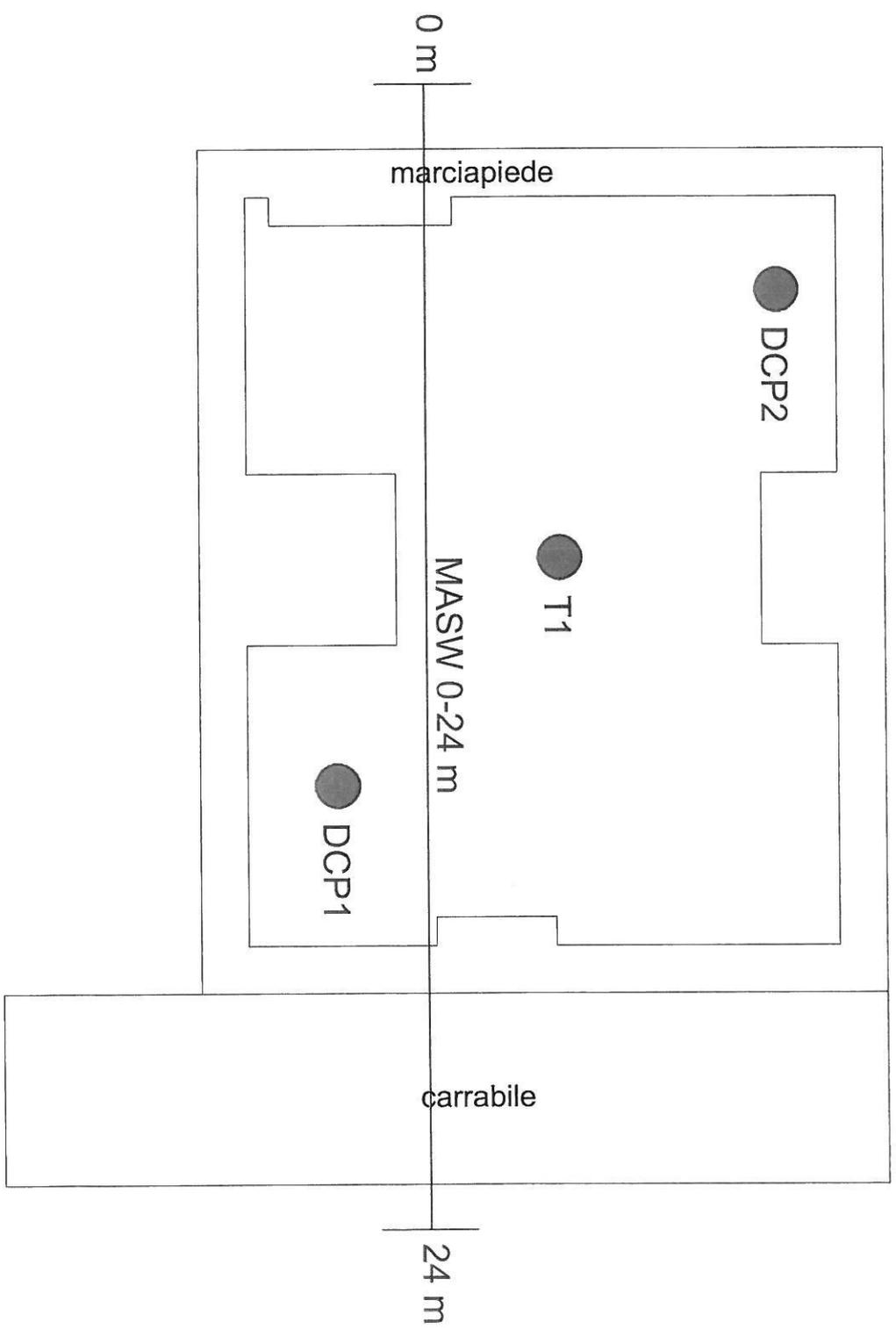
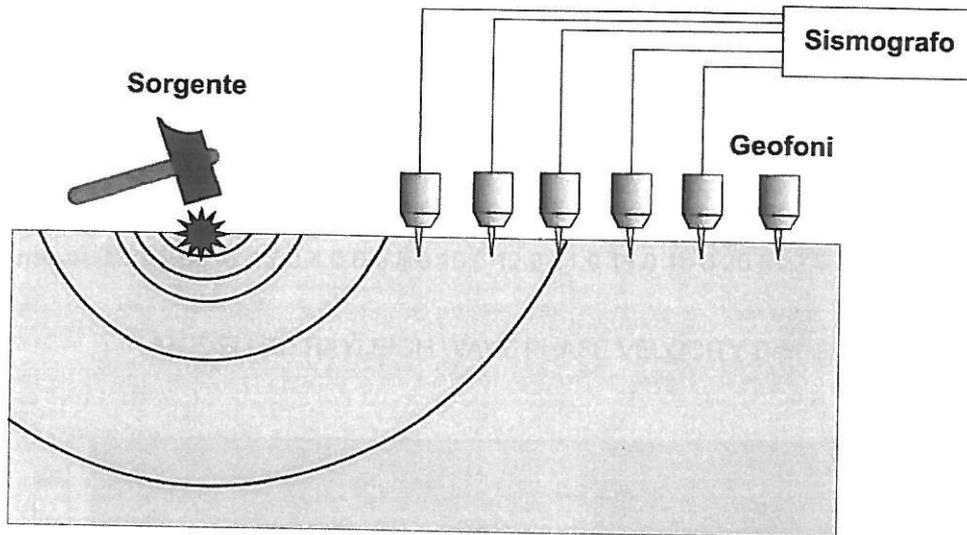




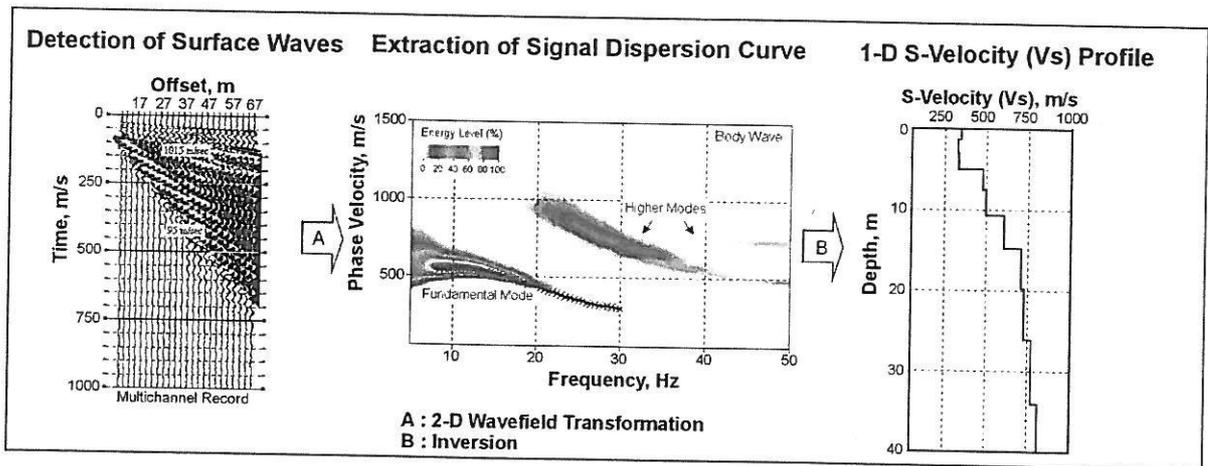
Ortofoto dell'area in oggetto

UBICAZIONE PROVE GEOGNOSTICHE
DCP= PROVE PENETROMETRICHE
T= MISURA DI SISMICA PASSIVA
(MICROTREMORI - HV)





2. estrazione della curva di dispersione;
3. inversione della curva di dispersione per ottenere il profilo verticale delle Vs (profilo 1-D) che descrive la variazione di Vs con la profondità.



BUSSETO (PR), [Z] ING. BERTINELLI - MASW

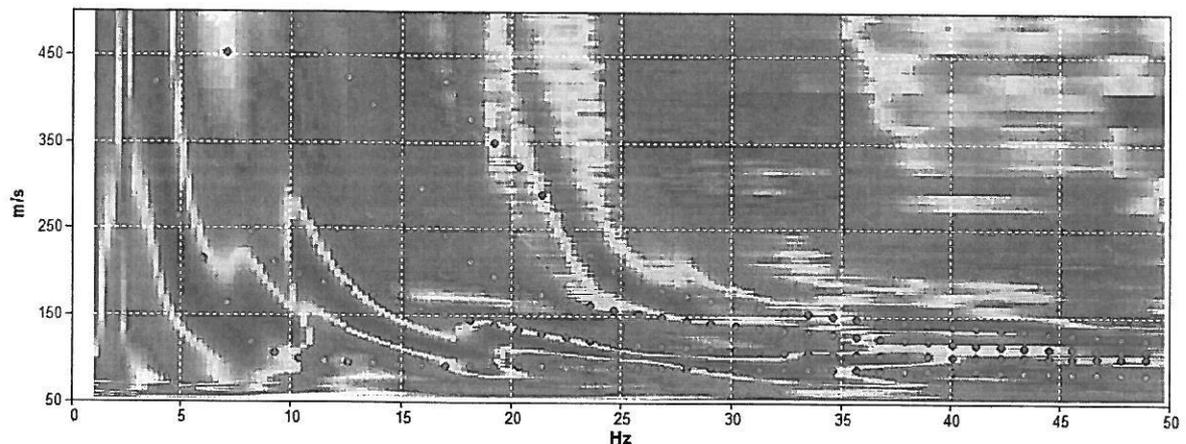
Inizio registrazione: 29/05/13 16:53:31 Fine registrazione: 29/05/13 17:04:22

Durata registrazione: 0h03'36".

Freq. campionamento: 512 Hz

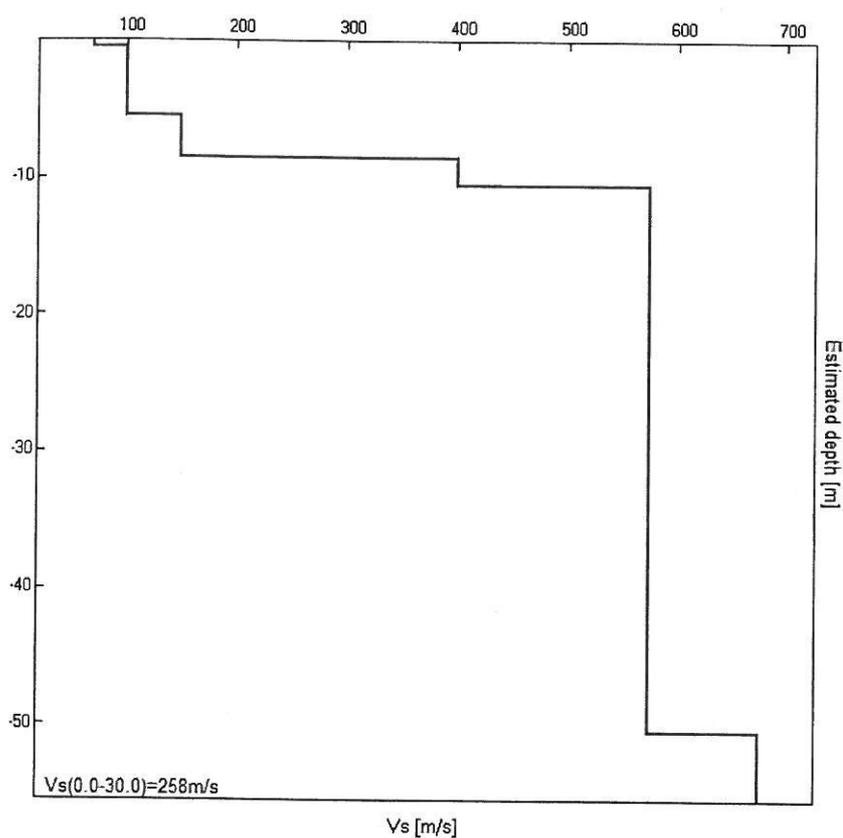
Nomi canali: B1 ; B2 ; B3 ; B4 ; B5 ; B6 ; B7 ; B8 ;
B9 ; B10 ; B11 ; B12

Array geometry (x): 0.0 2.0 4.0 6.0 8.0 10.0 12.0 14.0 16.0 18.0 20.0 22.0 m.

MODELLED RAYLEIGH WAVE PHASE VELOCITY DISPERSION CURVE

Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
0.50	0.50	70	0.42
5.50	5.00	100	0.42
8.50	3.00	150	0.42
10.50	2.00	400	0.42
50.50	40.00	575	0.42
inf.	inf.	675	0.42

Vs(0.0-30.0)=258m/s



SISMICA PASSIVA (HVSr)

La sismica passiva si basa sulla misura dei microtrempi che sono sempre presenti sulla superficie terrestre e sono generati da fenomeni naturali (vento, onde marine) e artificiali (attività antropiche).

Lo strumento utilizzato per tali misurazioni è il tromografo "Tromino", si tratta di un sismografo di dimensioni molto contenute che contiene tre sensori elettrodinamici ortogonali (velocimetri), un ampio range frequenziale (0,1 – 256 Hz) e il sistema GPS integrato.

Il metodo di indagine utilizzato è quello a stazione singola dei rapporti spettrali (HVSr).



Fig.2 Ubicazione prova Masw

Lo scopo dell'indagine è di misurare le velocità sismiche (V_s) del sottosuolo e la valutazione della V_{S30} come prescritto da:

- *Ordinanza del P.C.M. n° 3274 del 20 marzo 2003*
- *D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le Costruzioni"*.

Si ricorda che la normativa richiede l'azione sismica di progetto sulla base della zona sismica di appartenenza del sito e la categoria sismica di suolo su cui sarà realizzata l'opera. All'interno del territorio nazionale sono state individuate 4 zone sismiche, contraddistinte dal valore a_g dell'accelerazione di picco al suolo, normalizzata rispetto all'accelerazione di gravità (v . Allegato 1 ord. 3274 del 2003 e succ. modifiche). La classificazione del suolo (tabella 1) è invece convenzionalmente eseguita sulla base della velocità media equivalente di propagazione delle onde di taglio entro 30 m di profondità

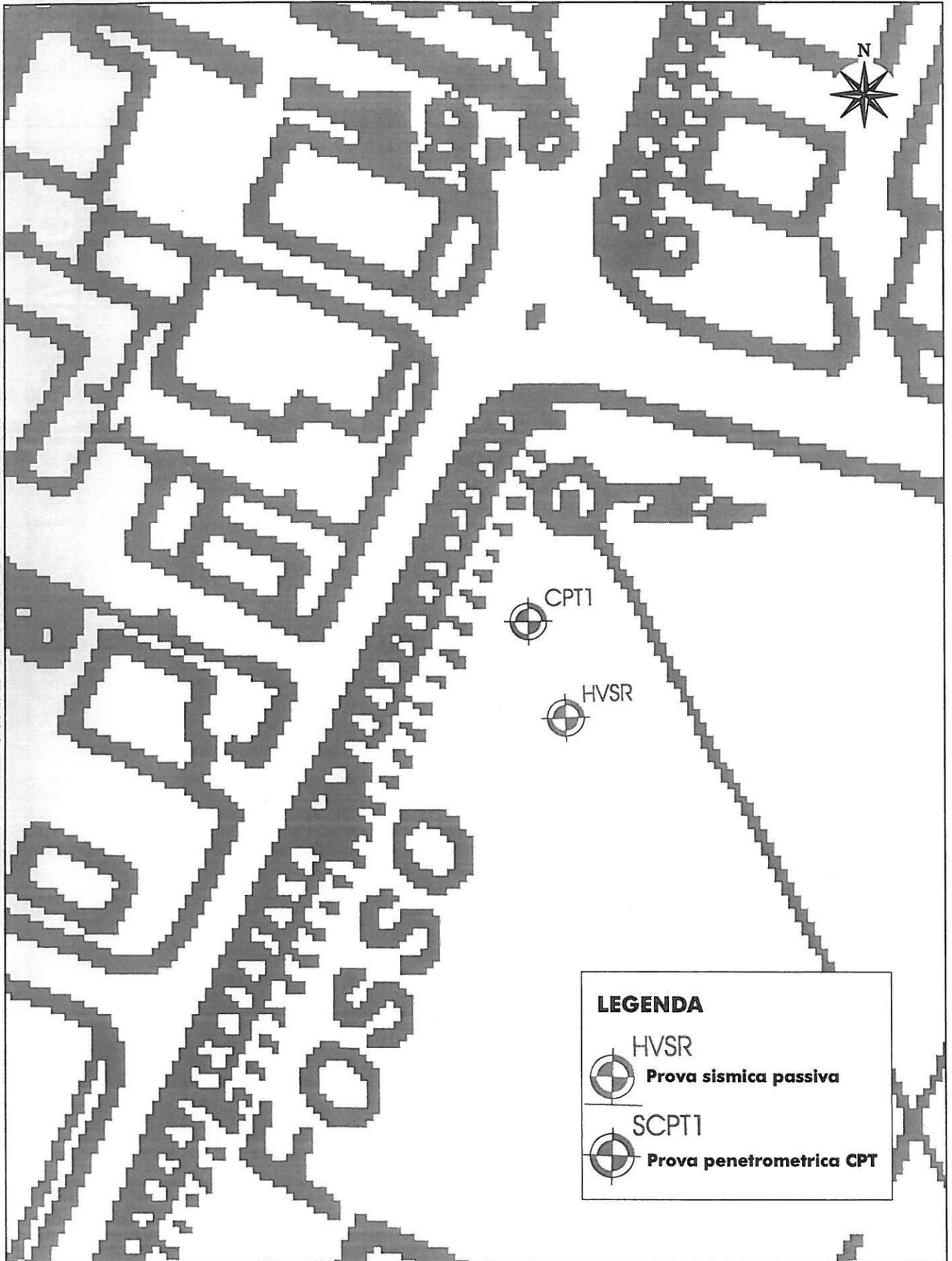
$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{S_i}}}$$

dove V_{S_i} e h_i sono la velocità delle onde di taglio e lo spessore dello stato i -esimo.

Suolo	Descrizione geotecnica	V_{S30} (m/sec)

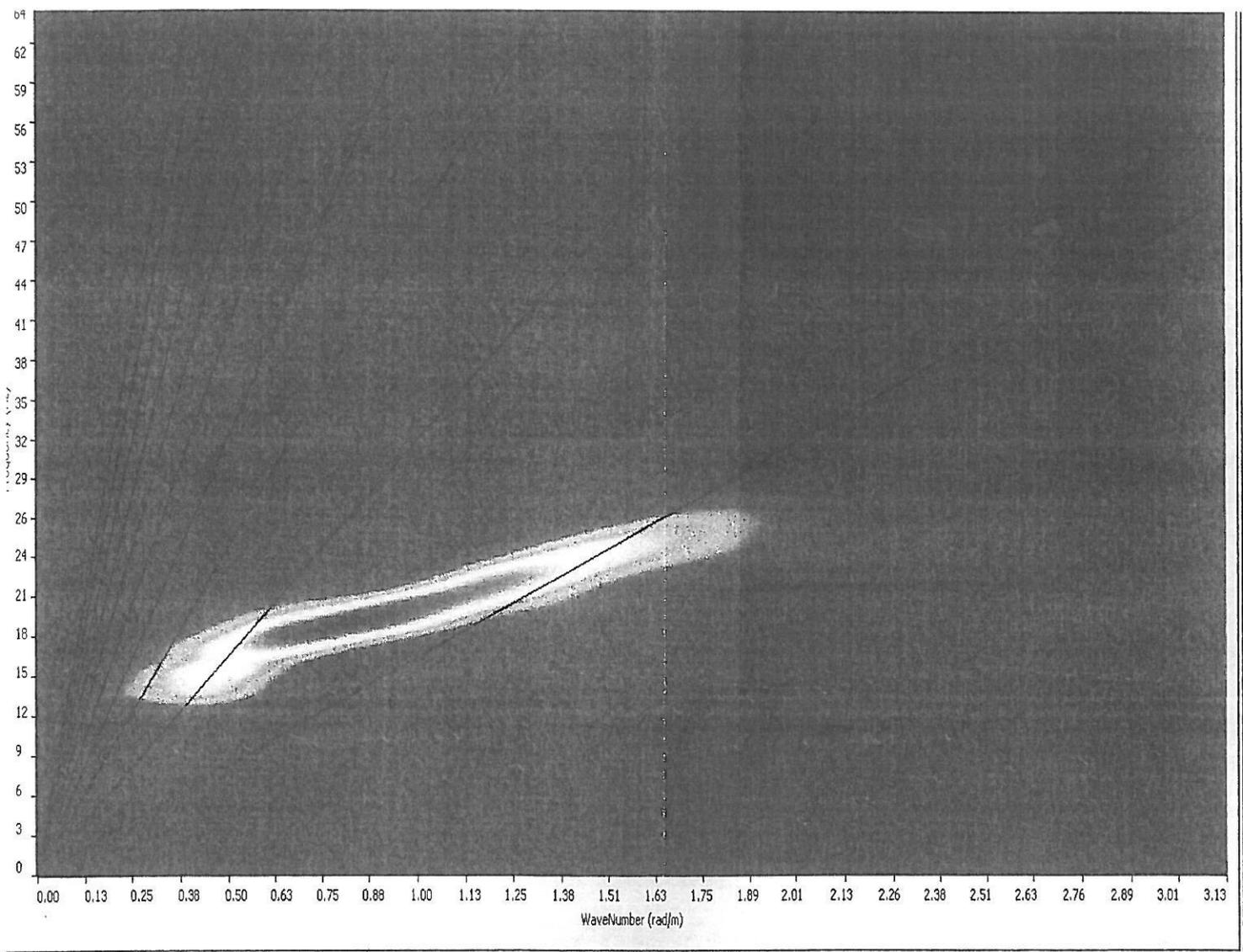
COMUNE DI BUSSETO

Relazione geologica - sismica
Località: Roncole Verdi

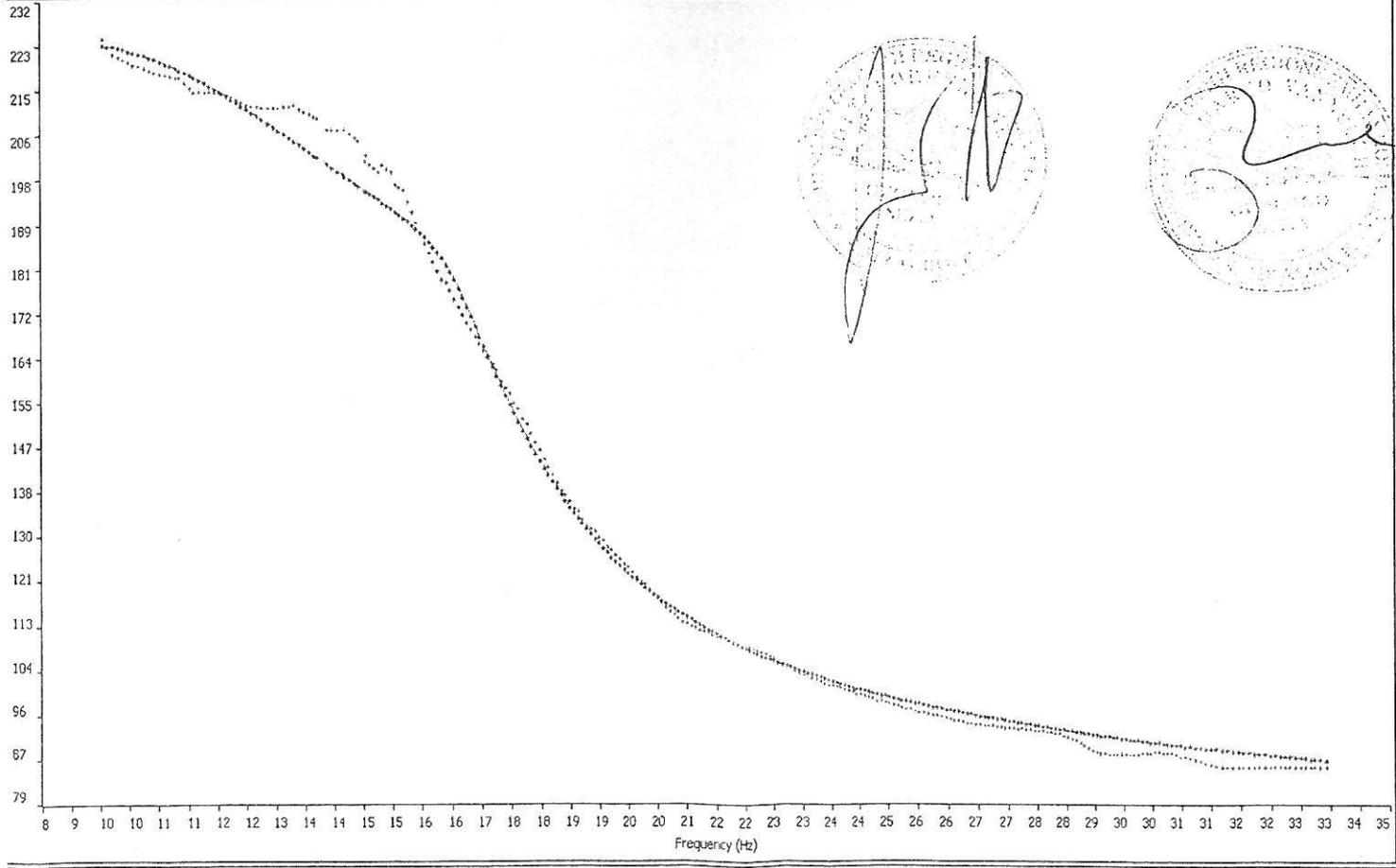


TAV. 4 - PLANIMETRIA CON UBICAZIONE INDAGINI

Scala 1:500



ntro Ampiezza/Frequenza



sovrapposizione Curva teorica /Curva di calcolo (Frequenza/Velocità)

GEOSTUDI S.r.l.
Via Nedo Nadi 9/a
Parma

Prospezione Sismica di superficie
Definizione Azione Sismica di progetto
(in ottemperanza D.M. 14/01/2008)
Metodologia MASW

COMMITTENTE:
Immobiliare Silvia S.r.l.

Lavori: Dr. Lorenzo Negri
Data: Marzo 2011

Nome File: MW_Busseto
Strumentazione: PASI SG 24

Località: Busseto capoluogo (PR)
Cantiere: Nuove palazzine

Risultati elaborazione

	Profondità		Spessore m	Vel m/sec
	da	a		
Strato1	0,00	1,01	1,01	82
Strato2	1,01	2,58	1,57	113
Strato3	2,58	4,62	2,04	236
Strato4	4,62	8,35	3,73	342
Strato5	8,35	11,39	3,04	293
Strato6	11,39	13,64	2,25	318
Strato7	13,64	18,00	4,36	232
Strato8	18,00	30,00	12,00	290

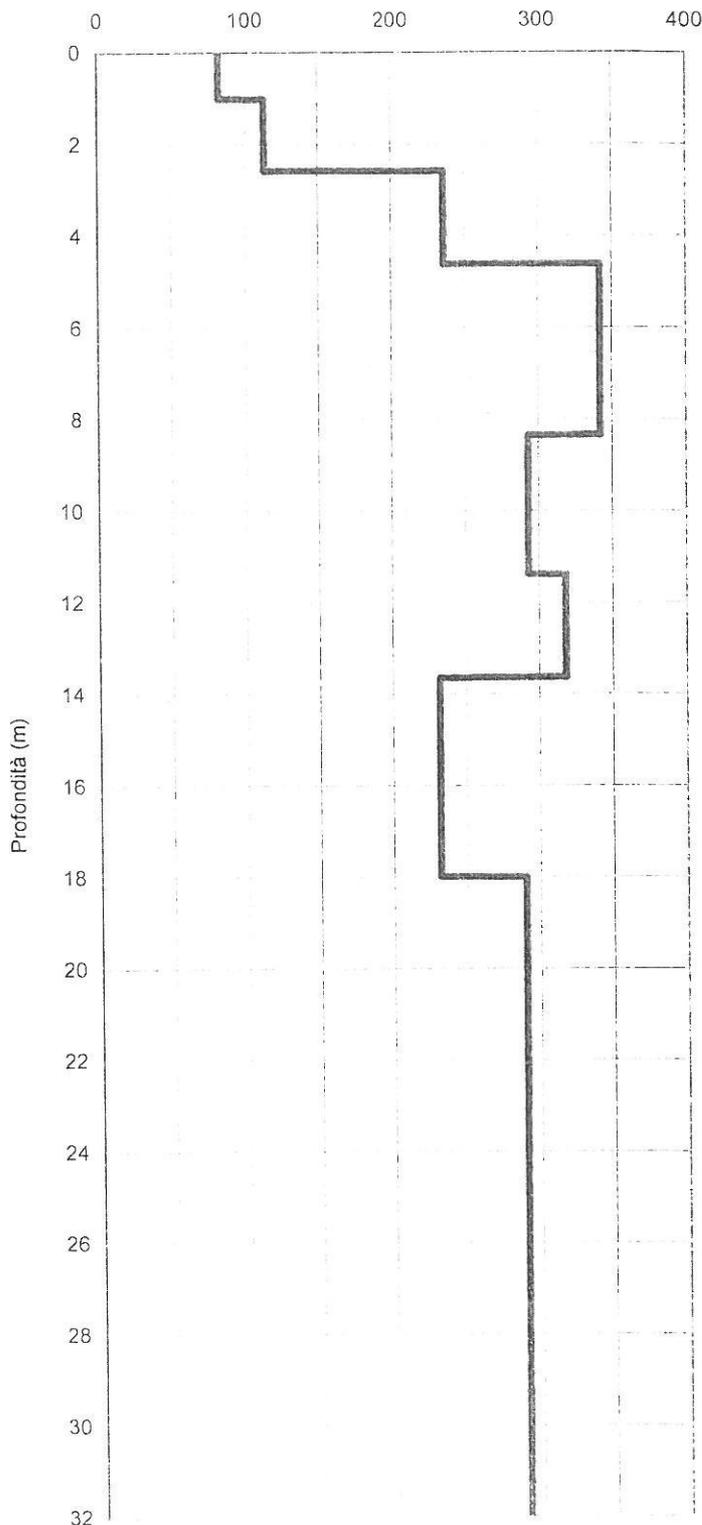
V_{S30} = 243 m/sec

PROFOLO STRATIGRAFICO "C"

Caratteristiche Indagine

N° geofoni a 4,5Hz 24
Spaziatura geofoni 1,5 m
Lunghezza base 34,5 m
Energizzazione 15 m

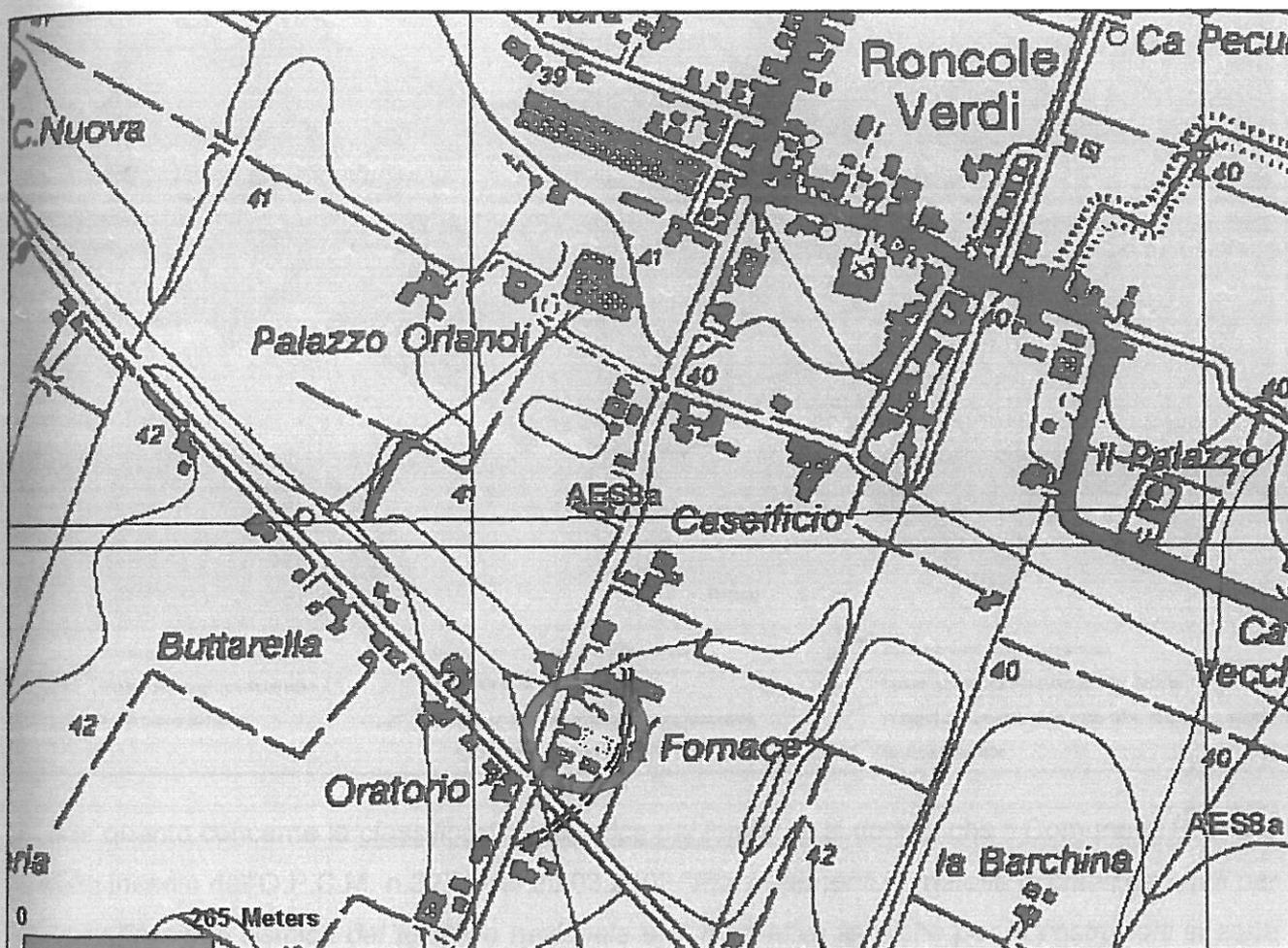
Velocità (m/s)



Profilo velocità/profondità



Da un punto di vista geologico-stratigrafico, i depositi qui presenti sono attribuibili al Subsistema di Ravenna (AES8), databile al Pleistocene sup. - Olocene; post circa 18.000 anni B.P., che costituisce il top del Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore (SES) e che è qui rappresentato dall'Unità di Modena (AES8a), il cui tetto è identificabile con la superficie deposizionale corrispondente al piano topografico attuale. Per quanto ad oggi noto, la base del SES corrisponde ad una vasta superficie di discontinuità stratigrafica risalente al Pleistocene medio (tra circa 450.000 e 350.000 anni fa) derivata da una marcata fase tettonica di sollevamento regionale che innescò la rapida progradazione dei sistemi di conoide alluvionale allo sbocco delle valli appenniniche e, lungo la fascia del Po, dei sistemi fluvio-deltizi.



INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Stralcio Carta Geologica R.E.R. - Sezione 181010 - Busseto

Scala 1: 5.000

LEGENDA:



Area di intervento progettuale



Subsistema di Ravenna - Unità di Modena (AES8a): depositi alluvionali terrazzati di conoide (ghiaie) e di interconoide (sabbie e limi) con copertura discontinua di limi argillosi, limi e limi sabbiosi.

Età: Pleistocene superiore - Olocene, post \approx 18.000 anni B.P.

TAVOLA 3

I dati così registrati sono poi stati elaborati utilizzando il software WinMasw, predisposto da Eliosoft.it.

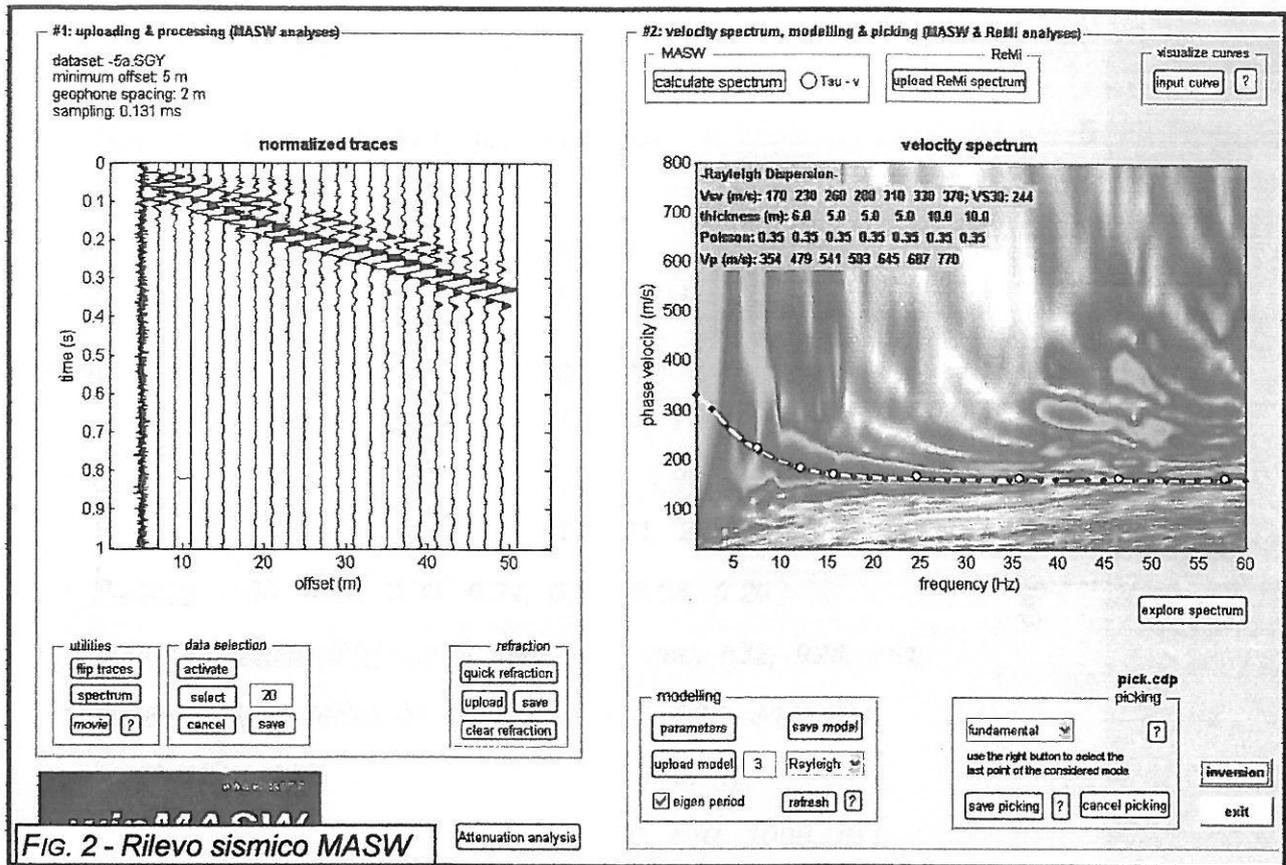


Fig. 2 - Rilevo sismico MASW

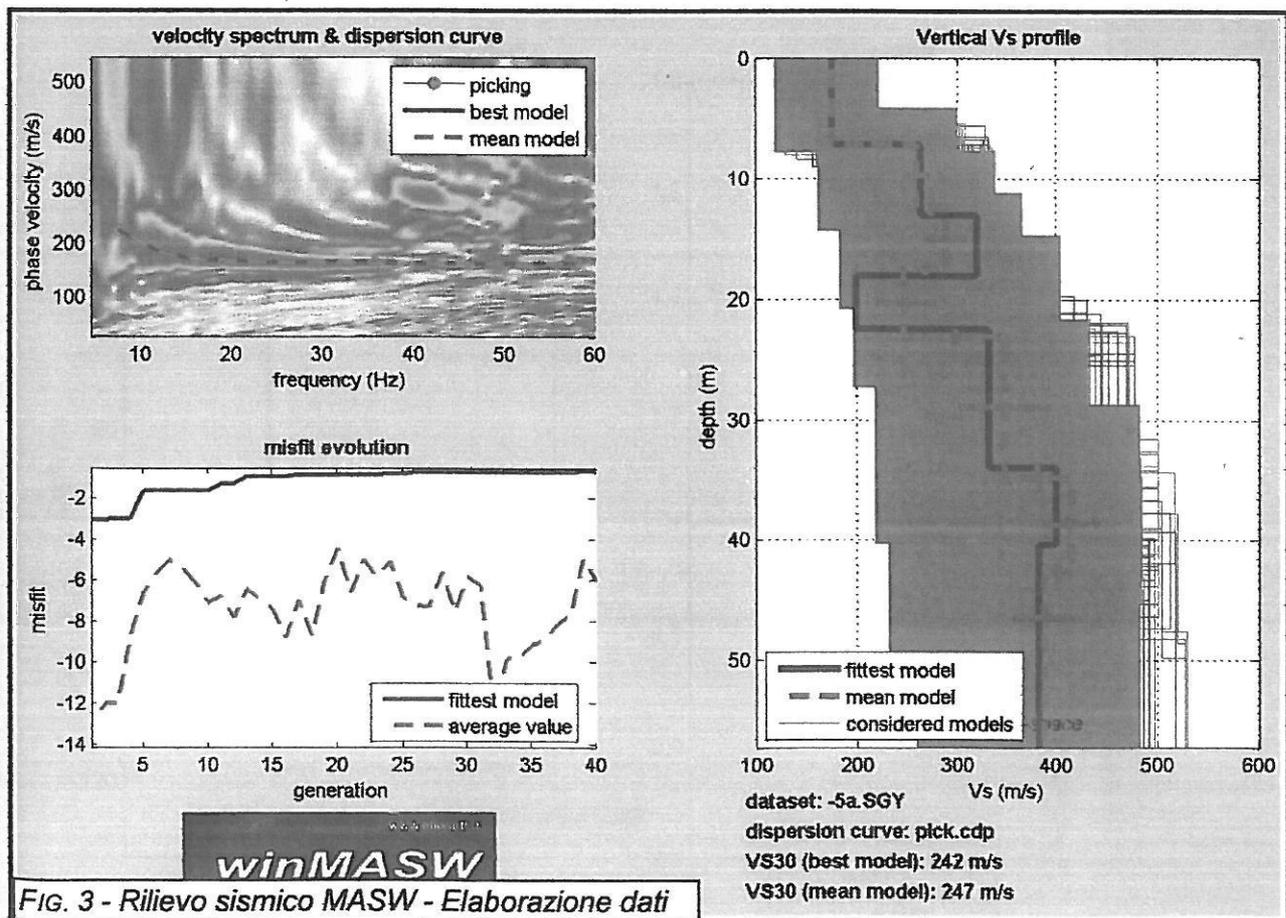


Fig. 3 - Rilievo sismico MASW - Elaborazione dati

Da tale elaborazione è emersa la seguente caratterizzazione sismica del terreno d'intervento, in parte riassunta nell'adiacente "schema simostratigrafico di modello del sottosuolo":

"MEAN MODEL":

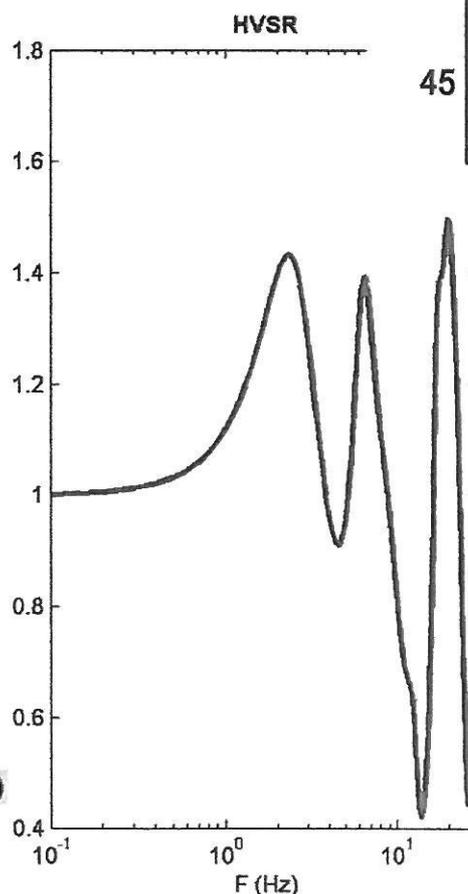
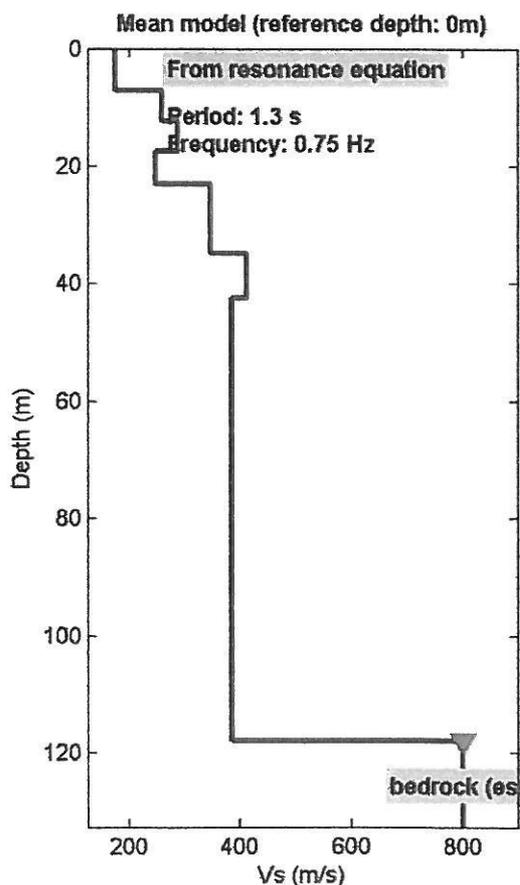
- **Vs (m/s):** 175, 259, 288, 247, 347, 413, 386
- **Standard deviations (m/s):** 0, 12, 20, 30, 46, 28, 30
- **Thickness (m):** 7.1, 5.2, 5.1, 5.6, 11.7, 7.8
- **Standard deviations (m/s):** 0.3, 0.7, 0.5, 0.6, 1.2, 1.0

Approximate values for Vp, density & elastic moduli

- **Vp (m/s):** 362, 553, 670, 423, 697, 853, 715
- **Density (gr/cm³):** 1.81, 1.91, 1.96, 1.85, 1.97, 2.02, 1.97
- **Vp/Vs ratio:** 2.07, 2.14, 2.33, 1.71, 2.01, 2.07, 1.85
- **Poisson:** 0.35, 0.36, 0.39, 0.24, 0.34, 0.35, 0.29
- **Young's modulus (MPa):** 149, 348, 450, 280, 632, 926, 761
- **Shear modulus (MPa):** 55, 128, 162, 113, 237, 344, 294
- **Lamé (MPa):** 126, 328, 554, 105, 482, 779, 421
- **Bulk modulus (MPa):** 163, 413, 662, 180, 640, 1008, 617

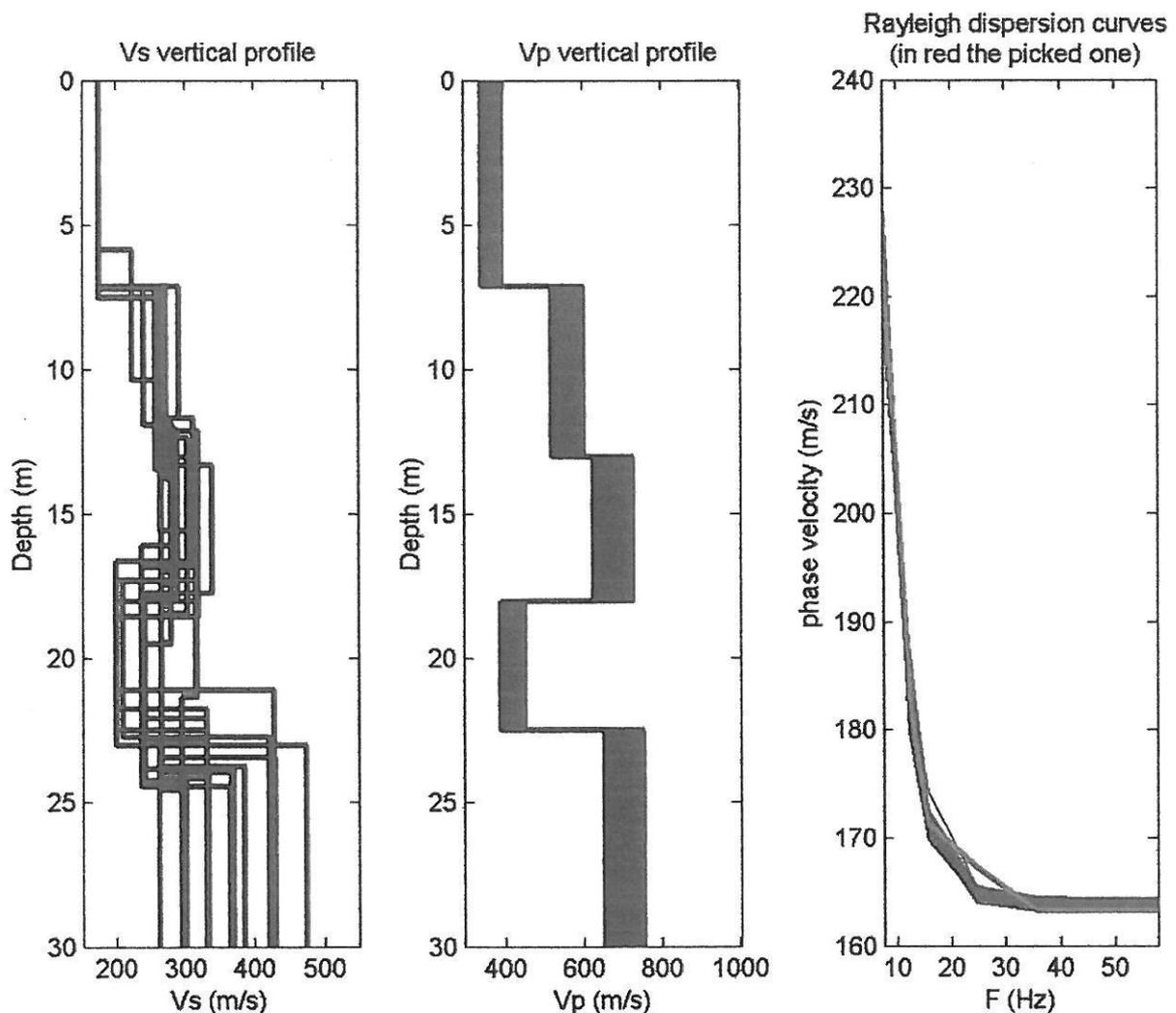
SUBSURFACE MODEL

depth (m)	Vs (m/s)	density (gr/cm ³)	thickness (m)
0 - 5	175	1.8	7.1
5 - 10	259	1.9	5.2
10 - 15	288	2.0	5.1
15 - 20	247	1.8	5.6
20 - 25	347	2.0	12.0
25 - 35	413	2.0	7.8
35 - 45	386	2.0	6.0



"BEST MODEL":

- V_s (m/s): 175.0825, 263.4613, 318.926, 198.6786, 331.3608, 398.2926, 380.7624
- Thickness (m): 7.15047, 5.89983, 4.98692, 4.44752, 11.4876, 6.43799
- Approximate values for V_p , density & elastic moduli
 - V_p (m/s): 360, 521, 698, 417, 670, 869, 732
 - Density (gr/cm^3): 1.81, 1.90, 1.97, 1.84, 1.96, 2.02, 1.98
 - V_p/V_s ratio: 2.06, 1.98, 2.19, 2.10, 2.02, 2.18, 1.92
 - Poisson: 0.35, 0.33, 0.37, 0.35, 0.34, 0.37, 0.31
 - Young modulus (MPa): 149, 349, 548, 197, 574, 875, 755
 - Shear modulus (MPa): 55, 131, 200, 73, 214, 320, 287
 - Lamé (MPa): 124, 252, 558, 174, 450, 885, 486
 - Bulk modulus (MPa): 160, 340, 691, 223, 593, 1099, 677



La velocità media delle onde sismiche entro i primi trenta metri di profondità è dunque prossima a:

$$V_{S30}=245 \text{ m/s}$$

cui fa riferimento un suolo di fondazione di Categoria C "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti", di cui al par.3.2.2 del D.M.14.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni"



2.3 Elaborazione dati

I dati acquisiti in formato SEG – 2, sono stati trasferiti su PC e convertiti in un formato compatibile (SEGY) con il software ReMi impiegato per l'elaborazione.

Ciascuna delle registrazioni effettuate, è stata convertita in uno spettro *frequency – slowness*, sul quale è stata interpretata la curva di dispersione relative alle componenti in frequenza dei tremori alla quale è sottoposto il sottosuolo del sito in esame (Figura 4).

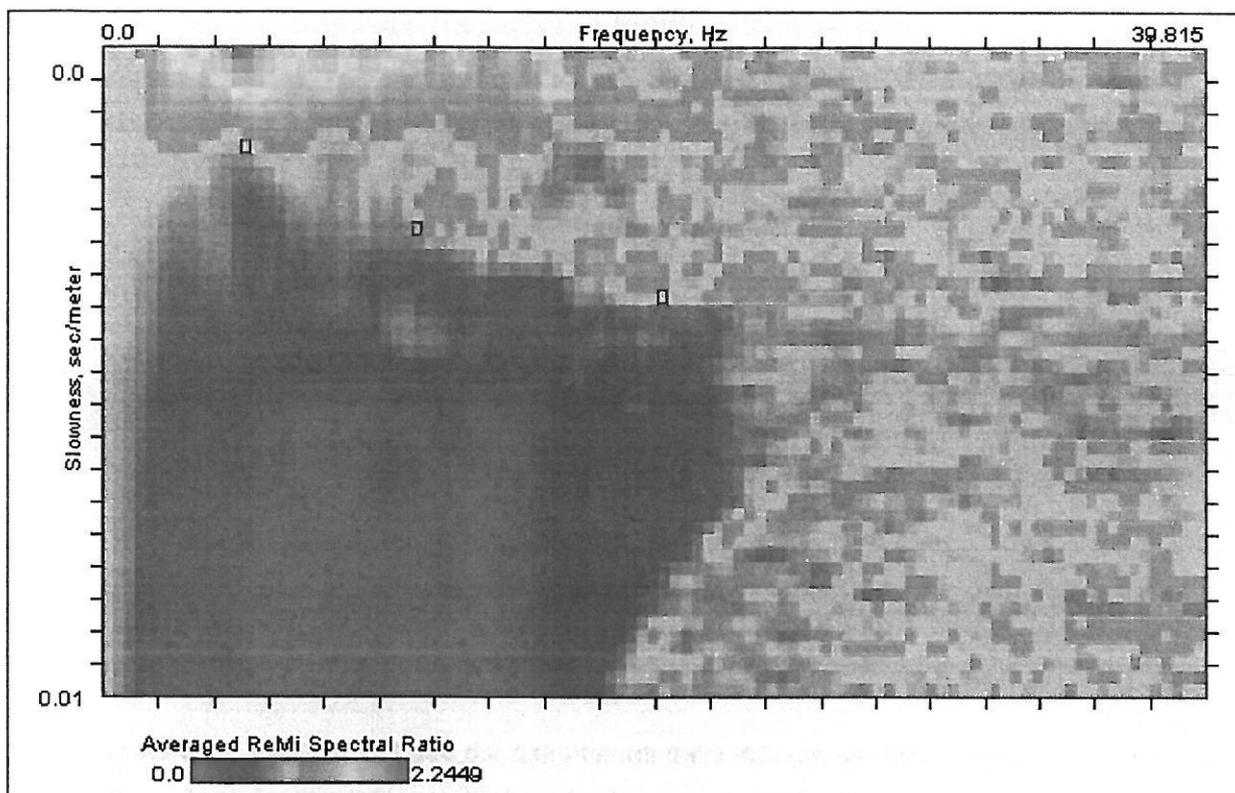


Figura 4: Grafico relativo allo spettro *frequency – slowness* e *picking* della curva di dispersione.

L'inversione della curva di dispersione, ha consentito la valutazione dell'andamento delle Vs con buona affidabilità fino a circa 50 metri di profondità.

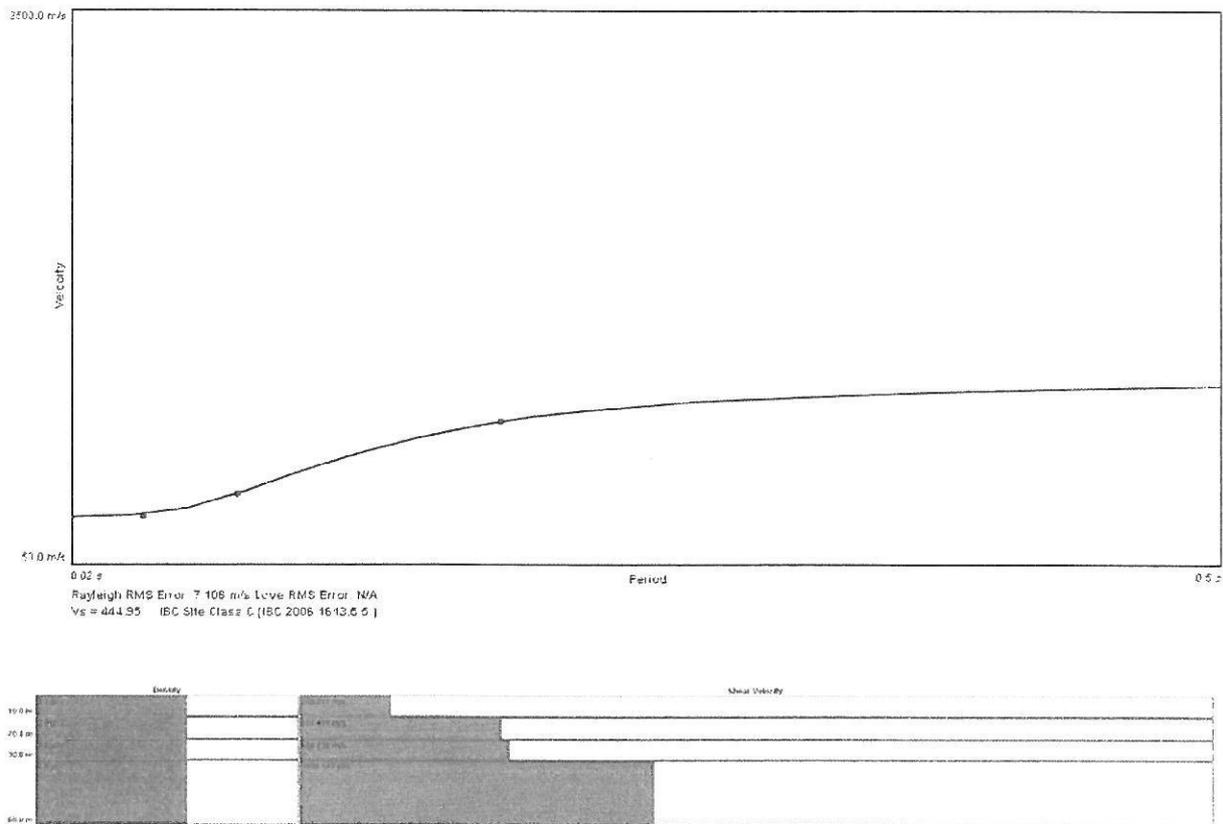


Figura 5: Grafici illustranti i risultati dell'inversione della curva di dispersione stimata.

3. CALCOLO DELLE Vs30

Per il calcolo delle Vs30, sulla base dei dati ottenuti dalle indagini dei microtremori (ReMI), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

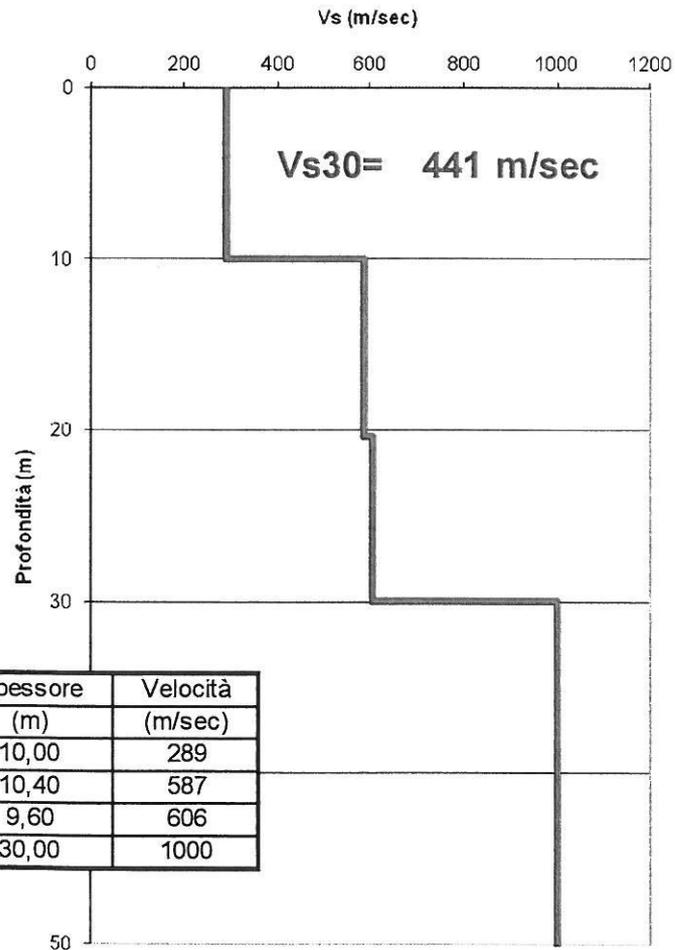
$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_i}}$$



GEOLOGIA E GEOFISICA

h_i = spessore [metri]

V_i = velocità delle onde di taglio (per deformazioni di taglio $\gamma < 10^{-6}$) dello strato i - esimo per un totale di N strati presenti nei 30 metri superiori [metri/sec]



Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	10,00	289
2	10,40	587
3	9,60	606
4	30,00	1000



GEOREFLEX S.r.l.

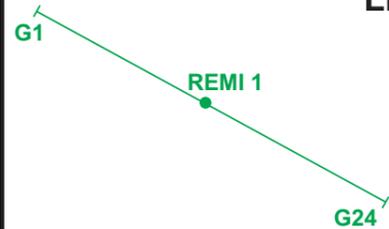
Sede legale: Via Foruzzi n. 15 - 29100 Piacenza (PC)
Capitale sociale Euro 30.000,00 i.v.
Reg. Imprese PC n° 0116440333 - REA 121568
c.f. 0116440333
p.IVA 0116440333



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	1	44.978546°	10.046385°

LEGENDA



Analisi sismiche metodo REMI



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

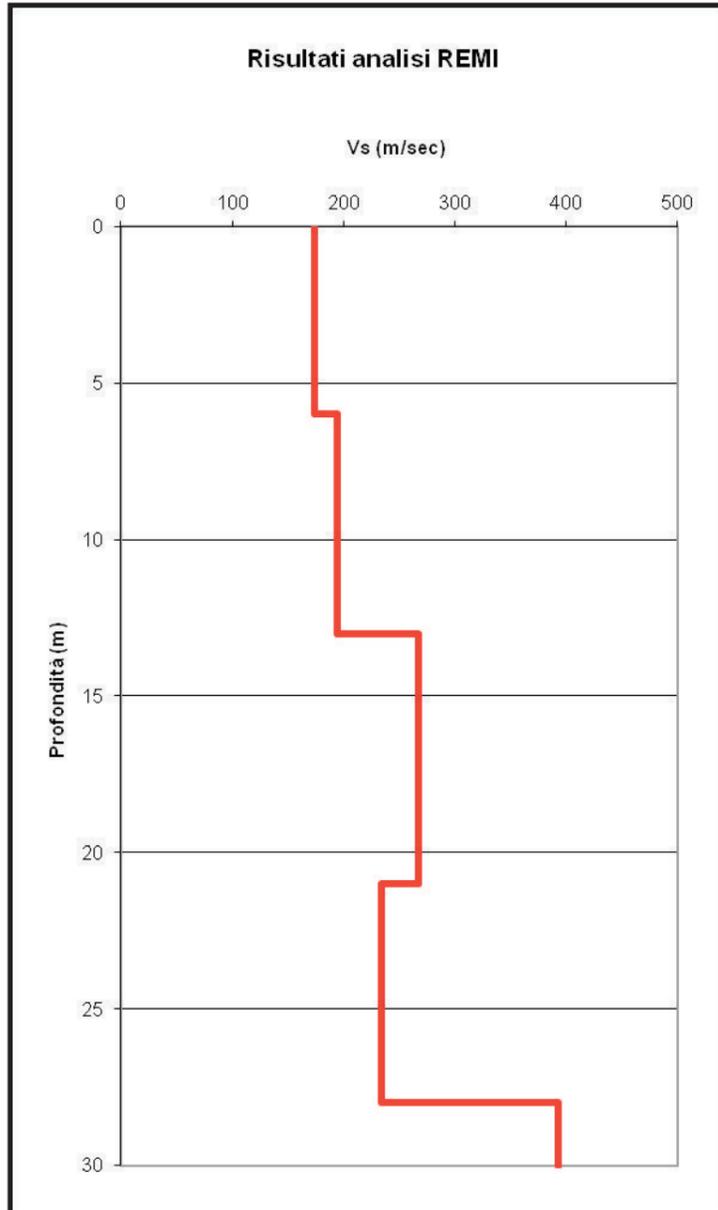
INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
Busseto - postazioni REMI

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

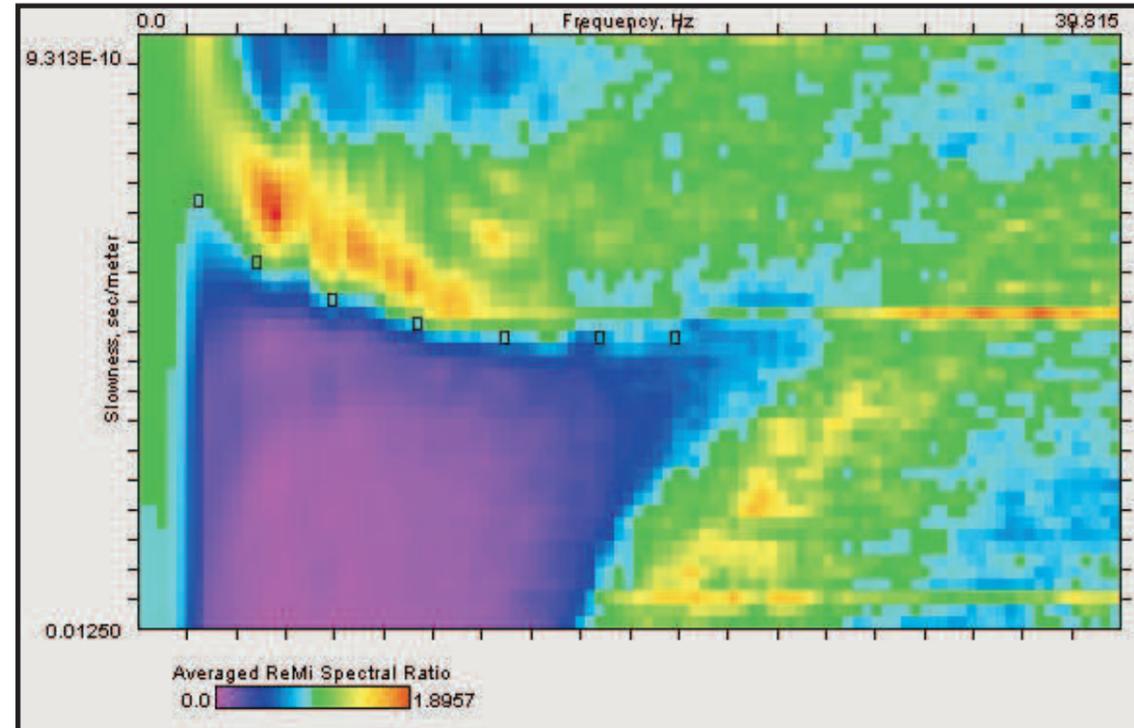
Tav. 1

	Density	Shear Velocity
6.0 m	1.845 g/cc	174.026 m/s
13.0 m	1.845 g/cc	194.156 m/s
21.0 m	1.994 g/cc	266.883 m/s
28.0 m	1.994 g/cc	233.766 m/s
40.0 m	1.952 g/cc	392.857 m/s

Diagramma velocità Vs



Istogramma prof./Vs



Curva di dispersione

Categorie di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2008)

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

STRATO (n)	SPESSORE (m)	VELOCITA' (m/sec)
1	6,00	174
2	7,00	194
3	8,00	266
4	7,00	234
5	2,00	393

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs30, sulla base dei dati ricavati dalle indagini dei microtremori (ReMi), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}$$

Vs30 = 221 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C



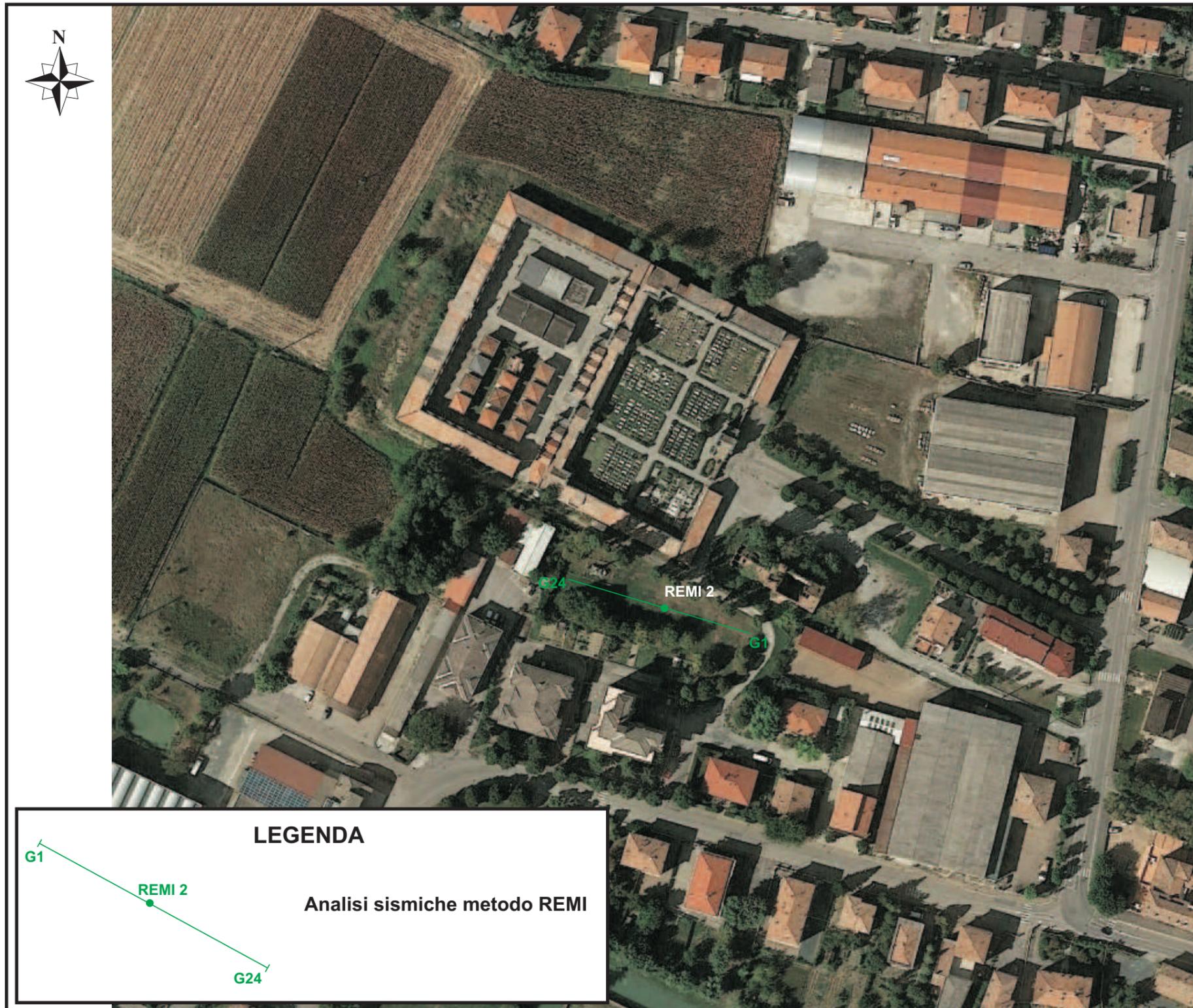
GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)
Busseto - postazione REMI 1

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

Tav. 2



LEGENDA

Analisi sismiche metodo REMI

Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	2	44.979619°	10.037121°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
Busseto - postazioni REMI

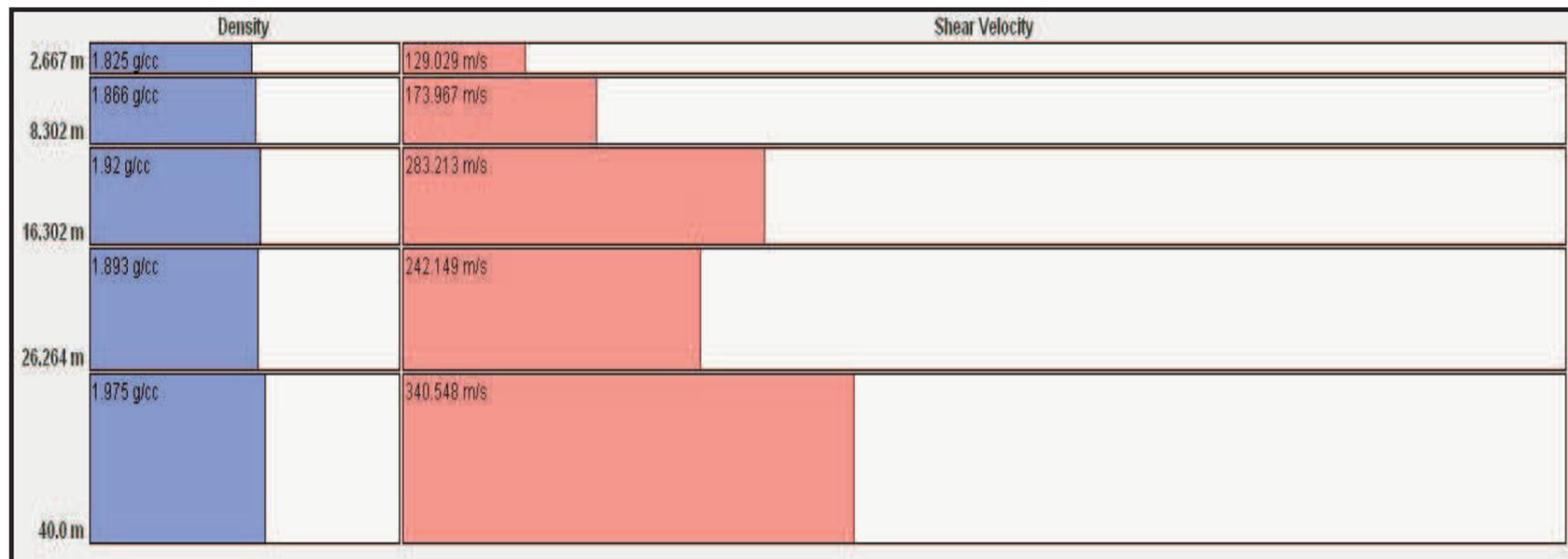
GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

Tav. 3



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

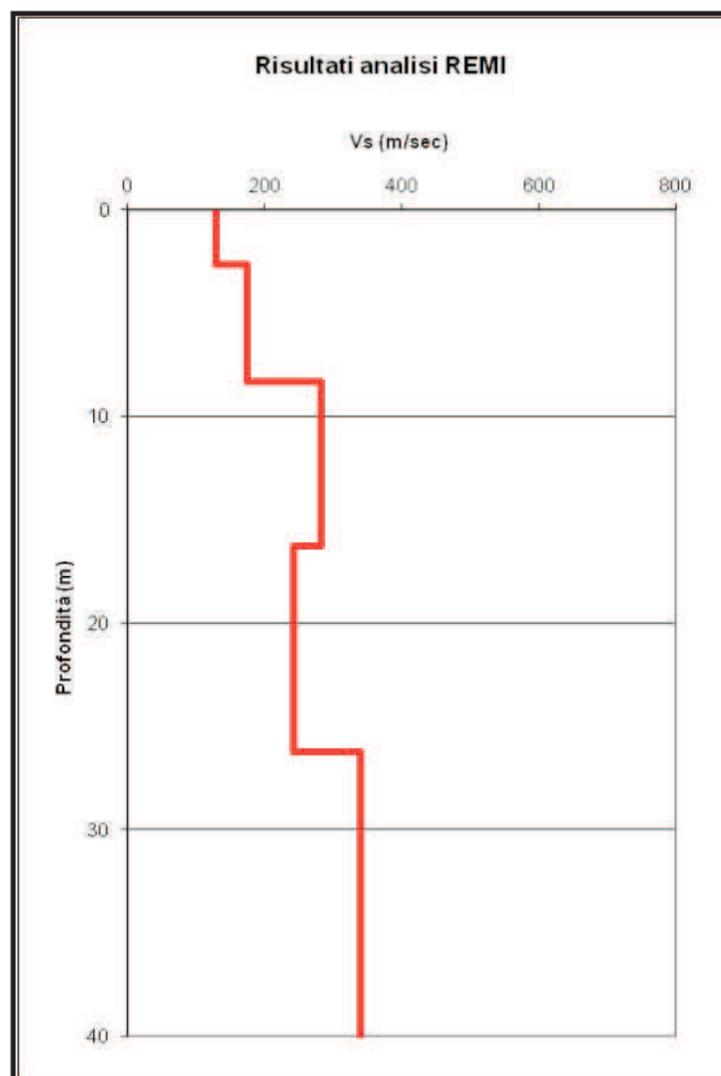
sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it



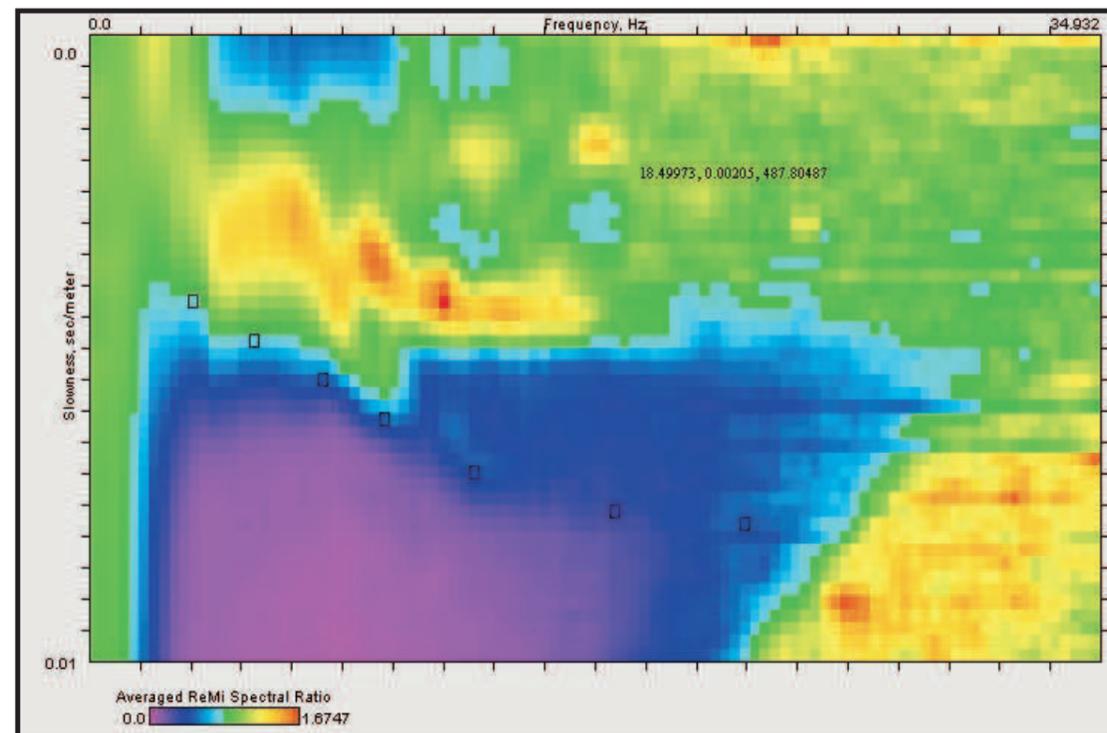
Categorie di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2008)

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Diagramma velocità Vs



Istogramma prof./Vs



Curva di dispersione

STRATO (n)	SPESSORE (m)	VELOCITA' (m/sec)
1	2,667	129
2	5,635	174
3	8,00	283
4	9,962	242
5	3,736	340

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle $V_{s,30}$, sulla base dei dati ricavati dalle indagini dei microtremori (ReMI), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{S,i}}} \text{ [m/s]}$$

Vs30 = 225 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)
Busseto - postazione REMI 2

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

Tav. 4



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	3	44.986742°	10.043068°

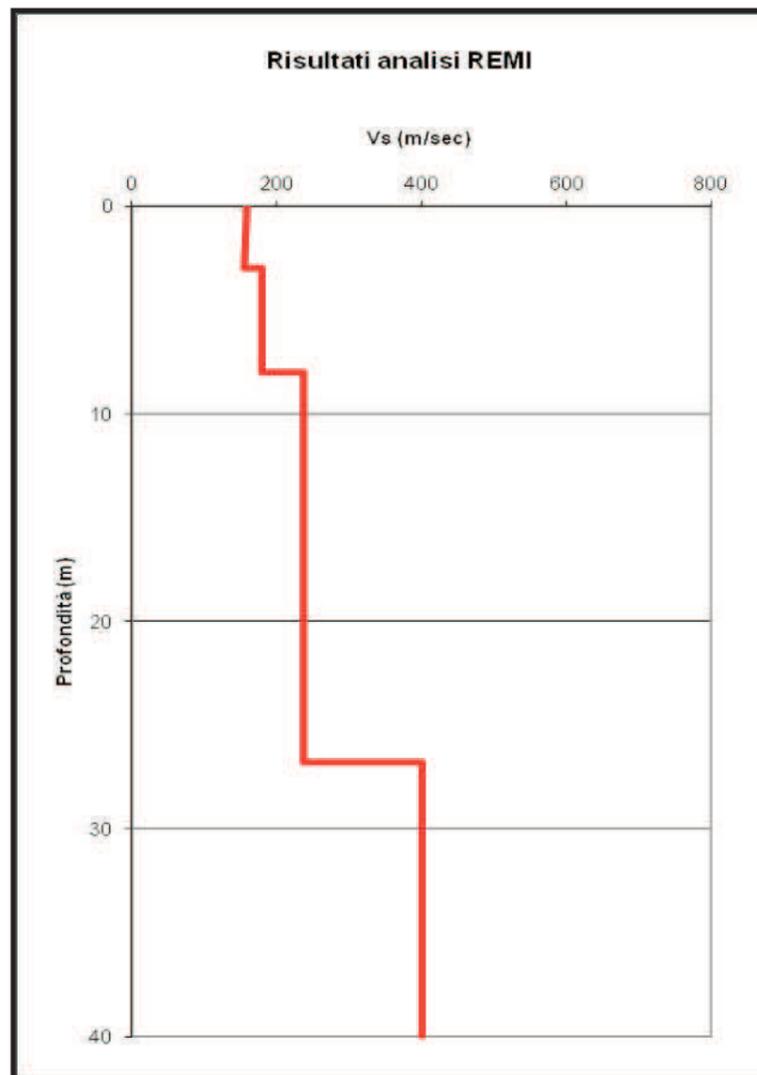
INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
 Busseto - postazioni REMI

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
 uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

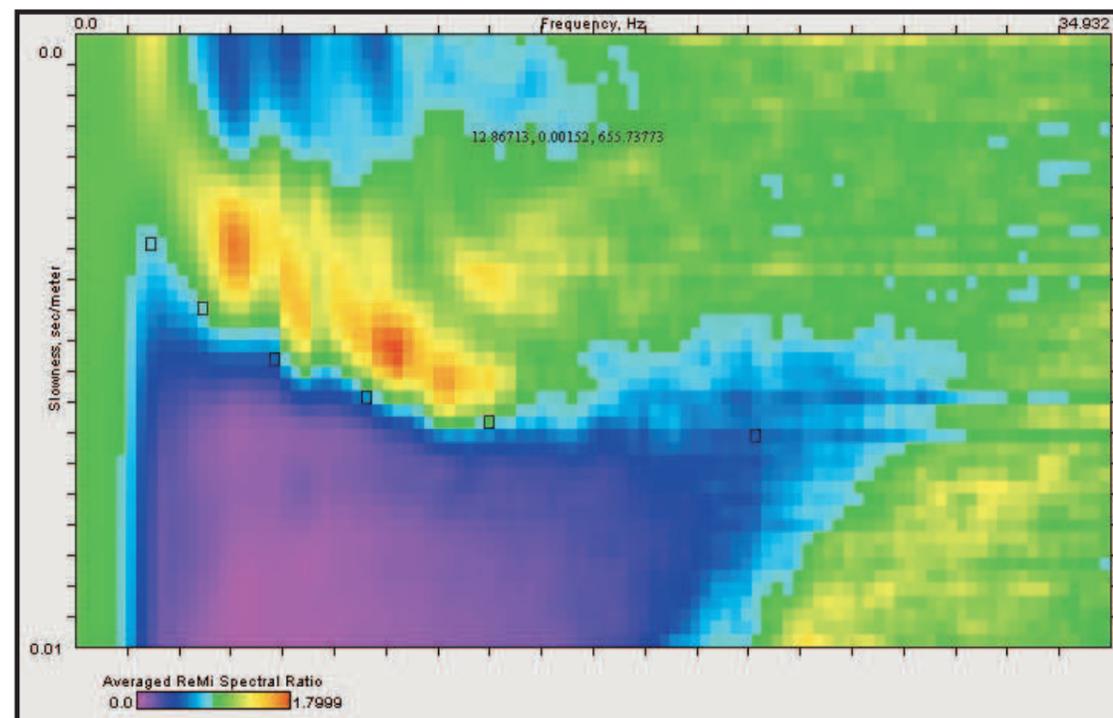
Tav. 5

	Density	Shear Velocity
3.008 m	1.825 g/cc	158.236 m/s
8.0 m	1.868 g/cc	179.009 m/s
	1.911 g/cc	236.953 m/s
26.767 m	2.083 g/cc	400.948 m/s
40.0 m		

Diagramma velocità Vs



Istogramma prof./Vs



Curva di dispersione

Categorie di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2008)

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

STRATO (n)	SPESSORE (m)	VELOCITA' (m/sec)
1	3,008	158
2	4,992	179
3	18,767	237
4	3,233	401

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs30, sulla base dei dati ricavati dalle indagini dei microtremori (ReMi), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}$$

Vs30 = 224 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)
Busseto - postazione REMI 3

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

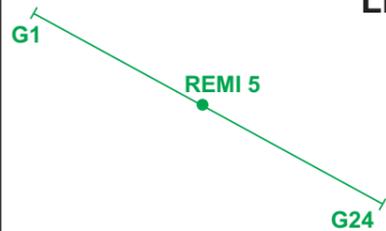
Tav. 6



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	5	44.968108°	10.041077°

LEGENDA



Analisi sismiche metodo REMI



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
<http://www.georeflex.it> - E-mail: info@georeflex.it

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
Busseto - postazioni REMI

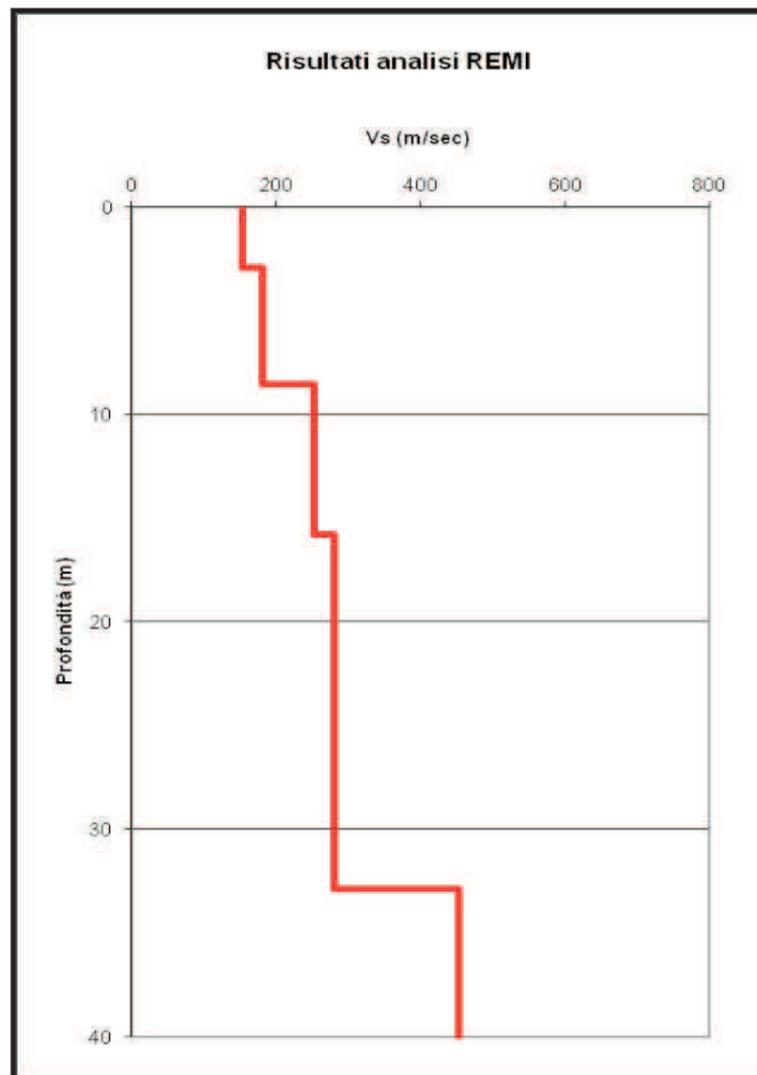
GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

	Density	Shear Velocity
2.946 m	1.837 g/cc	154.453 m/s
8.527 m	1.876 g/cc	182.389 m/s
15.814 m	1.895 g/cc	252.227 m/s
32.868 m	1.934 g/cc	280.769 m/s
40.0 m	1.992 g/cc	453.846 m/s

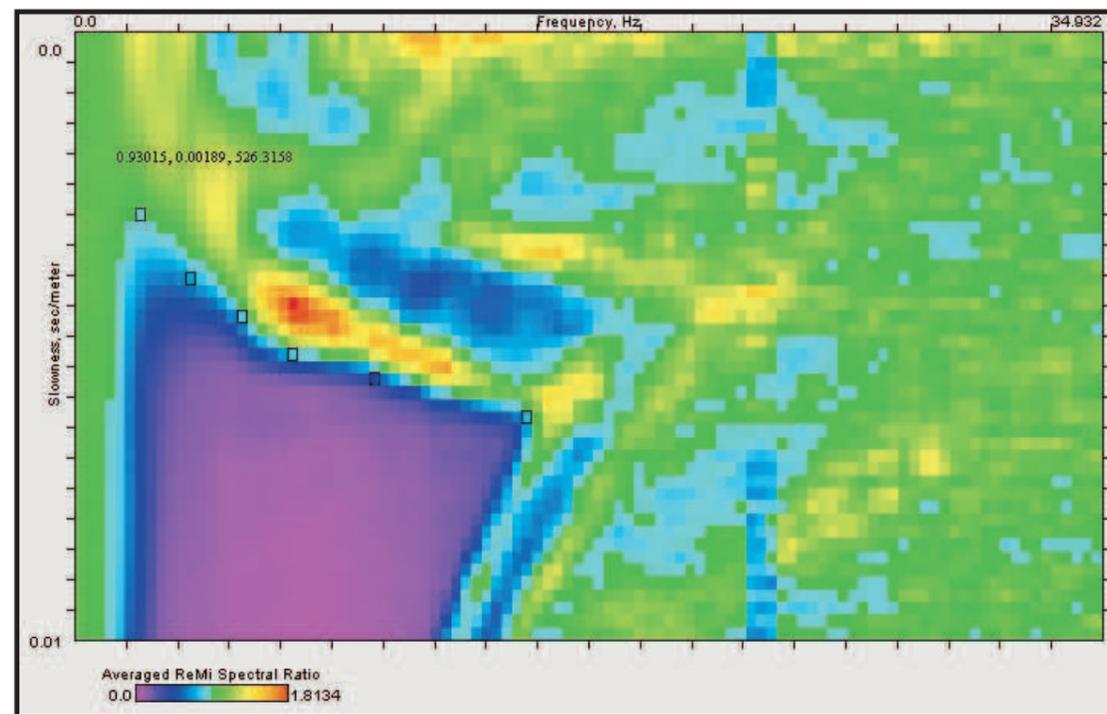
Diagramma velocità Vs

Categorie di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2008)

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).



Istogramma prof./Vs



Curva di dispersione

STRATO (n)	SPESSORE (m)	VELOCITA' (m/sec)
1	2,946	154
2	5,581	182
3	7,287	252
4	14,186	281

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs30, sulla base dei dati ricavati dalle indagini dei microtremori (ReMi), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}$$

Vs30 = 232 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)
Busseto - postazione REMI 5

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

Tav. 8



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	4	44.975466°	10.059819°



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
<http://www.georeflex.it> - E-mail: info@georeflex.it

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
Spigarolo - postazioni REMI

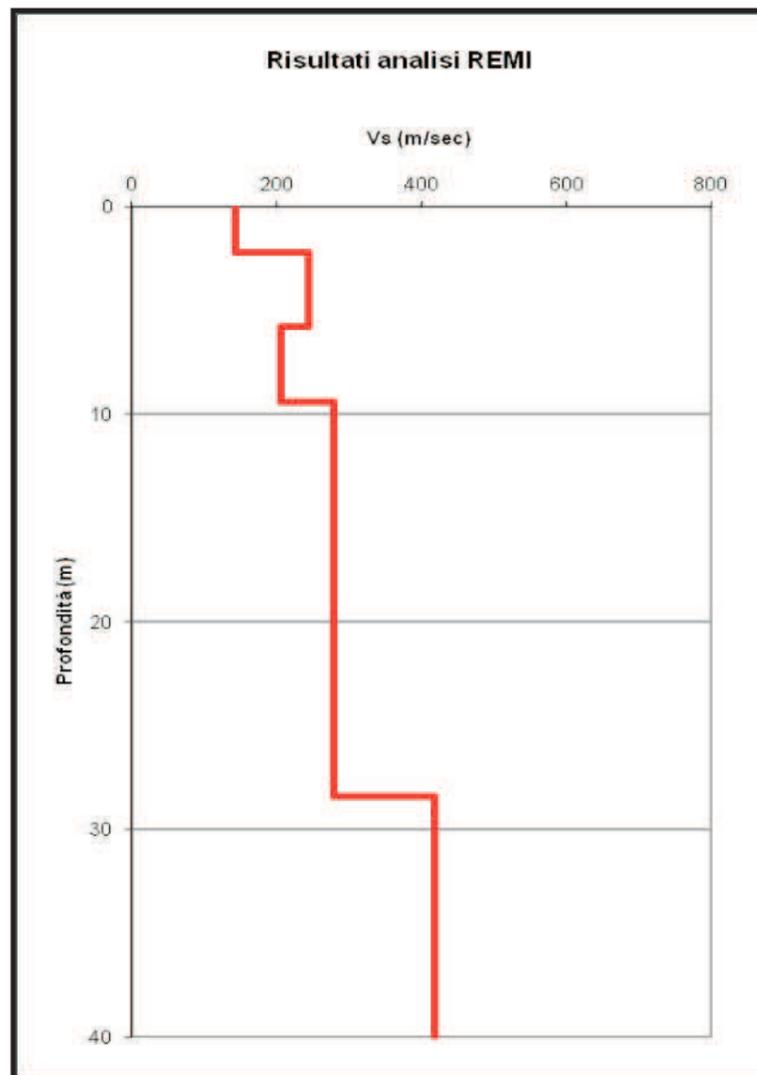
GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

	Density	Shear Velocity
2.2 m	1.833 g/cc	144.097 m/s
5.8 m	1.833 g/cc	243.954 m/s
9.4 m	1.875 g/cc	205.548 m/s
	1.896 g/cc	279.161 m/s
28.4 m		
40.0 m	1.979 g/cc	418.706 m/s

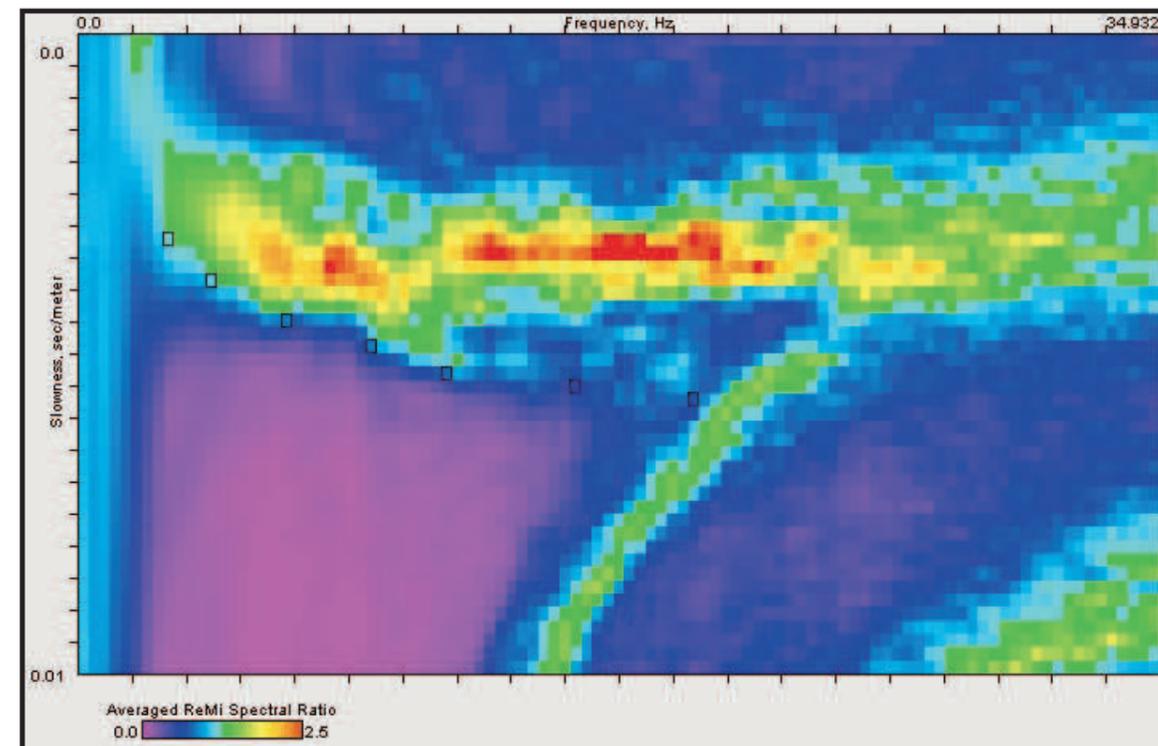
Categorie di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2008)

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Diagramma velocità Vs



Istogramma prof./Vs



Curva di dispersione

STRATO (n)	SPESSORE (m)	VELOCITA' (m/sec)
1	2,2	144
2	3,6	244
3	3,6	206
4	19	279
5	1,6	419

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs30, sulla base dei dati ricavati dalle indagini dei microtremori (ReMI), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}$$

Vs30 = 251 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)
Spigarolo - postazione REMI 4

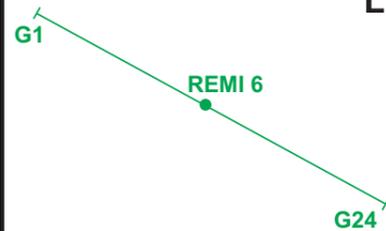
GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

Tav. 10



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

LEGENDA



Analisi sismiche metodo REMI

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	6	44.952419°	10.070329°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
Roncole Verdi - postazioni REMI

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

Tav. 11

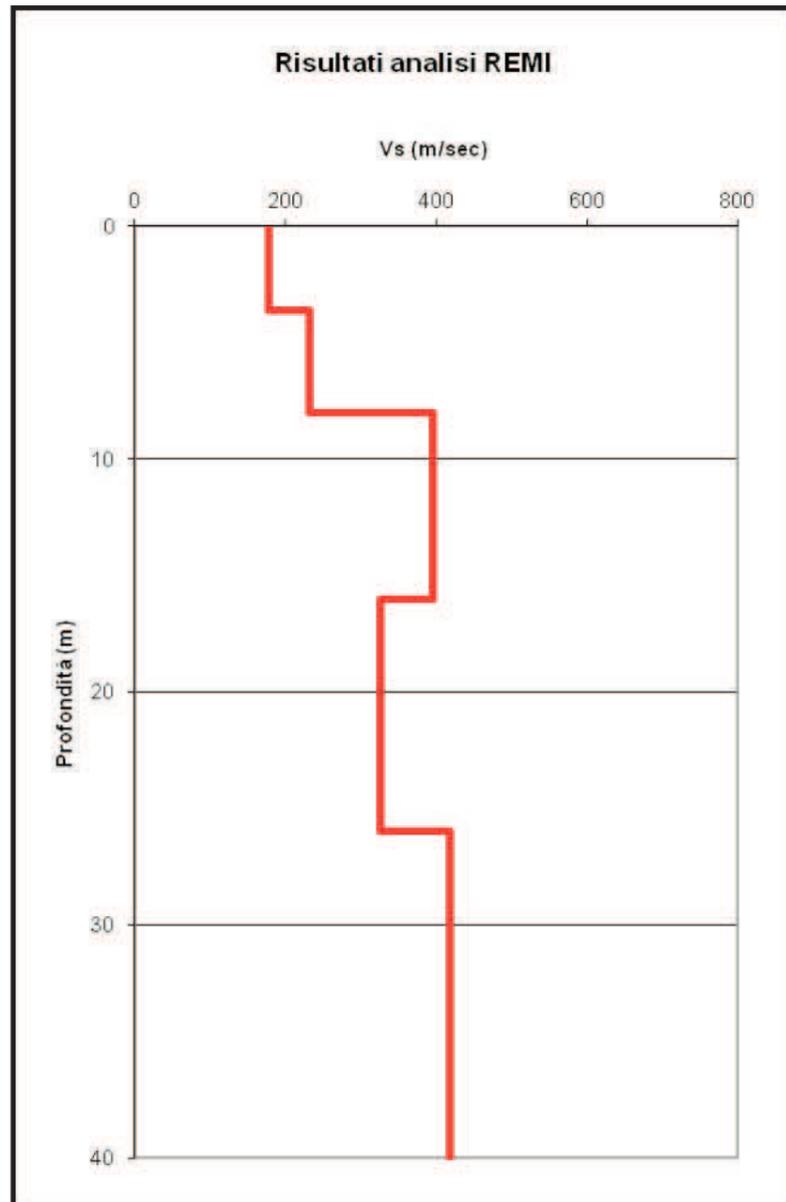


GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

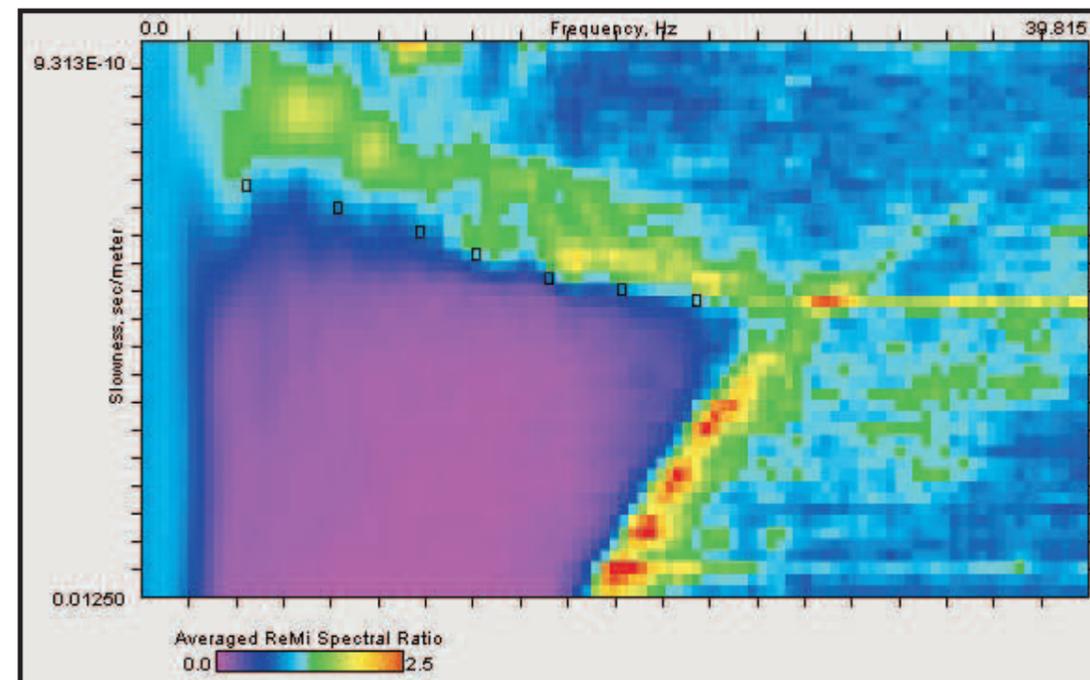
sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
<http://www.georeflex.it> - E-mail: info@georeflex.it

	Density	Shear Velocity
3.6 m	1.872 g/cc	178.571 m/s
8.0 m	1.892 g/cc	231.475 m/s
16.0 m	1.953 g/cc	395.082 m/s
26.0 m	1.933 g/cc	326.19 m/s
40.0 m	2.015 g/cc	419.048 m/s

Diagramma velocità Vs



Istogramma prof./Vs



Curva di dispersione

Categorie di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2008)

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

STRATO (n)	SPESSORE (m)	VELOCITA' (m/sec)
1	3,60	178
2	4,40	231
3	8,00	395
4	10,00	326
5	4,00	419

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs30, sulla base dei dati ricavati dalle indagini dei microtremori (ReMi), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}$$

Vs30 = 301 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

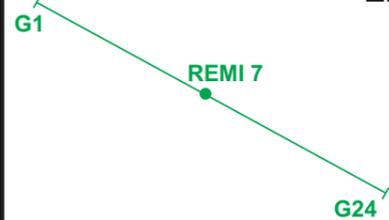
ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)
Roncole Verdi - postazione REMI 6

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

Tav. 12



LEGENDA



Analisi sismiche metodo REMI

Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	7	44.954790°	10.053427°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
Semoriva - postazioni REMI

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

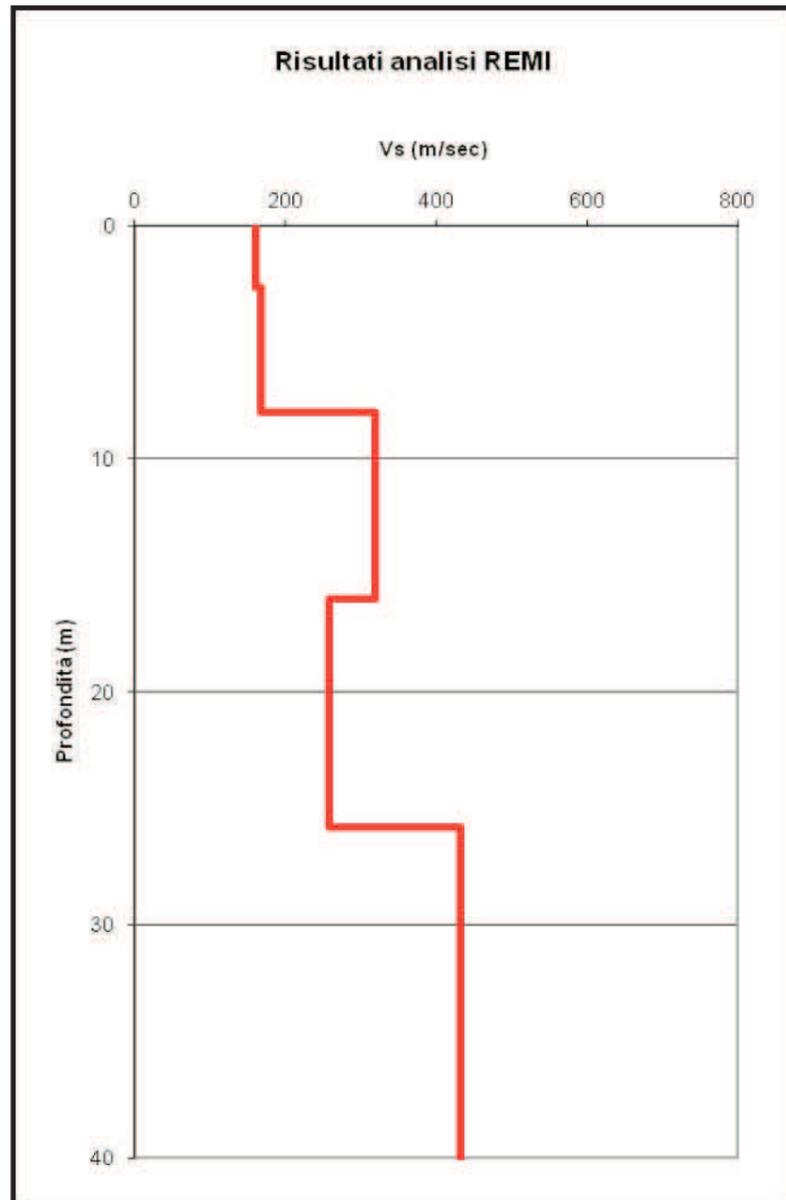
sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
<http://www.georeflex.it> - E-mail: info@georeflex.it

	Density	Shear Velocity
2.667 m	1.844 g/cc	161.258 m/s
8.0 m	1.863 g/cc	168.212 m/s
16.0 m	1.938 g/cc	319.205 m/s
25.8 m	1.901 g/cc	258.609 m/s
40.0 m	1.976 g/cc	432.45 m/s

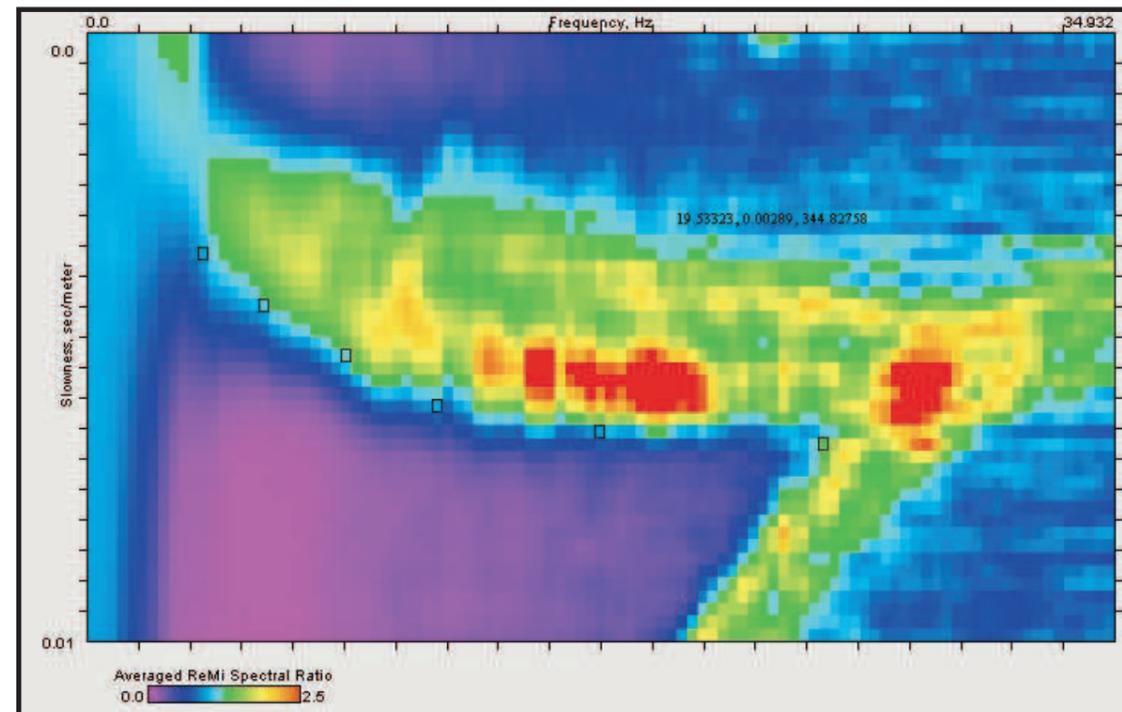
Categorie di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2008)

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Diagramma velocità Vs



Istogramma prof./Vs



Curva di dispersione

STRATO (n)	SPESSORE (m)	VELOCITA' (m/sec)
1	2,667	161
2	5,333	168
3	8,00	319
4	9,80	259
5	4,20	432

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle $V_{s,30}$, sulla base dei dati ricavati dalle indagini dei microtremori (ReMI), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}$$

$V_{s,30} = 248$ m/sec

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)
Semoriva - postazione REMI 7

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	8	44.948148°	10.015592°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
 Contrada Chiesa - postazioni REMI

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
 uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

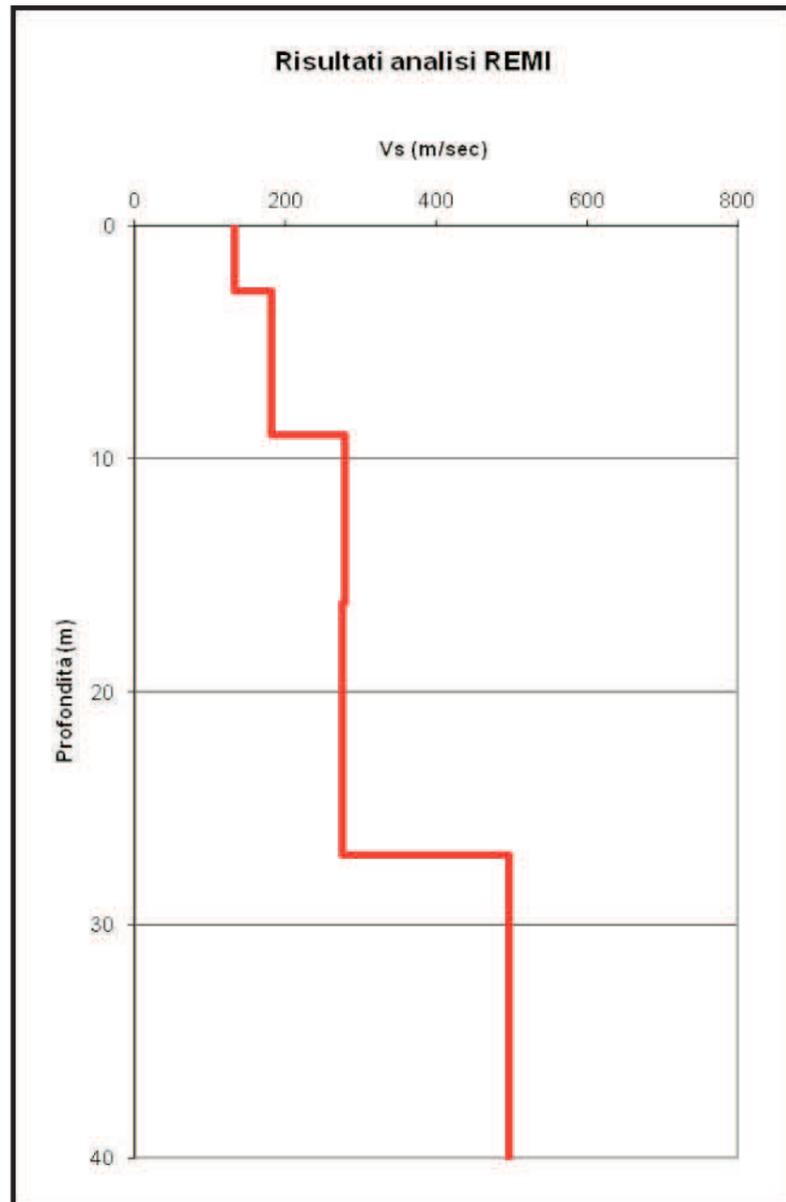
Tav. 15

	Density	Shear Velocity
2.8 m	1.814 g/cc	133.549 m/s
9.0 m	1.832 g/cc	182.124 m/s
16.2 m	1.887 g/cc	278.303 m/s
27.0 m	1.869 g/cc	276.36 m/s
40.0 m	1.979 g/cc	496.891 m/s

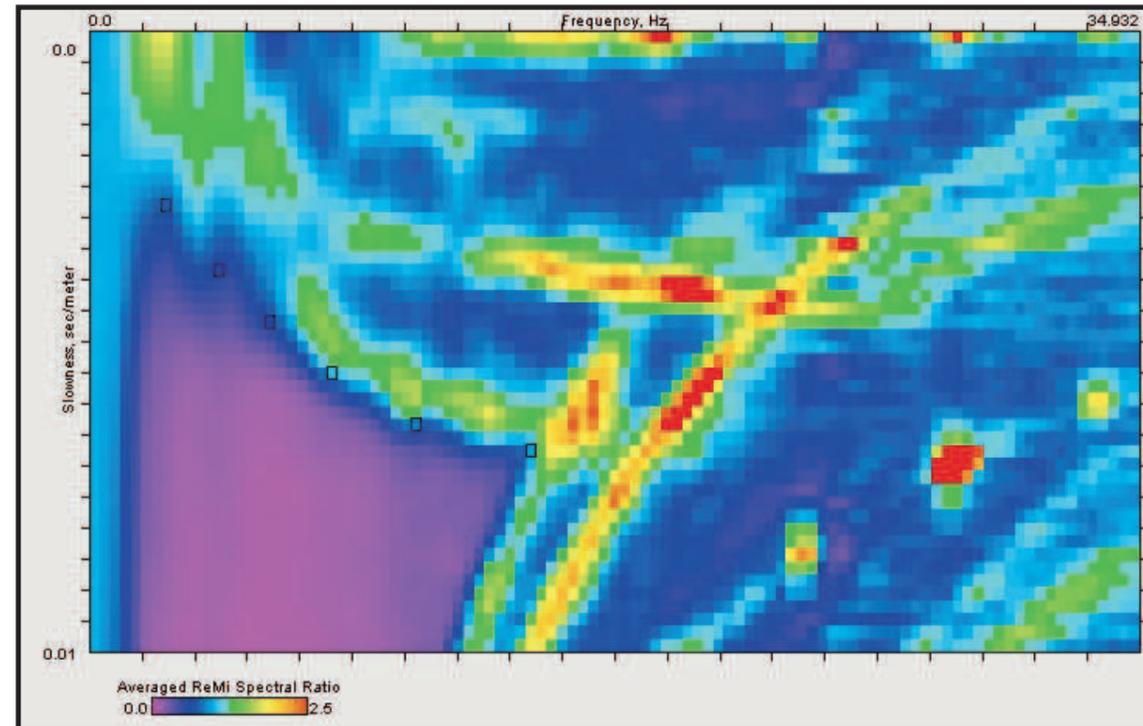
Diagramma velocità Vs

Categorie di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2008)

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).



Istogramma prof./Vs



Curva di dispersione

STRATO (n)	SPESSORE (m)	VELOCITA' (m/sec)
1	2,80	133
2	6,20	182
3	7,20	278
4	10,8	276
5	3,00	497

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs30, sulla base dei dati ricavati dalle indagini dei microtremori (ReMi), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}$$

Vs30 = 238 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

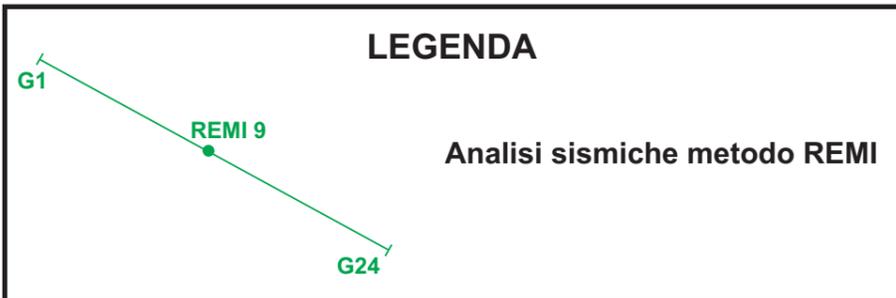
ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)
Contrada Chiesa - postazione REMI 8

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

Tav. 16



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	9	44.948148°	10.015592°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
Sant. Andrea - postazioni REMI

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

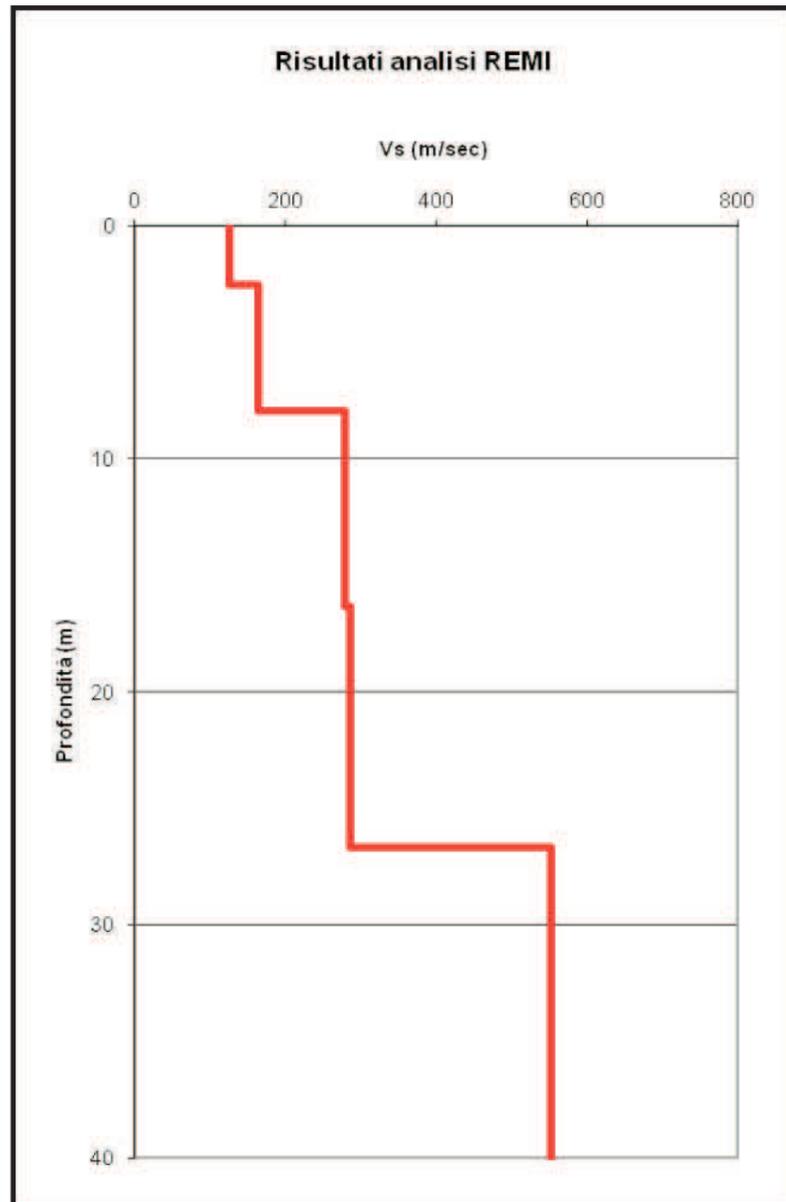
sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
<http://www.georeflex.it> - E-mail: info@georeflex.it

	Density	Shear Velocity
2.54 m	1.816 g/cc	125.611 m/s
7.937 m	1.835 g/cc	164.439 m/s
16.349 m	1.911 g/cc	278.78 m/s
26.667 m	1.93 g/cc	285.743 m/s
40.0 m	1.986 g/cc	552.321 m/s

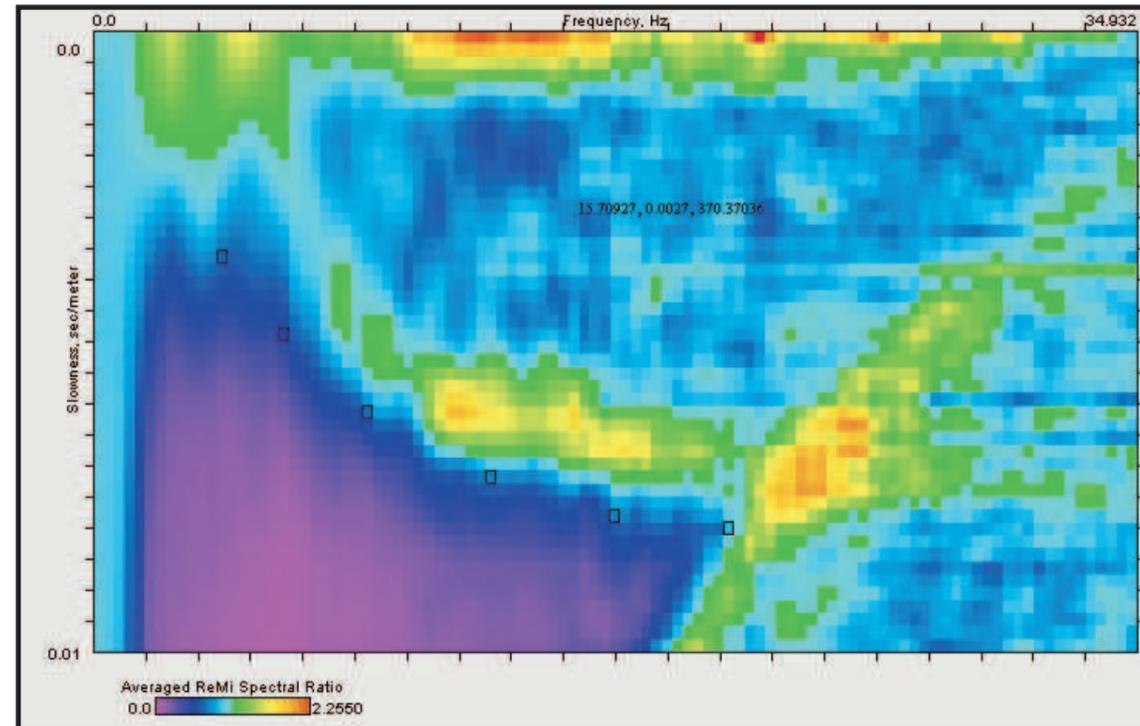
Categorie di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2008)

Categoria	Descrizione
A	Annessi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Diagramma velocità Vs



Istogramma prof./Vs



Curva di dispersione

STRATO (n)	SPESSORE (m)	VELOCITA' (m/sec)
1	2,54	126
2	5,397	164
3	8,412	279
4	10,318	286
5	3,333	552

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle $V_{s,30}$, sulla base dei dati ricavati dalle indagini dei microtremori (ReMi), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}$$

Vs30 = 239 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

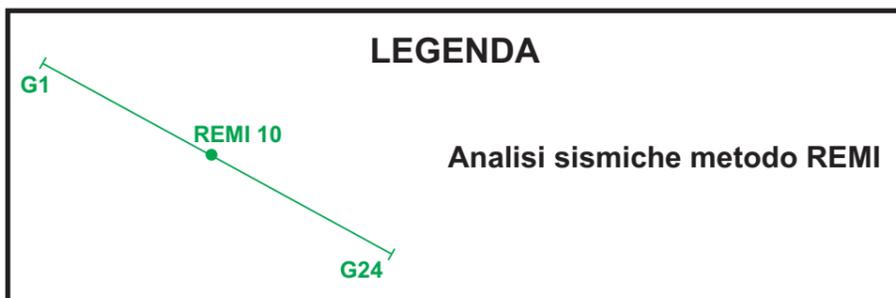
ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)
Sant. Andrea - postazione REMI 9

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

Tav. 18



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	10	44.977273°	10.076886°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
Frescarolo - postazioni REMI

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

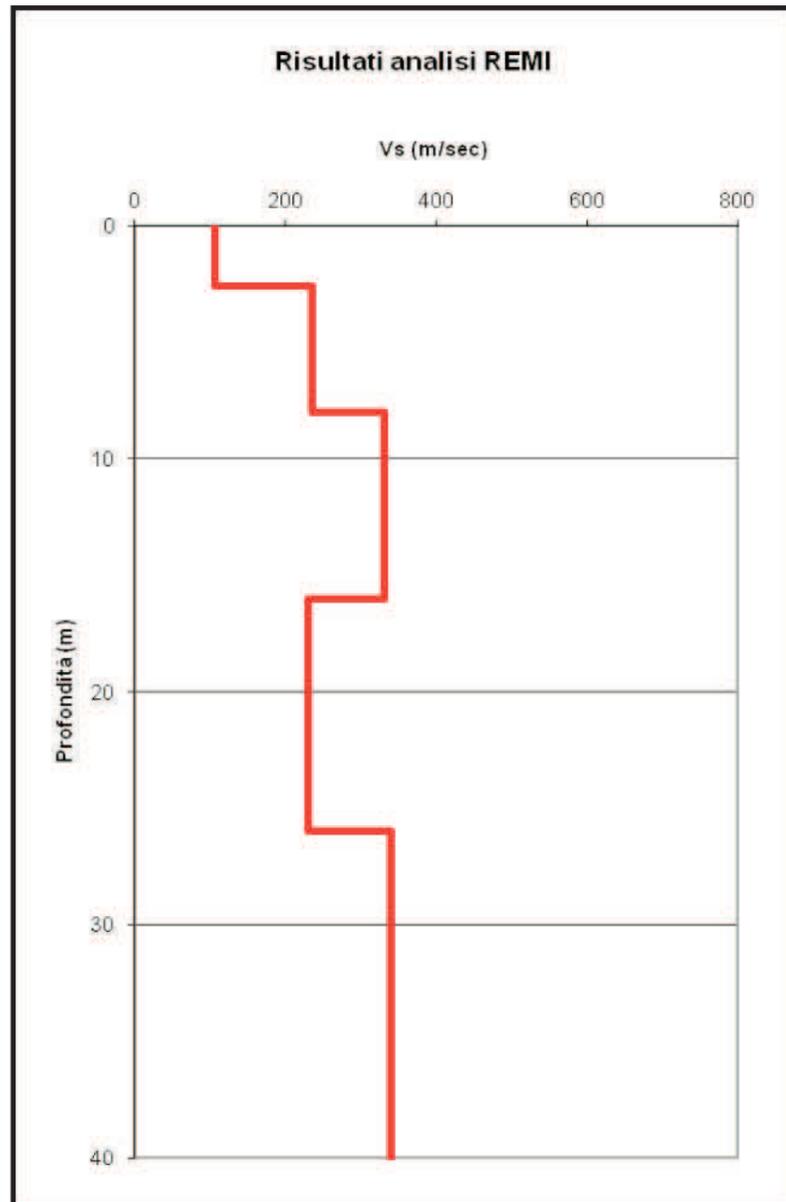
sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
<http://www.georeflex.it> - E-mail: info@georeflex.it

	Density	Shear Velocity
2.6 m	1.806 g/cc	106.225 m/s
8.0 m	1.843 g/cc	235.256 m/s
16.0 m	1.899 g/cc	331.127 m/s
26.0 m	1.862 g/cc	229.489 m/s
40.0 m	1.936 g/cc	340.498 m/s

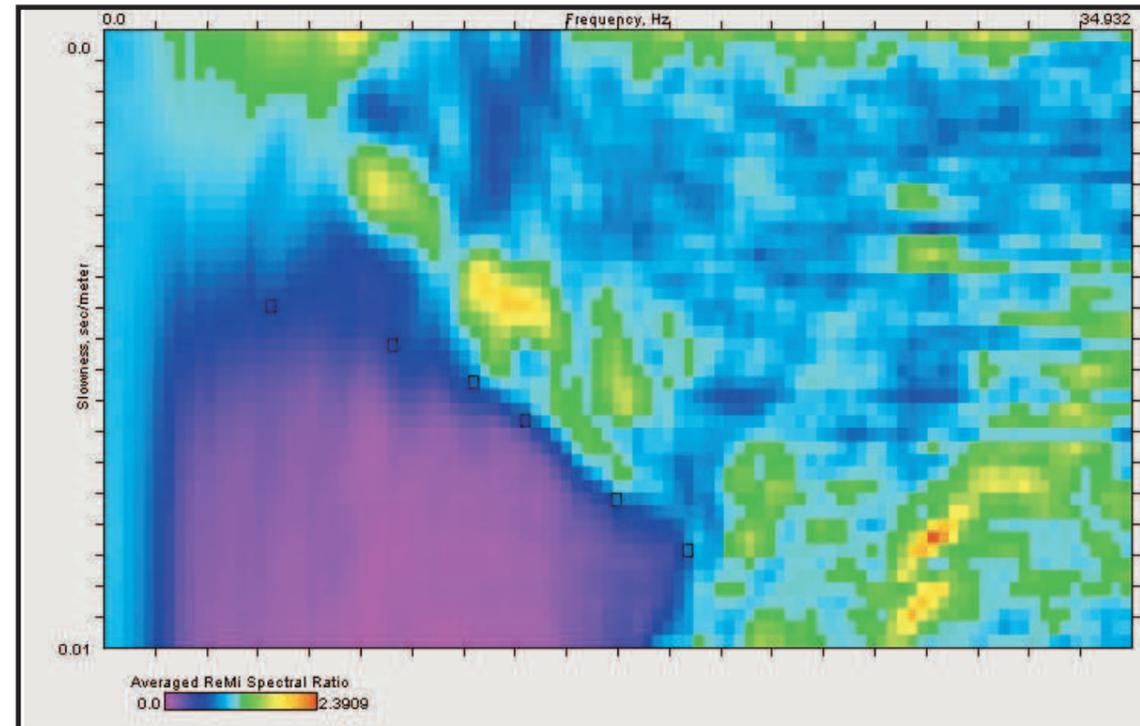
Diagramma velocità Vs

Categorie di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2008)

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).



Istogramma prof./Vs



Curva di dispersione

STRATO (n)	SPESSORE (m)	VELOCITA' (m/sec)
1	2,60	106
2	5,40	235
3	8,00	331
4	10,00	229
5	4,00	340

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle $V_{s,30}$, sulla base dei dati ricavati dalle indagini dei microtremori (ReMi), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}$$

Vs30 = 236 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)
Frescarolo - postazione REMI 10

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

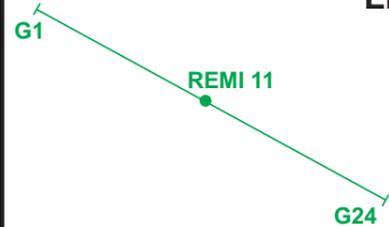
Tav. 20

034007L16REMI16



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

LEGENDA



Analisi sismiche metodo REMI



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	11	44.967261°	10.082066°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
Madonna Prati - postazioni REMI

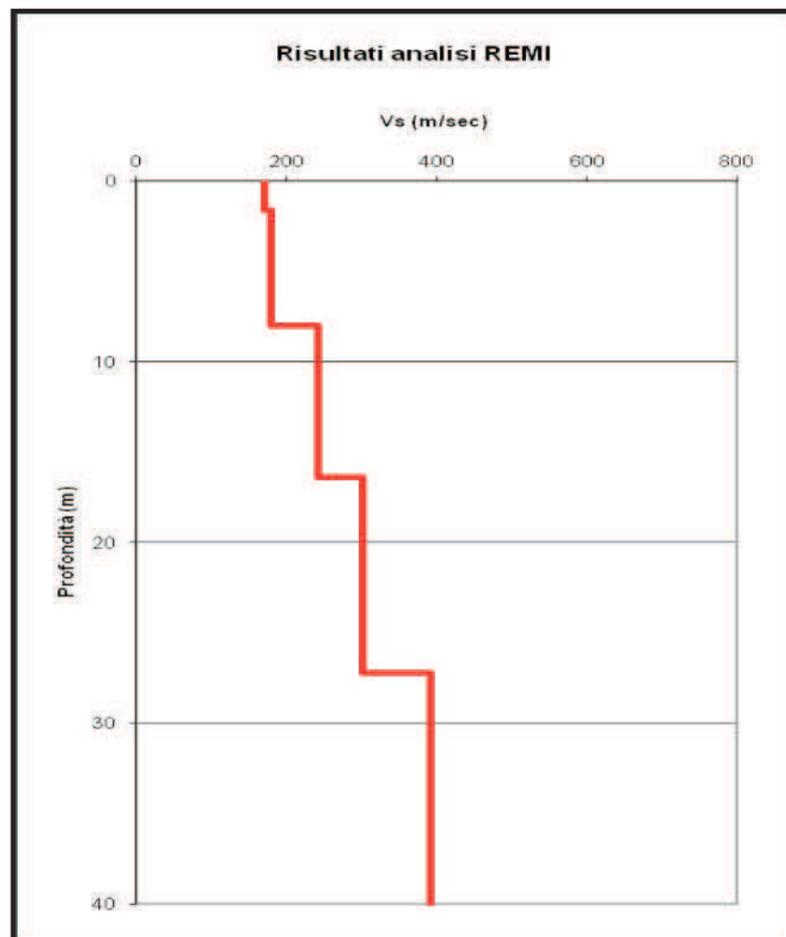
GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

	Density	Shear Velocity
1.6 m	1.805 g/cc	171.438 m/s
8.0 m	1.841 g/cc	242.358 m/s
16.4 m	1.896 g/cc	302.536 m/s
27.2 m	1.932 g/cc	391.969 m/s
40.0 m		

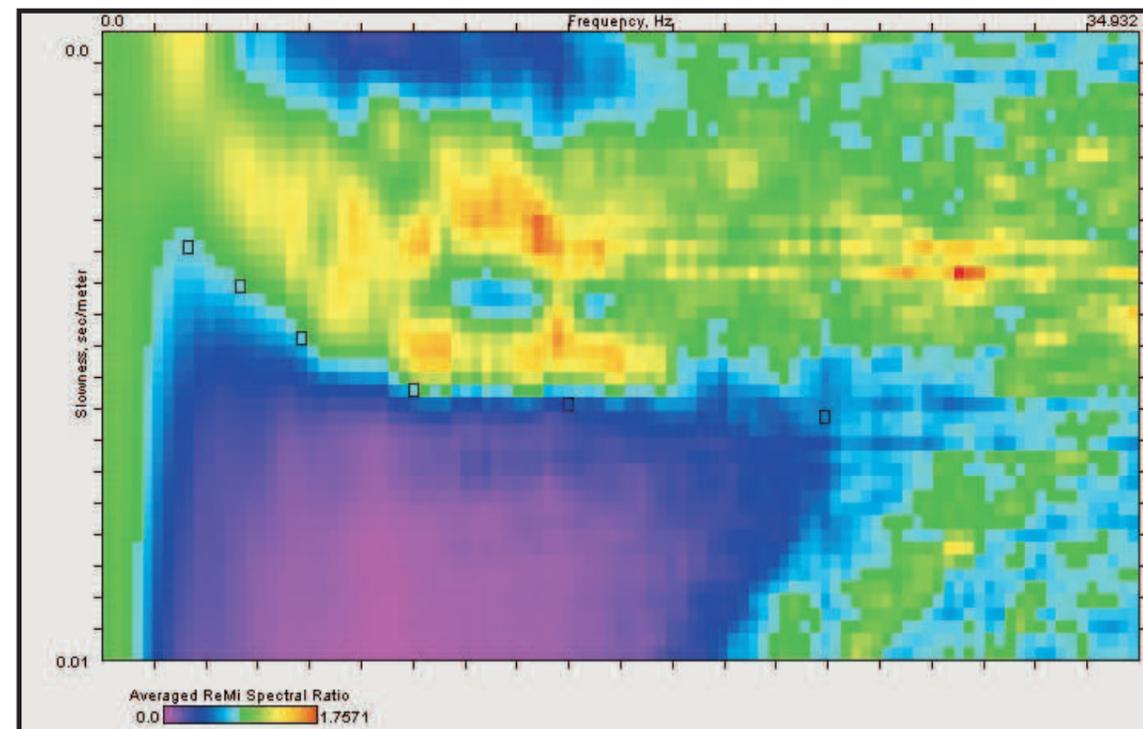
Categorie di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2008)

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Diagramma velocità Vs



Istogramma prof./Vs



Curva di dispersione

STRATO (n)	SPESSORE (m)	VELOCITA' (m/sec)
1	1,60	171
2	6,40	180
3	8,40	242
4	10,80	302
5	2,80	392

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle V_{s30} , sulla base dei dati ricavati dalle indagini dei microtremori (ReMI), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}$$

Vs30 = 245 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)
Madonna Prati - postazione REMI 11

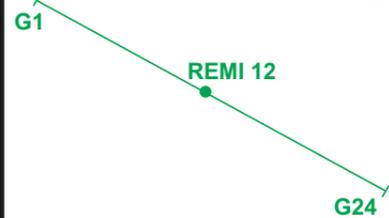
GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

Tav. 22



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

LEGENDA



Analisi sismiche metodo REMI

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	12	44.954784°	10.123611°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
Samboseto - postazioni REMI

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

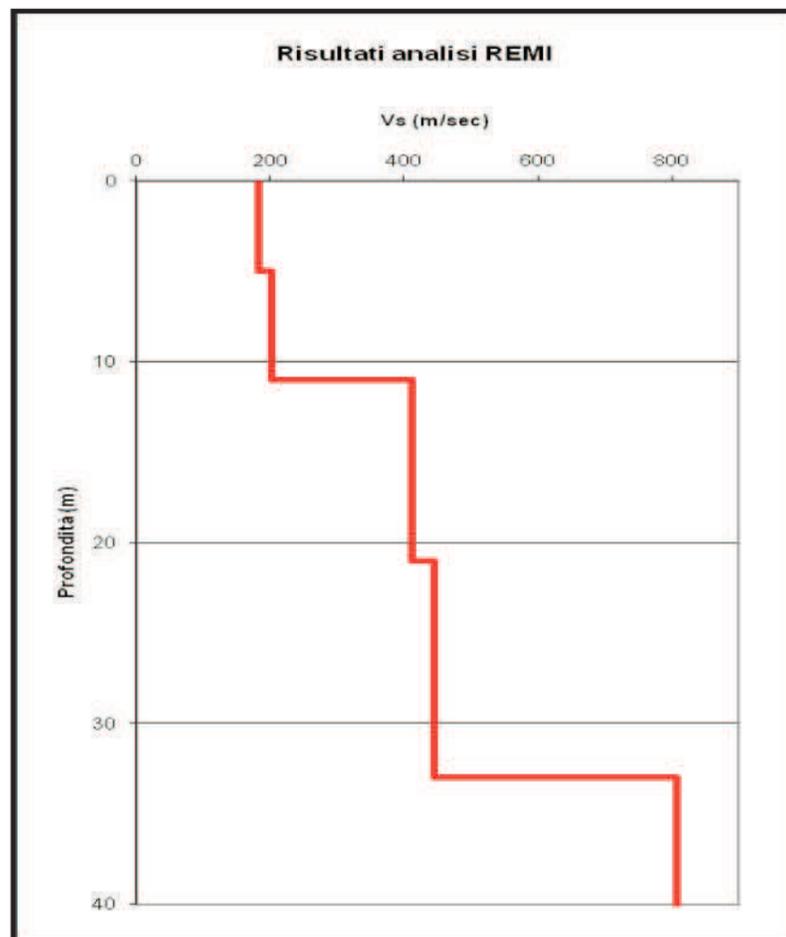
sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
<http://www.georeflex.it> - E-mail: info@georeflex.it

	Density	Shear Velocity
5.0 m	1.81 g/cc	183.264 m/s
11.0 m	1.83 g/cc	201.736 m/s
21.0 m	1.951 g/cc	411.528 m/s
33.0 m	1.971 g/cc	444.514 m/s
40.0 m	2.052 g/cc	807.361 m/s

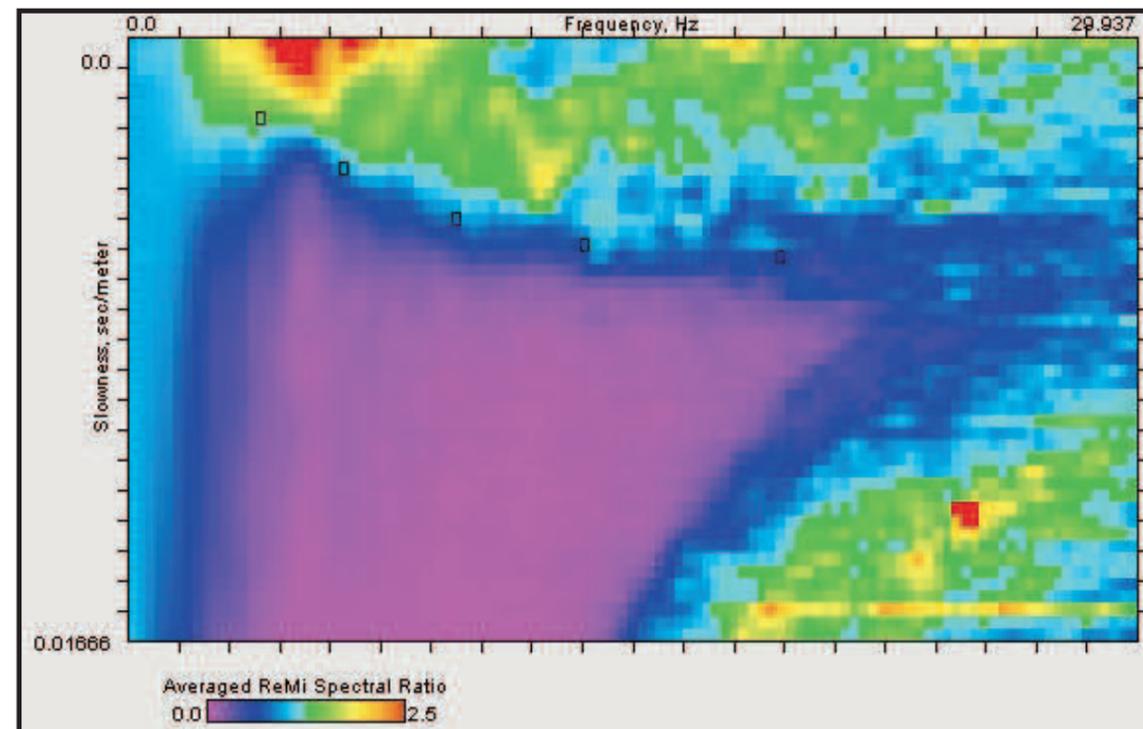
Diagramma velocità Vs

Categorie di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2008)

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).



Istogramma prof./Vs



Curva di dispersione

STRATO (n)	SPESSORE (m)	VELOCITA' (m/sec)
1	5,00	183
2	6,00	202
3	10,00	411
4	9,00	444

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs30, sulla base dei dati ricavati dalle indagini dei microtremori (ReMi), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}$$

Vs30 = 295 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)
Samboseto - postazione REMI 12

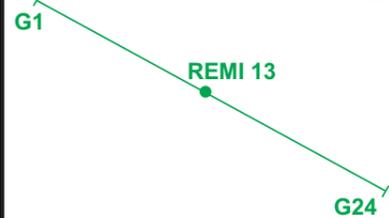
GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

Tav. 24



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

LEGENDA



Analisi sismiche metodo REMI

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	13	44.932674°	9.999028°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
San Rocco - postazioni REMI

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

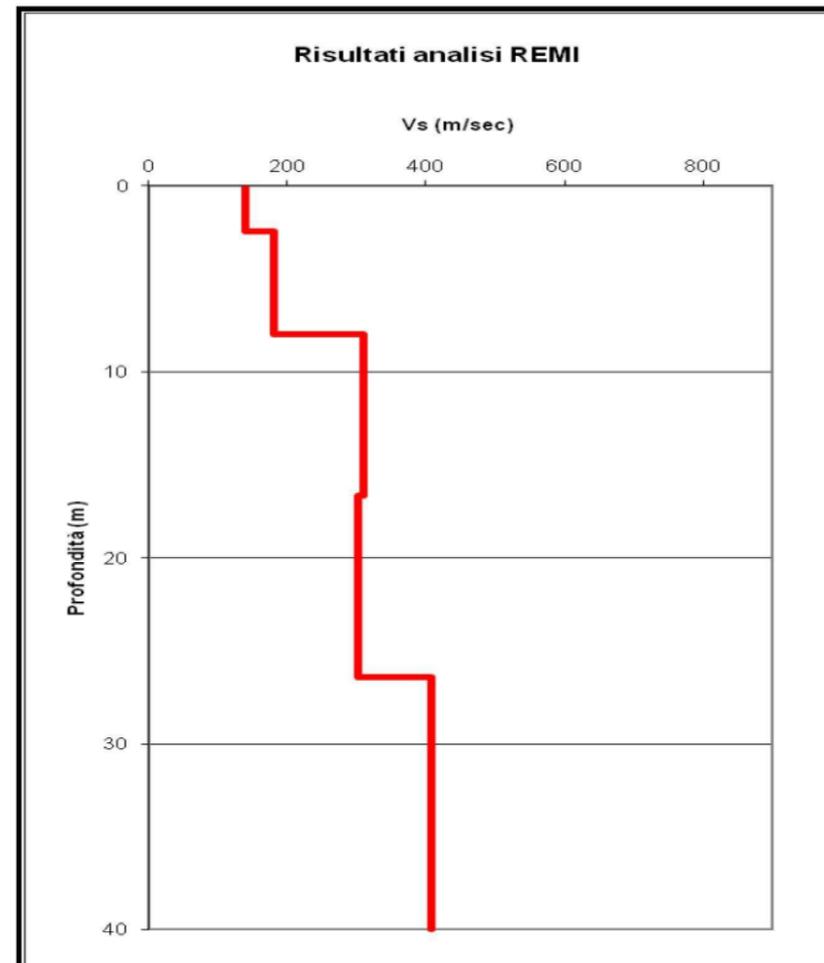
sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
<http://www.georeflex.it> - E-mail: info@georeflex.it

	Density	Shear Velocity
2.429 m	1.813 g/cc	138.802 m/s
8.0 m	1.833 g/cc	181.015 m/s
16.68 m	1.917 g/cc	309.986 m/s
26.397 m	1.875 g/cc	302.496 m/s
40.0 m	1.979 g/cc	408.417 m/s

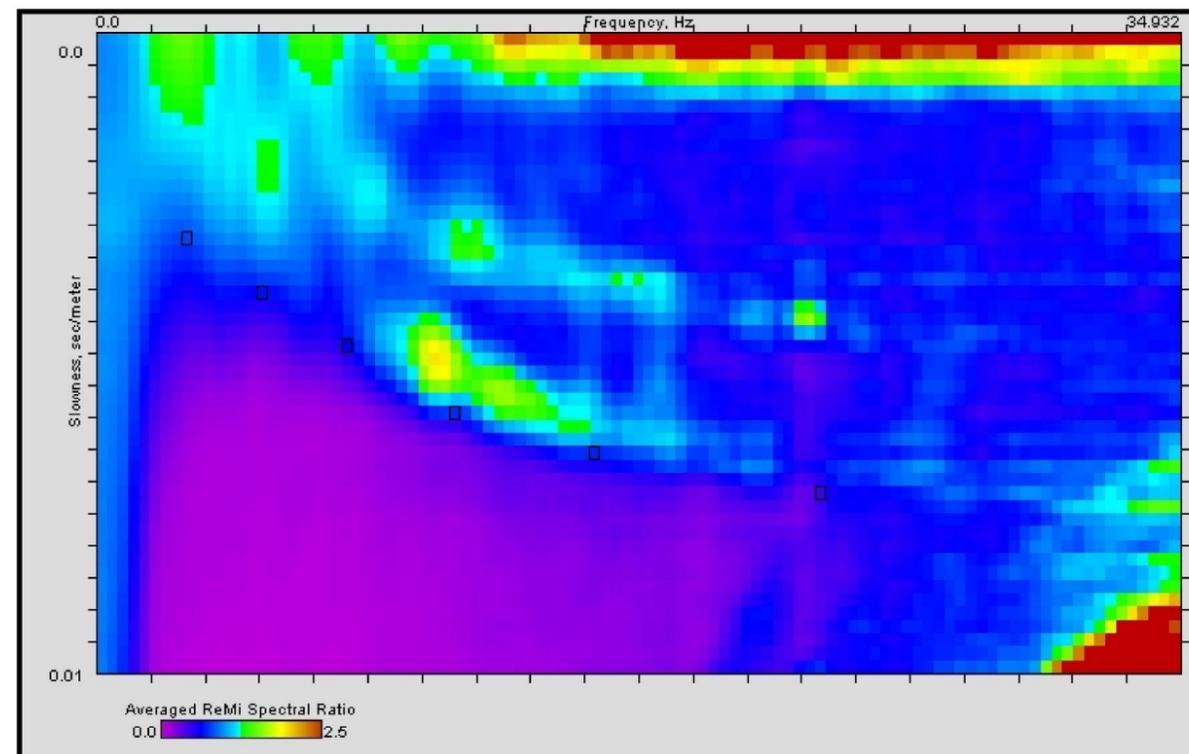
Categorie di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2008)

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Diagramma velocità Vs



Istogramma prof./Vs



Curva di dispersione

STRATO (n)	SPESSORE (m)	VELOCITA' (m/sec)
1	2,429	139
2	5,571	181
3	8,68	309
4	9,717	302
5	3,603	408

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle $V_{s,30}$, sulla base dei dati ricavati dalle indagini dei microtremori (ReMi), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} \text{ [m/s]}$$

$V_{s,30} = 256$ m/sec

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C

ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)
San Rocco - postazione REMI 13

GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

Tav. 26



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it