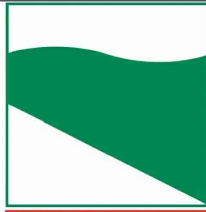




PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile



Regione Emilia-Romagna



CONFERENZA DELLE REGIONI E
DELLE PROVINCE AUTONOME

Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009, n. 77

MICROZONAZIONE SISMICA

Nuove indagini

Regione Emilia-Romagna
Comune di Canossa



<p>Regione Emilia-Romagna</p>	<p>Soggetto realizzatore Mandatario: ENGEO S.r.l.</p>  <p>Mandanti: Dott. Geol. Stefano Castagnetti Dott. Geol. Matteo Collareda POLARIS – Studio Associato Dott. Geol. Claudia Tomassoli</p>	<p>Data Luglio 2020</p> <p>MS3</p>
-----------------------------------	--	---



REGIONE EMILIA ROMAGNA

Provincia di Reggio Emilia



STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2
RELAZIONE TECNICA DELLE INDAGINI SISMICHE ed ELETTRICHE
(Re.Mi. – M.A.S.W. – H.V.S.R. - ERT)

Comune di studio: CANOSSA (RE)

Data: Luglio 2020

La legge sui diritti d'autore (22/04/41 n° 633) vieta la riproduzione ed utilizzazione anche parziale di questo documento, senza la preventiva autorizzazione degli autori.

1. Premesse

A supporto dello Studio di Microzonazione Sismica di Livello 2, condotto per alcuni comuni della Val d'Enza, sono state effettuate alcune misure geofisiche.

Al fine di ottenere informazioni più dettagliate sulla risposta sismica locale, necessarie per definire con maggior cura lo studio di MS, sono state condotte nel territorio comunale di Canossa.

N° 30 misure sismiche di tipo passivo a stazione singola (H.V.S.R.)
N° 30 misure sismiche di tipo attivo in array (M.A.S.W.)
N° 30 misure sismiche di tipo passivo in array (Re.Mi.)
N° 7 stendimenti geo-elettrici 2D (ELE)
N° 1 misura sismica in foro: Down Hole (DH)

2. Indagine sismica di tipo passivo a stazione singola (H.V.S.R.)

Cenni teorici sulla strumentazione utilizzata

La tecnica sismica passiva (tecnica dei rapporti spettrali o H.V.S.R., Horizontal to Vertical Spectral Ratio) è totalmente non invasiva, molto rapida, si può applicare ovunque e non richiede nessun tipo di perforazione, né di stendimenti di cavi, né di energizzazione esterne diverse dal rumore ambientale che in natura esiste ovunque. I risultati che si possono ottenere da una registrazione di questo tipo sono:

- la frequenza caratteristica di risonanza del sito che rappresenta un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento degli edifici in termini di risposta sismica locale. Si dovranno adottare adeguate precauzioni nel costruire edifici aventi la stessa frequenza di vibrazione del terreno per evitare l'effetto di "doppia risonanza" estremamente pericolosi per la stabilità degli stessi;
- 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;
- la velocità media delle onde di taglio V_s 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. Sarà quindi possibile calcolare la $V_{s,30}$ e la relativa categoria di sottosuolo come esplicitamente richiesto dalle Norme Tecniche per le Costruzioni del 14 gennaio 2008;
- 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. Il principio su cui si basa la presente tecnica, in termini di stratigrafia del sottosuolo, è rappresentato dalla definizione di strato inteso come unità distinta da quelle sopra e sottostante per un contrasto d'impedenza, ossia per il rapporto tra i prodotti di velocità delle onde sismiche nel mezzo e densità del mezzo stesso.

Le basi teoriche della tecnica HVSR si rifanno in parte alla sismica tradizionale (riflessione, rifrazione, diffrazione) e in parte alla teoria dei microtremiti. La forma di un'onda registrata in un sito x da uno strumento dipende:

- dalla forma dell'onda prodotta dalla sorgente s;
- dal percorso dell'onda dalla sorgente s al sito x (attenuazioni, riflessioni, rifrazioni, incanalamenti per guide d'onda);
- dalla risposta dello strumento.

Possiamo scrivere questo come:

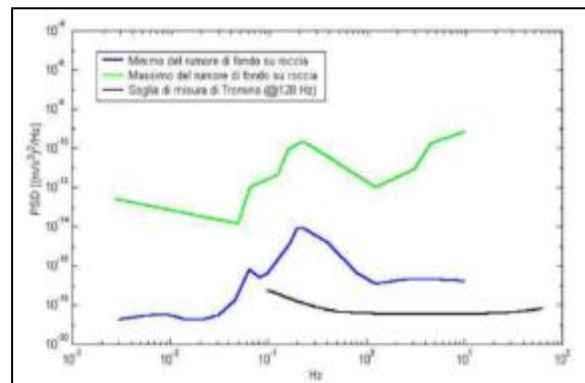


segnale registrazione al sito x =

sorgente * effetti di percorso * funzione trasferimento strumento

Il rumore sismico ambientale, presente ovunque sulla superficie terrestre, è generato dai fenomeni atmosferici (onde oceaniche, vento) e dall'attività antropica oltre che, ovviamente, dall'attività dinamica terrestre. Si chiama anche microtremore poiché riguarda oscillazioni molto piccole, molto più piccole di quelle indotte dai terremoti. I metodi che si basano sulla sua acquisizione si dicono passivi poiché il rumore non è generato ad hoc, come ad esempio le esplosioni della sismica attiva. Nel tragitto dalla sorgente s al sito x le onde elastiche (sia di terremoto che microtremore) subiscono riflessioni, rifrazioni, intrappolamenti per fenomeni di guida d'onda, attenuazioni che dipendono dalla natura del sottosuolo attraversato. Questo significa che se da un lato l'informazione riguardante la sorgente è persa e non sono più applicabili le tecniche della sismica classica, è presente comunque una parte debolmente correlata nel segnale che può essere estratta e che contiene le informazioni concernenti il percorso del segnale e, in particolare, relative alla struttura locale vicino al sensore. Dunque, anche il debole rumore sismico, che tradizionalmente costituisce la parte di segnale scartata dalla sismologia classica, contiene informazioni. Questa informazione è però "sepolta" all'interno del rumore casuale e può essere estratta attraverso tecniche opportune. Una di queste tecniche è la teoria dei rapporti spettrali o, semplicemente, HVSR che è in grado di fornire stime affidabili delle frequenze principali del sottosuolo; informazione di notevole importanza nell'ingegneria sismica.

Per l'acquisizione dei dati è stato utilizzato un tromometro digitale della ditta Moho S.r.l. modello "Tromino - engy-plus" che rappresenta la nuova generazione di strumenti ultra - leggeri e ultra - compatti in alta risoluzione adatti a tali misurazioni. Lo strumento racchiude al suo interno tre terne velocimetriche con i sensori ortogonali tra loro e con intervallo di frequenza compreso tra 0.1 e 256 Hz. Nella figura a fianco si riporta la curva di rumore di "Tromino" a confronto con i modelli standard di rumore sismico massimo (in verde) e minimo (in blu) per la Terra. Gli spettri di potenza sono espressi in termini di accelerazione e sono relativi alla componente verticale del moto.



3. Indagini sismiche in array

Indagine sismica di tipo passivo in array (Re.Mi.) - Cenni teorici sulla strumentazione utilizzata

È noto che la propagazione delle onde, nel caso di mezzi stratificati e trasversalmente isotropi, avviene in maniera diversa rispetto al caso di mezzi omogenei; non esiste più un'unica velocità, ma ogni frequenza è caratterizzata da una diversa velocità di propagazione a sua volta legata alle varie lunghezze d'onda. Queste lunghezze d'onda interessano il terreno a diverse profondità e risultano influenzate dalle caratteristiche elastiche che sono variabili, appunto, con la profondità. Questo comportamento viene definito *dispersione in frequenza* ed è fondamentale nello sviluppo dei metodi sismici che utilizzano le onde di superficie. Ovviamente, le lunghezze d'onda più grandi corrispondono alle frequenze più basse e vanno ad interessare il terreno più in profondità; al contrario, le lunghezze d'onda più piccole, poiché sono associate alle frequenze più alte, rimangono nelle immediate vicinanze della superficie. I metodi di prospezione sismica che utilizzano le onde di superficie si basano su modelli fisico-matematici nei quali il sottosuolo viene schematizzato come una serie di strati con caratteristiche elastiche lineari.

La procedura Re.Mi. è un metodo di prospezione sismica sviluppato presso l'Università di Reno in Nevada (Louie, 2001) e viene classificato come *metodo passivo* in quanto utilizza il rumore ambientale. I vantaggi derivanti da questo metodo sono molteplici poiché è veloce e semplice da usare in fase di acquisizione, raggiunge una buona profondità e risoluzione d'indagine ma, soprattutto, permette di ottenere migliori



risultati in ambienti particolarmente urbanizzati. La fase di acquisizione deve essere effettuata con una serie di accorgimenti e precauzioni da adottare in sito e nella pianificazione della registrazione. Tutto è finalizzato alla registrazione di dati contenenti la miglior informazione possibile riguardo alla propagazione delle onde di Rayleigh con buon rapporto segnale-rumore.

Il rumore incoerente, cioè di tipo casuale, rappresenta nel caso Re.Mi. la fonte del segnale utile che si vuole registrare. I microtremori generati dall'ambiente si propagano nel suolo e di questi si cerca di distinguere il modo fondamentale di vibrazione dell'onda di Rayleigh dai modi superiori e dall'*aliasing* spaziale: risulta quindi necessario soddisfare la condizione di *omnidirezionalità* delle sorgenti, cioè si suppone che il rumore ambientale provenga sostanzialmente da tutte le direzioni.

I tempi di registrazione dei microtremori sono decisamente più elevati rispetto alle indagini di tipo attivo. La registrazione viene analizzata in finestre temporali che variano dai 10 ai 30 secondi. Sono da considerare la lunghezza dello stendimento L e la distanza intergeofonica Δx , che agisce sul segnale come una specie di filtro in frequenza; supponendo, infatti, che il segnale arrivi da tutte le direzioni, maggiore è la spaziatura, minore sarà la frequenza del segnale utile campionabile e viceversa: se la frequenza è più bassa, aumenta la profondità d'indagine. La fase più delicata è quella del *data processing*, che consiste nel trattamento dei dati acquisiti con l'obiettivo di stimare la velocità di fase delle onde di Rayleigh (V_r), che sono correlabili con le velocità V_s di propagazione delle onde S ($V_s \approx 1,1 V_r$). Le varie tecniche di processing trasformano l'informazione registrata nel dominio x-t (spazio tempo), in un dominio dove l'energia associata all'evento è funzione della frequenza e di altre variabili. Tutto questo allo scopo di localizzare attraverso lo spettro la densità di energia maggiore, alla quale sono di solito associate le onde di Rayleigh. Con procedura manuale vengono selezionati dei punti sullo spettro, che andranno a formare la curva di dispersione sperimentale.

La scelta di questi valori, denominata *picking*, è condizionata da alcune indicazioni ma è imprescindibile dall'abilità e dall'esperienza dell'interprete anche in base ad altre conoscenze in merito al sito in esame. Per ottenere un elevato dettaglio del segnale, il *sampling rate* utilizzato è stato di 512 Hz. La durata (lunghezza temporale) del segnale registrato per ogni misura è stato di circa 6 minuti. Il software utilizzato per l'analisi spettrale è Grilla v.7.4 - 2018.



Indagine sismica di tipo attivo in array (M.A.S.W) - Cenni teorici sulla strumentazione utilizzata

La procedura M.A.S.W. viene presentata nel 1999 in seguito agli studi effettuati dal Kansas Geological Survey (Park et al., 1999). L'acquisizione simultanea di molti canali, che aumentano la ridondanza statistica, insieme alla semplicità delle operazioni, permettono al M.A.S.W. di superare pienamente le limitazioni incontrate con precedenti metodi. La strumentazione necessaria è composta da uno stendimento sismico di 12 o più geofoni verticali e dal sismografo. L'energizzazione viene effettuata ad hoc a varie distanze e con varie ripetizioni (tecnica *stacking*) per sommare algebricamente i segnali ottenuti rendendo in tal modo la potenza del segnale superiore a quella del rumore di fondo.

Una particolare analisi spettrale permette di distinguere il modo fondamentale da quelli superiori per ricavare la curva di dispersione ed il profilo delle V_s per successiva inversione 1-D. La teoria sviluppata suggerisce di caratterizzare tale fenomeno mediante una funzione detta curva di dispersione, che associa ad ogni frequenza la velocità di propagazione dell'onda. Tale curva è estraibile dallo spettro del segnale poiché essa approssimativamente posa sui massimi del valore assoluto dello spettro.

A questo punto la curva di dispersione sperimentale deve essere confrontata con quella relativa ad un modello sintetico che verrà successivamente alterato in base alle differenze riscontrate tra le due curve, fino ad ottenere un modello sintetico a cui è associata una curva di dispersione teorica approssimativamente

coincidente con la curva sperimentale. Questa delicata fase di interpretazione è comunemente detta fase di inversione e può avvenire in maniera automatica e/o manuale.

Procedure operative di acquisizione

Data la necessità di analizzare le onde di Rayleigh, con elevato dettaglio alle basse frequenze (tipicamente anche al di sotto dei 20 Hz), sono stati utilizzati massimo n° 16 geofoni a 4,5 Hz ad asse verticale uniti in un *array* lineare totalmente digitale (*SoilSpy Rosina*), con un'inter distanza compresa tra 2 e 5 m. Ogni geofono è munito di un digitalizzatore che converte il segnale e lo trasmette al sismografo tramite un'interfaccia USB. Tale sistema permette di avere elevati rapporti di rumore, un perfetto sincronismo e una estrema leggerezza; in tutti i canali non è stato utilizzato né filtraggio né guadagno automatico.

Non sono presenti sostanziali variazioni di quota e quindi i siti possono essere considerati orizzontali. Nel caso delle misure di tipo attivo, l'energizzazione è stata effettuata tramite una mazza su piastra battente di circa 5 Kg, a varie distanze dai geofoni e in entrambi gli estremi del profilo. Il *sampling rate* utilizzato è stato di 512 Hz in modo da ottenere un elevato dettaglio del segnale. La durata (lunghezza temporale) del segnale registrato deve essere sufficiente per consentire all'impulso emesso dalla sorgente di propagarsi da un estremo all'altro dell'*array*, ed inoltre consentire la naturale attenuazione su tutti i ricevitori. Nei casi in questione, dopo aver osservato nel monitor del ricevitore la prima acquisizione, è stato deciso di assumere una lunghezza temporale di circa 1 s, più che sufficiente per il nostro scopo.

Per quanto riguarda l'interpretazione delle misure si precisa che le indagini di tipo Re.Mi. sono state interpretate congiuntamente alle misure H.V.S.R., al fine di poter individuare i contrasti di rigidità profondi ed il probabile passaggio al *bedrock* geofisico. Per quanto riguarda, invece, le indagini di tipo MASW, l'elevata rigidità dei depositi non ha consentito una buona penetrazione e propagazione delle onde, pertanto il modo fondamentale non è sempre visibile in tutto il range di frequenze e ciò ha reso difficile la loro interpretazione. Pertanto, si è proceduto all'elaborazione delle misure tarandole con le rispettive Re.Mi. e senza utilizzare le indagini H.V.S.R.

Per una corretta ricostruzione sismica del sottosuolo e una buona stima delle onde Vs è necessario adottare una modellizzazione numerica che può essere rappresentata dalla seguente equazione:

$$\hat{v}_s = \frac{H}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{v_i}} \quad [3.1]$$

- Vs = valore di velocità delle onde di taglio [m/s];
 H = profondità alla quale si desidera stimare Vs [m] (30 m in caso di Vs30);
 hi = spessore dello strato i - esimo [m];
 vi = velocità delle onde Vs all'interno dello strato i - esimo [m/s].

In via puramente indicativa, al fine di correlare le velocità delle onde di taglio ad un tipo di suolo, si riportano i valori tabulati da Borchardt (1992; 1994) assieme a quelli ottenuti sperimentalmente in diversi ambienti sedimentari da altri autori (Budny, 1984; Ibs von Seht e Wohlenberg, 1999; Delgado et al., 2000 a, b; Parolai et al., 2002; Scherbaum et al., 2003; D'Amico et al., 2004, 2006; Hinzen et al., 2004).

TIPO DI SUOLO	Vs min [m/s]	Vs media [m/s]	Vs max [m/s]
ROCCE MOLTO DURE (es. rocce metamorfiche molto - poco fratturate)	1400	1620	-
ROCCE DURE	700	1050	1400

(es. graniti, rocce ignee, conglomerati, arenarie e argilliti, da mediamente a poco fratturate).			
SUOLI GHIAIOSI e ROCCE DA TENERE A DURE (es. rocce sedimentarie ignee tenere, arenarie, argilliti, ghiaie e suoli con > 20% di ghiaia).	375	540	700
ARGILLE COMPATTE e SUOLI SABBIOSI - GHIAIOSI (es. ghiaie e suoli con < 20% di ghiaia, sabbie da sciolte a molto compatte, limi e argille sabbiose, argille da medie a compatte e argille limose).	200	290	375
TERRENI TENERI (es. terreni di riempimento sotto falda, argille da tenere a molto tenere).	100	150	200

4. Basi teoriche prospezione sismica Down-Hole

Nel metodo down hole prevede la sistemazione della sorgente in superficie e la misura delle onde d'arrivo in foro. La sonda, contenente il geofono a 3 componenti (una verticale e due orizzontali disposte ortogonalmente tra di loro), si fissa pneumaticamente alle pareti del tubo in PVC all'interno del foro di sondaggio. Tale tubo in PVC viene preventivamente reso solidale con le pareti del foro a mezzo di cementazione con opportune malte introdotte nell'intercapedine tra le pareti del foro e il tubo stesso.

Con intervalli di circa 2 m viene ricostruita la sismostratigrafia del sottosuolo. La sorgente sismica è costituita da una massa battente che funge contemporaneamente da starter poiché collegata tramite trigger al sismografo.

Energizzando il terreno in superficie e misurando i tempi di arrivo delle onde *P* ed *S* ai geofoni, si ha la possibilità di determinare la velocità dei litotipi riscontrati nella perforazione ed i loro moduli elastici.

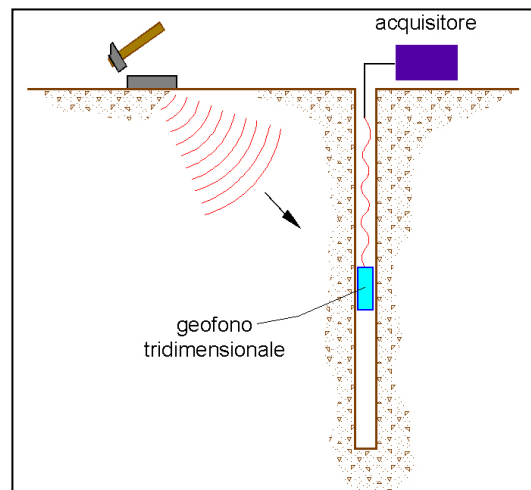
L'energizzazione genera onde elastiche longitudinali (*P*) e trasversali (*S*) che si propagano in tutte le direzioni; in particolare, le onde longitudinali si propagano mediante oscillazione delle particelle che costituiscono il mezzo attraversato nella stessa direzione della propagazione dell'onda. Di conseguenza, il mezzo sarà soggetto principalmente a sforzi di compressione e dilatazione e la velocità dell'onda sarà anche funzione del modulo di incompressibilità (*k*), che esprime la resistenza del mezzo a questo tipo di sforzo, oltre che del modulo di rigidità (*μ*) detto anche modulo di taglio (*G*) e della densità (*ρ*):

$$V_p = \sqrt{\frac{k + 4\frac{\mu}{3}}{\rho}}$$

Le onde trasversali si propagano mediante oscillazione delle particelle del mezzo perpendicolarmente alla direzione di propagazione dell'onda. Di conseguenza, il mezzo sarà soggetto a sforzi di taglio e la velocità delle onde sarà funzione della resistenza del mezzo a questo tipo di sforzo, che è espressa dal modulo di rigidità (*μ*):

$$V_s = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}$$

Logicamente, onde di compressione e di taglio si generano contemporaneamente in seguito ad uno sforzo impulsivo, ma sono caratterizzate da differenti velocità di propagazione.



Attraverso lo studio dei tempi di percorso delle onde di compressione e di taglio e quindi delle velocità, si può risalire alla disposizione geometrica e alle caratteristiche meccanico elastiche dei litotipi presenti nell'area di indagine.

Per poter interpretare il down hole bisogna correggere i tempi di tragitto (t) misurati lungo i percorsi sorgente-ricevitore per tenere conto dell'inclinazione del percorso delle onde. Se d è la distanza della sorgente dall'asse del foro, r la distanza fra la sorgente e la tripletta di sensori e z la profondità di misura è possibile ottenere i tempi corretti (t_{corr}) mediante la seguente formula di conversione:

$$t_{\text{corr}} = \frac{z}{r} t$$

Calcolati i tempi corretti sia per le onde P che per le onde S si realizza il grafico $t(\text{corr}) - z$ in modo che la velocità media delle onde sismiche in strati omogenei di terreno sia rappresentata dall'inclinazione dei segmenti di retta lungo i quali si allineano i dati sperimentali.

Ottenuti graficamente i sismostrati si ottengono la densità media in funzione della velocità e della profondità e i seguenti parametri:

- coefficiente di Poisson medio

$$\nu_{\text{medio}} = 0.5 \frac{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 2}{\left(\frac{V_p}{V_s}\right)^2 - 1}$$

- modulo di deformazione a taglio medio o modulo di rigidità (shear)

$$G_{\text{medio}} = \rho V_s^2$$

- modulo di compressibilità edometrica medio

$$E_{\text{dmedio}} = \rho V_p^2$$

- modulo di Young medio o il modulo elastico medio E

$$E_{\text{medio}} = 2\rho V_s^2 (1 + \nu)$$

- modulo di compressibilità volumetrica medio (bulk k)

$$E_{\text{vmedio}} = \rho \left(V_p^2 - \frac{4}{3} V_s^2 \right)$$

5. Indagine geo-elettrica con inversione tomografica

Basi teoriche di tomografia elettrica

La tecnica dell'*imaging* elettrico (o tomografia elettrica) adotta una procedura automatizzata sia per l'acquisizione che per l'elaborazione e consente di raccogliere dati elettrici del sottosuolo con una densità elevata impiegando cavi *multicore* con spaziatura interelettrica variabile (generalmente da 1-2 m a 10).

L'unità di misura è costituita da un geo-resistivimetro assistito da un *computer* che mediante un *software* dedicato gestisce la configurazione geometrica e la sequenza del grande numero di letture che vengono



effettuate. Gli elettrodi da controllare sono molte decine, spesso qualche centinaio, ed i vari cavi impiegati vengono tra loro connessi e collegati all'unità di misura.

In pratica, il rilievo consiste dapprima nel posizionare gli elettrodi nel terreno secondo *arrays* 2D o 3D, quindi nell'effettuare il collegamento ai *take-out* dei cavi che portano il segnale (di input ed output) all'unità di misura. Dal *software* viene poi impostata la configurazione prescelta (Wenner, Schlumberger, dipolo-dipolo o polo-polo) ed i relativi parametri geometrici (passo di misura, numero di misure, ecc.).

Le misure sono ciclicamente ripetute fino ad un massimo di 4-6 volte qualora non si raggiunga prima una stabilizzazione della lettura (indicata da un basso scarto percentuale tra il 2-6%) e in corrente alternata con periodo di misura che può essere compreso tra 0,8s e 0,12s con cicli di alcuni secondi; i voltaggi variano da un minimo di 0,2mV a massimi di 400V mentre l'intensità di corrente varia da minimi di 0,001mA a massimi di 50mA. Le misure non soddisfacenti, comunque salvate nel *data set*, potranno essere eliminate in sede di analisi. Per ottenere una densità di valori idonea alla costruzione di una pseudosezione di resistività è necessario che il passo di misura non superi la distanza interelettrodica. Il primo risultato dell'analisi è costituito da una pseudosezione che è solo rappresentativa della sezione reale. Ritrae, infatti, l'andamento della resistività apparente, una specie di valore mediato, con la pseudoprofondità, calcolata con semplici considerazioni geometriche. Ogni misura viene posta convenzionalmente al centro del quadripolo attivo ed alla pseudoprofondità che gli compete.

I dati acquisiti in campagna sono rappresentati secondo pseudosezioni (2D) o pseudopiani (3D) e vengono successivamente elaborati per risalire alla elettro-stratigrafia reale (resistività vera) del volume indagato che si ottiene utilizzando la tecnica di inversione.

Nelle indagini geo-elettriche è possibile scegliere diversi tipi di configurazioni in base a criteri che considerano, ad esempio, il tipo di *target* da individuare, la profondità massima da raggiungere o la sensibilità delle misurazioni condotte. Le configurazioni si distinguono in base alla distribuzione geometrica della programmazione di attivazione delle coppie di elettrodi attivati per l'acquisizione.

Strumentazione, acquisizione ed elaborazioni

Nel caso in questione è stato utilizzato il nuovo geo-resistivimetro della MoHo Srl modello **ELECTRA** in configurazione Wenner e con un *array* geometrico come riportato nella tabella seguente.

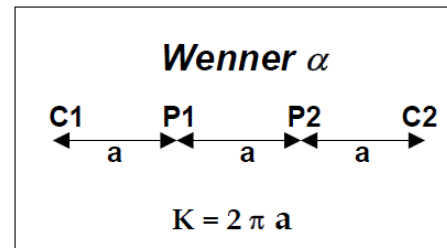
Nome Linea	N° elettrodi	Interdistanza degli elettrodi [m]	Lunghezza [m]
ERT 1	24	2,0	46
ERT 2	24	2,0	46
ERT 3	24	2,0	46
ERT 4	24	2,0	46
ERT 5	24	3,0	69
ERT 6	24	2,0	46
ERT 7	24	2,0	46



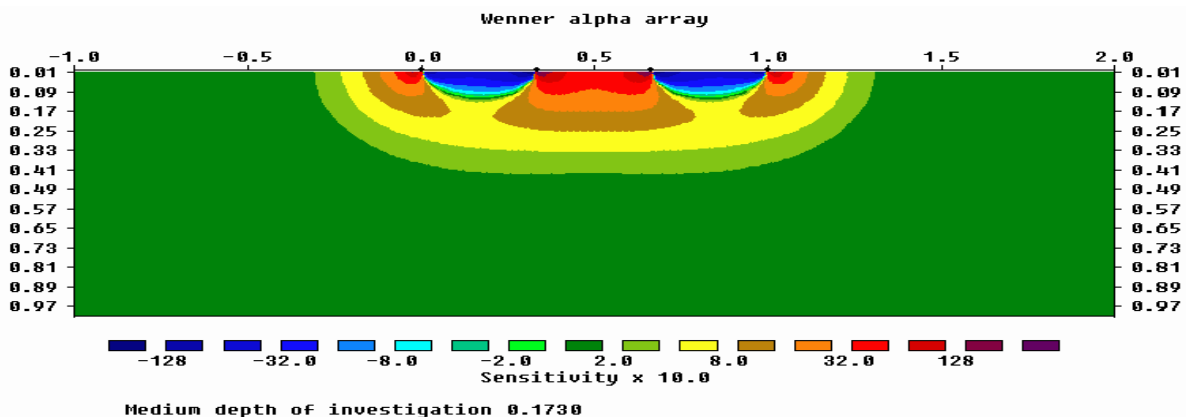
Array Wenner

Questo tipo di arrangiamento è caratterizzato dal fatto che gli elettrodi di potenziale sono posti al centro degli elettrodi di corrente e la distanza tra i vari elettrodi (distanza interelettrodo) è sempre la stessa ed è pari ad a .

Il valore del fattore geometrico relativo a tale dispositivo è pari a $2\pi a$ e quindi il fattore geometrico del Wenner, risulta essere, il più basso tra i dispositivi più comunemente utilizzati. Pertanto è il tipo di *array* che consente di ottenere la massima intensità del segnale e i dati che si misurano con questo dispositivo risultano essere poco rumorosi.



La funzione *sensitivity* per un dispositivo Wenner presenta un andamento quasi orizzontale al disotto del centro del dispositivo (figura seguente); ne consegue che questa tipologia di *array* è relativamente sensibile ai cambiamenti verticali di resistività al di sotto del centro dello stendimento, ma è meno sensibile alle variazioni orizzontali della resistività.



La pseudo-sezione di resistività (o tomografia di prima specie) fornisce un'immagine approssimativa ed immediata della distribuzione di resistività lungo la sezione verticale di sottosuolo sottesa al profilo di misura; può essere quindi considerata come un'immagine sfocata della configurazione elettrica del sottosuolo. La tomografia geoelettrica vera e propria si ottiene mettendo a fuoco l'immagine di resistività apparente in modo da definire meglio le geometrie dei corpi sepolti. È possibile risolvere questo problema (cioè passare da una pseudo-sezione a una tomografia) applicando la tecnica d'inversione di *Loke & Barker* implementata nel software *Res2Dinv v4.01* prodotto dalla Geotomo (Malesia) e impiegato nel presente lavoro. Di seguito viene esposto il procedimento utilizzato comunemente per l'analisi.

- Il procedimento di calcolo prevede la suddivisione iniziale del volume in una griglia di regolarizzazione (analoga a quella impiegata nelle computazioni ad elementi finiti). Ad ogni cella della griglia viene attribuito un valore di resistività sulla base dei dati misurati ed a quelle di confine viene impostata una resistività pari alla media delle letture eseguite.
- Il modello iniziale viene quindi sottoposto ad un processo di inversione che utilizza una *routine* conosciuta con il nome di *smoothness-constrained least-square method* (De Groot-Hedlin e Constable 1990, Sasaki 1992) implementata con una tecnica di ottimizzazione quasi-Newtoniana (Loke e Barker 1996) che la velocizza notevolmente. Le elaborazioni considerano in blocco tutti i dati acquisiti ed ottimizzano un modello a celle di resistività. Questo modello è meno viziato dalla assunzione di una elettrostratigrafia piana valida per il monodimensionale e risulta, quindi, più adattabile alle complesse geometrie che si incontrano nella realtà.
- L'inversione ha termine al momento in cui si ottiene una buona coincidenza, in senso statistico (scarto quadratico medio), tra i dati sperimentali e quelli teorici (confronto tra pseudosezioni misurate e calcolate).
- Disponendo di una taratura (sondaggio meccanico o dati desunti da scavi) il modello geoelettrico del sottosuolo proposto al termine dell'analisi può essere ricondotto a quello geolitologico.

*Indagini sismiche di tipo passivo a stazione singola
(H.V.S.R.)*

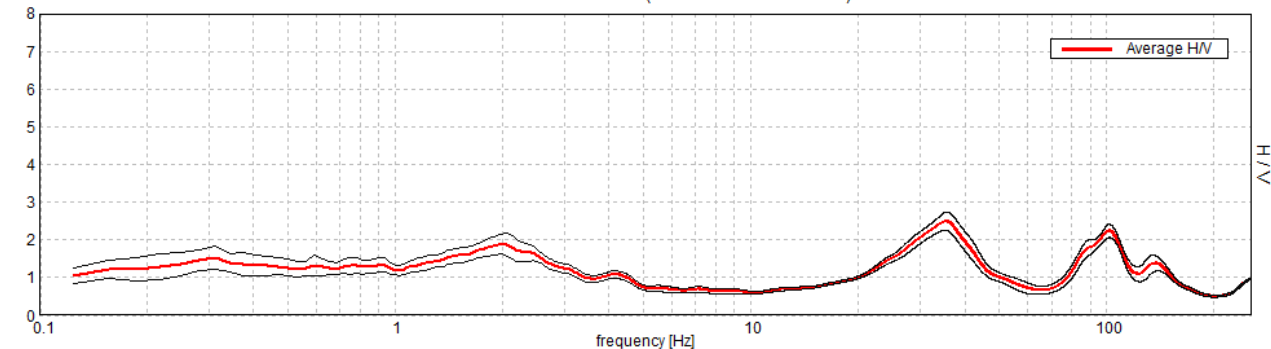


CANOSSA, P1

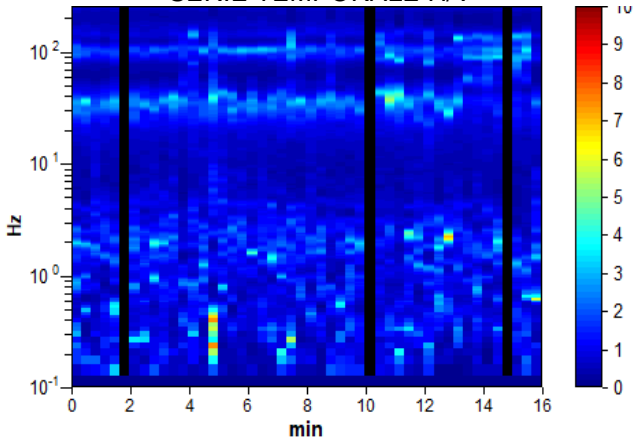
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 15/06/20 08:24:04 Fine registrazione: 15/06/20 08:40:04
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN ; north south; east west ; up down ;
 Y+ Y- ; X+ X- ; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 94% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

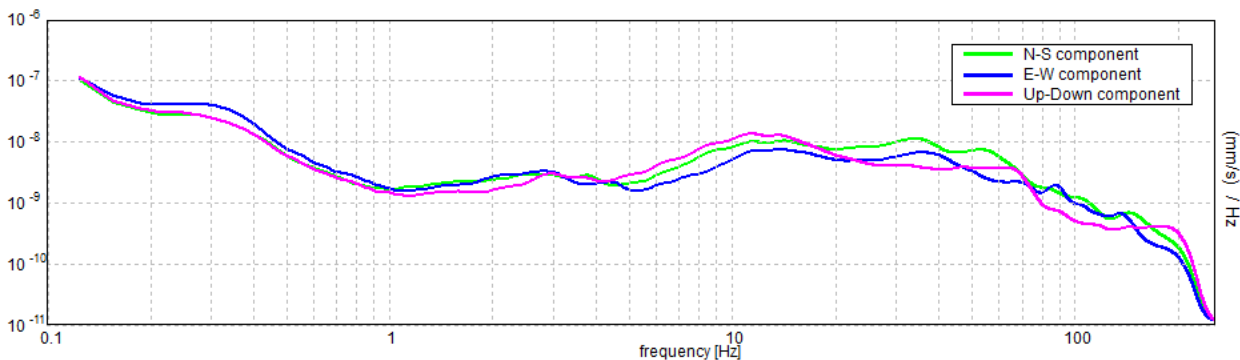
Picco H/V a 2.03 ± 0.14 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 2.03 ± 0.14 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$2.03 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1828.1 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 98	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	4.594 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$1.89 > 2$		NO
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.0702 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.1426 < 0.10156$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2827 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
Nessun picco (Np)	/



UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4949481	135983
	

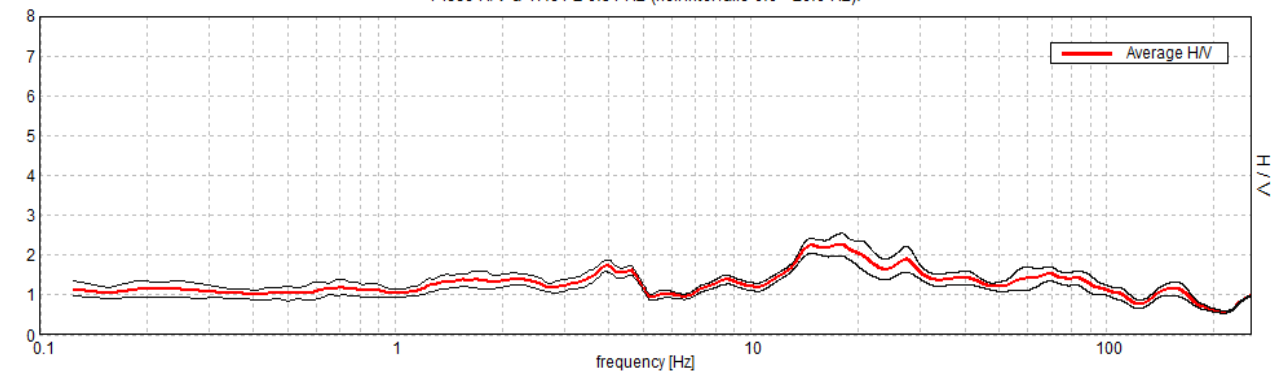


CANOSSA, P2

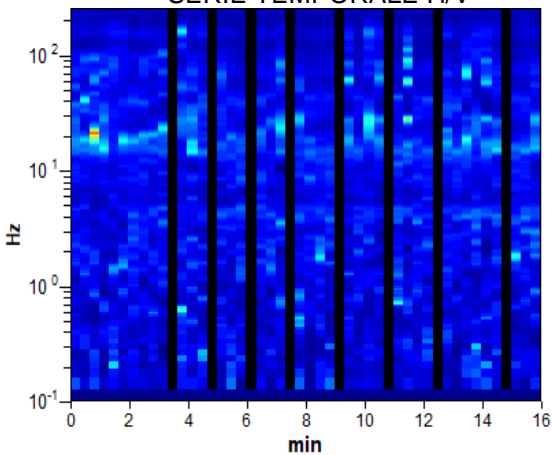
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 15/06/20 09:00:52 Fine registrazione: 15/06/20 09:16:52
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 83% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

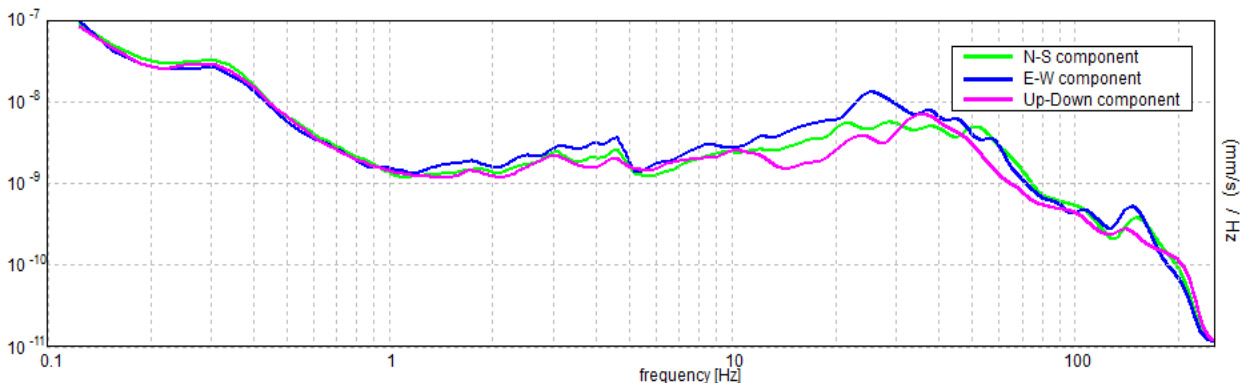
Picco H/V a 17.81 ± 0.31 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 17.81 ± 0.31 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$17.81 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$14250.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 856	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]


Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	7.156 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.26 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.01751 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.31187 < 0.89063$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2802 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
17,81 Hz	Alta

UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4949223	136194
	



CANOSSA, P3

Strumento: TE3-0005/01-13

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: 51

Inizio registrazione: 15/06/20 09:37:13 Fine registrazione: 15/06/20 09:53:13

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down; Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h16'00".

Analizzato 83% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 512 Hz

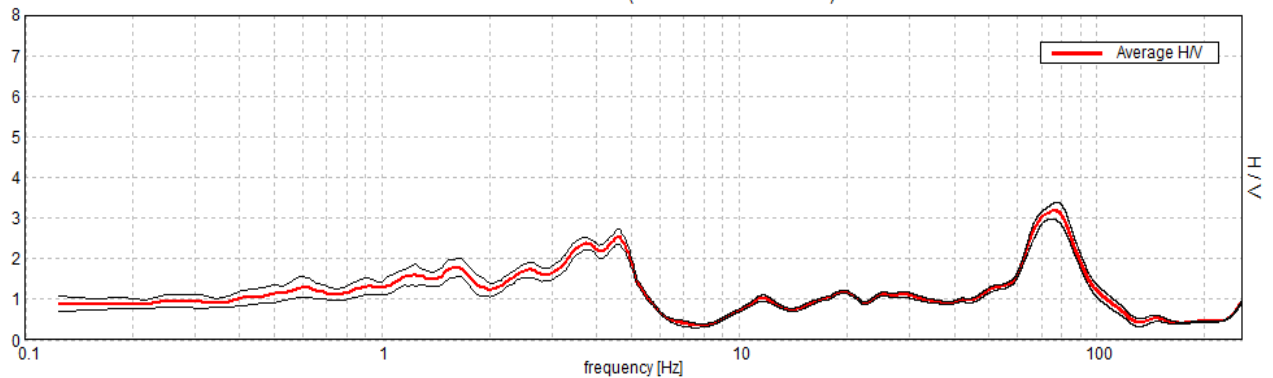
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

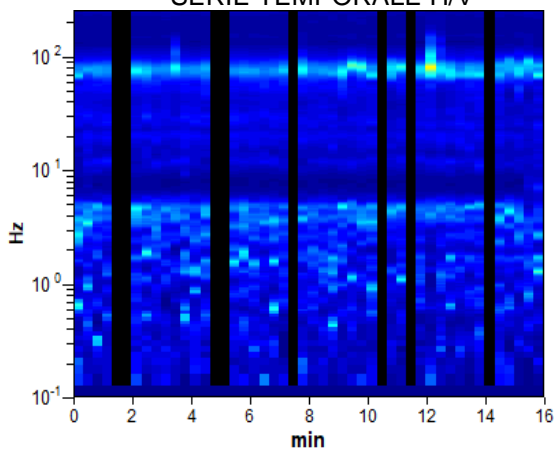
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

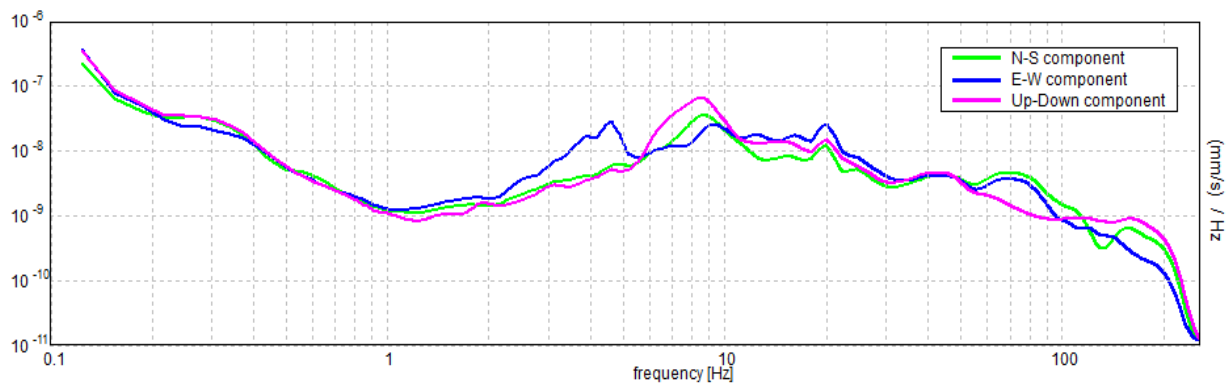
Picco H/V a 4.59 ± 0.7 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente].

Picco H/V a 4.59 ± 0.7 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).


Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	4.59 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	3675.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 222	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	2.063 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	5.344 Hz	OK	
$A_0 > 2$	2.54 > 2	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0.15158 < 0.05		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.6963 < 0.22969		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.1794 < 1.58	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
4,59 Hz	Media



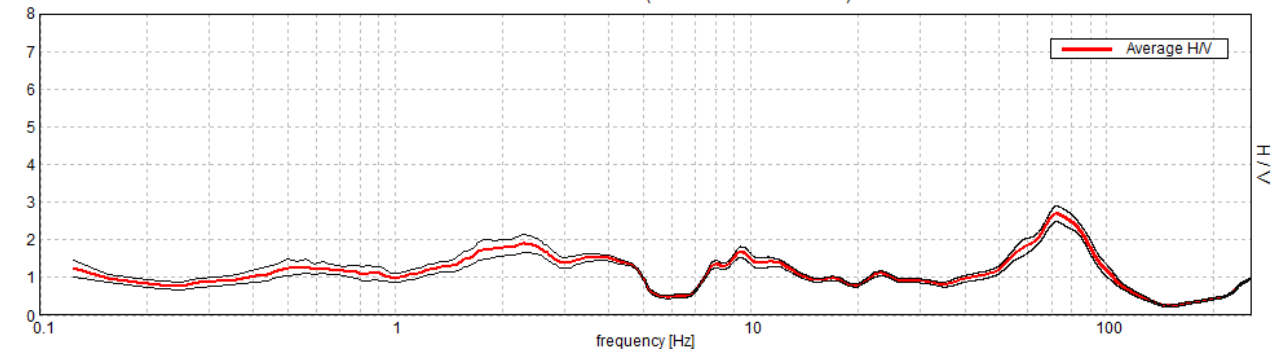
UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4948740	135606
	

CANOSSA, P4

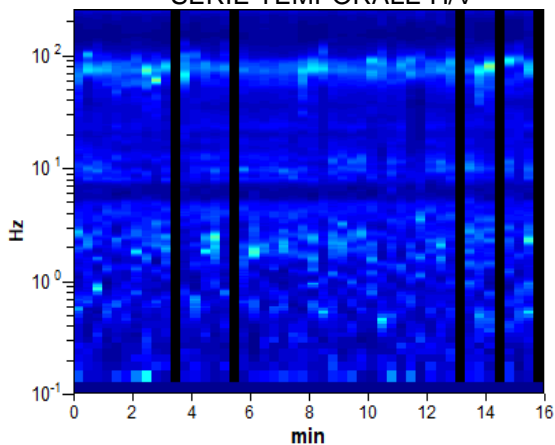
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 15/06/20 10:11:47 Fine registrazione: 15/06/20 10:27:47
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN ; north south; east west ; up down ;
 Y+ Y- ; X+ X- ; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 90% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

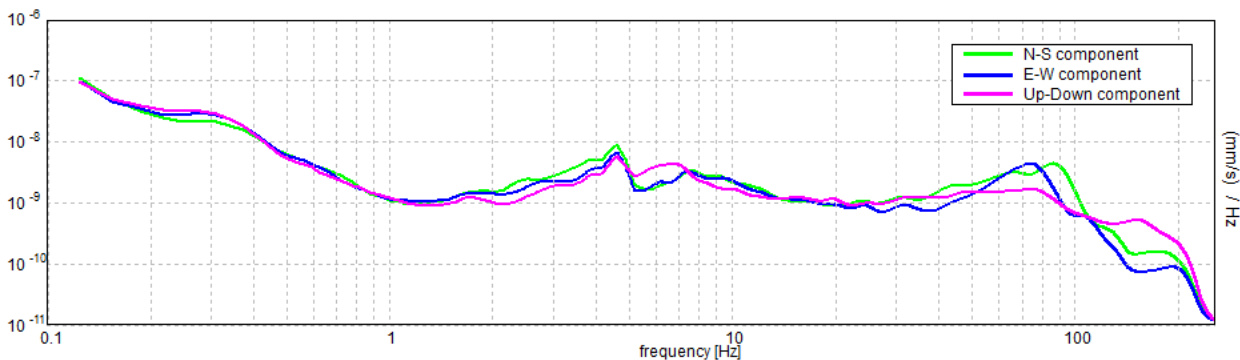
Picco H/V a 2.31 ± 1.08 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 2.31 ± 1.08 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$2.31 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1988.8 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 112	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	5.031 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$1.91 > 2$		NO
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.46883 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$1.08418 < 0.11563$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2417 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
Nessun picco (Np)	/



UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4949172	135285
	

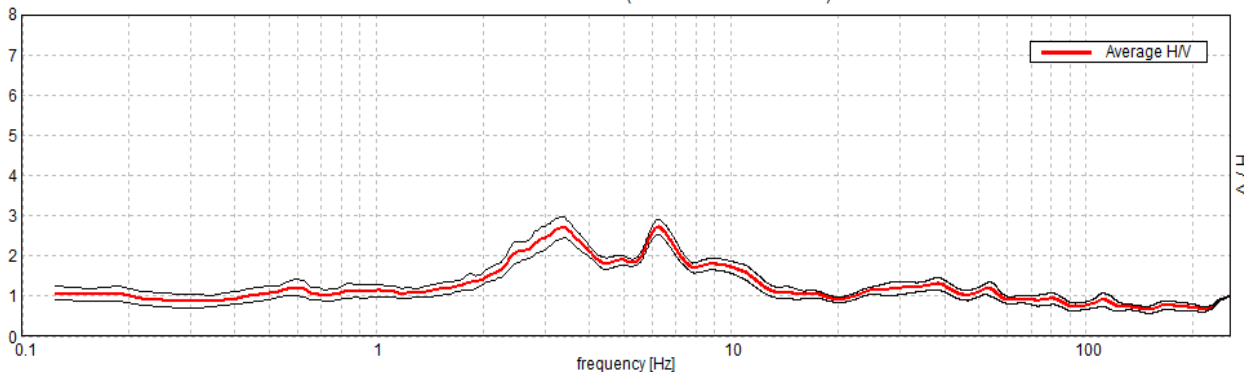


CANOSSA, P5

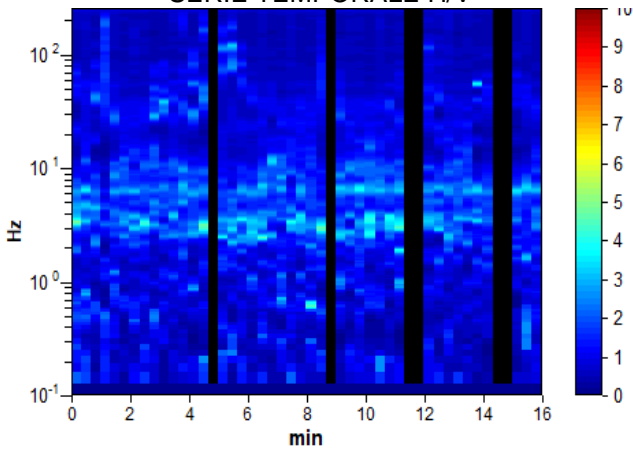
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 15/06/20 10:52:46 Fine registrazione: 15/06/20 11:08:46
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 88% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

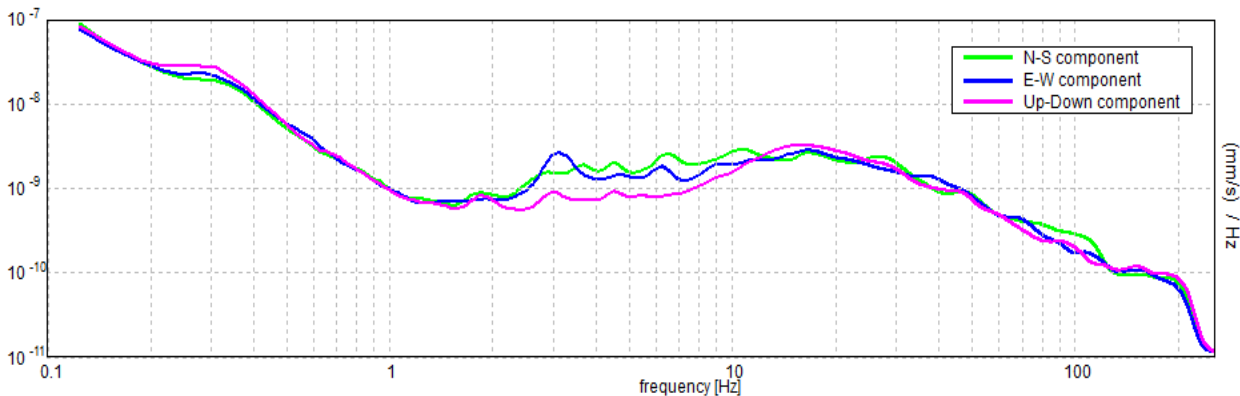
Picco H/V a 6.25 ± 2.83 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 6.25 ± 2.83 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

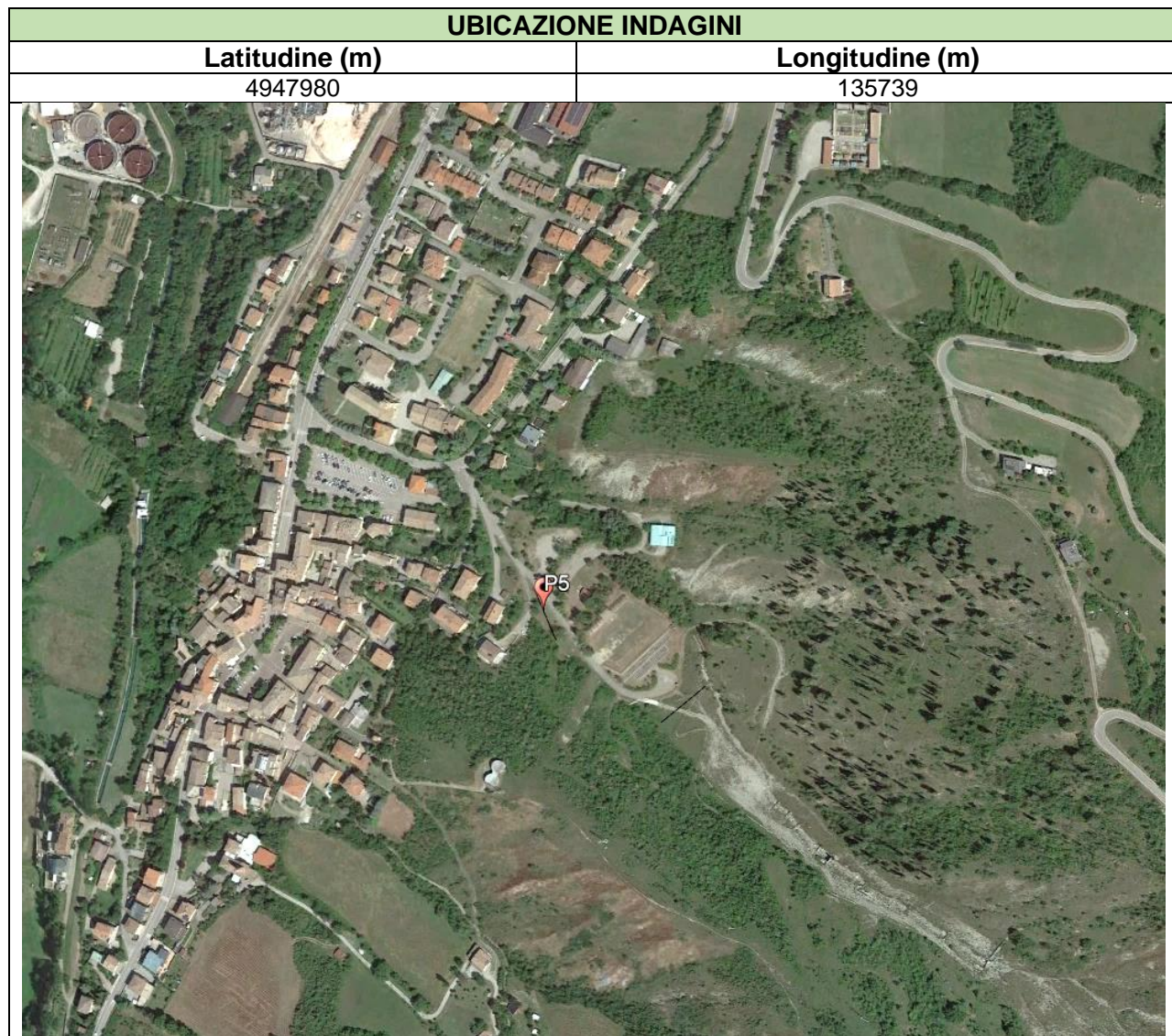
Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	6.25 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	5250.0 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 301	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.906 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	11.875 Hz	OK	
$A_0 > 2$	2.73 > 2	OK	
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.45311 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	2.83196 < 0.3125		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.1885 < 1.58	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
6,25 Hz	Media



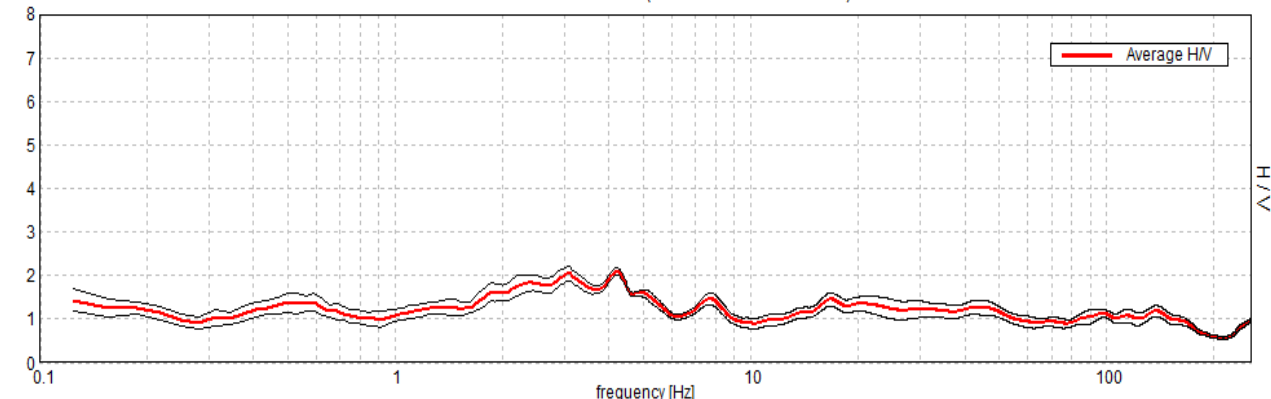


CANOSSA, P6

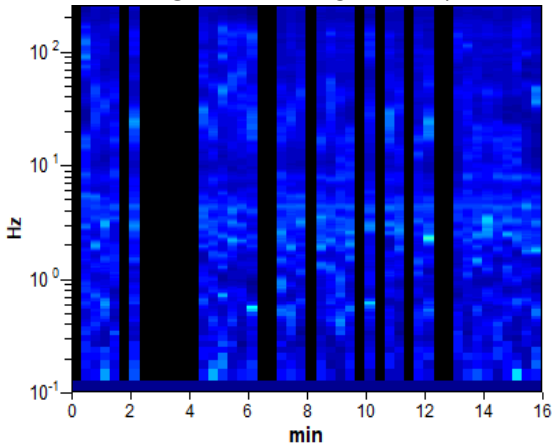
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 15/06/20 11:33:00 Fine registrazione: 15/06/20 11:49:00
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 67% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

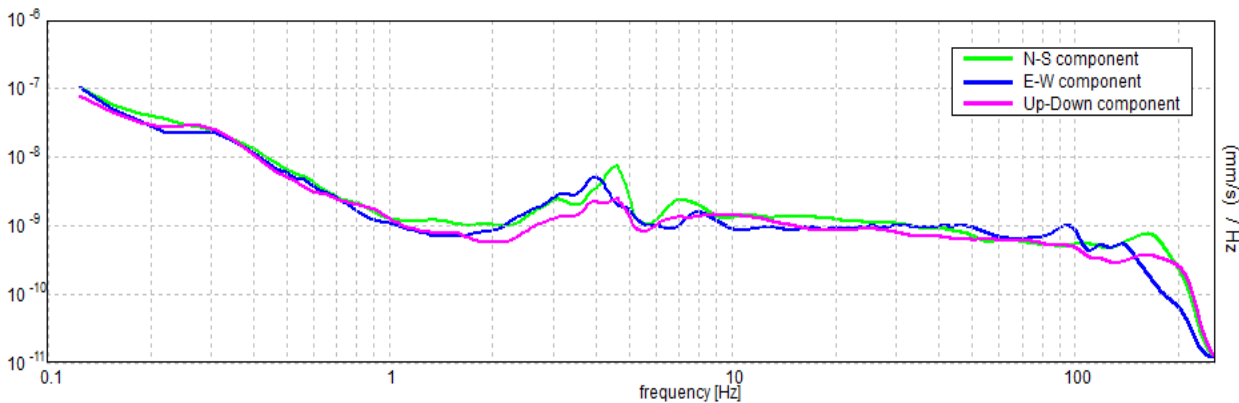
Picco H/V a 4.19 ± 0.58 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 4.19 ± 0.58 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$4.19 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2680.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 202	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	6.188 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.10 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.13872 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.58089 < 0.20938$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.083 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
4,19 Hz	Media

UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4947910	135845
	



CANOSSA, P7

Strumento: TE3-0005/01-13

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: 51

Inizio registrazione: 15/06/20 12:34:54 Fine registrazione: 15/06/20 12:50:54

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;

Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h16'00".

Analizzato 85% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 512 Hz

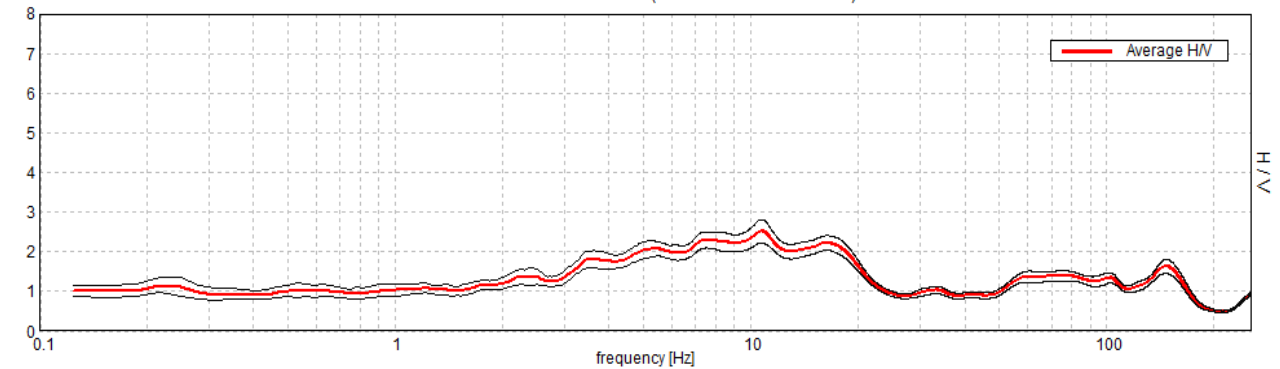
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

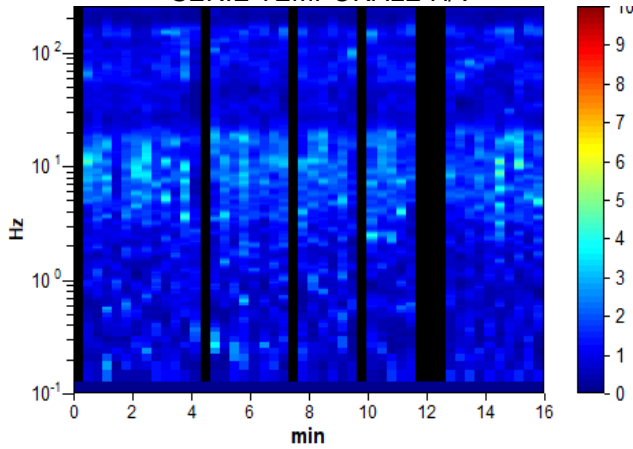
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

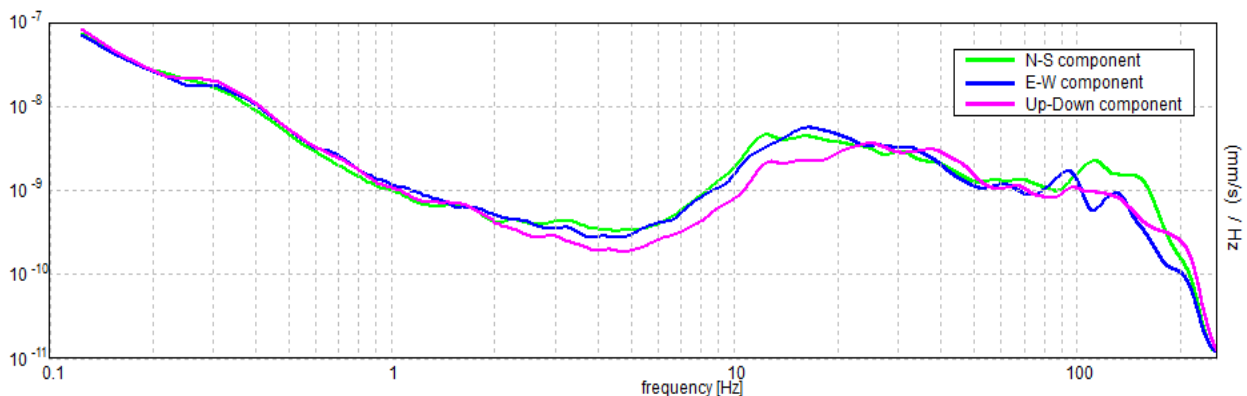
Picco H/V a 10.63 ± 0.16 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 10.63 ± 0.16 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$10.63 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$8712.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 511	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	2.75 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	21.844 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.52 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.01516 < 0.05$	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.16105 < 0.53125$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2992 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
10,63 Hz	Media

UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4946165	135097
 An aerial photograph showing a wide river valley. A dam is visible on the left side of the river. The riverbed is light-colored, suggesting sand or silt. The surrounding area is a mix of green fields, dense forests, and some buildings. A red location marker labeled 'P7' is placed on a road or path in the lower-middle part of the image.	

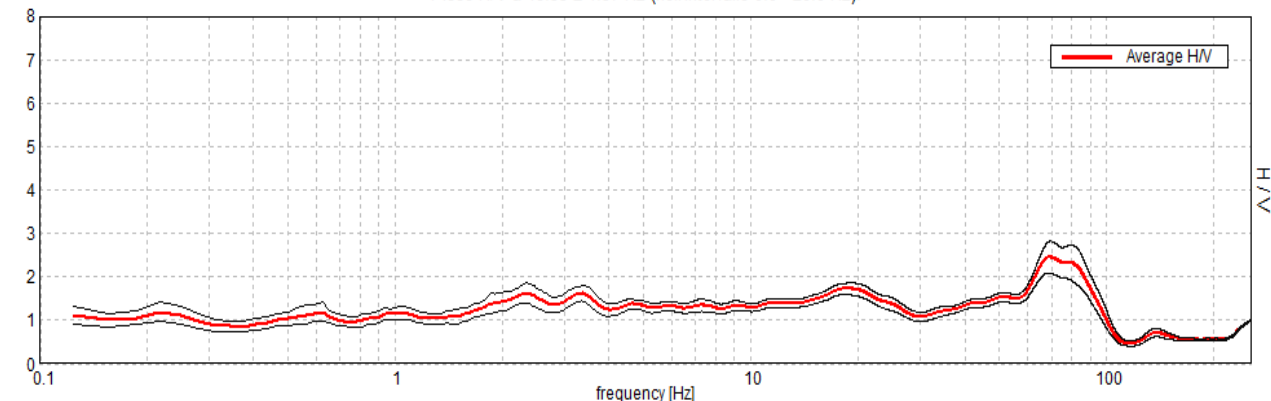


CANOSSA, P8

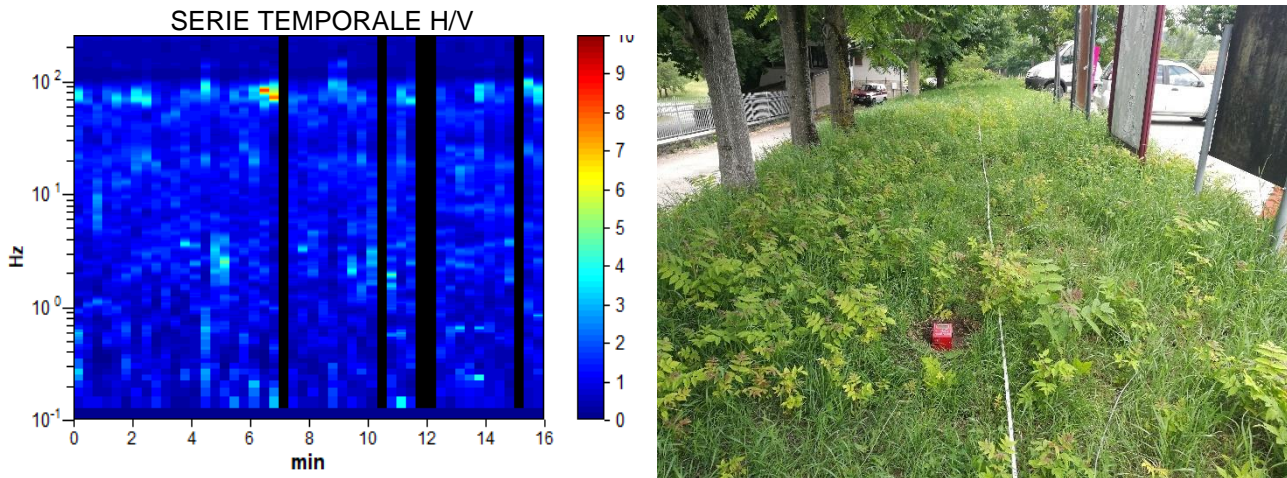
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 15/06/20 13:17:13 Fine registrazione: 15/06/20 13:33:13
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 90% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

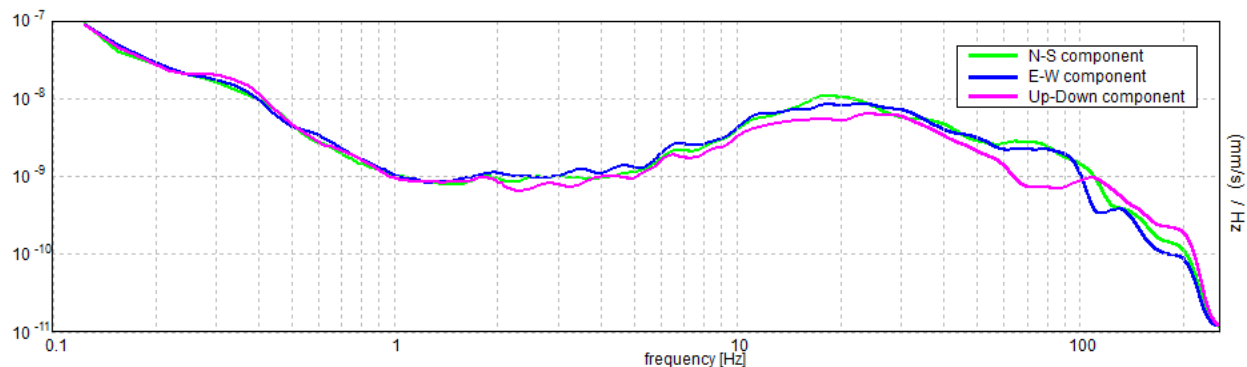
Picco H/V a 18.53 ± 4.57 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 18.53 ± 4.57 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$18.53 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$15936.9 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 890	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.72 > 2$		NO
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.24666 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$4.57087 < 0.92656$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1294 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
Nessun picco (Np)	/



UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4945760	135206
 An aerial photograph showing a village with several buildings and a road. A red pin labeled 'P8' is placed on the road. To the left of the village is a wide, sandy riverbed. The surrounding area is a mix of green fields and rocky terrain.	

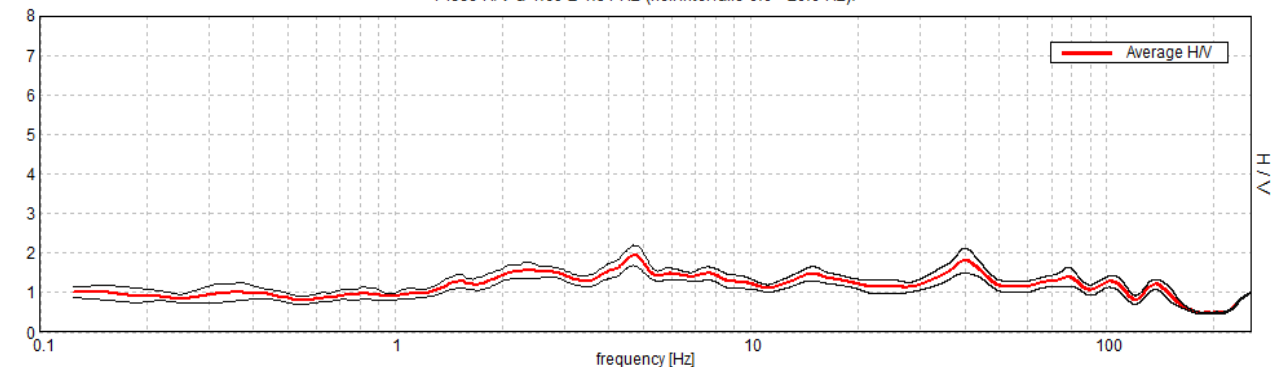


CANOSSA, P9

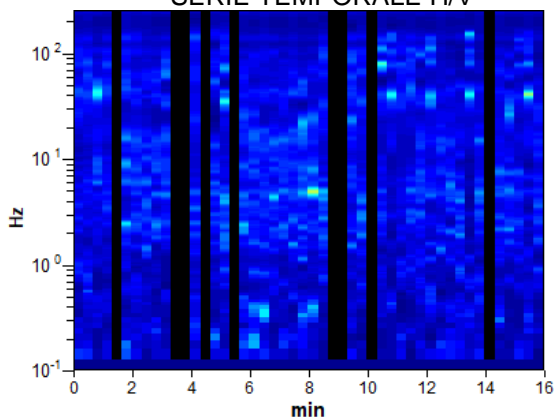
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 15/06/20 13:58:01 Fine registrazione: 15/06/20 14:14:01
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 81% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

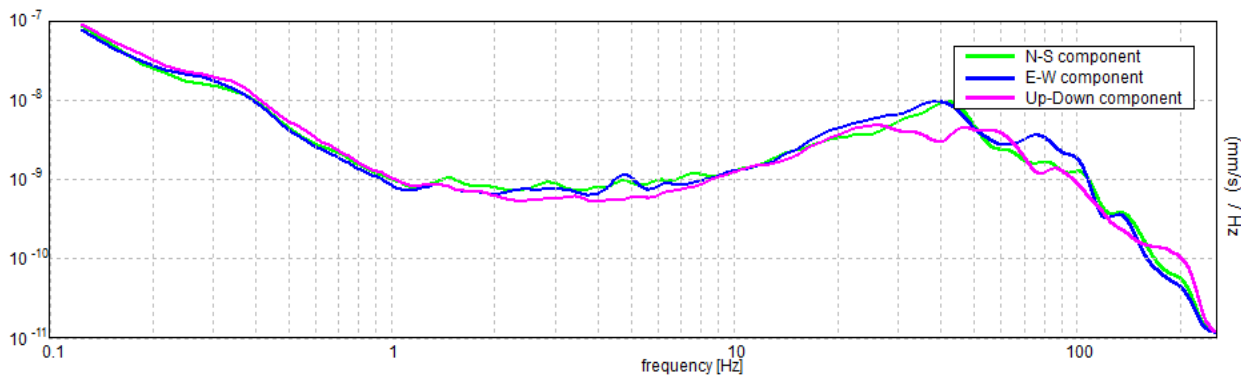
Picco H/V a 4.69 ± 1.51 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 4.69 ± 1.51 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).


Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	4.69 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	3656.3 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 226	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	1.94 > 2		NO
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.32197 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	1.50925 < 0.23438		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.2569 < 1.58	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 f_0	0.2 f_0	0.15 f_0	0.10 f_0	0.05 f_0
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
Nessun picco (Np)	/



UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4945728	135448
	

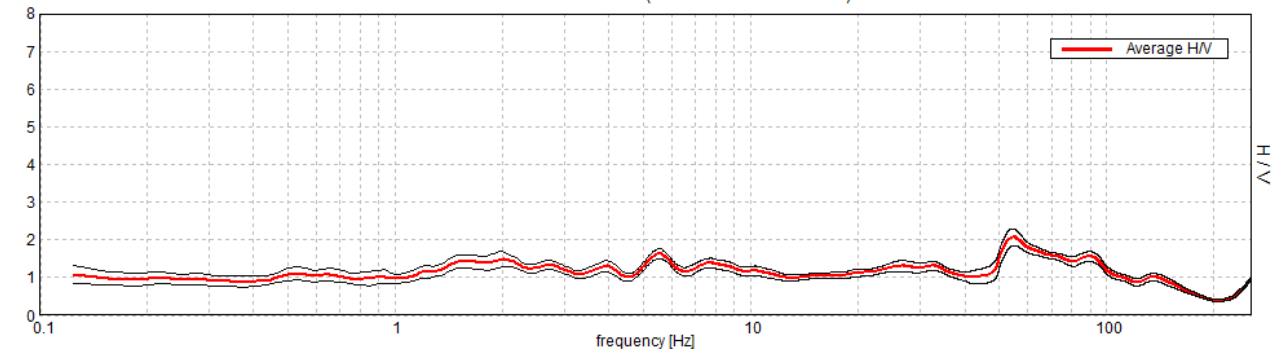


CANOSSA, P10

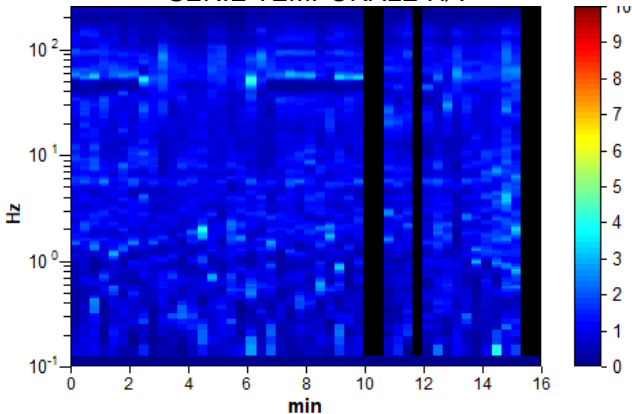
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 15/06/20 14:32:33 Fine registrazione: 15/06/20 14:48:33
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 90% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

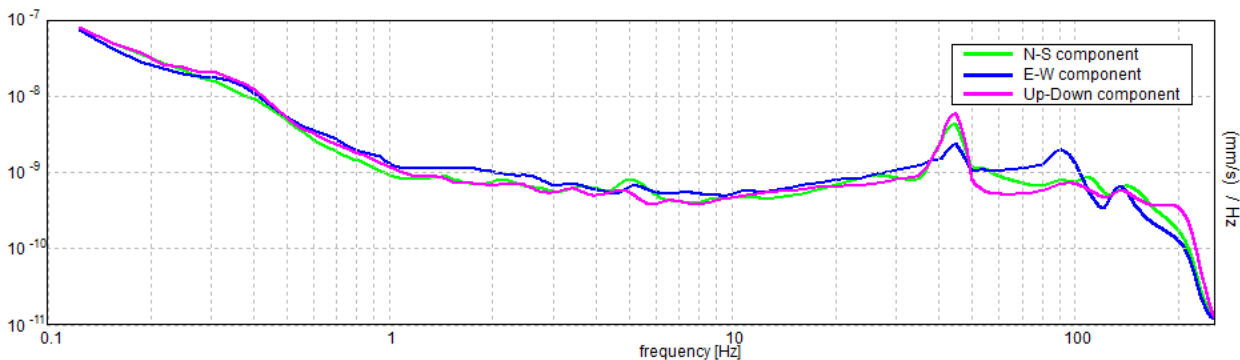
Picco H/V a 5.56 ± 0.81 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 5.56 ± 0.81 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$5.56 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$4783.8 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 268	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]


Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.64 > 2$		NO
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.14627 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.8136 < 0.27813$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1356 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
Nessun picco (Np)	/

UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4945744	135577
	

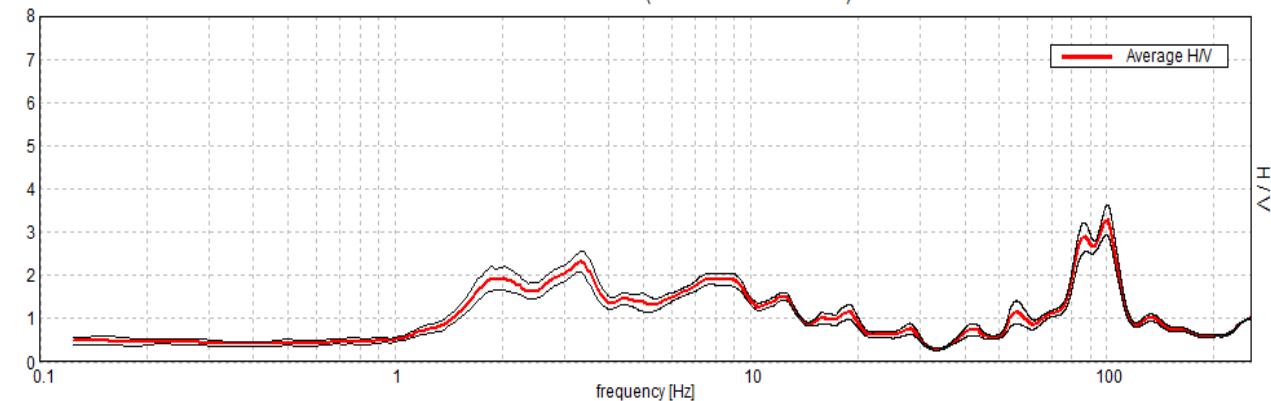


CANOSSA, P11

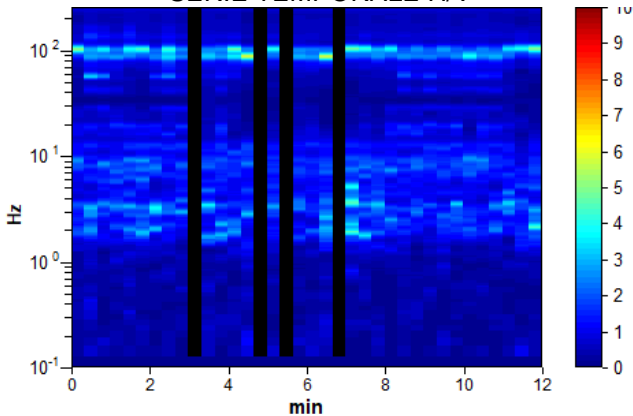
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 24/06/20 10:17:18 Fine registrazione: 24/06/20 10:29:18
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h12'00". Analizzato 89% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

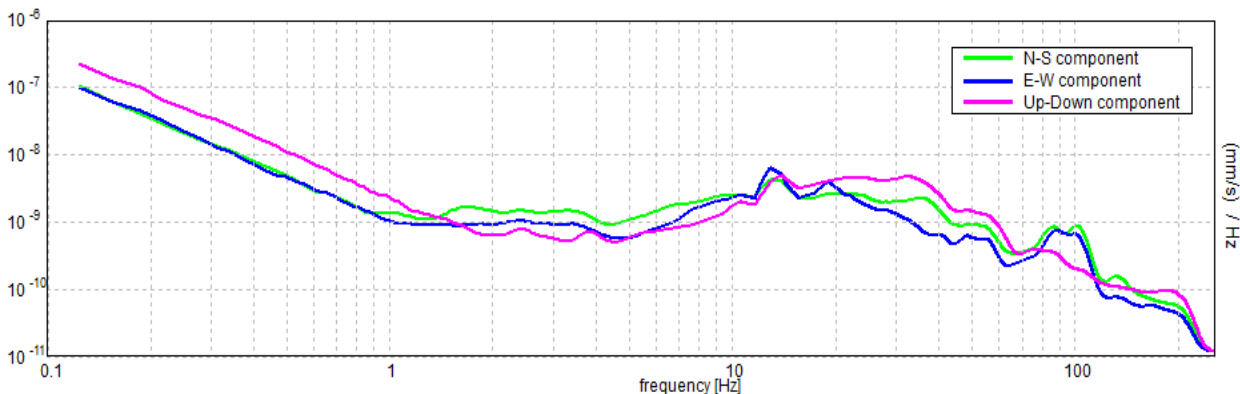
Picco H/V a 3.34 ± 0.99 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 3.34 ± 0.99 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$3.34 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2140.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 162	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.5 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.31 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.29629 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.99071 < 0.16719$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2458 < 1.58$	OK	


L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
3,34 Hz	Media



UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4944742	135751



CANOSSA, P12

Strumento: TE3-0005/01-13

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: 51

Inizio registrazione: 24/06/20 10:57:25 Fine registrazione: 24/06/20 11:09:25

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;

Y+ Y- ; X+ X- ; Z+ Z-

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h12'00".

Analizzato 89% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 512 Hz

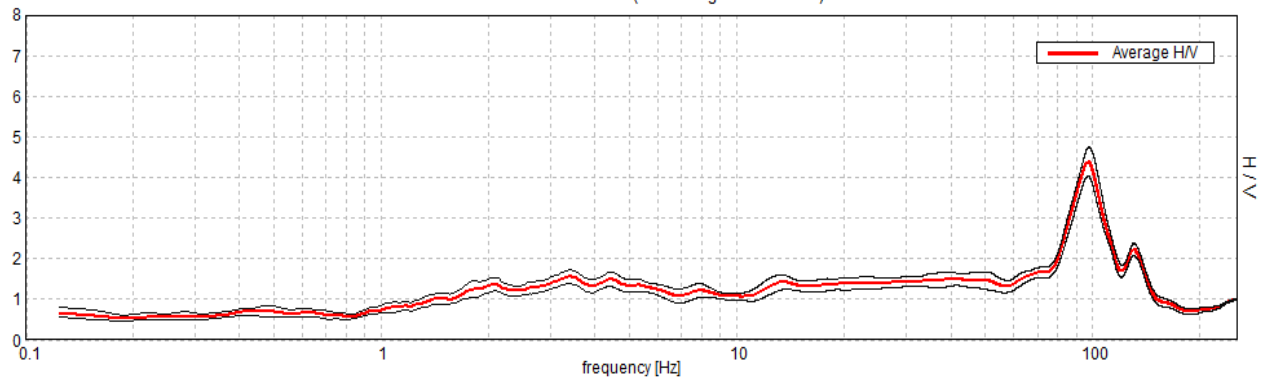
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

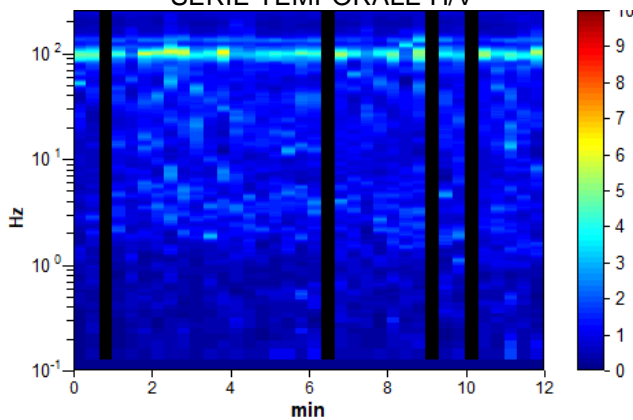
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

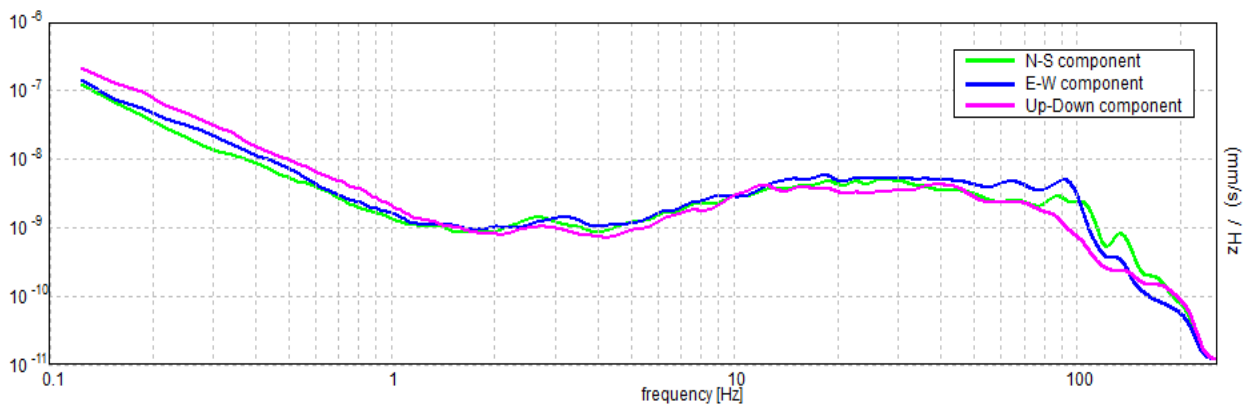
Max. H/V at 0.0 ± 0.0 Hz. (In the range 0.0 - 0.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente.**]

Picco H/V a 3.41 ± 3.86 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$3.41 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2180.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 164	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.0 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.55 > 2$		NO
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 1.13409 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$3.86298 < 0.17031$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1671 < 1.58$	OK	


L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
Nessun picco (np)	/



UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4944864	136234

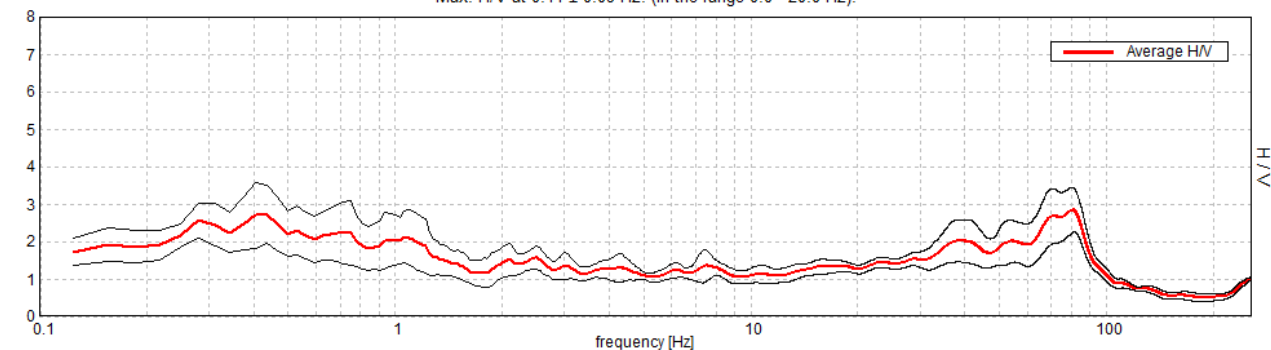
An aerial photograph showing a rural landscape with a mix of green fields and brownish agricultural plots. A network of roads is visible, with a red pin labeled 'P12' marking a specific location on a road that runs vertically through the center of the image. The surrounding area includes several small buildings and clusters of trees.

CANOSSA, P13

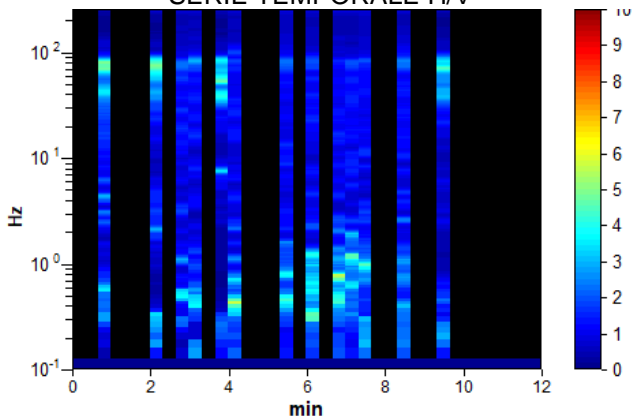
Strumento: TE3-0005/01-13
Formato dati: 16 byte
Fondo scala [mV]: 51
Inizio registrazione: 24/06/20 11:14:15 Fine registrazione: 24/06/20 11:26:15
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
Dato GPS non disponibile
Durata registrazione: 0h12'00". Analizzato 36% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 512 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

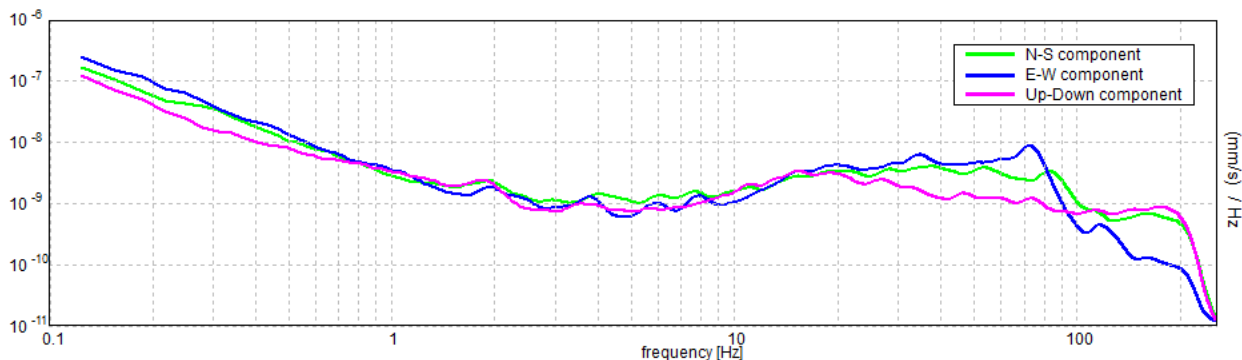
Max. H/V at 0.44 ± 0.09 Hz. (In the range 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 0.44 ± 0.09 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.44 > 0.50$		NO
$n_c(f_0) > 200$	$113.8 > 200$		NO
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 22	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]


Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.531 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.71 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.20683 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.09049 < 0.0875$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.7828 < 2.5$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
0,44 Hz	Bassa

UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4945240	136142
	

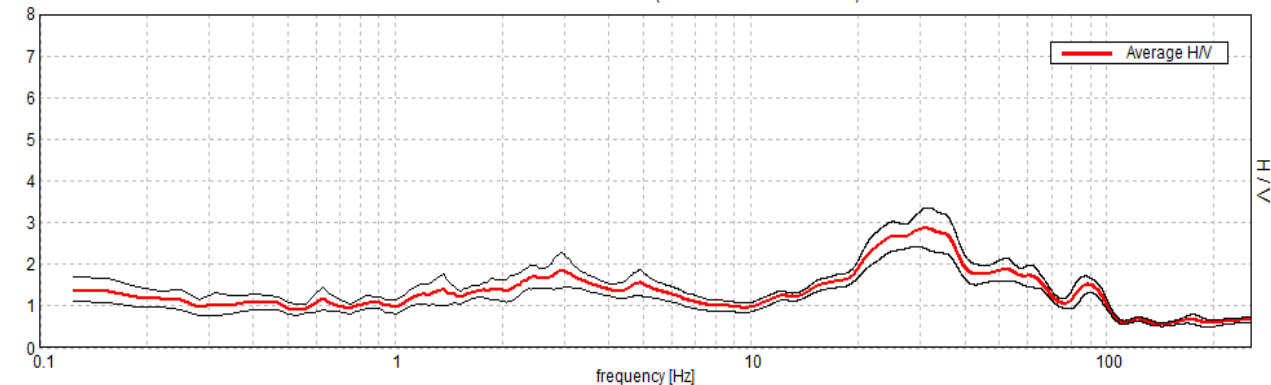


CANOSSA, P14

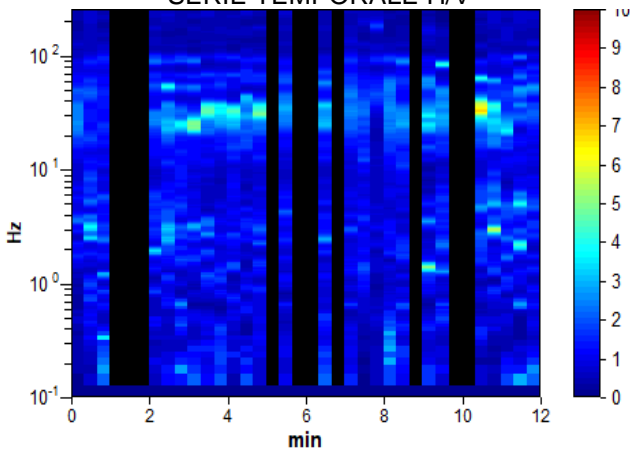
Strumento: TRS-0013/01-06
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 02/07/20 15:02:00 Fine registrazione: 02/07/20 15:14:01
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h12'00". Analizzato 72% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

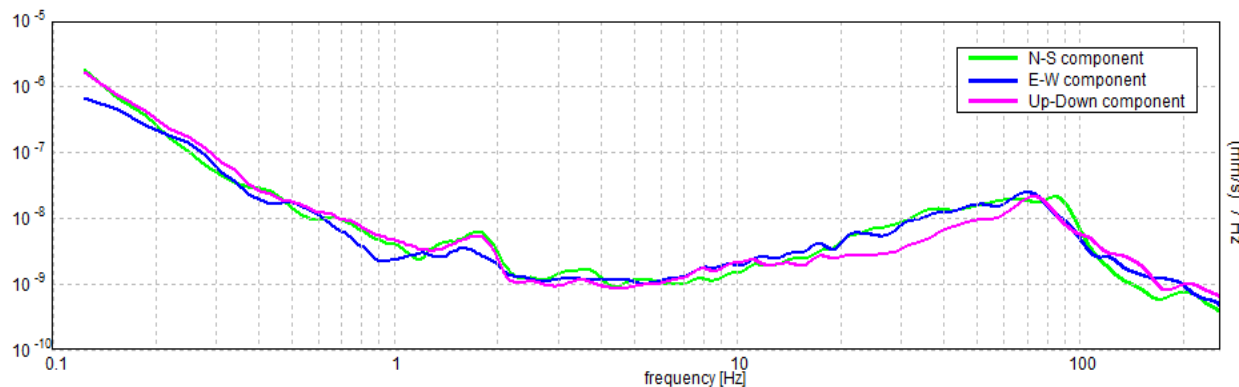
Picco H/V a 19.97 ± 14.03 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 19.97 ± 14.03 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$19.97 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$10383.8 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 960	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]


Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.87 > 2$		NO
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.70272 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$14.03247 < 0.99844$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1946 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
Nessun picco (np)	/

UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4945342	135357
	

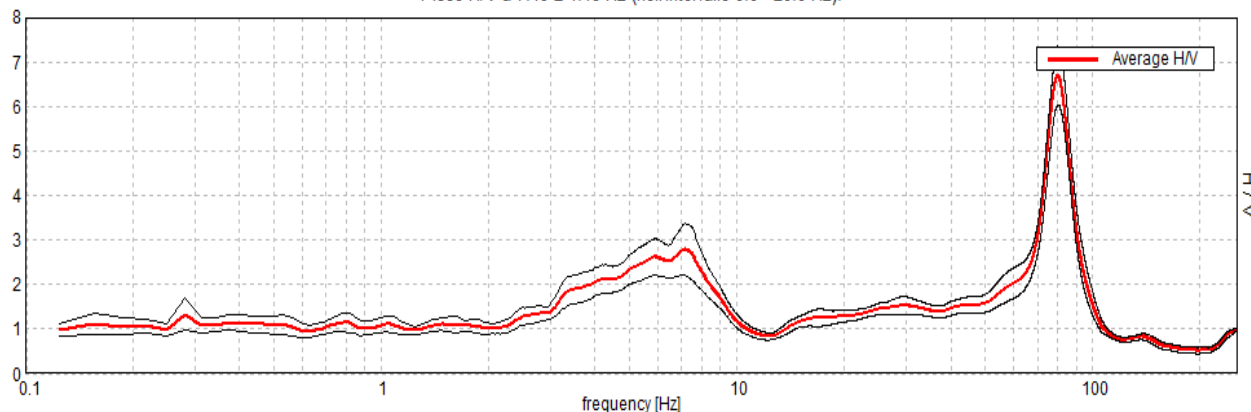


CANOSSA, P15

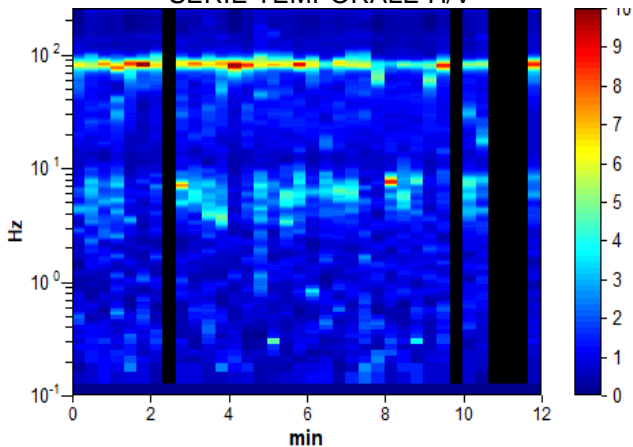
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 24/06/20 11:48:33 Fine registrazione: 24/06/20 12:00:33
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h12'00". Analizzato 86% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

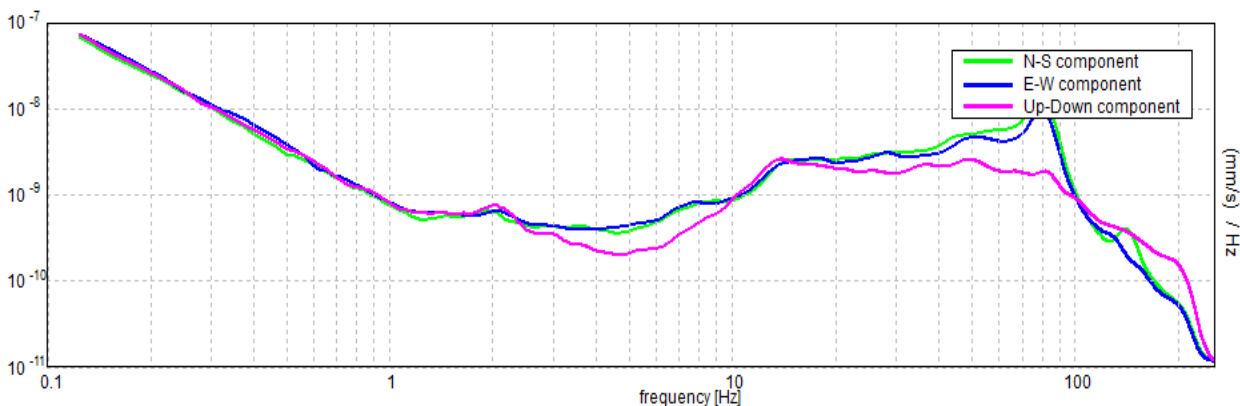
Picco H/V a 7.19 ± 1.18 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 7.19 ± 1.18 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$7.19 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$4456.3 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 346	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]


Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	2.969 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	9.531 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.79 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.16411 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$1.17956 < 0.35938$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.5894 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
7,19 Hz	Alta

UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4945491	135483
	

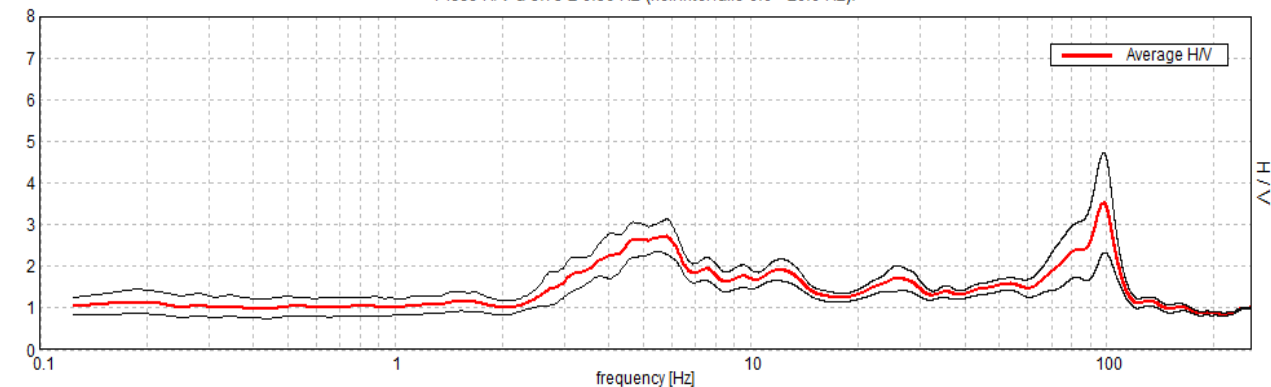


CANOSSA, P16

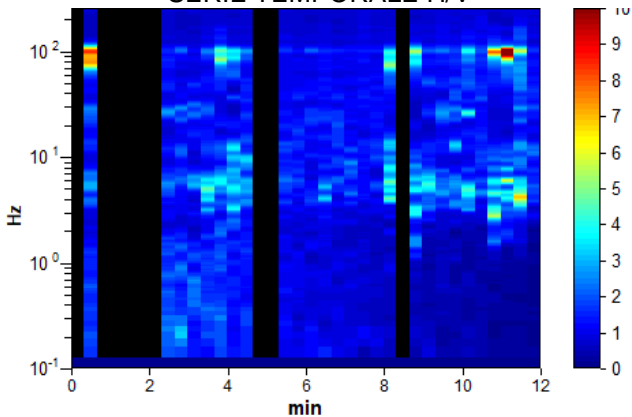
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 24/06/20 12:51:22 Fine registrazione: 24/06/20 13:03:22
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h12'00". Analizzato 75% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

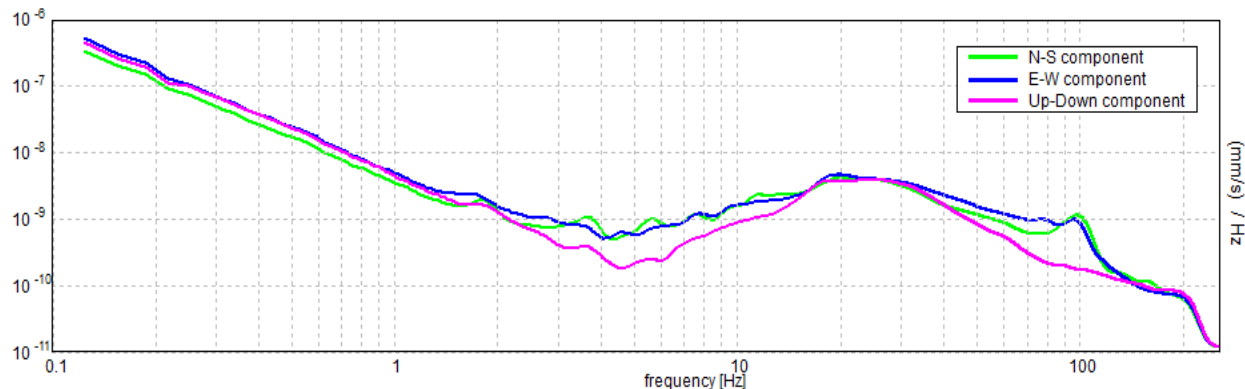
Picco H/V a 5.75 ± 0.36 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente.**]

Picco H/V a 5.75 ± 0.36 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).


Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$5.75 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$3105.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 277	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	2.594 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	15.188 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.72 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.06232 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.35833 < 0.2875$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.4076 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
5,75 Hz	Alta



UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4945337	138137
	

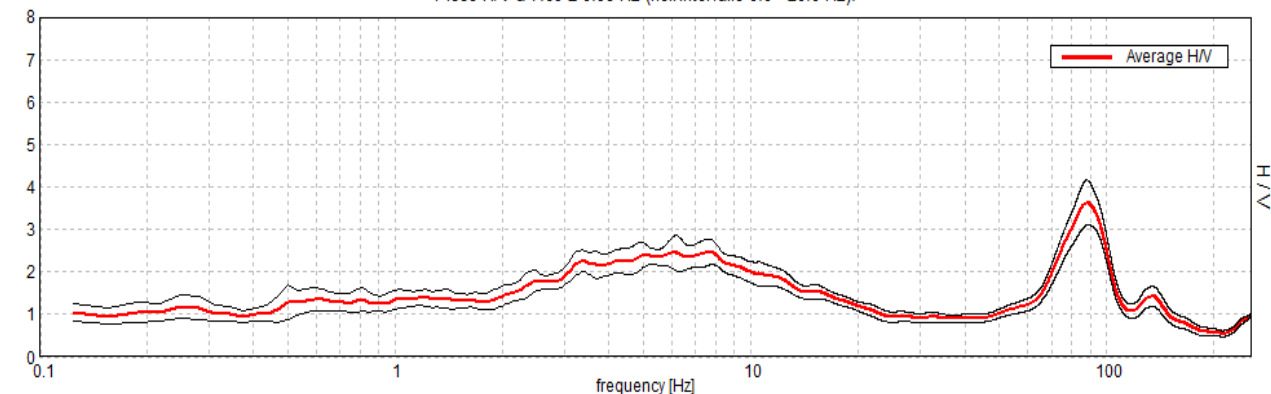


CANOSSA, P17

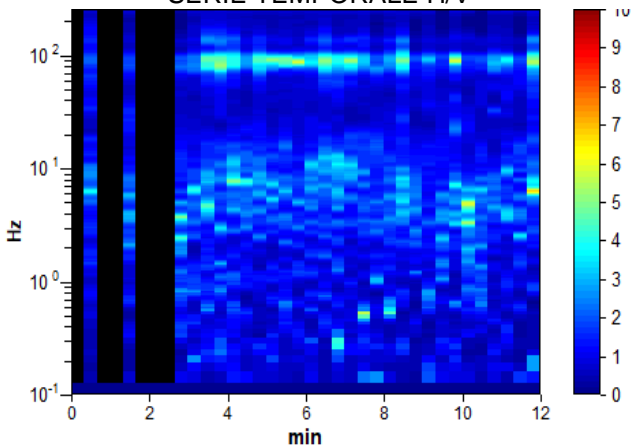
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 24/06/20 13:09:24 Fine registrazione: 24/06/20 13:21:24
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y- ; X+ X- ; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h12'00". Analizzato 83% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

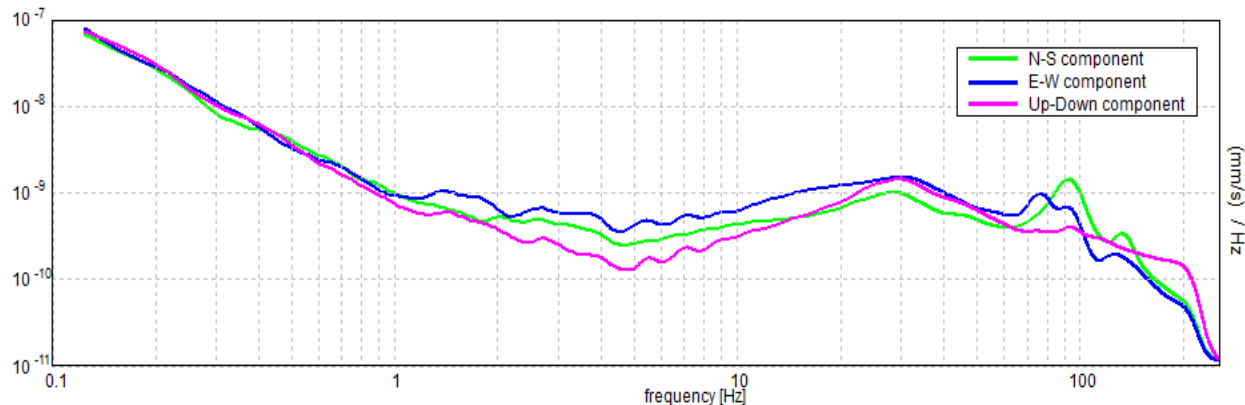
Picco H/V a 7.69 ± 0.98 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 7.69 ± 0.98 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).


Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$7.69 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$4612.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 370	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	19.406 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.47 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.12745 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.97974 < 0.38438$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.3065 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
7,69 Hz	Media



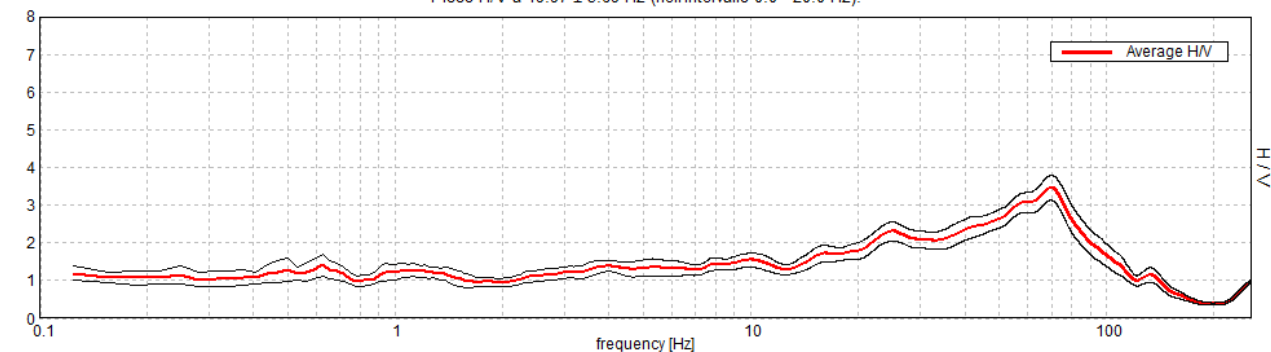
UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4945202	137814
	

CANOSSA, P18

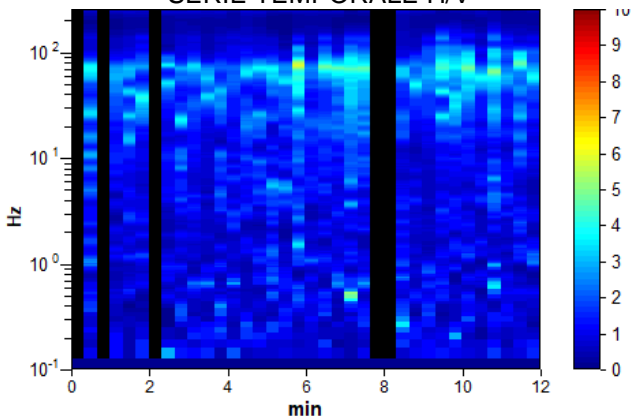
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 24/06/20 13:42:22 Fine registrazione: 24/06/20 13:54:22
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h12'00". Analizzato 86% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

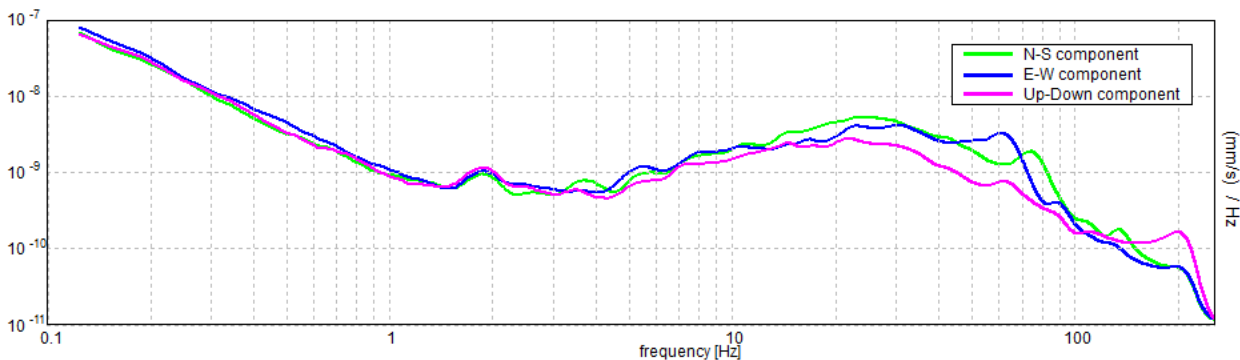
Picco H/V a 19.97 ± 5.69 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 19.97 ± 5.69 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$19.97 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$12380.6 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 960	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

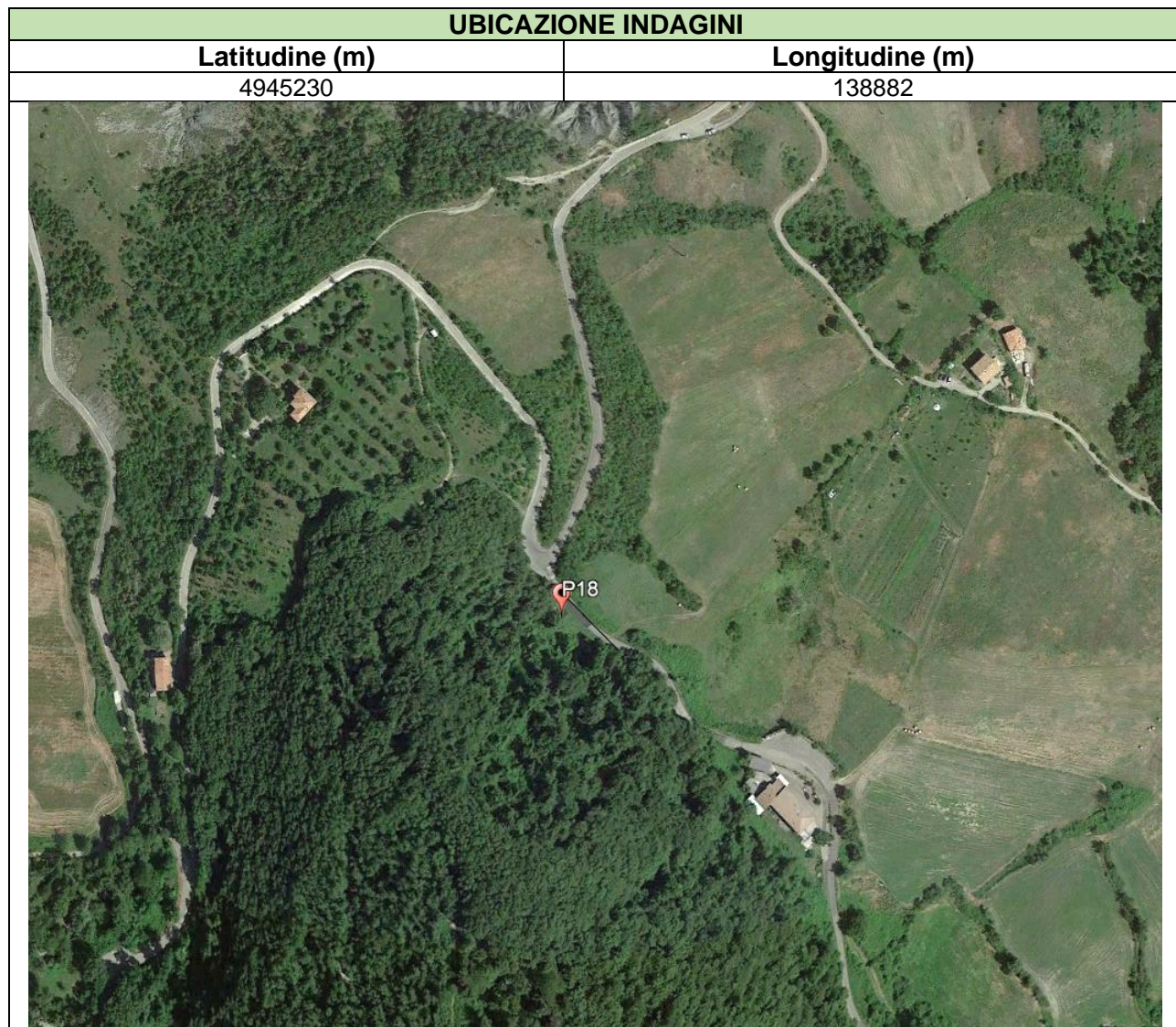
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.79 > 2$		NO
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.28487 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$5.68843 < 0.99844$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2173 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
Nessun picco (np)	/

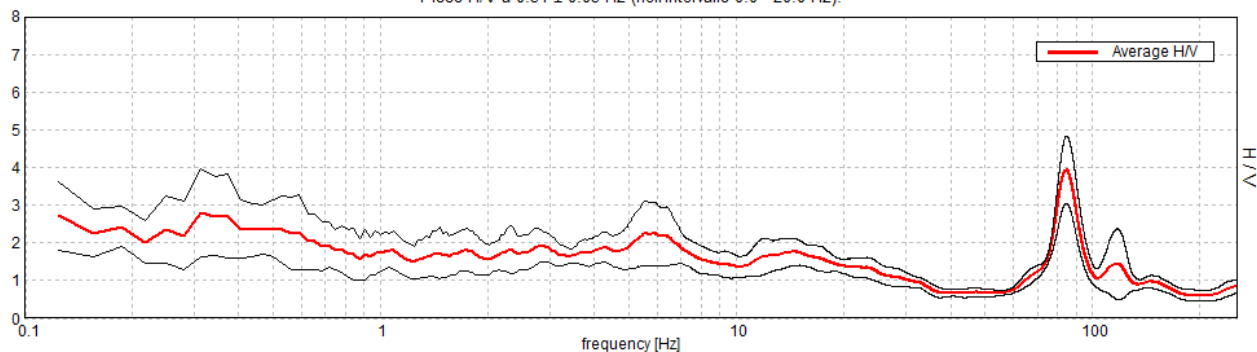


CANOSSA, P19

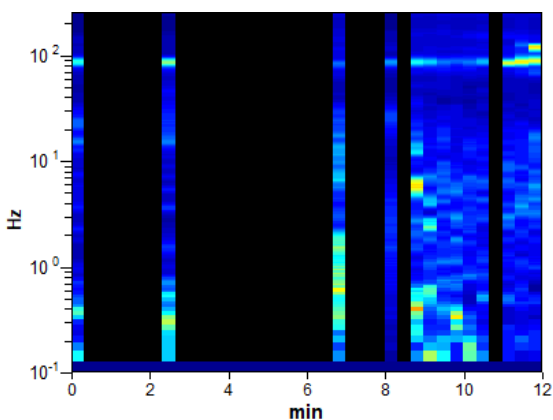
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 24/06/20 14:05:31 Fine registrazione: 24/06/20 14:17:31
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h12'00". Analizzato 36% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

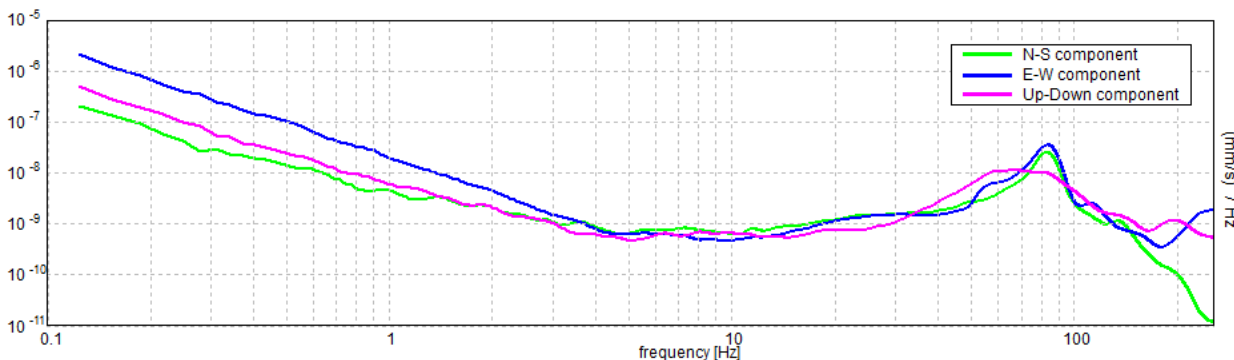
Picco H/V a 0.31 ± 0.03 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 0.31 ± 0.03 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

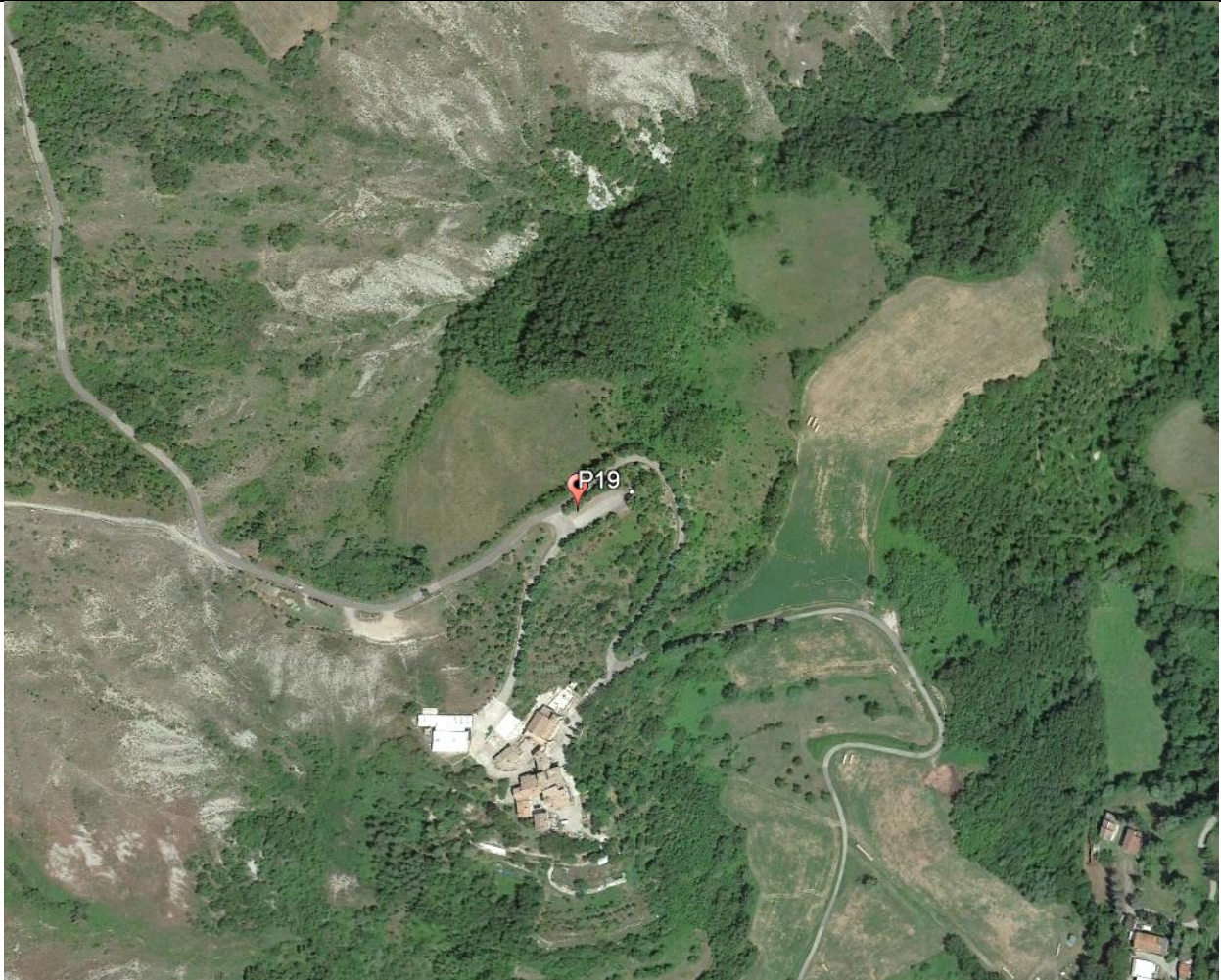
Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$0.31 > 0.50$		NO
$n_c(f_0) > 200$	$81.3 > 200$		NO
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 16	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	0.094 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.80 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.1 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.03125 < 0.0625$	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$1.1617 < 2.5$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
0,31 Hz	Bassa (Misura disturbata)



UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4944712	140460
	

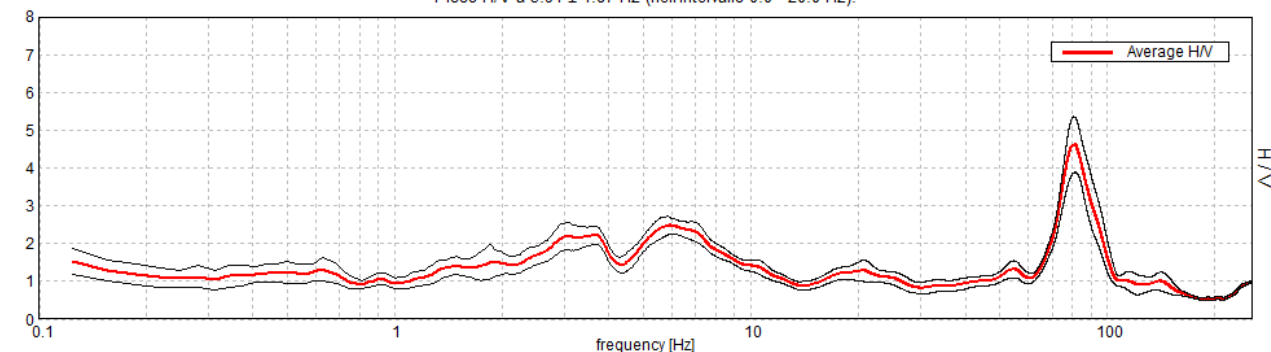


CANOSSA, P20

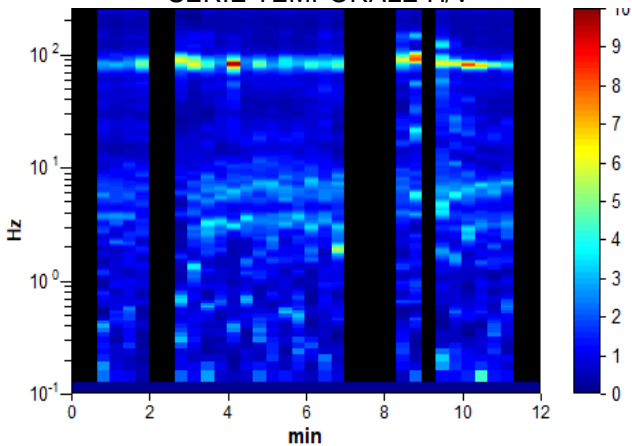
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 24/06/20 14:26:32 Fine registrazione: 24/06/20 14:38:32
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h12'00". Analizzato 69% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

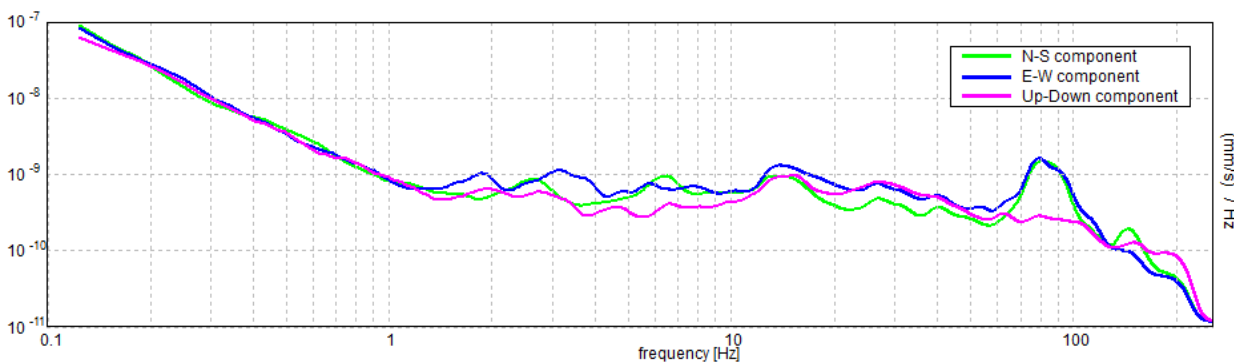
Picco H/V a 5.91 ± 1.87 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 5.91 ± 1.87 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$5.91 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2953.1 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 284	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]


Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	11.156 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.47 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.31606 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$1.86675 < 0.29531$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2346 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
5,91 Hz	Media

UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4944504	140619
	

CANOSSA, P21

Strumento: TE3-0005/01-13

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: 51

Inizio registrazione: 25/06/20 09:32:59 Fine registrazione: 25/06/20 09:48:59

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;

Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h16'00".

Analizzato 85% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 512 Hz

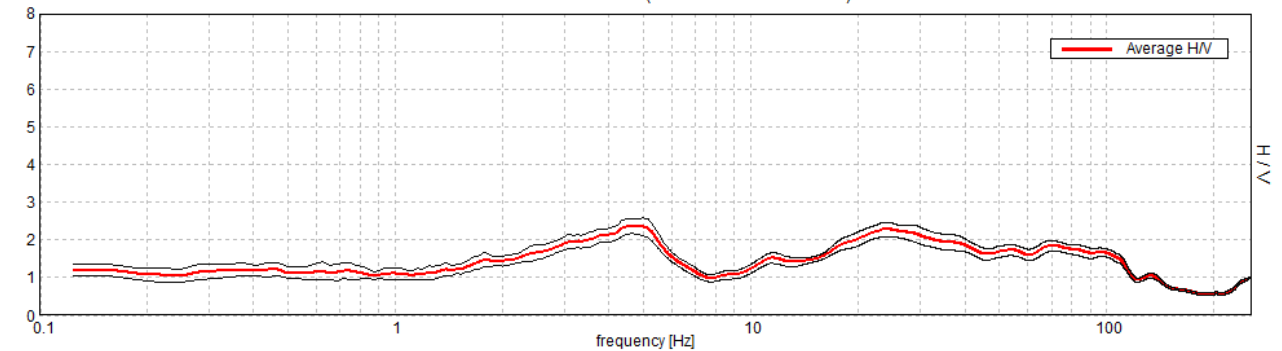
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

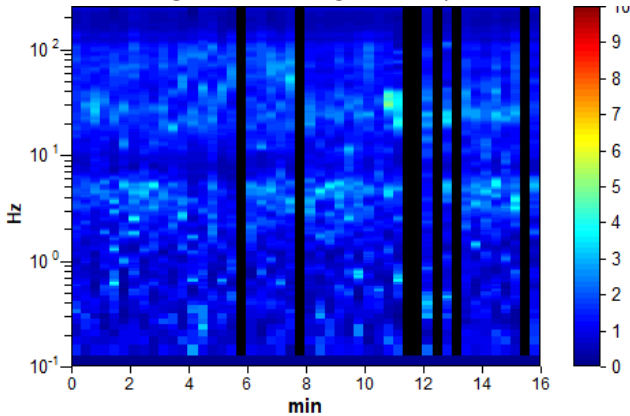
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

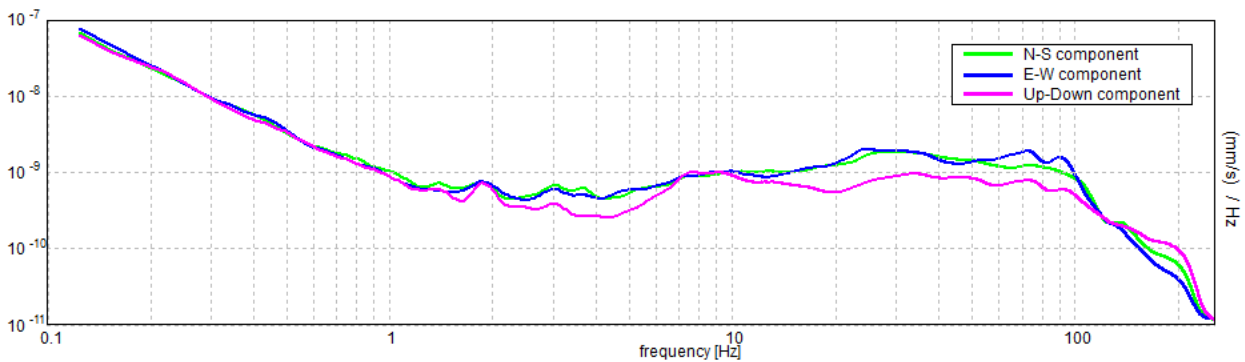
Picco H/V a 4.66 ± 0.76 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 4.66 ± 0.76 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).


Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$4.66 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$3818.1 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 224	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.344 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	6.906 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.36 > 2$	OK	
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.16348 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.76121 < 0.23281$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1956 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
4,66 Hz	Alta



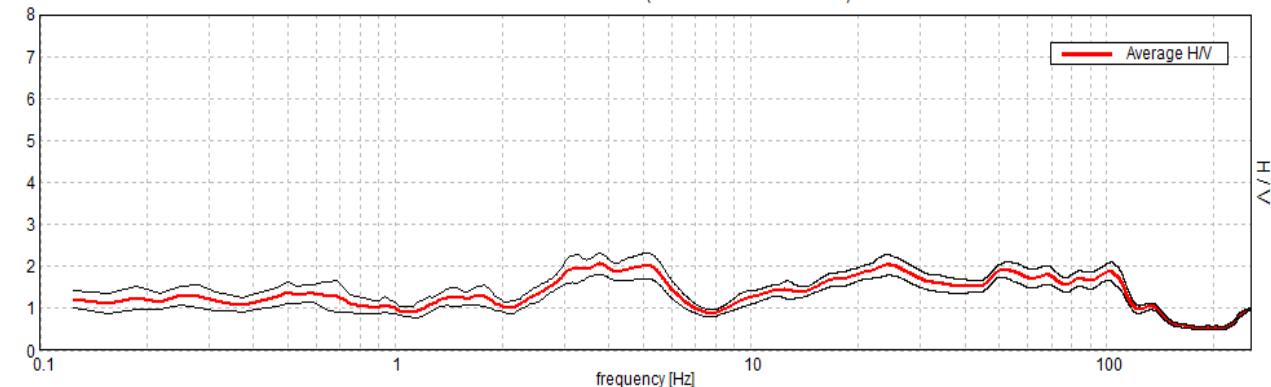
UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4942545	135299
	

CANOSSA, P22

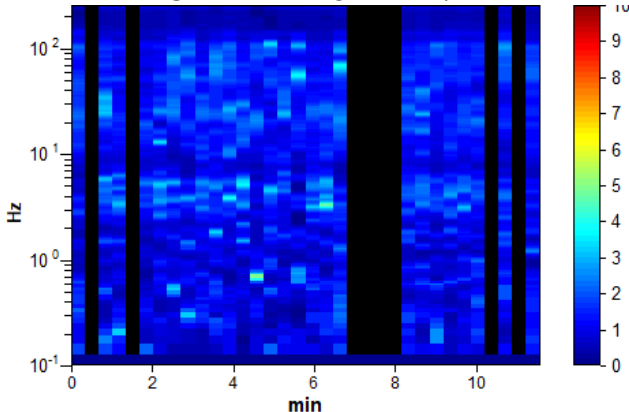
Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 25/06/20 10:15:44 Fine registrazione: 25/06/20 10:27:44
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN ; north south; east west ; up down ;
 Y+ Y- ; X+ X- ; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h11'36". Analizzato 76% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

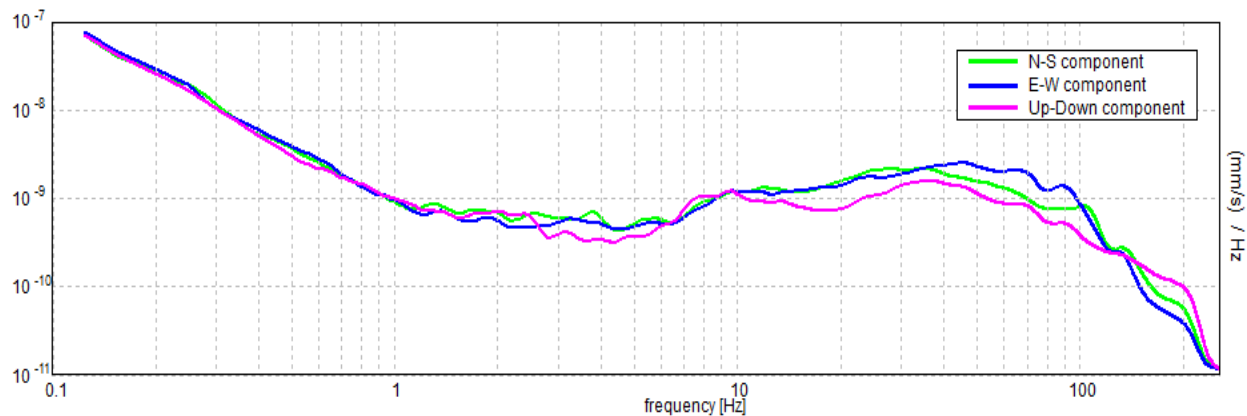
Picco H/V a 3.75 ± 3.07 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 3.75 ± 3.07 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$3.75 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1950.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 181	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]


Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	2.156 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	6.875 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.07 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.81972 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$3.07396 < 0.1875$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2635 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
3,75 Hz	Alta

UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4942471	135652
	

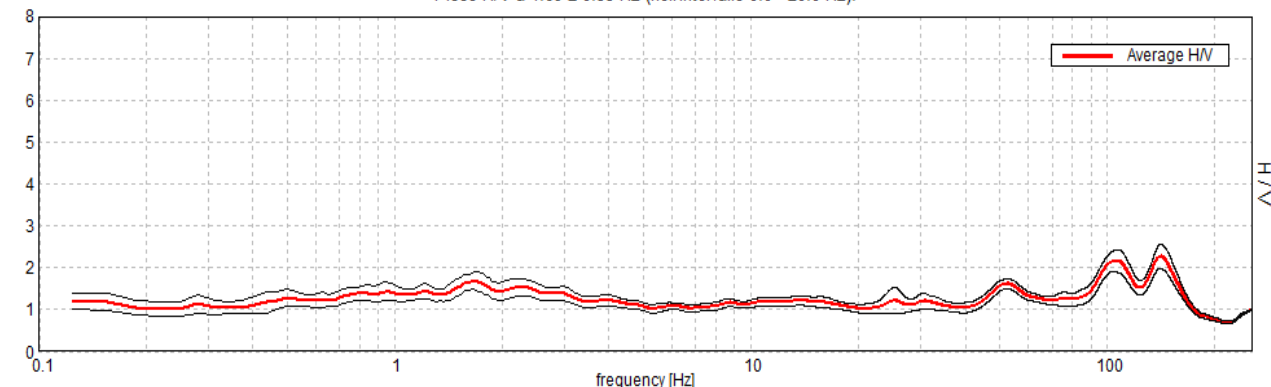


CANOSSA, P23

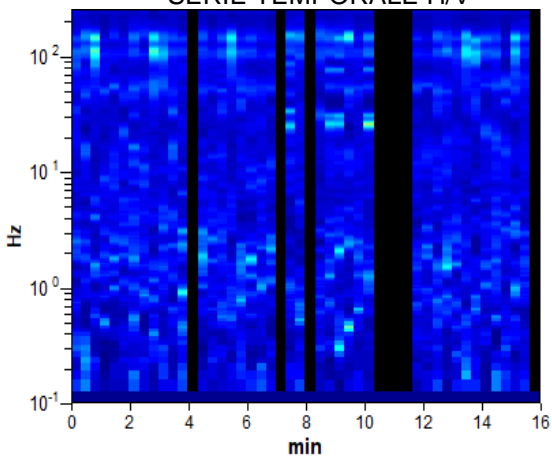
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 25/06/20 10:14:32 Fine registrazione: 25/06/20 10:30:32
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 83% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

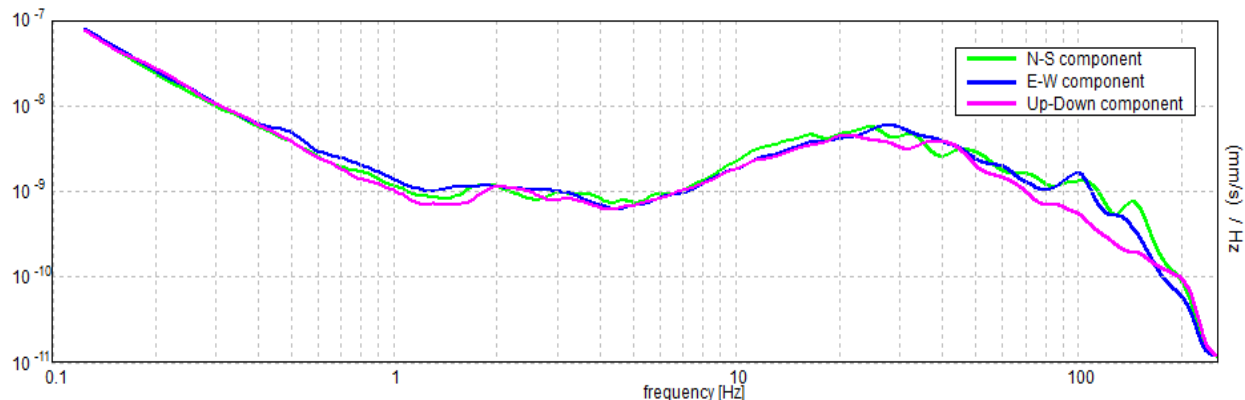
Picco H/V a 1.69 ± 0.35 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 1.69 ± 0.35 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$1.69 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$1350.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 82	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]


Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.69 > 2$		NO
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.20694 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.34921 < 0.16875$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.215 < 1.78$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
Nessun picco (Np)	/

UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4942123	135849
	

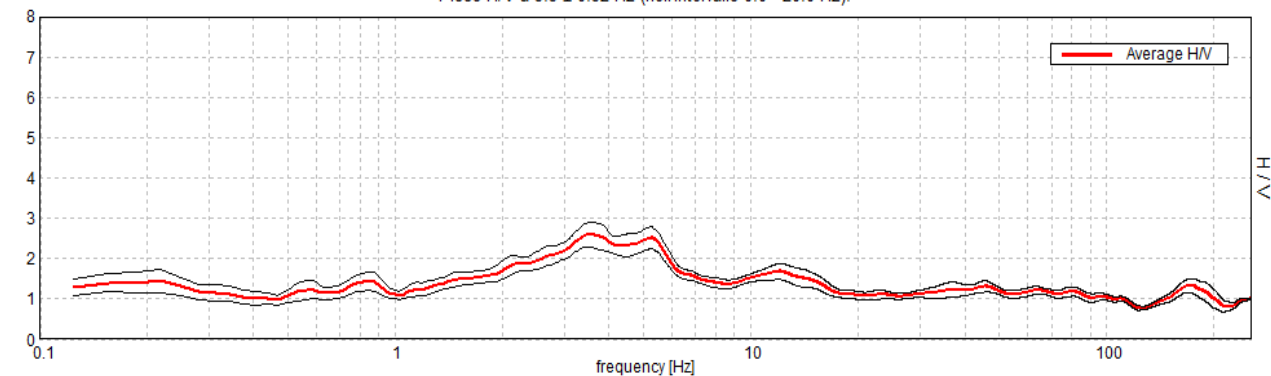


CANOSSA, P24

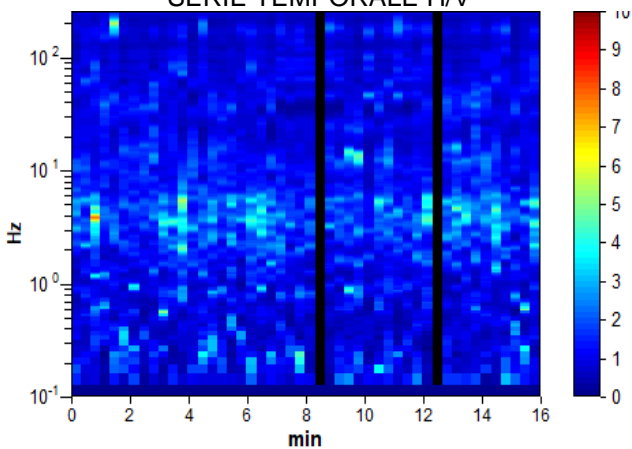
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 25/06/20 10:39:35 Fine registrazione: 25/06/20 10:55:35
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 96% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

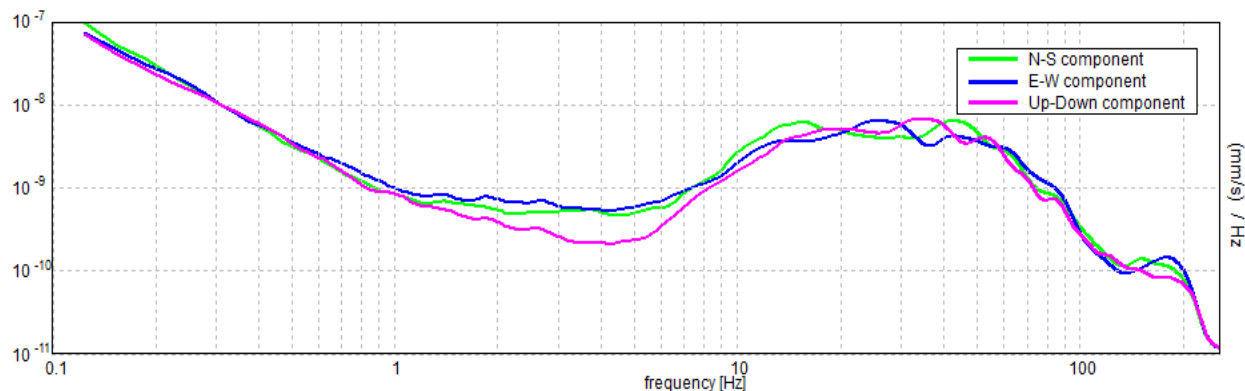
Picco H/V a 3.5 ± 0.32 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 3.5 ± 0.32 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$3.50 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$3220.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 169	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.25 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.59 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.09007 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.31524 < 0.175$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2967 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
3,5 Hz	Alta

UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4940955	135710
	

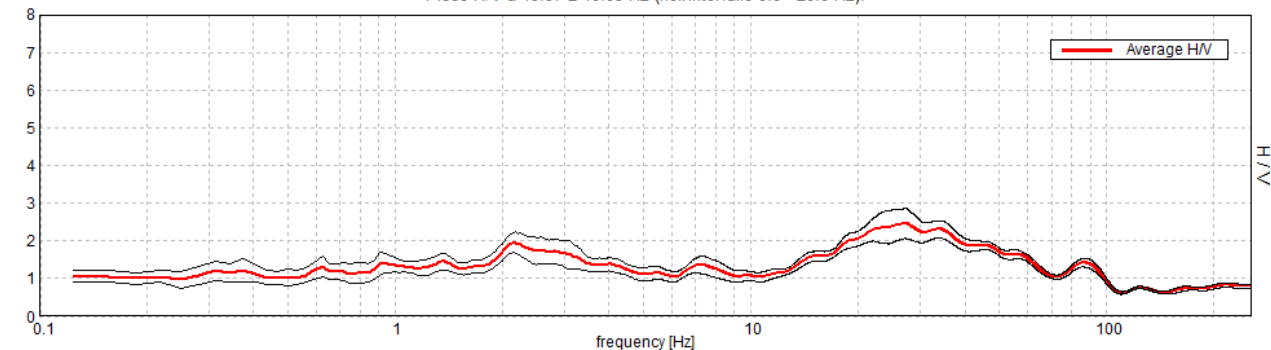


CANOSSA, P25

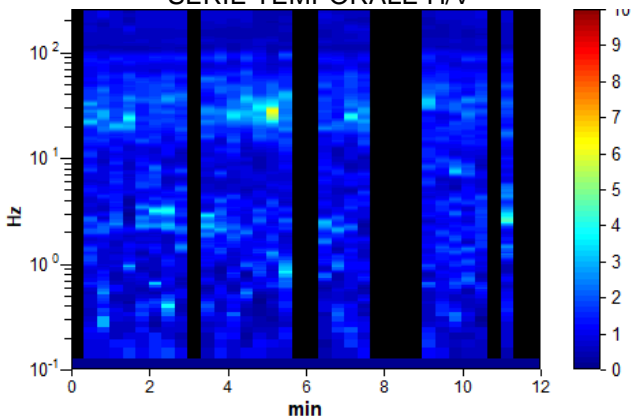
Strumento: TRS-0013/01-06
Formato dati: 16 byte
Fondo scala [mV]: 51
Inizio registrazione: 02/07/20 15:48:16 Fine registrazione: 02/07/20 16:04:17
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Durata registrazione: 0h12'00". Analizzato 69% tracciato (selezione manuale)
Freq. campionamento: 512 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

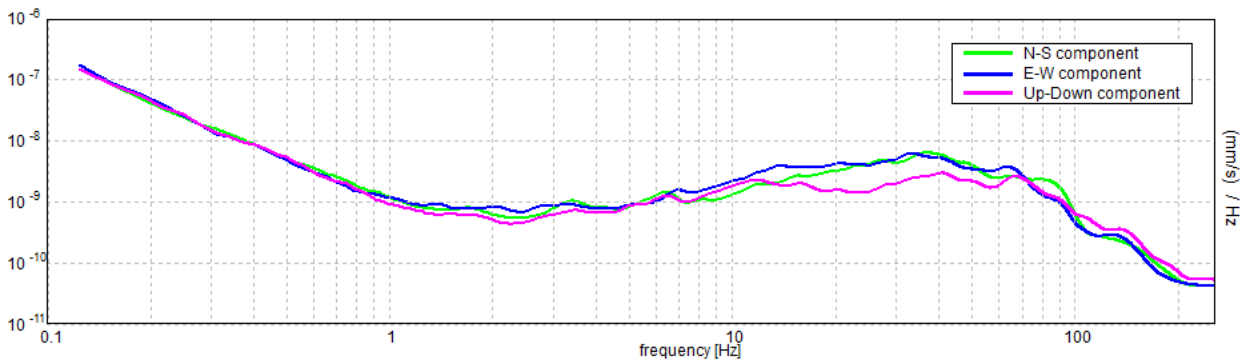
Picco H/V a 19.97 ± 10.05 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 19.97 ± 10.05 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$19.97 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$9984.4 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 960	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]


Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.06 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.50308 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$10.04578 < 0.99844$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1972 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
19,97 Hz	Media

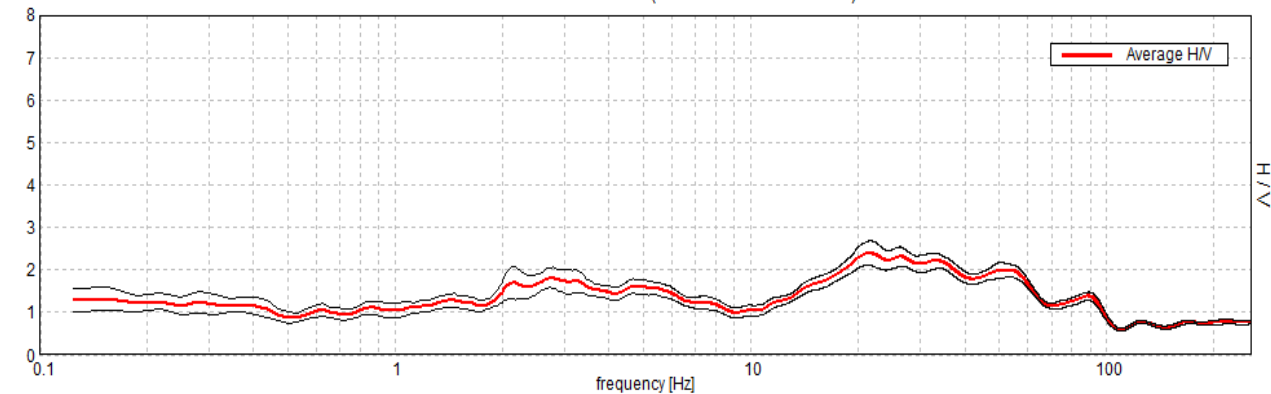
UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4941020	135200
	

CANOSSA, P26

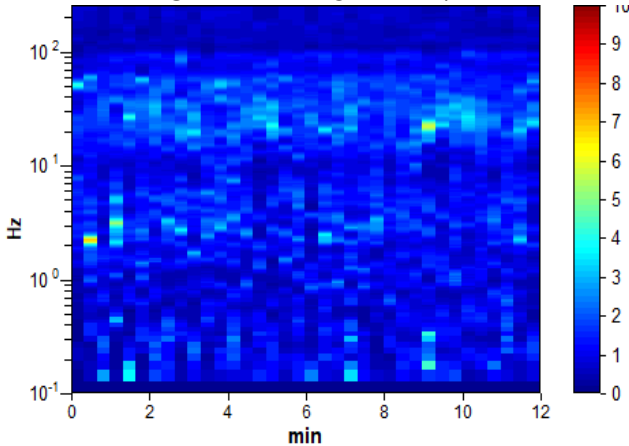
Strumento: TRS-0013/01-06
Formato dati: 16 byte
Fondo scala [mV]: 51
Inizio registrazione: 02/07/20 16:15:06 Fine registrazione: 02/07/20 16:31:07
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN
Dato GPS non disponibile
Durata registrazione: 0h12'00". Analisi effettuata sull'intera traccia.
Freq. campionamento: 512 Hz
Lunghezza finestre: 20 s
Tipo di lisciamento: Triangular window
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

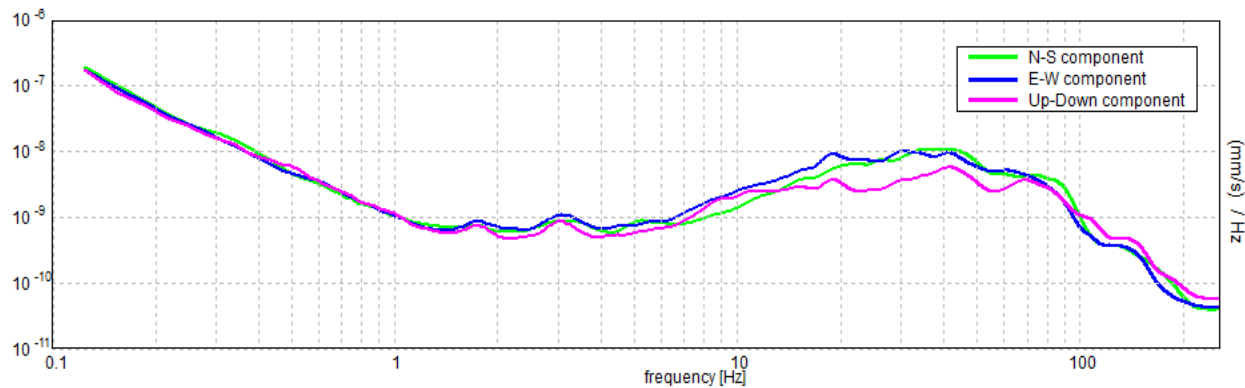
Picco H/V a 19.97 ± 8.65 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 19.97 ± 8.65 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$19.97 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$14377.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 960	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	11.125 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$2.28 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.43301 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$8.64668 < 0.99844$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2451 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
19,97 Hz	Media

UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4939028	134235
	

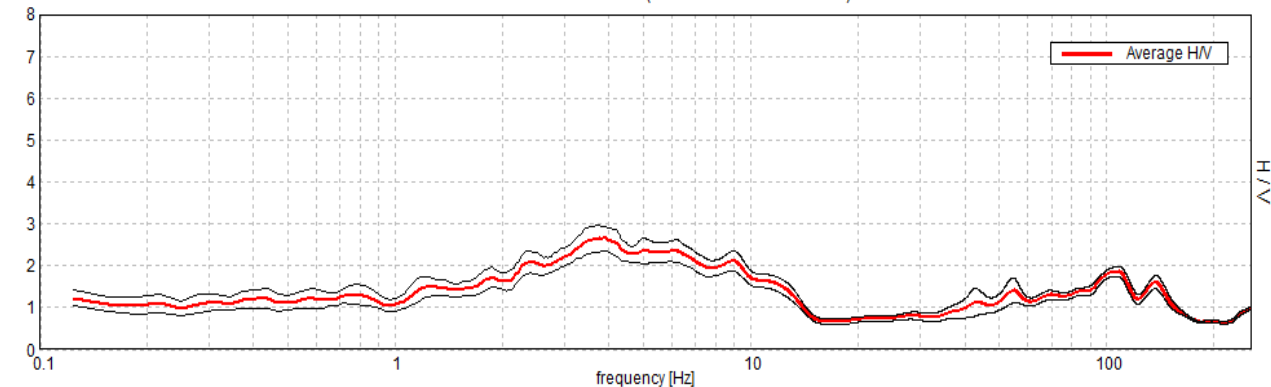


CANOSSA, P27

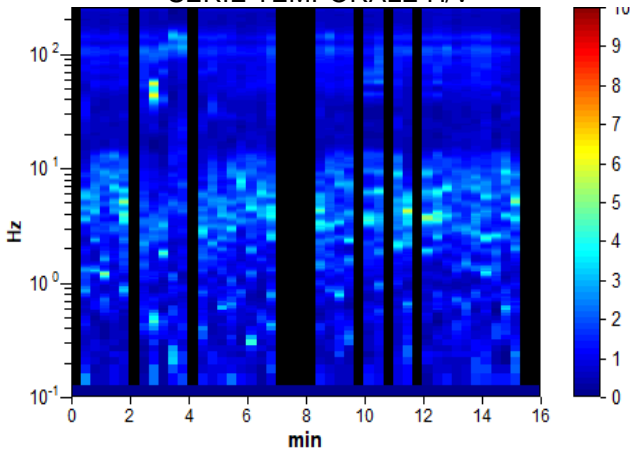
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 25/06/20 12:34:51 Fine registrazione: 25/06/20 12:50:51
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 75% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

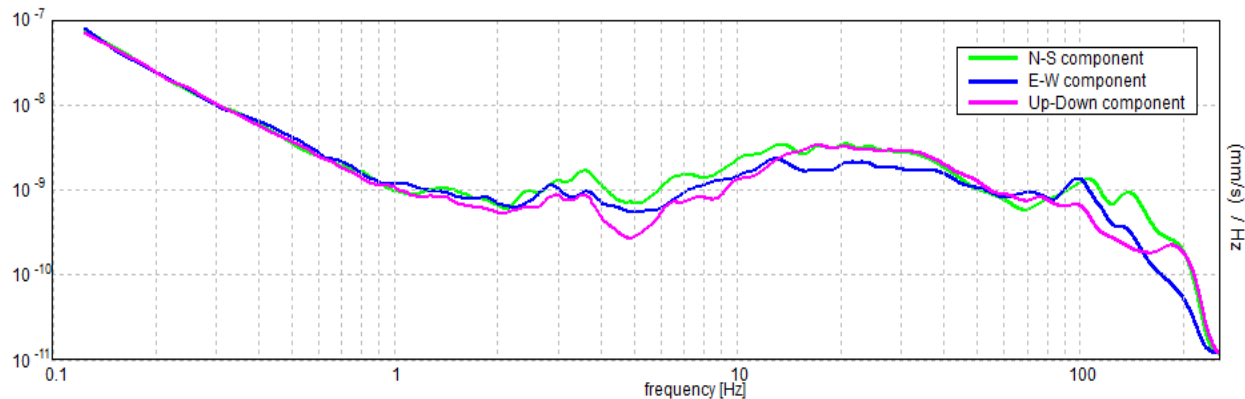
Picco H/V a 3.81 ± 0.99 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 3.81 ± 0.99 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]			
$f_0 > 10 / L_w$	$3.81 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$2745.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 184	OK	
Criteri per un picco H/V chiaro [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]			
Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	1.094 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	13.031 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.66 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.25898 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$0.98736 < 0.19063$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2966 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
3,81 Hz	Media



UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4939286	134550
	

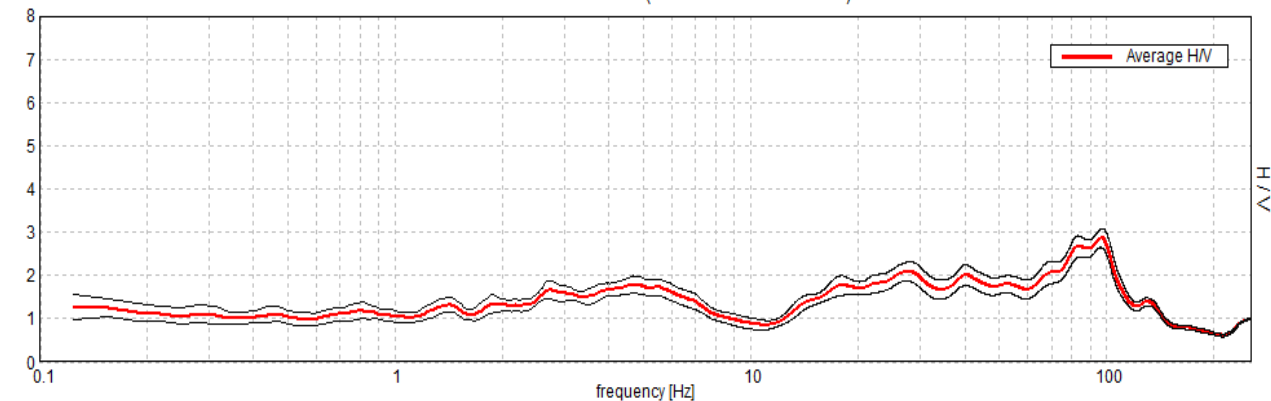


CANOSSA, P28

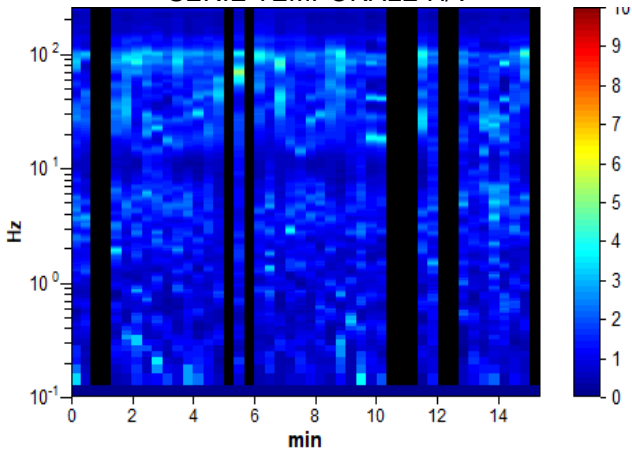
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 25/06/20 13:18:28 Fine registrazione: 25/06/20 13:33:54
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h15'24". Analizzato 78% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

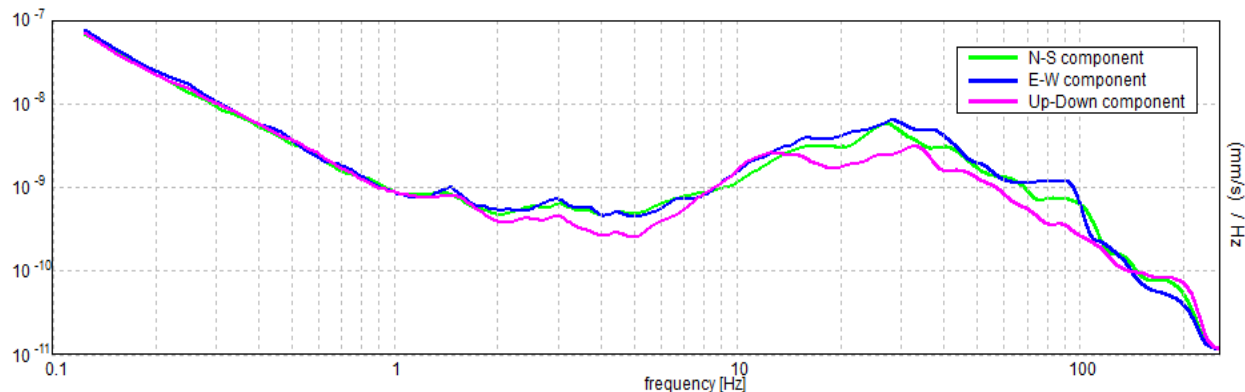
Picco H/V a 4.69 ± 7.35 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 4.69 ± 7.35 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$4.69 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$3375.0 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 226	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]


Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	9.906 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$1.79 > 2$		NO
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 1.56746 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$7.34745 < 0.23438$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.202 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
Nessun picco (Np)	/

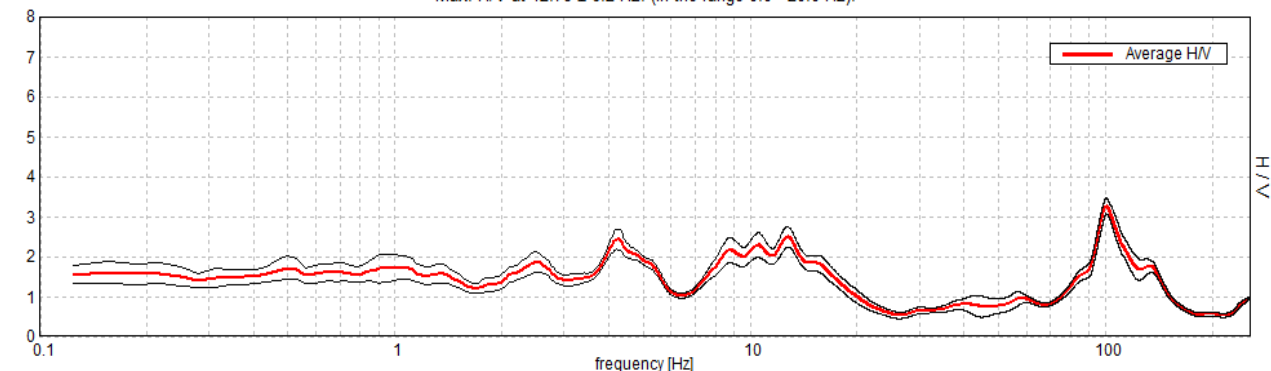
UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4940708	132070
	

CANOSSA, P29

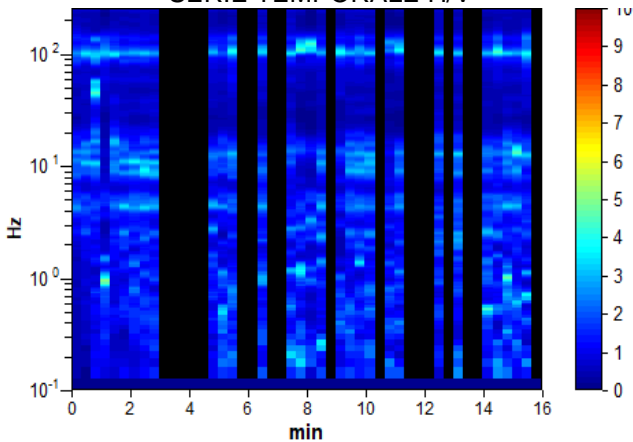
Strumento: TE3-0005/01-13
 Formato dati: 16 byte
 Fondo scala [mV]: 51
 Inizio registrazione: 25/06/20 13:57:26 Fine registrazione: 25/06/20 14:13:26
 Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;
 Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-
 Dato GPS non disponibile
 Durata registrazione: 0h16'00". Analizzato 62% tracciato (selezione manuale)
 Freq. campionamento: 512 Hz
 Lunghezza finestre: 20 s
 Tipo di lisciamento: Triangular window
 Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

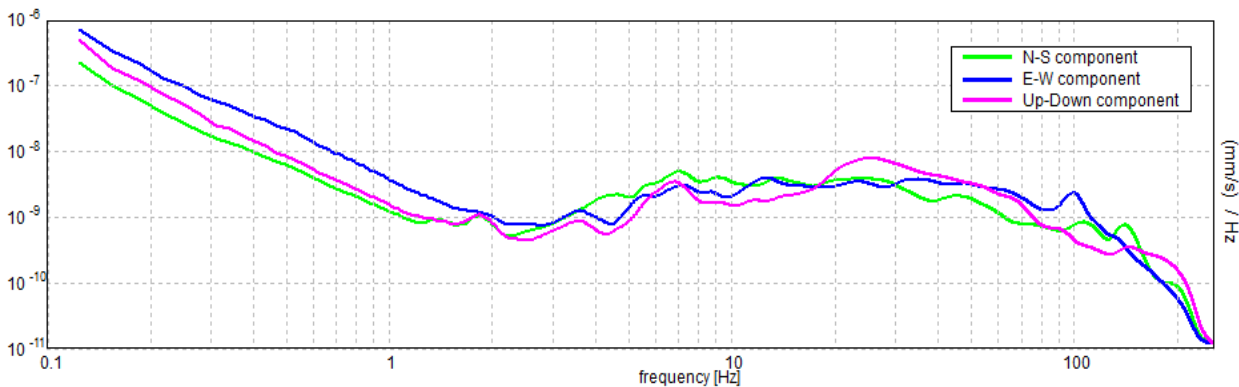
Max. H/V at 12.78 ± 6.2 Hz. (In the range 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 12.78 ± 6.2 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$12.78 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$7668.8 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 614	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]


Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	7.125 Hz	OK	
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	18.438 Hz	OK	
$A_0 > 2$	$2.49 > 2$	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.48529 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$6.20261 < 0.63906$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.2562 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
12,78 Hz	Media

UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4940565	130838
	



CANOSSA, P30

Strumento: TE3-0005/01-13

Formato dati: 16 byte

Fondo scala [mV]: 51

Inizio registrazione: 25/06/20 14:29:33 Fine registrazione: 25/06/20 14:45:33

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST; UP DOWN; north south; east west; up down;

Y+ Y-; X+ X-; Z+ Z-

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h16'00".

Analizzato 79% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 512 Hz

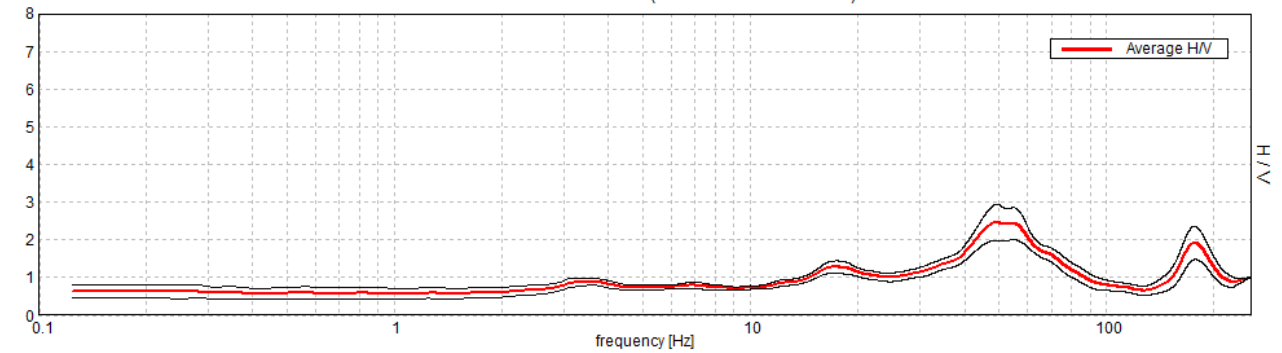
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

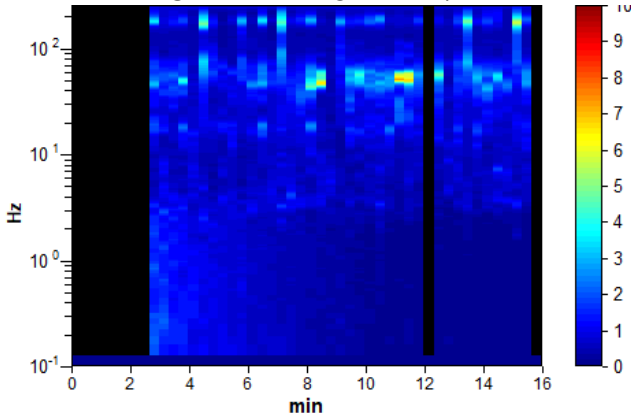
Lisciamento: 10%

RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

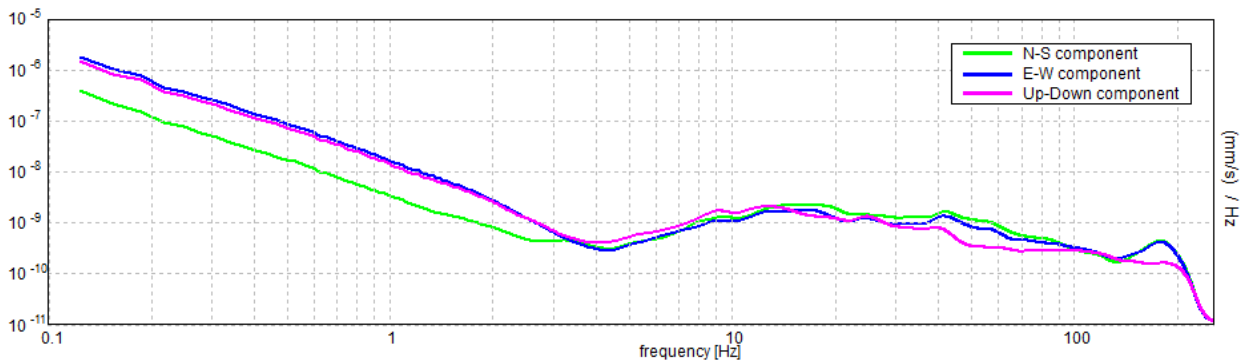
Picco H/V a 17.44 ± 8.79 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).



SERIE TEMPORALE H/V



SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. **Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente**].

Picco H/V a 17.44 ± 8.79 Hz (nell'intervallo 0.0 - 20.0 Hz).

Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$17.44 > 0.50$	OK	
$n_c(f_0) > 200$	$13252.5 > 200$	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5$ Hz $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5$ Hz	Superato 0 volte su 838	OK	

Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]


Esiste f^- in $[f_0/4, f_0]$ $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			NO
Esiste f^+ in $[f_0, 4f_0]$ $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	$1.28 > 2$		NO
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 0.5043 < 0.05$		NO
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$8.79378 < 0.87188$		NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.1676 < 1.58$	OK	

L_w	lunghezza della finestra
n_w	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
f	frequenza attuale
f_0	frequenza del picco H/V
σ_f	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
A_0	ampiezza della curva H/V alla frequenza f_0
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza f
f^-	frequenza tra $f_0/4$ e f_0 alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
f^+	frequenza tra f_0 e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$, $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

Valori di soglia per σ_f e $\sigma_A(f_0)$

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

Frequenza caratteristica di sito	Precisione della stima della frequenza
Nessun picco (Np)	/

UBICAZIONE INDAGINI	
Latitudine (m)	Longitudine (m)
4943290	133850
	



*Indagini sismiche di tipo attivo in array
(M.A.S.W.)*



Misura sismica MASW n°1 (L1) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

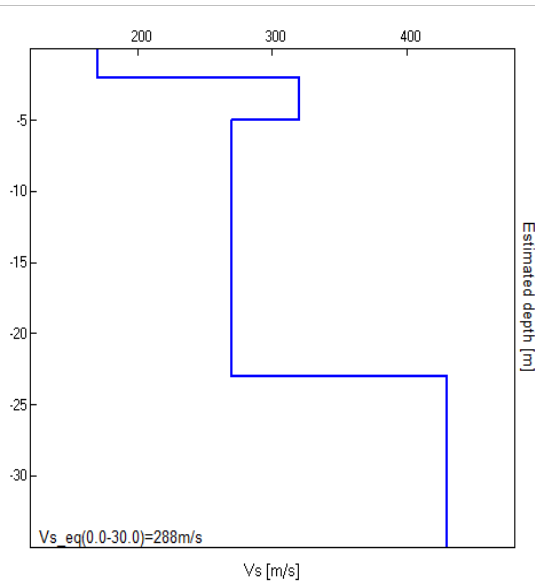
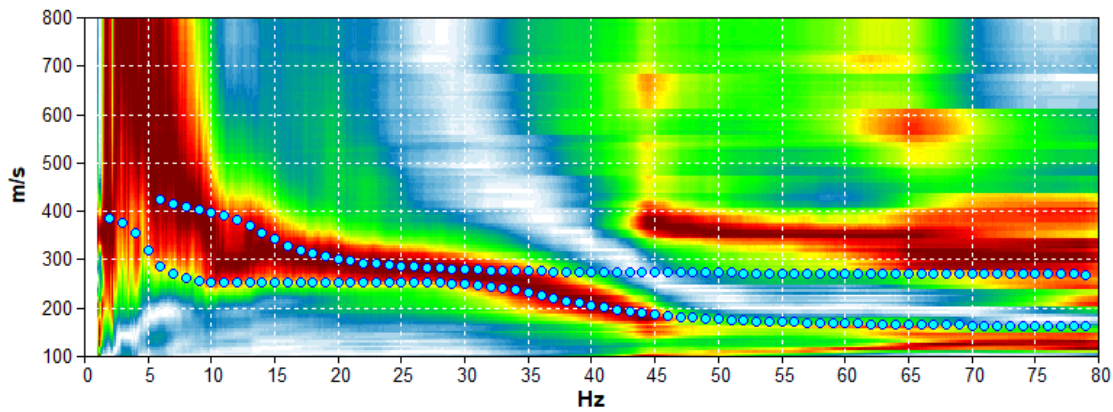
Latitudine: 4949475

Longitudine: 135999

Fine Linea

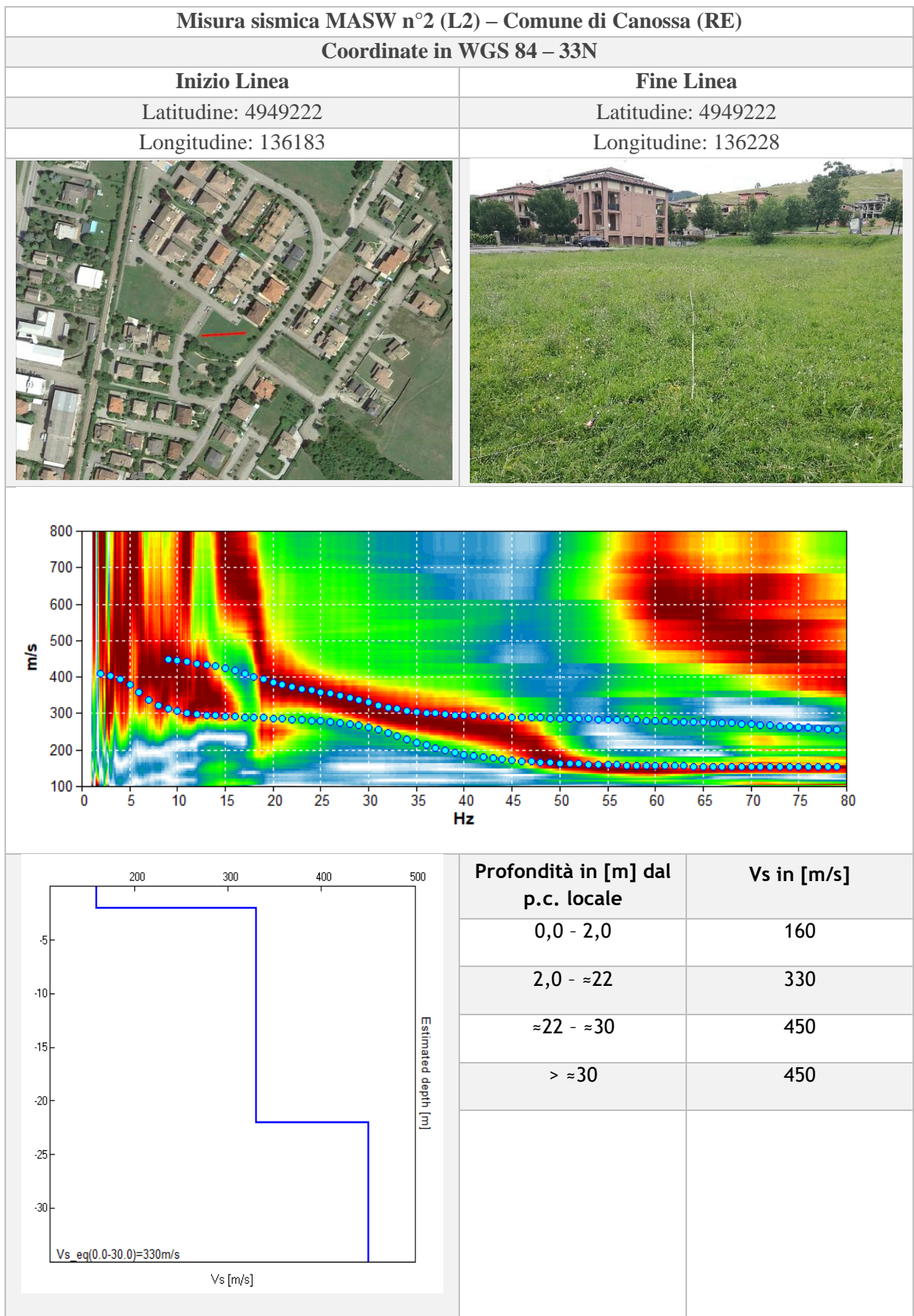
Latitudine: 4949484

Longitudine: 135955



Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 2,0	170
2,0 - 5,0	320
5,0 - ≈23	270
≈23 - ≈30	430
> ≈30	430





Misura sismica MASW n°3 (L3) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

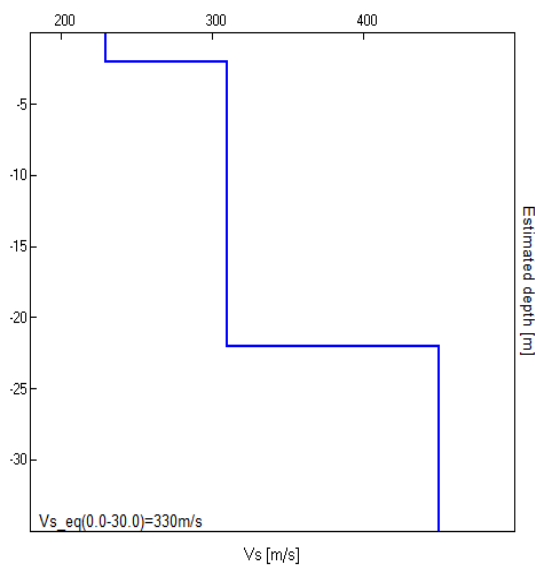
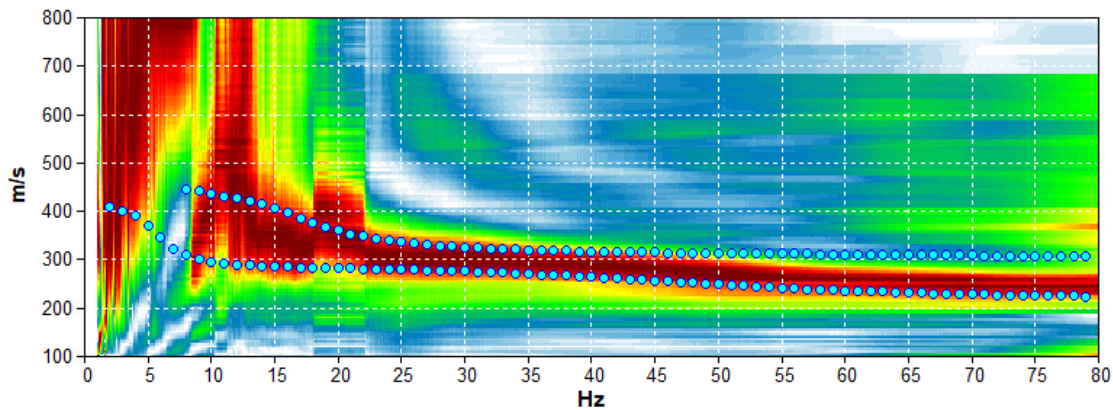
Latitudine: 4948752

Longitudine: 135605

Fine Linea

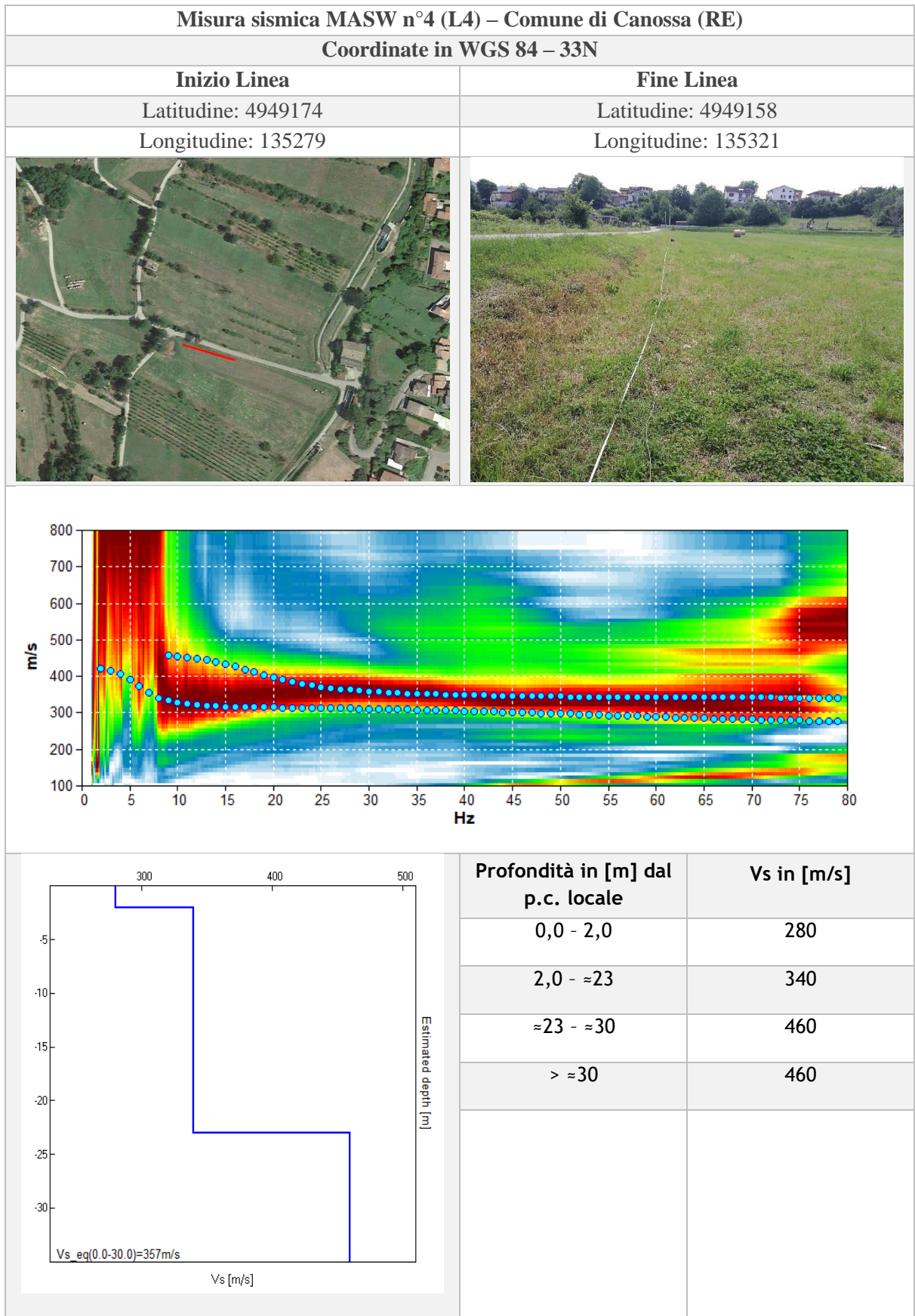
Latitudine: 4948722

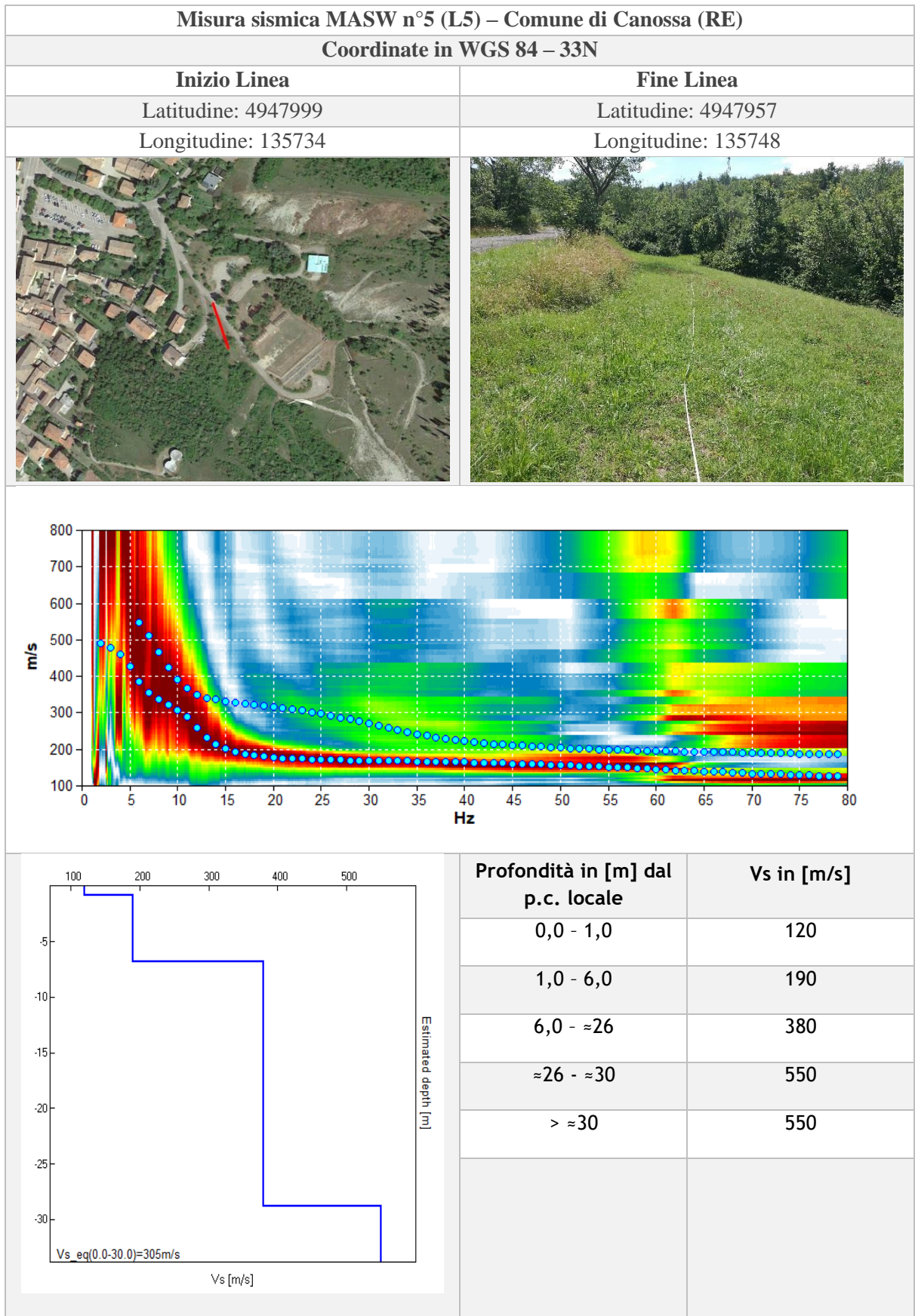
Longitudine: 135606

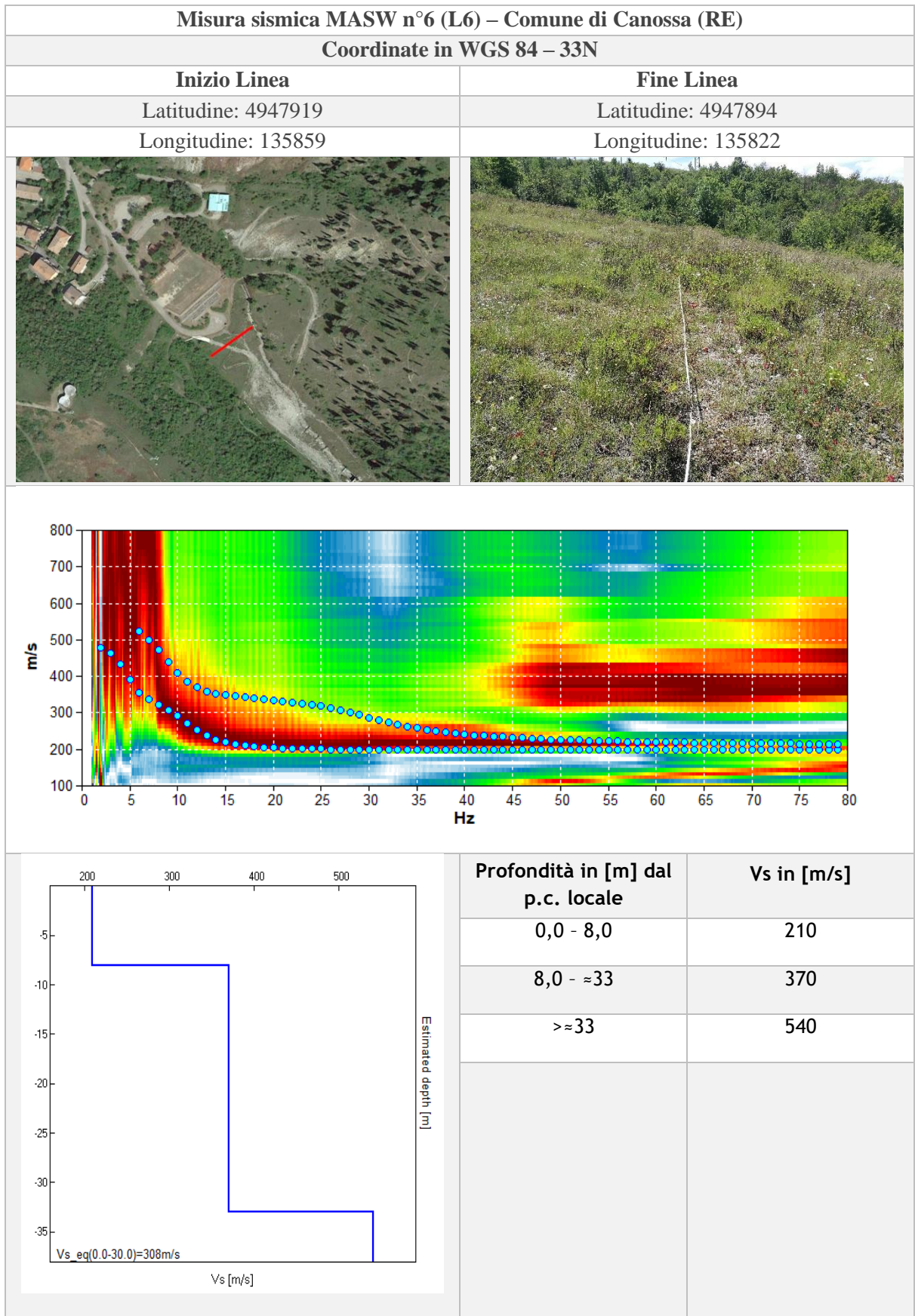


Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 2,0	230
2,0 - ≈22	310
≈22 - ≈30	450
> ≈30	450









Misura sismica MASW n°7 (L7) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

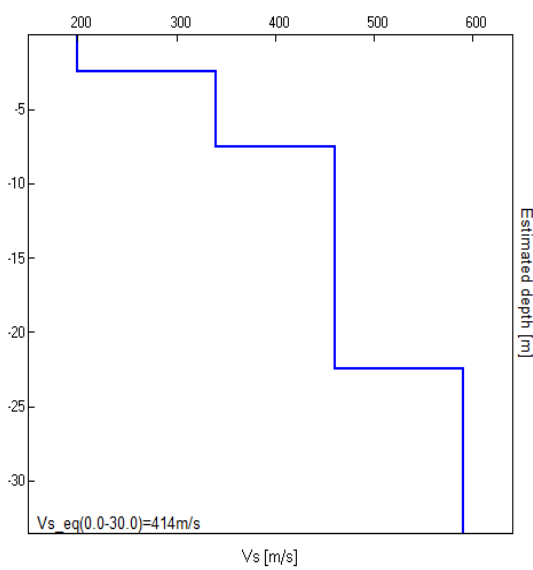
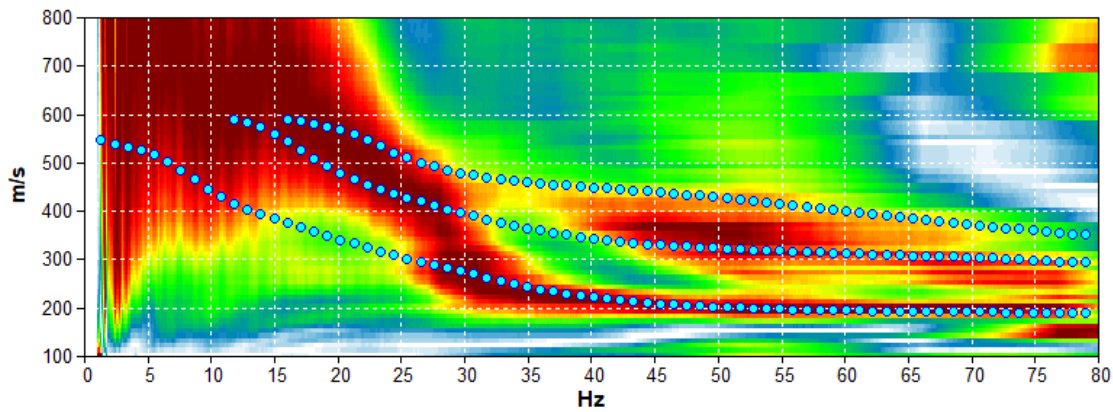
Latitudine: 4946182

Longitudine: 135093

Fine Linea

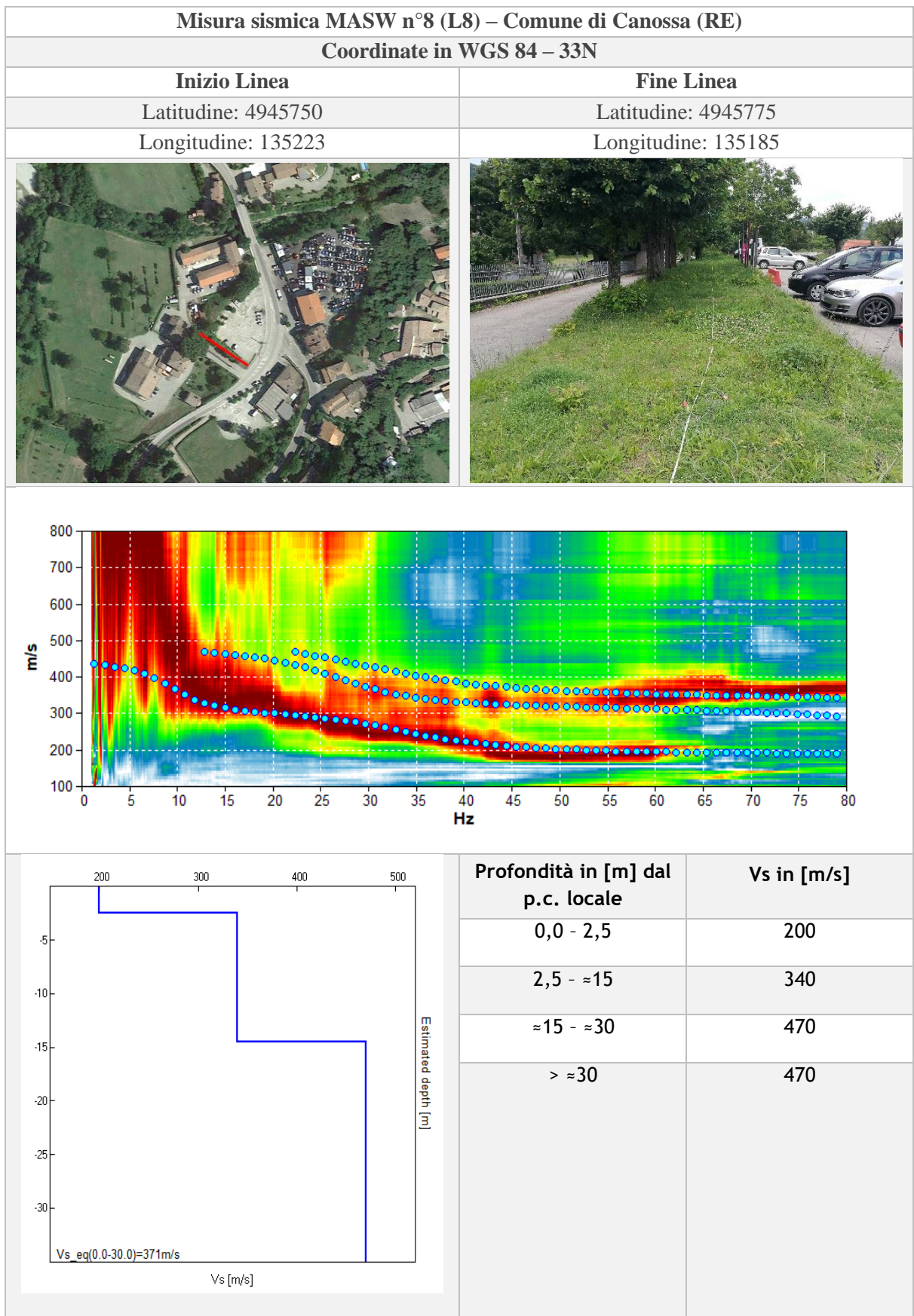
Latitudine: 4946153

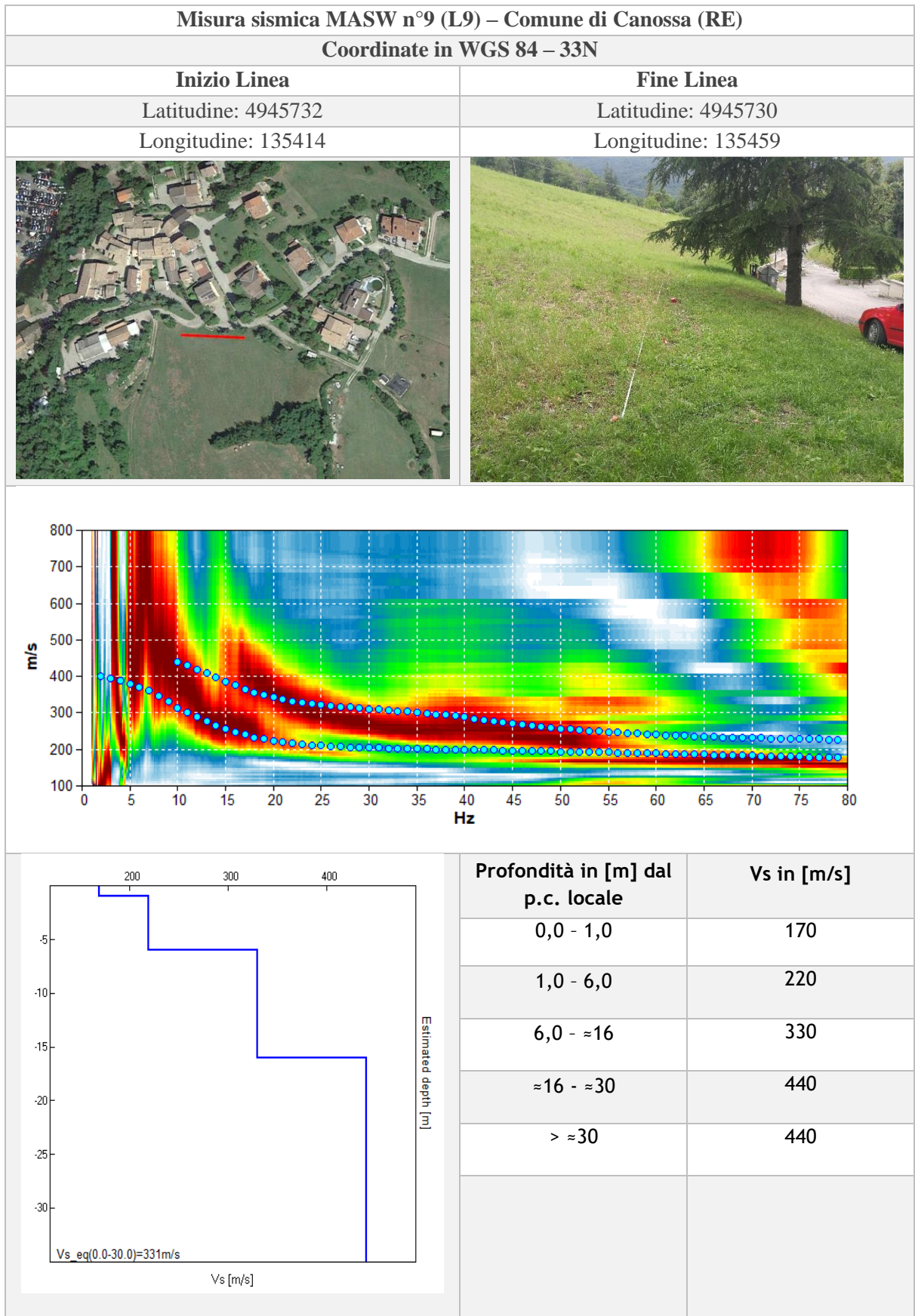
Longitudine: 135101

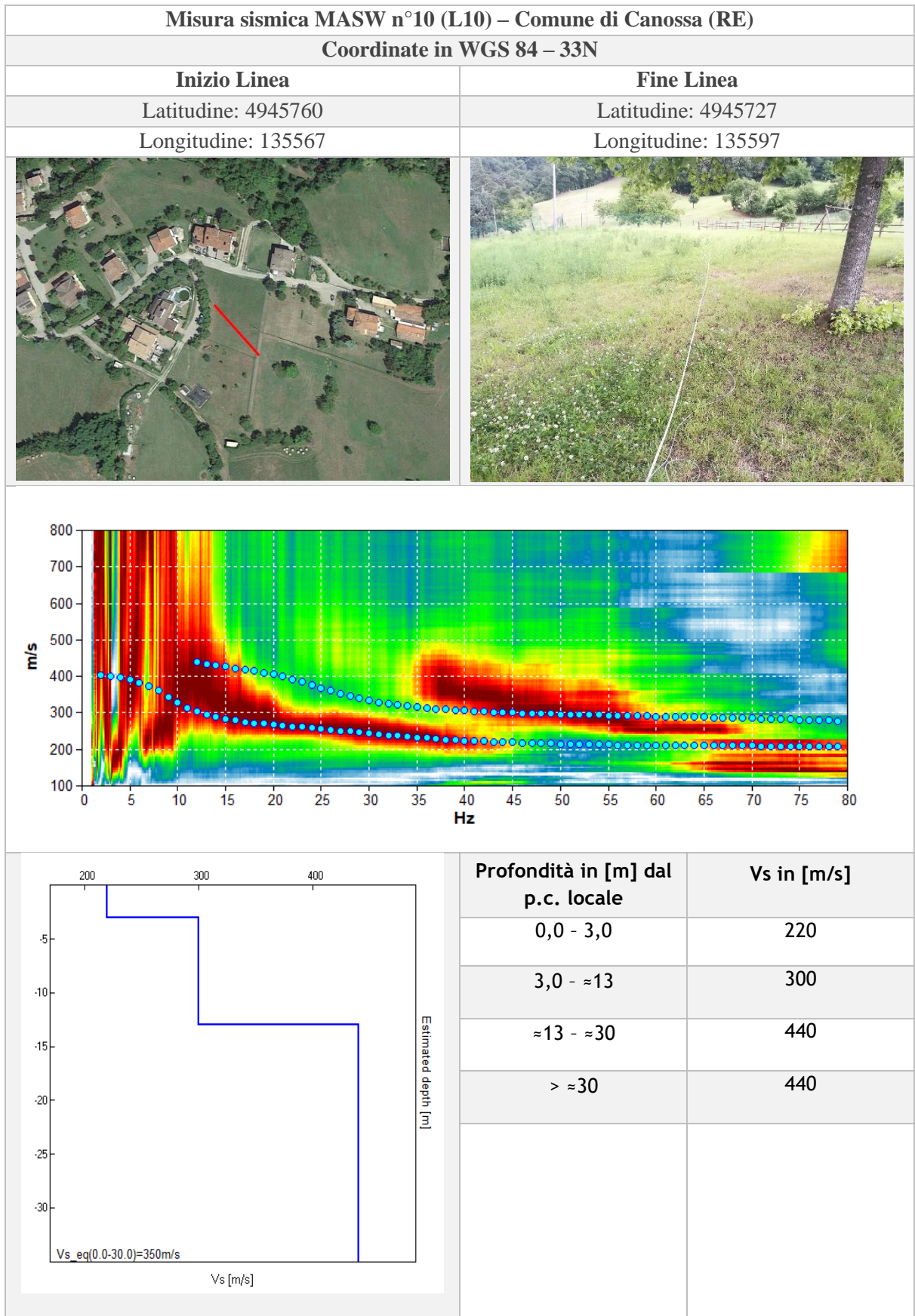


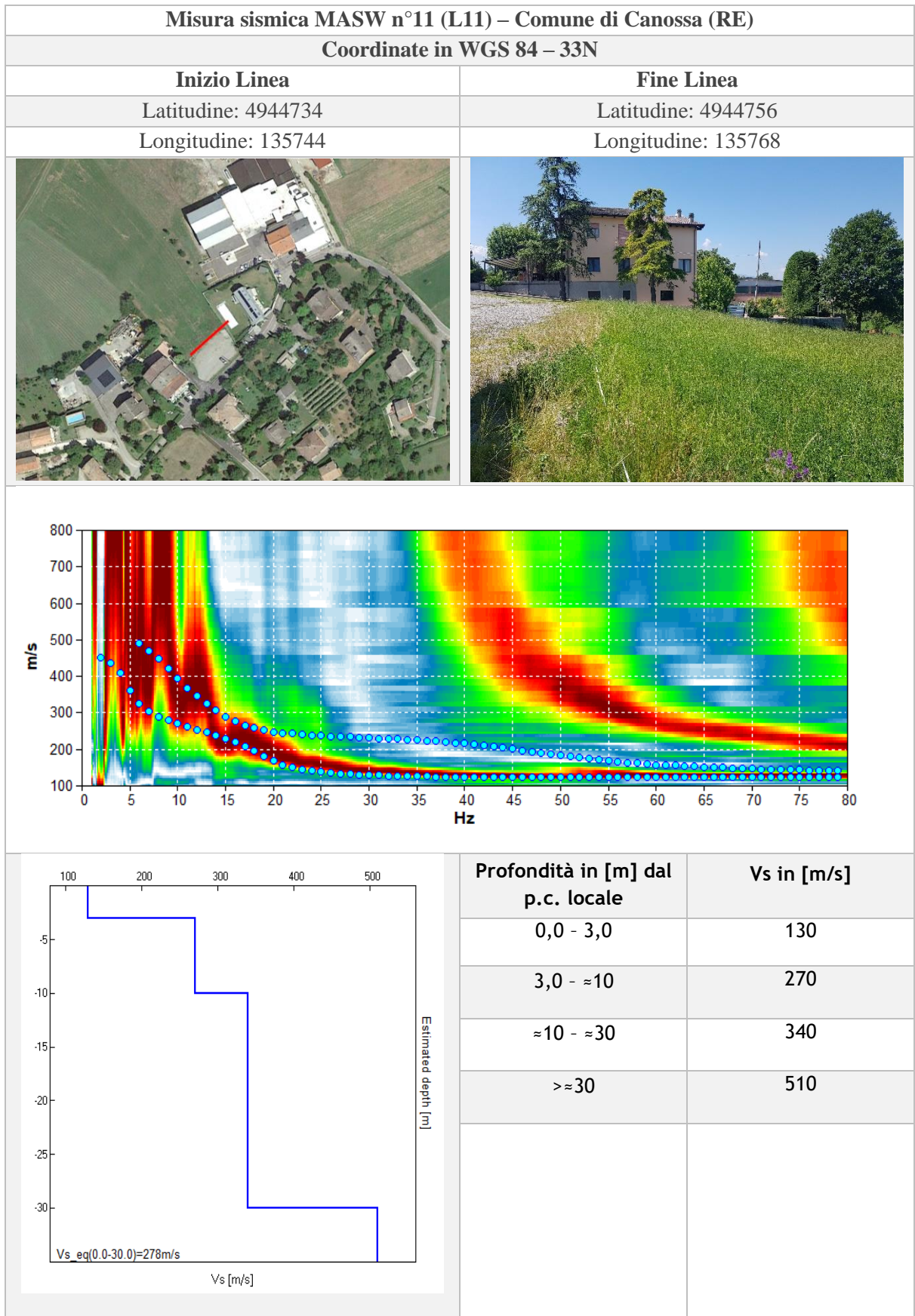
Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 2,5	200
2,5 - 7,5	340
7,5 - ≈22	460
≈22 - ≈30	590
>≈30	590

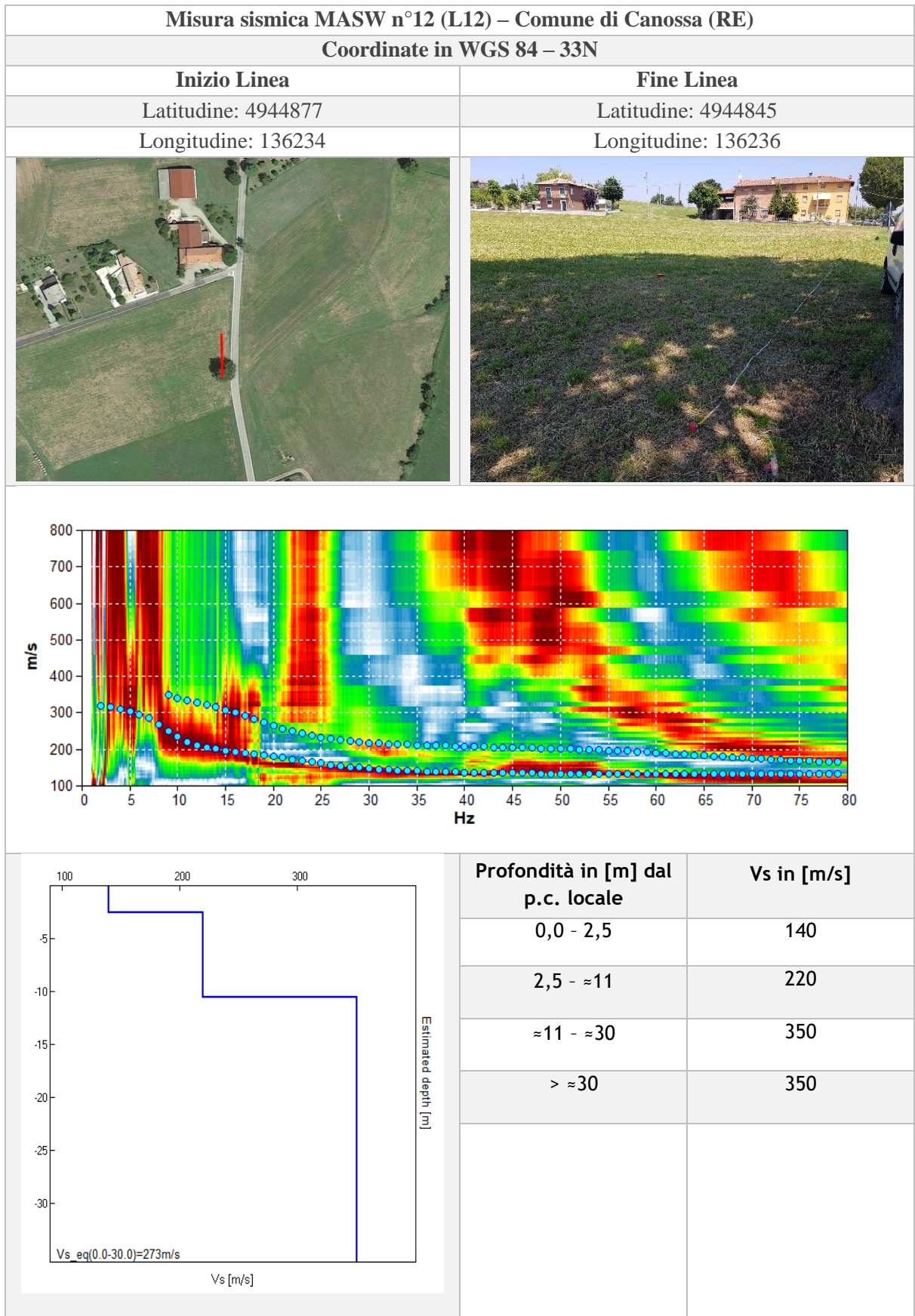












Misura sismica MASW n°13 (L13) – Comune di Canossa (RE)

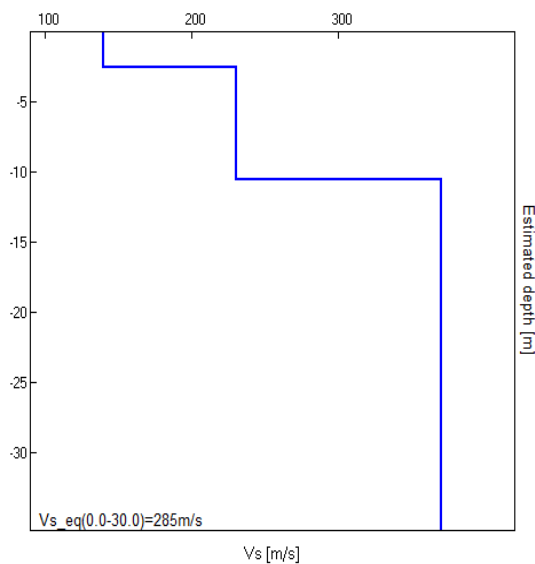
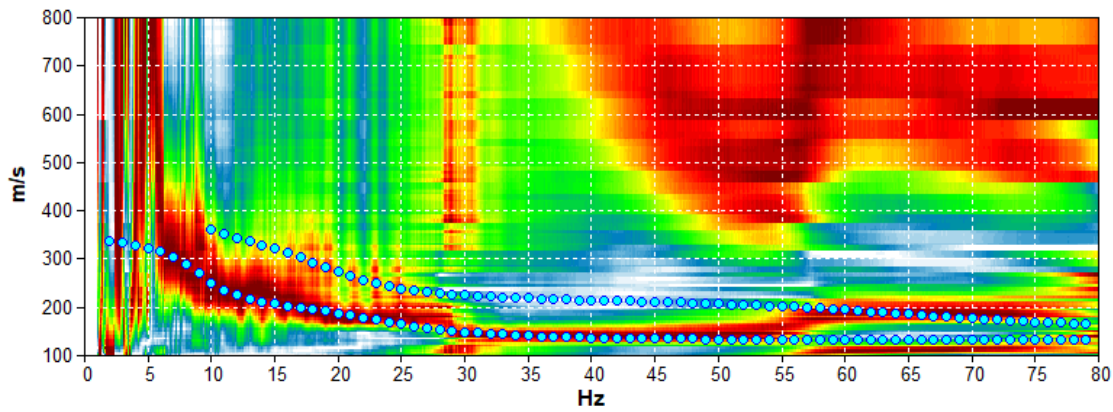
Coordinate in WGS 84 – 33N

Latitudine: 4945214

Latitudine: 4945243

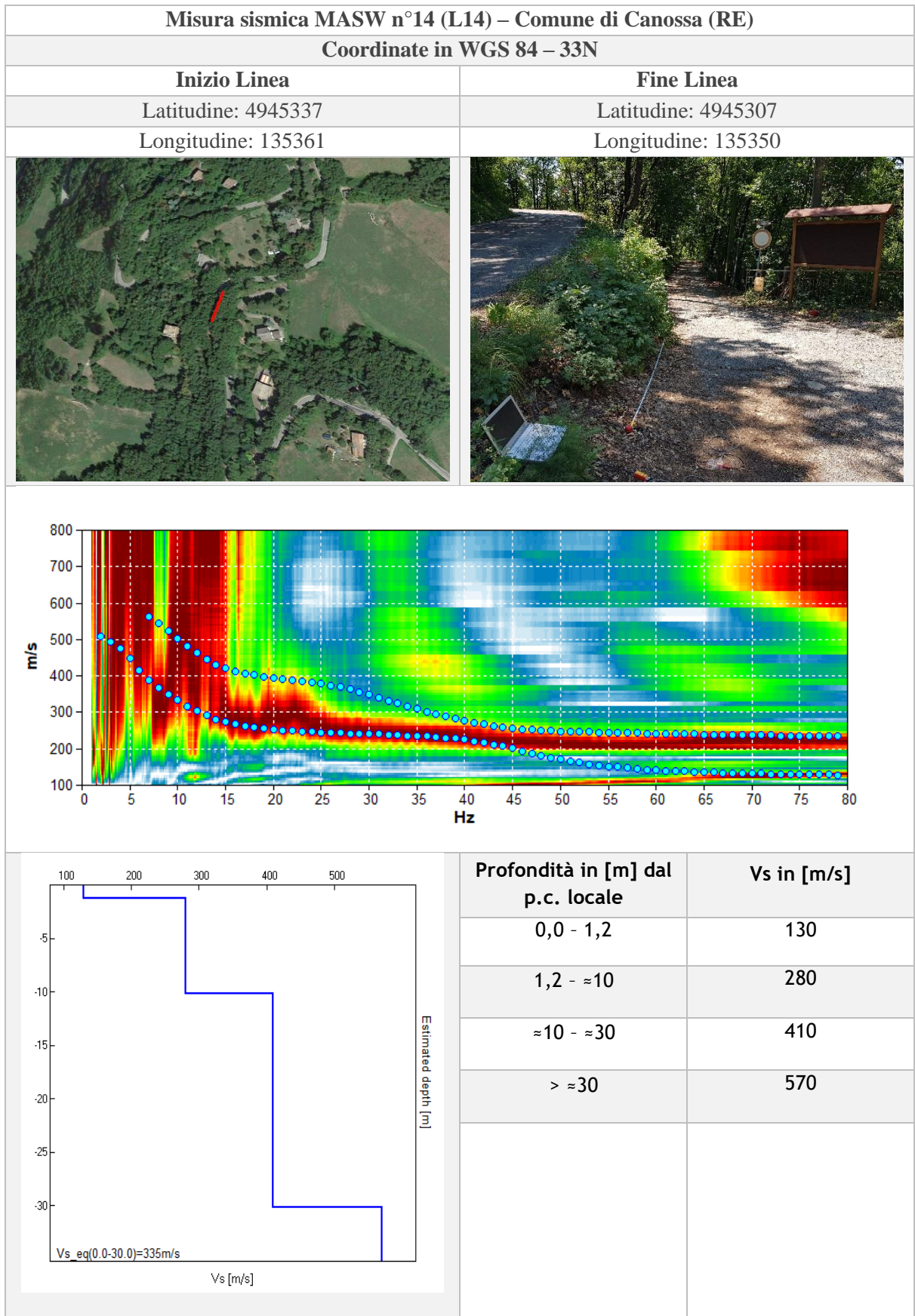
Longitudine: 136157

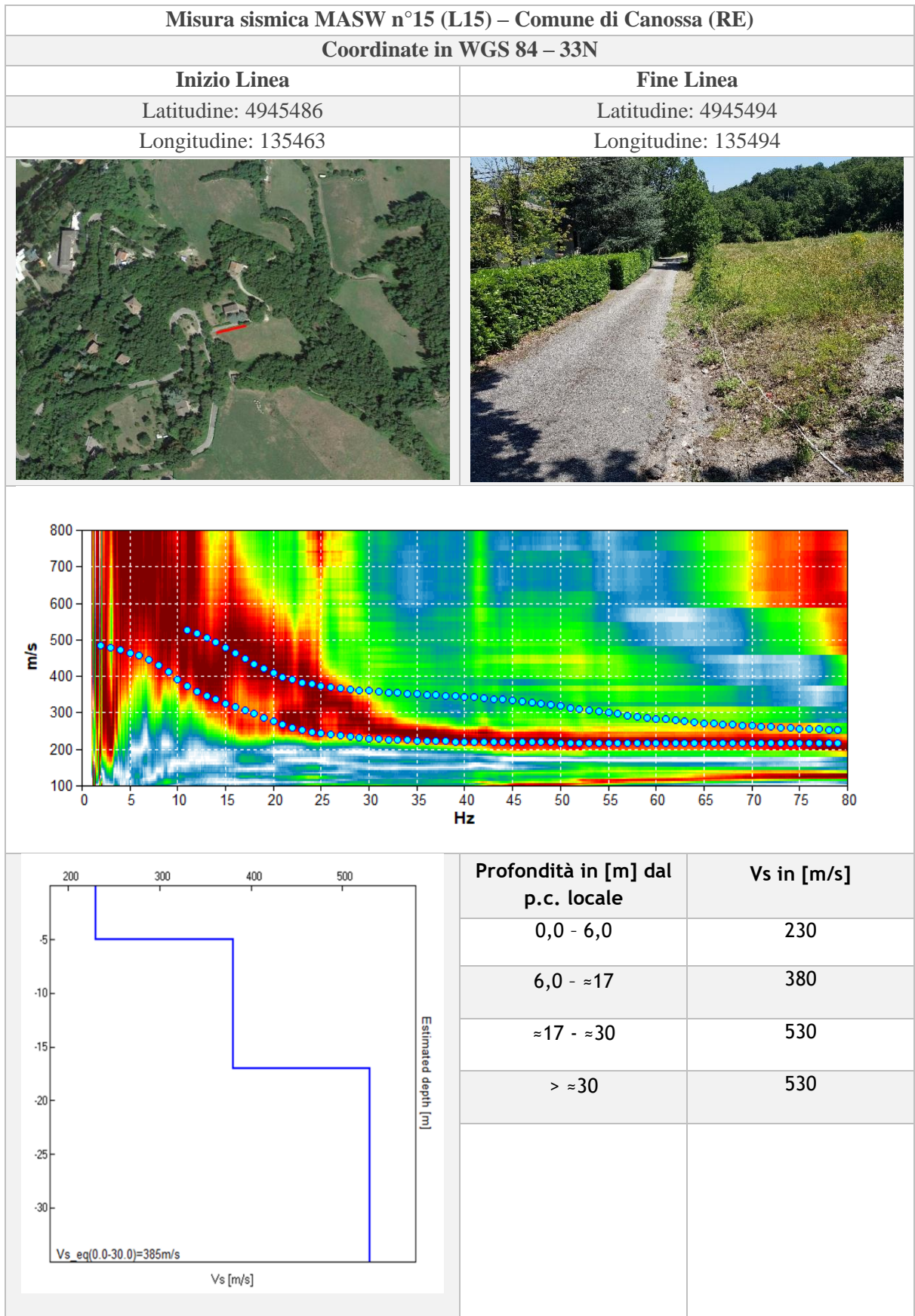
Longitudine: 136143



Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 2,5	140
2,5 - ≈11	230
≈11 - ≈30	370
> ≈30	370







Misura sismica MASW n°16 (L16) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

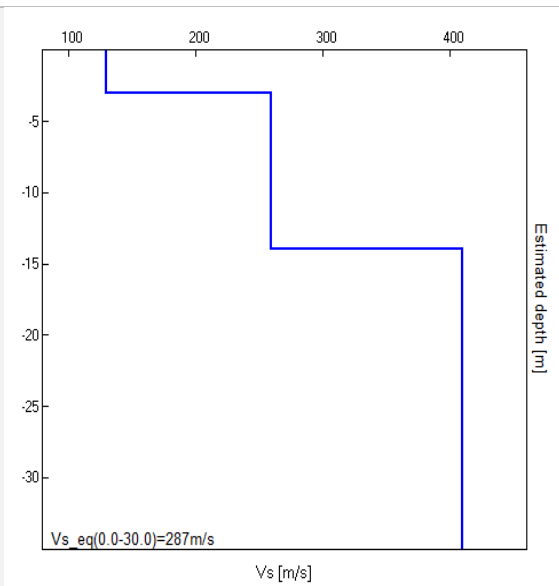
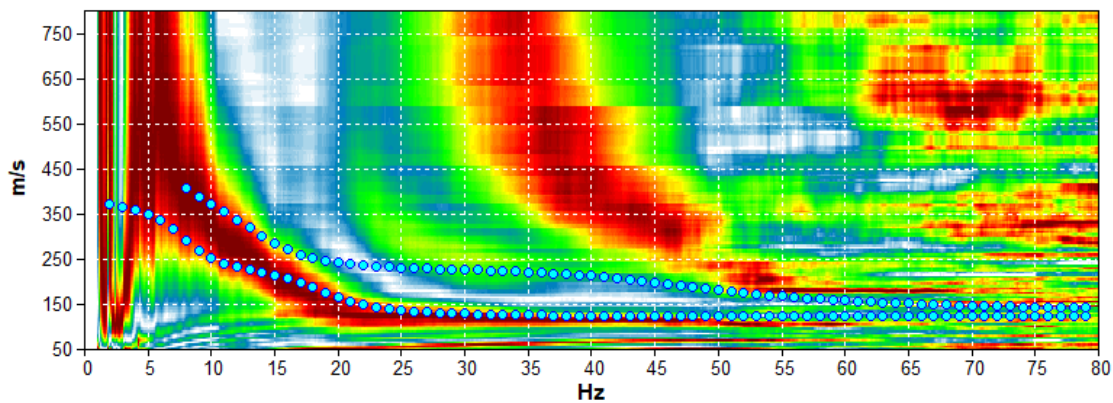
Latitudine: 4945339

Longitudine: 138133

Fine Linea

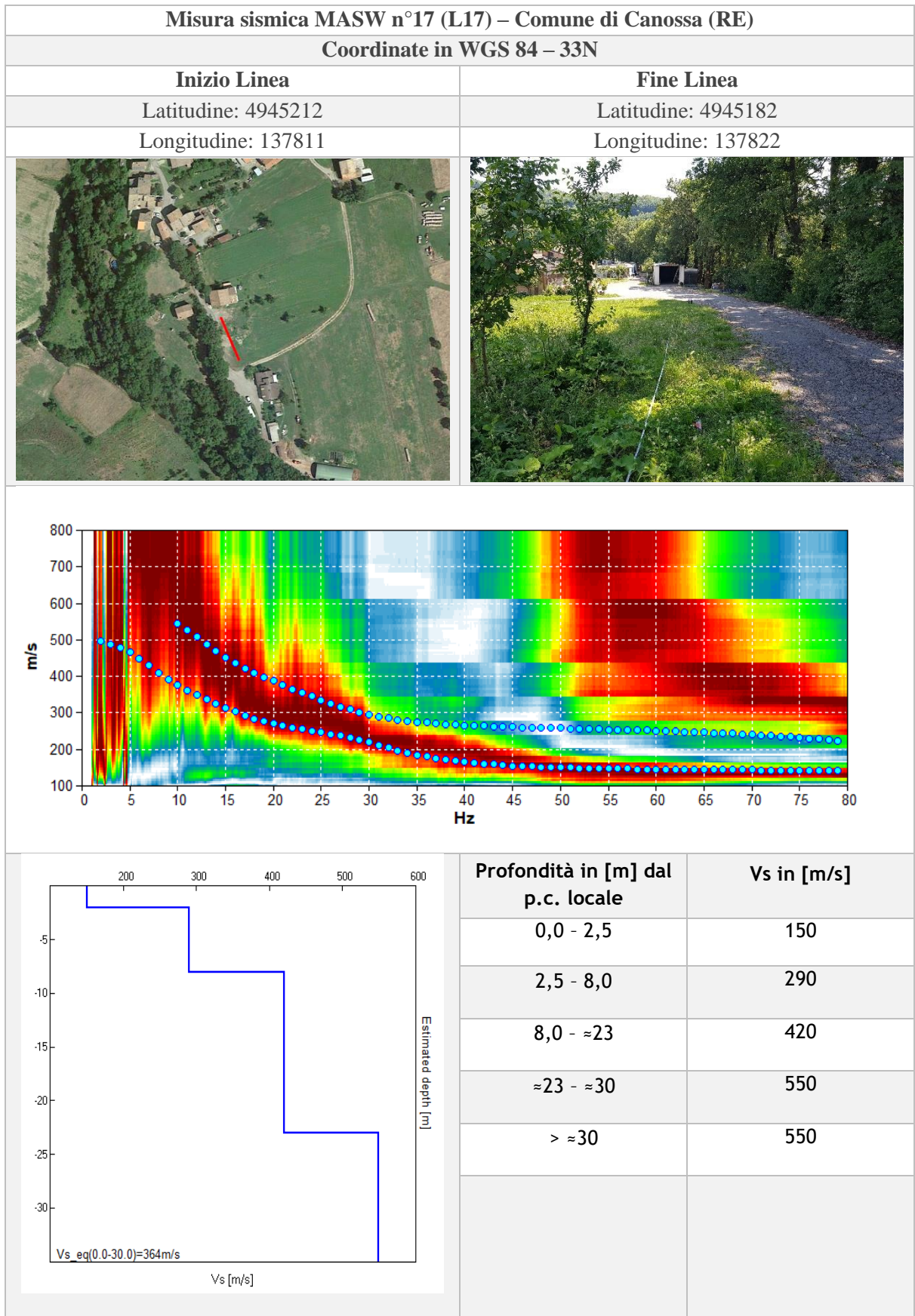
Latitudine: 4945370

Longitudine: 138143



Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 3,0	130
3,0 - ≈14	260
≈14 - ≈30	410
>≈30	410





Misura sismica MASW n°18 (L18) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

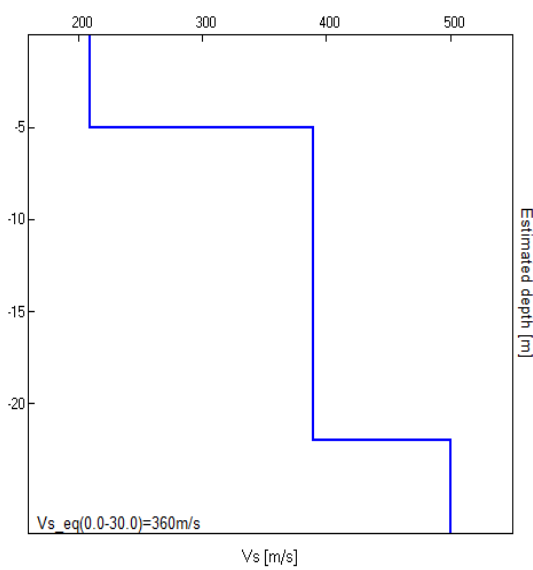
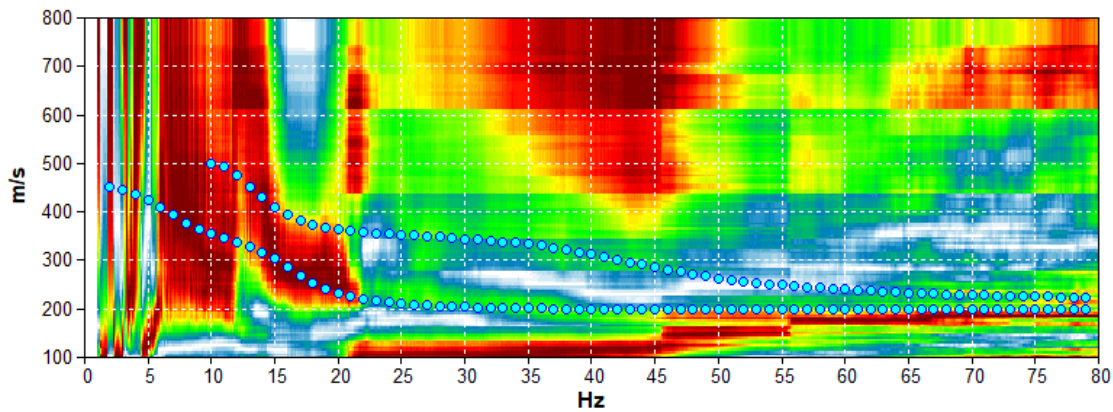
Latitudine: 4945213

Longitudine: 138908

Fine Linea

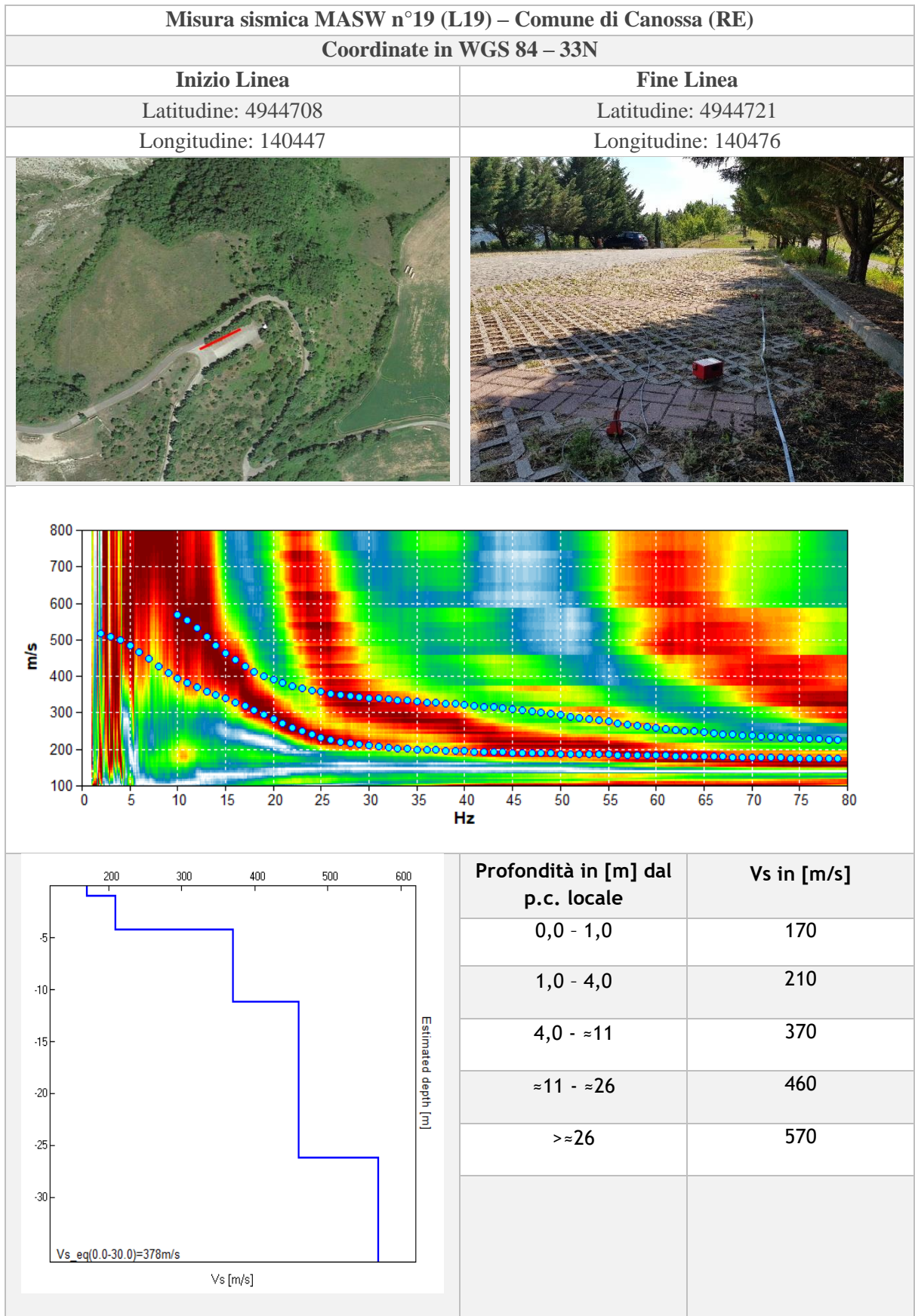
Latitudine: 4945234

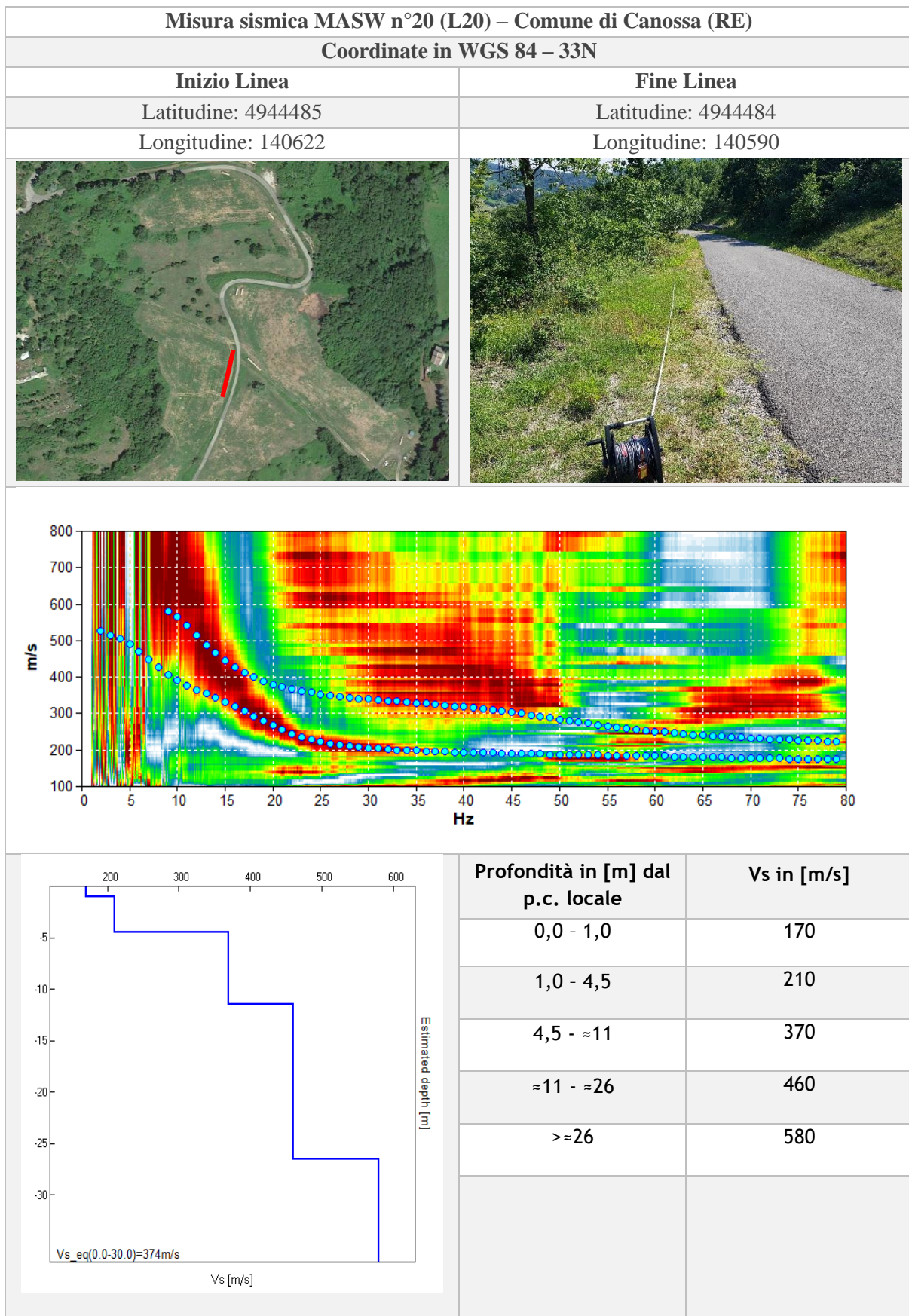
Longitudine: 138883

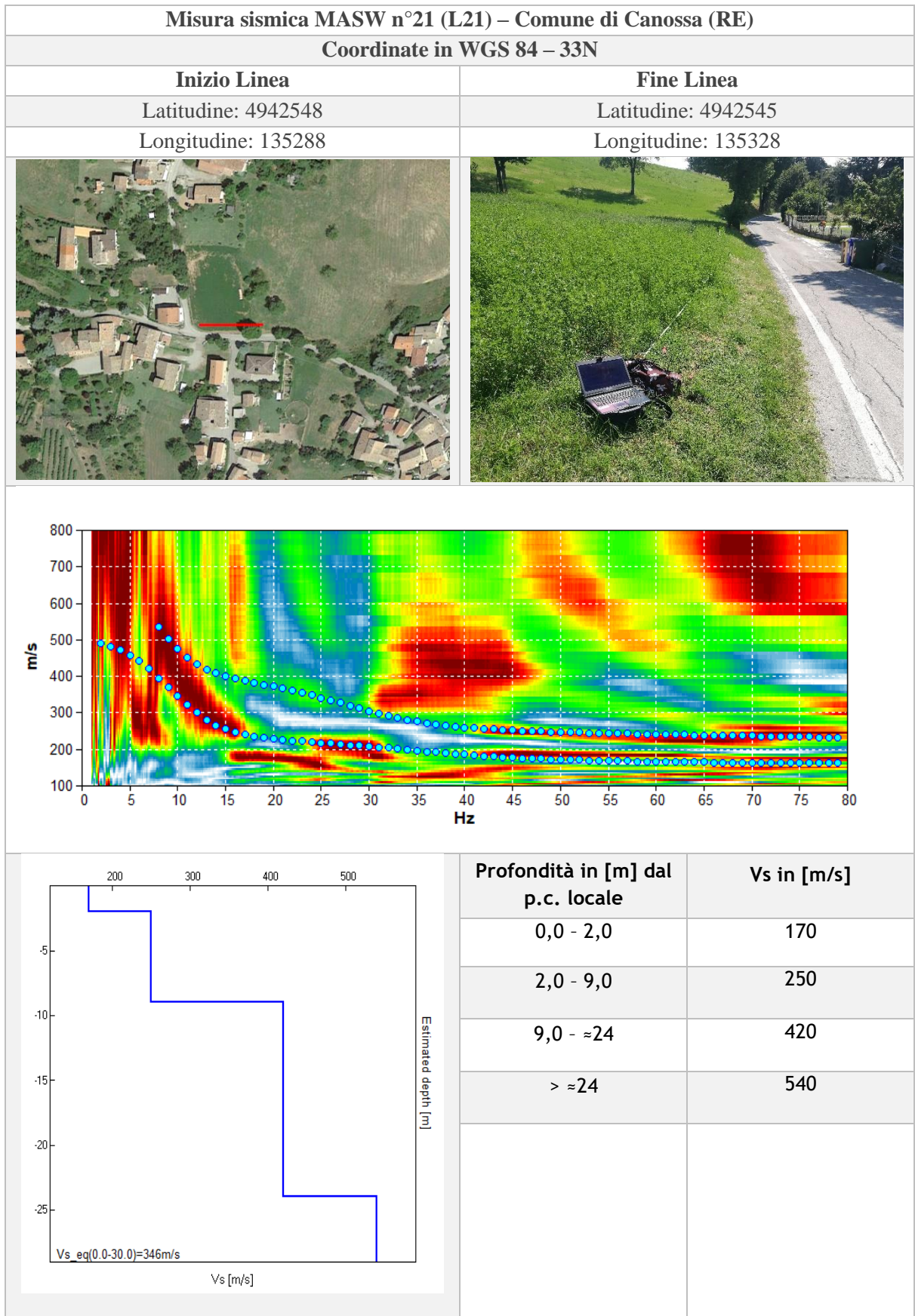


Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 5,0	210
5,0 - ≈22	390
≈22 - ≈30	500
> ≈30	500









Misura sismica MASW n°22 (L22) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

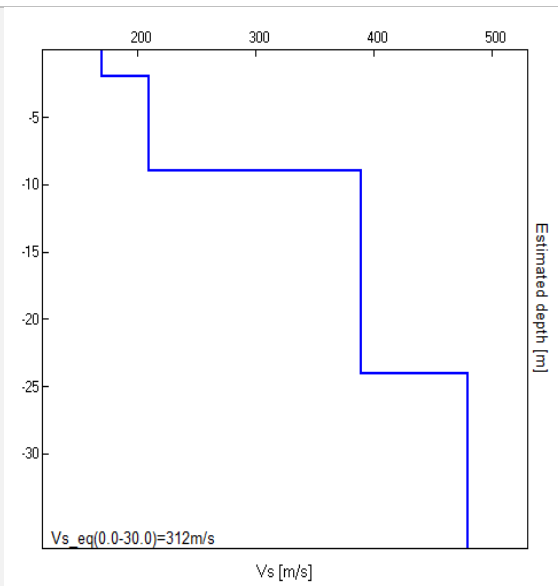
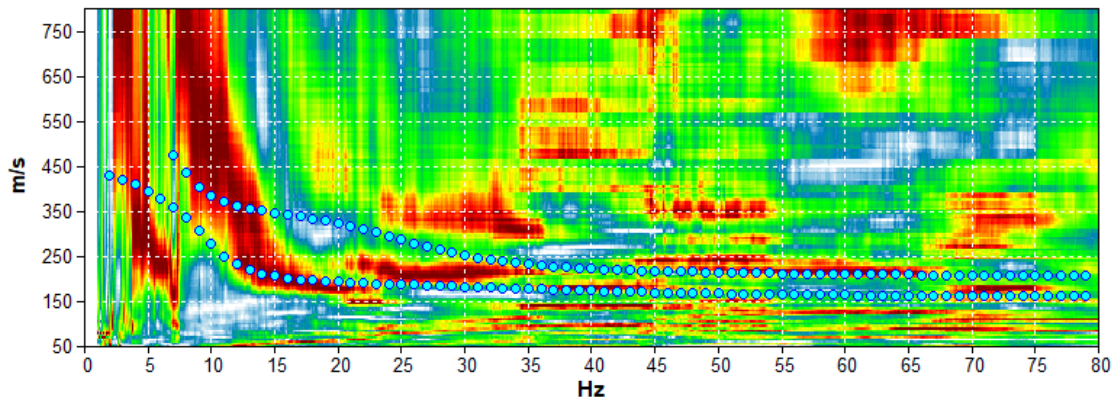
Latitudine: 4942476

Longitudine: 135634

Fine Linea

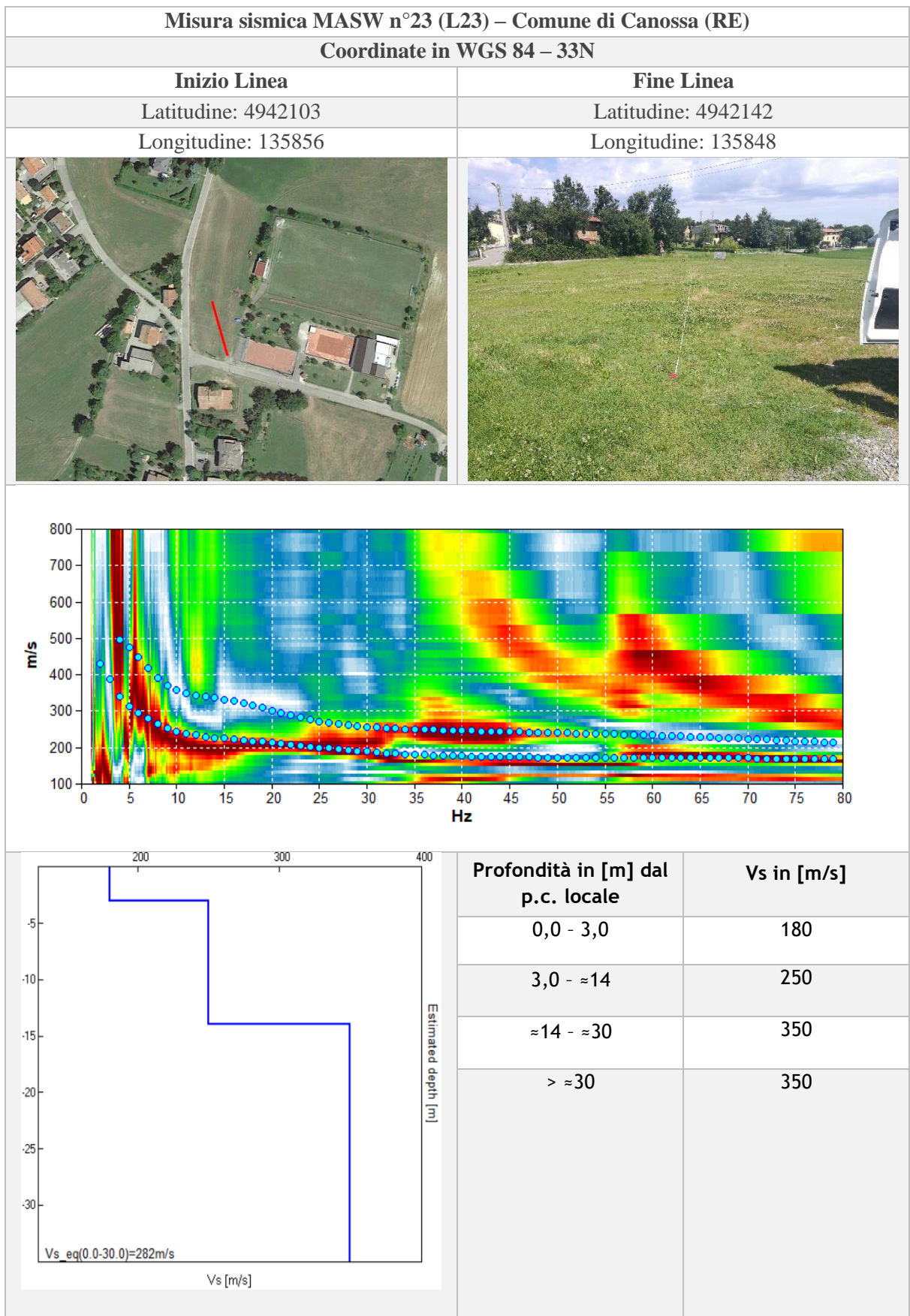
Latitudine: 4942457

Longitudine: 135669



Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 2,0	170
2,0 - 9,0	210
9,0 - ≈24	390
≈24 - ≈30	480
>≈30	480





Misura sismica MASW n°24 (L24) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

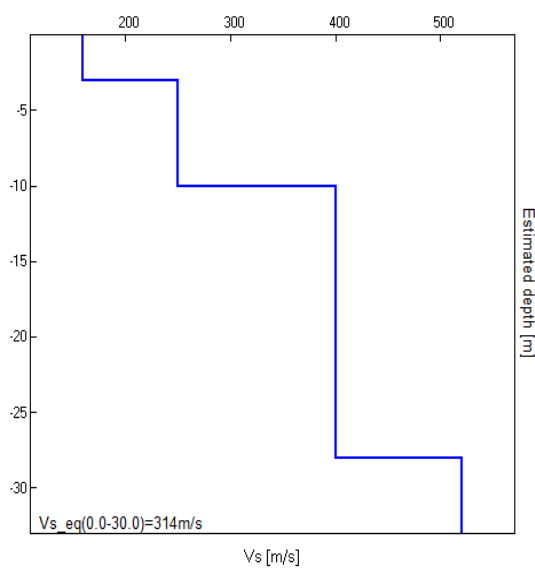
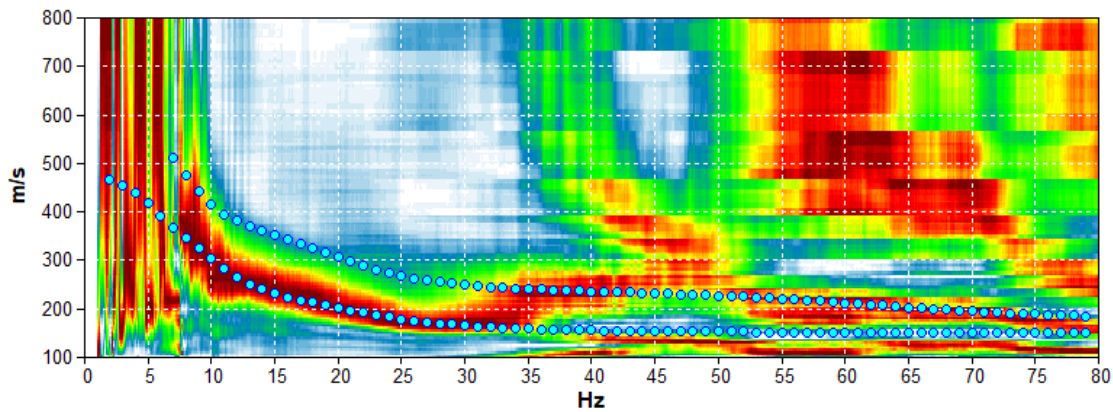
Latitudine: 4940978

Longitudine: 135703

Fine Linea

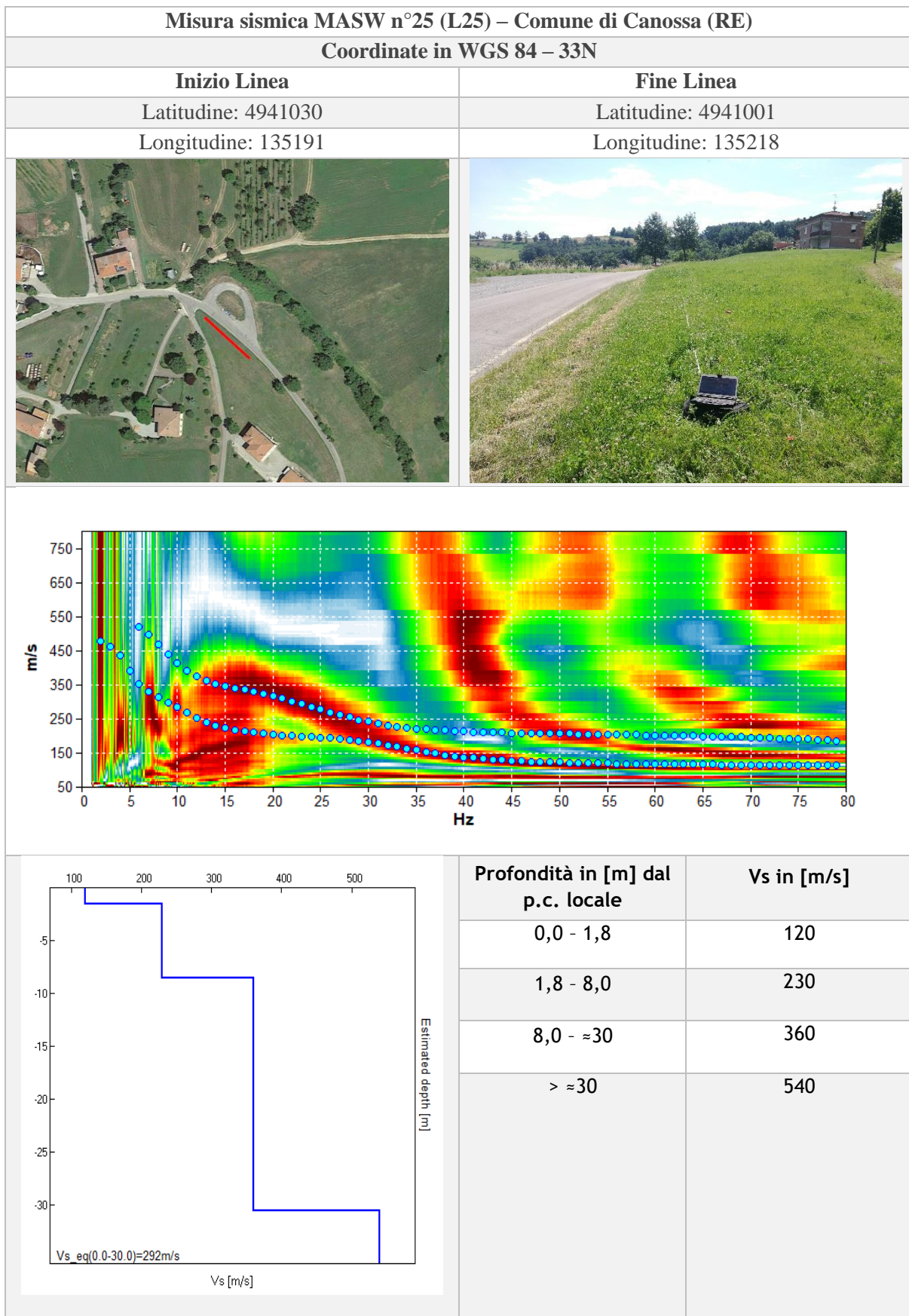
Latitudine: 4940941

Longitudine: 135717



Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 3,0	160
3,0 - ≈10	250
≈10 - ≈28	400
> ≈28	530





Misura sismica MASW. n°26 (L26) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

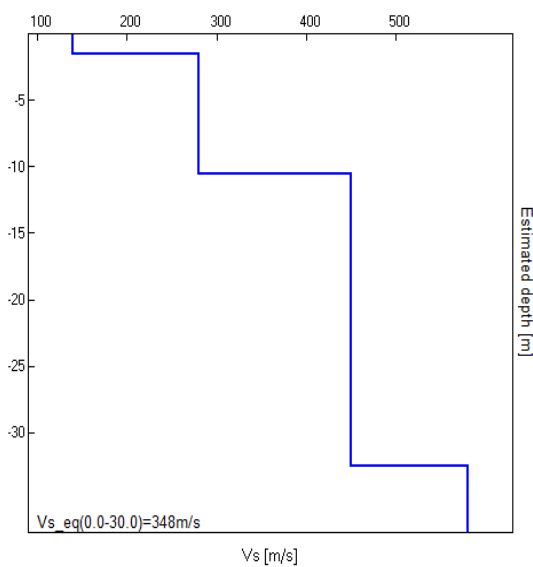
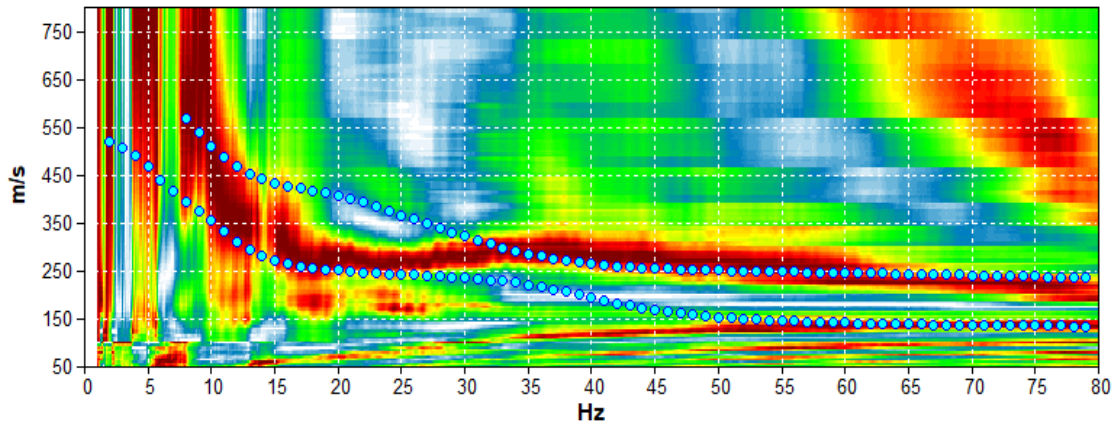
Latitudine: 4939303

Longitudine: 134554

Fine Linea

Latitudine: 4939263

Longitudine: 134548



Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 1,5	140
1,5 - ≈10	280
≈10- ≈32	450
> ≈32	580



Misura sismica MASW n°27 (L27) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

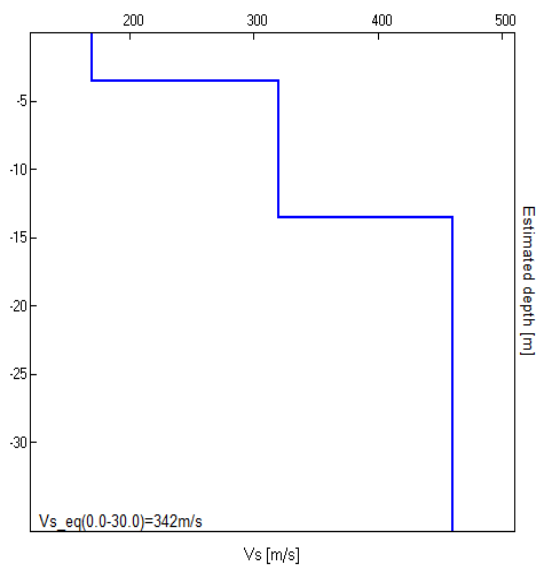
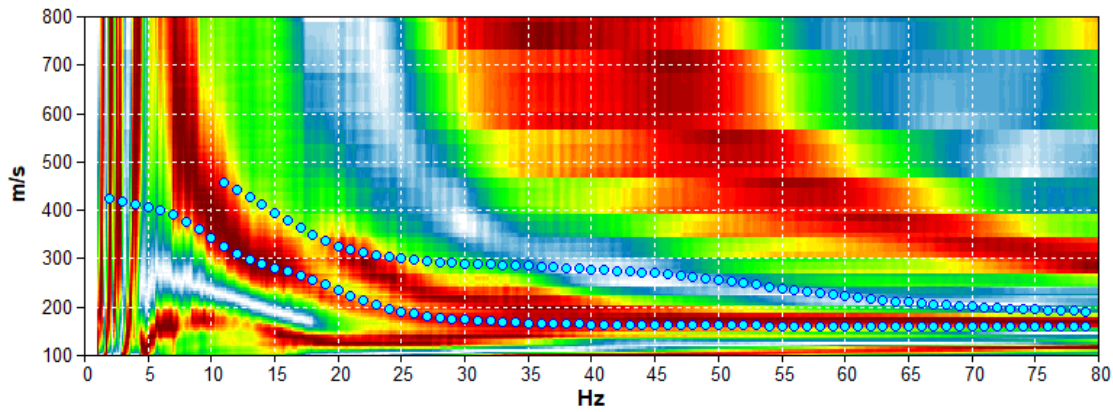
Latitudine: 4939025

Longitudine: 134215

Fine Linea

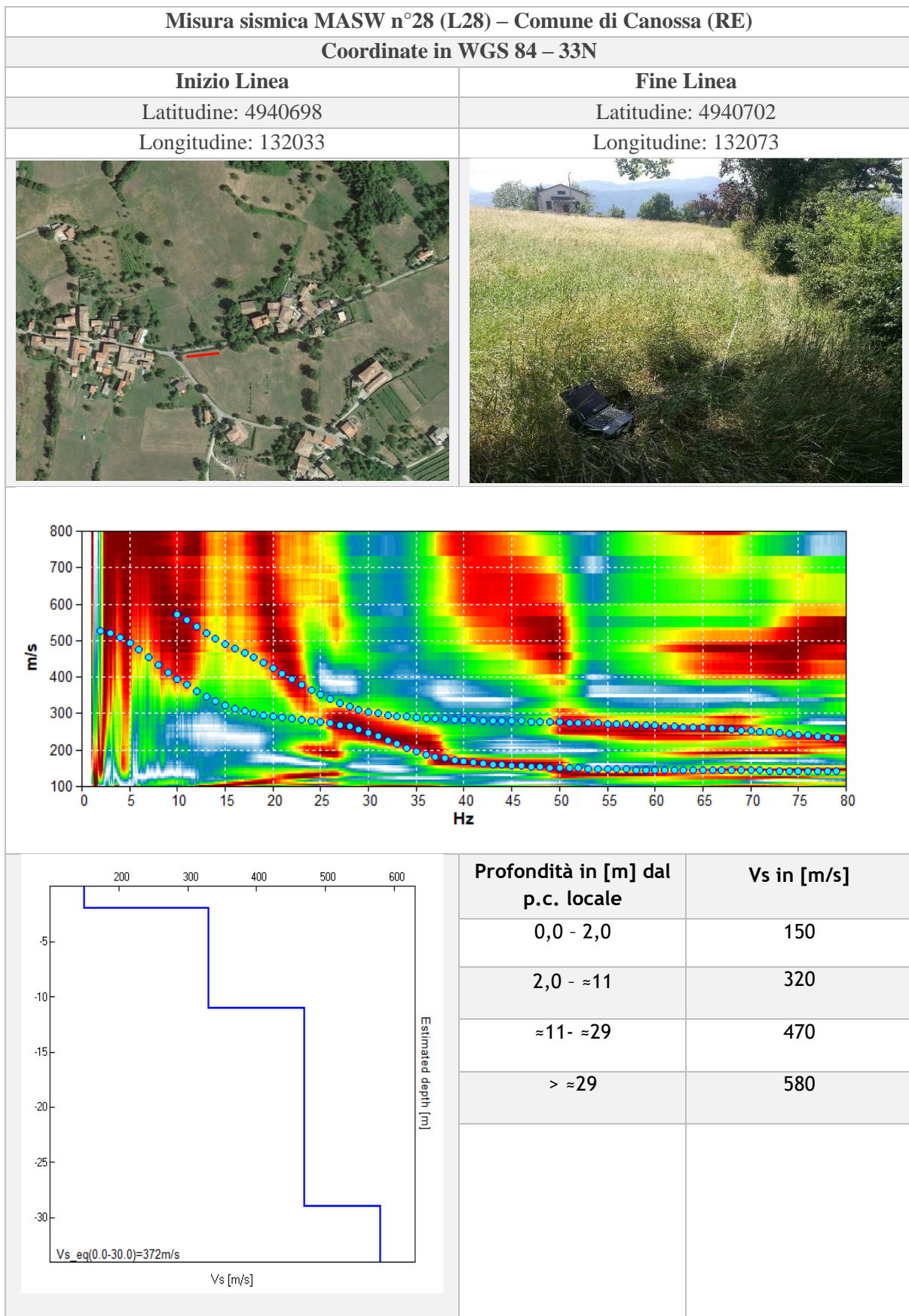
Latitudine: 4939044

Longitudine: 134251



Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 3,5	160
3,5 - ≈13	320
≈13 - ≈30	450
> ≈30	450





Misura sismica MASW n°29 (L29) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

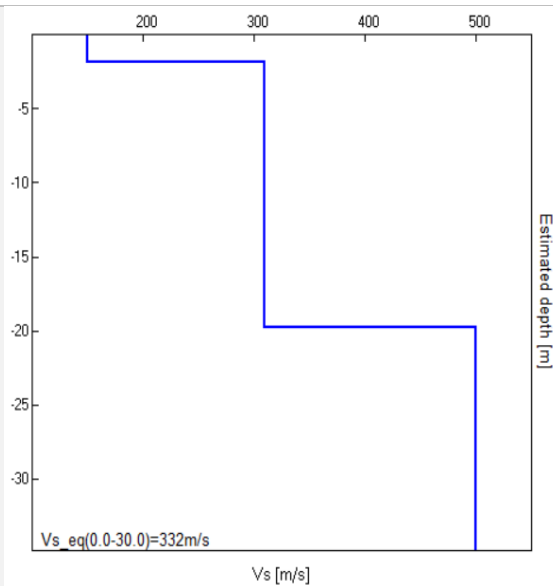
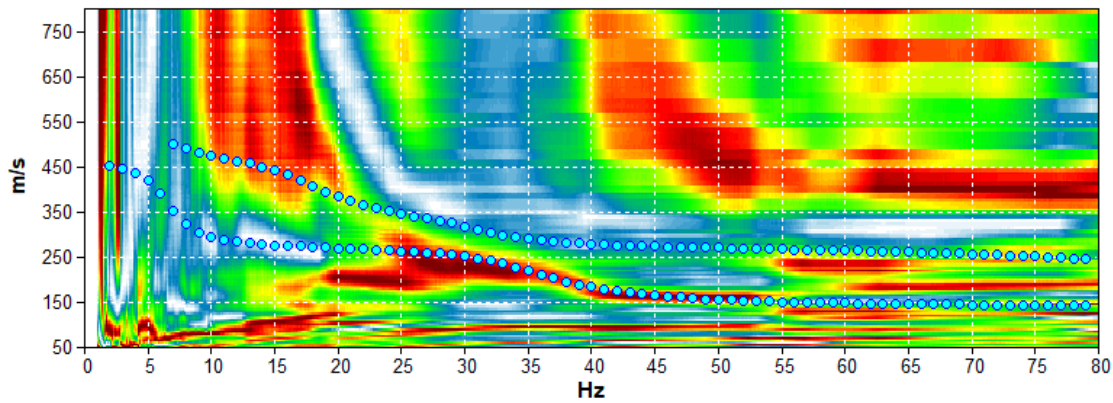
Latitudine: 4940552

Longitudine: 130840

Fine Linea



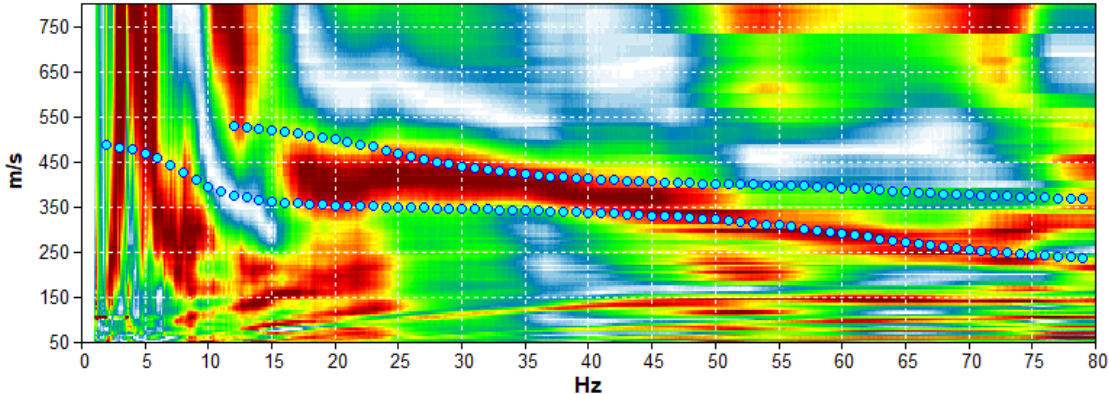
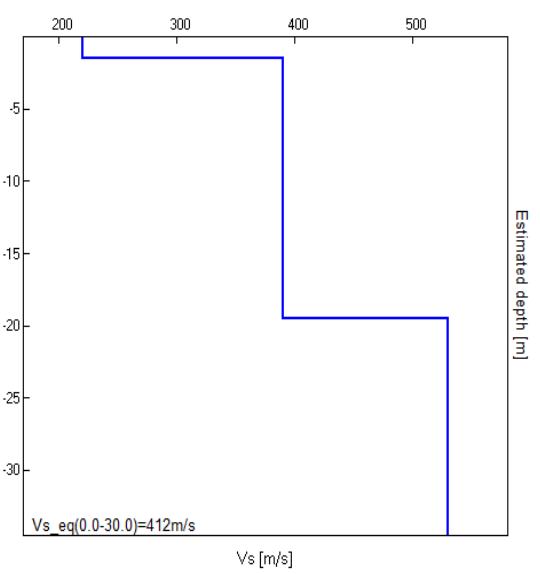
Latitudine: 4940592

Longitudine: 130837



Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 1,8	150
1,8 - ≈20	310
≈20 - ≈30	500
>≈30	500

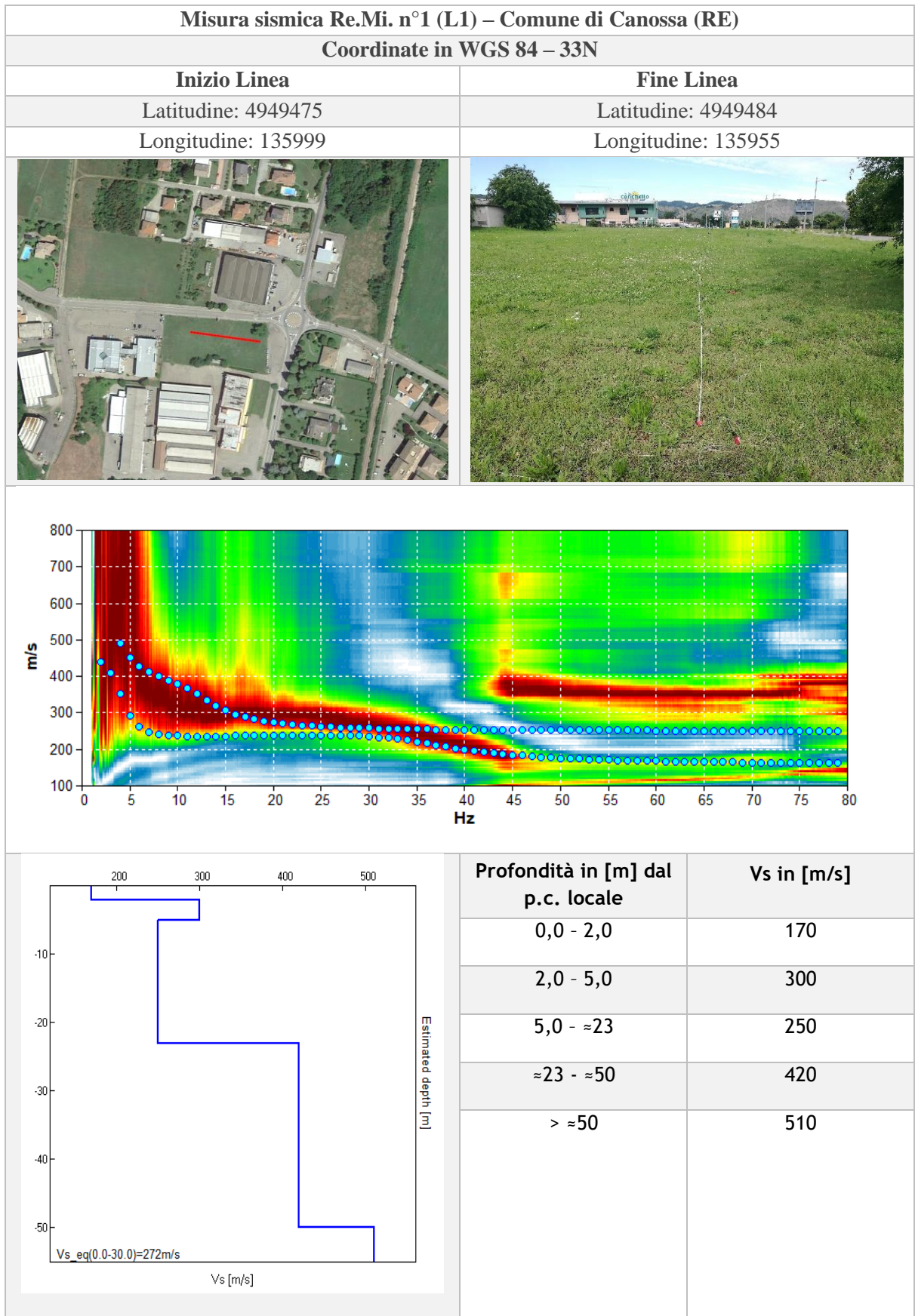


Misura sismica MASW n°30 (L30) – Comune di Canossa (RE)											
Coordinate in WGS 84 – 33N											
Inizio Linea	Fine Linea										
Latitudine: 4943318	Latitudine: 4943286										
Longitudine: 133869	Longitudine: 133845										
											
											
 <p>Vs [m/s]</p> <p>Estimated depth [m]</p> <p>Vs_{eq(0.0-30.0)}=412m/s</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Profondità in [m] dal p.c. locale</th> <th>Vs in [m/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,0 - 1,5</td> <td>220</td> </tr> <tr> <td>1,5 - ≈20</td> <td>390</td> </tr> <tr> <td>≈20 - ≈30</td> <td>530</td> </tr> <tr> <td>>≈30</td> <td>530</td> </tr> </tbody> </table>	Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]	0,0 - 1,5	220	1,5 - ≈20	390	≈20 - ≈30	530	>≈30	530
Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]										
0,0 - 1,5	220										
1,5 - ≈20	390										
≈20 - ≈30	530										
>≈30	530										



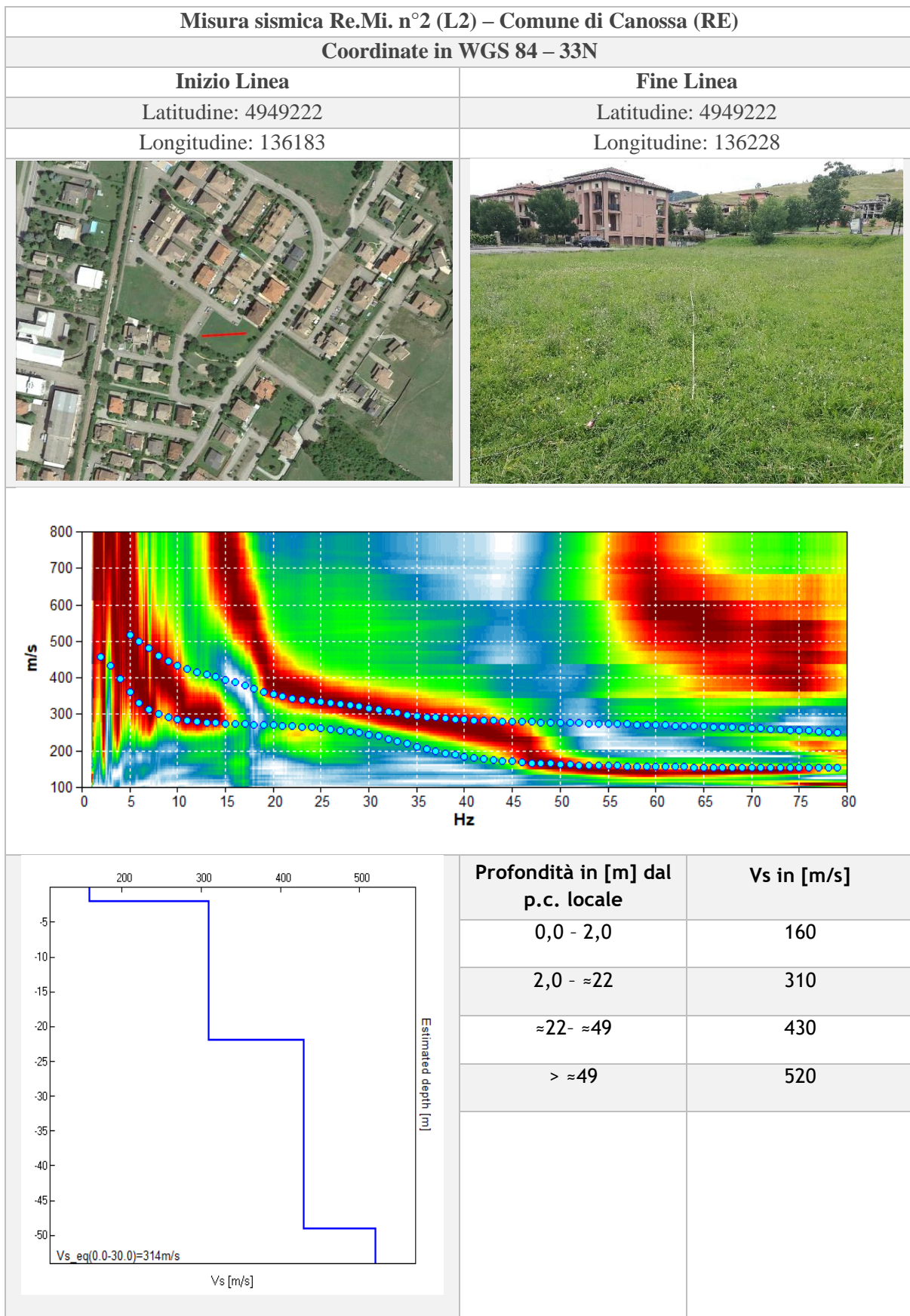
*Indagini sismiche di tipo passivo in array
(Re.Mi.)*





Vs,30	272 m/s
Profondità bedrock	/





Vs,30	314 m/s
Profondità bedrock	/



Misura sismica Re.Mi. n°3 (L3) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

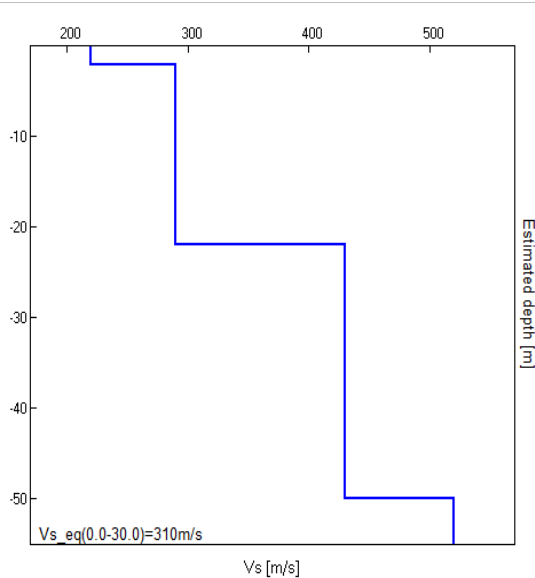
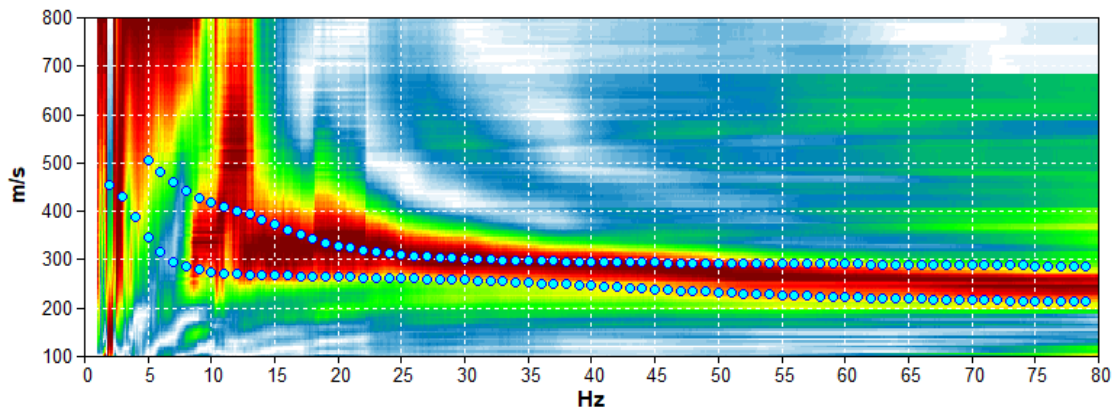
Latitudine: 4948752

Longitudine: 135605

Fine Linea

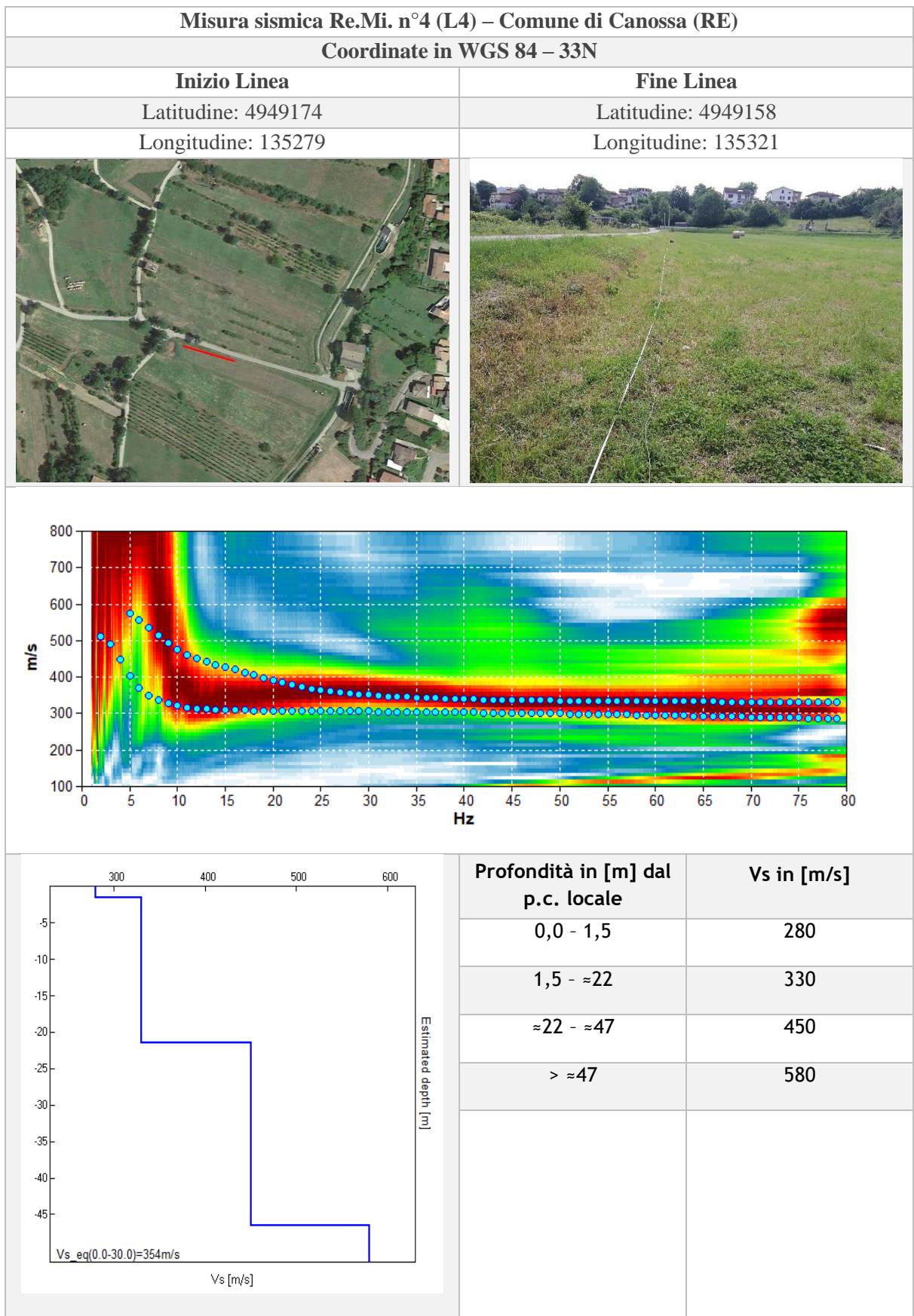
Latitudine: 4948722

Longitudine: 135606



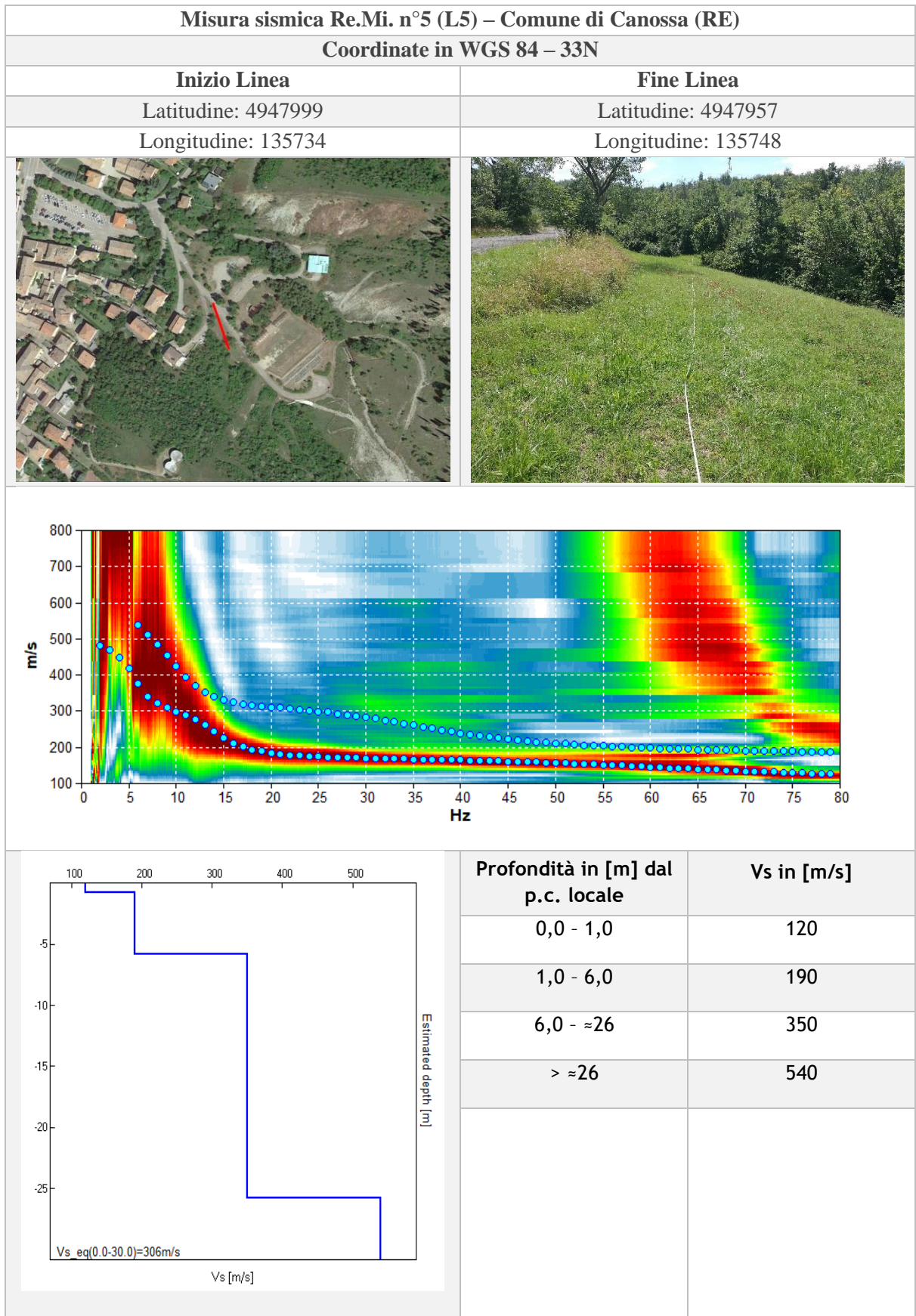
Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 2,0	220
2,0 - ≈22	290
≈22 - ≈50	430
> ≈50	520

Vs,30	310 m/s
Profondità bedrock	/



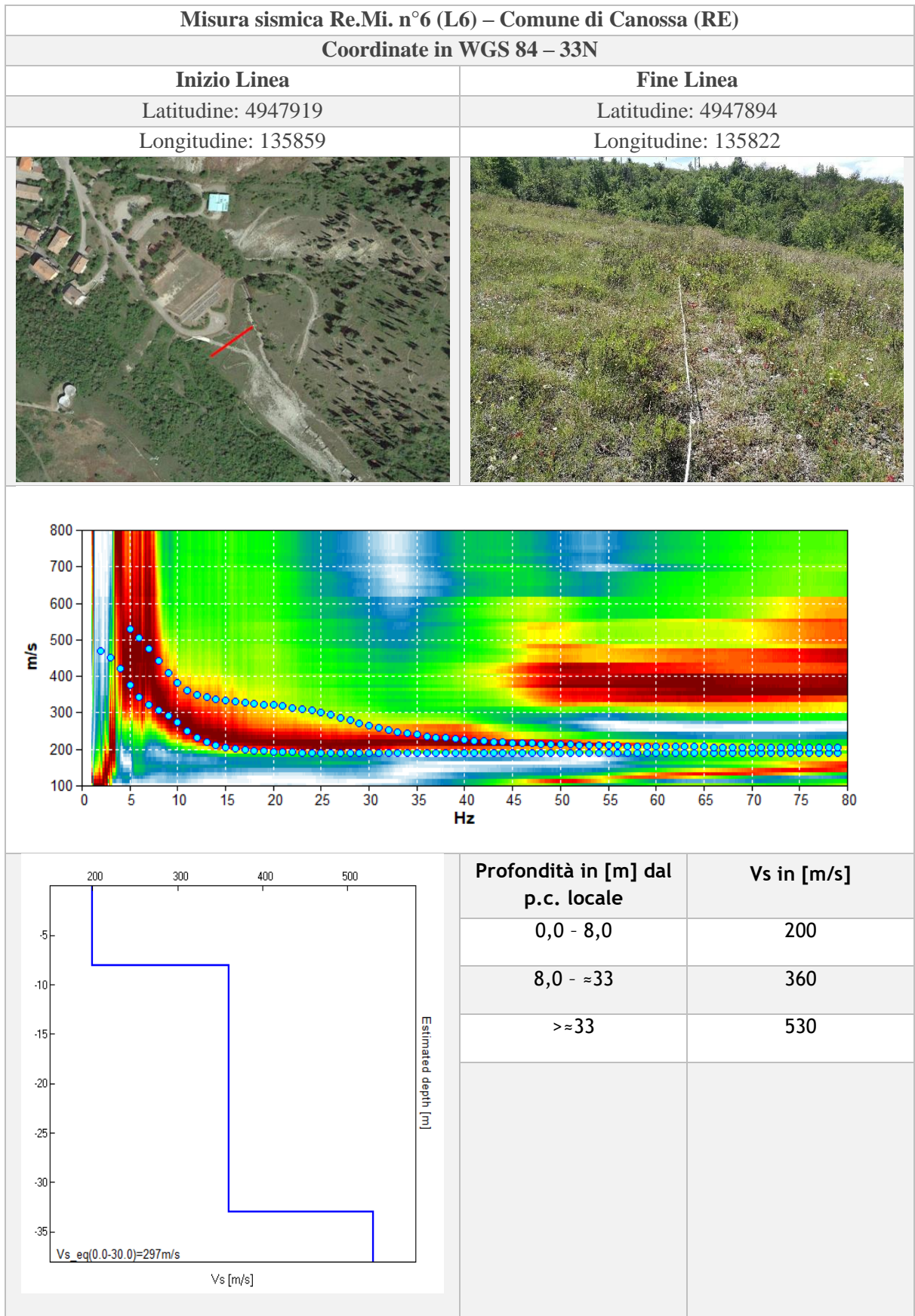
Vs,30	354 m/s
Profondità bedrock	/





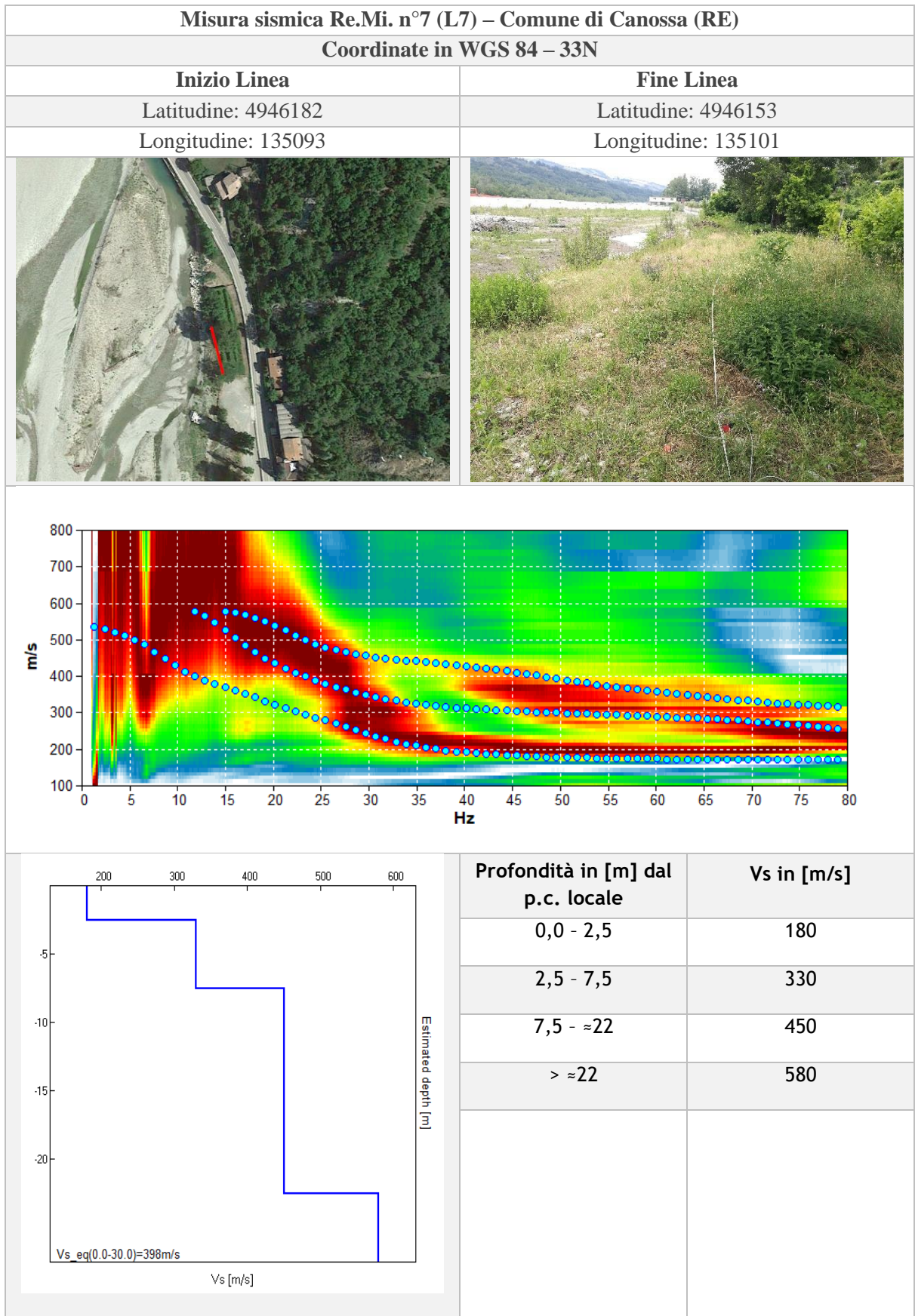
Vs,30	306 m/s
Profondità bedrock	/





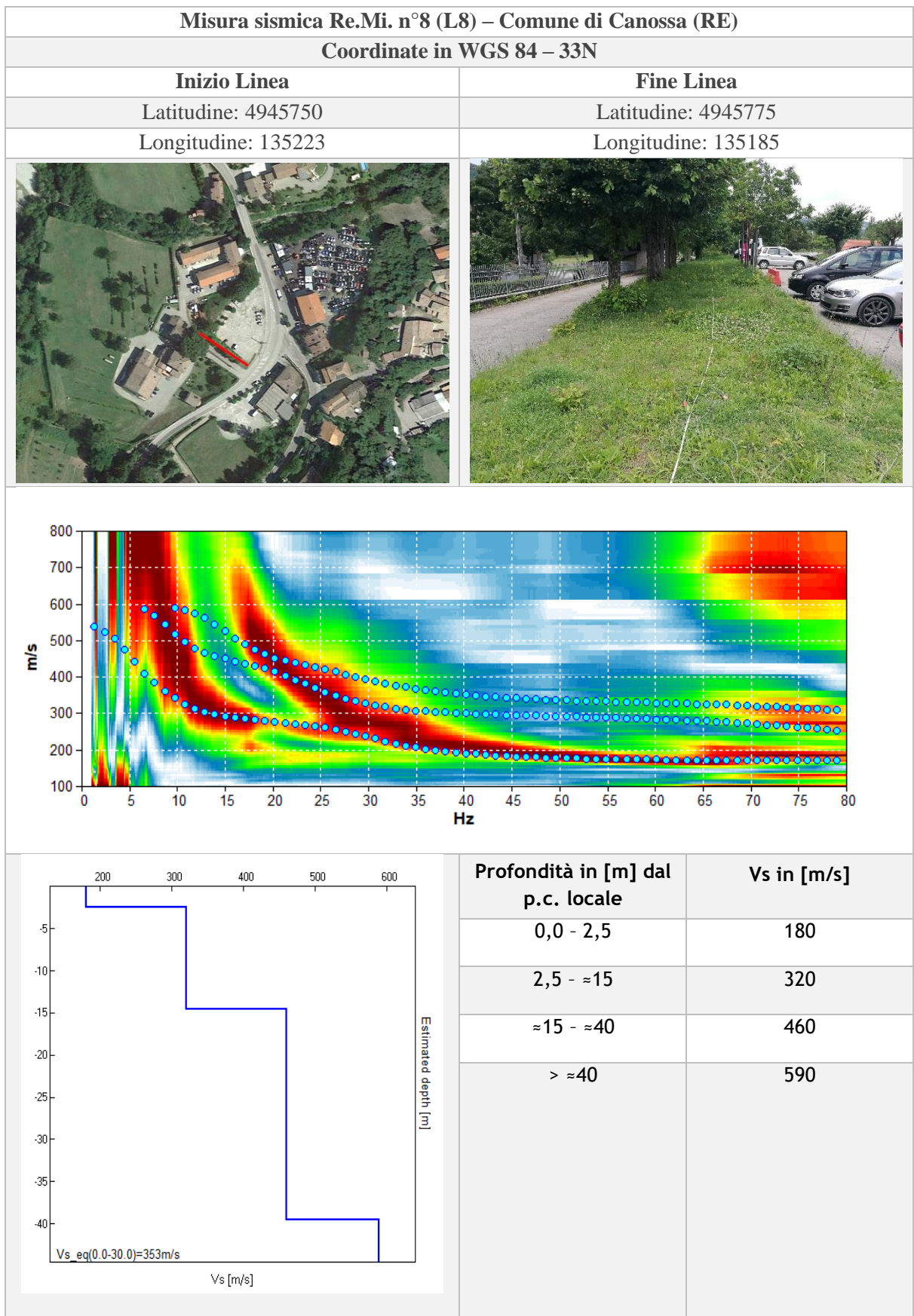
Vs,30	297 m/s
Profondità bedrock	/





Vs,30	398 m/s
Profondità bedrock	/





Vs,30	353 m/s
Profondità bedrock	/



Misura sismica Re.Mi. n°9 (L9) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

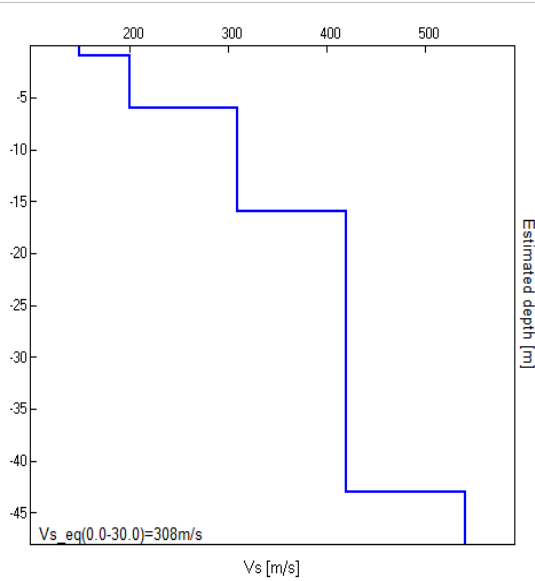
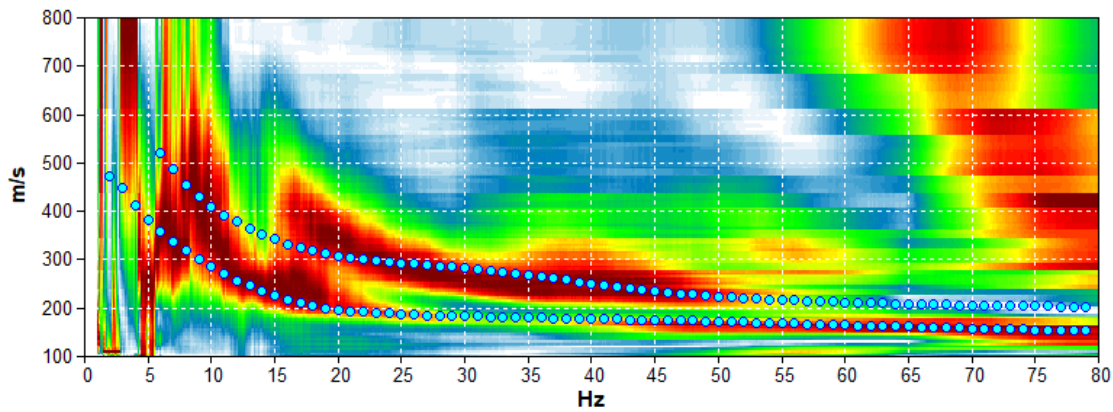
Latitudine: 4945732

Longitudine: 135414

Fine Linea

Latitudine: 4945730

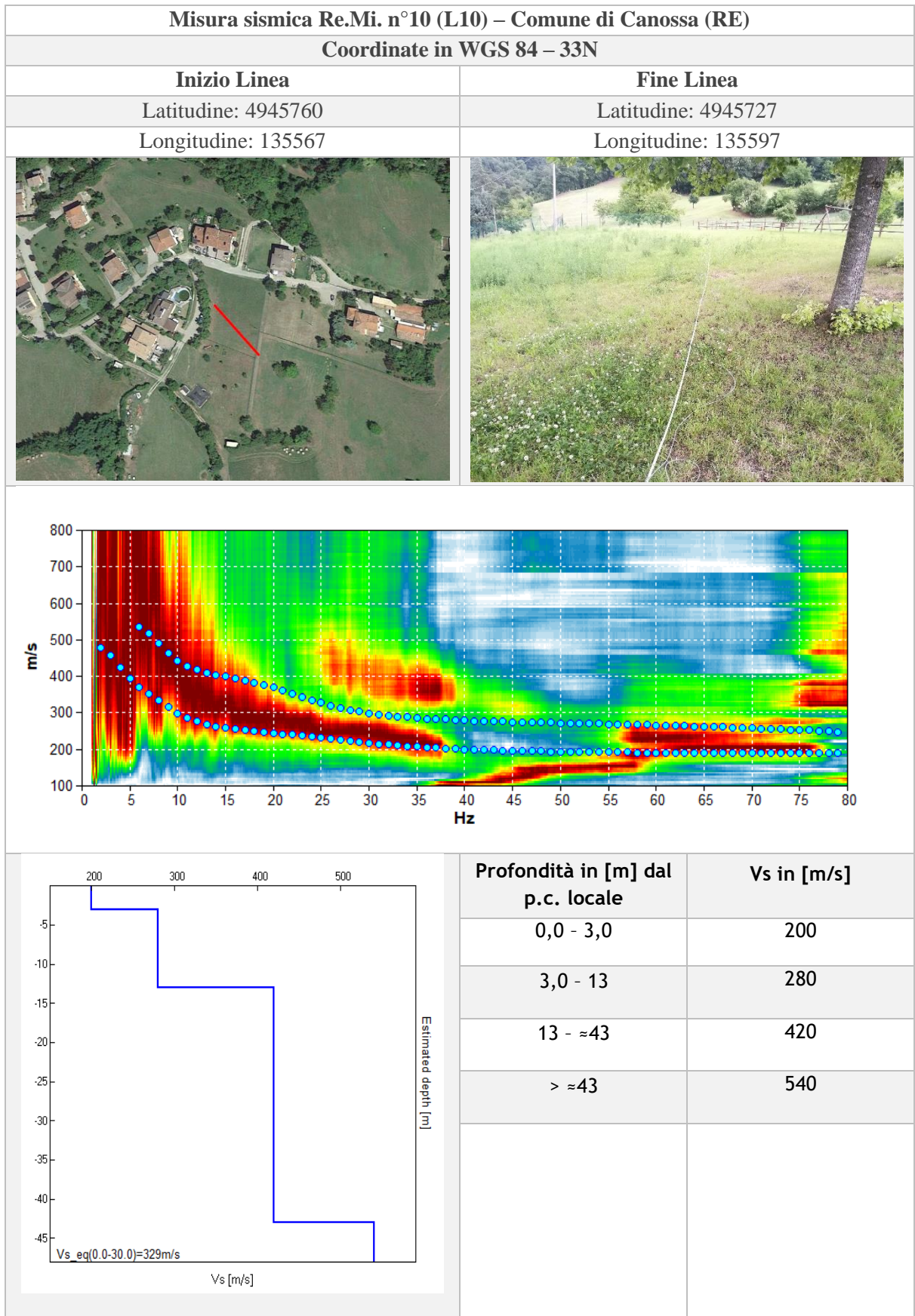
Longitudine: 135459



Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 1,0	150
1,0 - 6,0	200
6,0 - ≈16	310
≈16 - ≈43	420
> ≈43	540



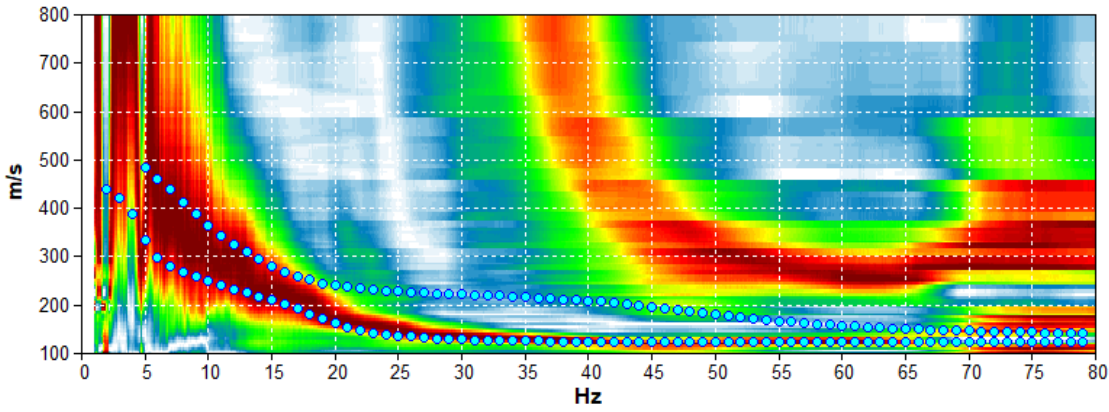
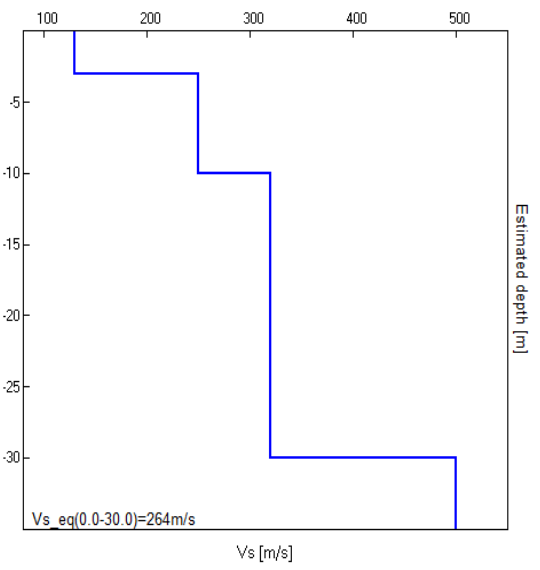
Vs,30	308 m/s
Profondità bedrock	/



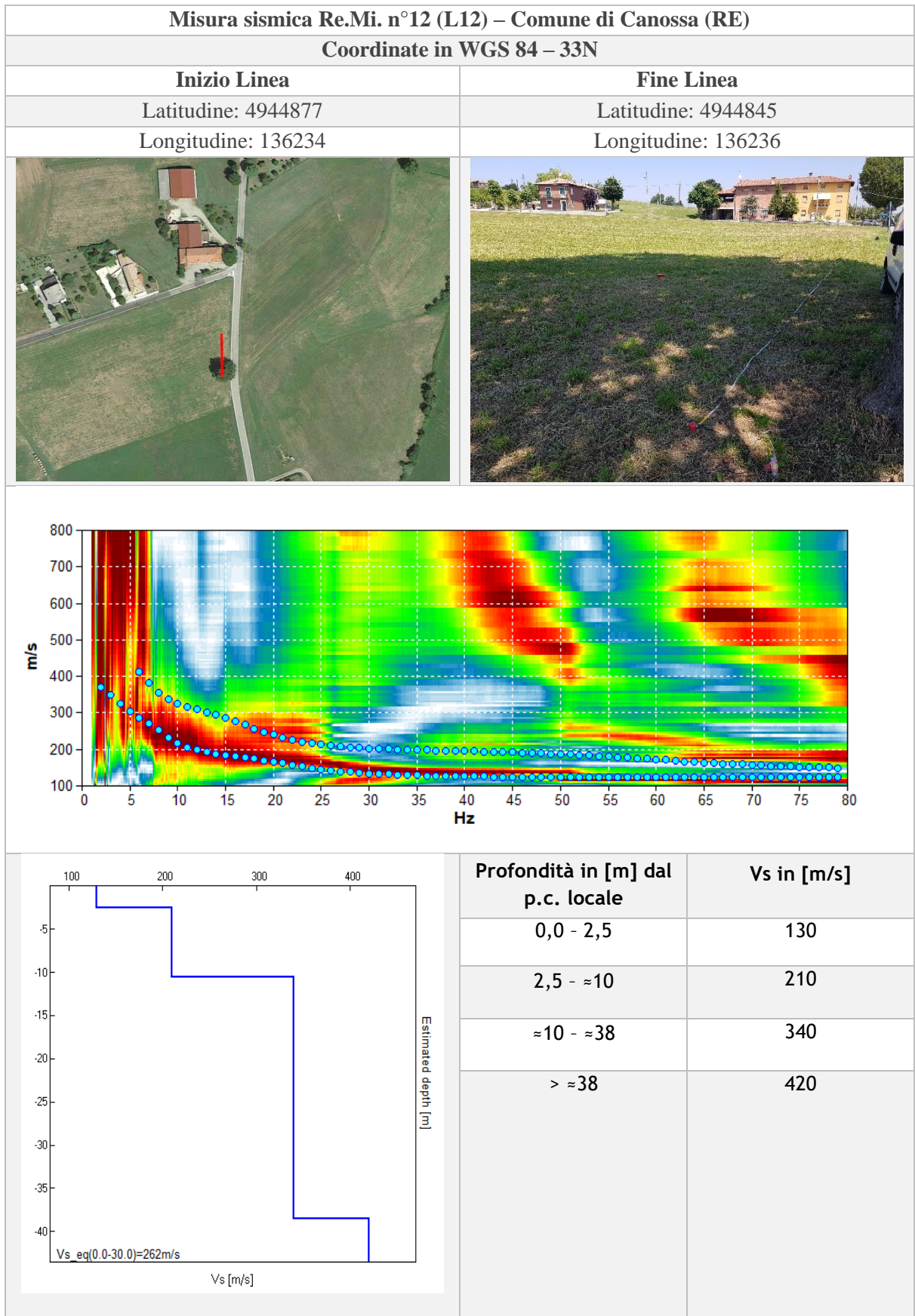


Vs,30	329 m/s
Profondità bedrock	/



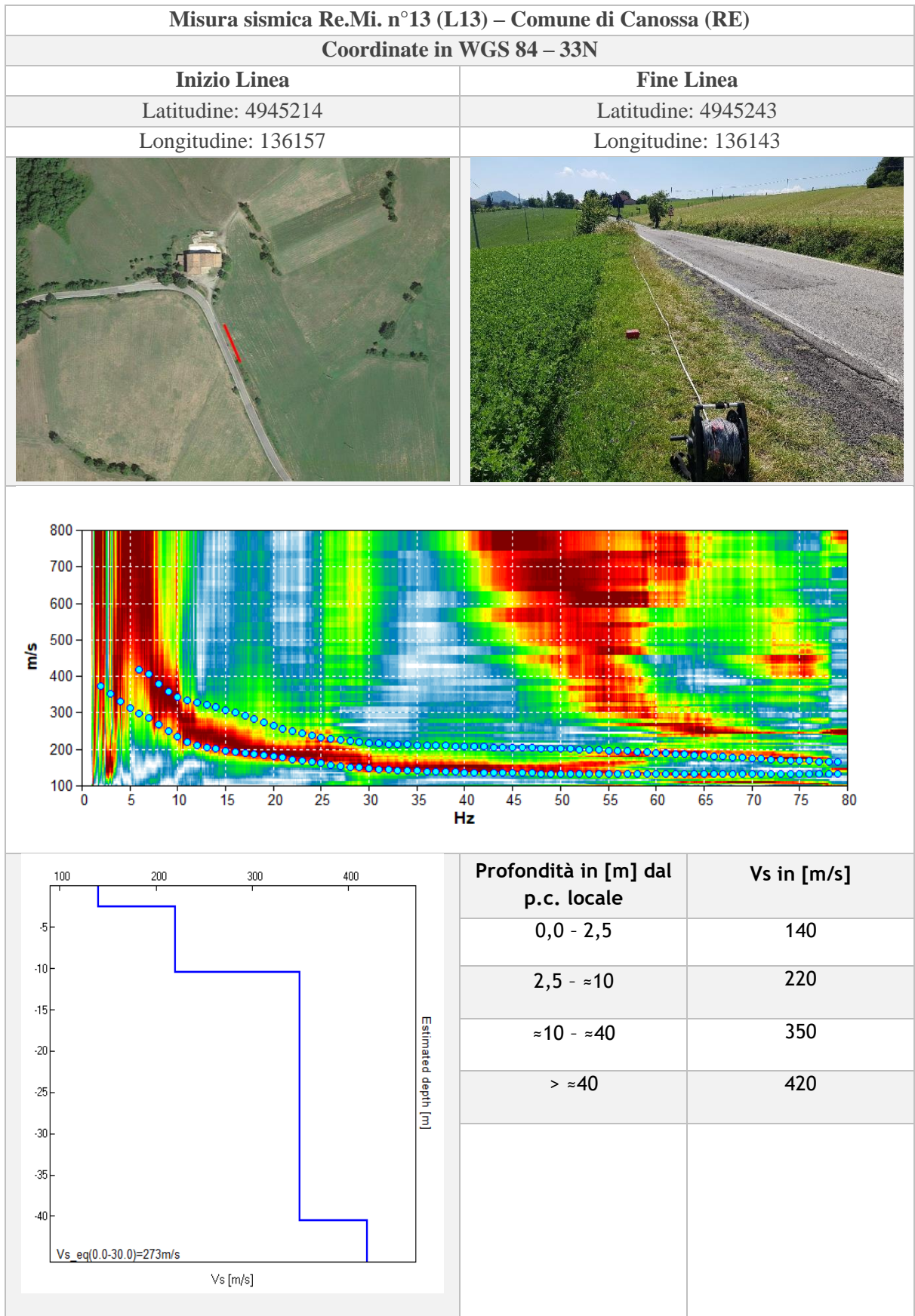
Misura sismica Re.Mi. n°11 (L11) – Comune di Canossa (RE)											
Coordinate in WGS 84 – 33N											
Inizio Linea	Fine Linea										
Latitudine: 4944734	Latitudine: 4944756										
Longitudine: 135744	Longitudine: 135768										
											
											
 <p>$V_{s,eq}(0.0-30.0)=264\text{m/s}$</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Profondità in [m] dal p.c. locale</th> <th>Vs in [m/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,0 - 3,0</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>3,0 - ≈10</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>≈10 - ≈30</td> <td>320</td> </tr> <tr> <td>> ≈30</td> <td>500</td> </tr> </tbody> </table>	Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]	0,0 - 3,0	130	3,0 - ≈10	250	≈10 - ≈30	320	> ≈30	500
Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]										
0,0 - 3,0	130										
3,0 - ≈10	250										
≈10 - ≈30	320										
> ≈30	500										
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Vs,30</td> <td>264 m/s</td> </tr> <tr> <td>Profondità bedrock</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>		Vs,30	264 m/s	Profondità bedrock	/						
Vs,30	264 m/s										
Profondità bedrock	/										





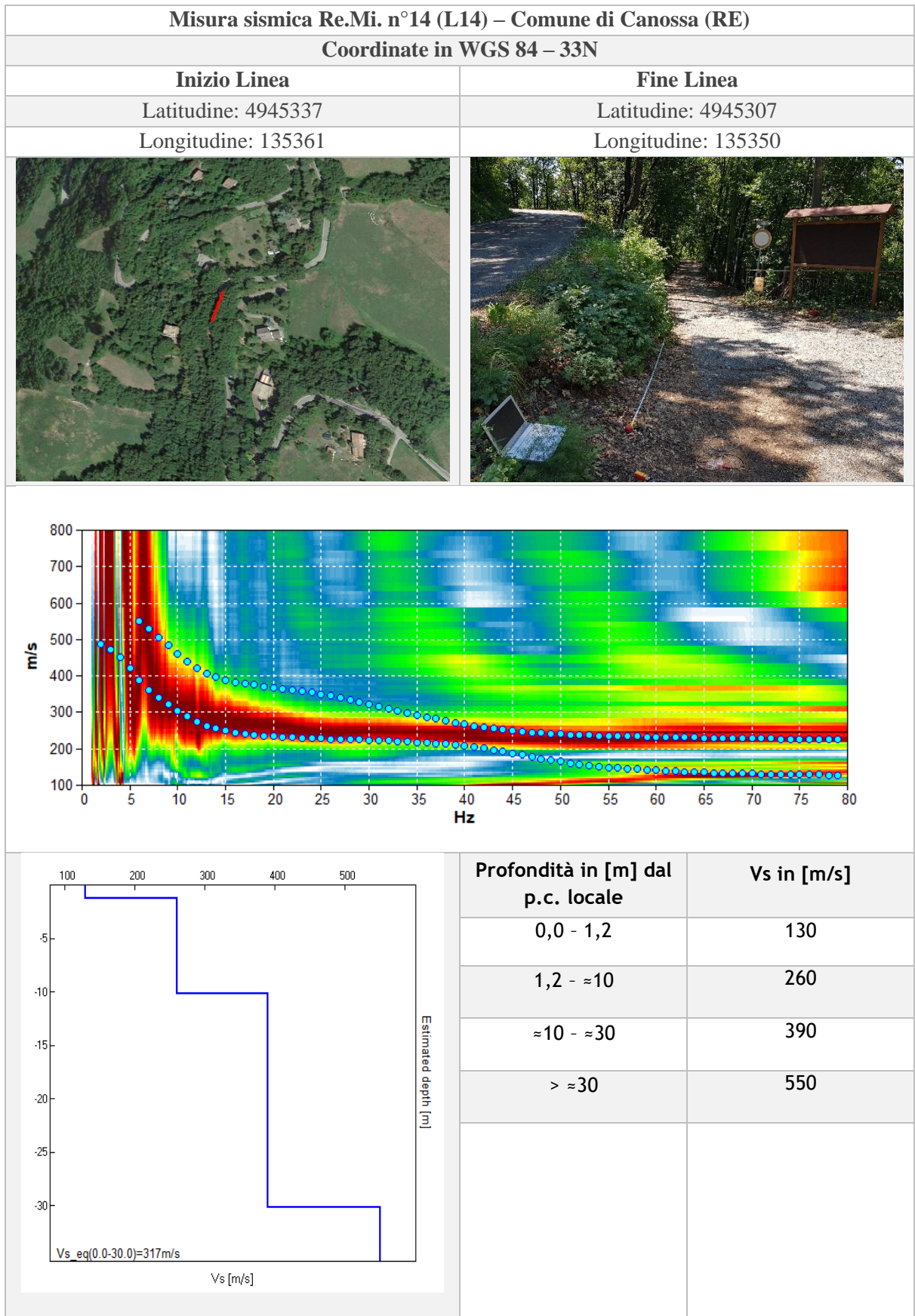
Vs,30	262 m/s
Profondità bedrock	/



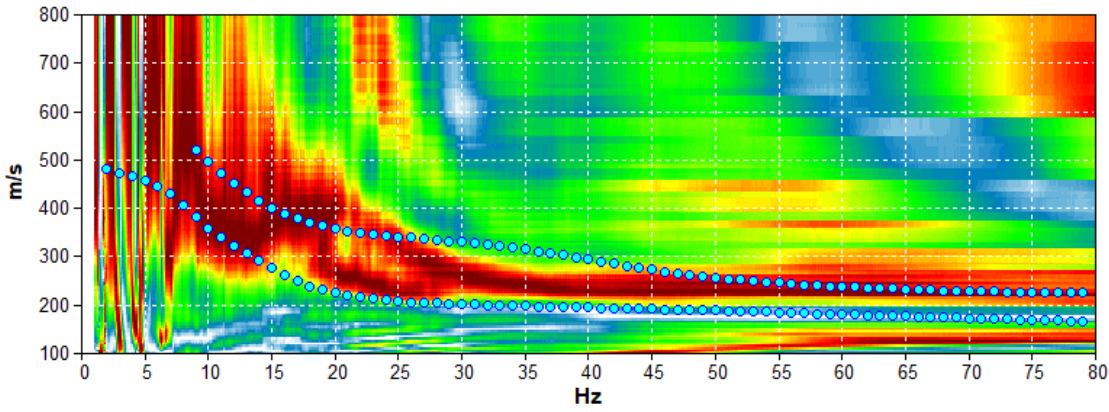
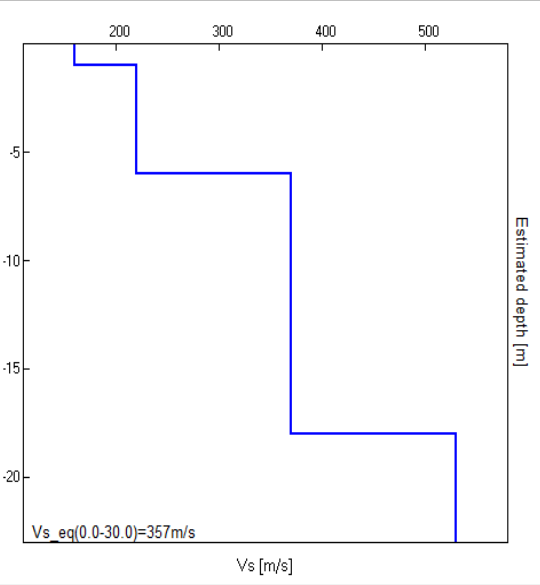




Vs,30	273 m/s
Profondità bedrock	/





Misura sismica Re.Mi. n°15 (L15) – Comune di Canossa (RE)											
Coordinate in WGS 84 – 33N											
Inizio Linea	Fine Linea										
Latitudine: 4945486	Latitudine: 4945494										
Longitudine: 135463	Longitudine: 135494										
											
											
 <p>$V_{s,eq}(0.0-30.0)=357\text{m/s}$</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Profondità in [m] dal p.c. locale</th> <th>Vs in [m/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,0 - 1,0</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>1,0 - 6,0</td> <td>220</td> </tr> <tr> <td>6,0- ≈ 18</td> <td>370</td> </tr> <tr> <td>> ≈ 18</td> <td>530</td> </tr> </tbody> </table>	Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]	0,0 - 1,0	160	1,0 - 6,0	220	6,0- ≈ 18	370	> ≈ 18	530
Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]										
0,0 - 1,0	160										
1,0 - 6,0	220										
6,0- ≈ 18	370										
> ≈ 18	530										
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Vs,30</td> <td>357 m/s</td> </tr> <tr> <td>Profondità bedrock</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table>	Vs,30	357 m/s	Profondità bedrock	/							
Vs,30	357 m/s										
Profondità bedrock	/										



Misura sismica Re.Mi. n°16 (L16) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

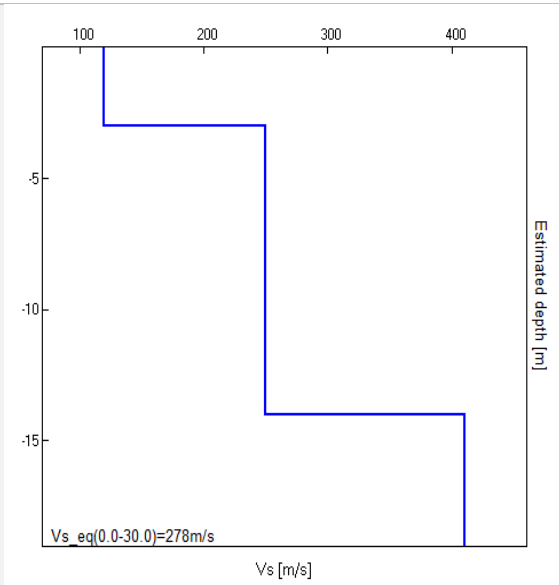
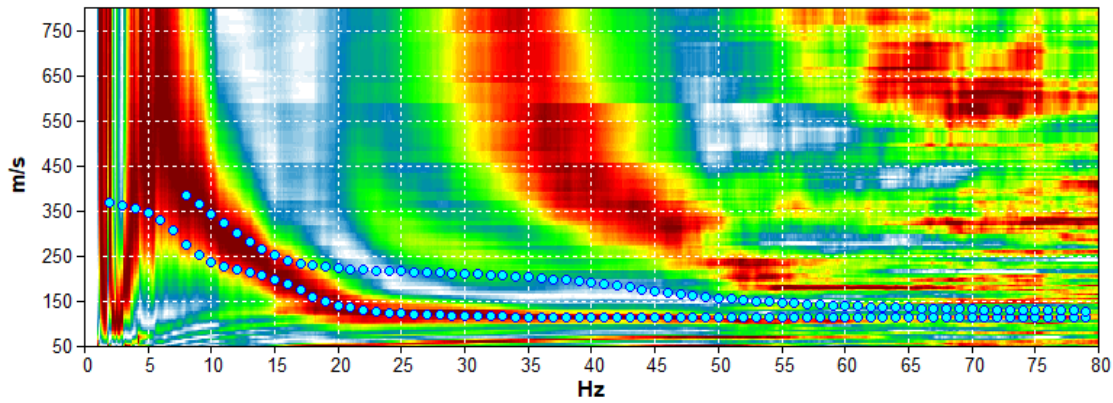
Latitudine: 4945339

Longitudine: 138133

Fine Linea

Latitudine: 4945370

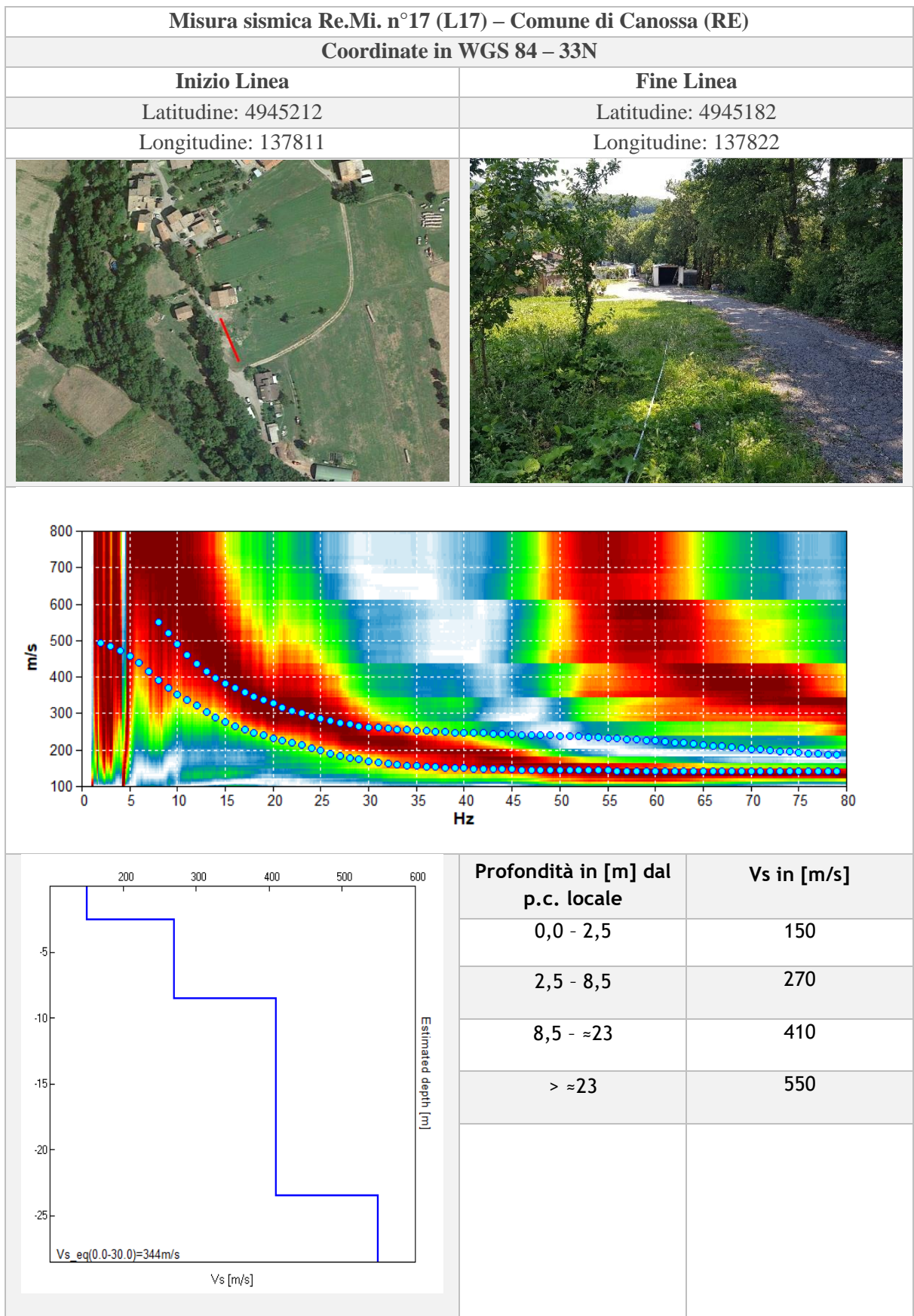
Longitudine: 138143



Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 3,0	120
3,0 - ≈14	250
>≈14	410

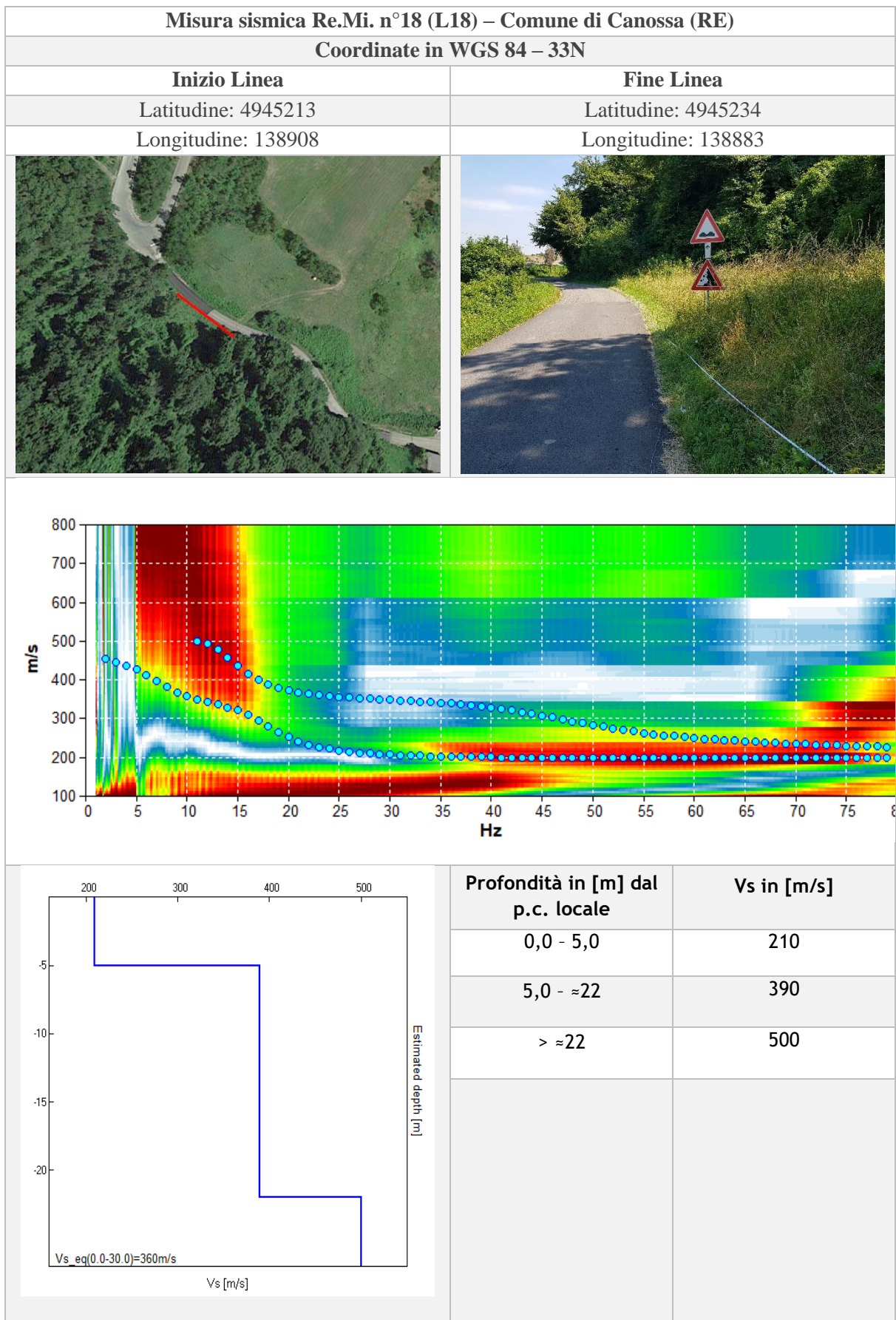
Vs,30	278 m/s
Profondità bedrock	/





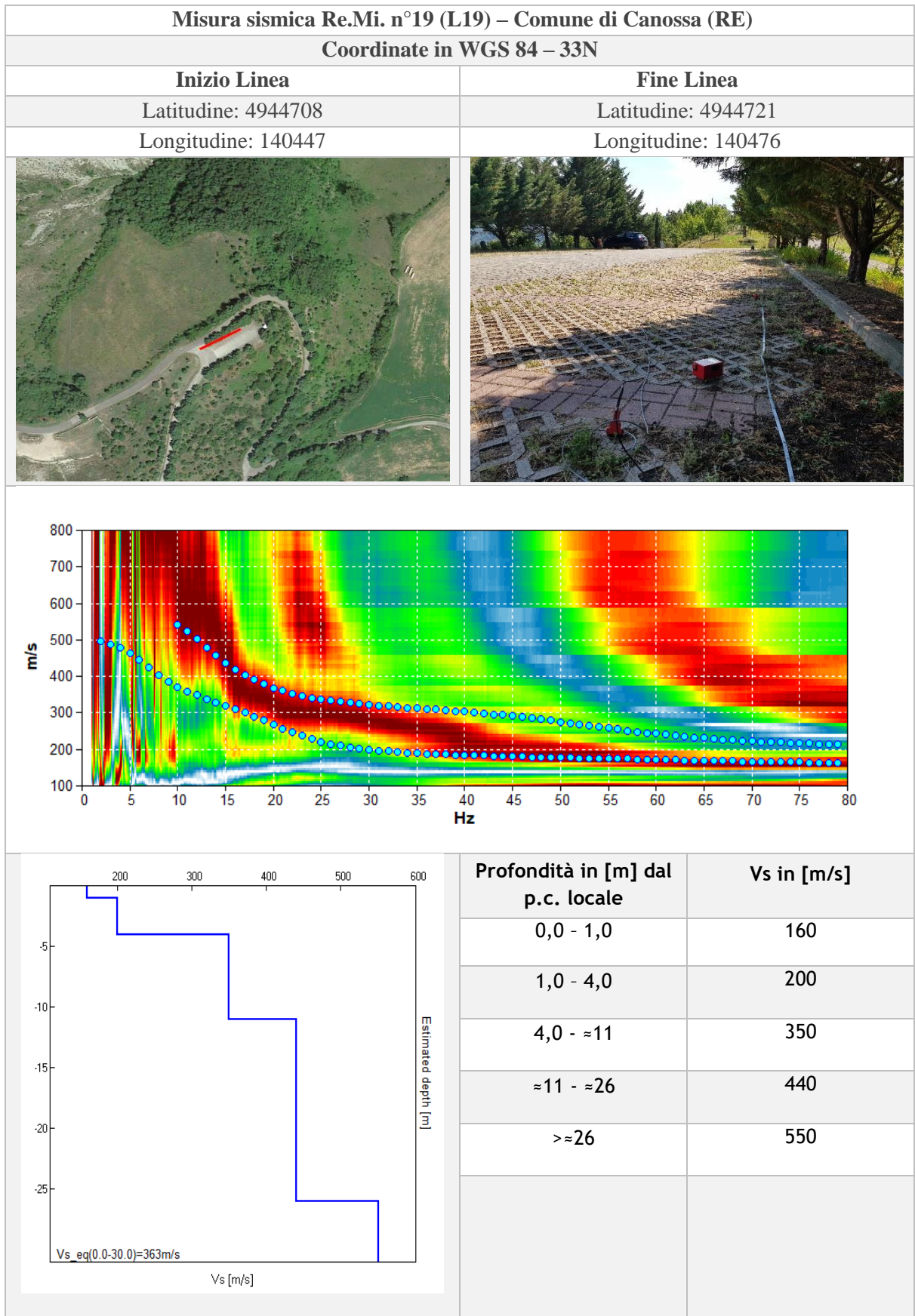
Vs,30	344 m/s
Profondità bedrock	/





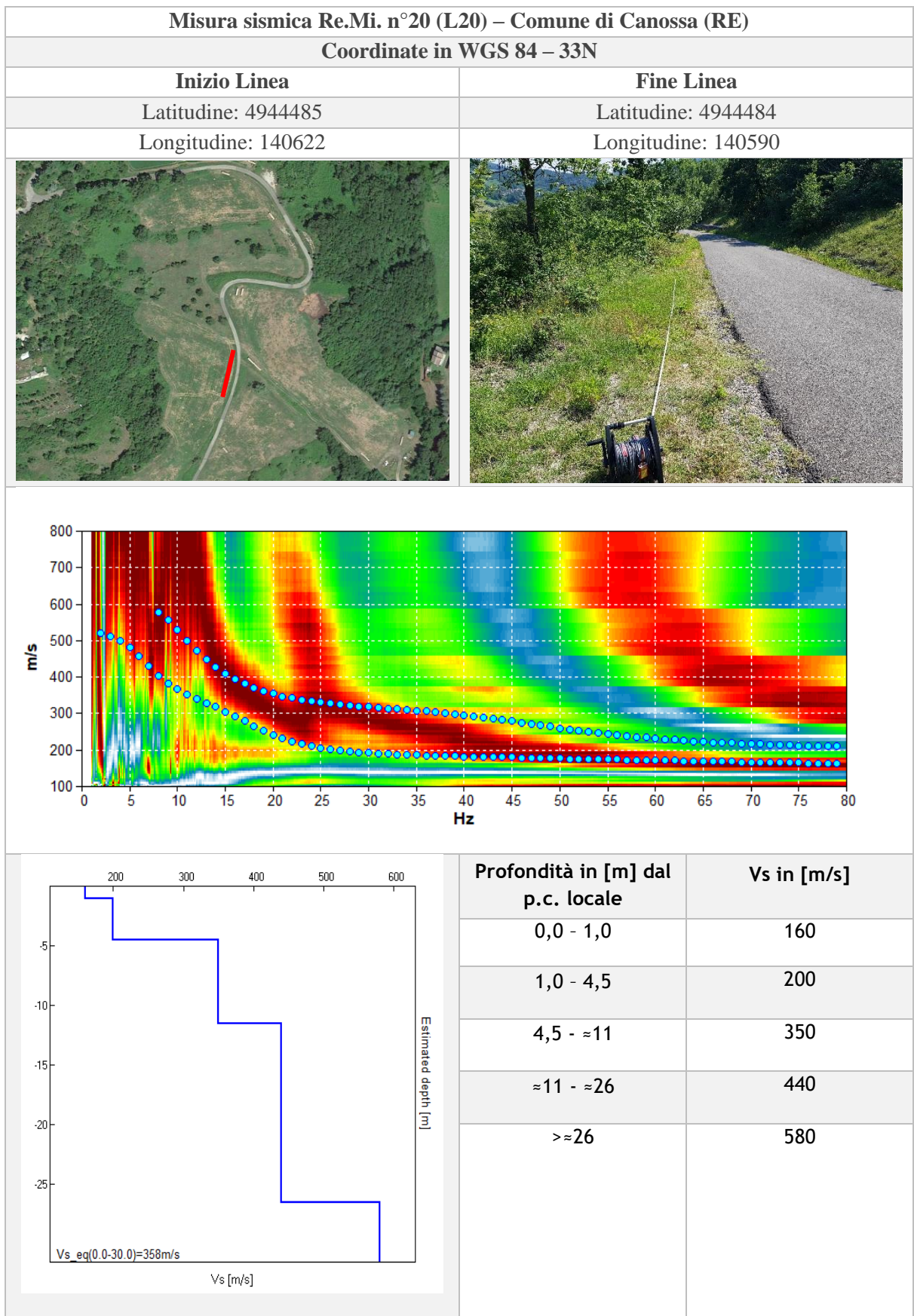
Vs,30	360 m/s
Profondità bedrock	/





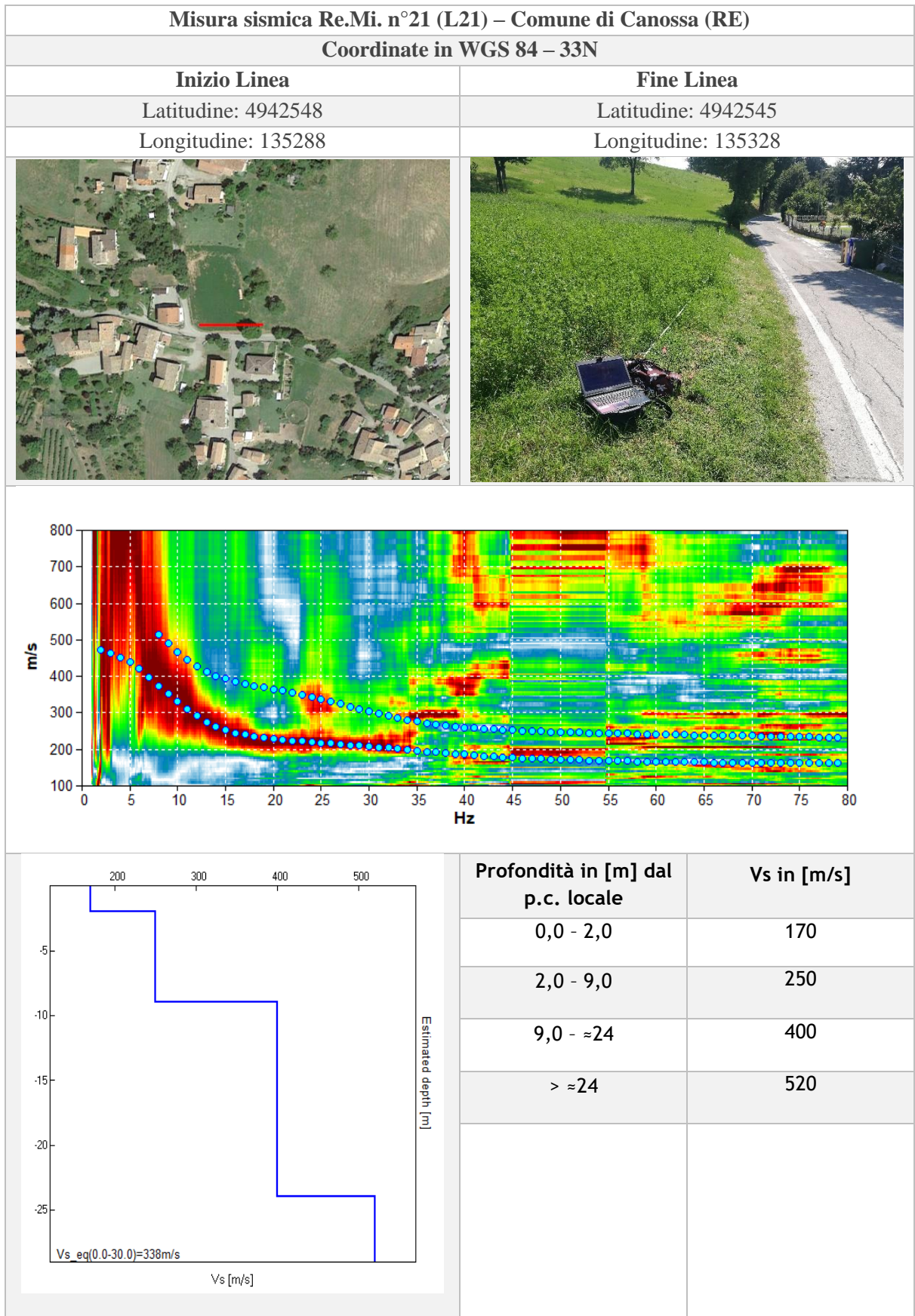
Vs,30	363 m/s
Profondità bedrock	/





Vs,30	358 m/s
Profondità bedrock	/





Vs,30	338 m/s
Profondità bedrock	/



Misura sismica Re.Mi. n°22 (L22) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

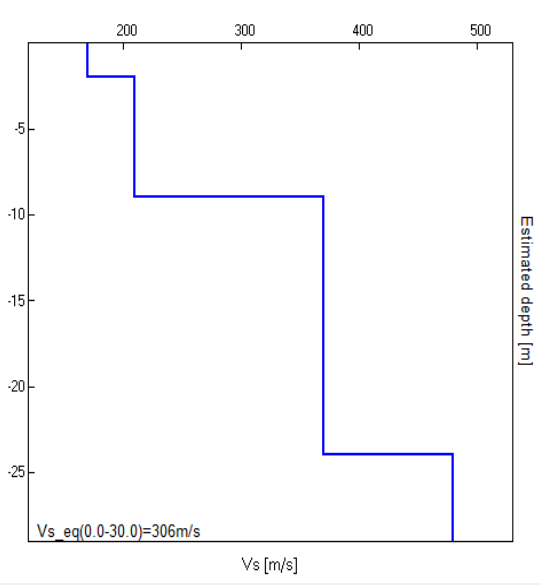
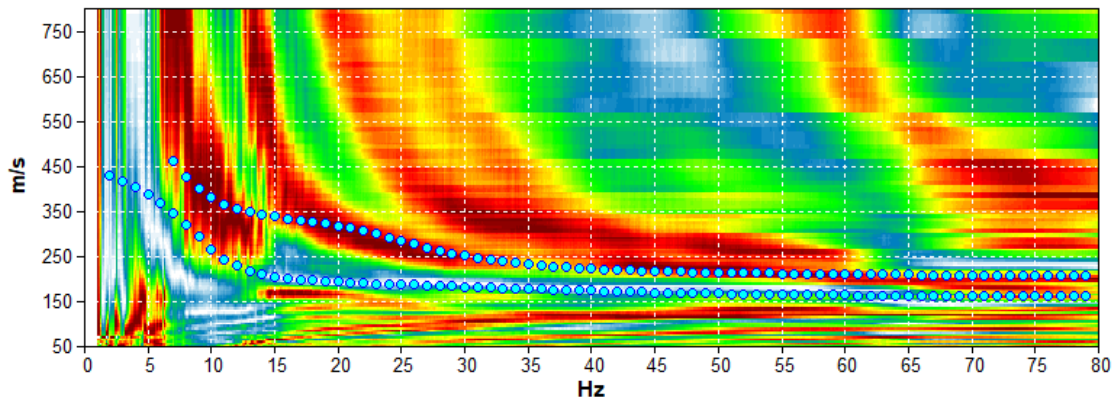
Latitudine: 4942476

Longitudine: 135634

Fine Linea

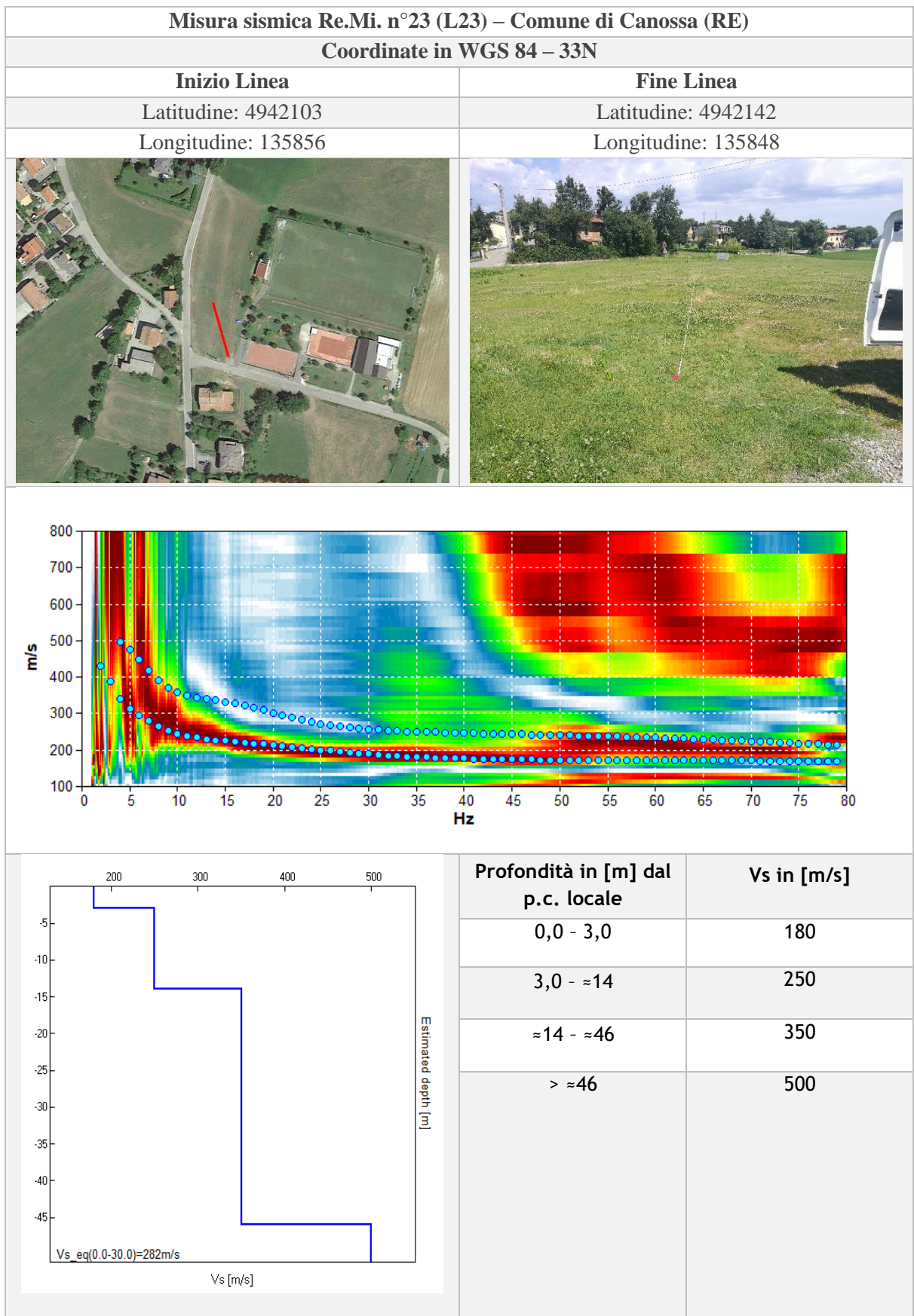
Latitudine: 4942457

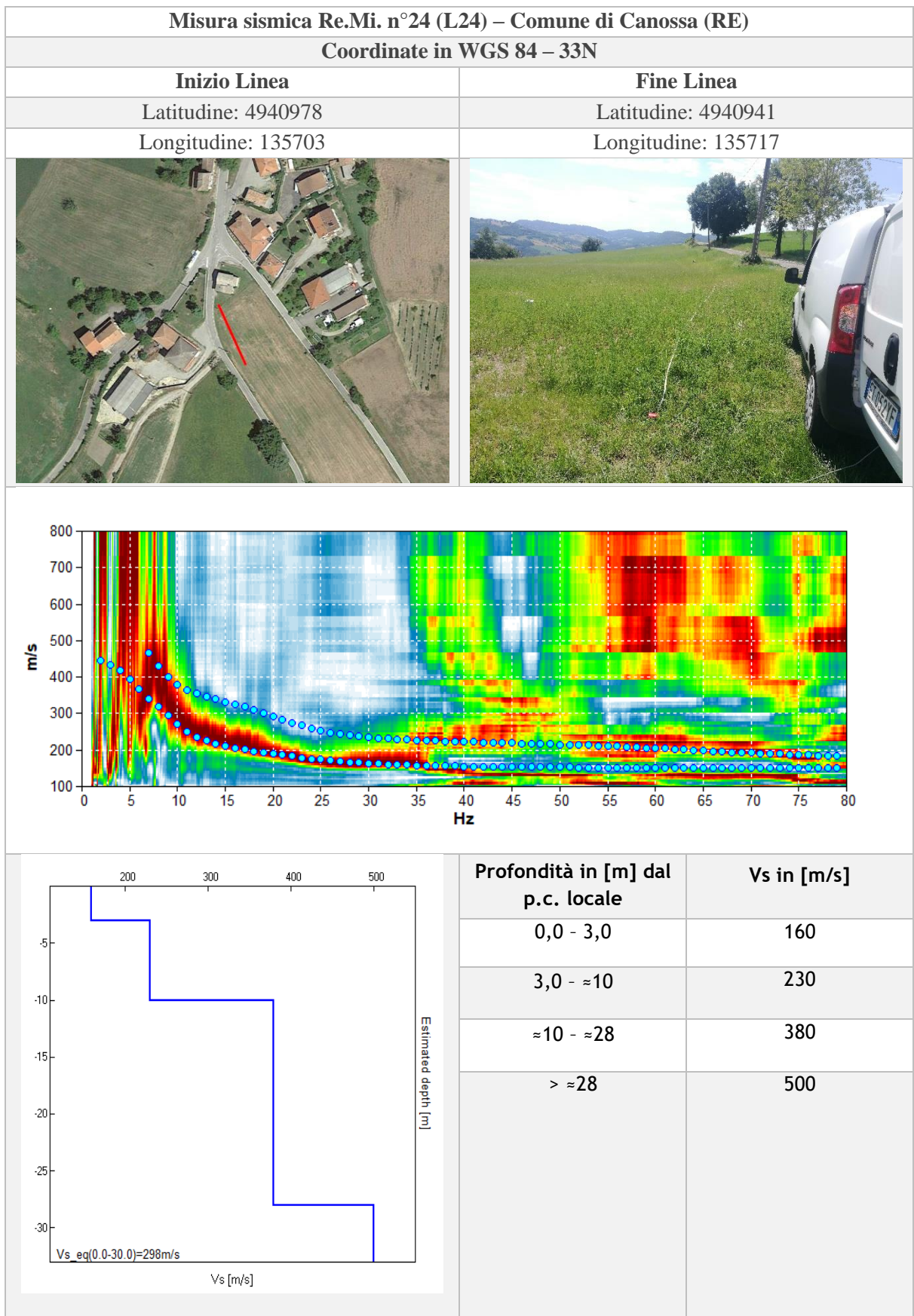
Longitudine: 135669



Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 2,0	170
2,0 - 9,0	210
9,0 - ≈24	370
> ≈24	480

Vs,30	306 m/s
Profondità bedrock	/





Vs,30	298 m/s
Profondità bedrock	/



Misura sismica Re.Mi. n°25 (L25) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

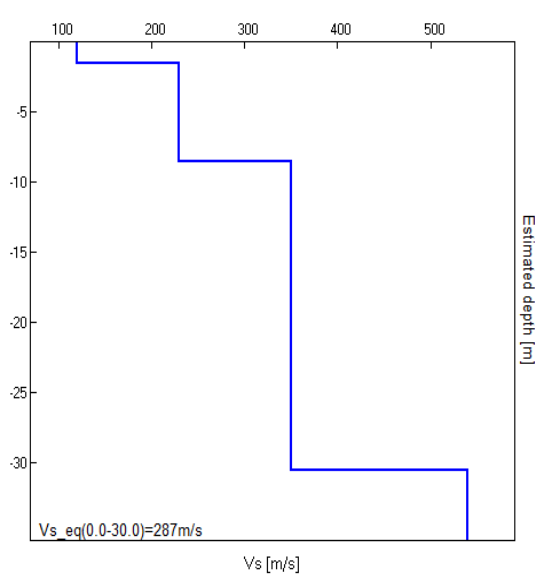
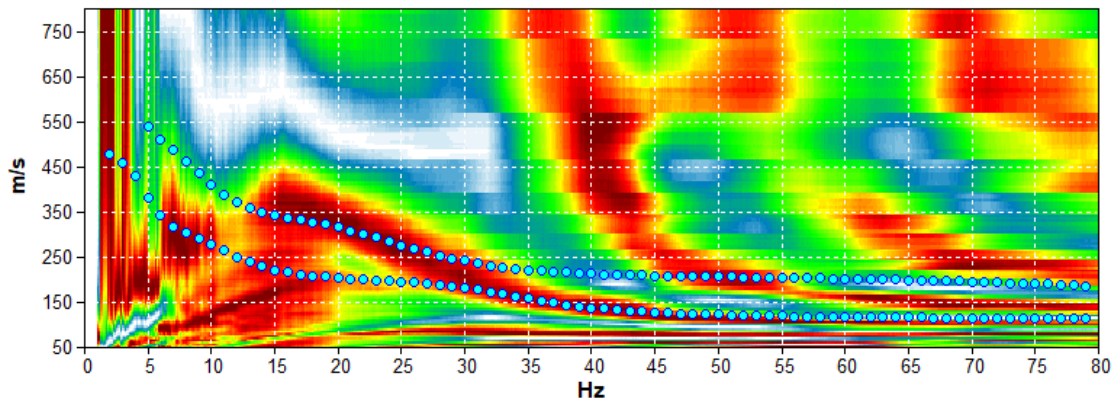
Latitudine: 4941030

Longitudine: 135191

Fine Linea

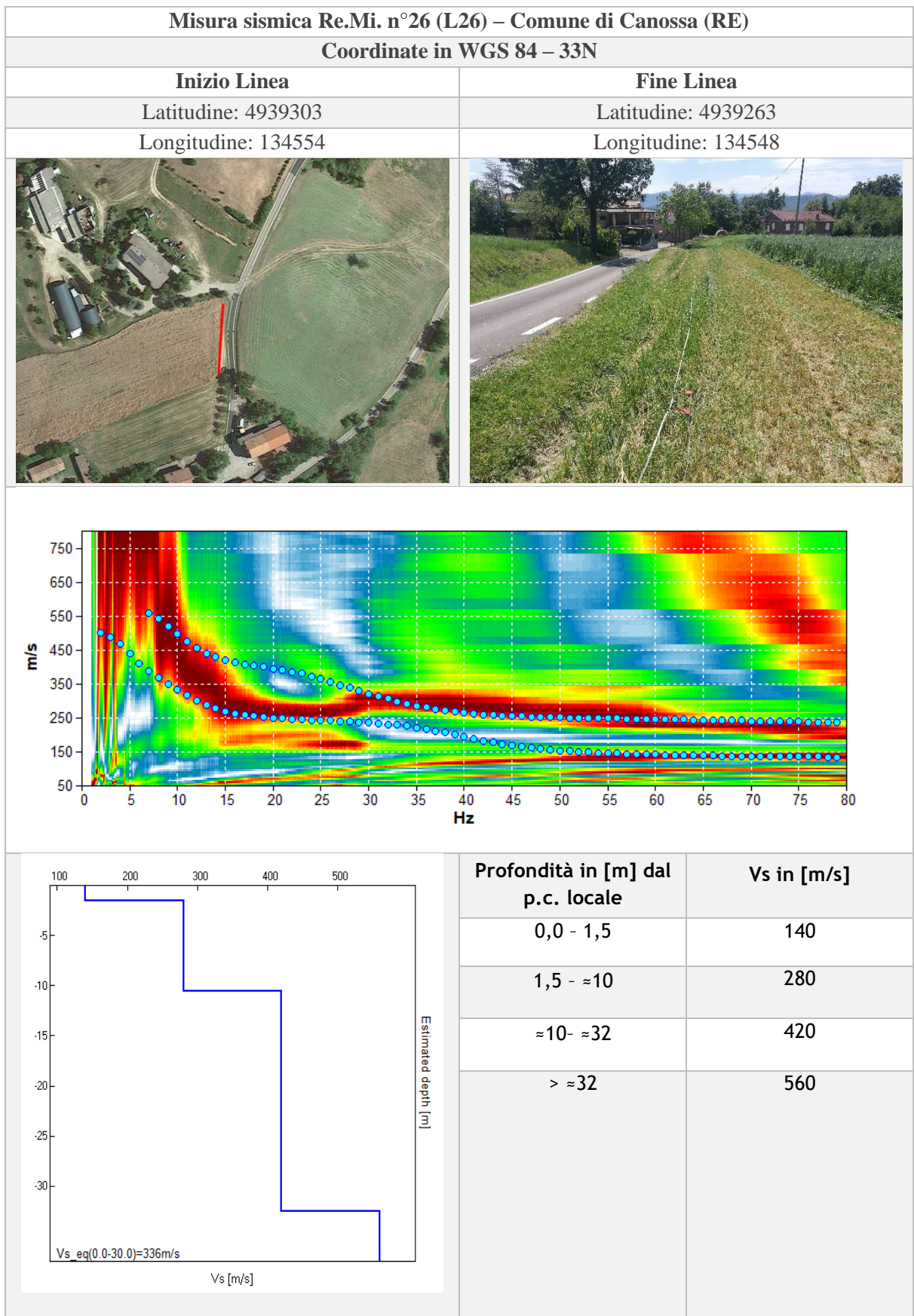
Latitudine: 4941001

Longitudine: 135218



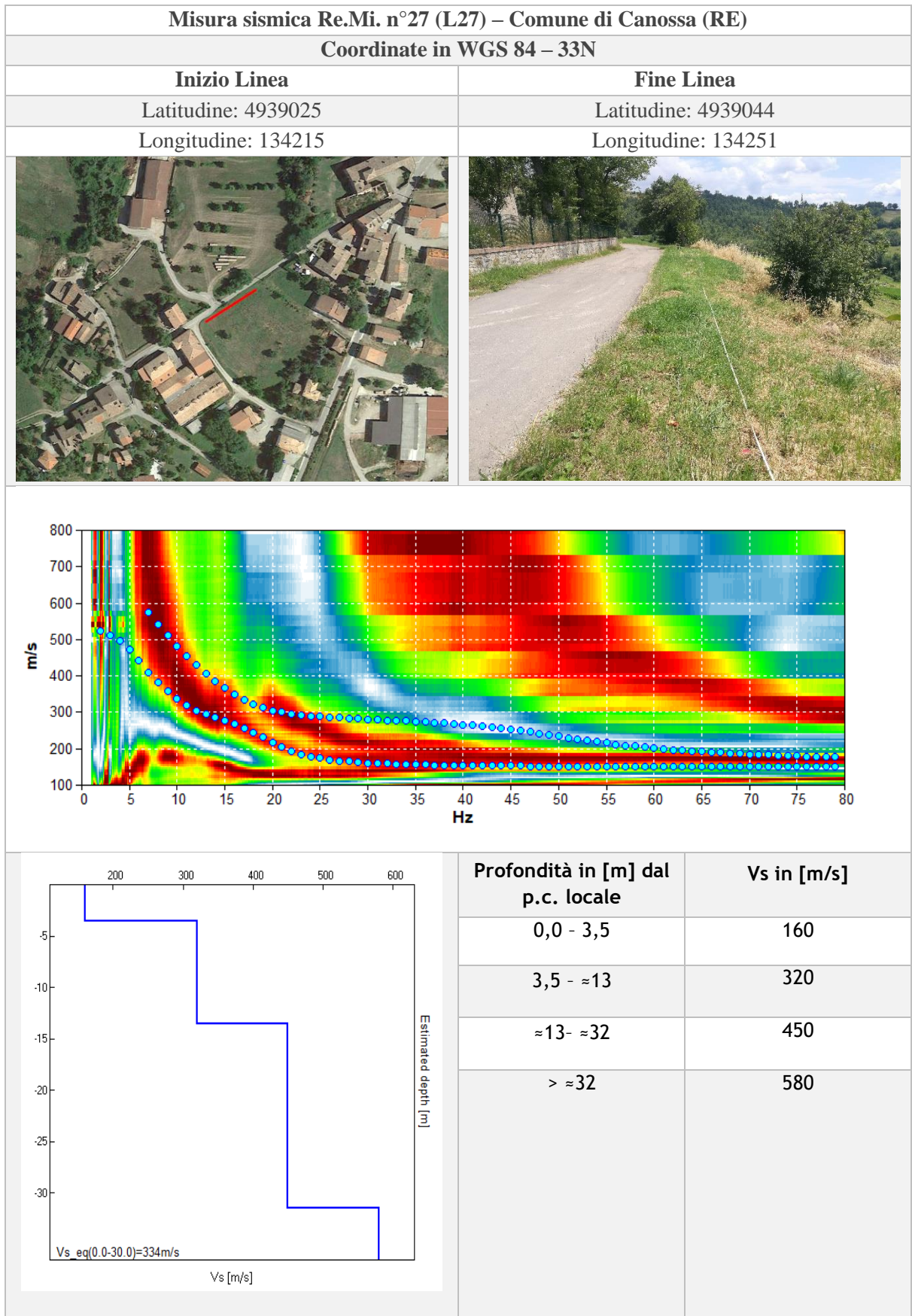
Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 1,5	120
1,5 - 8,5	230
8,5 - ≈ 30	350
$> \approx 30$	540

Vs,30	287 m/s
Profondità bedrock	/



Vs,30	336 m/s
Profondità bedrock	/





Vs,30	334 m/s
Profondità bedrock	/



Misura sismica Re.Mi. n°28 (L28) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

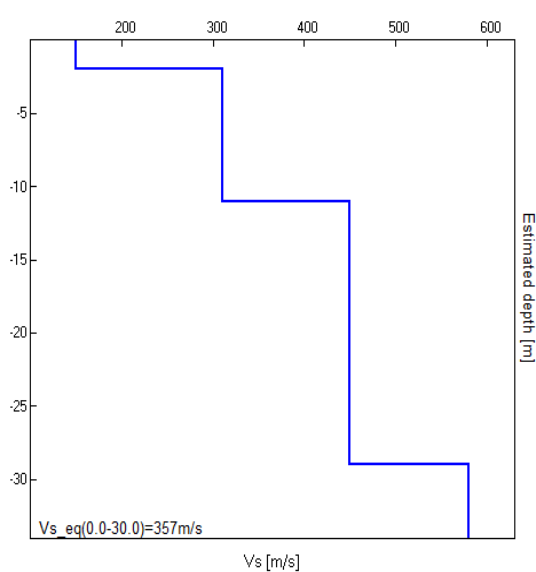
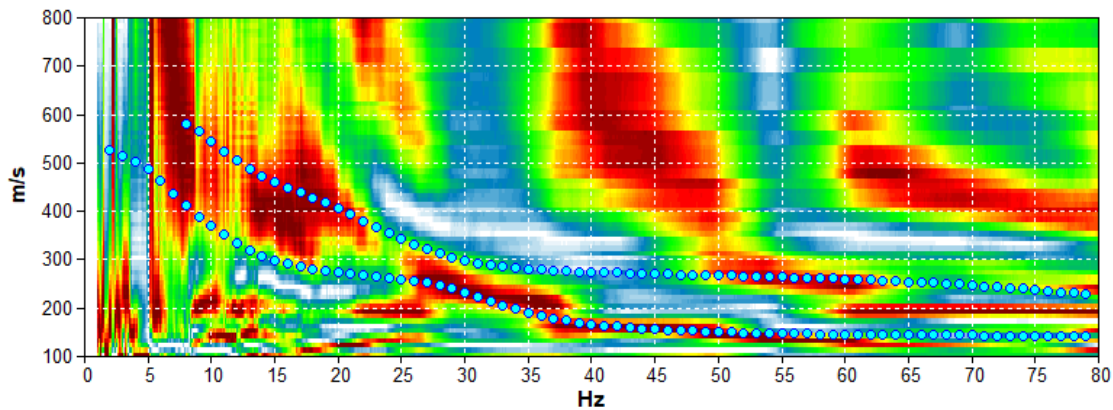
Latitudine: 4940698

Longitudine: 132033

Fine Linea

Latitudine: 4940702

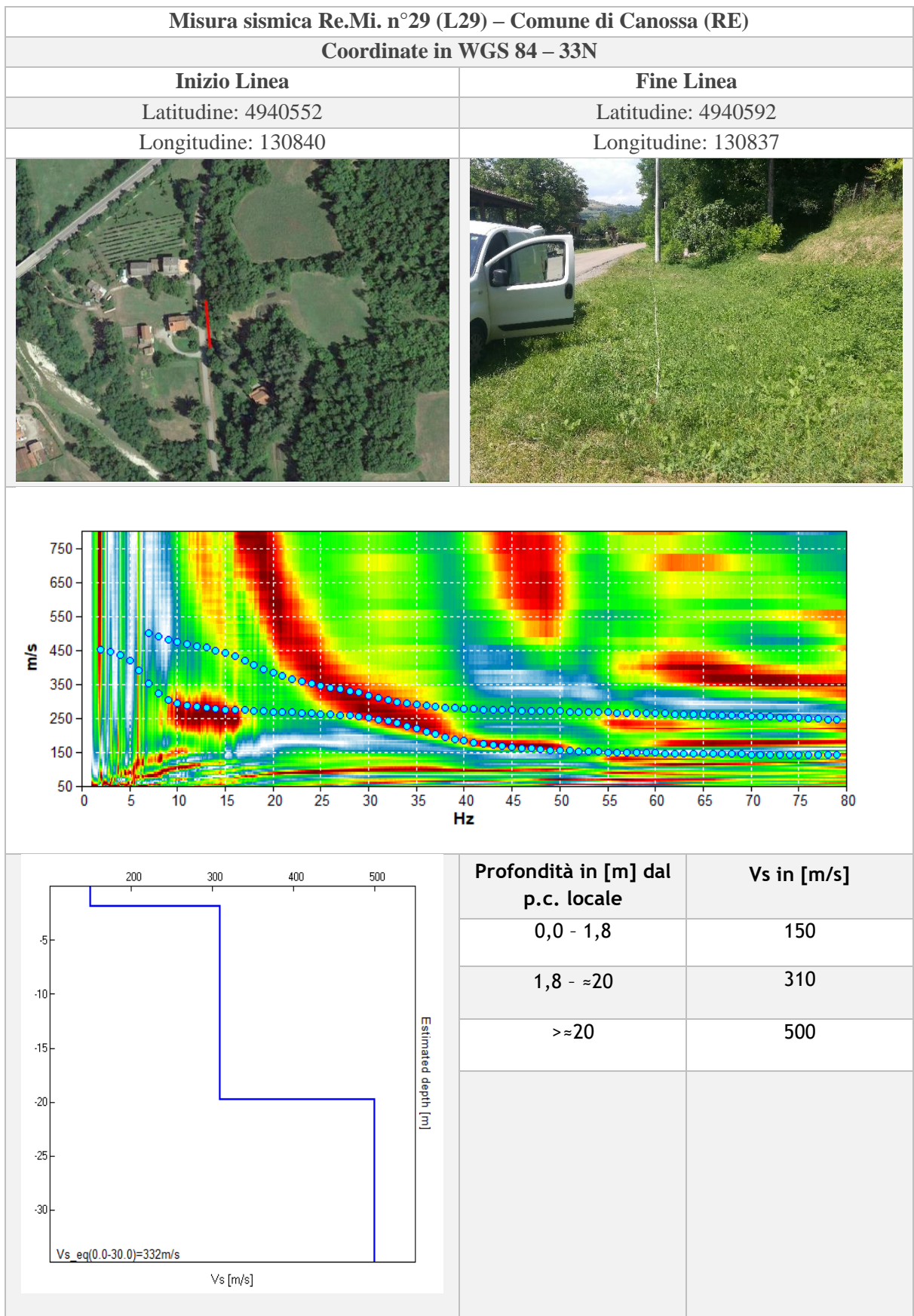
Longitudine: 132073



Profondità in [m] dal p.c. locale	Vs in [m/s]
0,0 - 2,0	150
2,0 - ≈11	310
≈11 - ≈29	450
> ≈29	580

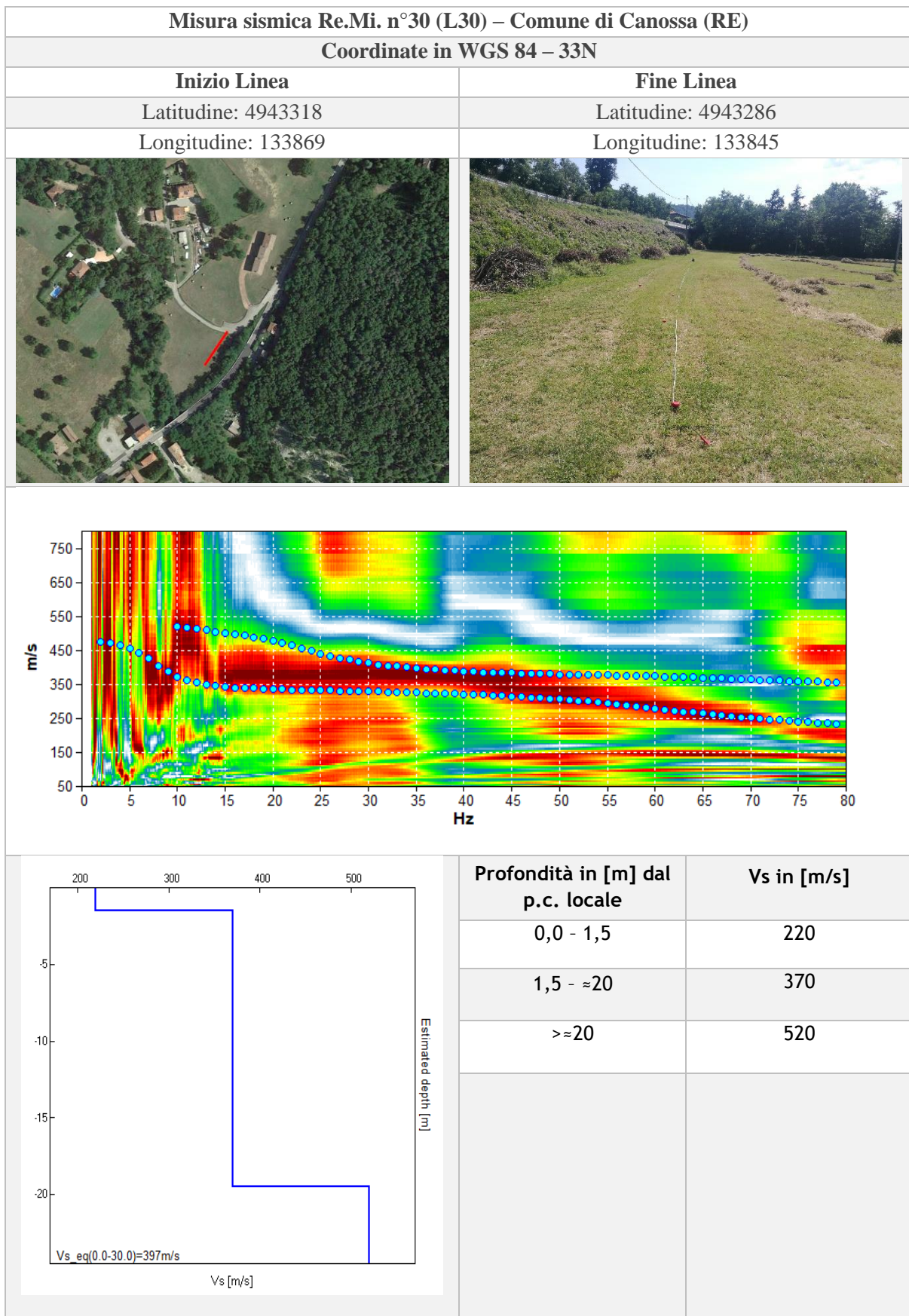
Vs,30	357 m/s
Profondità bedrock	/





Vs,30	332 m/s
Profondità bedrock	/



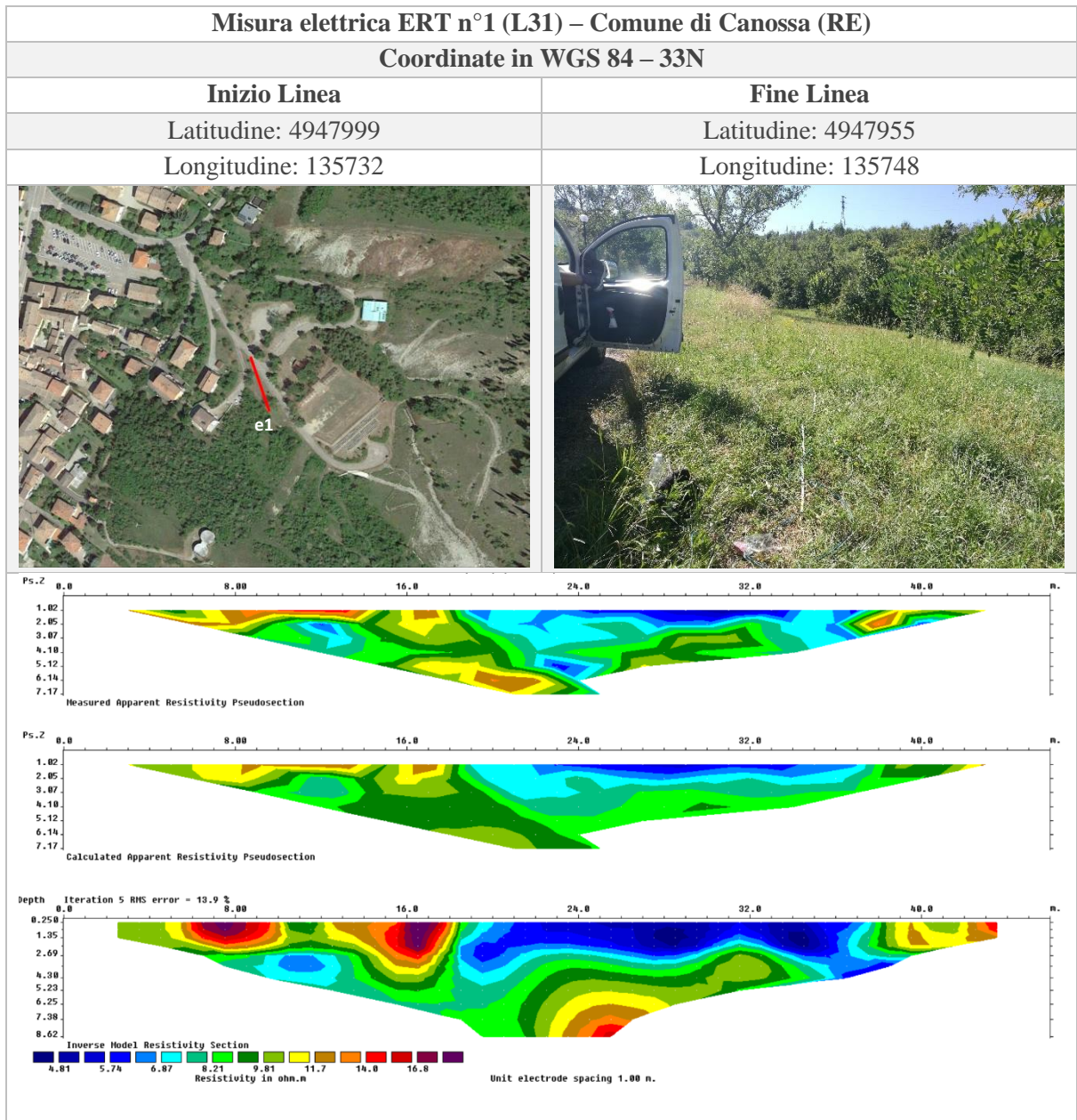


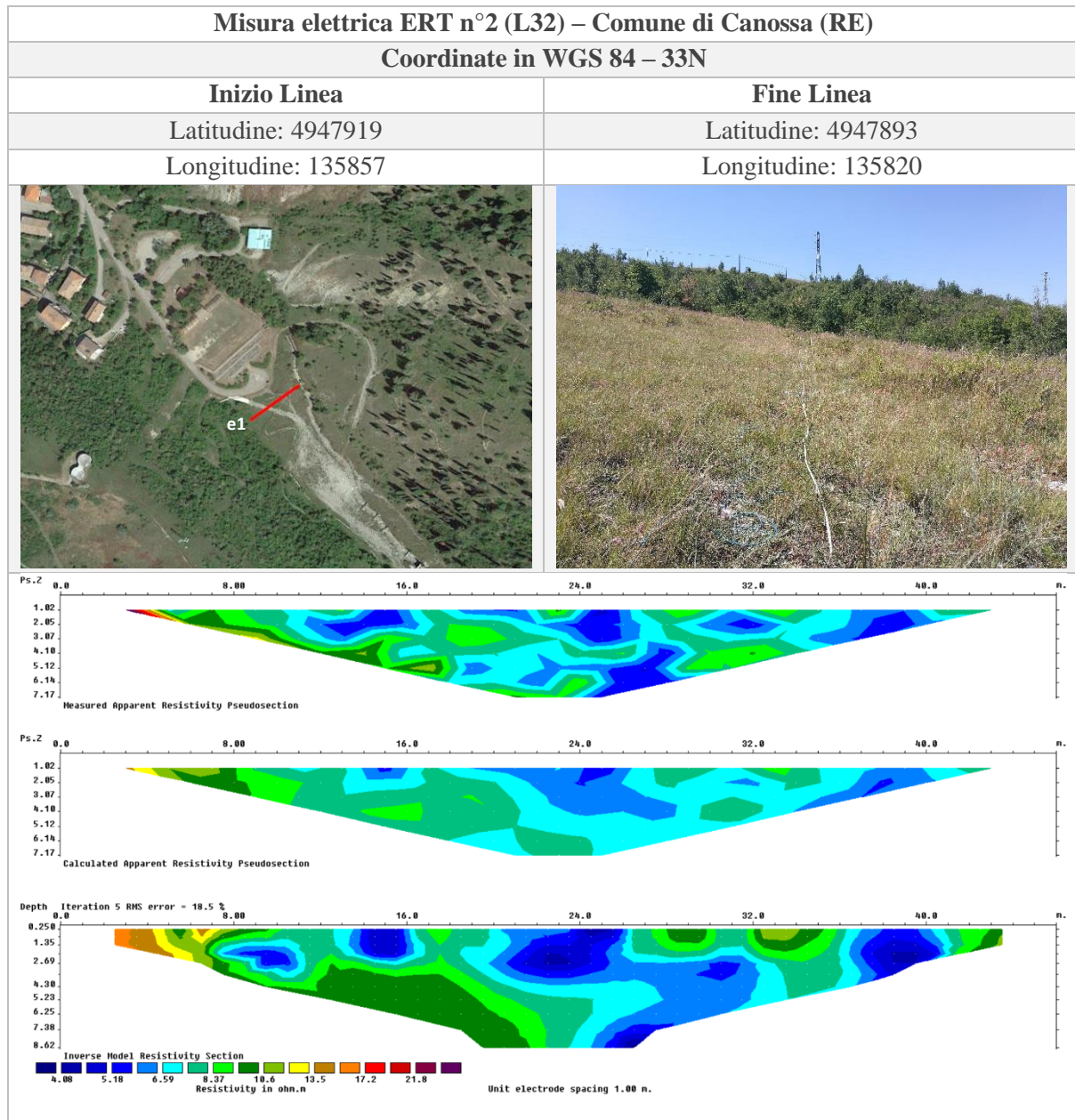
Vs,30	397 m/s
Profondità bedrock	/

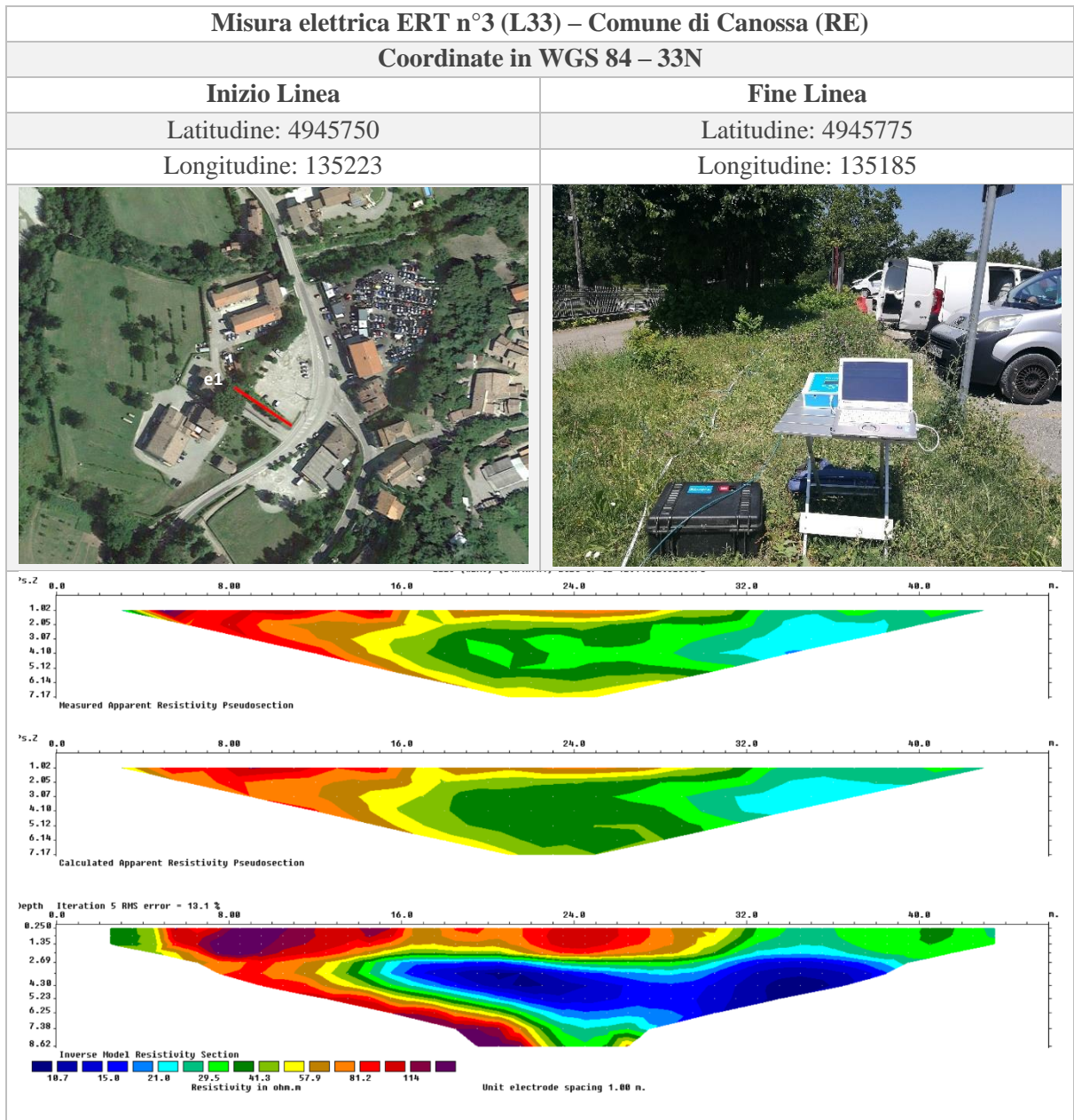


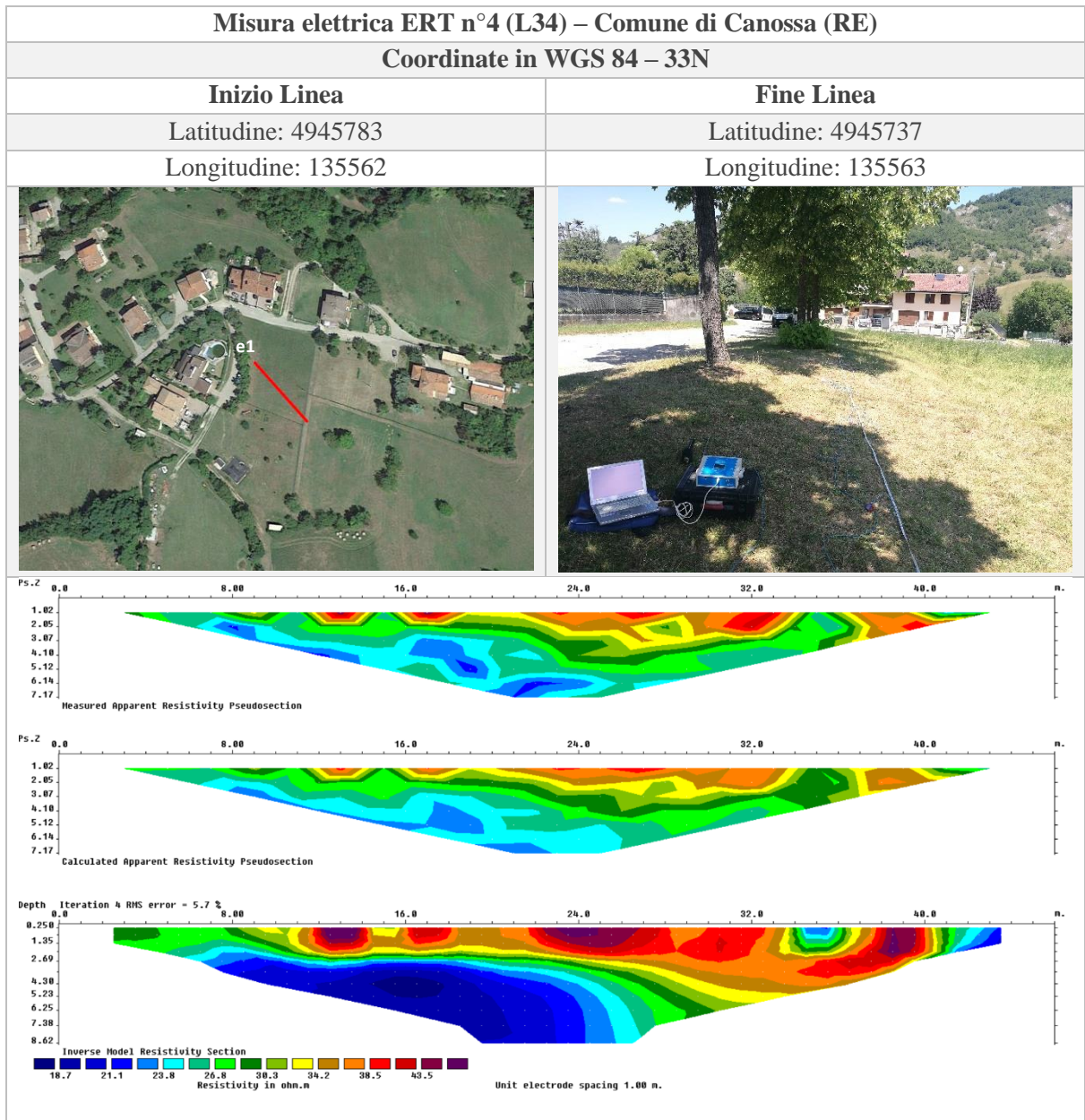
***Analisi geoelettrica: misure di resistività nel
sottosuolo (ELE)***

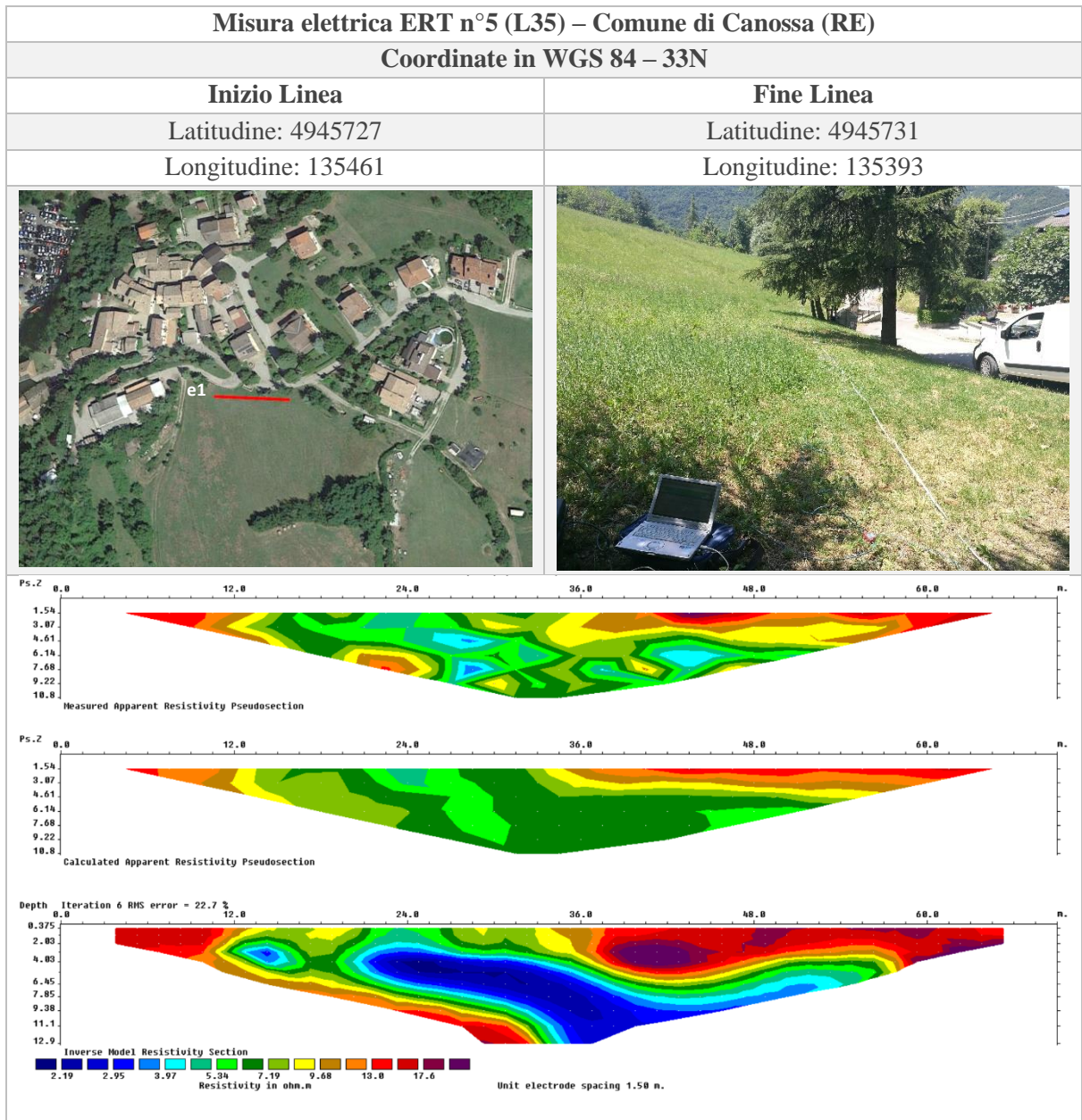


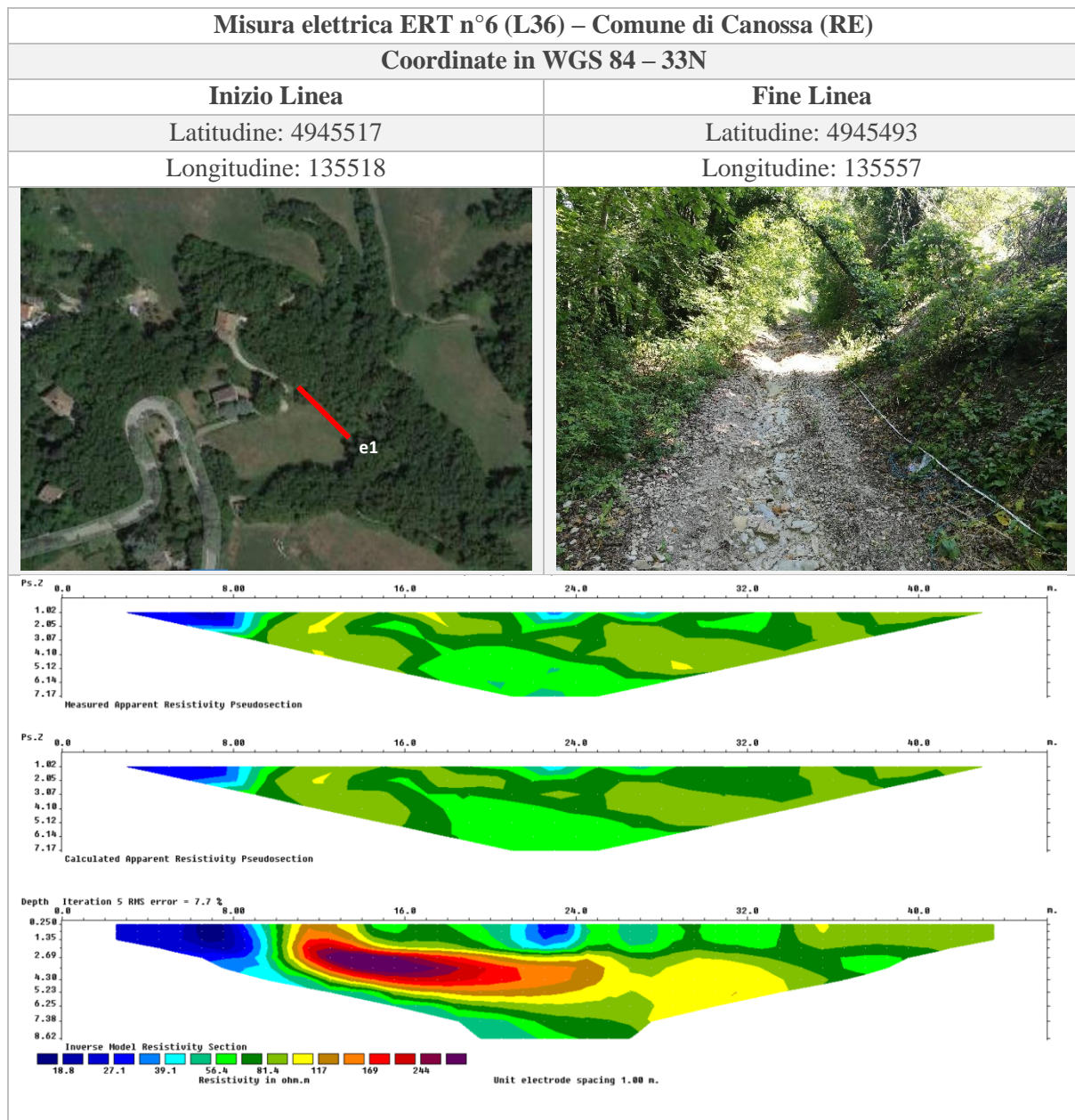












Misura elettrica ERT n°7 (L37) – Comune di Canossa (RE)

Coordinate in WGS 84 – 33N

Inizio Linea

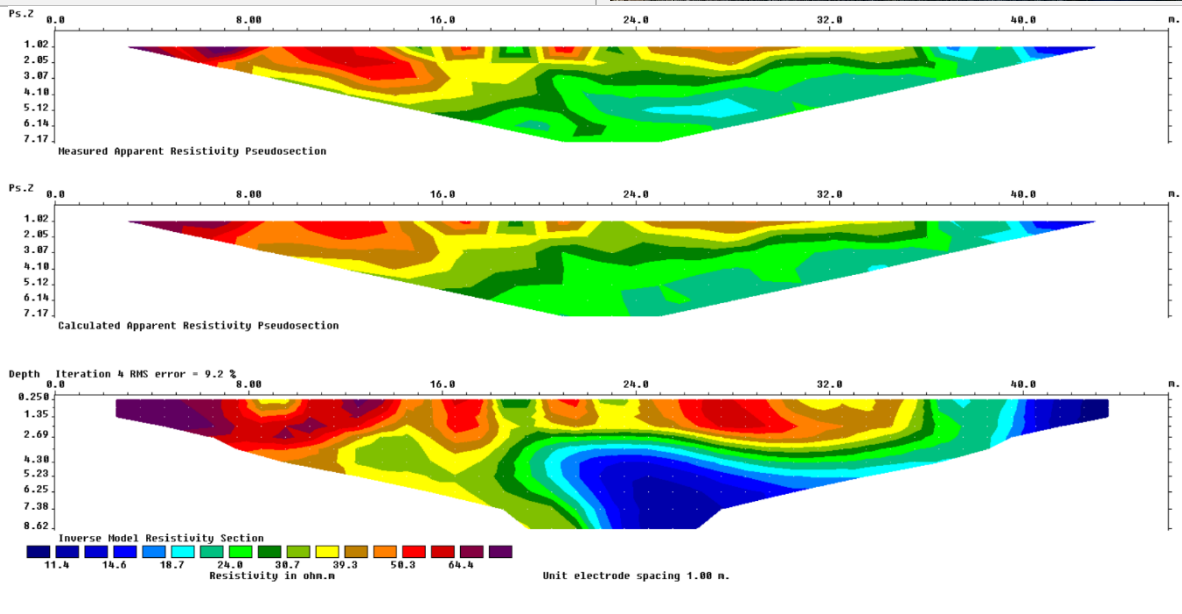
Latitudine: 4945337

Longitudine: 135359

Fine Linea

Latitudine: 4945294

Longitudine: 135344



Indagine sismica in foro (Down Hole)



Misura sismica in foro Down Hole n°1 (P31) – Comune di Canossa (RE)**Coordinate in WGS 84 – 33N**

Latitudine: 4948032

Longitudine: 135759

**INTERPRETAZIONE DELLA MISURA****Dati iniziali**

Offset scoppio (m)	Numero di ricezioni	Posizione primo geofono (m)
3	30	1

Dati misure down hole

Registrazione Nr.	Z (m)	Tp (msec)	Ts (msec)
1	1.00	8.4	16.8
2	2	7.6	14.3
3	3	9.1	18.3
4	4	9.5	18.1
5	5	10.2	20
6	6	9.4	23.2
7	7	9.9	26.7
8	8	11.5	27.3
9	9	10.9	25.7
10	10	8.4	27.3
11	11	10.1	32.4
12	12	10.8	36.3
13	13	12.3	43.3
14	14	10.9	44
15	15	14.1	41.5
16	16	13.9	45.5
17	17	15.8	50.2
18	18	15.7	51.2
19	19	14.7	55.9
20	20	17.7	53.5
21	21	17.7	59.2

22	22	16.4	60.6
23	23	17.1	64.5
24	24	18.9	68.50
25	25	18.9	65.8
26	26	20.2	69.20
27	27	20.2	65.30
28	28	19.6	68.50
29	29	20.8	70.00
30	30	21.4	75.00

Risultati

SR (m)	Tpcorr (msec)	Tscorr (msec)
3.1623	2.6563	5.3126
3.6056	4.2157	7.9322
4.2426	6.4347	12.9401
5.00	7.60	14.48
5.831	8.7464	17.1499
6.7082	8.4076	20.7507
7.6158	9.0995	24.5412
8.544	10.7678	25.5618
9.4868	10.3407	24.3812
10.4403	8.0457	26.1487
11.4018	9.7441	31.2584
12.3693	10.4775	35.2162
13.3417	11.985	42.1911
14.3178	10.6581	43.0233
15.2971	13.8262	40.6941
16.2788	13.6619	44.7207
17.2627	15.5596	49.4361
18.2483	15.4864	50.5034
19.2354	14.5201	55.216
20.2238	17.5042	52.9081
21.2132	17.5221	58.605
22.2036	16.2496	60.0443
23.1948	16.9564	63.9582
24.1868	18.7541	67.971
25.1794	18.7654	65.3313
26.1725	20.0669	68.7439
27.1662	20.0765	64.9006
28.1603	19.4885	68.1102
29.1548	20.6896	69.6284
30.1496	21.2938	74.6278

Metodo diretto

Profondità di riferimento: 30 m
 VS30: 401.98 m/s

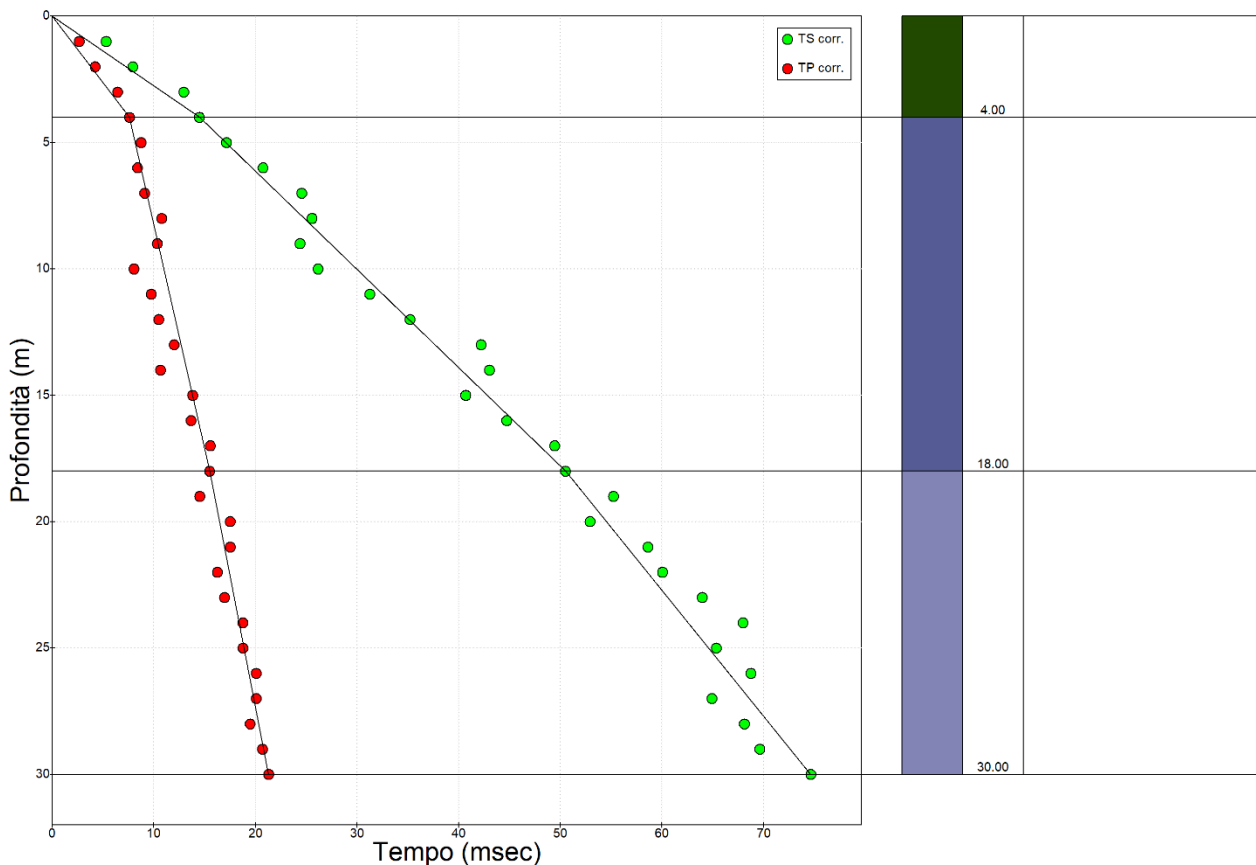
Sismostrati con metodo diretto

Descrizione (-)	Profondità (m)
	4
	18
	30

Valori medi

Vp medio (m/s)	Vs medio (m/s)	g medio (kN/mc)	ni medio	G medio (MPa)	Ed medio (MPa)	E medio (MPa)	Ev medio (MPa)
526.32	276.24	19.87	0.31	154.61	561.23	405.04	355.09
1774.4	388.67	20.1	0.47	309.67	6454.09	913.41	6041.19
2068.97	497.31	21.07	0.47	531.38	9197.3	1561.54	8488.8

Dromocrone



Sondaggio a carotaggio continuo

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma
CANTIERE: Ciano d'Enza (RE)

PERFORAZIONE: S1 C. SITO N°: SF200238 del 25/03/20
 ESECUZIONE: 11-12/03/20 OPERATORE: BARONE
 COMMESSA: 20844FE/19 RESPONSABILE: MAGHINI

PROFONDITA': 30,00 m
 RIVESTIMENTO: 24,00 m p.c.
 QUOTA:

Indisturbato
 Rimaneggiato
 Ambientale

S S.P.T
 L Lefranc
 V Vane Test

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA	DOWN-HOLE
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.			
	0.10		Terreno vegetato											
	0.30		Riporto costituito da sabbia limosa marrone											
	0.70		Limo sabbioso debolmente ghiaioso marrone											
1														
2														
3														
4			Ghiaia subangolosa costituita da frammenti di marna in matrice limosa sabbiosa grigio-marrone											
5														
6														
7	6.50		Ghiaia subangolosa costituita da frammenti di marna in matrice limosa argillosa grigio-marrone											
8														
9	9.00													
10														
11														
12														
13				CR1	12.00	12.50								
14														
15			Argilla limosa debolmente ghiaiosa grigia passante a marrone, con livelli ghiaiosi a 10.00m, 17.00m e 18.60m											
16				CR2	15.60	16.00								
17														
18														
19														
20														

Carotaggio continuo tramite carotiere semplice 101 mm

8.70

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENGEО s.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma
CANTIERE: Ciano d'Enza (RE)

PERFORAZIONE: S1 C. SITO N°: SF200238 del 25/03/20
 ESECUZIONE: 11-12/03/20 OPERATORE: BARONE
 COMMESSA: 20844FE/19 RESPONSABILE: MAGHINI

PROFONDITA': 30,00 m
 RIVESTIMENTO: 24,00 m
 QUOTA: p.c.

Indisturbato
 Rimaneggiato
 Ambientale

S.P.T
 Lefranc
 Vane Test

METRI	METRI da P.C.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE STRATIGRAFICA	CAMPIONI			P.P. kPa	T.V. kPa	PROVE			METODO E UTENSILE	FALDA	DOWN-HOLE		
				TIPO	NUM.	PROF.			TIPO	NUM.	PROF.					
21		[Lithology pattern: clay with sand]	Argilla limosa debolmente ghiaiosa grigia-marrone								Carotiere semplice 101 mm					
22																
23																
24	24.30															
25		[Lithology pattern: clay with marl fragments]	Argilliti grigie con frammenti e blocchi di marna								Carotiere doppio					
26																
27																
28																
29																
30	30.00															
			FINE SONDAGGIO													

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

CANTIERE: Ciano d'Enza (RE)

PERFORAZIONE: S1 C. SITO N°: SF200238 del 25/03/20

ESECUZIONE: 11-12/03/20 OPERATORE: BARONE

COMMESSA: 20844FE/19 RESPONSABILE: MAGHINI

PROFONDITA': 30,00 m

RIVESTIMENTO: 24,00 m

QUOTA: p.c.

Indisturbato
 Rimaneggiato
 Ambientale

S.P.T
 Lefranc
 Vane Test

UBICAZIONE

LOCALITA': Ciano d'Enza (RE)

PERFORAZIONE: S1

UBICAZIONE: Lat.: 44.593360°

Long.: 10.411032°



Ubicazione sondaggio



Cassetta 1: 0.00 - 5.00 m da p.c.

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENGEO s.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

CANTIERE: Ciano d'Enza (RE)

PERFORAZIONE: S1 C. SITO N°: SF200238 del 25/03/20

ESECUZIONE: 11-12/03/20 OPERATORE: BARONE

COMMESSA: 20844FE/19 RESPONSABILE: MAGHINI

PROFONDITA': 30,00 m

RIVESTIMENTO: 24,00 m

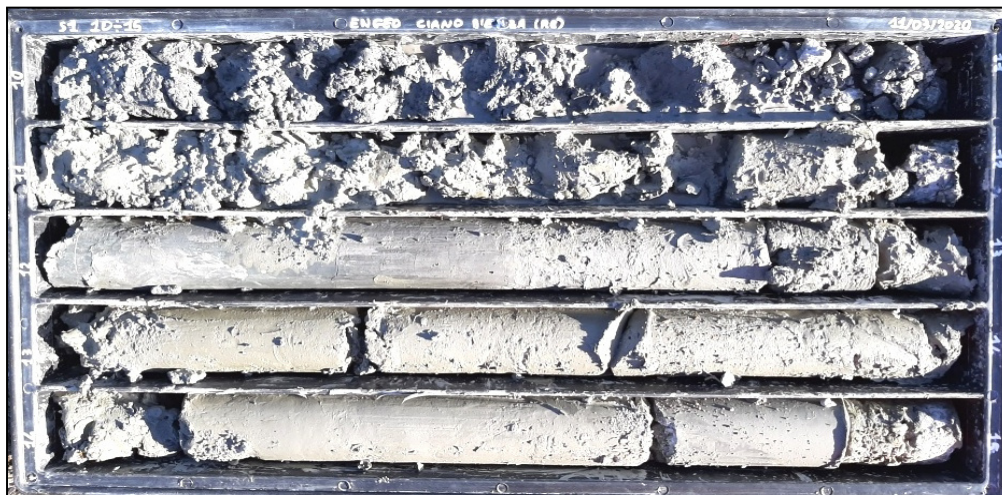
QUOTA: p.c.

Indisturbato
Rimaneggiato
Ambientale

S S.P.T
L Lefranc
V Vane Test



Cassetta 2: 5.00 - 10.00 m da p.c.



Cassetta 3: 10.00 - 15.00 m da p.c.



Cassetta 4: 15.00 - 20.00 m da p.c.

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



COMMITTENTE: ENGEО s.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

CANTIERE: Ciano d'Enza (RE)

PERFORAZIONE: S1 C. SITO N°: SF200238 del 25/03/20

ESECUZIONE: 11-12/03/20 OPERATORE: BARONE

COMMESSA: 20844FE/19 RESPONSABILE: MAGHINI

PROFONDITA': 30,00 m

RIVESTIMENTO: 24,00 m

QUOTA: p.c.

	Indisturbato		S.P.T
	Rimaneggiato		Lefranc
	Ambientale		Vane Test



Cassetta 5: 20.00 - 25.00 m da p.c.



Cassetta 6: 25.00 - 30.00 m da p.c.

Analisi di laboratorio

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONECOMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma**CANTIERE: **Ciano d'Enza (RE)**CAMPIONE: **S1Cr1 m 12.00 - 12.50**


COMMESSA: 20844FE/19

VERBALE ACC.: vgf/123/20

DATA CONSEGNA: 17/03/20

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 12.00	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 44	GRADO DI QUALITA': AGI Q4 EC 7-3 Q2
	540	-	DESCRIZIONE: Limo con argilla sabbioso debolmente ghiaioso grigio	
	320	-	W naturale (%) 19.1 γ naturale (Mg/m ³) 1.99 γ secco (Mg/m ³) 1.67 γ immerso (Mg/m ³) 1.05 porosità (%) 38 indice dei vuoti 0.62 grado di saturazione (%) 83 massa specifica stimata (Mg/m ³) 2.700	
	340	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante SI Taglio Torsionale Cicl. -	
basso 12.50			NOTE: -	

Io Sperimentatore
dott. Roberto BellanovaIl Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1**

COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma**

CANTIERE: **Ciano d'Enza (RE)**

CAMPIONE: **S1Cr1 m 12.00 - 12.50**

COMMESSA: 20844FE/19 DURATA PROVE: 18 - 26/03/20

VERBALE ACC.: vgf/123/20 DATA CONSEGNA: 17/03/20

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

**ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Limo con argilla sabbioso debolmente ghiaioso grigio**

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	230.32	308.88
TERRA UMIDA (g)	539.91	518.77
TERRA ESSICATA* (g)	491.55	484.12
UMDITA' DETERMINATA (%)	18.5	19.8
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	19.1

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma**

CANTIERE: **Ciano d'Enza (RE)**

CAMPIONE: **S1Cr1 m 12.00 - 12.50**

COMMESSA: 20844FE/19 DURATA PROVE: 18 - 26/03/20

VERBALE ACC.: vgf/123/20 DATA CONSEGNA: 17/03/20

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso debolmente ghiaioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.47	136.37
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	311.79	312.25
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.98	2.00
MEDIA (Mg/m³)	=	1.99

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



SOCOTEC

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma		
CANTIERE:	Ciano d'Enza (RE)		
CAMPIONE:	S1Cr1	m 12.00 - 12.50	
COMMESSA:	20844FE/19	DURATA PROVE:	18 - 26/03/20
VERBALE ACC.:	vgf/123/20	DATA CONSEGNA:	17/03/20
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

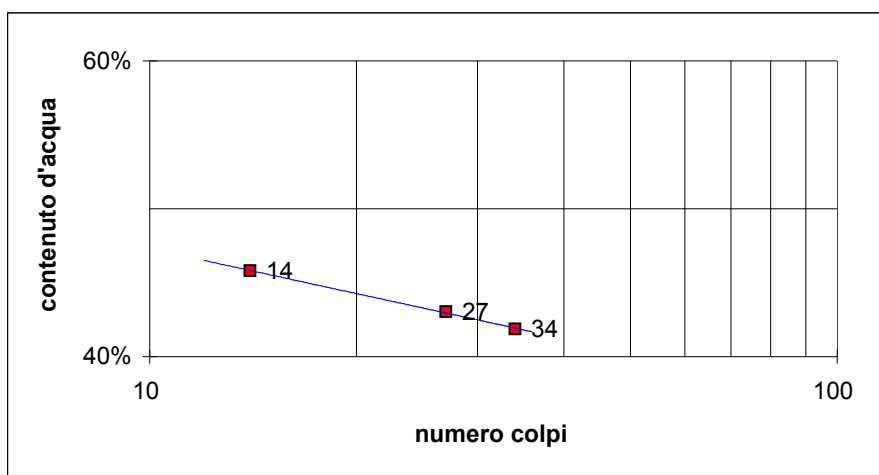
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso debolmente ghiaioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	34	27	14			
massa umida+ tara (g)	20.68	20.48	21.18	13.14	12.97	539.91
massa secca+ tara (g)	15.24	14.99	15.22	10.81	10.65	491.55
acqua contenuta (g)	5.44	5.49	5.96	2.33	2.32	48.36
tara (g)	2.25	2.23	2.21	2.29	2.28	230.32
peso secco (g)	12.99	12.76	13.01	8.52	8.37	261.23
contenuto d'acqua	41.9%	43.0%	45.8%	27.3%	27.7%	18.5%

Umidità Naturale **Wn = 19%**
Limite Liquido **LL = 43%**
Limite Plastico **LP = 28%**
Indice Plastico **IP = 16%**



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma		
CANTIERE:	Ciano d'Enza (RE)		
CAMPIONE:	S1Cr1	m 12.00 - 12.50	
COMMESSA:	20844FE/19	DURATA PROVE:	18 - 26/03/20
VERBALE ACC.:	vgf/123/20	DATA CONSEGNA:	17/03/20
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

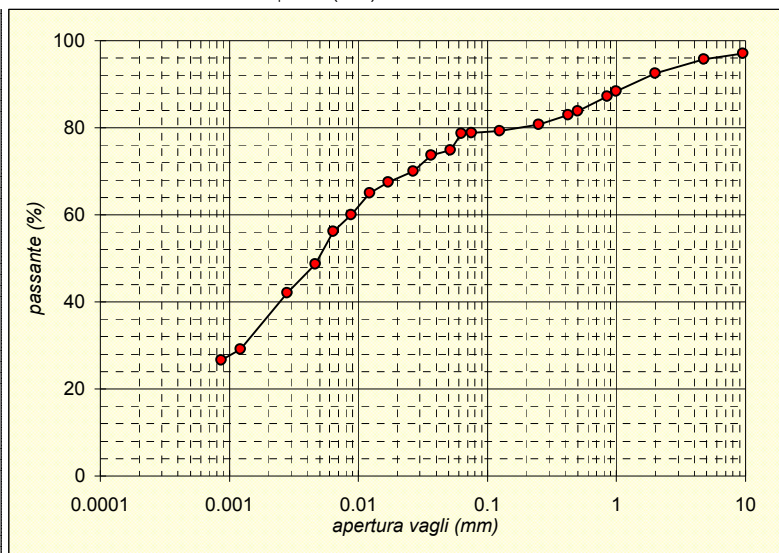
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Limo con argilla sabbioso debolmente ghiaioso grigio

codici	vaglio (mm)	trattenuto (g)	trattenuto (%)	cum. tratt. (%)	passante (%)
570	setaccio 9.51	7.61	2.91	2.91	97.09
571	setaccio 4.75	3.54	1.36	4.27	95.73
572	setaccio 2	8.59	3.29	7.56	92.44
573	setaccio 1	10.74	4.11	11.67	88.33
290	setaccio 0.85	2.93	1.12	12.79	87.21
291	setaccio 0.5	8.93	3.42	16.21	83.79
292	setaccio 0.425	2.17	0.83	17.04	82.96
293	setaccio 0.250	5.81	2.22	19.26	80.74
282	setaccio 0.125	3.76	1.44	20.70	79.30
283	setaccio 0.075	1.26	0.48	21.18	78.82
286	setaccio 0.063	0.30	0.11	21.30	78.70
-	calcolato 0.0516	9.87	3.78	25.08	74.92
-	calcolato 0.0368	3.26	1.25	26.32	73.68
-	calcolato 0.0266	9.77	3.74	30.06	69.94
-	calcolato 0.0170	6.52	2.49	32.56	67.44
-	calcolato 0.0122	6.52	2.49	35.05	64.95
-	calcolato 0.0088	13.03	4.99	40.04	59.96
-	calcolato 0.0064	9.77	3.74	43.78	56.22
-	calcolato 0.0047	19.55	7.48	51.27	48.73
-	calcolato 0.0028	17.43	6.67	57.94	42.06
-	calcolato 0.0012	33.74	12.91	70.85	29.15
-	calcolato 0.0009	6.52	2.50	73.35	26.65
-	fondo	69.62	26.65	100.00	0.00
TOTALE		261.23			

φ max (mm) = 12.8

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro	49.99	
t° C	Tempo (s)	Lettura
23	30	33.0
23	60	32.5
23	120	31.0
23	300	30.0
23	600	29.0
23	1200	27.0
23	2400	25.5
23	4800	22.5
22	14400	20.0
21	86400	15.0
21	172800	14.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4.75 mm	> 2.00 mm
	4.3%	7.6%
SABBIA	> 0.075 mm	> 0.063 mm
	16.9%	13.7%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	41.9%	41.8%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	36.9%	36.9%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it**SOCOTEC**

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)**Committente:** ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma**Località:** Ciano d'Enza (RE)**Cantiere:** Ciano d'Enza (RE)**Sondaggio:** S1**Campione:** Cr1**Profondità (m):** 12.00 - 12.50**Certificato di prova N°:****Verbale di accettazione N°:** VGF/123/20**Commessa:** 20844FE/19**Data ricevimento campione:** 17/03/20**Data prova:** 24/03/20**Data emissione certificato:****DATI INIZIALI**

Altezza: **100.00** mm
 Diametro: **50.00** mm
 Raggio eq.: **17.675** mm
 Massa: **408.0** g
 W: **17.3** %
 γ : **20.39** kN/m³
 γ_d : **17.38** kN/m³
 e: **0.52** -

DATI DI PROVA

**Limo con argilla
sabbioso
debolmente
ghiaioso grigio**

Tipo di campione:

Fattore Raggio Eq.: **0,707** -
 Coefficiente B: **0.95** %
 Pressione cella: **635** kPa
 Contropressione: **450** kPa

DATI FINALI

Altezza: **98.62** mm
 Diametro: **49.30** mm
 Raggio eq.: **17.429** mm
 Massa: **399.9** g
 W: **19.0** %
 γ : **21.25** kN/m³
 γ_d : **17.86** kN/m³
 e: **0.51** -

	Frequenza Risonanza (Hz)	Momento Torcente (Nm)	Def. Taglio max (%)	Vel. Onde Taglio V_s (m/s)	Modulo Taglio G (MPa)	G/G₀	Rapporto Smorz. D (%)	$\Delta U/\sigma^3$
Test 1*	83.00	0.0001	6.53E-05	141.86	41.82	1.000	4.08	0.000
Test 2	83.00	0.0002	1.28E-04	141.86	41.82	1.000	4.39	0.000
Test 3	83.00	0.0005	2.86E-04	141.86	41.82	1.000	4.51	0.000
Test 4	83.00	0.0010	5.84E-04	141.86	41.82	1.000	4.55	0.000
Test 5	81.00	0.0020	1.07E-03	138.45	39.83	0.952	4.71	0.000
Test 6	77.40	0.0055	3.93E-03	132.29	36.37	0.870	4.76	0.000
Test 7	76.80	0.0085	5.44E-03	131.27	35.80	0.856	4.87	0.000
Test 8	74.80	0.0110	7.41E-03	127.85	33.96	0.812	4.97	0.013
Test 9	72.80	0.0150	9.87E-03	124.43	32.17	0.769	5.04	0.019
Test 10	67.00	0.0300	2.16E-02	114.52	27.25	0.652	5.27	0.027
Test 11	62.20	0.0450	3.28E-02	106.31	23.49	0.562	5.55	0.033
Test 12	54.00	0.0850	6.40E-02	92.30	17.70	0.423	7.77	0.043
Test 13	47.00	0.1230	1.04E-01	80.33	13.41	0.321	12.92	0.052
Test 14	34.60	0.2500	2.97E-01	59.14	7.27	0.174	17.22	0.065
Test 15	26.40	0.3500	6.29E-01	45.12	4.23	0.101	21.45	0.099
Test 16	20.50	0.4498	1.13E+00	35.04	2.55	0.061	33.44	0.141

* Test 1 corrispondente al valore G₀
 lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

 Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

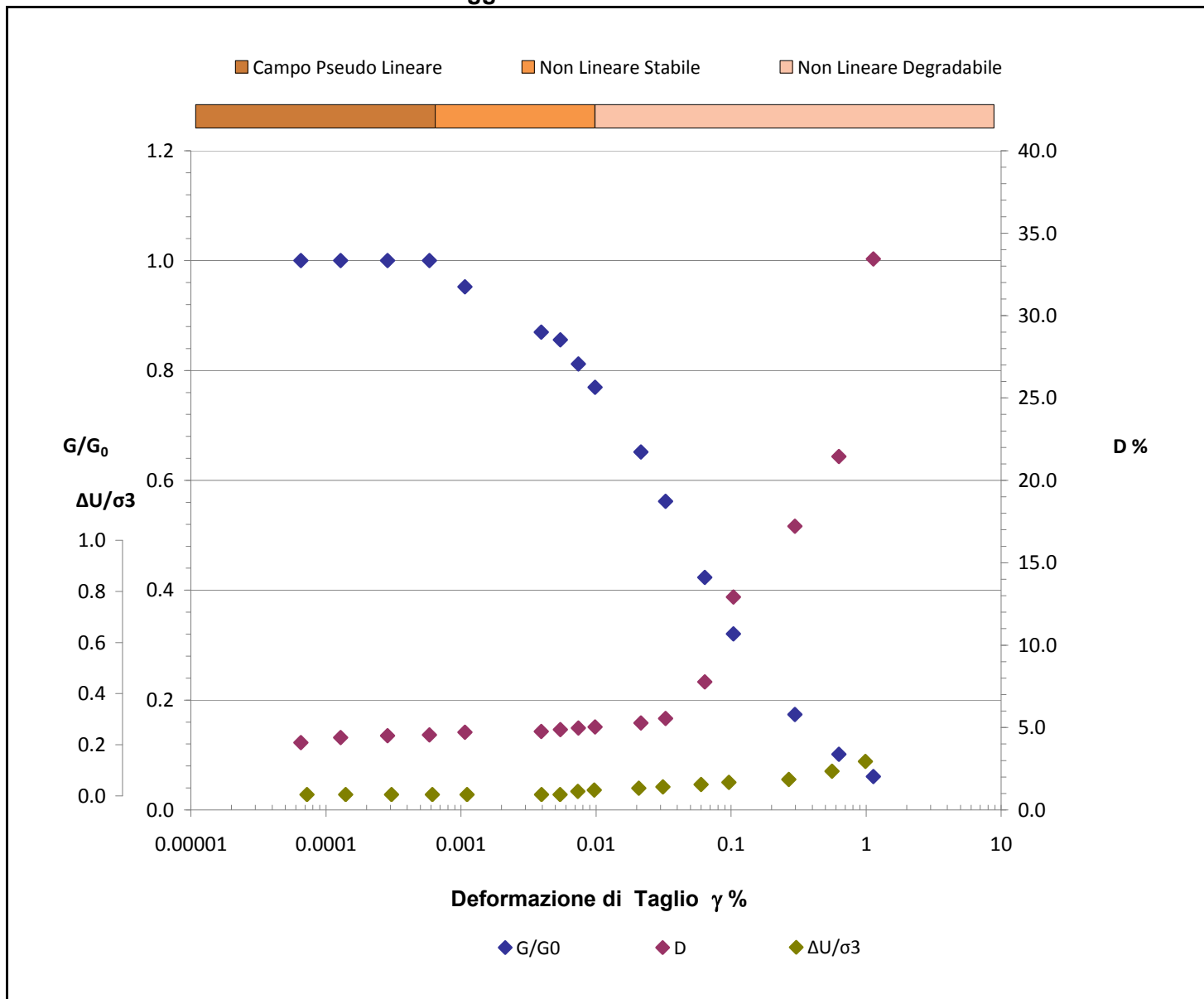
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

Legge Costitutiva del Terreno



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

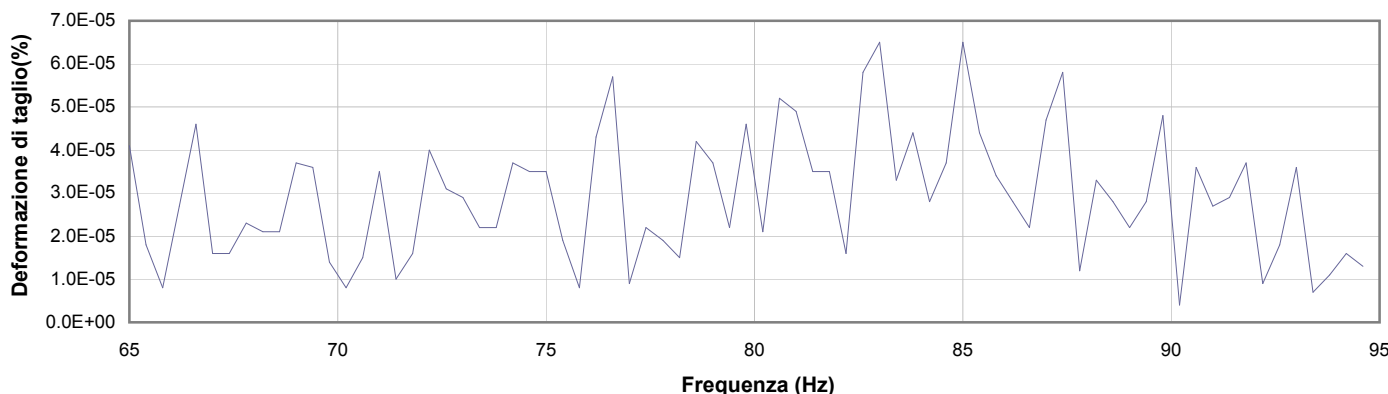
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

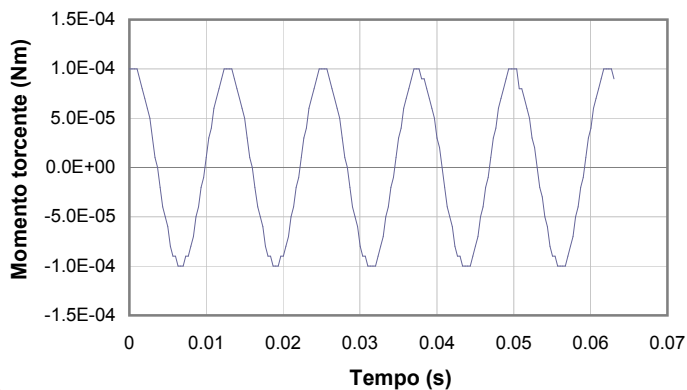
Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

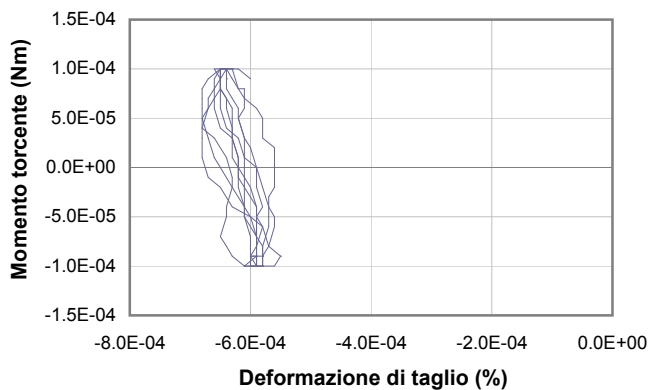
Test 1



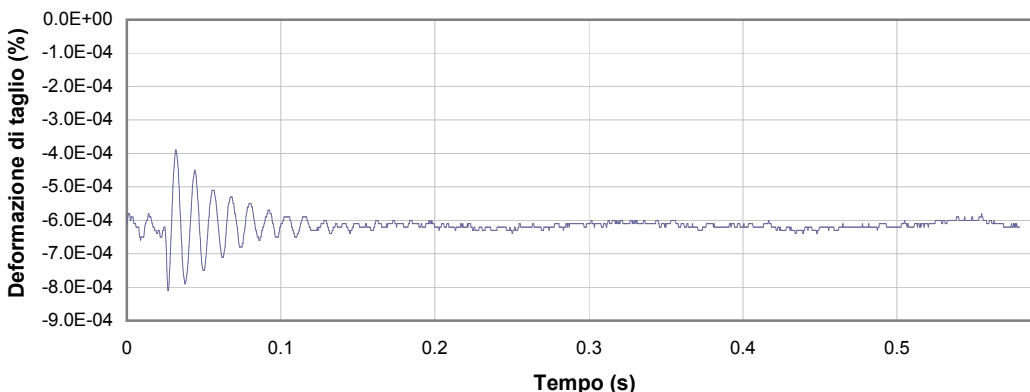
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

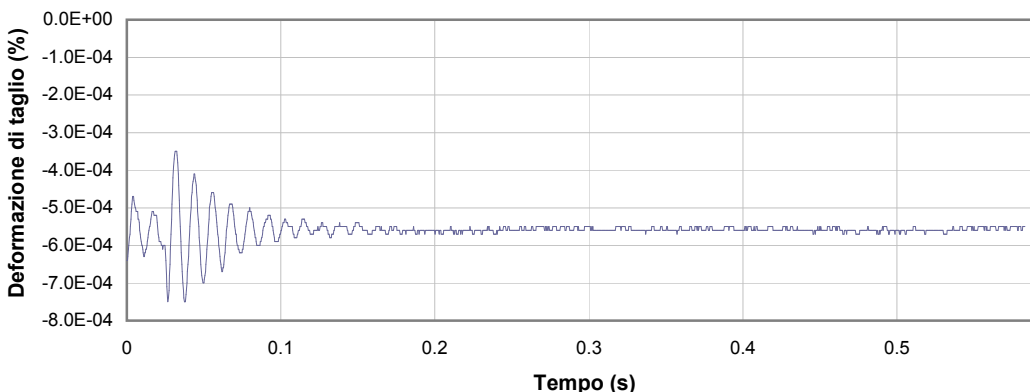
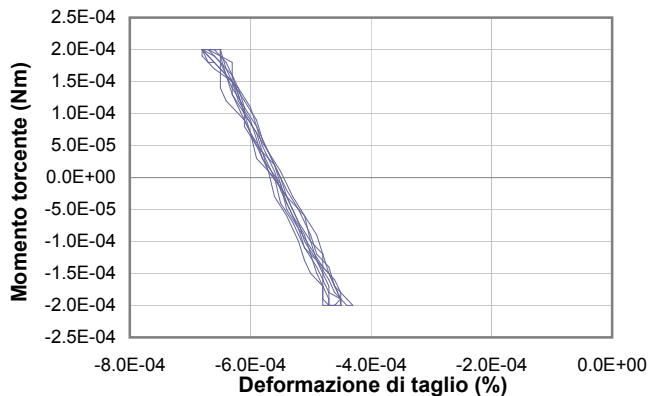
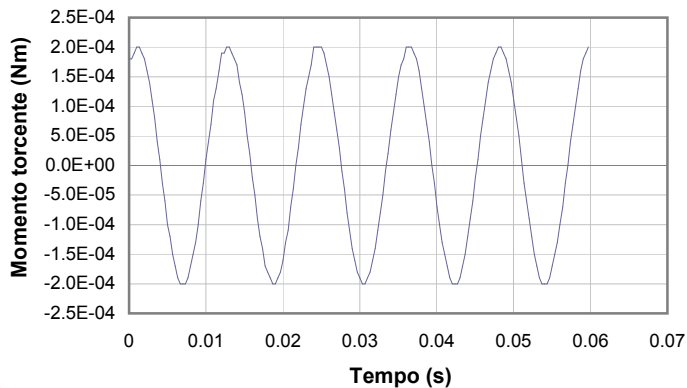
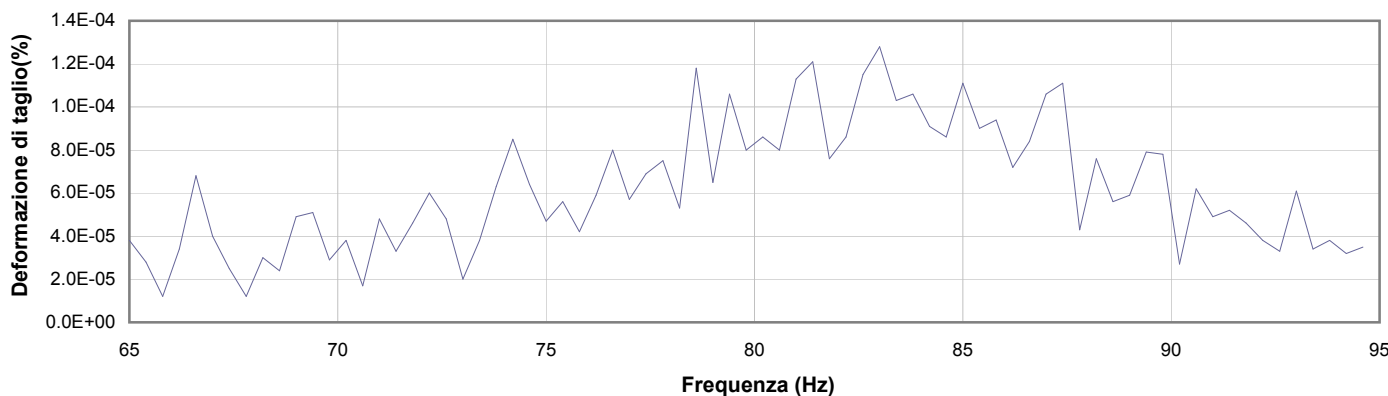
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

Test 2



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

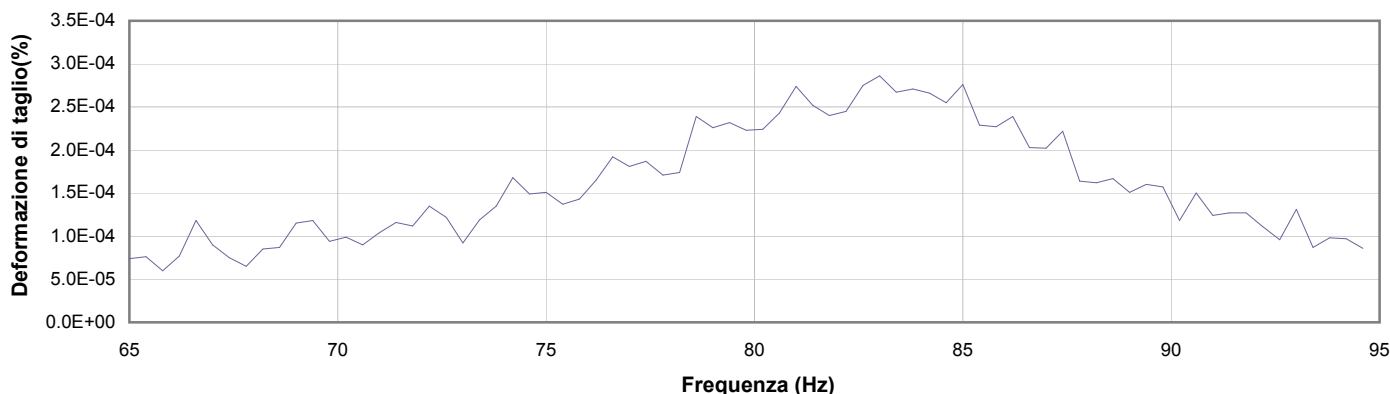
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

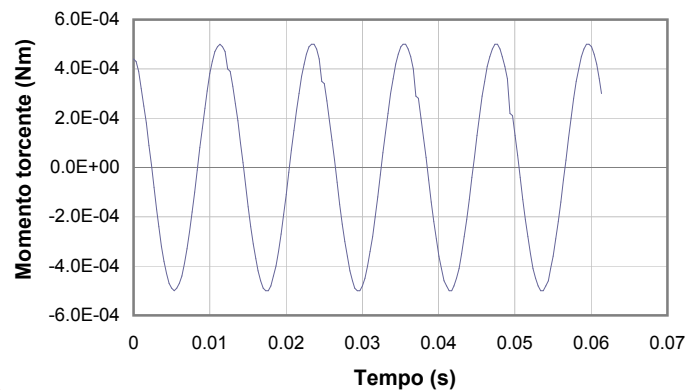
Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

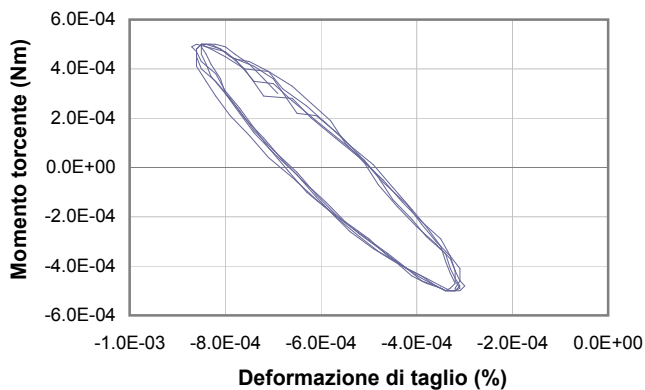
Test 3



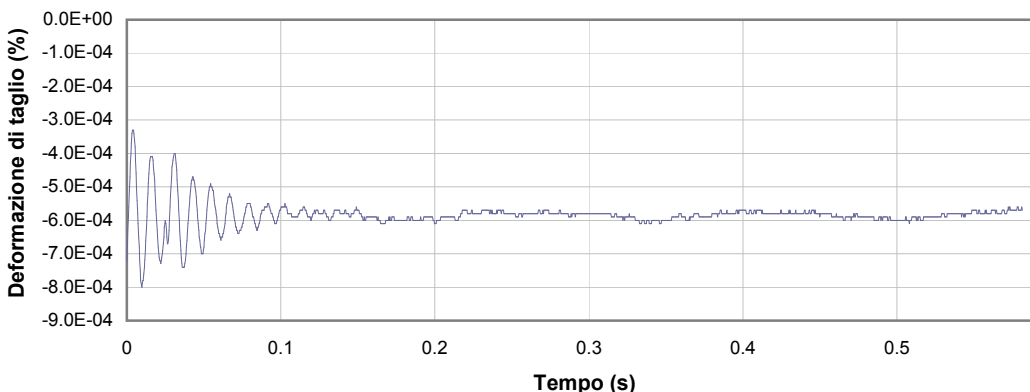
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

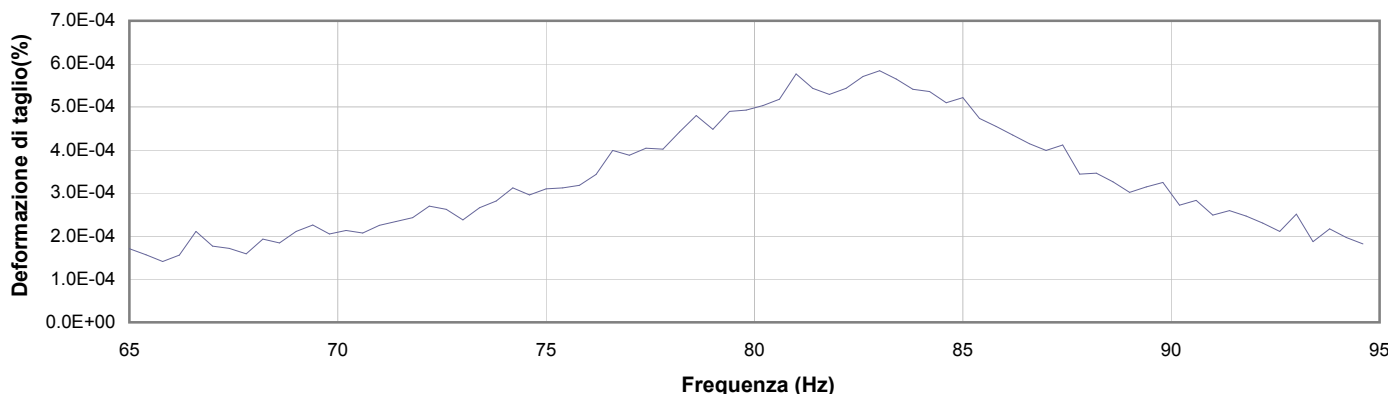
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

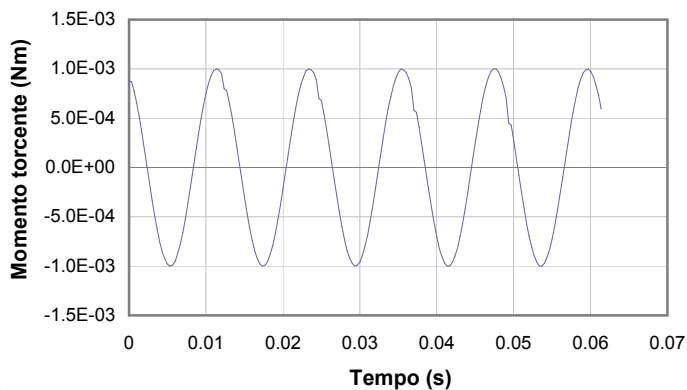
Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

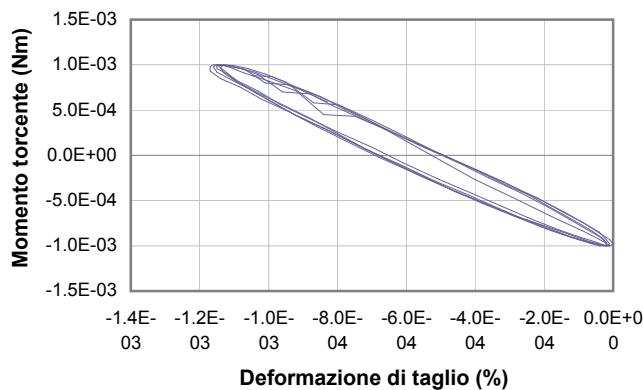
Test 4



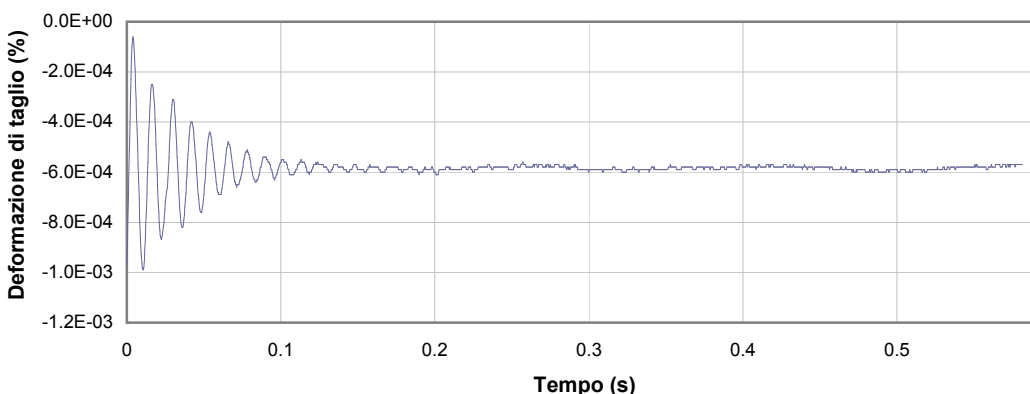
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



SOCOTEC

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

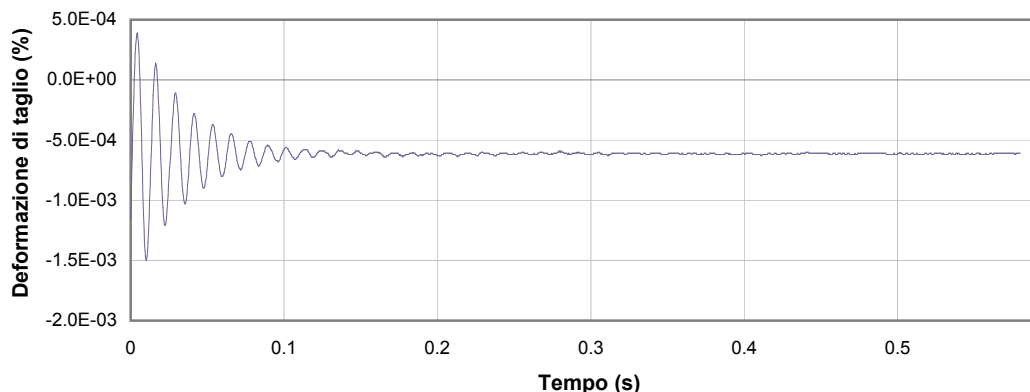
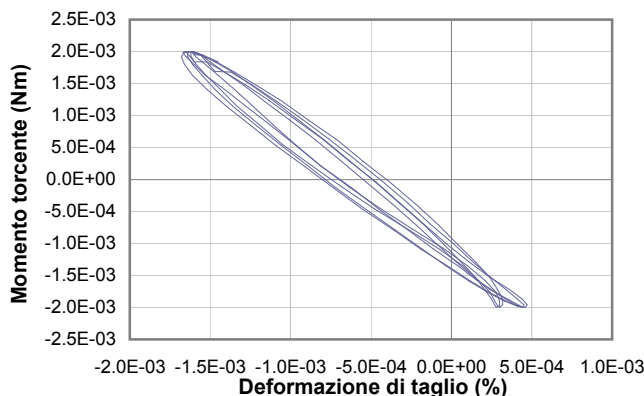
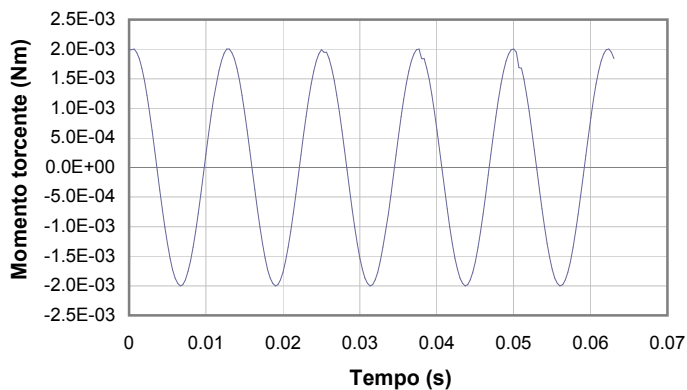
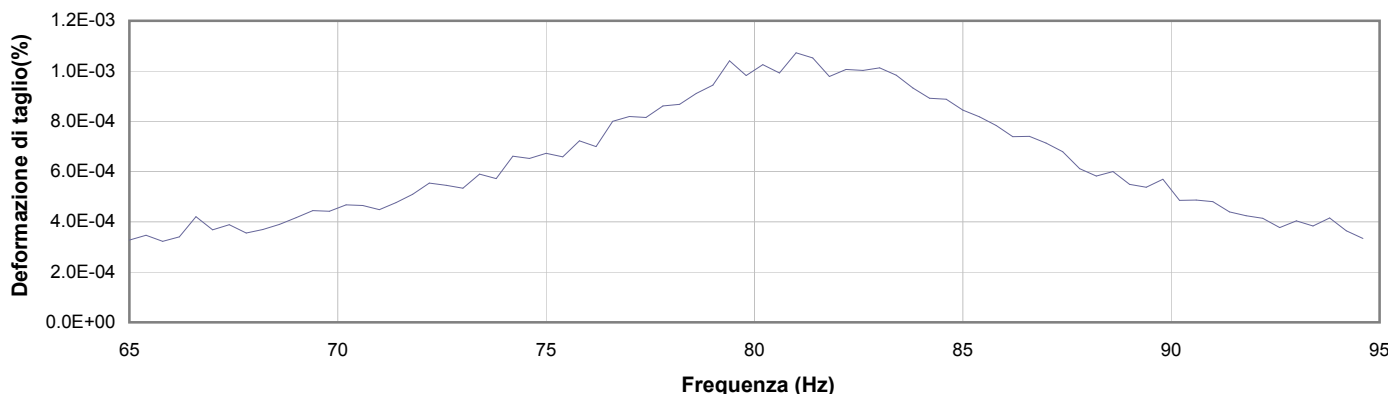
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

Test 5



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

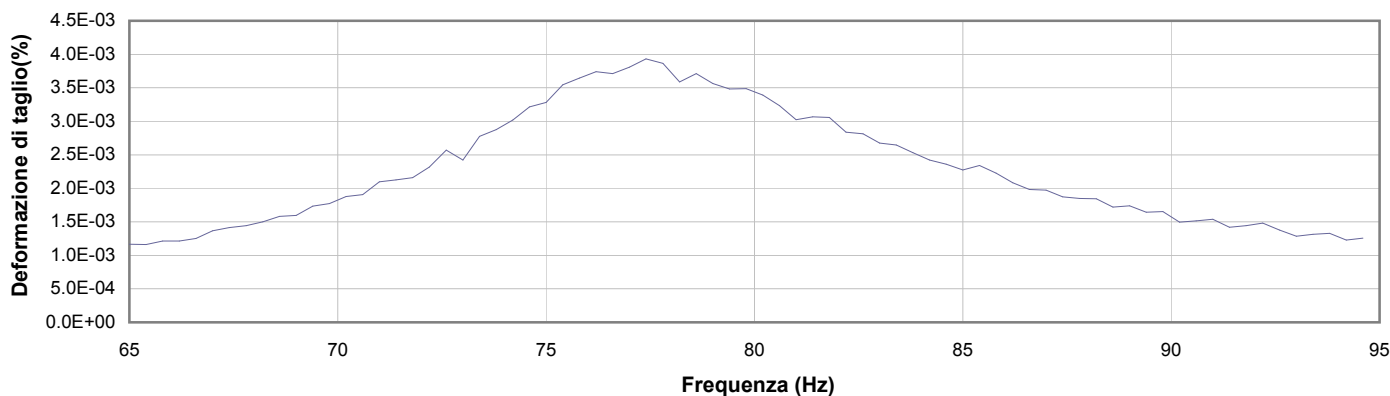
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

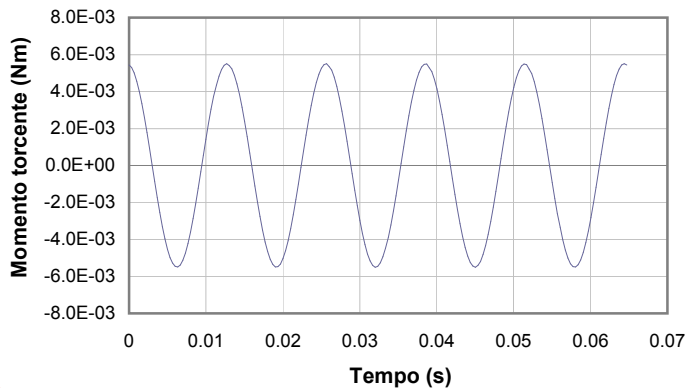
Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

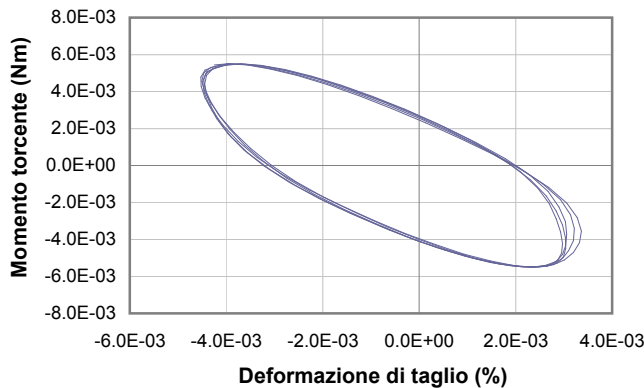
Test 6



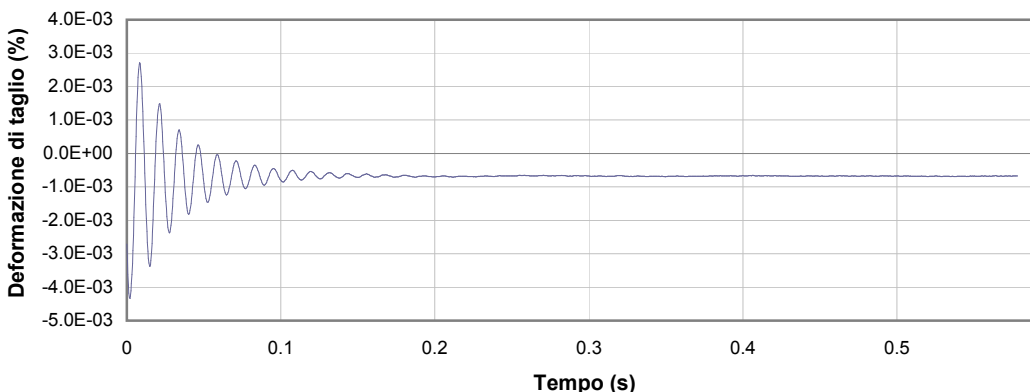
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

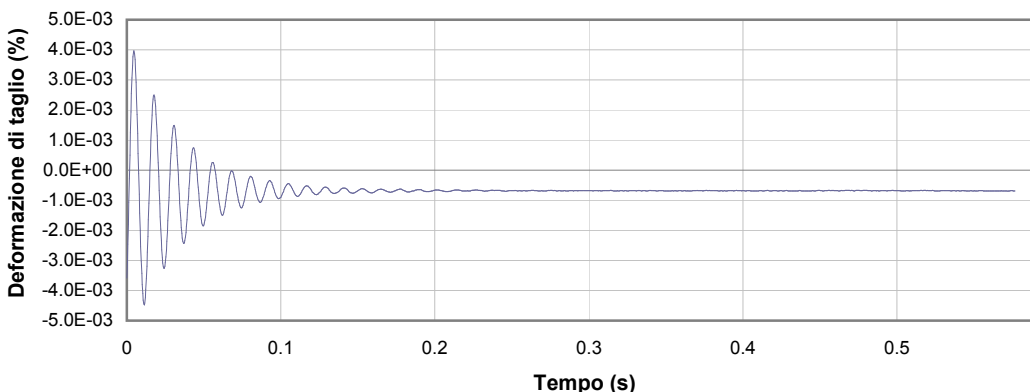
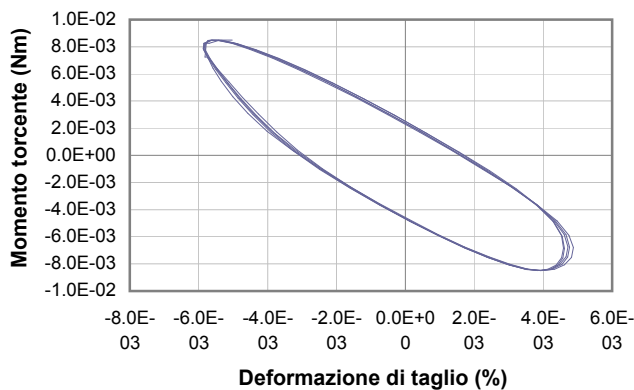
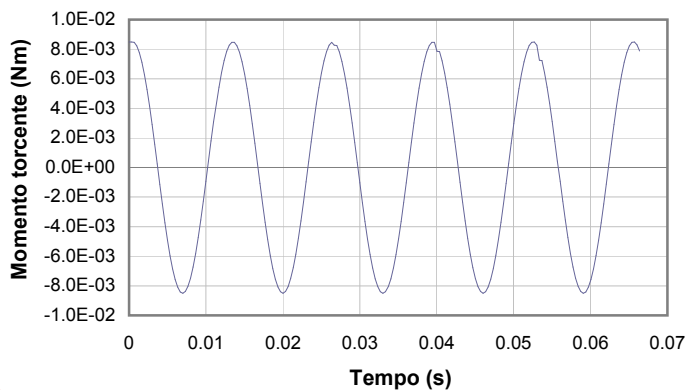
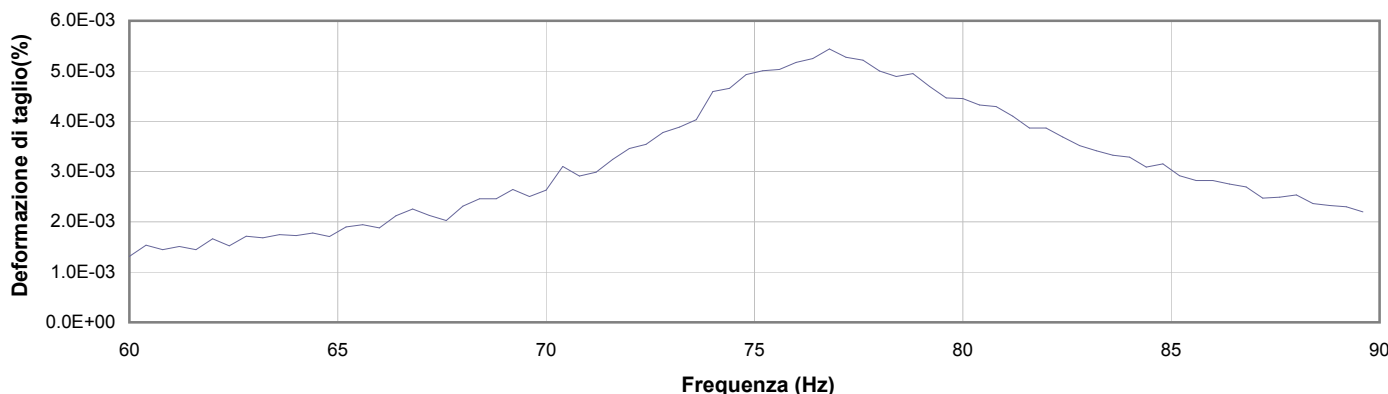
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

Test 7



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

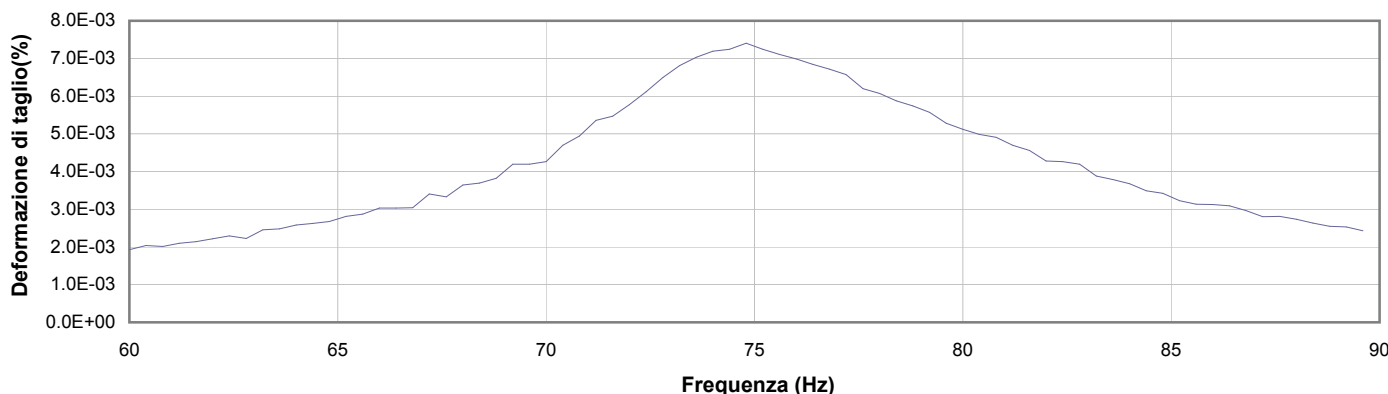
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

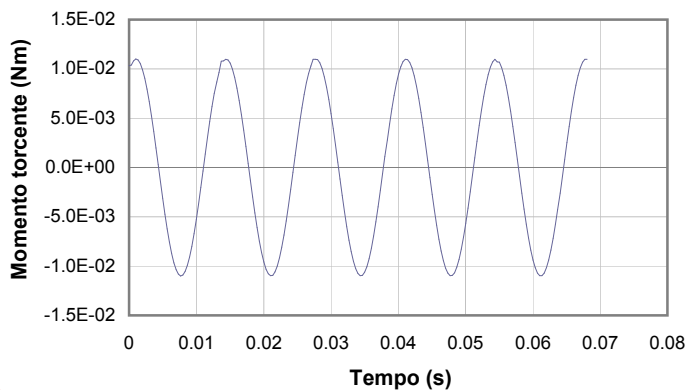
Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

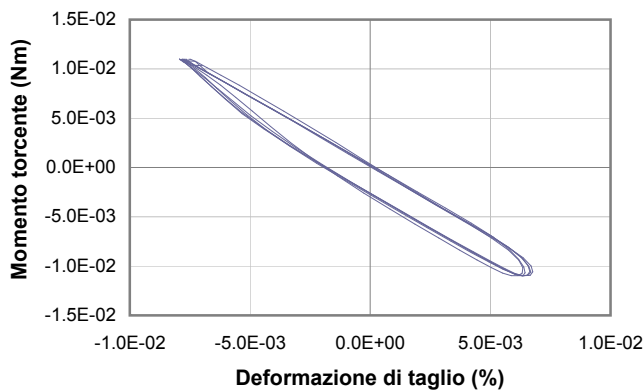
Test 8



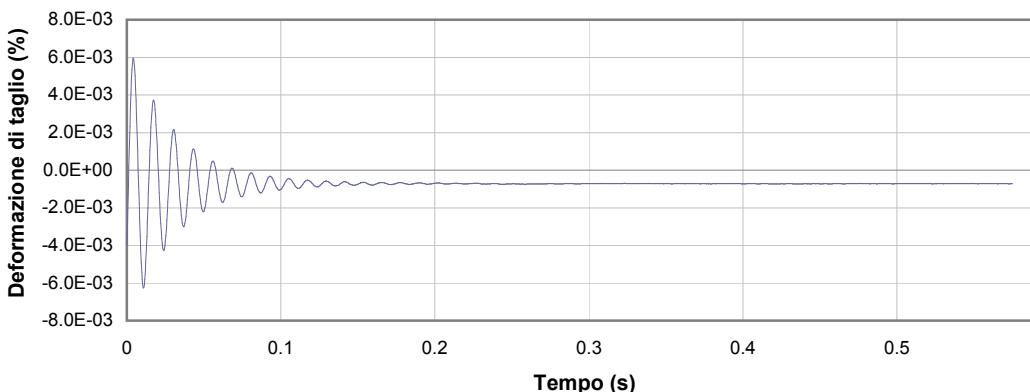
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

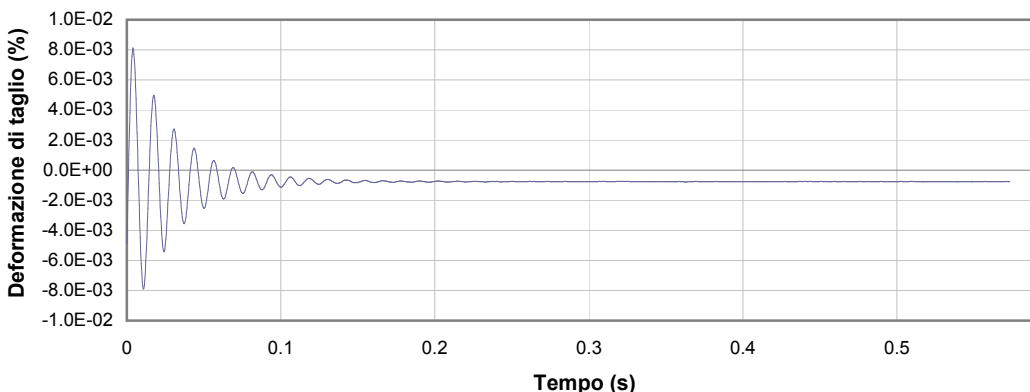
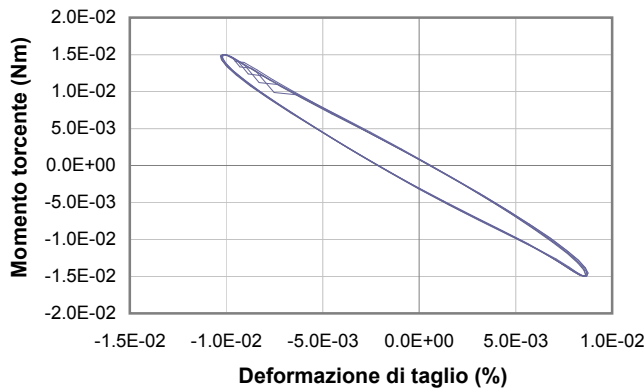
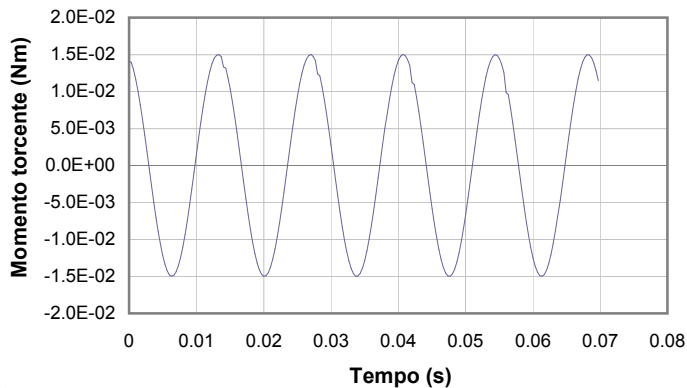
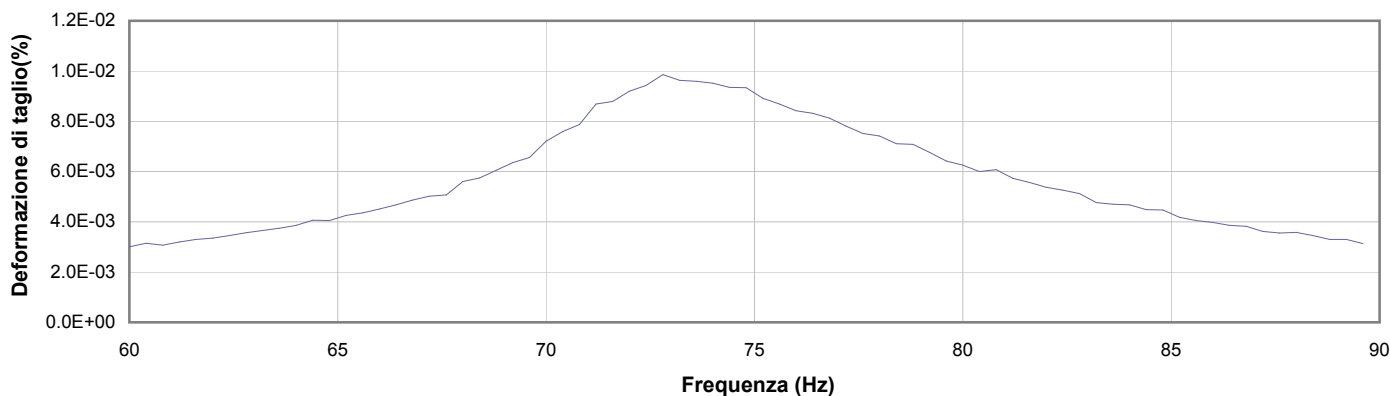
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

Test 9



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

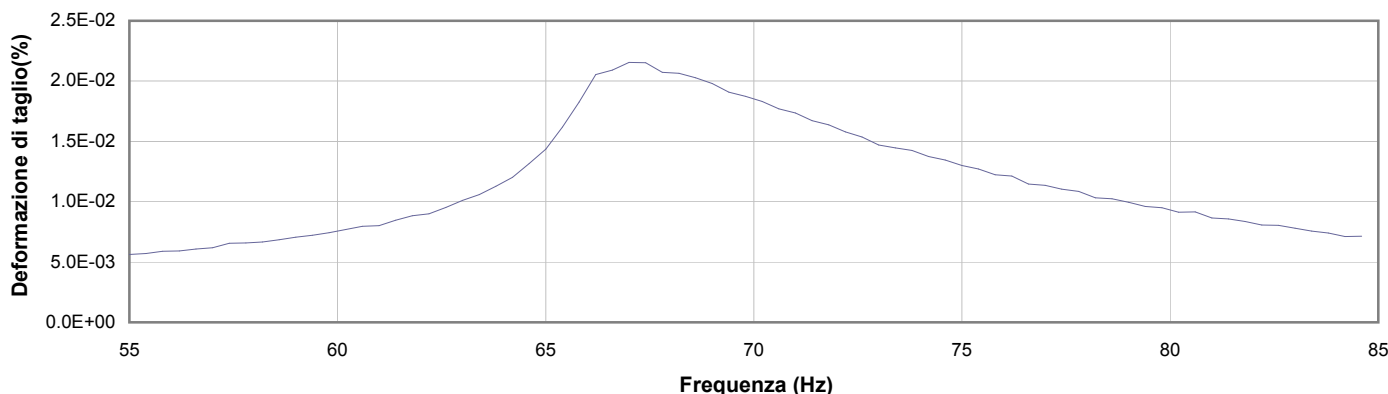
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

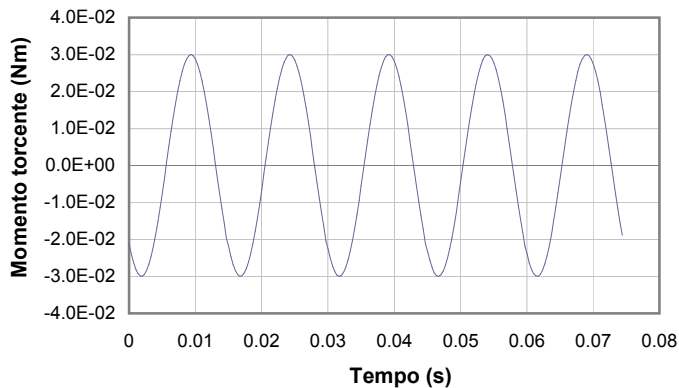
Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

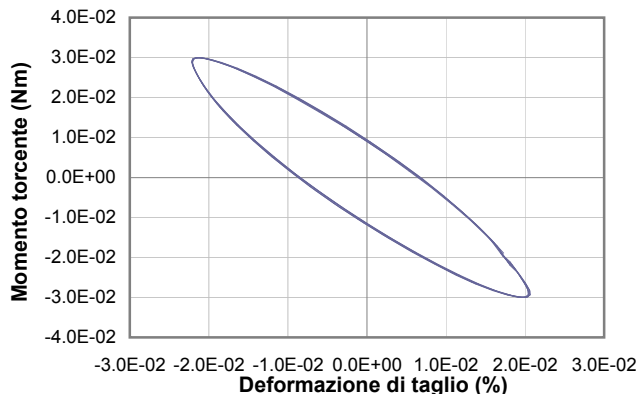
Test 10



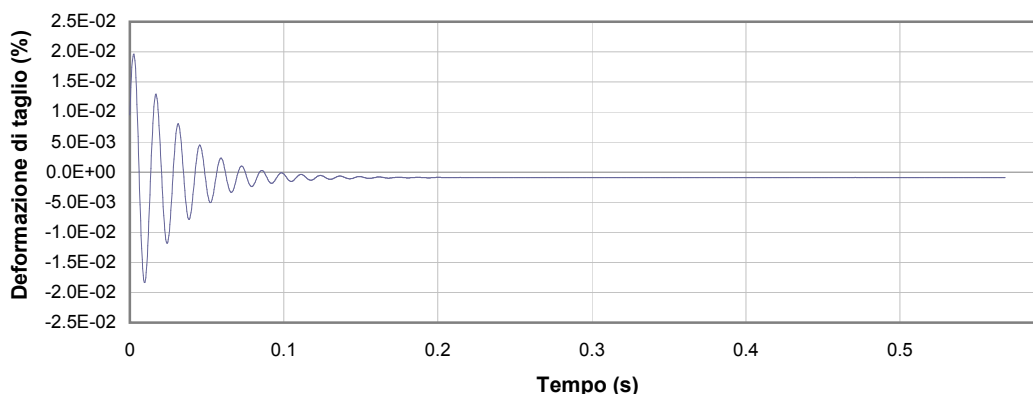
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Il Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



SOCOTEC

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

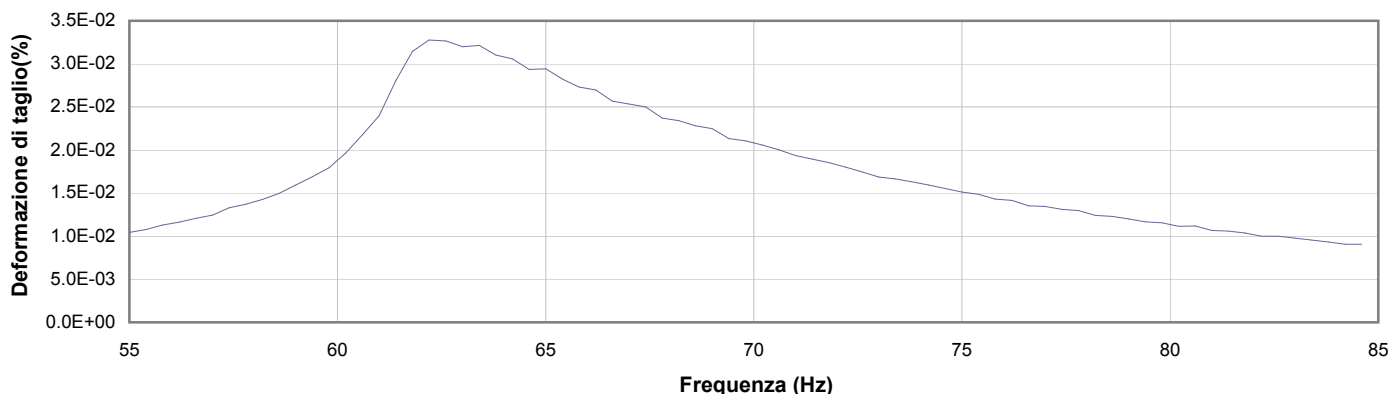
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

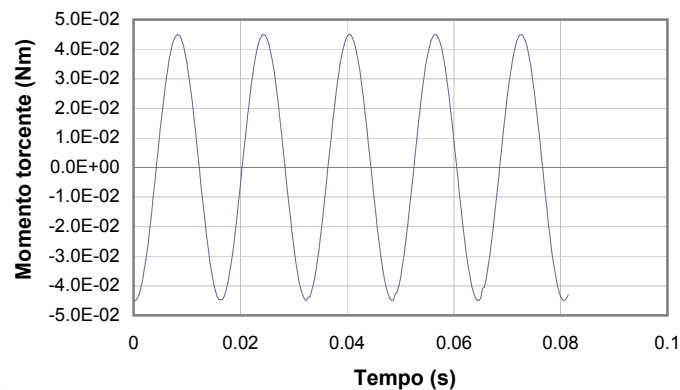
Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

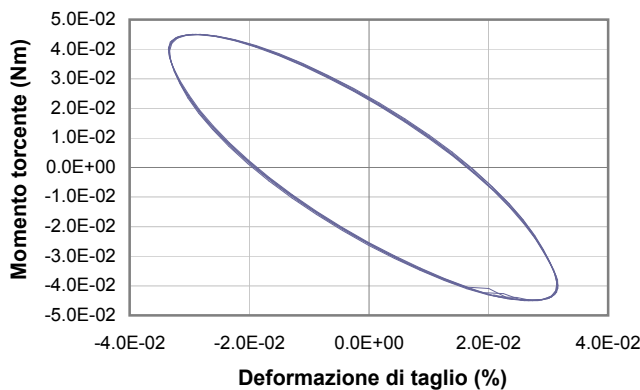
Test 11



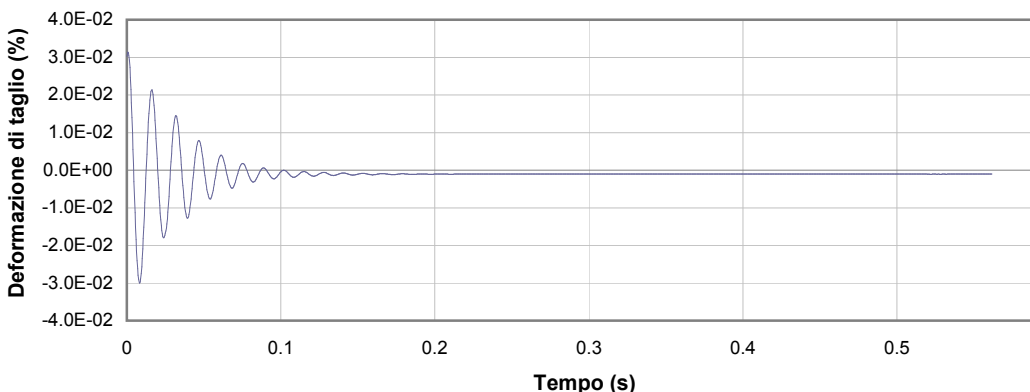
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



SOCOTEC

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

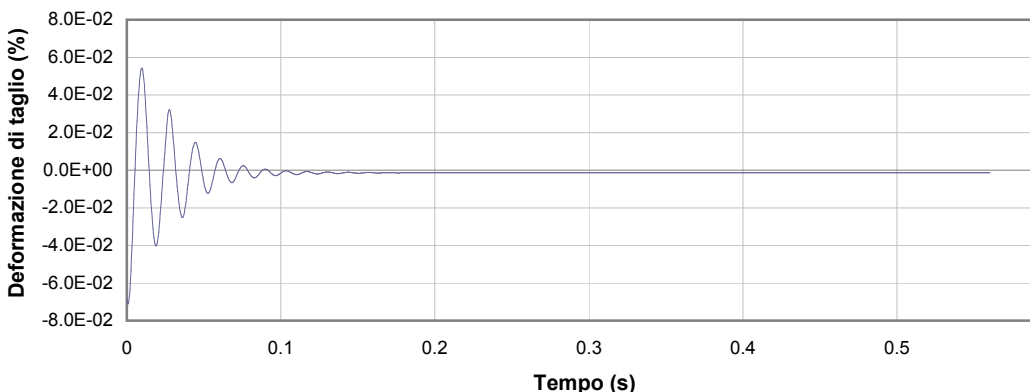
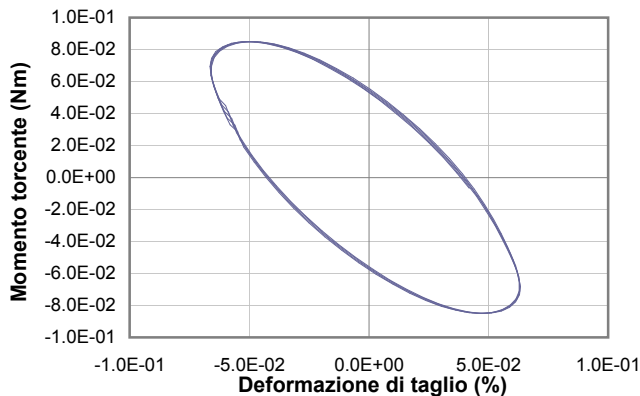
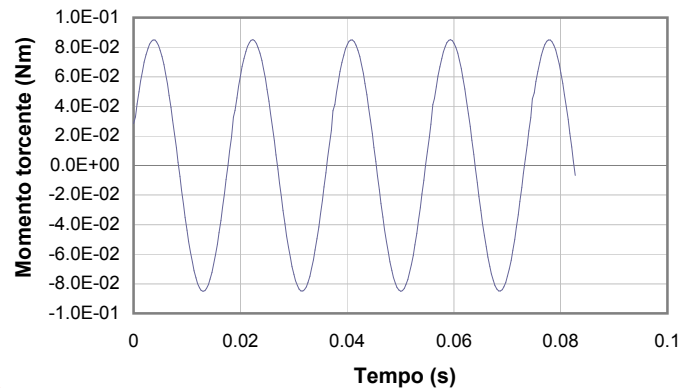
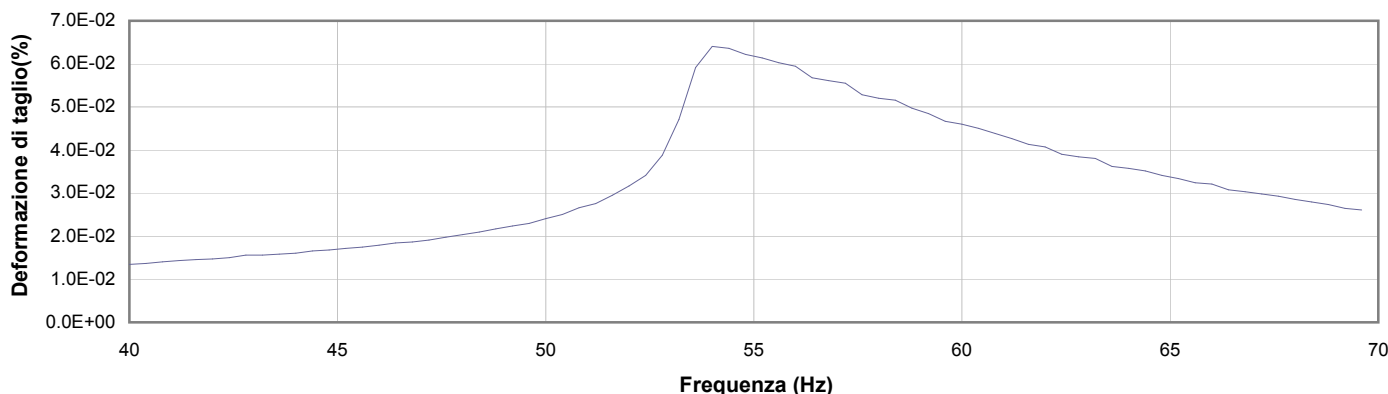
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

Test 12



1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

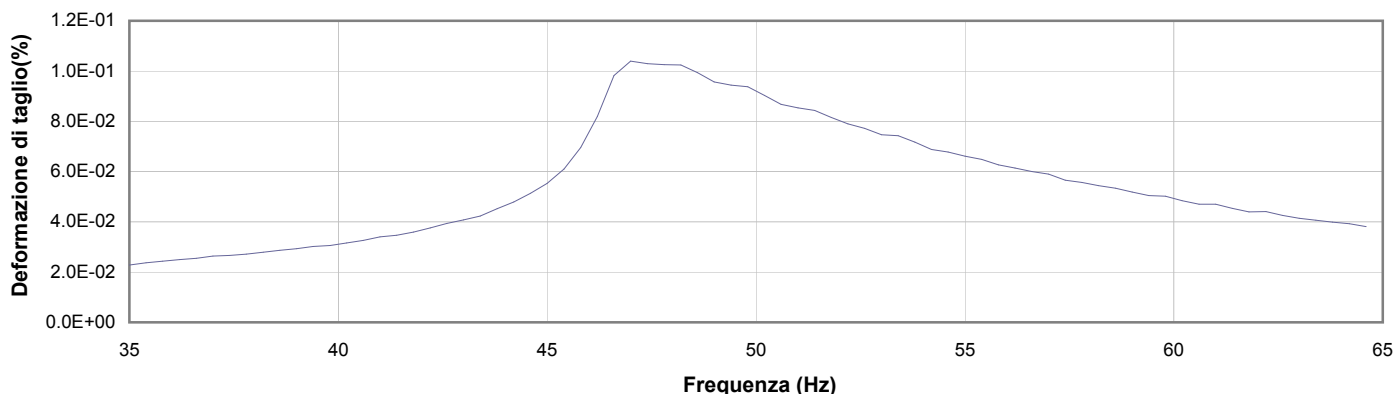
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

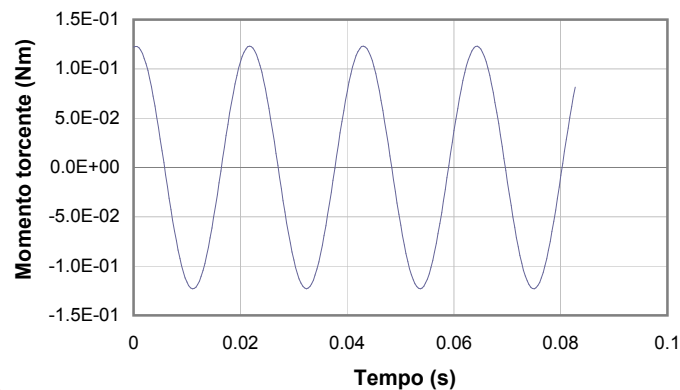
Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

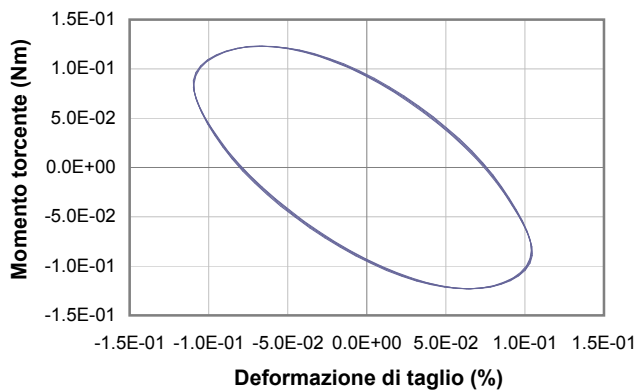
Test 13



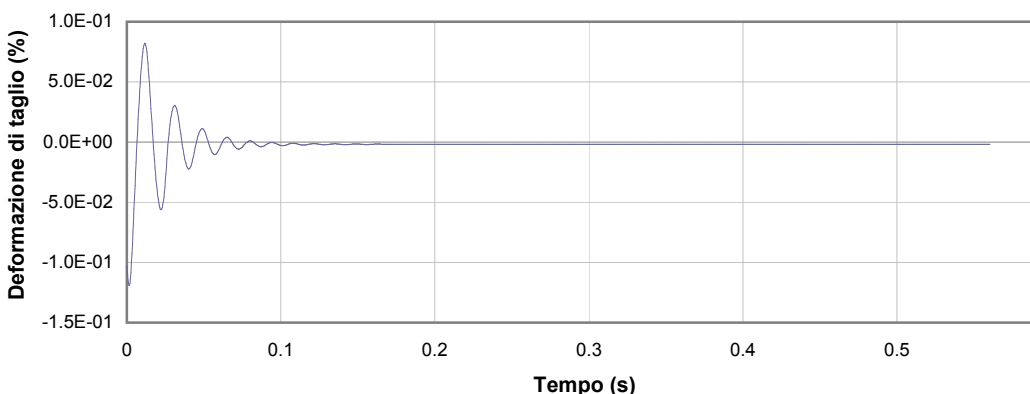
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

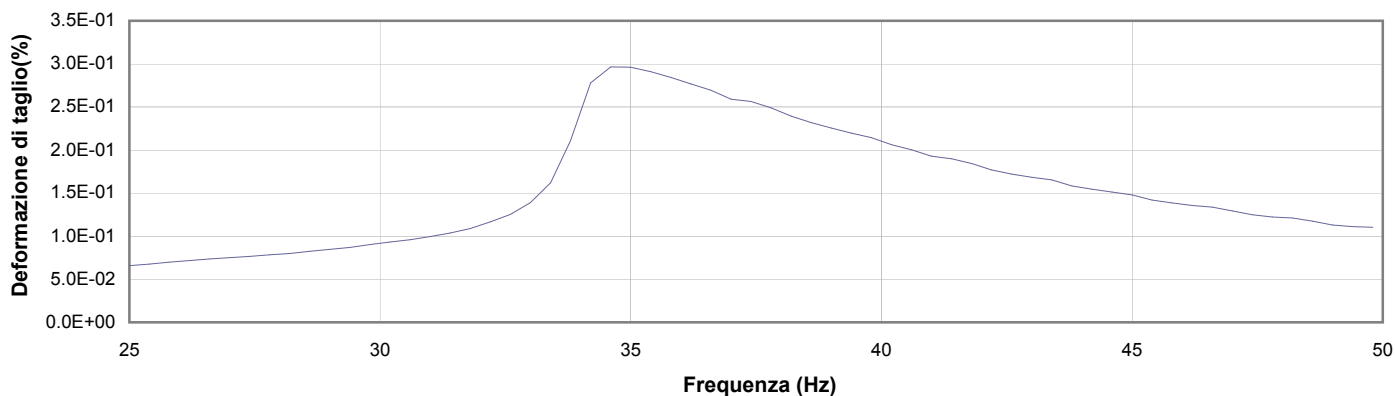
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

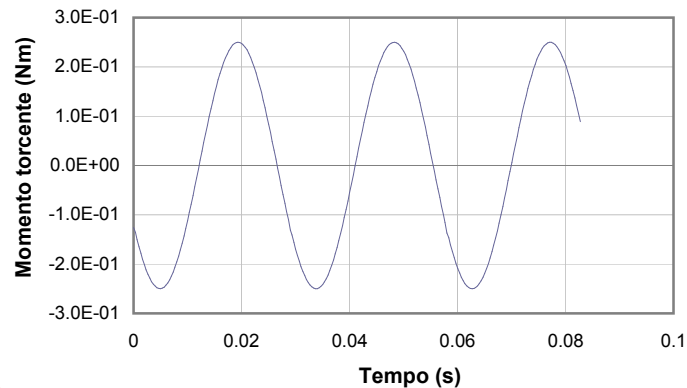
Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

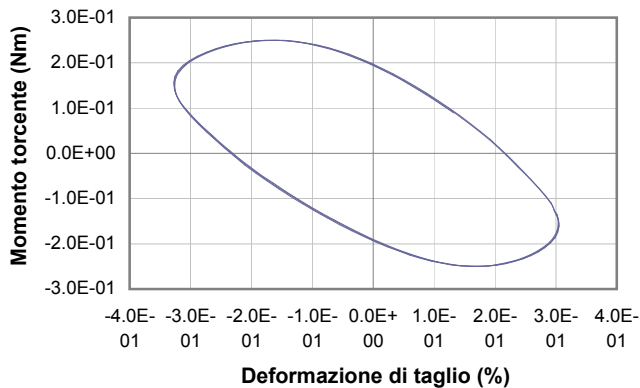
Test 14



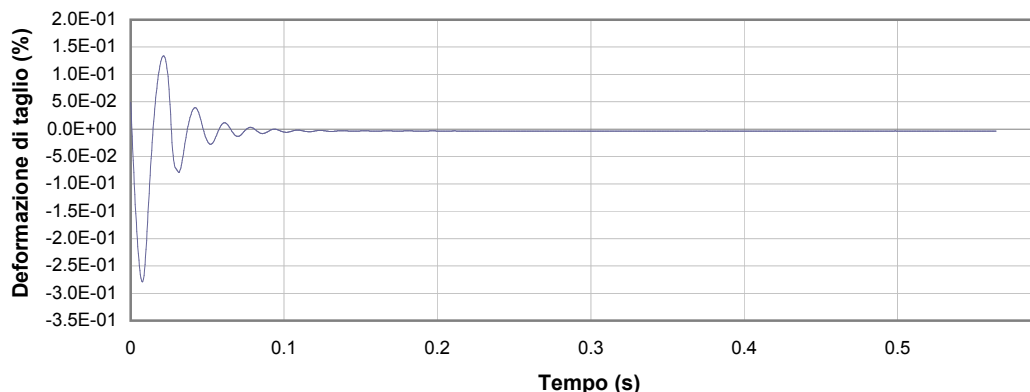
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

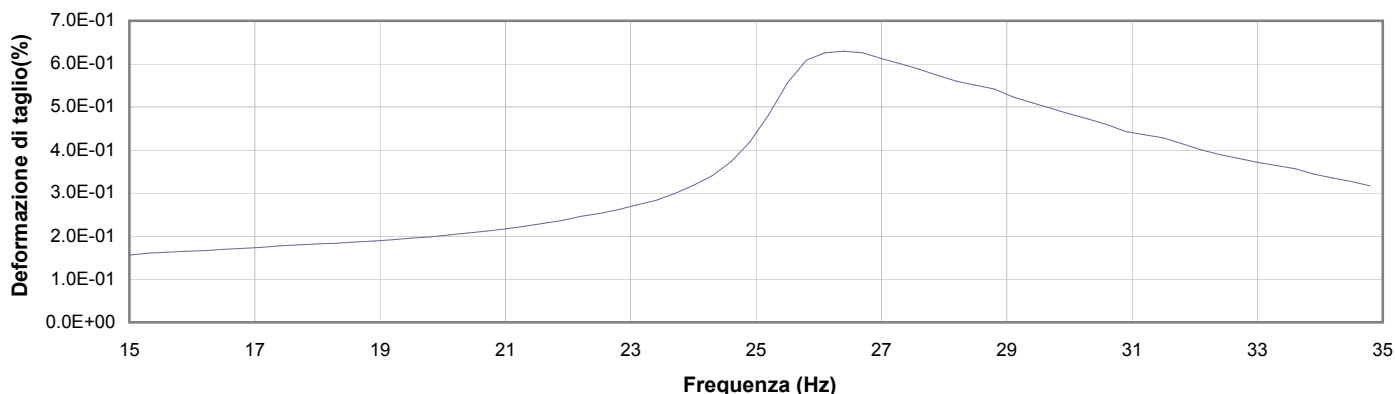
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

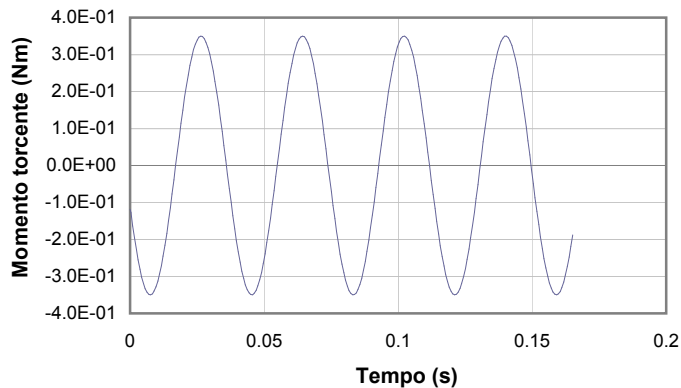
Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

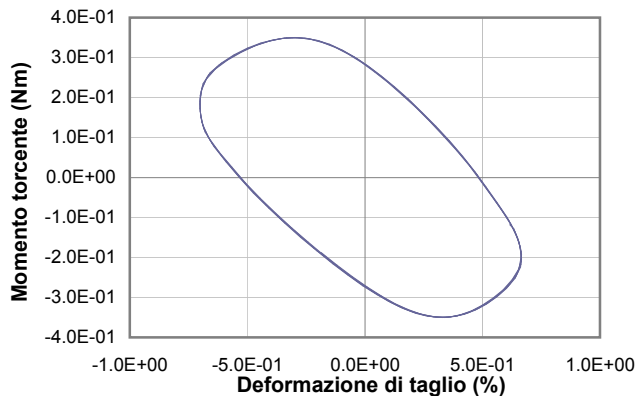
Test 15



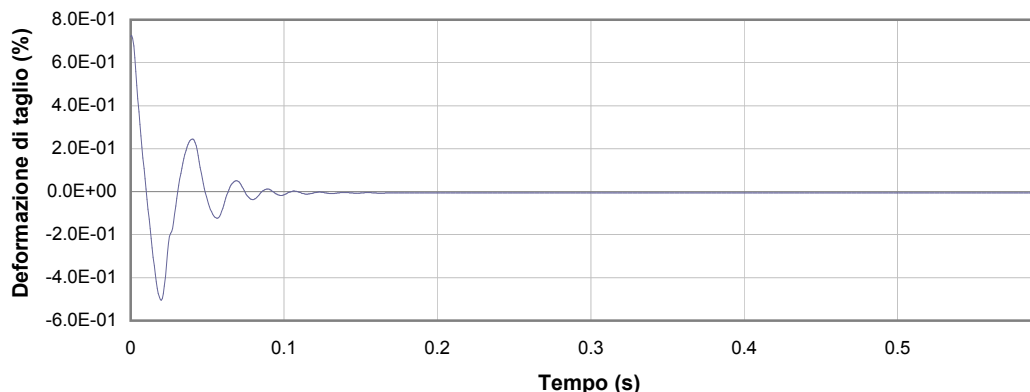
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

lo Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

PROVA DI COLONNA RISONANTE (ASTM D 4015)

Committente: ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma

Località: Ciano d'Enza (RE)

Cantiere: Ciano d'Enza (RE)

Sondaggio: S1

Campione: Cr1

Profondità (m): 12.00 - 12.50

Certificato di prova N°:

Verbale di accettazione N°: VGF/123/20

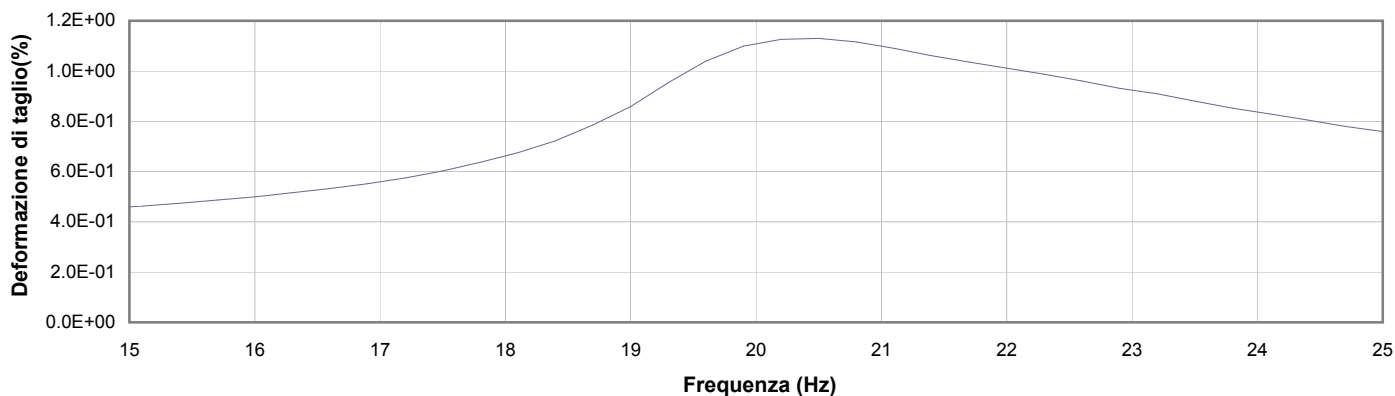
Commessa: 20844FE/19

Data ricevimento campione: 17/03/20

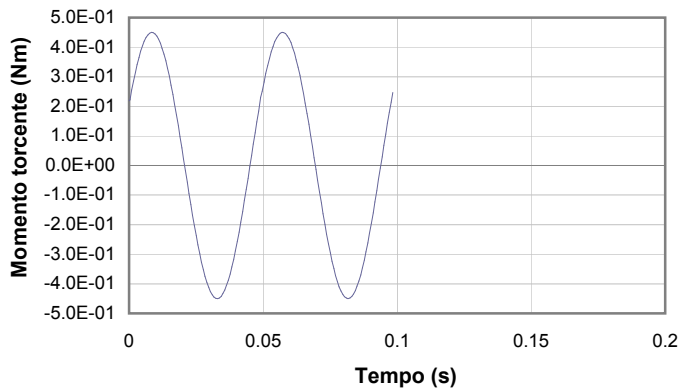
Data prova: 24/03/20

Data emissione certificato:

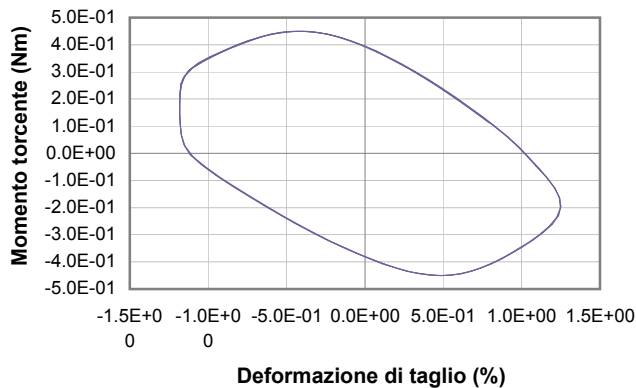
Test 16



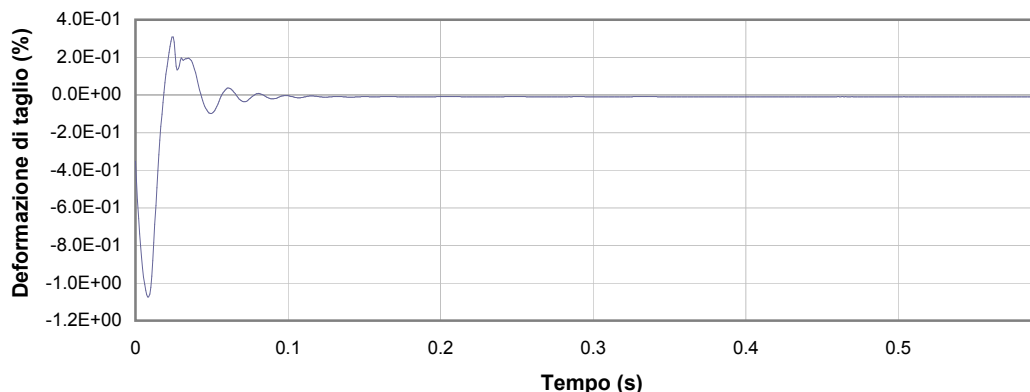
1



2



3



4

1 Campo delle frequenze indagate

2 Ampiezza momento torcente in condizioni di oscillazioni forzate

3 Cicli di isteresi alla frequenza di risonanza

4 Smorzamento per oscillazioni libere

Il Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio Terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it




Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

SCHEDA GENERALE DEL CAMPIONE

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma
CANTIERE:	Ciano d'Enza (RE)
CAMPIONE:	S1Cr2 m 15.60 - 16.00
COMMESSA:	20844FE/19
VERBALE ACC.:	vgf/123/20
DATA CONSEGNA:	17/03/20

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

bilancia cod. 480 - stufa 567 - picnometro 545

alto 15.60	P.P. kPa	T.V. kPa	LUNGHEZZA (cm): 39 GRADO DI QUALITA': AGI Q4 EC 7-3 Q2
	240	-	DESCRIZIONE: Argilla con limo debolmente sabbioso e ghiaioso grigio
	200	-	W naturale (%) 23.5 γ naturale (Mg/m ³) 2.00 γ secco (Mg/m ³) 1.62 γ immerso (Mg/m ³) 1.02 porosità (%) 40 indice dei vuoti 0.67 grado di saturazione (%) 95 massa specifica stimata (Mg/m ³) 2.700
	280	-	PROVE ESEGUITE Umidità Naturale SI Trassiale UU - Limiti Atterberg SI Trassiale CIU - Gran. Setacciatura SI Edometria - Gran. Sedimentazione SI Taglio Diretto - Peso di Volume SI Espansione L.L. - Peso Specifico - Trassiale Cicl. + C.M. - Analisi Chimica - Colonna Risonante - Taglio Torsionale Cicl. -
basso 16.00			NOTE: -

Io Sperimentatore
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648
Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099
www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

**UMIDITA' DI UNA TERRA
UNI EN ISO 17892-1**

COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma**

CANTIERE: **Ciano d'Enza (RE)**

CAMPIONE: **S1Cr2 m 15.60 - 16.00**

COMMESSA: 20844FE/19 DURATA PROVE: 18 - 26/03/20

VERBALE ACC.: vgf/123/20 DATA CONSEGNA: 17/03/20

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:
Argilla con limo debolmente sabbioso e ghiaioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	228.16	2.25
TERRA UMIDA (g)	715.45	169.18
TERRA ESSICATA* (g)	623.72	137.14
UMDITA' DETERMINATA (%)	23.2	23.8
UMIDITA' CALCOLATA (%)	=	23.5

* materiale essiccato instufa a 105 - 110 °C, fino a massa costante.

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

MASSA VOLUMICA APPARENTE

UNI EN ISO 17892-2

COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma**

CANTIERE: **Ciano d'Enza (RE)**

CAMPIONE: **S1Cr2 m 15.60 - 16.00**

COMMESSA: 20844FE/19 DURATA PROVE: 18 - 26/03/20

VERBALE ACC.: vgf/123/20 DATA CONSEGNA: 17/03/20

GEO - CERT. n°: 0 rev.00 del: 00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo debolmente sabbioso e ghiaioso grigio

cod.bilancia 480

DETERMINAZIONE	1	2
TARA (g)	137.34	136.49
ALTEZZA (cm)	7.64	7.63
DIAMETRO (cm)	3.84	3.84
MASSA LORDA (g)	312.85	313.89
MASSA VOLUMICA (Mg/m ³)	1.99	2.01
MEDIA (Mg/m³)	=	2.00

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019 , art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC



SOCOTEC

LIMITI DI ATTERBERG (norma ASTM D4318 metodo A)

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma		
CANTIERE:	Ciano d'Enza (RE)		
CAMPIONE:	S1Cr2	m 15.60 - 16.00	
COMMESSA:	20844FE/19	DURATA PROVE:	18 - 26/03/20
VERBALE ACC.:	vgf/123/20	DATA CONSEGNA:	17/03/20
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica

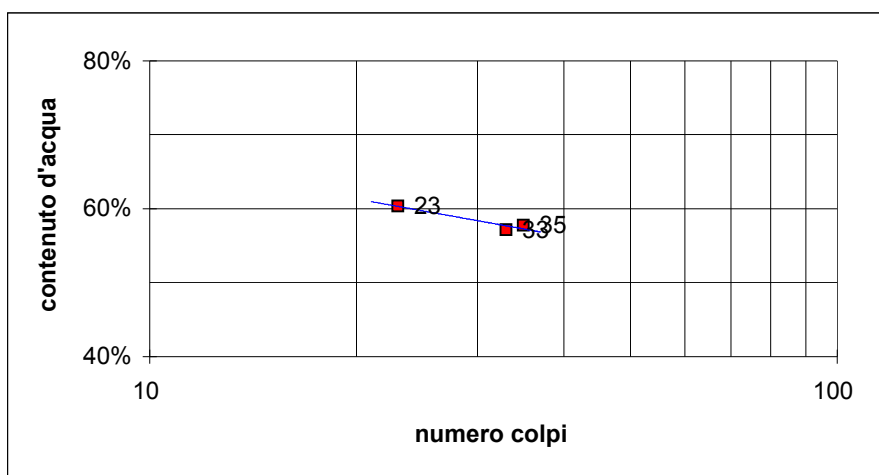
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo debolmente sabbioso e ghiaioso grigio

codice cucchiaino: 344; codice bilancia: 480.

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		UMIDITA'
	1	2	3	1	2	
impasto						
N° colpi	35	23	33			
massa umida+ tara (g)	19.69	18.05	21.25	12.63	12.81	715.45
massa secca+ tara (g)	13.30	12.09	14.35	10.40	10.55	623.72
acqua contenuta (g)	6.39	5.96	6.90	2.23	2.26	91.73
tara (g)	2.23	2.22	2.28	2.27	2.24	228.16
peso secco (g)	11.07	9.87	12.07	8.13	8.31	395.56
contenuto d'acqua	57.7%	60.4%	57.2%	27.4%	27.2%	23.2%

Umidità Naturale **Wn = 23%**
Limite Liquido **LL = 60%**
Limite Plastico **LP = 27%**
Indice Plastico **IP = 32%**



Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio terre:
dott. geol. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



SOCOTEC

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 486 del 20/09/2019, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/S1

ANALISI GRANULOMETRICA

(per setacciatura e sedimentazione) norma A.S.T.M. D 422

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni 2, Parma		
CANTIERE:	Ciano d'Enza (RE)		
CAMPIONE:	S1Cr2	m 15.60 - 16.00	
COMMESSA:	20844FE/19	DURATA PROVE:	18 - 26/03/20
VERBALE ACC.:	vgf/123/20	DATA CONSEGNA:	17/03/20
GEO - CERT. n°:	0	rev.00 del:	00/01/00

il campione è stato conservato in vasca umida termostatica Codici strumentazione: bilancia 480, stufa 567, picnometro 151H, densimetro 348, mescolatore 432.

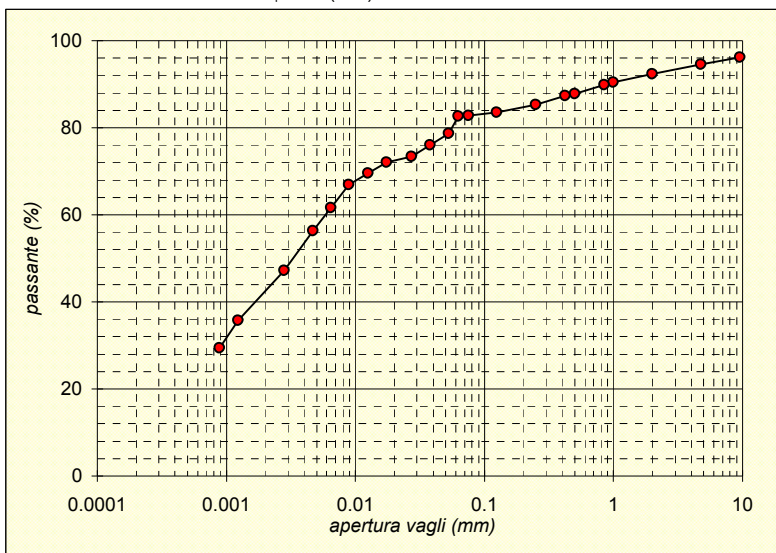
ASPETTO MACROSCOPICO DEL CAMPIONE:

Argilla con limo debolmente sabbioso e ghiaioso grigio

codici	vaglio	trattenuto	trattenuto	cum. tratt.	passante
	(mm)	(g)	(%)	(%)	(%)
570	setaccio	9.51	15.02	3.80	96.20
571	setaccio	4.75	6.64	1.68	94.52
572	setaccio	2	8.51	2.15	92.37
573	setaccio	1	7.72	1.95	90.42
290	setaccio	0.85	2.06	0.52	89.90
291	setaccio	0.5	8.17	2.07	87.83
292	setaccio	0.425	1.86	0.47	87.36
293	setaccio	0.250	8.15	2.06	85.30
282	setaccio	0.125	7.19	1.82	83.49
283	setaccio	0.075	2.68	0.68	82.81
286	setaccio	0.063	0.42	0.11	82.70
-	calcolato	0.0531	15.88	4.01	78.69
-	calcolato	0.0381	10.38	2.62	76.07
-	calcolato	0.0273	10.38	2.62	73.44
-	calcolato	0.0174	5.19	1.31	72.13
-	calcolato	0.0125	10.38	2.62	69.51
-	calcolato	0.0089	10.38	2.62	66.89
-	calcolato	0.0065	20.75	5.25	61.64
-	calcolato	0.0047	20.75	5.25	56.39
-	calcolato	0.0028	36.31	9.18	47.21
-	calcolato	0.0012	45.16	11.42	35.80
-	calcolato	0.0009	25.03	6.33	29.47
	fondo	116.57	29.47	100.00	0.00
TOTALE		395.56			

φ max (mm) = 12.8

Passante effettivo setaccio 0.063 (g) in areometro	49.99	
t° C	Tempo (s)	Lettura
20	30	33.5
20	60	32.5
20	120	31.5
20	300	31.0
20	600	30.0
20	1200	29.0
20	2400	27.0
20	4800	25.0
20	14400	21.5
18	86400	17.5
18.5	172800	15.0
Rapporti granulometrici		
	USCS	UNI
GHIAIA	> 4,75 mm	> 2,00 mm
	5.5%	7.6%
SABBIA	> 0,075 mm	> 0,063 mm
	11.7%	9.7%
LIMO	> 2 μ	> 2 μ
	40.3%	40.2%
ARGILLA	< 2 μ	< 2 μ
	42.5%	42.5%



Soluzione disperdente preparata al momento

Io Sperimentatore:
dott. Roberto Bellanova

Il Direttore del Laboratorio
dott. geol. Massimo Romagnoli

Prove penetrometriche

Prove penetrometriche dinamiche

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

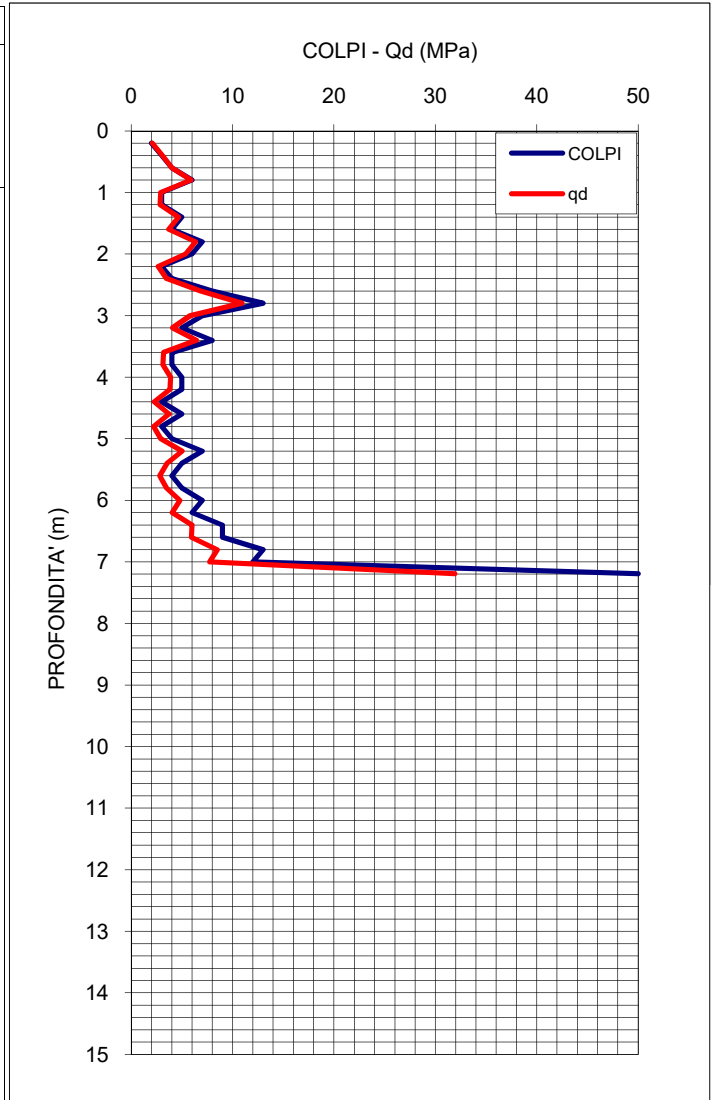
COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**

CANTIERE: **Via dei Martiri - Ciano d'Enza (RE)**

PROVA: DPSH 1ca DATA: 9/06/20 FALDA: n.r.

COMMESSA: 21526FE/20 C. SITO N°: SF200518 Rev. 00 DEL: 12-06-20

PROFONDITA'	COLPI	q _d *	PROFONDITA'	COLPI	q _d *
0.20	2	2.1			
0.40	3	3.0			
0.60	4	4.0			
0.80	6	5.9			
1.00	3	2.9			
1.20	3	2.8			
1.40	5	4.7			
1.60	4	3.7			
1.80	7	6.3			
2.00	6	5.4			
2.20	3	2.6			
2.40	4	3.5			
2.60	8	6.8			
2.80	13	10.9			
3.00	7	5.8			
3.20	5	4.1			
3.40	8	6.4			
3.60	4	3.2			
3.80	4	3.1			
4.00	5	3.9			
4.20	5	3.8			
4.40	3	2.3			
4.60	5	3.7			
4.80	3	2.2			
5.00	4	2.9			
5.20	7	5.0			
5.40	5	3.5			
5.60	4	2.8			
5.80	5	3.5			
6.00	7	4.8			
6.20	6	4.1			
6.40	9	6.0			
6.60	9	5.9			
6.80	13	8.5			
7.00	12	7.7			
7.19	50	31.9			



CARATTERISTICHE PENETROMETRO

MARCA e MODELLO: Pagani TG 63
 MAGLIO: 63.5 kg (M)
 ALTEZZA CADUTA: 0.75 m (H)
 PESO TESTA: 0.5 kg (M')
 LUNGHEZZA ASTE: 1.0 m
 PESO ASTE: 6.35 kg (M')
 DIAMETRO ASTE: 32 mm
 DIAMETRO PUNTA: 50.5 mm (A)
 ANGOLO PUNTA: 60 °

* q_d = (M/(M+M')) * MgH/Ae) = MPa

Il Direttore Tecnico SOA OS20/B:
ing. Massimo de Iasi

Il Responsabile Operativo Prove in Situ:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**

CANTIERE: **Via dei Martiri - Ciano d'Enza (RE)**

PROVA: DPSH 1ca DATA: 9/06/20 FALDA: n.r.

COMMESSA: 21526FE/20 C. SITO N°: SF200518 Rev. 00 DEL: 12-06-20

LAT. (WGS 84): 44.592367°

LONG. (WGS 84): 10.411991°

UBICAZIONE



Il Direttore Tecnico SOA OS20/B:
ing. Massimo de Iasi

Il Responsabile Operativo Prove in Situ:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

COMMITTENTE: **ENGEО S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**
 CANTIERE: **Via dei Martiri - Ciano d'Enza (RE)**
 PROVA: DPSH 1ca DATA: 9/06/20 FALDA: n.r.
 COMMESSA: 21526FE/20 C. SITO N°: SF200518 Rev. 00 DEL: 12-06-20

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

INTERPRETAZIONE PARAMETRI FISICI e MECCANICI

Prof.	NSPT	Cu (kPa)	ϕ°	E (Mpa)	G ₀ (Mpa)	Prof.	NSPT	Cu (kPa)	ϕ°	E (Mpa)	G ₀ (Mpa)
0.20	3	20	28	3.0	15.6						
0.40	5	30	28	4.5	20.0						
0.60	6	41	29	5.9	23.9						
0.80	9	61	30	8.9	30.6						
1.00	5	30	28	4.5	20.0						
1.20	5	30	28	4.5	20.0						
1.40	8	51	29	7.4	27.4						
1.60	6	41	29	5.9	23.9						
1.80	11	71	30	10.4	33.6						
2.00	9	61	30	8.9	30.6						
2.20	5	30	28	4.5	20.0						
2.40	6	41	29	5.9	23.9						
2.60	12	81	31	11.9	36.5						
2.80	20	132	33	19.3	49.1						
3.00	11	71	30	10.4	33.6						
3.20	8	51	29	7.4	27.4						
3.40	12	81	31	11.9	36.5						
3.60	6	41	29	5.9	23.9						
3.80	6	41	29	5.9	23.9						
4.00	8	51	29	7.4	27.4						
4.20	8	51	29	7.4	27.4						
4.40	5	30	28	4.5	20.0						
4.60	8	51	29	7.4	27.4						
4.80	5	30	28	4.5	20.0						
5.00	6	41	29	5.9	23.9						
5.20	11	71	30	10.4	33.6						
5.40	8	51	29	7.4	27.4						
5.60	6	41	29	5.9	23.9						
5.80	8	51	29	7.4	27.4						
6.00	11	71	30	10.4	33.6						
6.20	9	61	30	8.9	30.6						
6.40	14	91	31	13.4	39.2						
6.60	14	91	31	13.4	39.2						
6.80	20	132	33	19.3	49.1						
7.00	18	122	32	17.8	46.7						
7.19	76	508	48	74.3	111.7						

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)
Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

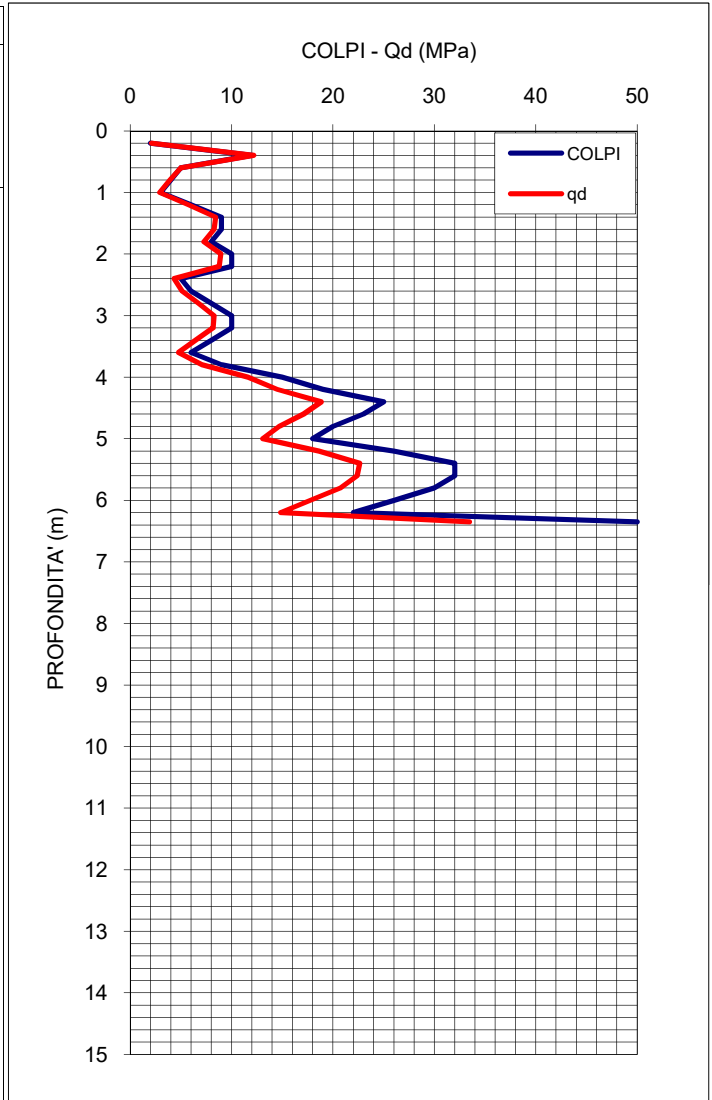
www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

COMMITTENTE:	ENGEО S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma				
CANTIERE:	Strada Statale 513 - Cerezzola (RE)				
PROVA:	DPSH 2ca	DATA:	10/06/20	FALDA:	n.r.
COMMESSA:	21526FE/20	C. SITO N°:	SF200519	Rev. 00 DEL:	12-06-20

PROFONDITA'	COLPI	q _d *	PROFONDITA'	COLPI	q _d *
0.20	2	2.1			
0.40	12	12.2			
0.60	5	5.0			
0.80	4	3.9			
1.00	3	2.9			
1.20	6	5.7			
1.40	9	8.4			
1.60	9	8.3			
1.80	8	7.2			
2.00	10	8.9			
2.20	10	8.8			
2.40	5	4.3			
2.60	6	5.1			
2.80	8	6.7			
3.00	10	8.3			
3.20	10	8.2			
3.40	8	6.4			
3.60	6	4.8			
3.80	9	7.1			
4.00	15	11.6			
4.20	19	14.5			
4.40	25	18.8			
4.60	23	17.1			
4.80	20	14.7			
5.00	18	13.1			
5.20	26	18.6			
5.40	32	22.7			
5.60	32	22.4			
5.80	30	20.7			
6.00	26	17.8			
6.20	22	14.9			
6.35	50	33.5			



CARATTERISTICHE PENETROMETRO

MARCA e MODELLO:	Pagani TG 63		
MAGLIO:	63.5	kg	(M)
ALTEZZA CADUTA:	0.75	m	(H)
PESO TESTA:	0.5	kg	(M')
LUNGHEZZA ASTE:	1.0	m	
PESO ASTE:	6.35	kg	(M')
DIAMETRO ASTE:	32	mm	
DIAMETRO PUNTA:	50.5	mm	(A)
ANGOLO PUNTA:	60	°	

* q_d = (M/(M+M')) * MgH/Ae) = MPa

Il Direttore Tecnico SOA OS20/B:
ing. Massimo de lasi

Il Responsabile Operativo Prove in Situ:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma				
CANTIERE:	Strada Statale 513 - Cerezzola (RE)				
PROVA:	DPSH 2ca	DATA:	10/06/20	FALDA:	n.r.
COMMESSA:	21526FE/20	C. SITO N°:	SF200519	Rev. 00 DEL:	12-06-20

LAT. (WGS 84): 44.572671°

LONG. (WGS 84): 10.405739°

UBICAZIONE



Il Direttore Tecnico SOA OS20/B:
ing. Massimo de Iasi

Il Responsabile Operativo Prove in Situ:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

COMMITTENTE:	ENGEО S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma				
CANTIERE:	Strada Statale 513 - Cerezzola (RE)				
PROVA:	DPSH 2ca	DATA:	10/06/20	FALDA:	n.r.
COMMESSA:	21526FE/20	C. SITO N°:	SF200519	Rev. 00 DEL:	12-06-20

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

INTERPRETAZIONE PARAMETRI FISICI e MECCANICI											
Prof.	NSPT	Cu (kPa)	ϕ°	E (Mpa)	G ₀ (Mpa)	Prof.	NSPT	Cu (kPa)	ϕ°	E (Mpa)	G ₀ (Mpa)
0.20	3	20	28	3.0	15.6						
0.40	18	122	32	17.8	46.7						
0.60	8	51	29	7.4	27.4						
0.80	6	41	29	5.9	23.9						
1.00	5	30	28	4.5	20.0						
1.20	9	61	30	8.9	30.6						
1.40	14	91	31	13.4	39.2						
1.60	14	91	31	13.4	39.2						
1.80	12	81	31	11.9	36.5						
2.00	15	102	31	14.9	41.8						
2.20	15	102	31	14.9	41.8						
2.40	8	51	29	7.4	27.4						
2.60	9	61	30	8.9	30.6						
2.80	12	81	31	11.9	36.5						
3.00	15	102	31	14.9	41.8						
3.20	15	102	31	14.9	41.8						
3.40	12	81	31	11.9	36.5						
3.60	9	61	30	8.9	30.6						
3.80	14	91	31	13.4	39.2						
4.00	23	152	34	22.3	53.5						
4.20	29	193	35	28.2	61.9						
4.40	38	254	38	37.1	73.2						
4.60	35	233	37	34.2	69.5						
4.80	30	203	36	29.7	63.8						
5.00	27	183	35	26.7	59.8						
5.20	39	264	38	38.6	74.9						
5.40	48	325	41	47.5	85.1						
5.60	48	325	41	47.5	85.1						
5.80	45	305	40	44.6	81.8						
6.00	39	264	38	38.6	74.9						
6.20	33	223	37	32.7	67.7						
6.35	76	508	48	74.3	111.7						

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

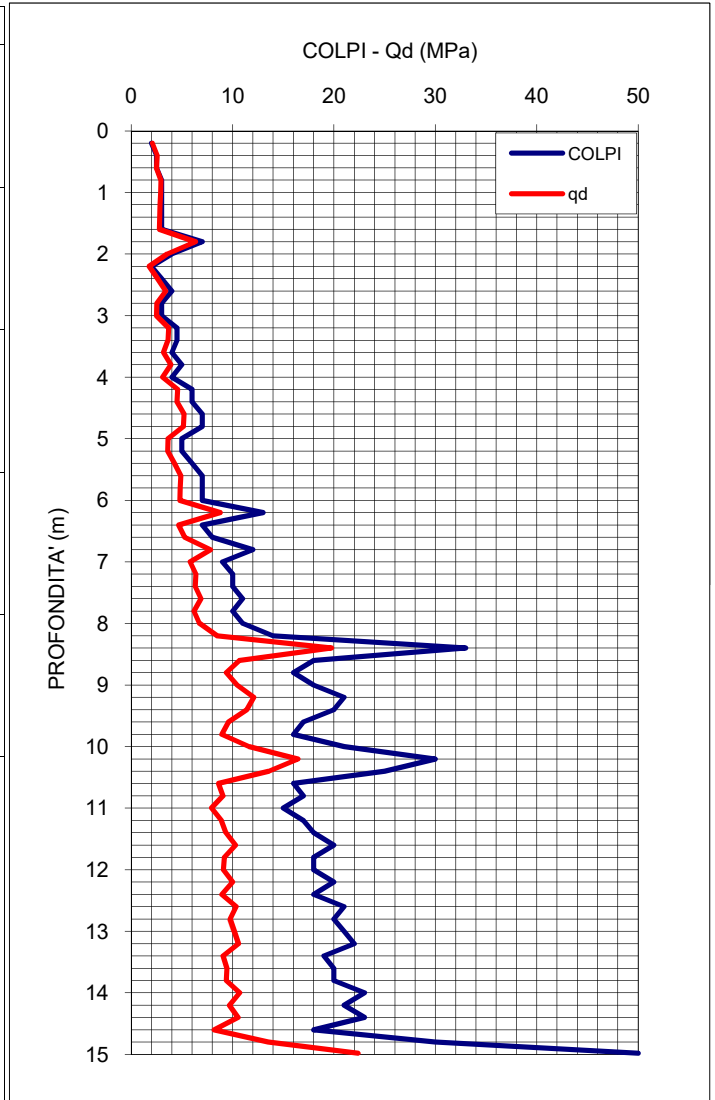
COMMITTENTE: **ENGEО S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**

CANTIERE: **Loc. Cerezzola - San Polo d'Enza (RE)**

PROVA: DPSH 3ca DATA: 10/06/20 FALDA: n.r.

COMMESSA: 21526FE/20 C. SITO N°: SF200520 Rev. 00 DEL: 12-06-20

PROFONDITA'	COLPI	q _d *	PROFONDITA'	COLPI	q _d *
0.20	2	2.1	10.20	30	16.4
0.40	2.5	2.5	10.40	25	13.6
0.60	2.5	2.5	10.60	16	8.6
0.80	3	2.9	10.80	17	9.1
1.00	3	2.9	11.00	15	7.9
1.20	3	2.8	11.20	17	8.9
1.40	3	2.8	11.40	18	9.3
1.60	3	2.8	11.60	20	10.3
1.80	7	6.3	11.80	18	9.2
2.00	4	3.6	12.00	18	9.1
2.20	2	1.8	12.20	20	10.0
2.40	3	2.6	12.40	18	8.9
2.60	4	3.4	12.60	21	10.3
2.80	3	2.5	12.80	20	9.8
3.00	3	2.5	13.00	21	10.2
3.20	4.5	3.7	13.20	22	10.6
3.40	4.5	3.6	13.40	19	9.1
3.60	4	3.2	13.60	20	9.5
3.80	5	3.9	13.80	20	9.4
4.00	4	3.1	14.00	23	10.7
4.20	6	4.6	14.20	21	9.7
4.40	6	4.5	14.40	23	10.5
4.60	7	5.2	14.60	18	8.2
4.80	7	5.1	14.80	30	13.5
5.00	5	3.6	14.98	50	22.4
5.20	5	3.6			
5.40	6	4.2			
5.60	7	4.9			
5.80	7	4.8			
6.00	7	4.8			
6.20	13	8.8			
6.40	7	4.7			
6.60	8	5.3			
6.80	12	7.8			
7.00	9	5.8			
7.20	10	6.4			
7.40	10	6.3			
7.60	11	6.9			
7.80	10	6.2			
8.00	11	6.7			
8.20	14	8.5			
8.40	33	19.8			
8.60	18	10.7			
8.80	16	9.4			
9.00	18	10.5			
9.20	21	12.1			
9.40	20	11.4			
9.60	17	9.6			
9.80	16	8.9			
10.00	21	11.6			



CARATTERISTICHE PENETROMETRO

MARCA e MODELLO: Pagani TG 63
 MAGLIO: 63.5 kg (M)
 ALTEZZA CADUTA: 0.75 m (H)
 PESO TESTA: 0.5 kg (M')
 LUNGHEZZA ASTE: 1.0 m
 PESO ASTE: 6.35 kg (M')
 DIAMETRO ASTE: 32 mm
 DIAMETRO PUNTA: 50.5 mm (A)
 ANGOLO PUNTA: 60 °

* q_d = (M/(M+M')) * MgH/Ae) = MPa

Il Direttore Tecnico SOA OS20/B:
ing. Massimo de Iasi

Il Responsabile Operativo Prove in Situ:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma				
CANTIERE:	Loc. Cerezzola - San Polo d'Enza (RE)				
PROVA:	DPSH 3ca	DATA:	10/06/20	FALDA:	n.r.
COMMESSA:	21526FE/20	C. SITO N°:	SF200520	Rev. 00 DEL:	12-06-20

LAT. (WGS 84): 44.572579°

LONG. (WGS 84): 10.408478°

UBICAZIONE



Il Direttore Tecnico SOA OS20/B:
ing. Massimo de Iasi

Il Responsabile Operativo Prove in Situ:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

COMMITTENTE: **ENGE0 S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**CANTIERE: **Loc. Cerezzola - San Polo d'Enza (RE)**

PROVA: DPSH 3ca DATA: 10/06/20 FALDA: n.r.

COMMESSA: 21526FE/20 C. SITO N°: SF200520 Rev. 00 DEL: 12-06-20

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

INTERPRETAZIONE PARAMETRI FISICI e MECCANICI

Prof.	NSPT	Cu (kPa)	ϕ°	E (Mpa)	G ₀ (Mpa)	Prof.	NSPT	Cu (kPa)	ϕ°	E (Mpa)	G ₀ (Mpa)
0.20	3	20	28	3.0	15.6	10.20	45	305	40	44.6	81.8
0.40	4	25	28	3.7	17.9	10.40	38	254	38	44.6	73.2
0.60	4	25	28	3.7	17.9	10.60	24	162	34	37.1	55.7
0.80	5	30	28	4.5	20.0	10.80	26	173	34	23.8	57.8
1.00	5	30	28	4.5	20.0	11.00	23	152	34	25.3	53.5
1.20	5	30	28	4.5	20.0	11.20	26	173	34	22.3	57.8
1.40	5	30	28	4.5	20.0	11.40	27	183	35	25.3	59.8
1.60	5	30	28	4.5	20.0	11.60	30	203	36	26.7	63.8
1.80	11	71	30	10.4	33.6	11.80	27	183	35	29.7	59.8
2.00	6	41	29	5.9	23.9	12.00	27	183	35	26.7	59.8
2.20	3	20	28	3.0	15.6	12.20	30	203	36	26.7	63.8
2.40	5	30	28	4.5	20.0	12.40	27	183	35	29.7	59.8
2.60	6	41	29	5.9	23.9	12.60	32	213	36	26.7	65.8
2.80	5	30	28	4.5	20.0	12.80	30	203	36	31.2	63.8
3.00	5	30	28	4.5	20.0	13.00	32	213	36	29.7	65.8
3.20	7	46	29	6.7	25.7	13.20	33	223	37	31.2	67.7
3.40	7	46	29	6.7	25.7	13.40	29	193	35	32.7	61.9
3.60	6	41	29	5.9	23.9	13.60	30	203	36	28.2	63.8
3.80	8	51	29	7.4	27.4	13.80	30	203	36	29.7	63.8
4.00	6	41	29	5.9	23.9	14.00	35	233	37	29.7	69.5
4.20	9	61	30	8.9	30.6	14.20	32	213	36	34.2	65.8
4.40	9	61	30	8.9	30.6	14.40	35	233	37	31.2	69.5
4.60	11	71	30	10.4	33.6	14.60	27	183	35	34.2	59.8
4.80	11	71	30	10.4	33.6	14.80	45	305	40	26.7	81.8
5.00	8	51	29	7.4	27.4	14.98	76	508	48	44.6	111.7
5.20	8	51	29	7.4	27.4						
5.40	9	61	30	8.9	30.6						
5.60	11	71	30	10.4	33.6						
5.80	11	71	30	10.4	33.6						
6.00	11	71	30	10.4	33.6						
6.20	20	132	33	19.3	49.1						
6.40	11	71	30	10.4	33.6						
6.60	12	81	31	11.9	36.5						
6.80	18	122	32	17.8	46.7						
7.00	14	91	31	13.4	39.2						
7.20	15	102	31	14.9	41.8						
7.40	15	102	31	14.9	41.8						
7.60	17	112	32	16.3	44.3						
7.80	15	102	31	14.9	41.8						
8.00	17	112	32	16.3	44.3						
8.20	21	142	33	20.8	51.3						
8.40	50	335	41	49.0	86.7						
8.60	27	183	35	26.7	59.8						
8.80	24	162	34	23.8	55.7						
9.00	27	183	35	26.7	59.8						
9.20	32	213	36	31.2	65.8						
9.40	30	203	36	29.7	63.8						
9.60	26	173	34	25.3	57.8						
9.80	24	162	34	23.8	55.7						
10.00	32	213	36	31.2	65.8						

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

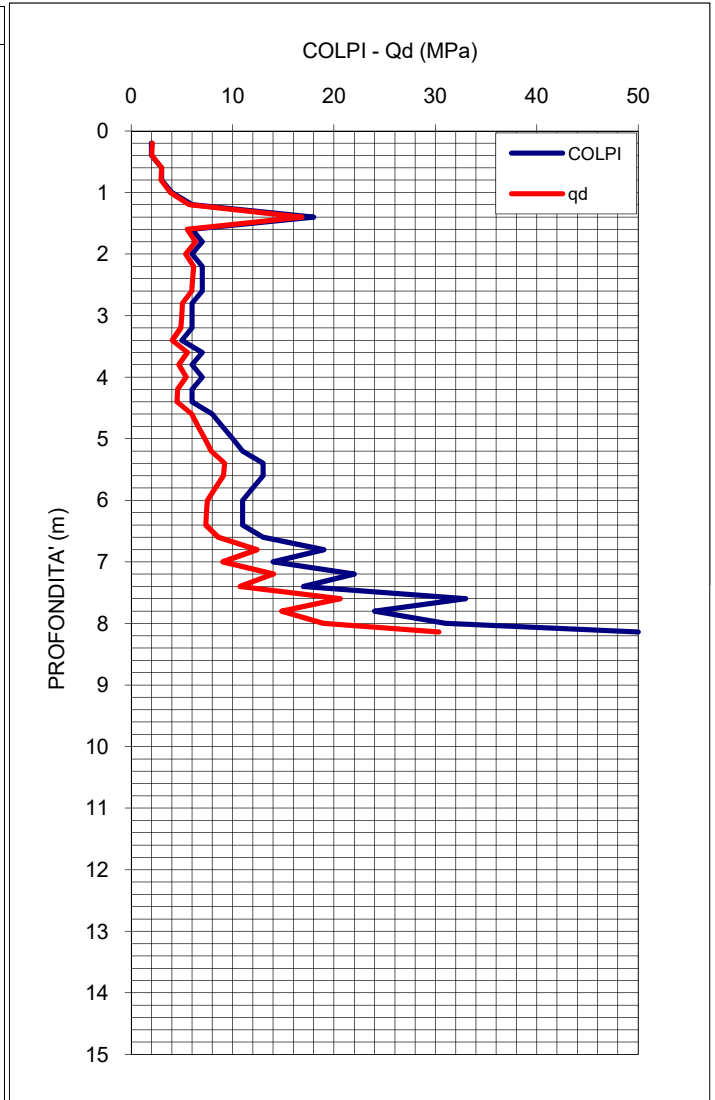
www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

COMMITTENTE: **ENGE0 S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**
 CANTIERE: **Loc. Monchio delle Olle - Monchio delle Olle e Trinità (RE)**
 PROVA: DPSH 4ca DATA: 10/06/20 FALDA: n.r.
 COMMESSA: 21526FE/20 C. SITO N°: SF200521 Rev. 00 DEL: 12-06-20

PROFONDITA'	COLPI	q _d *	PROFONDITA'	COLPI	q _d *
0.20	2	2.1			
0.40	2	2.0			
0.60	3	3.0			
0.80	3	2.9			
1.00	4	3.9			
1.20	6	5.7			
1.40	18	16.8			
1.60	6	5.5			
1.80	7	6.3			
2.00	6	5.4			
2.20	7	6.1			
2.40	7	6.1			
2.60	7	6.0			
2.80	6	5.0			
3.00	6	5.0			
3.20	6	4.9			
3.40	5	4.0			
3.60	7	5.6			
3.80	6	4.7			
4.00	7	5.4			
4.20	6	4.6			
4.40	6	4.5			
4.60	8	6.0			
4.80	9	6.6			
5.00	10	7.3			
5.20	11	7.9			
5.40	13	9.2			
5.60	13	9.1			
5.80	12	8.3			
6.00	11	7.5			
6.20	11	7.4			
6.40	11	7.3			
6.60	13	8.6			
6.80	19	12.4			
7.00	14	9.0			
7.20	22	14.0			
7.40	17	10.7			
7.60	33	20.6			
7.80	24	14.8			
8.00	31	19.0			
8.14	50	30.3			



CARATTERISTICHE PENETROMETRO

MARCA e MODELLO: Pagani TG 63
 MAGLIO: 63.5 kg (M)
 ALTEZZA CADUTA: 0.75 m (H)
 PESO TESTA: 0.5 kg (M')
 LUNGHEZZA ASTE: 1.0 m
 PESO ASTE: 6.35 kg (M')
 DIAMETRO ASTE: 32 mm
 DIAMETRO PUNTA: 50.5 mm (A)
 ANGOLO PUNTA: 60 °

* q_d = (M/(M+M') * MgH/Ae) = MPa

Il Direttore Tecnico SOA OS20/B:
 ing. Massimo de Iasi

Il Responsabile Operativo Prove in Situ:
 dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma			
CANTIERE:	Loc. Monchio delle Olle - Monchio delle Olle e Trinità (RE)			
PROVA:	DPSH 4ca	DATA:	10/06/20	FALDA: n.r.
COMMESSA:	21526FE/20	C. SITO N°:	SF200521	Rev. 00 DEL: 12-06-20

LAT. (WGS 84): 44.543900°

LONG. (WGS 84): 10.409415°

UBICAZIONE



Il Direttore Tecnico SOA OS20/B:
ing. Massimo de Iasi

Il Responsabile Operativo Prove in Situ:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

COMMITTENTE:	ENGEО S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma				
CANTIERE:	Loc. Monchio delle Olle - Monchio delle Olle e Trinità (RE)				
PROVA:	DPSH 4ca	DATA:	10/06/20	FALDA:	n.r.
COMMESSA:	21526FE/20	C. SITO N°:	SF200521	Rev. 00 DEL:	12-06-20

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

INTERPRETAZIONE PARAMETRI FISICI e MECCANICI											
Prof.	NSPT	Cu (kPa)	ϕ°	E (Mpa)	G ₀ (Mpa)	Prof.	NSPT	Cu (kPa)	ϕ°	E (Mpa)	G ₀ (Mpa)
0.20	3	20	28	3.0	15.6						
0.40	3	20	28	3.0	15.6						
0.60	5	30	28	4.5	20.0						
0.80	5	30	28	4.5	20.0						
1.00	6	41	29	5.9	23.9						
1.20	9	61	30	8.9	30.6						
1.40	27	183	35	26.7	59.8						
1.60	9	61	30	8.9	30.6						
1.80	11	71	30	10.4	33.6						
2.00	9	61	30	8.9	30.6						
2.20	11	71	30	10.4	33.6						
2.40	11	71	30	10.4	33.6						
2.60	11	71	30	10.4	33.6						
2.80	9	61	30	8.9	30.6						
3.00	9	61	30	8.9	30.6						
3.20	9	61	30	8.9	30.6						
3.40	8	51	29	7.4	27.4						
3.60	11	71	30	10.4	33.6						
3.80	9	61	30	8.9	30.6						
4.00	11	71	30	10.4	33.6						
4.20	9	61	30	8.9	30.6						
4.40	9	61	30	8.9	30.6						
4.60	12	81	31	11.9	36.5						
4.80	14	91	31	13.4	39.2						
5.00	15	102	31	14.9	41.8						
5.20	17	112	32	16.3	44.3						
5.40	20	132	33	19.3	49.1						
5.60	20	132	33	19.3	49.1						
5.80	18	122	32	17.8	46.7						
6.00	17	112	32	16.3	44.3						
6.20	17	112	32	16.3	44.3						
6.40	17	112	32	16.3	44.3						
6.60	20	132	33	19.3	49.1						
6.80	29	193	35	28.2	61.9						
7.00	21	142	33	20.8	51.3						
7.20	33	223	37	32.7	67.7						
7.40	26	173	34	25.3	57.8						
7.60	50	335	41	49.0	86.7						
7.80	36	244	37	35.7	71.3						
8.00	47	315	40	46.0	83.4						
8.14	76	508	48	74.3	111.7						

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

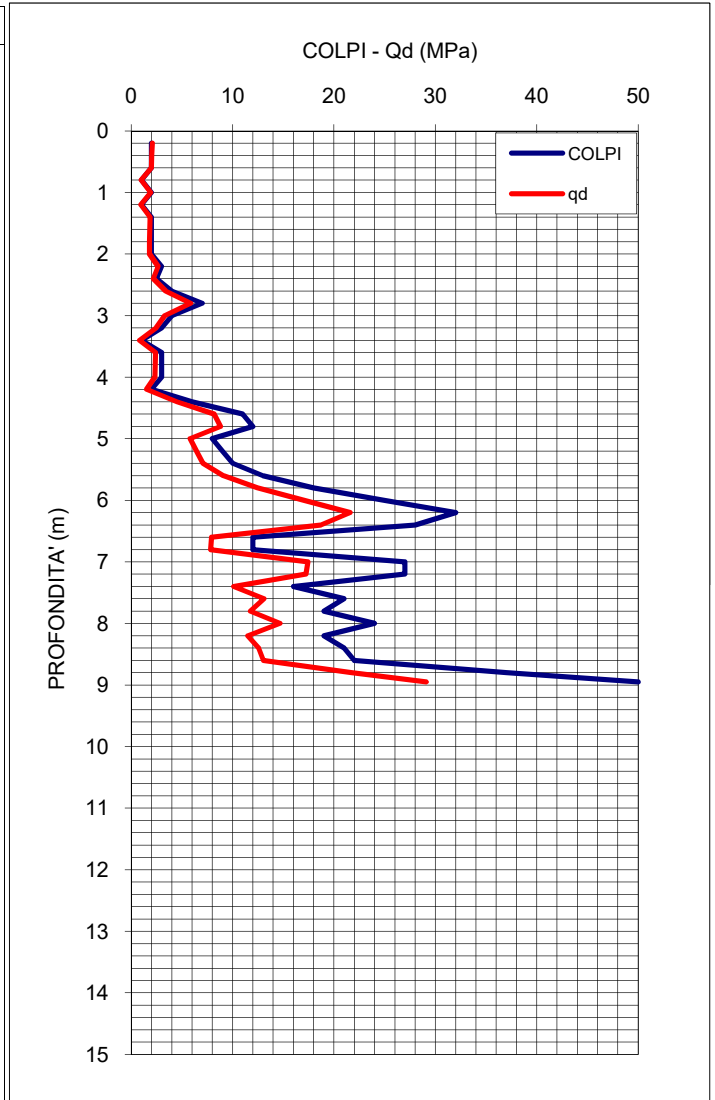
COMMITTENTE: **ENGEО S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**

CANTIERE: **Via Compiano - Loc. Compiano (RE)**

PROVA: DPSH 5ca DATA: 10/06/20 FALDA: n.r.

COMMESSA: 21526FE/20 C. SITO N°: SF200522 Rev. 00 DEL: 12-06-20

PROFONDITA'	COLPI	q _d *	PROFONDITA'	COLPI	q _d *
0.20	2	2.1			
0.40	2	2.0			
0.60	2	2.0			
0.80	1	1.0			
1.00	2	1.9			
1.20	1	0.9			
1.40	2	1.9			
1.60	2	1.8			
1.80	2	1.8			
2.00	2	1.8			
2.20	3	2.6			
2.40	2.5	2.2			
2.60	4	3.4			
2.80	7	5.9			
3.00	4	3.3			
3.20	3	2.5			
3.40	1	0.8			
3.60	3	2.4			
3.80	3	2.4			
4.00	3	2.3			
4.20	2	1.5			
4.40	6	4.5			
4.60	11	8.2			
4.80	12	8.8			
5.00	8	5.8			
5.20	9	6.4			
5.40	10	7.1			
5.60	13	9.1			
5.80	18	12.4			
6.00	25	17.1			
6.20	32	21.6			
6.40	28	18.7			
6.60	12	7.9			
6.80	12	7.8			
7.00	27	17.4			
7.20	27	17.2			
7.40	16	10.1			
7.60	21	13.1			
7.80	19	11.7			
8.00	24	14.7			
8.20	19	11.5			
8.40	21	12.6			
8.60	22	13.0			
8.80	37	21.7			
8.95	50	29.1			



CARATTERISTICHE PENETROMETRO

MARCA e MODELLO: Pagani TG 63
 MAGLIO: 63.5 kg (M)
 ALTEZZA CADUTA: 0.75 m (H)
 PESO TESTA: 0.5 kg (M')
 LUNGHEZZA ASTE: 1.0 m
 PESO ASTE: 6.35 kg (M')
 DIAMETRO ASTE: 32 mm
 DIAMETRO PUNTA: 50.5 mm (A)
 ANGOLO PUNTA: 60 °

* q_d = (M/(M+M')) * MgH/Ae) = MPa

Il Direttore Tecnico SOA OS20/B:
ing. Massimo de Iasi

Il Responsabile Operativo Prove in Situ:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it



Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

COMMITTENTE:	ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma				
CANTIERE:	Via Compiano - Loc. Compiano (RE)				
PROVA:	DPSH 5ca	DATA:	10/06/20	FALDA:	n.r.
COMMESSA:	21526FE/20	C. SITO N°:	SF200522	Rev. 00 DEL:	12-06-20

LAT. (WGS 84): 44.525305°

LONG. (WGS 84): 10.354424°

UBICAZIONE



Il Direttore Tecnico SOA OS20/B:
ing. Massimo de Iasi

Il Responsabile Operativo Prove in Situ:
dott. Massimo Romagnoli

FERRARA DEPARTMENT

Via Annibale Zucchini, 69 – 44122 Ferrara (FE)

Tel.: +39 0532 56771 - Fax.: +39 0532 56119

SOCOTEC ITALIA Srl – P.Iva 01872430648

Headquarters: Via Bariola, 101-103 - 20020 Lainate (MI)

Tel.: +39 02 9375 0000 - Fax: +39 02 9375 0099

www.socotec.it

Laboratorio Geotecnico autorizzato con Dec. n. 6572 del 07/10/2014, art. 59 del D.P.R. 380/2001, Circolari Ministeriali 7618/STC

COMMITTENTE: **ENGEO S.r.l. - Via Suor Maria Adorni, 2 - 43121 Parma**CANTIERE: **Via Compiano - Loc. Compiano (RE)**

PROVA: DPSH 5ca DATA: 10/06/20 FALDA: n.r.

COMMESSA: 21526FE/20 C. SITO N°: SF200522 Rev. 00 DEL: 12-06-20

Il presente elaborato non è parte del certificato di prova cui è allegato, è solo un'interpretazione soggettiva dei risultati di prova.

INTERPRETAZIONE PARAMETRI FISICI e MECCANICI

Prof.	NSPT	Cu (kPa)	ϕ°	E (Mpa)	G ₀ (Mpa)	Prof.	NSPT	Cu (kPa)	ϕ°	E (Mpa)	G ₀ (Mpa)
0.20	3	20	28	3.0	15.6						
0.40	3	20	28	3.0	15.6						
0.60	3	20	28	3.0	15.6						
0.80	2	10	28	1.5	10.2						
1.00	3	20	28	3.0	15.6						
1.20	2	10	28	1.5	10.2						
1.40	3	20	28	3.0	15.6						
1.60	3	20	28	3.0	15.6						
1.80	3	20	28	3.0	15.6						
2.00	3	20	28	3.0	15.6						
2.20	5	30	28	4.5	20.0						
2.40	4	25	28	3.7	17.9						
2.60	6	41	29	5.9	23.9						
2.80	11	71	30	10.4	33.6						
3.00	6	41	29	5.9	23.9						
3.20	5	30	28	4.5	20.0						
3.40	2	10	28	1.5	10.2						
3.60	5	30	28	4.5	20.0						
3.80	5	30	28	4.5	20.0						
4.00	5	30	28	4.5	20.0						
4.20	3	20	28	3.0	15.6						
4.40	9	61	30	8.9	30.6						
4.60	17	112	32	16.3	44.3						
4.80	18	122	32	17.8	46.7						
5.00	12	81	31	11.9	36.5						
5.20	14	91	31	13.4	39.2						
5.40	15	102	31	14.9	41.8						
5.60	20	132	33	19.3	49.1						
5.80	27	183	35	26.7	59.8						
6.00	38	254	38	37.1	73.2						
6.20	48	325	41	47.5	85.1						
6.40	42	284	39	41.6	78.4						
6.60	18	122	32	17.8	46.7						
6.80	18	122	32	17.8	46.7						
7.00	41	274	39	40.1	76.7						
7.20	41	274	39	40.1	76.7						
7.40	24	162	34	23.8	55.7						
7.60	32	213	36	31.2	65.8						
7.80	29	193	35	28.2	61.9						
8.00	36	244	37	35.7	71.3						
8.20	29	193	35	28.2	61.9						
8.40	32	213	36	31.2	65.8						
8.60	33	223	37	32.7	67.7						
8.80	56	376	43	55.0	93.0						
8.95	76	508	48	74.3	111.7						