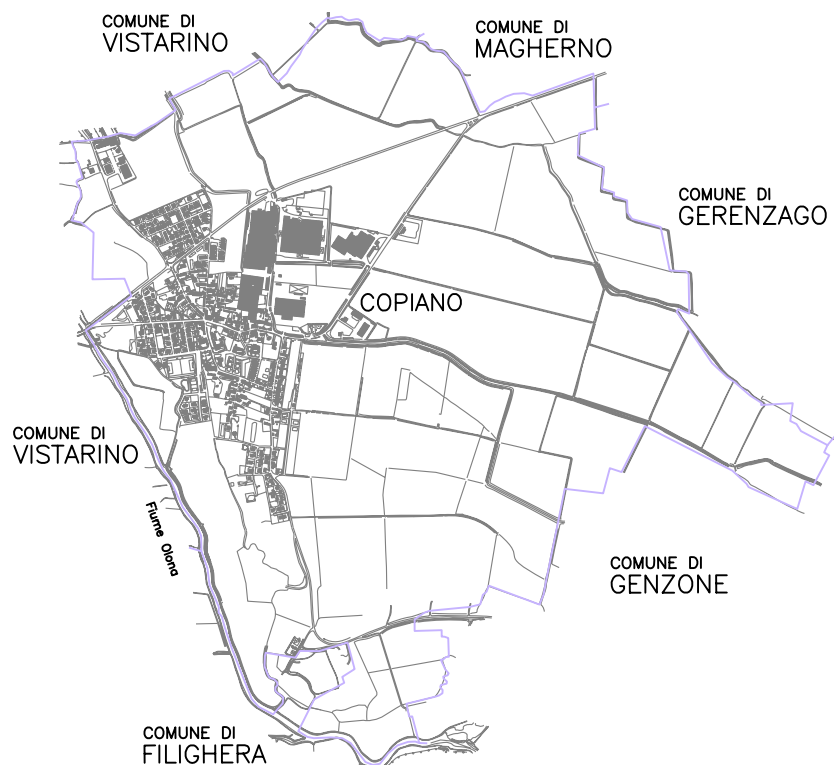




Comune di **COPIANO** Provincia di Pavia
PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO

**COMPONENTE GEOLOGICA,
IDROGEOLOGICA E SISMICA**

L.R. 11 marzo 2005 n°12 - art. 57, lettera a), comma 1; D.G.R. 28 maggio 2008 n°8/7374



RELAZIONE SULLE INDAGINI SISMICHE

Sindaco
Rag. ANGELA VANZINI

Il Professionista incaricato
Dott. Geol. DANIELE CALVI

Segretario Comunale
Dott.ssa ANTONELLA CANGIANO

dicembre 2008

1. PREMESSA

Per quanto riguarda il Comune di Copiano, la caratterizzazione sismica del territorio comunale è stata completata attraverso la realizzazione, nel mese di dicembre 2008, di n°2 stendimenti sismici (PS_01 – PS_02) con modellazione del sottosuolo mediante l'analisi delle onde di Rayleigh (utilizzo della metodologia MASW), eseguiti in corrispondenza di n°2 siti contraddistinti dalla presenza di costruzioni strategiche e/o rilevanti (*).

Le indagini sono state redatte conformemente ai contenuti dell'O.P.C.M. n°3274/2003 e al D.M. 14 gennaio 2008 *"Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"*. Attraverso la realizzazione delle suddette indagini si è giunti alla classificazione della categoria di profilo stratigrafico del suolo di fondazione secondo la normativa sismica ed al calcolo del parametro V_{S30} .

(*) così come individuate dal d.d.u.o 21 novembre 2003, n°19904 *"Approvazione elenco tipologie degli edifici e opere infrastrutturali e programma temporale delle verifiche di cui all'art.2, commi 3 e 4 dell'o.p.c.m. n°3274 del 20 marzo 2003, in attuazione della D.G.R. n°14964 del 7 novembre 2003"*, ferma restando la facoltà dei Comuni di estenderlo anche alle altre categorie di edifici. *Tutte le costruzioni il cui uso prevede affollamenti significativi o attività pericolose per l'ambiente, le reti viarie e ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza, le costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti o con funzioni sociali essenziali.*

Le indagini, individuate nella Tavola 4 "CARTA DELLA PERICOLOSITÀ SISMICA LOCALE (PSL) CON UBICAZIONE DEI DATI LITOSTRATIGRAFICI, GEOGNOSTICI E GEOTECNICI", sono state eseguite in corrispondenza dei seguenti siti:

- Municipio di Copiano (PS_01)
- Cimitero comunale (PS_02)

2. CARATTERIZZAZIONE GEOFISICA DEI TERRENI DI FONDAZIONE

Come anticipato in premessa, è stato eseguita in prossimità di 2 siti un indagine sismica, utilizzando la metodologia MASW - *Multi-Channel Analysis of Surface Waves* -, con modellazione del sottosuolo mediante l'analisi delle onde di Rayleigh.

Le acquisizioni sono state effettuate utilizzando un array sismico di tipo lineare - simile a quello utilizzato per la sismica a rifrazione tradizionale - composto da 24 geofoni verticali con frequenza propria 4,5 Hz, posizionati con distanza intergeofonica di 2,00 metri. La sorgente è collocata ad una distanza di 3,00 metri dal primo geofono, esternamente all'array (S).

L'intervallo di campionamento (*sampling interval*) è di 1 millisecondo (ovvero la frequenza di campionamento è 1000Hz o 1KHz), e la durata dell'acquisizione è di 2048 millisecondi.

Sono state eseguite 5 serie di energizzazioni per ogni stendimento, attuate con massa battente da 6 kg, utilizzando la medesima configurazione dell'array sismico. Ogni serie di energizzazioni ha quindi generato un differente *file*, restituito su supporto informatico in formato SEG-2.

A seguito della interpretazione eseguita (rifer. tabelle e diagrammi allegati) viene fornito il valore della V_{S30} del sito, consentendone la classificazione secondo le normative tecniche, attualmente vigenti, in materia di progettazione antisismica.

Relativamente allo stendimento eseguito sono prodotti i seguenti elaborati:

- Registrazione sismica (sismogramma medio per ogni stendimento relativo alle 5 serie di energizzazioni);
- Immagine dello spettro del segnale nel dominio FK con i punti di dispersione;
- Curva di dispersione teorica nel dominio della frequenza ottenuta sui massimi dello spettro FK;
- Profilo di velocità delle onda di taglio (S) con la profondità;
- Spessori e velocità delle onda di taglio (S) dei singoli strati individuati con valore della V_{S30} calcolato del sito.

3 CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Con riferimento all'O.P.C.M. n°3274 del 20 marzo 2003, le indagini in sito portano a riferire il sottosuolo nelle 2 aree esaminate alla categoria di sottosuolo del tipo C:

Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{S30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < CU_{30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

I valori di V_{S30} risultano i seguenti:

PS_01 - MUNICIPIO DI COPIANO

$V_{S30} = 222$ m/sec

PS_02 - CIMITERO COMUNALE

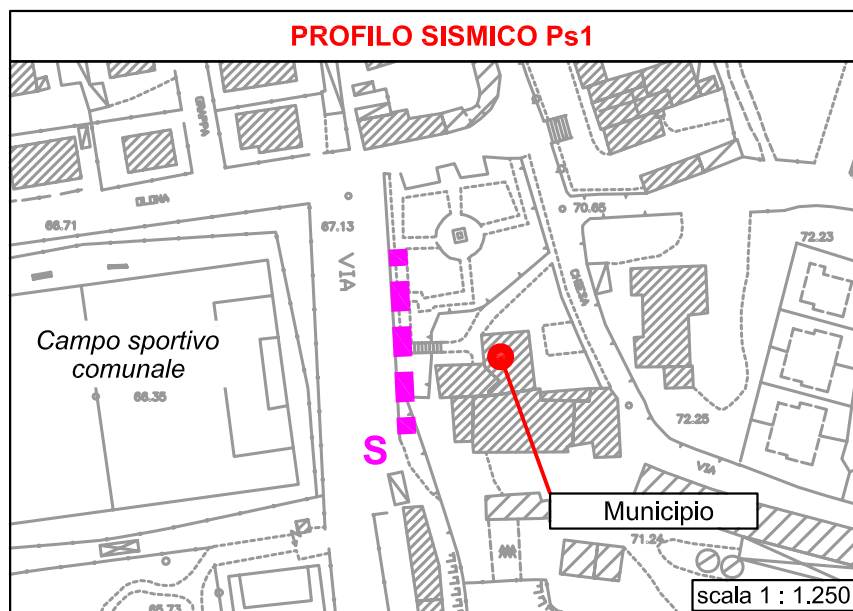
$V_{S30} = 191$ m/sec

Stradella, dicembre 2008

Il Professionista Incaricato
Dott. Geol. Daniele Calvi

PROSPEZIONI SISMICHE M.A.S.W. - Multi-Channel Analysis of Surface Waves
PS_01
DATI IDENTIFICATIVI STENDIMENTO

Stendimento	PS1
Località	Municipio Copiano
Comune	Copiano
Provincia	Pavia
Quota (metri s.l.m.)	67
Lunghezza stendimento (m)	49,00
Numero geofoni	24
Distanza intergeofonica	2,00
Offset - initial position (m)	3,00
Intervallo di campionamento - simpling interval - (millisec)	1,00
durata registrazione (sec)	2,048


PROFILO SISMICO Ps1


PROSPEZIONI SISMICHE M.A.S.W. - Multi-Channel Analysis of Surface Waves

PS_01

VISUALIZZAZIONE DELLA REGISTRAZIONE SISMICA

Sismogramma medio relativo alle 5 serie di energizzazioni

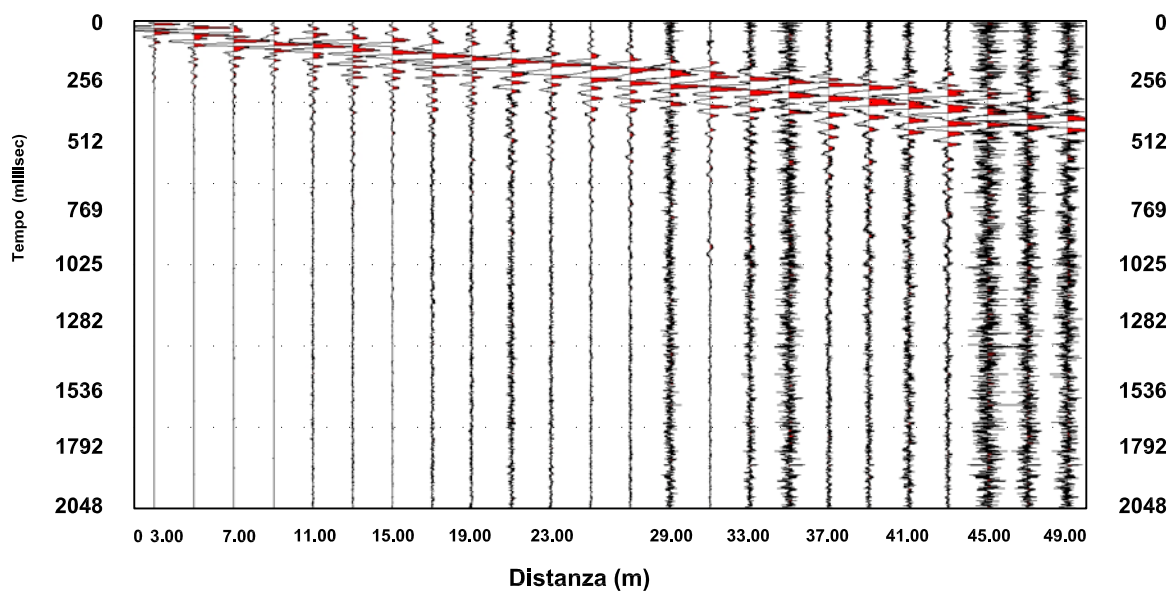
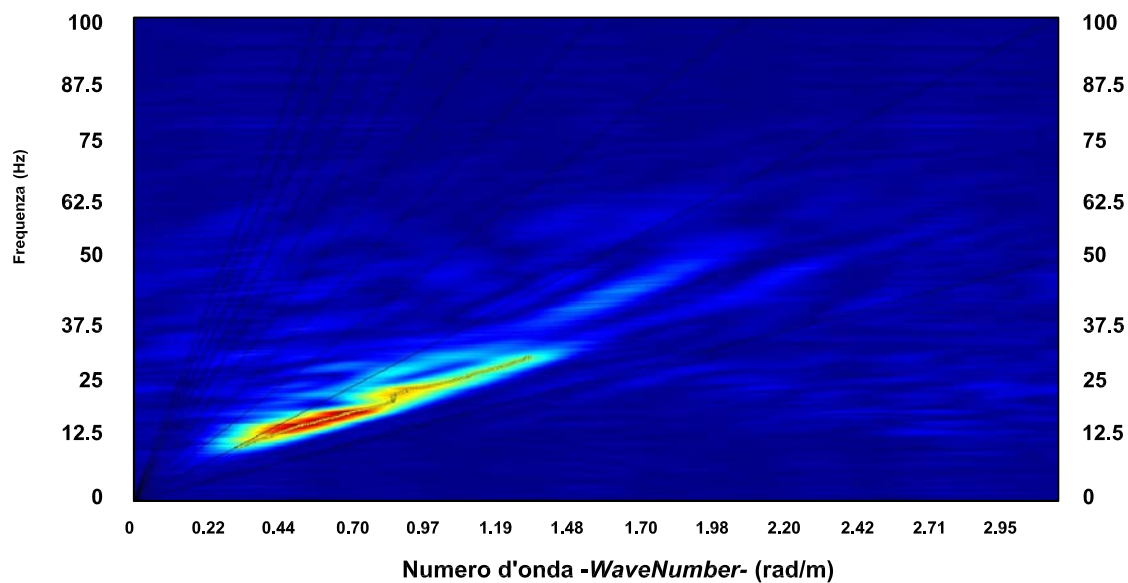


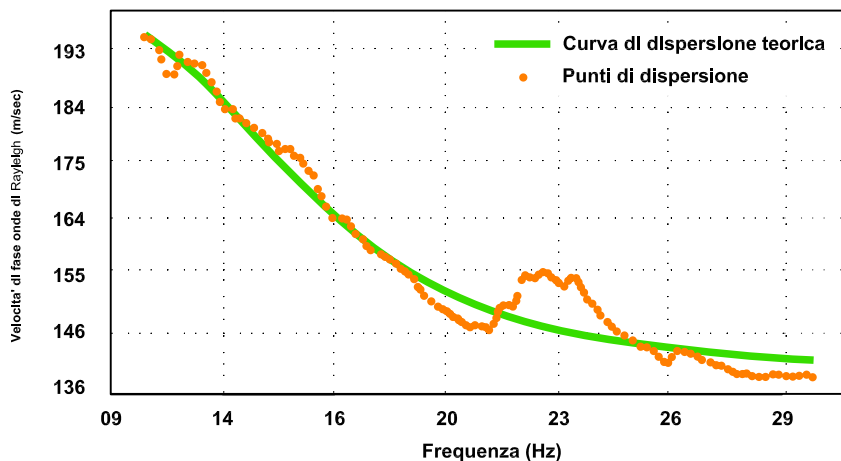
IMMAGINE DELLO SPETTRO DEL SEGNALE NEL DOMINIO FK CON I PUNTI DI DISPERSIONE



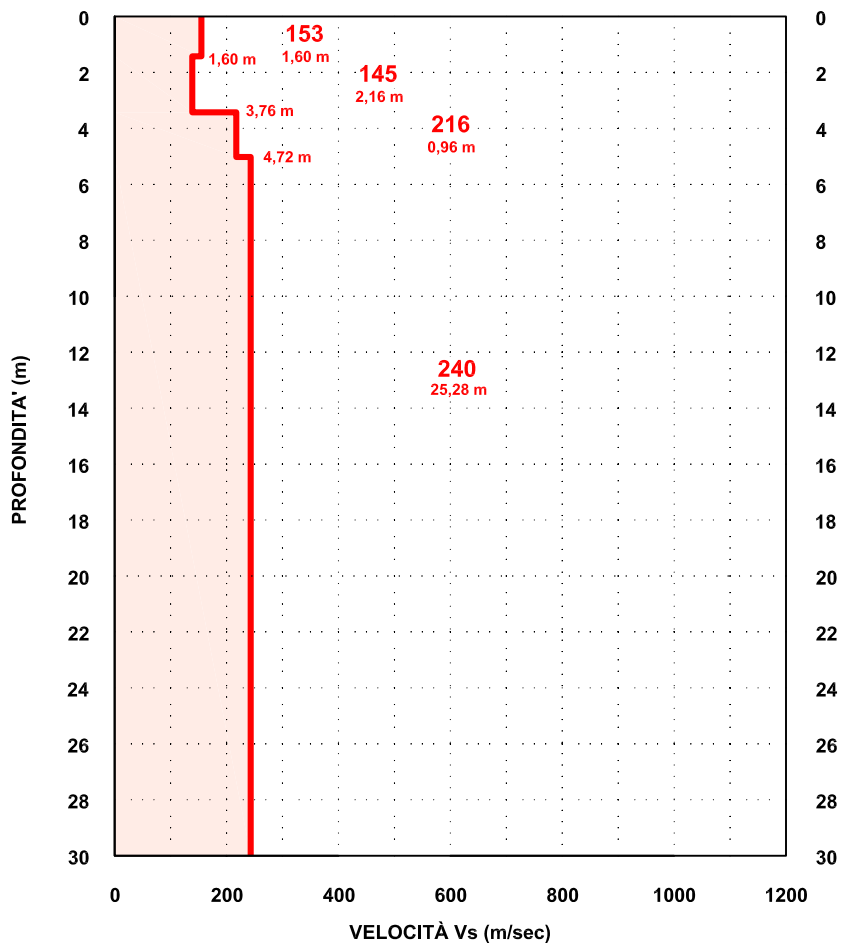
PROSPEZIONI SISMICHE M.A.S.W. - Multi-Channel Analysis of Surface Waves

PS_01

**CURVA DI DISPERSIONE TEORICA NEL DOMINIO DELLA FREQUENZA
OTTENUTA SUI MASSIMI DELLO SPETTRO FK**



**PROFILO DI VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO (Vs)
CON LA PROFONDITÀ**



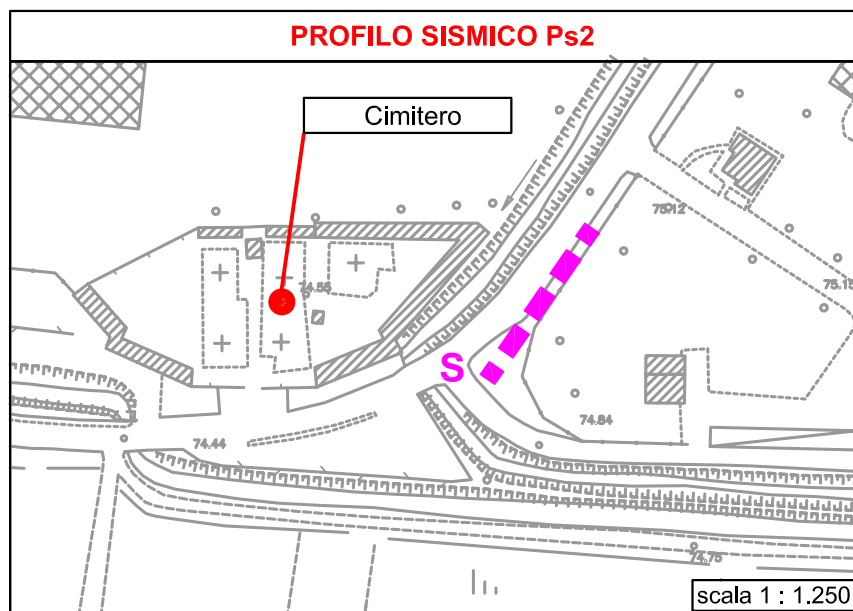
Vs 30 = 222 metri/sec

Azione sismica: CATEGORIA DI SOTTOSUOLO "C"

Pag. 3/3

PROSPEZIONI SISMICHE M.A.S.W. - Multi-Channel Analysis of Surface Waves
PS_02
DATI IDENTIFICATIVI STENDIMENTO

Stendimento	PS2
Località	Cimitero Copiano
Comune	Copiano
Provincia	Pavia
Quota (metri s.l.m.)	75
Lunghezza stendimento (m)	49,00
Numero geofoni	24
Distanza intergeofonica	2,00
Offset - initial position (m)	3,00
Intervallo di campionamento - simpling interval - (millisec)	1,00
durata registrazione (sec)	2,048


PROFILO SISMICO Ps2


PROSPEZIONI SISMICHE M.A.S.W. - Multi-Channel Analysis of Surface Waves

PS_02

VISUALIZZAZIONE DELLA REGISTRAZIONE SISMICA

Sismogramma medio relativo alle 5 serie di energizzazioni

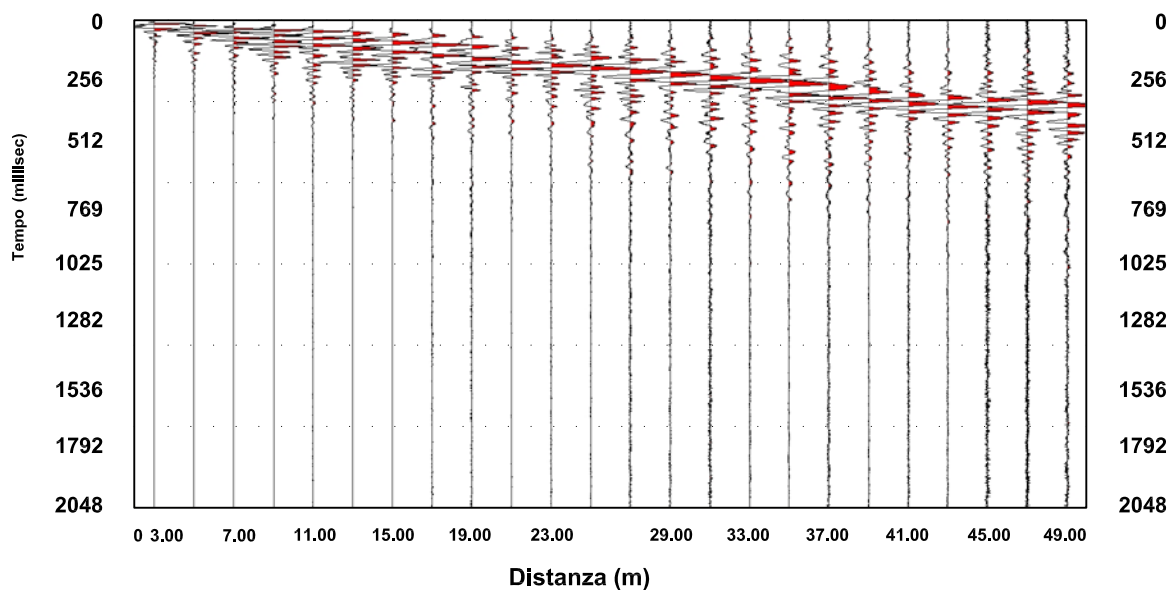
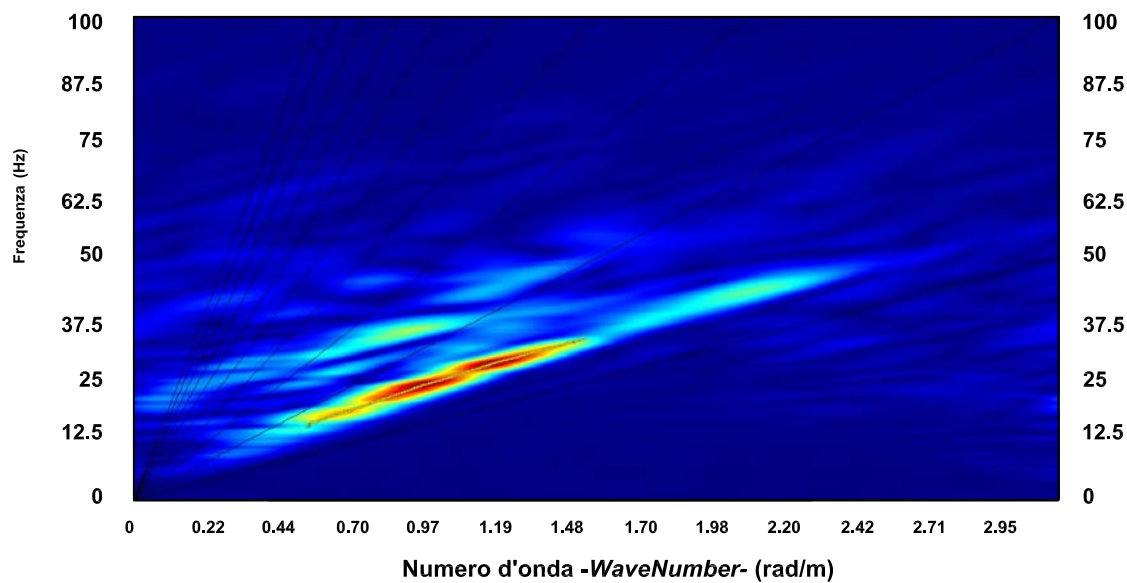


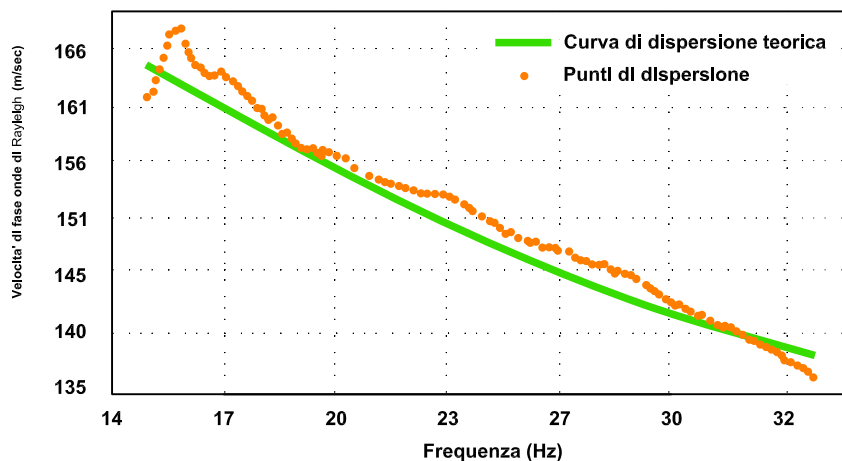
IMMAGINE DELLO SPETTRO DEL SEGNALE NEL DOMINIO FK CON I PUNTI DI DISPERSIONE



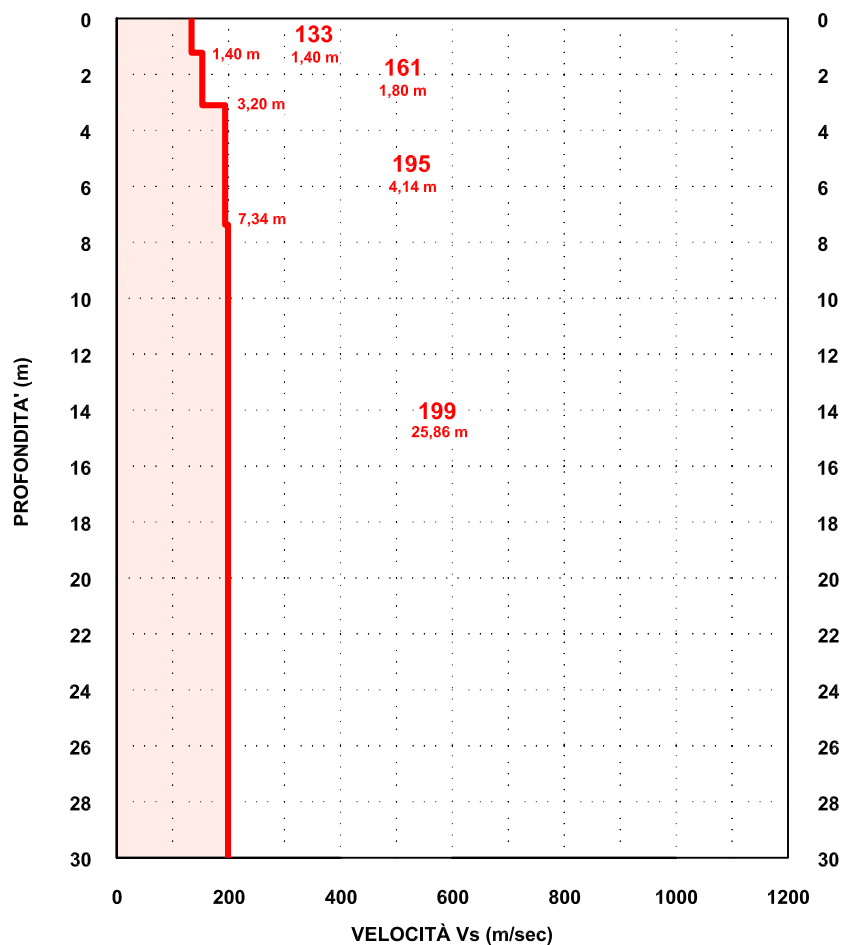
PROSPEZIONI SISMICHE M.A.S.W. - Multi-Channel Analysis of Surface Waves

PS_02

**CURVA DI DISPERSIONE TEORICA NEL DOMINIO DELLA FREQUENZA
OTTENUTA SUI MASSIMI DELLO SPETTRO FK**



**PROFILO DI VELOCITÀ DELLE ONDE DI TAGLIO (Vs)
CON LA PROFONDITÀ**



Vs 30 = 191 metri/sec

Azione sismica: CATEGORIA DI SOTTOSUOLO "C"

Pag. 3/3