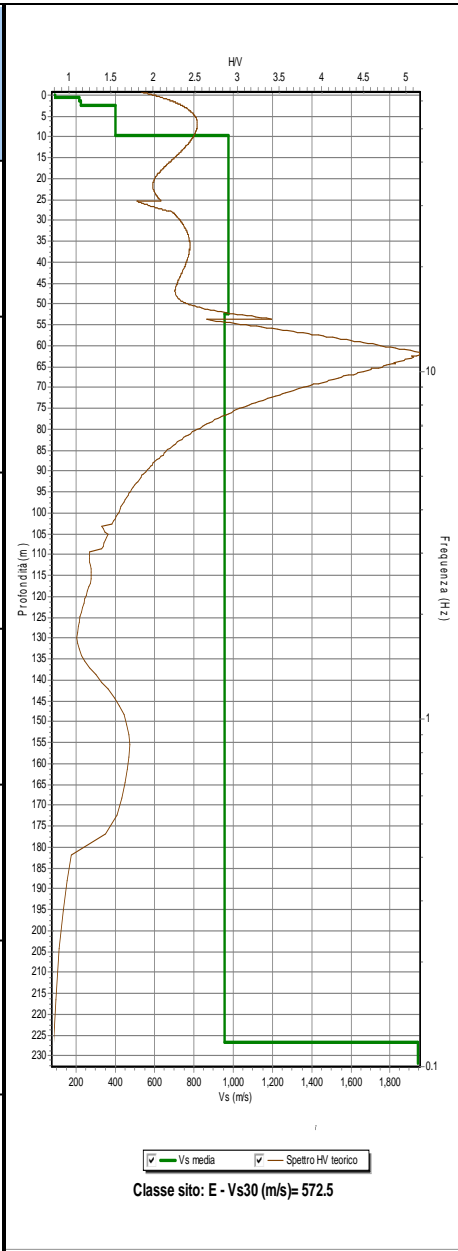


Riassunto interpretazione HVSR VV044



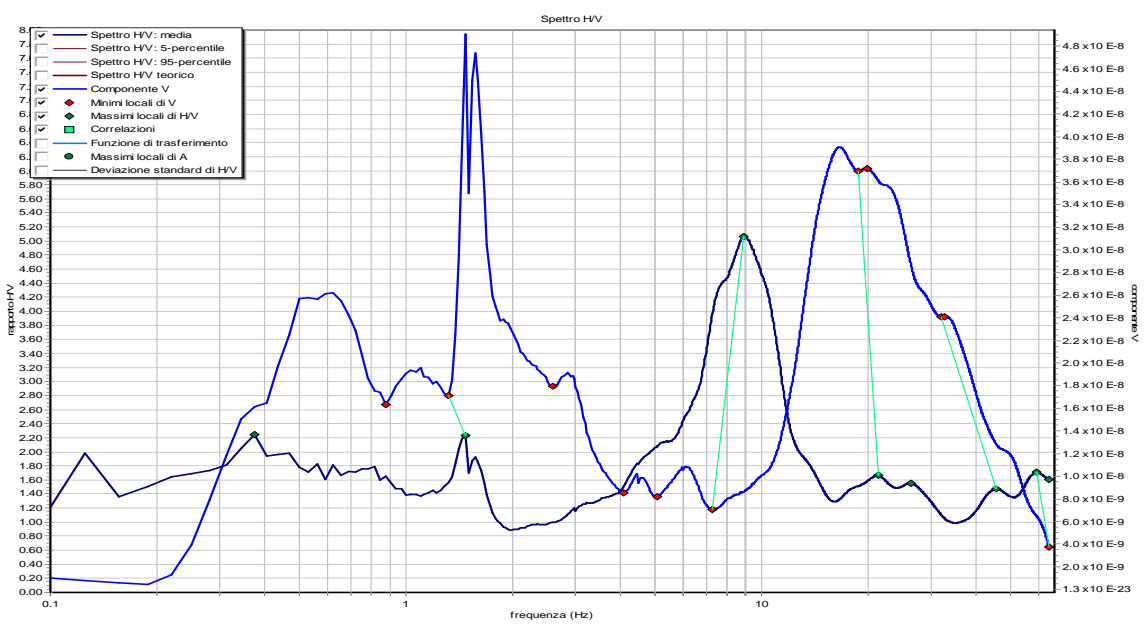
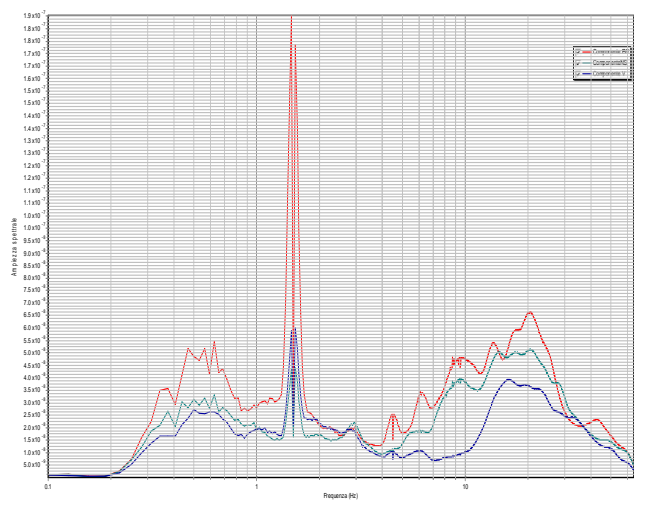
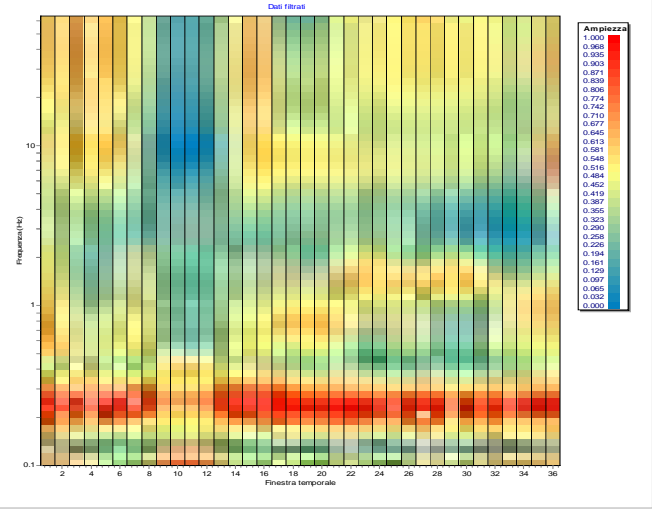
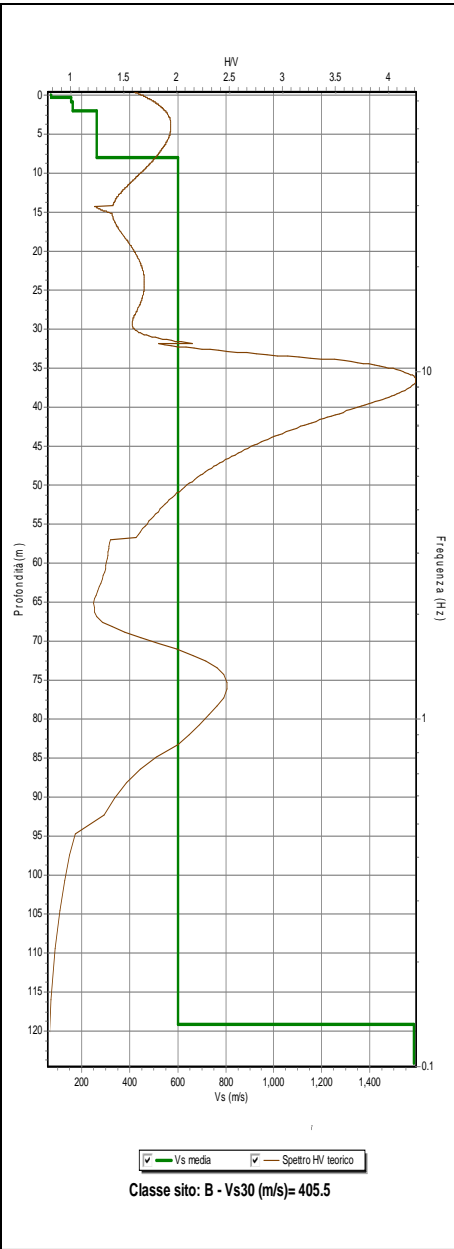
Riassunto interpretazione HVSR VV045

N.	H(m)	Vs(m/s)
1	0.41	90
2	1.29	217
3	2.34	225
4	9.63	399
5	52.17	977
6	226.77	958
7	Oltre	1941



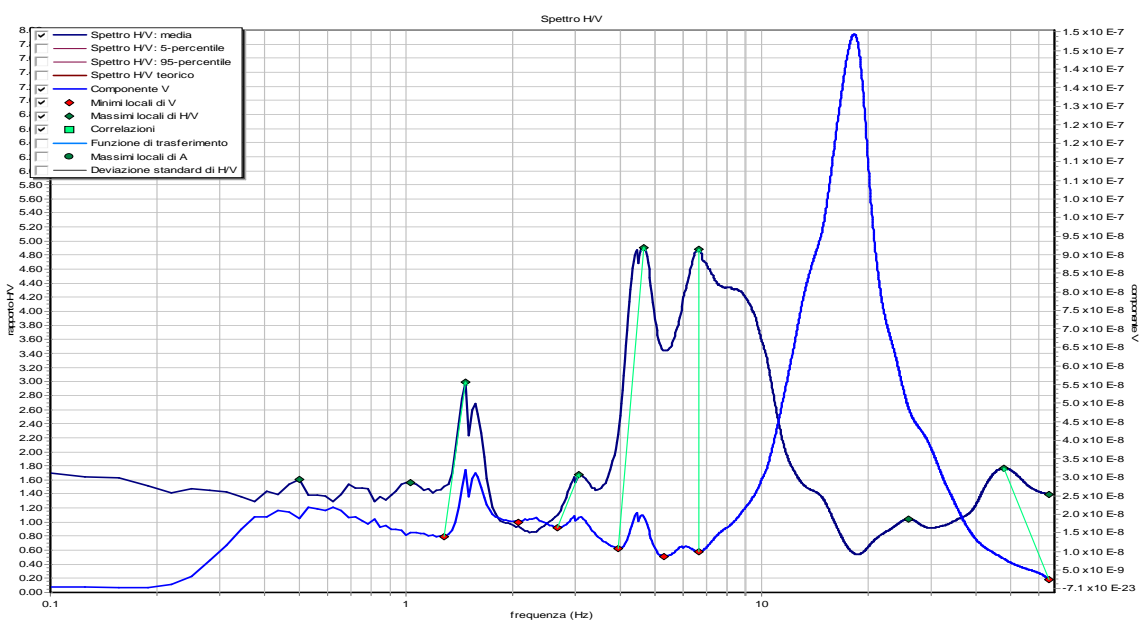
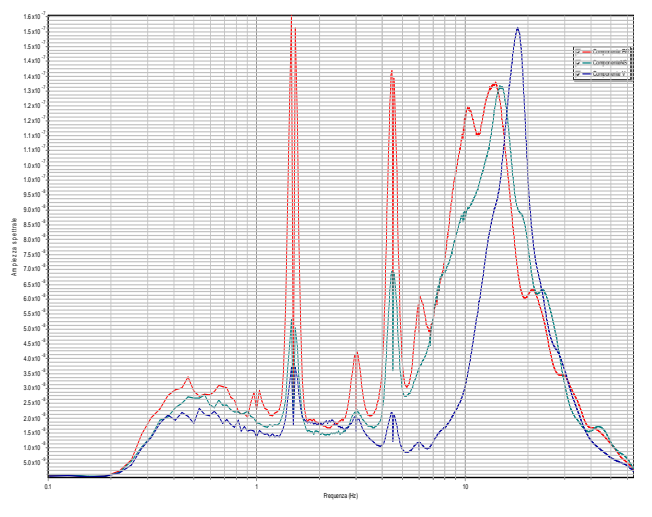
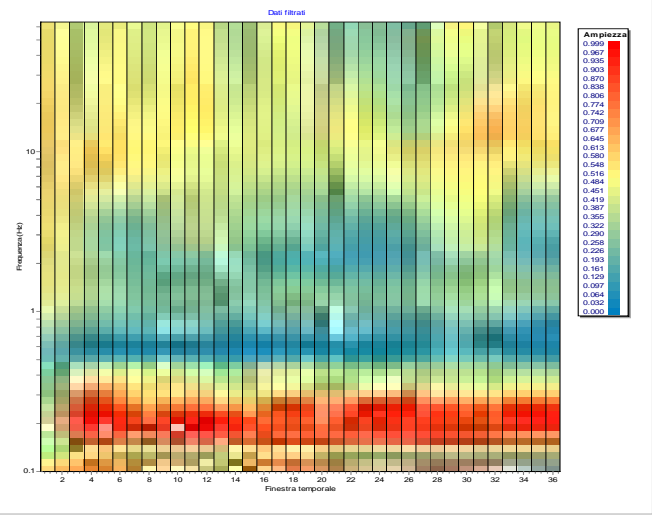
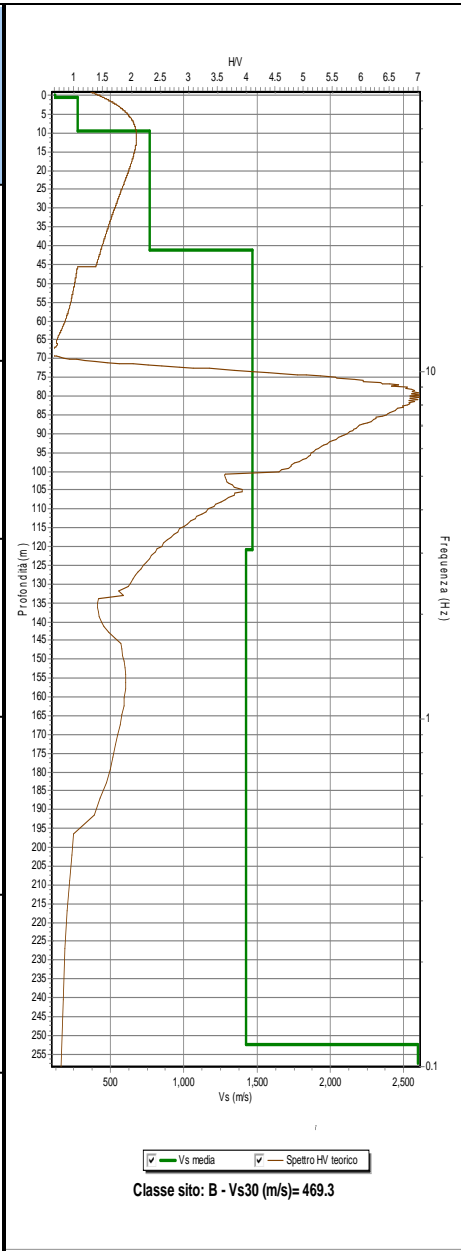
Riassunto interpretazione HVSR VV046

N.	H(m)	Vs(m/s)
1	0.29	69
2	0.86	157
3	1.93	161
4	7.93	264
5	119.1	600
6	Oltre	1584



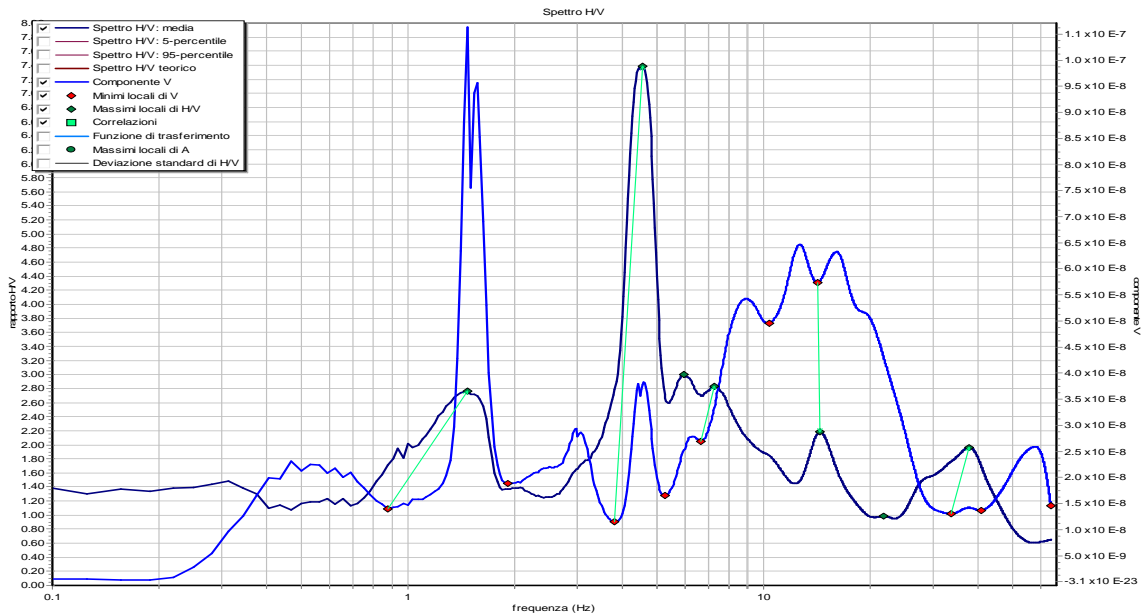
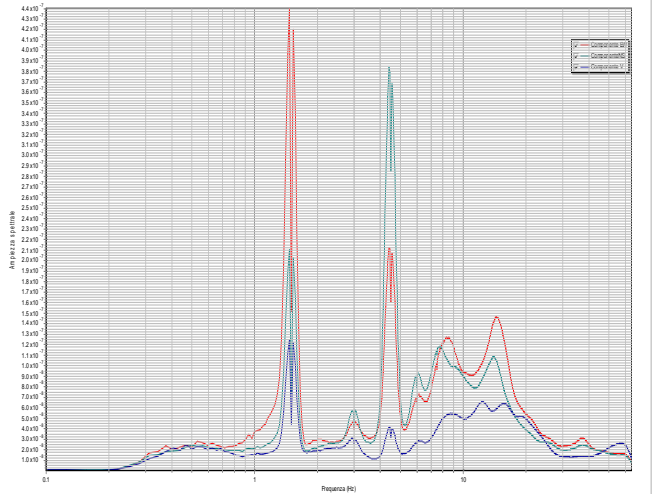
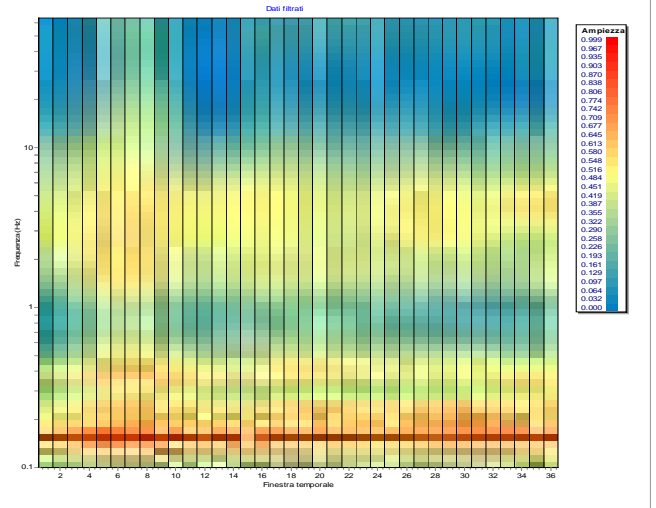
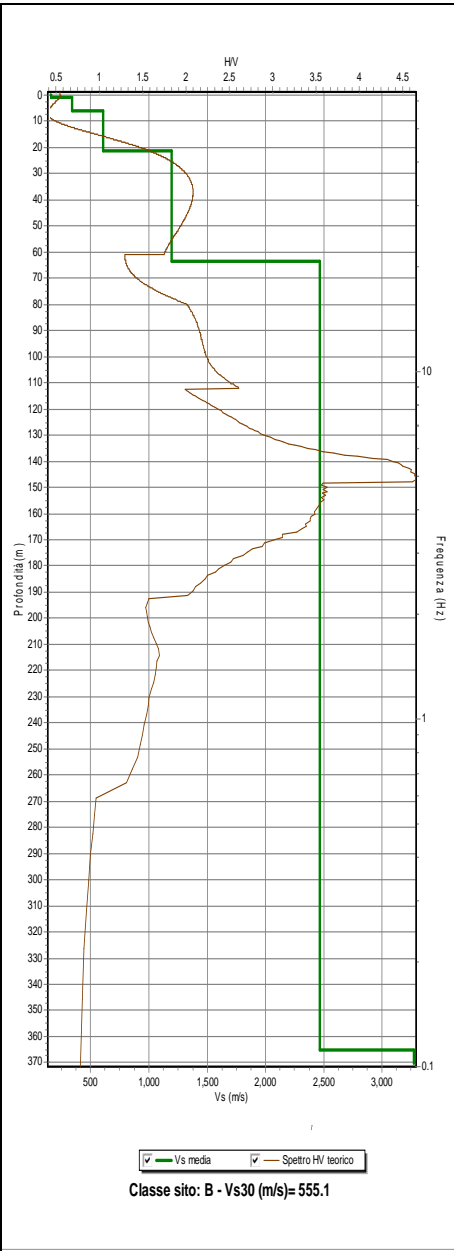
Riassunto interpretazione HVSR VV047

N.	H(m)	Vs(m/s)
1	0.56	119
2	9.49	275
3	41.29	767
4	120.86	1468
5	252.44	1424
6	Oltre	2596



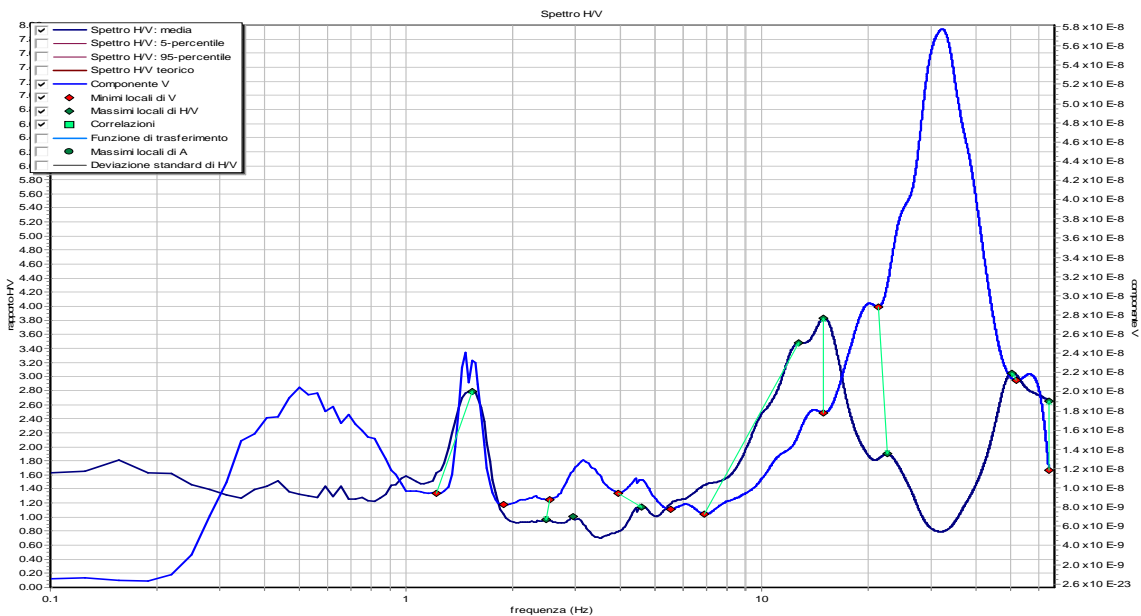
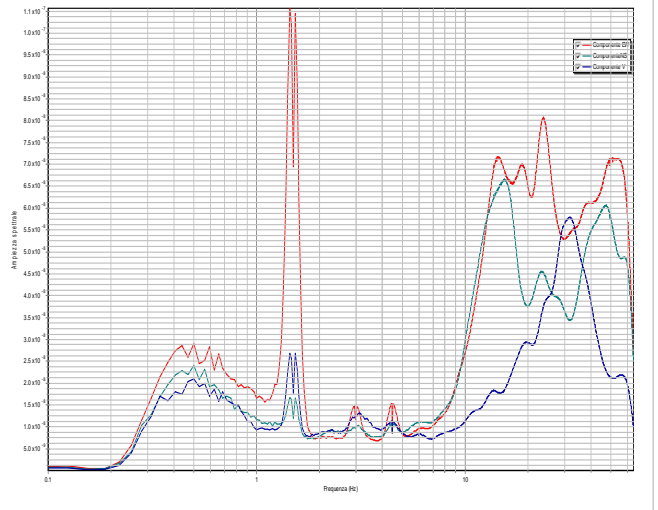
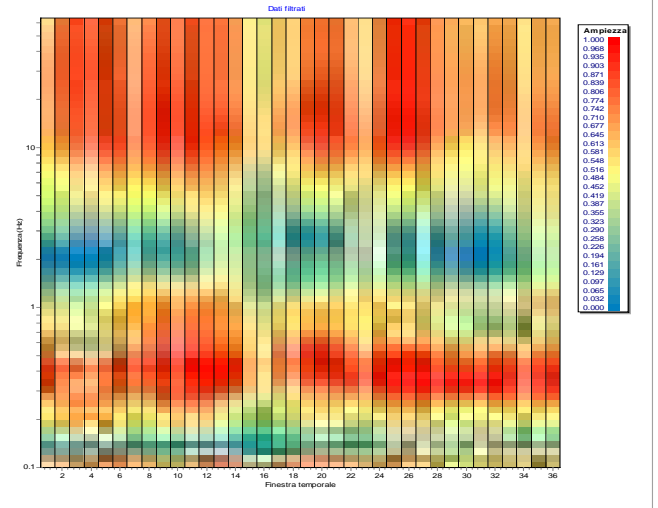
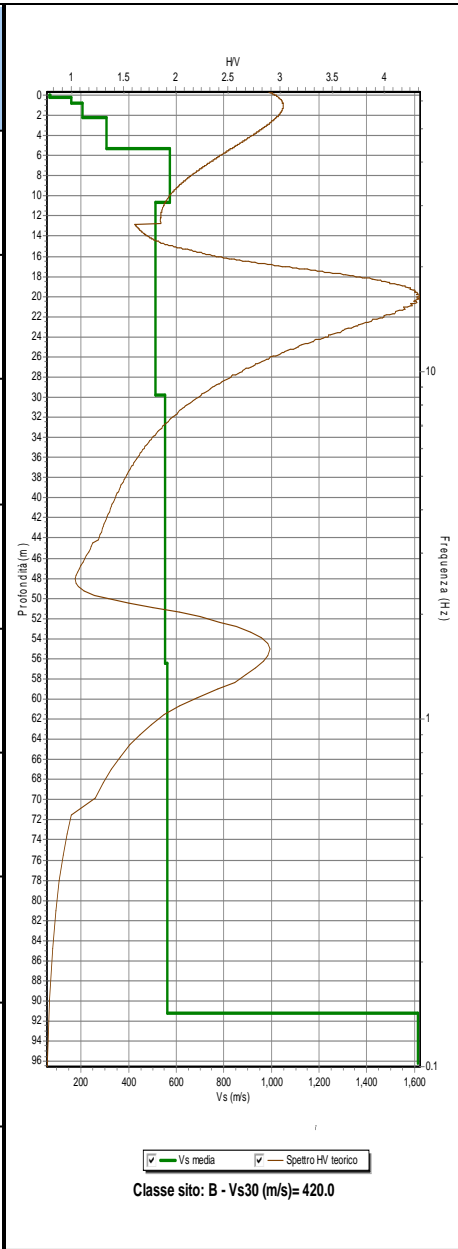
Riassunto interpretazione HVSR VV048

N.	H(m)	Vs(m/s)
1	1.0	152
2	5.99	339
3	21.49	605
4	63.35	1195
5	365.26	2469
6	Oltre	3275

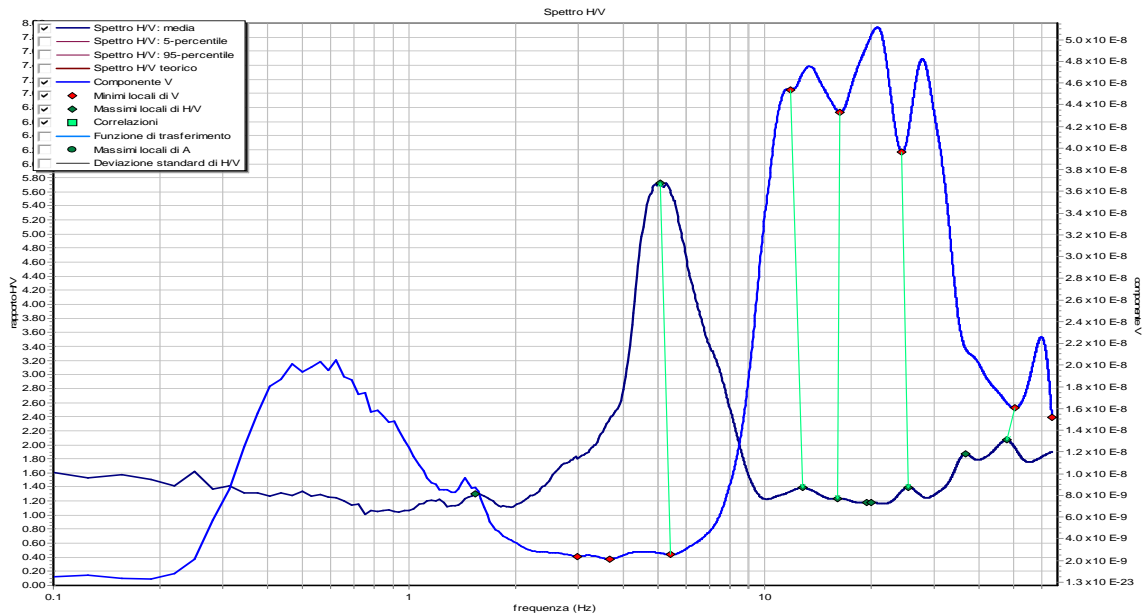
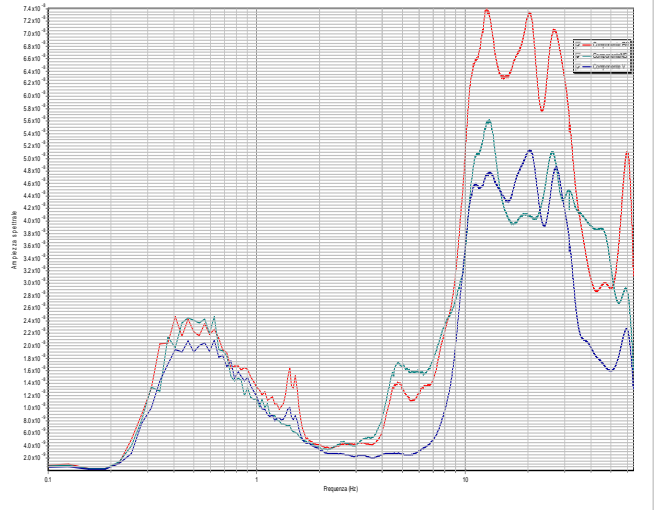
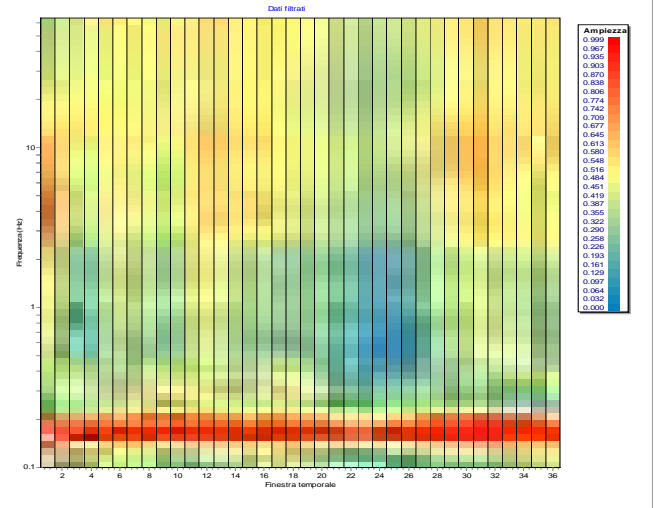
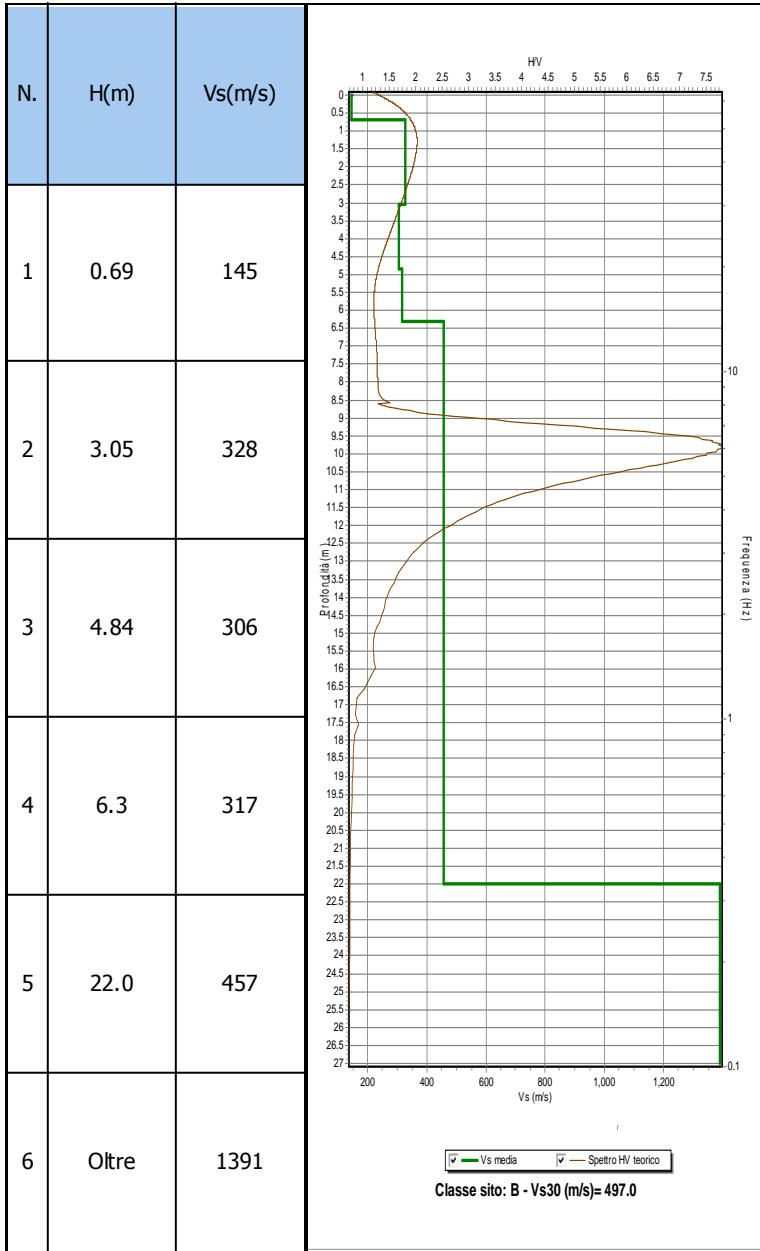


Riassunto interpretazione HVSR VV049

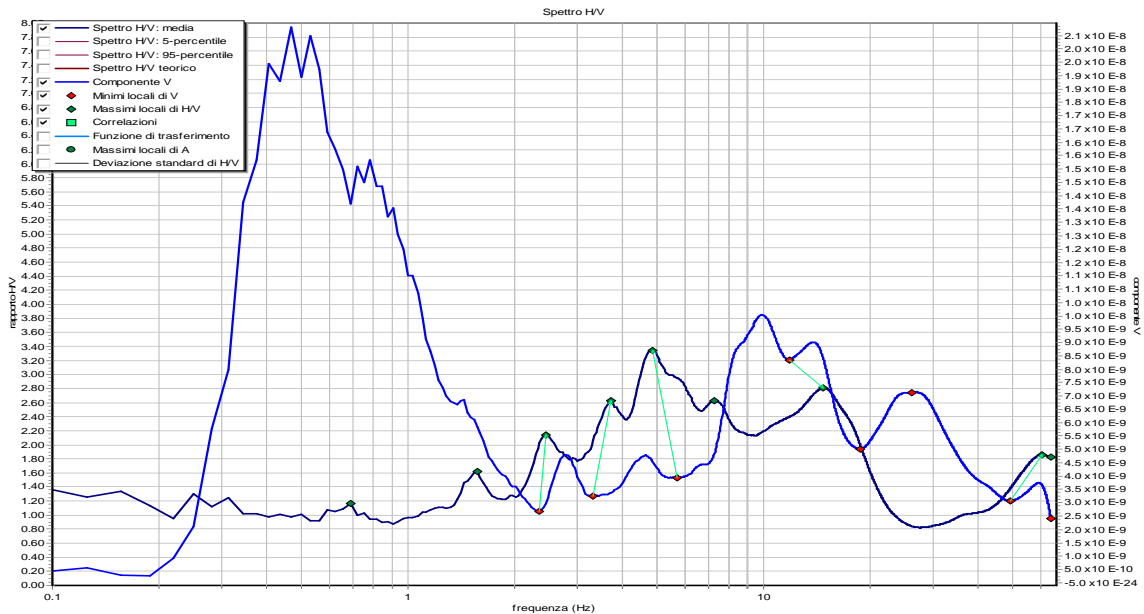
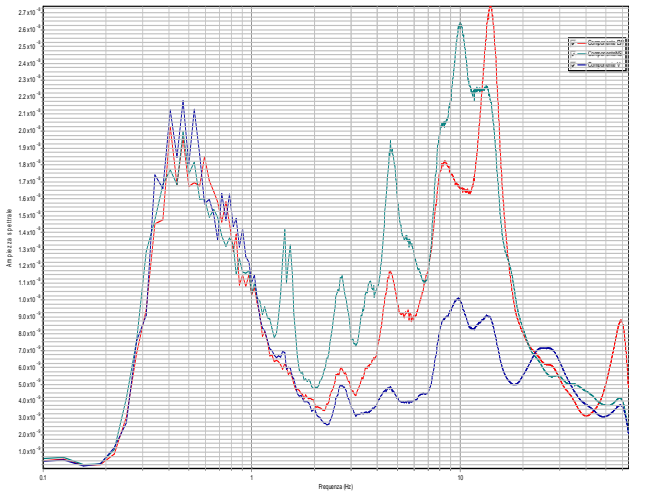
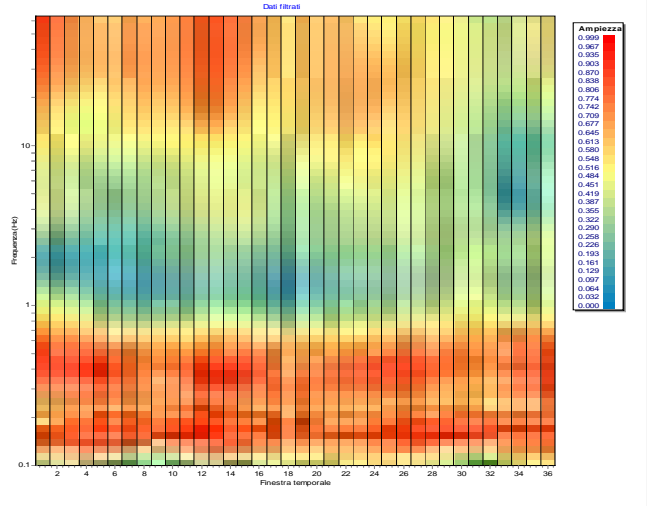
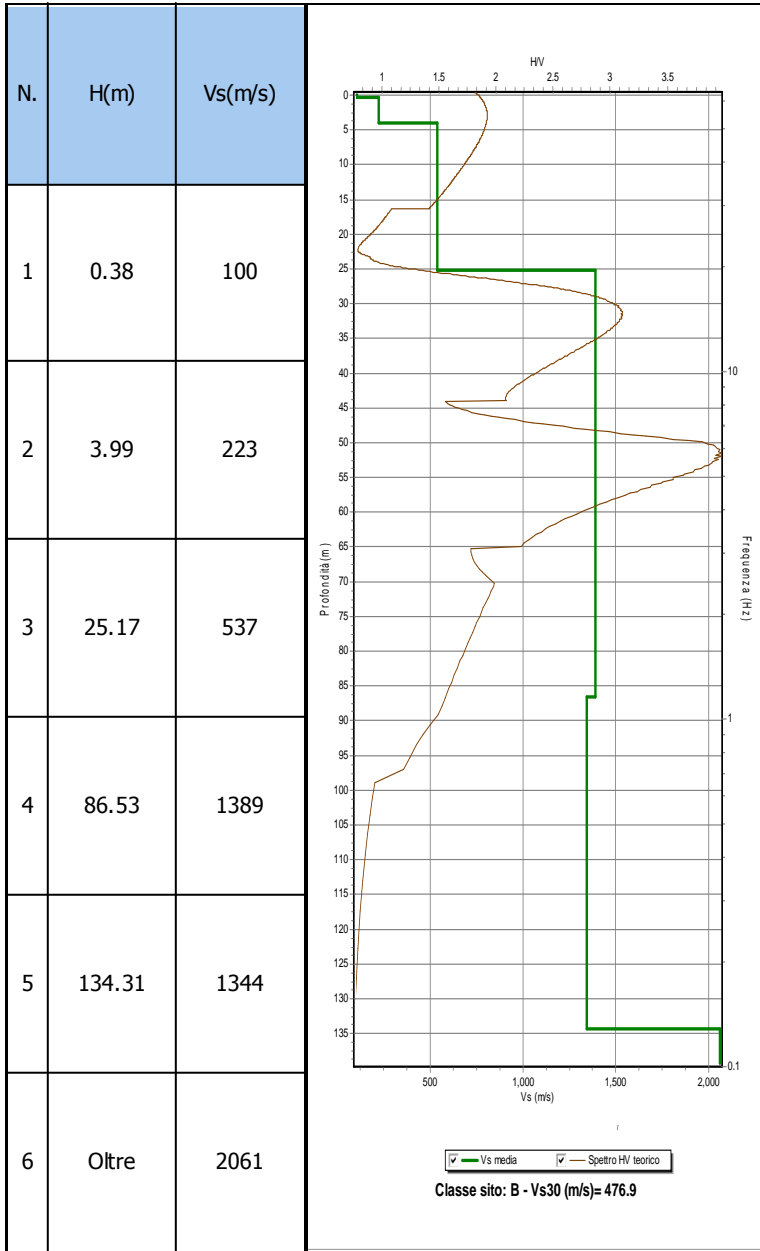
N.	H(m)	Vs(m/s)
1	0.26	67
2	0.82	157
3	2.23	204
4	5.3	305
5	10.66	574
6	29.8	513
7	56.5	554
8	91.2	564
9	Oltre	1615



Riassunto interpretazione HVSR VV050



Riassunto interpretazione HVSR VV051



Tecnica: Rotazione a carotaggio continuo Ø 101 mm

Rivestimento: Ø 127 mm

Data: Marzo 1991

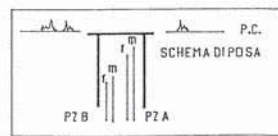
PROGEO

CENTRO SPA. S.V.S. GOOD. '8
Tel. 041.4.66166

Profondità m	Colonna Stratigrafica	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	Carotaggio Campioni	Livelli	Falde Litologiche	Pre-Profondità	S.P.T. N° colpi 15 cm	Poket. Penetr.	Torvene	NOTE
1		Limo argilloso marrone con ghiaietto e mat. edilizio				1				d. 4 cassette catalogatrici
2		Sabbia fine debolmente limosa, grigia, sciolta, con sottili livelli di limo argilloso nerastro. Presenza di resti lignei e livelli torbosi				2				
3		Sabbia debolmente limosa, medio-grossolana, sciolta, grigia, con ghiaietto e ghiaia eterogenea				3	4			Installato tubo piezometrico fino a -72 m dal p.c.
4						4	6			
5						5	8			
6						6	2			
7		Sabbia debolmente limosa, grigio scura, da sciolta a molto sciolta, con rari livelli di ghiaietto, resti lignei e torbosi nerastri. Sottili intercalazioni argillose brune				7	4			Installato pozzetto con chiusura
8						8	4			
9						9	6			
10						10	6			
11						11				
12		Sabbia limosa sciolta grigio-verdastra				12				
13		Sabbia debolmente limosa fine, sciolta, grigio-scura, con frequenti resti lignei				13	4			
14						14	12			
15		Sabbia medio-grossolana con ghiaietto, nocciola-giallastra, sciolta				15				
16		Sabbia debolmente limosa grigio chiara, sciolta, con ghiaietto				16				
17		Chiaia e ciottoli eterogenei (Ø 1-5 cm) in matrice sabbiosa				17	30			
18						18	38			
19						19	45			
20						20				
21		Arenaria grigia compatta. R.G.D. 100%				21				
22						22				
23						23				
24						24				
25						25				
26						26				
27						27				
28						28				
29						29				
30						30				
31						31				
32						32				

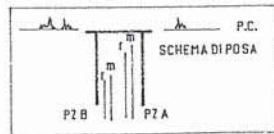


COMMITTENTE : ANAS - VENEZIA		CAMPIONI		pocket kg/cmq	lorvane kg/cmq	S.P.T.		PIEZOMETRI	CASAGRANDE
CANTIERE : VARIANTE S.S. 51		OSTERBERG SHELBY DENISON				PROFONDIITA'	COLPI		
PROF.	STRATI GRAFIA	CAMPIONI PROF.	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	RIMANEGGIATO RAYMOND					
1	0,50		Limo deb. sabbioso nocciolo, R.V.						
		1 1,50	Ghiale medio grosse de con limo e limose deb. sabbiosa nocciolo						
2	1,80		Limo argilloso deb. sabbioso nocciolo; e tratti deb. ghialeoso	1,8	0,44				
		2,30							
		2,90							
3	3,60		Argille limose nocciolo; rarelementi di ghiale	1,0	0,36				
		2 4,00		1,2	0,40				
4	4,40		Ghiale grosse argillose nocciolo; frequenti ciottoli (diam. max. 9 cm)	1,5	0,48				
		2 4,00		1,2	0,42				
5	5,40		Ghiale medio grosse limose sabbiosa nocciolo			4,50	4		
						4,95	4		
							7		
6	6,80		Limo sabbioso deb. argilloso nocciolo, (sabbie fine); rarelementi di ghiale			6,00	12		
		3 7,30				6,45	15		
							19		
7	7,60		Ghiale medio grosse limose sabbiosa nocciolo			7,50	8		
		4 9,30				7,95	11		
							14		
8	8,70		Limo sabbioso deb. argilloso nocciolo (sabbie fine)						
		5 11,60							
9	9,20		Ghiale medio grosse limose deb. sabbiosa nocciolo						
10	9,80		Limo de sabbioso e deb. sabbioso, deb. argilloso nocciolo, e tratti deb. ghialeoso (ghiale medio grosse)						
11	11,20		Argille limose grigio scuro	2,2	0,80				
		5 11,60		3,0	1,10				
12	12,00		Idem c.s., con ciottoli	2,2	0,96				
13	12,30		Ghiale grosse deb. limose deb. sabbiosa grigio chiaro; elementi poligenici da arrotondati e bene arrotondati; frequenti ciottoli e traverti (diam. max. 30 cm)						
						13,50	24		
						13,45	38		
							45		
14									
15						15,00	32		
						15,25	50		
16	16,00		Idem c.s., medio fine						
		6 17,00							
17									
18									
19									
20									



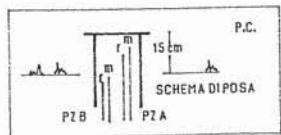


COMMITTENTE : ANAS - VENEZIA		CANTIERE : VARIANTE S.S. 51		SONDAGGIO : 2		CAMPIONI OSTERBERG SHELBY DENISON RMANEGGIATO RAYMOND		S.P.T.	
PROF.	STRATI GRAFIA	CAMPIONI PROF.	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	poctel kg/cmq	torrene kg/cmq	PROFONDITA'	COLPI	PIEZOMETRI	CASAGRANDE
1	0,90 1,20		Limo sabbioso marrone, R.V. Ghiale medio grosse limose argillose deb. sabbiose marrone Limo argiloso ghialeso marrone	1,1 1,2	0,44 0,48				
2	2,40	A 1,80 2,30 1 2,80	Limo argiloso deb. sabbioso marrone						
3		B 3,00 3,40	Argille limose marrone; e tratti limo argiloso deb. ghialeso; frequenti ciottoli (diam. max. 10 cm)	1,0 1,1	0,40 0,42				PREFILTRO IN GHIAIA
4	4,50	2 5,00	Limo sabbioso deb. ghialeso marrone, e tratti deb. argiloso						
5	5,80 6,00	3 6,50	Ghiale medio grosse limose deb. sabbiose marrone Limo argiloso marrone, e tratti deb. sabbioso	1,1 1,4	0,44 0,50				PZ A S.S.50
6	7,30	C 7,50	Argille limose grigie scure	1,0 1,1	0,44 0,42				BENTONITE IN PALLINE
7	8,10 8,30	C 8,10	Idem c.s., ghialese	1,2	0,54				
8			Ghiale medio grosse o grosse deb. limose e limose deb. sabbiose grigie; elementi poligenici da arrotondati e bene arrotondati; frequenti ciottoli (diam. max. 11 cm)			9,00 9,45	14 21 30		PREFILTRO IN GHIAIA
9						10,50 10,95	11 23 26		
10		4 11,00				12,00 12,45	9 17 33		PREFILTRO IN GHIAIA
11			Idem c.s.						PZ B 11,81
12		S 14,50							
13						15,00 15,45	15 19 19		
14									
15									
16									
17	15,50								
18									
19									
20									





COMMITTENTE : ANAS - VENEZIA CANTIERE : VARIANTE S.S. 51 SONDAGGIO 3		CAMPIONI OSTERBERG SHELBY DENISON RIMANEGGIATO RAYMOND		S.P.T.			
PROF.	STRATI GRAFIA	CAMPIONI PROF.	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	pocket kg/cmq	torrene kg/cmq	PROFONDITA' COLPI	PREZOMETRI CASAGRANDE
1	0,00		Limo sabbioso marrone, R.V.	1,2	0,48		
	1,50		Limo argilloso deb. ghiaioso marrone				
2	2,00		Limo sabbioso deb. argilloso marrone				
	2,50	A	Argilla limosa marrone; e tratti deb. ghiaioso	1,3	0,50		
	3,10						
3	3,50	1	Ghiale medio grosse argillose marrone				
	4,50		Limo sabbioso marrone				
4							
5		B	Argilla limosa grigio nocciola; rari elementi di ghiale	1,1	0,42		P2 A 3,80
	5,00			1,5	0,59		4,50
	5,60			1,2	0,46		
6	6,00		Idem c.s.; ghiaioso	0,8	0,30		
	6,20	2	Argilla deb. limosa grigio nocciola, rari elementi di ghiale	1,5	0,60		BENTONITE IN PALLINE
7				1,6	0,74		
	7,00	C		2,5	0,82		
	7,60						
8			Ghiale medio grosse o grosse de deb. limose e limose deb. sabbiose grigio nocciola; elementi poligenici de arrotondati e bene arrotondati; rari ciottoli (diam. max. 9 cm)			9,00	19
9						9,45	24
						10,50	10
10		3				10,50	13
						10,95	18
11						12,00	21
						12,45	24
12			Idem c.s.			13,50	23
						13,95	23
13							26
14							
15		4					P2 E 14,31
16							
17	16,50						
18							
19							
20							

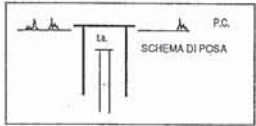




COMMITTENTE : ANAS - VENEZIA		CAMPIONI		pocket kg/cmq	suvviana kg/cmq	S.P.T.		PIEZOMETRO A TUBO APERTO
CANTIERE : VARIANTE S.S. 51		OSTERBERG SHELBY DENISON				PROFONDITA' COLPI	PIEZOMETRO A TUBO APERTO	
SONDAGGIO 4 - foglio 1		DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO		RIMANEGGIATO RAYMOND				
PROF.	STRATI GRAFIA	CAMPIONI PROF.						
1	1.00		Limo argilloso deb. sabbioso marrone F.V.					
2	2.00	1	Limo da sabbioso a deb. sabbioso deb. argilloso marrone; a tratti ghiaioso (ghiaia grossa)	1.0				1.00
3	2.50	2	Limo sabbioso ghiaioso deb. argilloso marrone; freq. ciottoli (diam max. 15 cm)	1.5		3.00 3.45	6 8 13	
4		3						
5		4						
6	6.00	4	Limo sabbioso nocciola			6.00 6.45	4 3 9	
7	6.60		Ghiaia medio grossa limosa sabbiosa nocciola					
8	7.00	5	Limo sabbioso nocciola; sabbia medio fine limosa a tratti					
9	7.80		Ghiaia medio grossa limosa sabbiosa nocciola					
10	8.50	6	Limo sabbioso da deb. ghiaioso a ghiaioso nocciola; a tratti sabbia fine limosa (elementi di ghiaia medio grossa, poligenica, da male arrotondati ad arrotondati, frequenti ciottoli (diam. max. 15 cm)			9.00 9.45	17 20 26	
11		7						
12		8						
13		9						
14		10						
15	15.50	11	Limo da deb. sabbioso o sabbioso nocciola, a tratti deb. ghiaioso			15.00 15.45	11 16 13	
16		12						
17	17.30	13	Sabbia medio fine o fine limosa nocciola					
18	18.40	14	Limo deb. sabbioso nocciola; sabbia fine a tratti			18.00 18.45	7 9 15	
19	19.50		Sabbia medio fine limosa nocciola, a tratti limo sabbioso, rari el. di ghiaia					
20	20.00							



COMMITTENTE: ANAS - VENEZIA		CAMPIONI		S.P.T.	PIEZOMETRO		
CANTIERE : VARIANTE S.S. 51		OSTERBERG					
SONDAGGIO 4 - foglio 2		SHELBY		PROFONDITA'	COLPI		
		DENISON					
PROF.	STRATI GRAFIA	CAMPIONI PROF.	DESCRIZIONE LITOLOGICA DEL TERRENO	RIMANEGGIATO RAYMOND	piechat kg/cm ²	carvase kg/cm ²	
20			Sabbia medio fine limosa nocciola, a tratti limo sabbioso, rari el. di ghiaia				
21		11	21.20				
22							
23		12	23.00	10cm c.s.			
24							
25	25.00						
26							
27							
28							
29							
30							



PIEZOMETRO
ATUBO APERTO
PREFILTRO IN GHIAIA
23.50

Riferimento: A.N.A.S.
 Località: Vittorio Veneto
 Impresa esecutrice: Geocercche s.a.s.
 Coordinate:
 Sondaggio: SN
 Quota: -
 Data: 02.05.01
 Redattore: Dott. Geol. A. Valmachino

Perforazione: A carotaggio continuo- Sig. P. Albertin

R mm	A Pz	Pz in m	LITOLOGIA in cm	Campioni Rp	VT %	Prel. %	S.P.T.	N ROD sp. 0	% profi 100 mm	DESCRIZIONE
1								0.2		Terreno vegetale
2										Ghiaia medio-grossolana (1.0-7.0 cm) a clasti spigolosi in matrice sabbiosa debolmente limosa
3								3.2		Argilla debolmente limosa di colore marrone
4								4.2		Ghiaia da fine a media (0.5-1.5 cm) in abbondante matrice limoso-argillosa di colore marrone
5										
6										
7										
8										
9								9.5		Argilla limosa grigia con inclusi litici diffusi (0.3 cm)
10								10.4		Ghiaia da fine a media (0.5-1.5 cm) in abbondante matrice limoso-argillosa di colore marrone
11								12.0		Limo argilloso grigio quasi completamente privo di inclusi litici
12										
13										
14								13.6		Ghiaia (0.7-2.0 cm) in abbondante matrice limoso-argillosa di colore nocciola-marrone
15										
16								15.9		Ghiaia grossolana (1.0-5.0 cm) in scarsa matrice limoso-sabbiosa di colore bianco tranne che da 18.00 a 18.50 m da p.c. dove il colore è marrone
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

1) Dist 8.0

2) Dist 15.00

3) Dist 18.00



Sondaggio: SN1
 Quota: -
 Data: 23.08.01
 Redattore: Dott. Geol. A. Valmachino

Riferimento: A.N.A.S.
 Località: Vittorio Veneto
 Impresa esecutrice: Georicerche s.a.s.

Coordinate:

Perforazione: A carotaggio continuo - Sig. O. Filippin

Prof. metri	Pz metri	Rp	VT	Campioni	Prel. %	S.P.T.	N RQD % prof. ogni 10 — 100 metri	DESCRIZIONE
0,5								Terreno vegetale molto ricco di clasti grossolani
1,6		4,5						Sabbia limosa di colore marrone abbastanza addensata
4,0		1,0						Ghiaia grossolana a clasti spigolosi in matrice sabbiosa-debolmente limosa di colore marrone
6,1		1,3						Sabbia debolmente limosa con ghiaia sempre di colore marrone
6,9		1,6	0,1	1/ Ool. < 4,50 / 2,10				Sabbia con clasti diffusi, di colore grigio
7,1		>6		2/ Sd1 < 6,00 / 4,00				Arenaria molto compatta di colore grigio



Riferimento: A.N.A.S.

Sondaggio: SN2

Località: Vittorio Veneto

Quota: -

Impresa esecutrice: Geotecniche s.a.s.

Data: 01.06.01

Redattore: Dott. Geol. A. Valmachino

Coordinate

Perforazione: A distribuzione di nucleo ed a carotaggio continuo

Ø mm	R A	Pz metri	LITOLOGIA	prova cm foro	Campioni Rp	VT	Prel. % 0 --- 100	S. P. T.	N RQD % profi spt 0 --- 100 metri
---------	--------	-------------	-----------	---------------------	----------------	----	----------------------	----------	--------------------------------------

DESCRIZIONE

A distribuzione di nucleo

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

20.0
Argilla nocciola molto addensata con alcuni livelli più ghiaiosi
come da 21.0 a 22.0 m da p.c.

6.0
9-17-27 44
6.0
6.0

Riferimento: A.N.A.S.

Località: Vittorio Veneto

Impresa esecutrice: Georcerche s.a.s.

Coordinate:

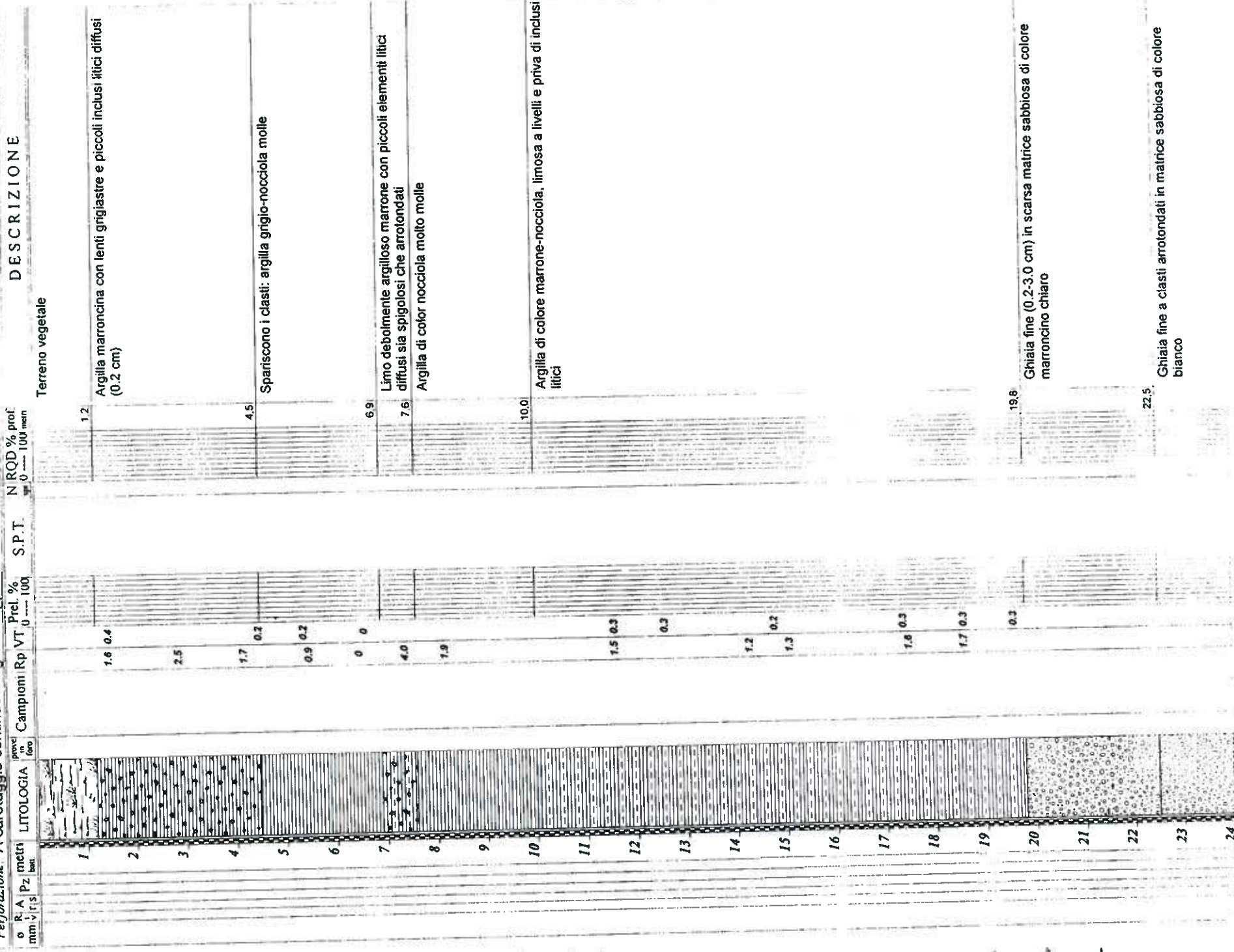
Perforazione: A carotaggio continuo - Sig. O. Filippin

Sondaggio: SN3

Quota: -

Data: 19.06.01

Redattore: Dott. Geol. A. Valmachino



Terreno vegetale

Argilla marroncina con lenti grigiastre e piccoli inclusi litici diffusi (0.2 cm)

Spariscono i clasti: argilla grigio-nocciola molle

Limo debolmente argilloso marrone con piccoli elementi litici diffusi sia spigolosi che arrotondati

Argilla di color nocciola molto molle

Argilla di colore marrone-nocciola, limosa a livelli e priva di inclusi litici

Ghiaia fine (0.2-3.0 cm) in scarsa matrice sabbiosa di colore marroncino chiaro

Ghiaia fine a clasti arrotondati in matrice sabbiosa di colore bianco



GEOMICERCHE S.a.s

STRATIGRAFIA

SCALA 1 : 100 Pagina 2/2

Sondaggio: SN3

Quota: -

Data: 19.06.01

Redattore: Dott. Geol. A. Valmachino

Riferimento: A.N.A.S.

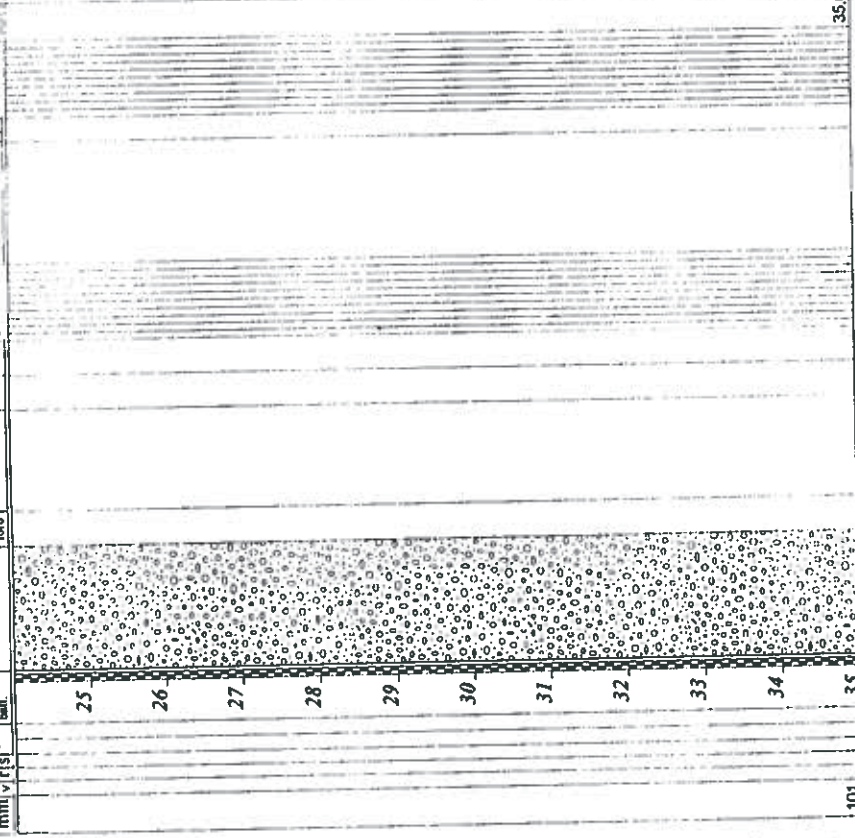
Località: Vittorio Veneto

Impresa esecutrice: Geocerche s.a.s.

Coordinate:

Perforazione: A carotaggio continuo - Sig. O. Filippin

q	R	A	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	prov. in I. for.	Campioni	Rp	VT	PreL. % 0 --- 100	S.P.T.	NRQD % profi 0 --- 100 metri
---	---	---	----	----------------	-----------	------------------------	----------	----	----	----------------------	--------	---------------------------------



DESCRIZIONE

Ghiaia fine a clasti arrotondati in matrice sabbiosa di colore bianco

101

35.0

SONDAGGIO GEOSTRUTTURALE N° SE1d

DATA: 10-4-2012

Dis.n°:6132S1DS

Località : VITTORIO VENETO

Inizio sondaggio m. 0.0

Fine sondaggio m. 30.0

Carotaggio		R.Q.D. modificato	Campione	Ind	Prof in m	Litologia	Pocket	Van test	S.P.T. n° colpi x 15 cm	H ₂ O m	Tubo cieco Ø 3"
5	45	85	5	45	85		Kg/cm ²	Kg/cm ²			
						Inizio sondaggio m. +173,50 s.l.m.					
						0.3					
						Sabbia fine limosa ghiaiosa (ghiaia fine) con resti di vegetali - colore: marrone scuro.					
						0.3					
						Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media sub-angolosa) - colore: grigio chiaro. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso.					
						0.8					
						Sabbia fine debolmente limosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone.					
						3.0			23 50		
						Sabbia fine con ghiaia fine angolosa debolmente limosa - colore: grigio/marrone.			x cm 6		
						5.3					
						Ghiaia media sub-angolosa con sabbia grossa debolmente ciottolosa - colore: grigio chiaro.					
						38 50			x cm 4		
						9.5					
						Sabbia media con ghiaia media sub-angolosa limosa debolmente ciottolosa - colore: grigio chiaro.					
						50			x cm 13		
						11.8					
						Ghiaia media sub-angolosa con sabbia media debolmente limosa - colore: grigio chiaro.					
						31 50			x cm 9		
						16.3					
						Sabbia fine debolmente limosa con tracce di ghiaia media - colore: marrone. Locale aumento della % limosa.					
						24 39 47					
						18.2					
						Sabbia fine debolmente limosa debolmente ghiaiosa (ghiaia media) - colore: grigio scuro. Tracce di ciottoli calcarei sub-arrottondati.					
						13 29 34					
						50					

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N° SE3p

DATA: 2-3-2012

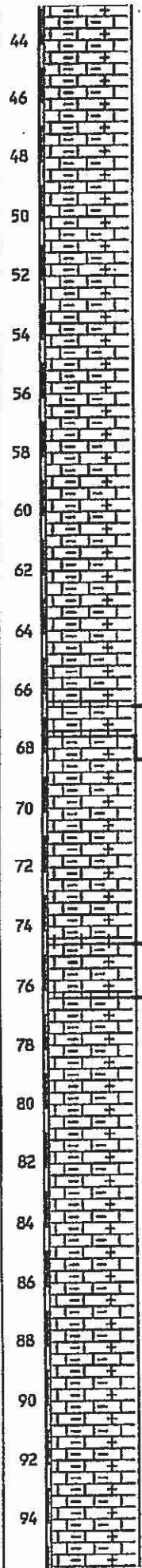
Dis.n°: 613283PS

Località : VITTORIO VENETO

Inizio sondaggio m. 0.0

Fine sondaggio m. 101.0

Carotaggio t	R.Q.D. modificato		C Campioni 1	Ind Semi Ind - Rim	Prof in m	Litologia	P Poc ket Kg/ cm ³	V Van ne st Kg/ cm ³	S.P.T. n° colpi x 15 cm	H ₂ O a tubo	Piezometro
	5	45									
						Inizio sondaggio m. +230,09 s.l.m.					
					0	Sabbia fine limosa con resti di vegetali - colore: marrone scuro.					
					2	0.2 Ghiaia media con sabbia fine ciottolosa debolmente limosa - colore: marrone/grigio chiaro. Presenza di sparsi frammenti di calcare grigio chiaro.					
					4	2.7 Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media) ciottolosa con tracce di limo - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso.					
					6	3.9 Calcare marnoso compatto - colore: grigio chiaro.					
					8	7.0 Calcare marnoso intensamente fratturato - colore: grigio chiaro.					
					10	8.8 Calcare marnoso - colore: grigio chiaro. Presenza di fratture orientate a 45° con patine di ossidazione marrone/rossiccio.					
					12	11.5 Frammenti di calcare marnoso in matrice limoso-sabbiosa (sabbia fine) - colore: grigio chiaro.					
					14	11.8 Calcare marnoso compatto - colore: grigio chiaro.					
					16	13.0 Calcare marnoso intensamente fratturato con matrice limoso-sabbiosa all'interno delle fratture - colore: grigio chiaro.					
					18	14.0 Calcare marnoso - colore: grigio chiaro. Presenza di fratture orientate a 45° con patine di ossidazione marrone/rossiccio.					
					20	15.8 Calcare marnoso fratturato - colore: grigio chiaro.					
					22	16.6 Calcare marnoso fratturato - colore: grigio chiaro. Presenza di vuoti tra m. -16.80 e m. -16.90 e tra m. -17.60 e m. -17.80.					
					24	18.1 Frammenti angolosi pluricentimetrici di calcare marnoso - colore: grigio chiaro.					
					26	20.8 Calcare marnoso compatto localmente fratturato - colore: grigio chiaro.					
					28	22.3 Frammenti angolosi pluricentimetrici di calcare marnoso - colore: grigio chiaro. Presenza di vuoti tra m. -22.80 e tra m. -23.70 e m. -23.90.					
					30	24.7 Calcare marnoso intensamente fratturato - colore: grigio chiaro. Presenza di un vuoto tra m. -25.20 e m. -25.50.					
					32	26.5 Calcare marnoso compatto - colore: grigio chiaro.					
					34	28.0 Frammenti di calcare marnoso in matrice limoso-ghiaiosa (ghiaia media) - colore: marrone/grigio chiaro.					
					36	31.0 Calcare marnoso intensamente fratturato - colore: marrone/grigio chiaro.					
					38	34.3 Calcare marnoso compatto - colore: grigio chiaro.					
					40						
					42						



75.30
R1
75.70

80.80
R2
81.40

84.20
R3
84.80

92.00
R4
92.60

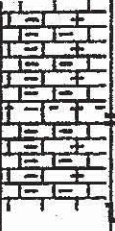
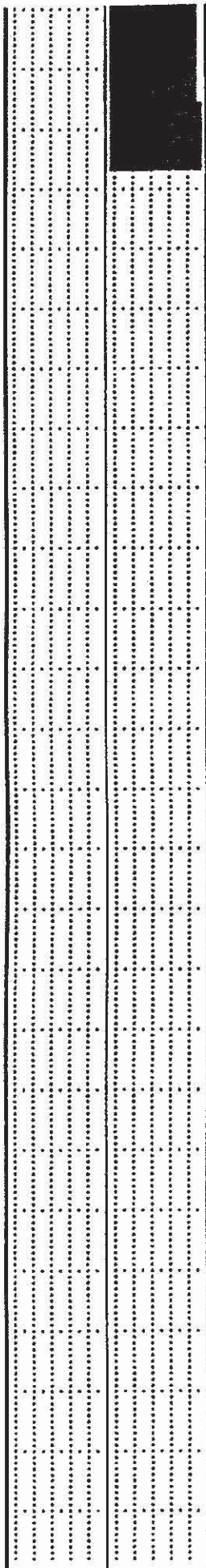
66.5
Calcare marnoso con fratturazione orientata in senso verticale - colore: grigio chiaro.

67.4
Calcare marnoso compatto - colore: grigio chiaro.

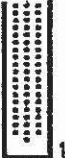
74.5
Calcare marnoso localmente fratturato con patine di ossidazione sulle fratture - colore: grigio chiaro.

76.3
Calcare marnoso compatto - colore: grigio chiaro. Presenza sporadica di gusci di bivalvi con dimensioni max di 2-3 cm.

61.0



98.7
Vena di grafite - colore: grigio scurissimo/nero.
98.9
Calcere marnoso compatto - colore : grigio chiaro.
101.0



100.0

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N° SE4p

DATA: 31-3-2012

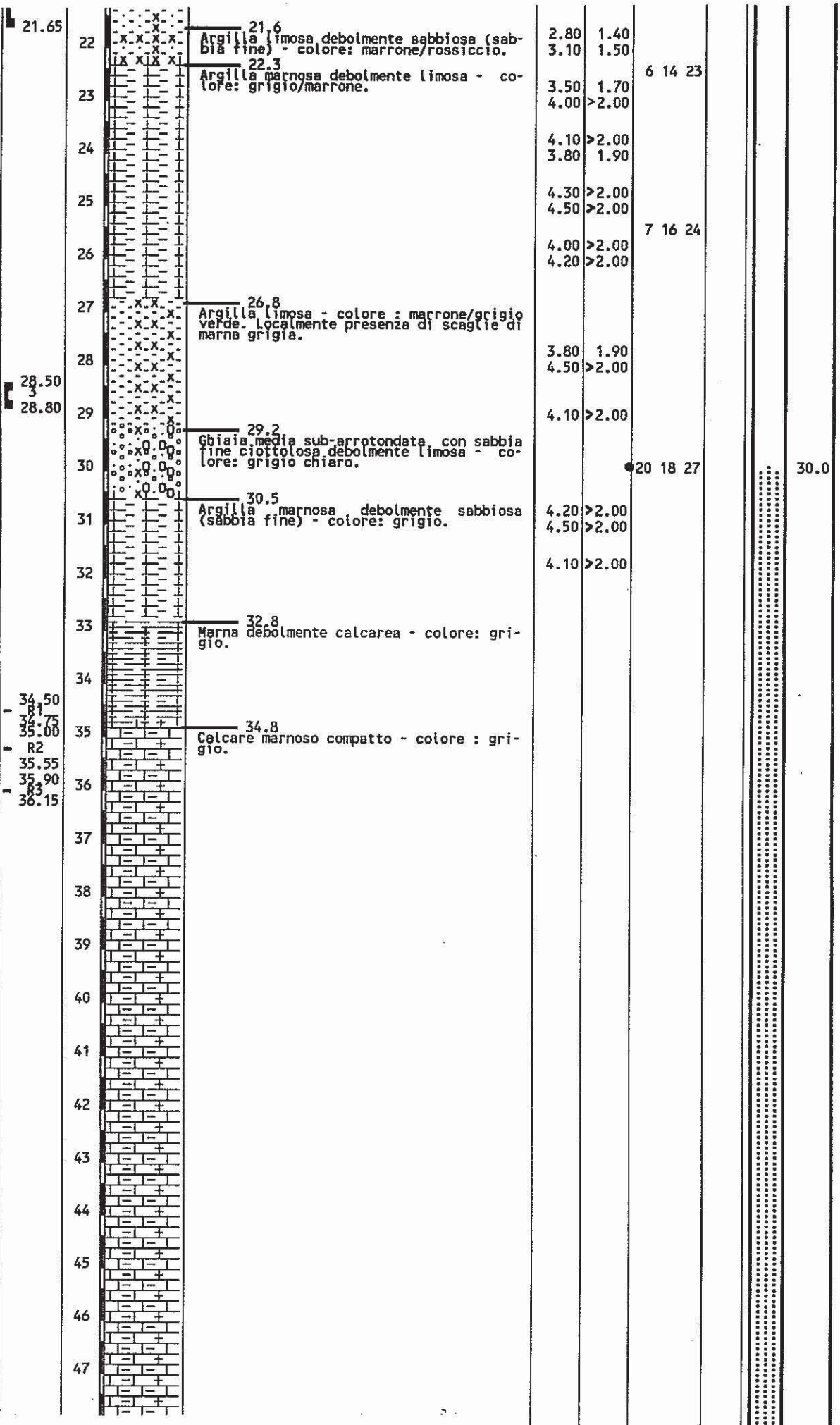
Dis.n°:6132S4PS

Località : VITTORIO VENETO

Inizio sondaggio m. 0.0

Fine sondaggio m. 55.0

Carotaggio			R.Q.D. modificato			Campioni	Ind Semi Ind = Rim	Prof in m	Litologia	Pocket Kg/ cm²	Van neest Kg/ cm²	S.P.T. n° colpi x 15 cm	H²O m	Piezometro a tubo
5	45	85	5	45	85									
								Inizio sondaggio m. +182,81 s.l.m.						
								0.0 Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media angolosa) ciottolosa debolmente limosa - colore: marrone chiaro/grigio.						
							0.8	Frammenti grossolani di calcare marnoso - colore: grigio.						
							1.5	Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media angolosa) ciottolosa debolmente limosa - colore: marrone.						
							2.9	Limo con ghiaia fine sub-angolosa argilloso debolmente sabbioso (sabbia fine) - colore: marrone chiaro.						
										1.50	0.70			
										1.60	0.80			
							5.8	Limo argilloso debolmente sabbioso (sabbia fine) - colore: marrone chiaro. Presenza di inclusi calcarei angolosi (max 2-3 cm). Presenza di un ciottolo calcareo.						
										1.60	0.80			
										1.70	0.90			
							9.0	Argilla limosa debolmente sabbiosa (sabbia fine) - colore: marrone chiaro/grigio. Presenza di piccoli inclusi calcarei (max 0,3-0,4 cm). Locale aumento della % sabbiosa.		2.10	1.00			
										2.40	1.20			
										1.80	0.90			
										2.70	1.30			
										2.90	1.40			
										1.50	0.60			
										2.50	1.20			
										2.80	1.40			
												6	10	15
							18.00			2.00	1.10			
							18.65			2.20	1.00			
										1.50	0.70			
										1.20	0.60			
												5	11	18
										2.80	1.40			
										2.90	1.40			
							21.00			3.10	1.50			



21.65

28.50

28.80

34.50

34.75

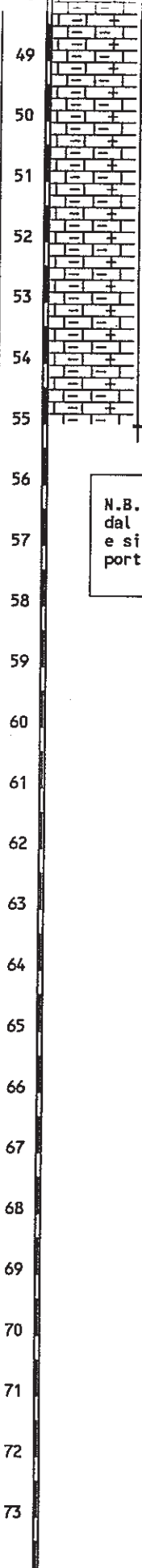
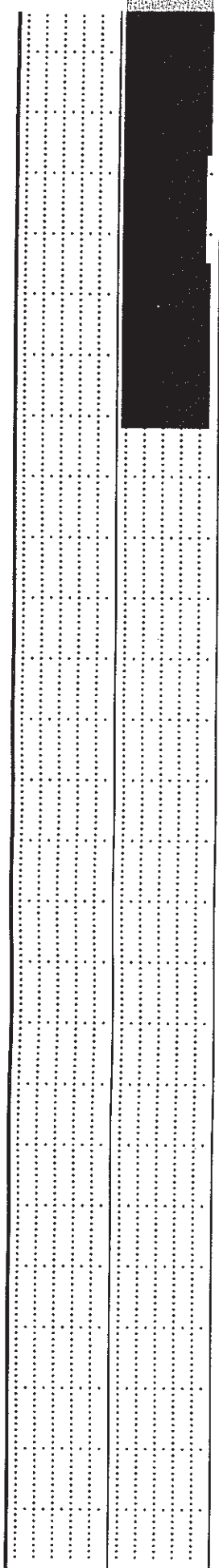
35.00

R2 35.55

35.90

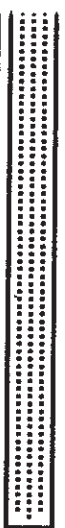
36.15

30.0



55.0

N.B. - Il campione 3 è stato prelevato dal carotiere al termine della manovra e sistemato in un contenitore in PVC opportunamente sigillato.
● SPT con punta conica 60°.



55.0

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N° SE5p

DATA: 26-3-2012

Dis.n°:6132S5PS

Località : VITTORIO VENETO

Inizio sondaggio m. 0.0

Fine sondaggio m. 55.0

Carotaggio			R.Q.D. modificato			C Ind Semi ind = Rim	Ind in m	Prof in m	Litologia	Pocket Kg/ cm²	V an etest Kg/ cm²	S.P.T. n° colpi x 15 cm	H ₂ O m	Pierometro Casagrande
5	45	85	5	45	85									
Inizio sondaggio m. +177,80 s.l.m.														
								Calcestruzzo.						
							1	0.6 Sabbia fine con ghiaia media sub-arrotondata ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/marrone chiaro. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro.						
							2							
							3	2.4 Ghiaia media sub-arrotondata con sabbia fine limosa - colore: marrone chiaro/grigio chiaro. Tracce di ciottoli.						
							4							
							5	4.1 Sabbia fine limosa ghiaiosa (ghiaia fine) - colore: marrone chiaro.						
							6	4.8 Limo sabbioso (sabbia fine) - colore: marrone chiaro.						
							7	5.1 Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media) ciottolosa debolmente limosa - colore: marrone chiaro/bianco. Presenza di frammenti di conglomerato poligenico grigio/chiaro.						
							8	6.0 Limo sabbioso (sabbia fine) argilloso debolmente ghiaioso (ghiaia fine sub-arrotondata) - colore: marrone chiaro. Presenza di inclusi (1-2 cm) calcarei grigio chiaro.	1.70	0.80				
							9		1.50	0.70				
							10							
							11	10.9 Argilla debolmente limosa - colore: grigio scuro. Tracce di ghiaia fine.	2.60	1.30				
							12	11.4 Limo sabbioso (sabbia fine) - argilloso - colore: marrone chiaro. Tracce di ghiaia fine.	2.80	1.40				
							13		3.00	1.40				
							14		3.20	1.50				
							15		3.30	1.60				
							16							
							17							
							18							
							19							
							20							
							21							
							22							
							23							
							24							
							25							
							26							
							27							
							28							
							29							
							30							
							31							
							32							
							33							
							34							
							35							
							36							
							37							
							38							
							39							
							40							
							41							
							42							
							43							
							44							
							45							
							46							
							47							
							48							
							49							
							50							
							51							
							52							
							53							
							54							
							55							
							56							
							57							
							58							
							59							
							60							
							61							
							62							
							63							
							64							
							65							
							66							
							67							
							68							
							69							
							70							
							71							
							72							
							73							
							74							
							75							
							76							
							77							
							78							
							79							
							80							
							81							
							82							
							83							
							84							
							85							
							86							
							87							
							88							
							89							
							90							
							91							
							92							
							93							
							94							
							95							
							96							
							97							
							98							
							99							
							100							

7 9 12

21.50

22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47

26.7
 Ghiaia media sub-angolosa con sabbia fine ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro/bianco, localmente cariato.

28.8
 Sabbia fine con ghiaia fine angolosa debolmente ciottolosa debolmente limosa - colore: marrone chiaro/grigio chiaro. Presenza di sparsi frammenti di calcare grigio chiaro/bianco.

30.2
 Ghiaia media sub-angolosa con sabbia fine ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare grigio chiaro/bianco.

33.1
 Sabbia media con ghiaia media angolosa ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare grigio chiaro/bianco. Locale aumento della % ghiaiosa.

39.0
 Ghiaia media angolosa con sabbia fine ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro/bianco. Locali "croste" calcaree cementate sub-centimetriche.

2.00	1.00	8	11	10
2.10	1.10			
1.60	0.70			
1.70	0.80			
1.80	0.90			
1.90	1.00	5	9	7
1.50	0.70			
1.60	0.80			
1.40	0.60			
2.00	1.10			
1.70	0.80			

31 42 50
x cm 5

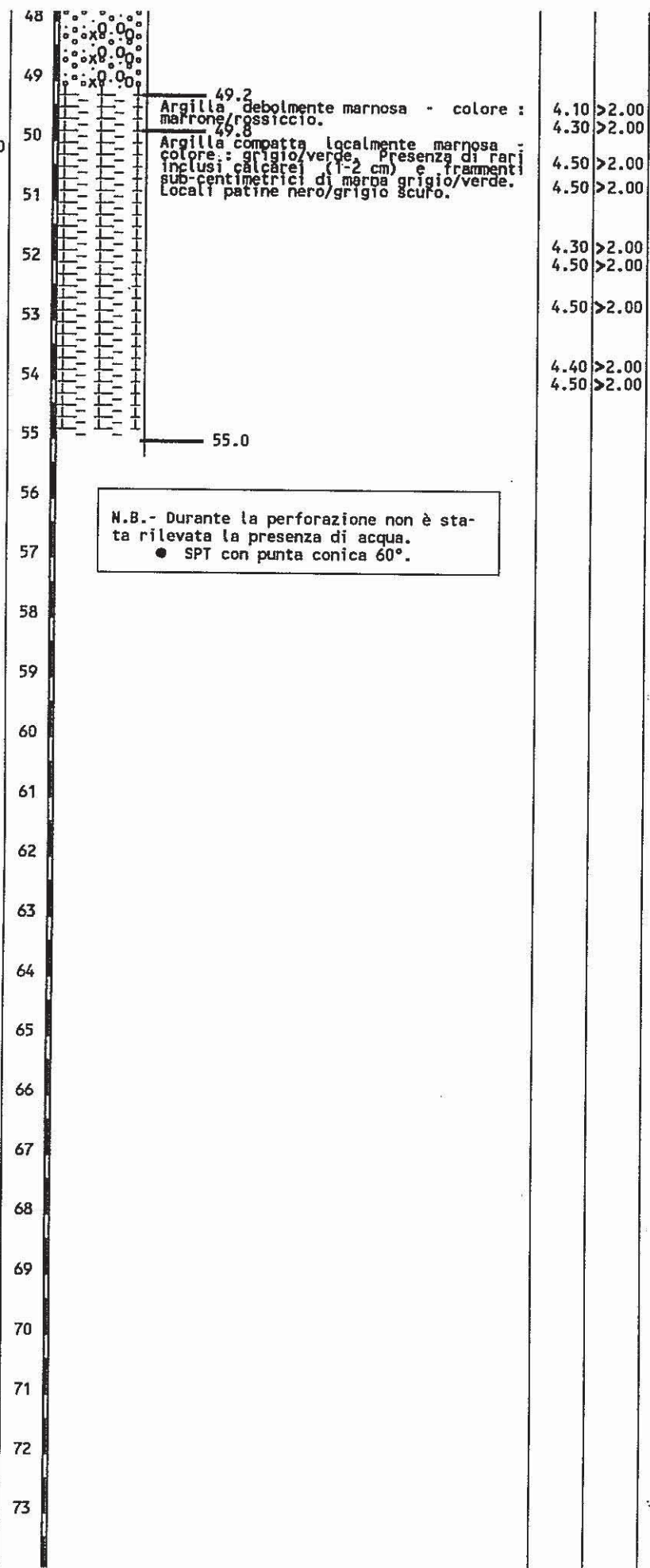
50
x cm 6

33.00

42.00



38.0



SONDAGGIO GEOGNOSTICO N° SE6p

DATA: 20-4-2012

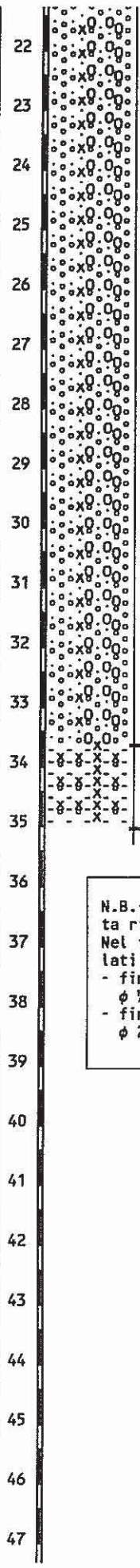
Dis.n°:6132S6PS

Località : VITTORIO VENETO

Inizio sondaggio m. 0.0

Fine sondaggio m. 35.0

Carotaggio #	R.Q.D. modificato #	Campioni = Rim	Ind Semi ind	Prof in m	Litologia	Pocket Kg/ cm³	Van net test Kg/ cm³	S.P.T. n° colpi x 15 cm	H ₂ O m	Piezometro a tubo
5	45	85			Inizio sondaggio m. +157,25 s.l.m.					
					Sabbia fine limosa con resti di vegetali - colore: marrone scuro.	1.00	0.50			
				1	0.2 Limo con sabbia fine - colore: marrone chiaro.					
				2	0.7 Sabbia fine limosa debolmente ghiaiosa (ghiaia media sub-angolosa) - colore: marrone. Presenza di sparsi frammenti di calcare grigio chiaro.	1.50	0.70			
				3	1.8 Limo sabbioso (sabbia fine) - colore: Marrone. Presenza di frammenti pluricentimetrici di calcare grigio chiaro.			19 25 29		
				4	3.0 Sabbia fine limosa ghiaiosa (ghiaia media angolosa) - colore: marrone. Presenza di sparsi frammenti di calcare grigio chiaro.	1.70	0.80			
				5	3.6 Alternanze pluricentimetriche di sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media) argillosa e argilla ghiaiosa (ghiaia media) - colore: marrone. Presenza di ciottoli calcarei grigio chiaro.	1.80	0.90			
				6	5.5 Argilla limosa ghiaiosa (ghiaia fine angolosa) - colore: marrone chiaro. Presenza di sparsi ciottoli calcarei grigio chiaro.	1.60	0.80	12 16 17		
				7		1.20	0.60			7.00
				8		1.50	0.70			
				9	8.6 Ghiaia media con sabbia fine limosa debolmente ciottolosa - colore: marrone chiaro.			24 20 26		9.00
				10	9.5 Ghiaia media sub-angolosa con sabbia fine debolmente ciottolosa - colore: marrone/grigio chiaro.					
				11						
				12	12.0 Ghiaia media sub-angolosa con sabbia fine ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/bianco. Localmente presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro/bianco.			42 50		
				13				x cm 4		
				14						
				15				50		
				16				x cm 12		
				17						
				18				35 50		
				19				x cm 8		
				20						
				21				50		



33.6
 Argilla limosa con tracce di ghiaia fine
 - colore: marrone.

35.0

N.B.- Durante la perforazione non è stata rilevata la presenza di acqua.
 Nel foro di sondaggio sono stati installati due piezometri tipo "tubo aperto":
 - fino a m. 7.00 piezometro con diametro ϕ 1/2"
 - fino a m. 30.0 piezometro con diametro ϕ 2"
 ● SPT con punta conica 60°.

x cm 14

●50

x cm 9

●50

x cm 11

3.80 1.90
 4.20 > 2.00
 4.50 > 2.00



30.0

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N° SE6BIS

DATA: 12-3-2012

Dis.n°:6132S6BS

Località : VITTORIO VENETO

Inizio sondaggio m. 0.0

Fine sondaggio m. 25.0

Carotaggio %	R.Q.D. modificato %	Campioni Ind Semi ind - Rim	Prof in m	Litologia	Pocket Kg/cm²	Van test Kg/cm²	S.P.T. n° colpi x 15 cm	H ₂ O m	Piezometro a tubo
5	45	85	5	45	85	Inizio sondaggio m. +150,15 s.l.m.			
			1	0.6	Sabbia fine limosa debolmente ghiaiosa (ghiaia fine) con resti di vegetali - colore: marrone scuro.	1.50	0.70		
			2	1.0	Limo con sabbia fine debolmente ghiaioso (ghiaia media) - colore: marrone.	1.30	0.60		
			3	1.8	Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media angolosa) debolmente limosa debolmente ciottolosa - colore: marrone chiaro.	1.50	0.70		
			3	2.80	Limo sabbioso (sabbia fine) debolmente ghiaioso (ghiaia media angolosa) - colore: marrone chiaro.	1.20	0.60	2 3 15	
			4	3.0	Argilla con sabbia fine limosa - colore: marrone chiaro. tracce di ghiaia media.	1.00	0.50		
			5			0.70	0.30		
			6			0.90	0.40		
			7			1.00	0.50		
			8	7.6	Trovante calcareo - colore: grigio chiaro/bianco.				
			9	7.8	Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media subarrotondata) ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/marrone chiaro. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro.			2 5 7	
			10	9.0	Limo con sabbia fine argilloso - colore: marrone chiaro.				
			11	9.6	Argilla limosa sabbiosa (sabbia fine) - colore: marrone scuro.	1.20	0.60		
			12	11.0	Argilla con ghiaia fine angolosa limosa - colore: marrone scuro. Presenza di inclusi calcarei sub-centimetrici.				
			13	11.5	Ghiaia grossa angolosa con sabbia fine ciottolosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso.			50 x cm 10	
			14	12.2	Sabbia finissima con ghiaia media ciottolosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso.				
			15	15.0	Ghiaia media sub-angolosa con sabbia fine ciottolosa - colore: grigio chiaro/marrone chiaro. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro.			44 50 x cm 8	
			16						
			17						
			18	17.50					
			19	19.50	Sabbia fine con ghiaia media angolosa ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/marrone chiaro. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro.			50 x cm 6	
			20						
			21					36 42 50	

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N° SE7d

DATA: 13-3-2012

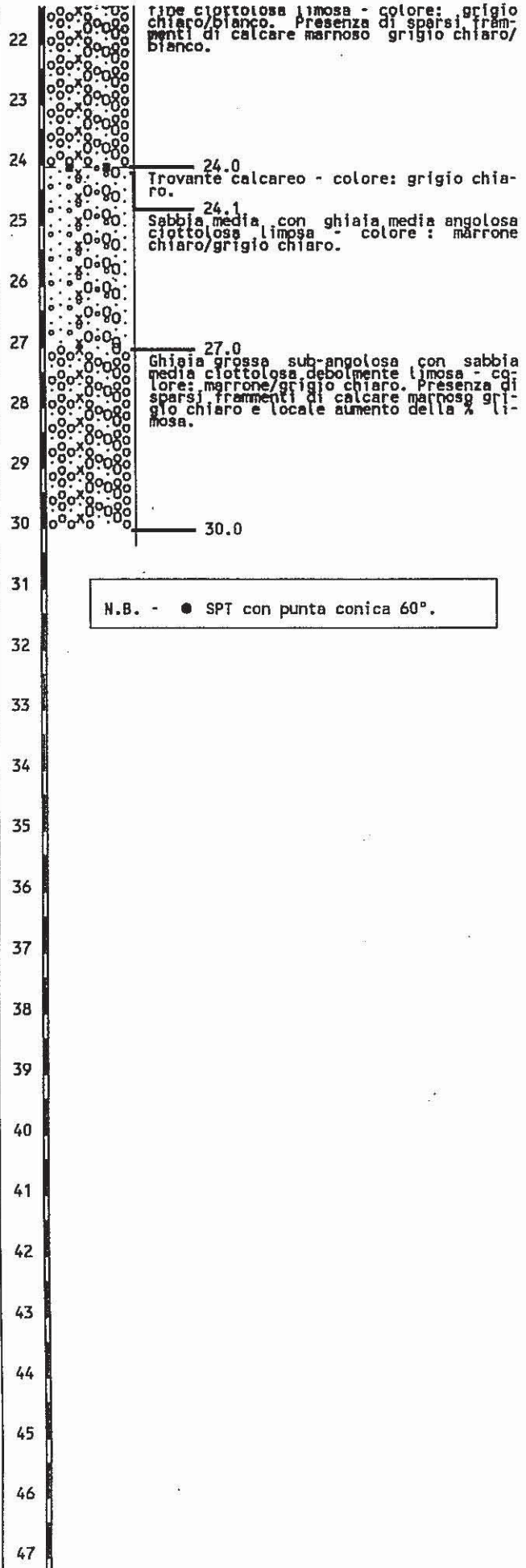
Dis.n°:6132S7DS

Località : VITTORIO VENETO

Inizio sondaggio m. 0.0

Fine sondaggio m. 30.0

Carotaggio %	R.Q.D. modificato %	Campioni Ind Semi ind = Rim	Prof in m	Litologia	Pocket Kg/ cm²	Van net test Kg/ cm²	S.P.T. n° colpi x 15 cm	H²O m	Tubo ciacco Ø 3"
5	45	85	5	45	85				
			1	Sabbia fine limosa debolmente ghiaiosa (ghiaia media) con resti di vegetali - colore: marrone scuro.					
			2	Sabbia fine con limo ghiaiosa (ghiaia media) debolmente ciottolosa - colore: marrone. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro.	1.60	0.80			
			3	Limo sabbioso (sabbia fine) - colore: marrone chiaro.			13 4 3		
			4	Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media sub-angolosa) limosa - colore: marrone chiaro/bianco.	0.70	0.30			
			5	Limo sabbioso (sabbia fine) debolmente argilloso - colore: marrone chiaro.	0.90	0.40			
			6	Sabbia fine limosa, debolmente argillosa con tracce di ghiaia fine - colore: marrone chiaro. Locale aumento della % limosa.					
			7	Limo argilloso sabbioso (sabbia fine) - colore: marrone chiaro. tracce di ghiaia fine.	1.10	0.50			
			8		1.20	0.60			
			9	Sabbia fine con ghiaia media angolosa ciottolosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro.			50 x cm 5		
			10						
			11						
			12	Trovante calcareo - colore: grigio chiaro.			24 32 28		
			13	Sabbia fine con ghiaia media sub-angolosa ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di frammenti di calcare marnoso grigio chiaro/bianco.					
			14						
			15						
			16	Ghiaia media angolosa con sabbia fine ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro.			50 x cm 6		
			17						
			18						
			19						
			20	Sabbia media con ghiaia media angolosa debolmente limosa debolmente ciottolosa - colore: marrone chiaro/grigio chiaro.			41 50 x cm 9		
			21	Ghiaia grossa sub-angolosa con sabbia			26 42 50		



N.B. - ● SPT con punta conica 60°.

x cm 5

● 37 50
x cm 6

● 28 43 50
x cm 6

● 50
x cm 4

30.0

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N° SE8p

DATA: 19-3-2012

Dis.n°:6132S8PS

Località : VITTORIO VENETO

Inizio sondaggio m. 0.0

Fine sondaggio m. 20.0

Carotaggio		R.Q.D. modificato	Campioni	Ind	Prof	Litologia	Pocket	Vanetest	S.P.T.	H ² O	Piezometro
%		%		Semi ind	in m		Kg/cm ²	Kg/cm ²	n° colpi x 15 cm	m	a tubo
5	45	85		= Rim							
						Inizio sondaggio m. +135,46 s.l.m.					
					1	0.0 - 0.2 Calcestruzzo - colore: grigio chiaro. Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media) ciottolosa - colore: grigio chiaro.					
					2	1.2 - 1.9 Sabbia fine limosa debolmente ghiaiosa (ghiaia fine) - colore: marrone scuro. Presenza di sparsi frammenti di mattoni.					
					3	2.3 - 3.0 Ghiaia media sub-angolosa con sabbia fine - colore: grigio. Limo argilloso sabbioso (sabbia fine) debolmente ghiaioso (ghiaia media) - colore: marrone.	1.20 1.10 1.20	0.50 0.40 0.50	3 11 29		3.00
					4	3.0 - 3.7 Limo argilloso debolmente sabbioso (sabbia fine) - colore: marrone chiaro.					
					5	3.7 - 4.6 Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media) limosa debolmente ciottolosa - colore: marrone chiaro/grigio chiaro.	1.40 0.70	0.70 0.30			
					6	4.6 - 5.8 Limo argilloso sabbioso (sabbia fine) - colore: marrone chiaro.	1.00	0.50			
					7	5.8 - 6.0 Ghiaia media con limo sabbiosa (sabbia fine) - colore: marrone.			36 50	x cm 7	
					8	6.0 - 7.8 Sabbia fine con ghiaia media angolosa ciottolosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare grigio chiaro.					
					9	7.8 - 10.9 Ghiaia media sub-angolosa con sabbia fine ciottolosa - colore: grigio chiaro/bianco. tracce di limo.			50	x cm 10	
					10						
					11	10.9 - 12.0 Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media sub-angolosa) debolmente ciottolosa - colore: grigio chiaro/bianco.			24 50	x cm 8	
					12	12.0 - 14.8 Sabbia fine con ghiaia media angolosa ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro.					
					13						
					14						
					15	14.8 - 16.0 Ghiaia media sub-angolosa con sabbia fine ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro. Locale aumento della % limosa.			50	x cm 6	
					16						
					17						
					18				50	x cm 9	
					19						
					20	20.0					20.0
					21						
					22						
					23						

N.B. - Durante la perforazione non è stata rilevata la presenza di acqua.
● SPT con punta conica 60°.

SONDAGGIO GEOGNOSTICO N° SE9p

DATA: 8-3-2012

Dis.n°:6132S9PS

Località : VITTORIO VENETO

Inizio sondaggio m. 0.0

Fine sondaggio m. 20.0

Carotaggio #	R.Q.D. modificato #	Campioni Ind Semi ind = Rim	Prof in m	Litologia	Pocket Kg/ cm²	Vanetest Kg/ cm²	S.P.T. n° colpi x 15 cm	H ₂ O m	Piezometro a tubo	
5	45	85	5	45	85					
				0.5		2.20	1.10			
			1	Limo con sabbia fine ghiaioso (ghiaia media angolosa) - colore: marrone scuro. Presenza di resti di vegetali.						
			2	Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia fine) debolmente limosa - colore: marrone chiaro/grigio chiaro.						
			3	Limo ghiaioso (ghiaia media) con minuti frammenti di mattoni - colore: marrone/rossiccio.	1.50	0.70				
			4	Ghiaia media angolosa con sabbia fine ciottolosa - colore: grigio chiaro/marrone.			50	x cm 9	3.00	
			5	Limo sabbioso (sabbia fine) con tracce di ciottoli - colore: marrone chiaro.						
			6	Sabbia fine ghiaiosa (ghiaia media angolosa) ciottolosa debolmente limosa - colore: marrone chiaro.			38	50 x cm 4		
			7	Trovato calcareo - colore: grigio chiaro.						
			8	Sabbia fine con ghiaia media angolosa ciottolosa debolmente limosa - colore: marrone chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro.						
			9	Ghiaia media con sabbia fine ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro/bianco. Presenza di "croste" calcaree cementate sub-centimetriche.			50	x cm 8		
			10							
			11							
			12	Sabbia media con ghiaia media angolosa ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro.			33	45 50 x cm 6		
			13							
			14							
			15	Ghiaia media sub-angolosa con sabbia fine ciottolosa debolmente limosa - colore: grigio chiaro/bianco. Presenza di sparsi frammenti di calcare marnoso grigio chiaro/bianco.			50	x cm 5		
			16							
			17							
			18				50	x cm 12		
			19							
			20	20.0					20.0	
			21	N.B. - ● SPT con punta conica 60°.						
			22							
			23							

