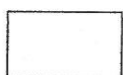


*Vs densità spessore*  
 (m/s) (gr/cm<sup>3</sup>) (m)

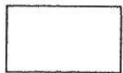


**TAV. 2 - CARTA GEOLOGICA (scala 1:10.000)**

**LEGENDA**



Depositi alluvionali in evoluzione



Sistema Emiliano-Romagnolo Sup.  
Subsistema di Ravenna - Unità di Modena



Dato litostratimetrico di riferimento



Area di intervento

**TECNOGEOFISICA S.n.c.**

Via Malta 2 - 41012 Carpi (MO)  
info@tecnogeo fisica.com

**Prospezione sismica di superficie**

**Definizione Azione Sismica di Progetto**  
(in ottemperanza D.M. 14/01/2008)  
**Metodologia MASW**

**COMMITTENTE:**

**Dott. Geol. Fabio Fecci**  
Via C. Battisti, n. 14  
**43015 Noceto (PR)**

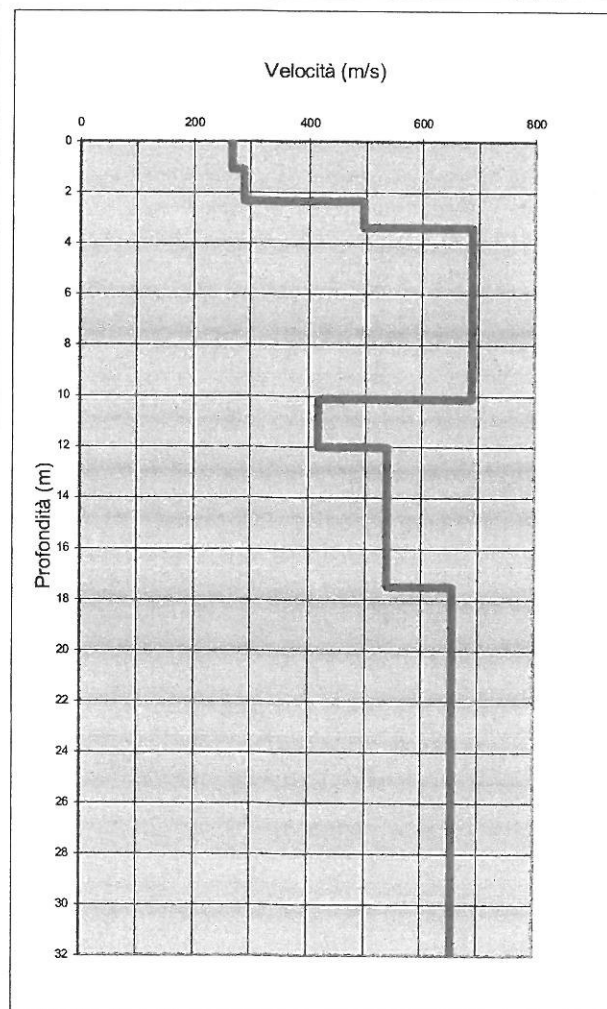
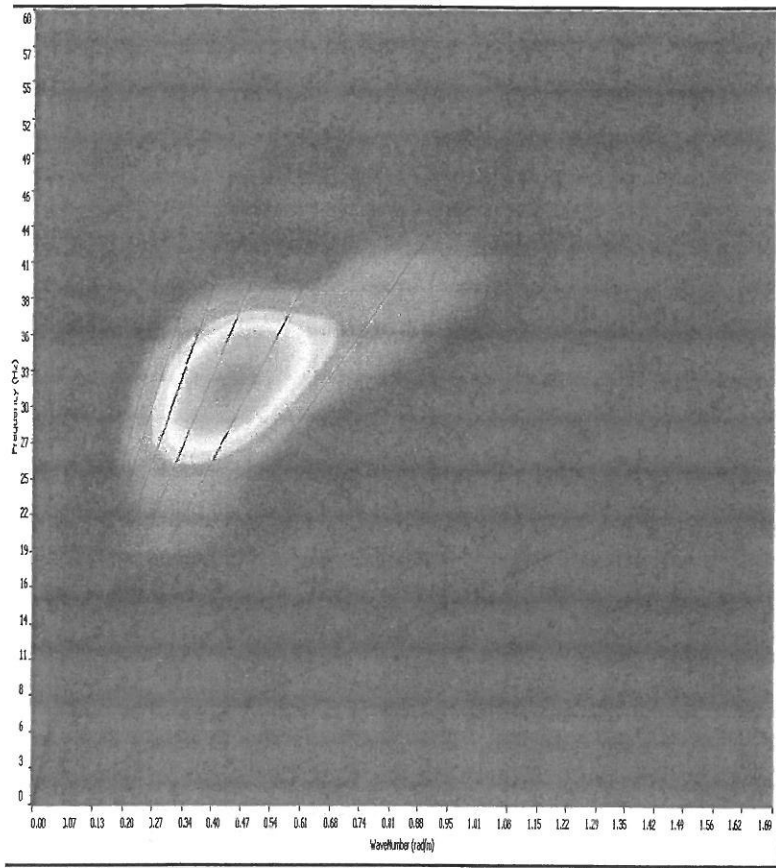
**Dir. Lavori: Dr. Fabio Fecci**

**Nome File: MW\_P\_T**

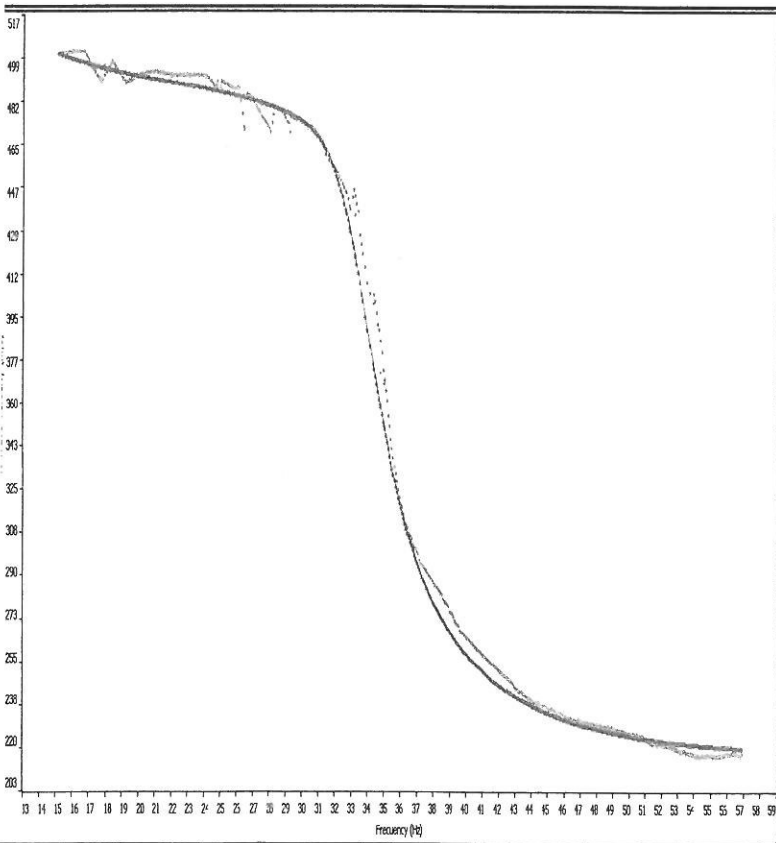
**Località: Ponte Taro - Noceto (PR)**

**Data: Novembre 2010**

**Lavoro: F.lli Riva s.n.c.**



**petro Ampiezza/Frequenza**



**Profilo velocità/profondità**

	Profondità da	a	Spessore m	Vel. Media m/sec
Strato1	0.00	1.08	1.08	<b>266</b>
Strato2	1.08	2.32	1.24	<b>288</b>
Strato3	2.32	3.39	1.07	<b>496</b>
Strato4	3.39	10.12	6.73	<b>689</b>
Strato5	10.12	12.00	1.88	<b>418</b>
Strato6	12.00	17.49	5.49	<b>539</b>
Strato7	17.49	30.00	12.51	<b>655</b>

**V<sub>s30</sub> = 555 m/sec**

Caratteristiche indagine

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

**sovrapposizione Curva teorica /Curva di calcolo**

<b>SIGNA srl – Indagini geofisiche</b>	Data	30/04/09
	N. Commessa	22-09
	C. Documento	01
<b>Indagine geofisica con la metodologia MASW</b>	Revisione	A (DG)
	Nome file	MASW_Noceto(PR).doc



**Figura 2:** Strumentazione utilizzata per la prova MASW.

<b>Riassunto modalità esecutive della prova MASW ATTIVA</b>	
<i>Spaziatura tra i geofoni</i>	2.0 m
<i>Distanza sorgente 1° geofono</i>	6 e 10 m
<i>Tempo di campionamento</i>	1.0 ms
<i>Tempo di registrazione</i>	1.6 s

<b>Riassunto modalità esecutive della prova MASW PASSIVA</b>	
<i>Spaziatura tra i geofoni</i>	2.0 m
<i>Tempo di campionamento</i>	4.0 ms
<i>Tempo di registrazione</i>	30.0 s
<i>Numero di registrazioni</i>	10

Data	30/04/09
N. Commessa	22-09
C. Documento	01
Revisione	A (DG)
Nome file	MASW_Noceto(PR).doc



**Figura 3:** Vista dello stendimento MASW.

Data	30/04/09
N. Commessa	22-09
C. Documento	01
Revisione	A (DG)
Nome file	MASW_Noceto(PR).doc

**Indagine geofisica con la metodologia MASW**

L'analisi dello spettro bidimensionale c-f consente in questo modo di ricostruire un modello sismico monodimensionale del sottosuolo, il quale risulta costituito dall'andamento della velocità delle onde di taglio Vs in funzione della profondità.

Dall'inversione della curva di dispersione si ottiene il seguente modello medio di velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità, rappresentativo dell'area investigata (stendimento complessivo di circa 60 m):

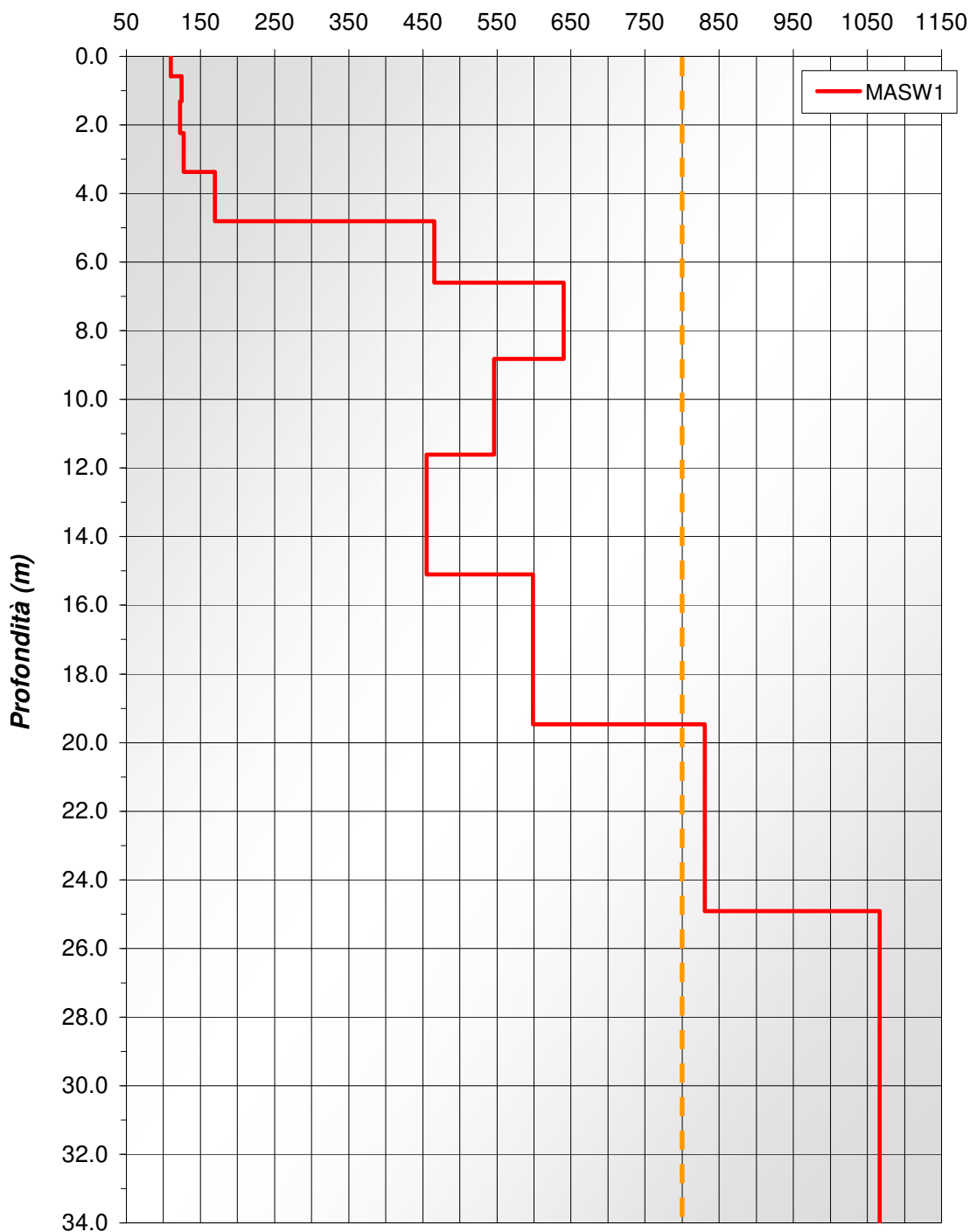
<b>Modello 1</b>			
<b>Strato</b>	<b>Spessore [m]</b>	<b>Vs [m/s]</b>	<b>Profondità</b>
1	0.59	<b>110.33</b>	0.59
2	0.73	<b>124.56</b>	1.32
3	0.91	<b>122.50</b>	2.23
4	1.14	<b>127.42</b>	3.37
5	1.43	<b>169.36</b>	4.80
6	1.79	<b>465.52</b>	6.59
7	2.23	<b>640.29</b>	8.82
8	2.79	<b>546.17</b>	11.61
9	3.49	<b>455.08</b>	15.10
10	4.36	<b>598.76</b>	19.46
11	5.45	<b>830.36</b>	24.91
12	9.23	<b>1066.73</b>	34.14

**Tabella 1:** modello sismico monodimensionale.

Data	30/04/09
N. Commessa	22-09
C. Documento	01
Revisione	A (DG)
Nome file	MASW_Noceto(PR).doc

### Shear-Wave Velocity Profile from Surface waves inversion

Velocità onde S (m/sec)





SIGNA srl – Indagini geofisiche	Data	30/04/09
	N. Commessa	22-09
	C. Documento	01
<b>Indagine geofisica con la metodologia MASW</b>	Revisione	A (DG)
	Nome file	MASW_Noceto(PR).doc

#### 4. CALCOLO DELLE $V_{s30}$

A partire dal modello sismico monodimensionale riportato nel capitolo precedente, è possibile calcolare il valore delle  $V_{s30}$ , che rappresenta la “velocità equivalente” di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio.

Per il calcolo delle  $V_{s30}$  si fa riferimento alla seguente espressione, riportata nel D.M. 14.09.2005 e nel D.M. 14.01.2008 (“*Norme tecniche per le costruzioni*”):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^n H_i / V_i}$$

dove  $H_i$  e  $V_i$  indicano lo spessore (in m) e la 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 m superiori.

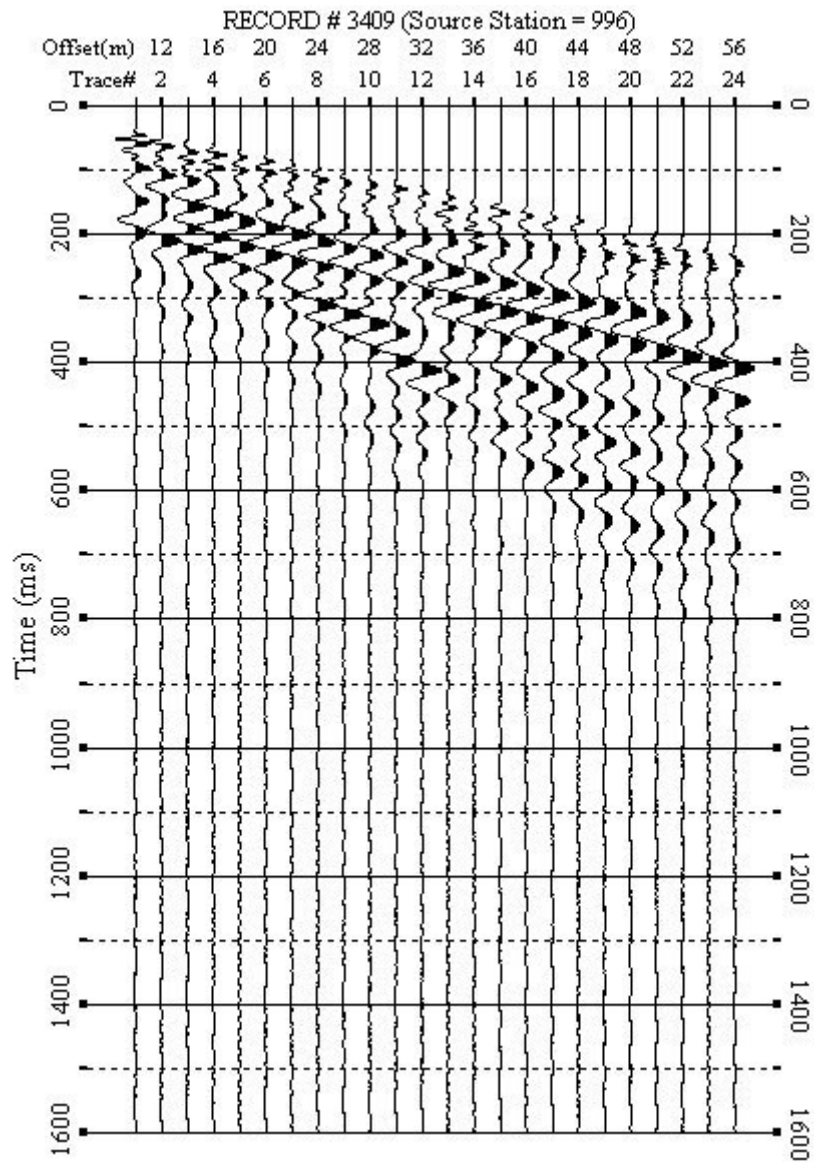
Utilizzando la formula sopra riportata si ottiene il seguente valore (quota iniziale = piano campagna attuale):

$$V_{s30} = 401.25 \text{ m/s}$$

a cui corrisponde la **categoria di suolo di fondazione di tipo B** (si veda la tabella seguente).

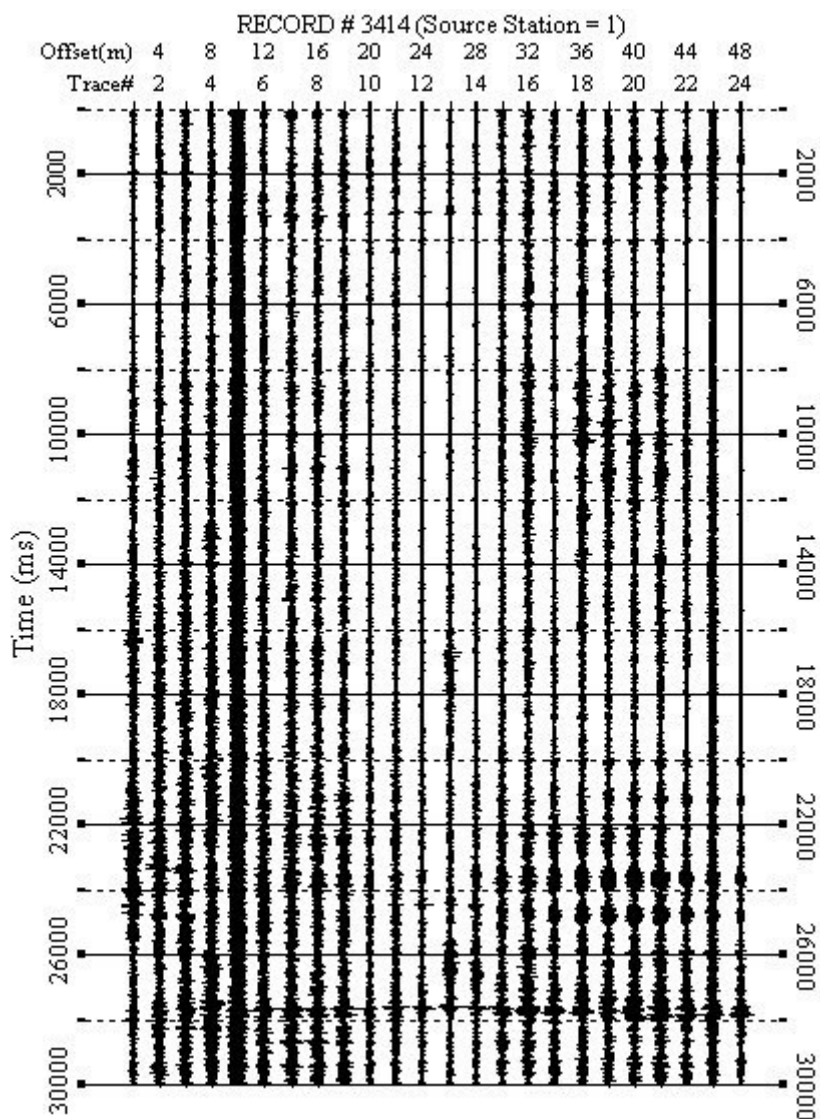
Data	30/04/09
N. Commessa	22-09
C. Documento	01
Revisione	A (DG)
Nome file	MASW_Noceto(PR).doc

**Registrazione MASW attiva**



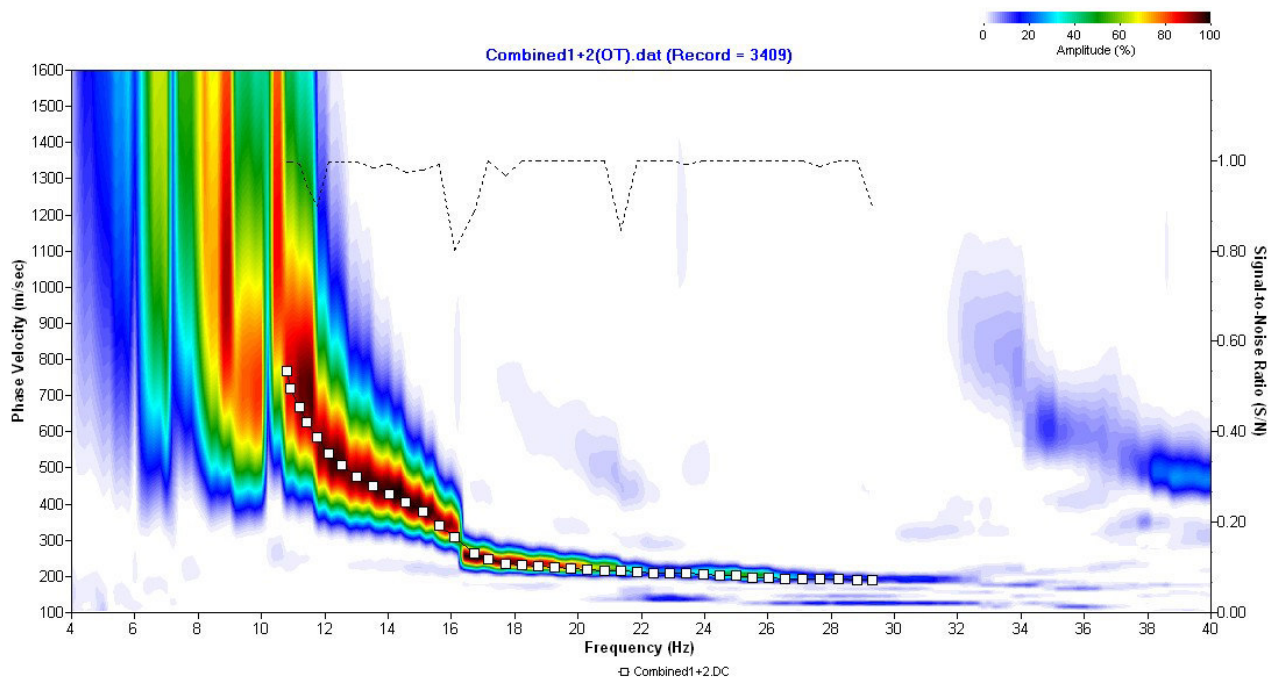
Data	30/04/09
N. Commessa	22-09
C. Documento	01
Revisione	A (DG)
Nome file	MASW_Noceto(PR).doc

**Registrazione MASW passiva**



Data	30/04/09
N. Commessa	22-09
C. Documento	01
Revisione	A (DG)
Nome file	MASW_Noceto(PR).doc

### CURVA DI DISPERSIONE COMBINATA



STUDIO ASSOCIATO GEOLAMBDA	Data	24/06/10
	N. Commessa	05e-10
	C. Documento	01
<i>Definizione dell'azione sismica di progetto</i>	Revisione	A (DG/MD)
	Nome file	Brixia Finanziaria S.r.l. - Noceto (sismica).doc



**Figura 3:** Vista dello stendimento MASW effettuato.

STUDIO ASSOCIATO GEOLAMBDA	Data	24/06/10
	N. Commessa	05e-10
	C. Documento	01
<b>Definizione dell'azione sismica di progetto</b>	Revisione	A (DG/MD)
	Nome file	Brixia Finanziaria S.r.l. - Noceto (sismica).doc

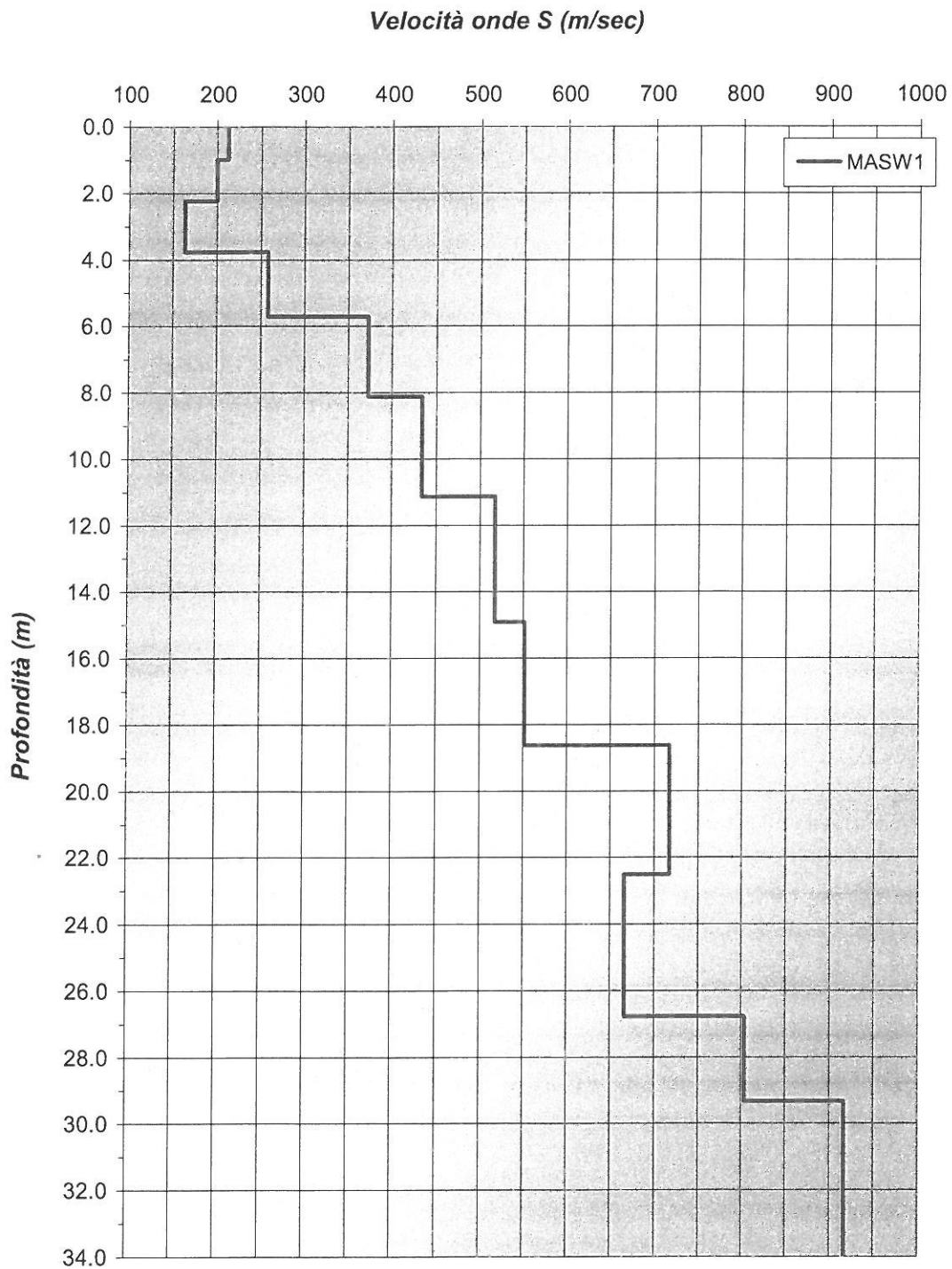
L'analisi dello spettro bidimensionale c-f consente in questo modo di ricostruire un modello sismico monodimensionale del sottosuolo, il quale risulta costituito dall'andamento della velocità delle onde di taglio Vs in funzione della profondità.

Dall'inversione della curva di dispersione si ottiene il seguente modello medio di velocità delle onde sismiche di taglio con la profondità, rappresentativo dell'area investigata:

<b>MASW 1</b>			
<b>Strato</b>	<b>Spessore [m]</b>	<b>Vs [m/s]</b>	<b>Profondità</b>
1	0.99	<b>212.63</b>	0.99
2	1.24	<b>200.22</b>	2.23
3	1.55	<b>163.70</b>	3.77
4	1.93	<b>258.27</b>	5.70
5	2.41	<b>373.67</b>	8.12
6	3.02	<b>433.76</b>	11.13
7	3.77	<b>517.00</b>	14.90
8	3.71	<b>550.68</b>	18.62
9	3.89	<b>716.28</b>	22.51
10	4.26	<b>665.67</b>	26.77
11	2.56	<b>802.45</b>	29.33
12	5.56	<b>915.23</b>	34.89

**Tabella 1:** modello sismico monodimensionale.

Data	24/06/10
N. Commessa	05e-10
C. Documento	01
Revisione	A (DG/MD)
Nome file	Brixia Finanziaria S.r.l. - Noceto (sismica).doc

**Definizione dell'azione sismica di progetto****Shear-Wave Velocity Profile from Surface waves inversion**

STUDIO ASSOCIATO GEOLAMBDA	Data	24/06/10
	N. Commessa	05e-10
	C. Documento	01
<b>Definizione dell'azione sismica di progetto</b>	Revisione	A (DG/MD)
	Nome file	Brixia Finanziaria S.r.l. - Noceto (sismica).doc

#### 4. CALCOLO DELLE $V_{s30}$ E DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA DI SUOLO

A partire dal modello sismico monodimensionale riportato nel capitolo precedente, è possibile calcolare il valore delle  $V_{s30}$ , che rappresenta la "velocità equivalente" di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio.

Per il calcolo delle  $V_{s30}$  si fa riferimento alla seguente espressione, riportata nel D.M. 14.01.2008 ("*Norme tecniche per le costruzioni*"):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^n H_i / V_i}$$

dove  $H_i$  e  $V_i$  indicano lo spessore (in m) e la 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 m superiori.

Utilizzando la formula sopra riportata si ottiene il seguente valore (quota iniziale = piano campagna attuale):

<b><math>V_{s30} = 422.83 \text{ m/s}</math></b>
--

a cui corrisponde la **categoria di suolo di fondazione di tipo B** (si veda la tabella seguente).





CNOGEOFISICA S.n.c.

Via Malta 2 - 41012 Carpi (MO)  
info@tecnogeo fisica.com

Prospezione sismica di superficie

Definizione Azione Sismica di Progetto

(in ottemperanza D.M. 14/01/2008)

Metodologia MASW

COMMITTENTE:

Dott. Geol. Fabio Fecci

Via C. Battisti, n. 14

43015 Noceto (PR)

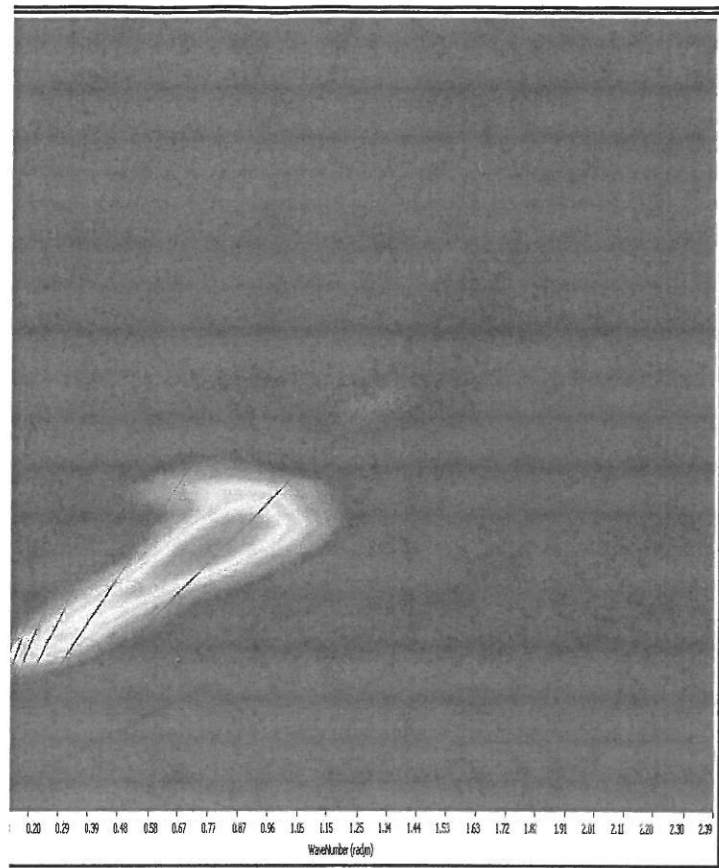
Autore: Dr. Fabio Fecci

Nome File: MW\_via Sadino

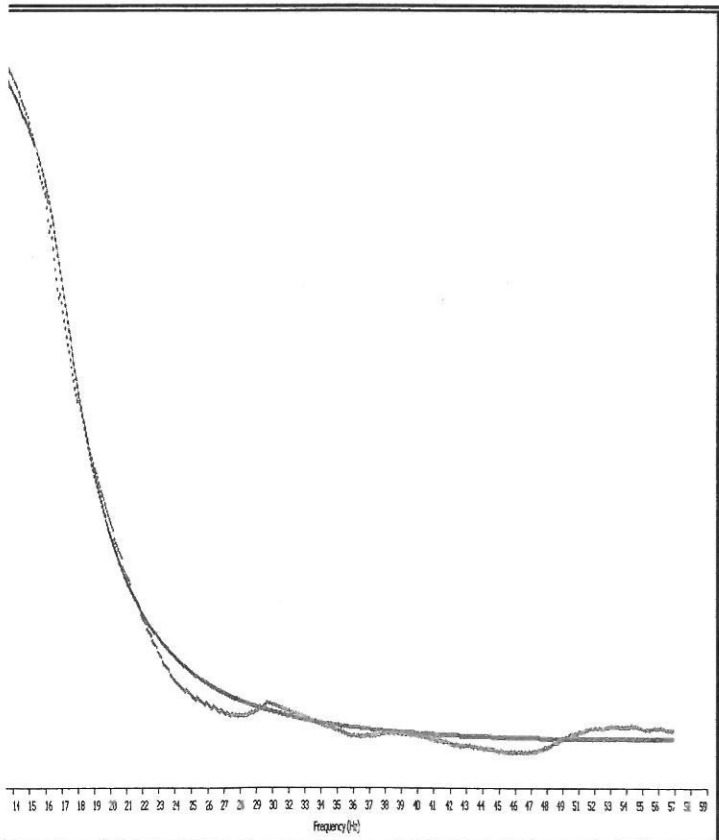
Località: via Sadino - Noceto (PR)

Data: Gennaio 2011

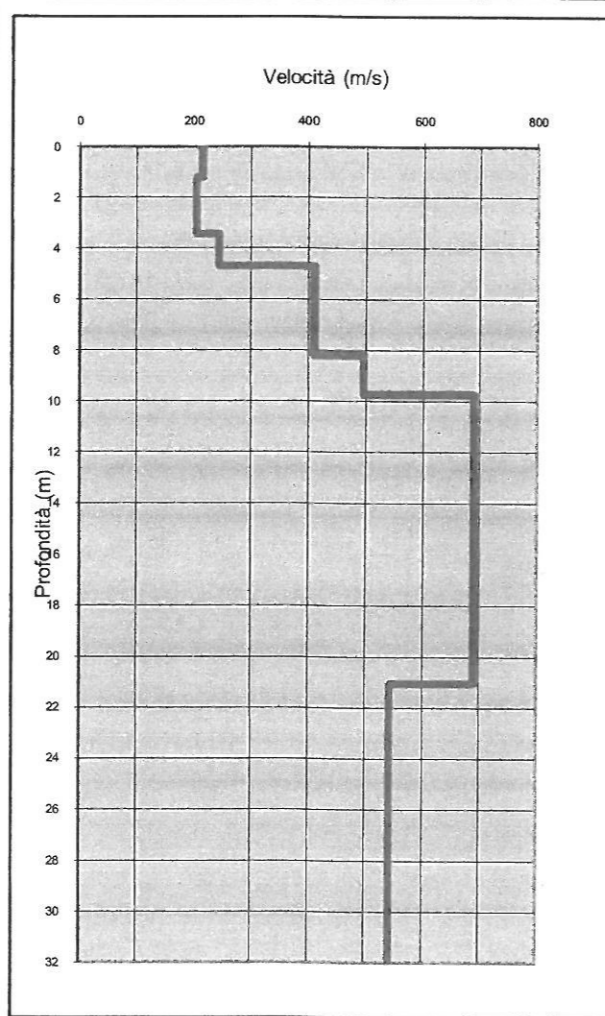
Lavoro: Sig.ra Sartori



Ampiezza/Frequenza



Posizione Curva teorica / Curva di calcolo



Profilo velocità/profondità

	Profondità da	Profondità a	Spessore m	Vel. Media m/sec
Strato1	0.00	1.20	1.20	215
Strato2	1.20	3.42	2.22	204
Strato3	3.42	4.68	1.26	243
Strato4	4.68	8.18	3.50	410
Strato5	8.18	9.71	1.53	494
Strato6	9.71	21.04	11.33	689
Strato7	21.04	30.00	8.96	542

$V_{s30} = 453 \text{ m/sec}$

Caratteristiche indagine

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

**TECNOGEOFISICA S.n.c.**

Via Malta 2 - 41012 Carpi (MO)

info@tecnogEOFISICA.com

**Prospezione sismica di superficie**

**Definizione Azione Sismica di Progetto**

(in ottemperanza D.M. 14/01/2008)

Metodologia MASW

**COMMITTENTE:**

**Dott. Geol. Fabio Fecci**

Via C. Battisti, n. 14

43015 Noceto (PR)

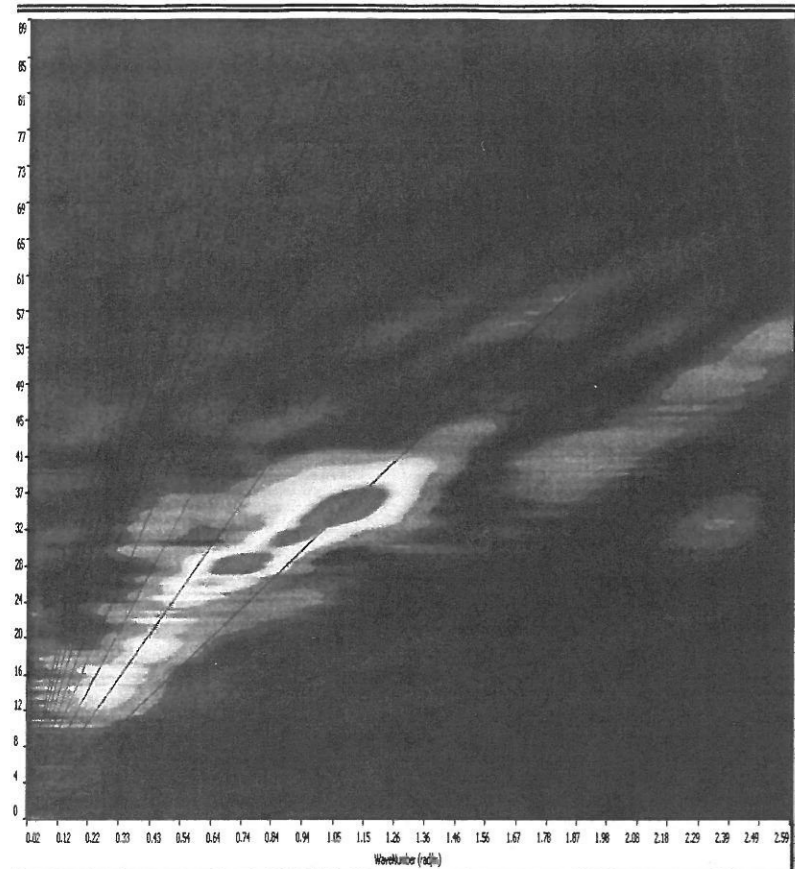
ir. Lavori: Dr. geol. Fabio Fecci

Nome File: MW\_La Rampa

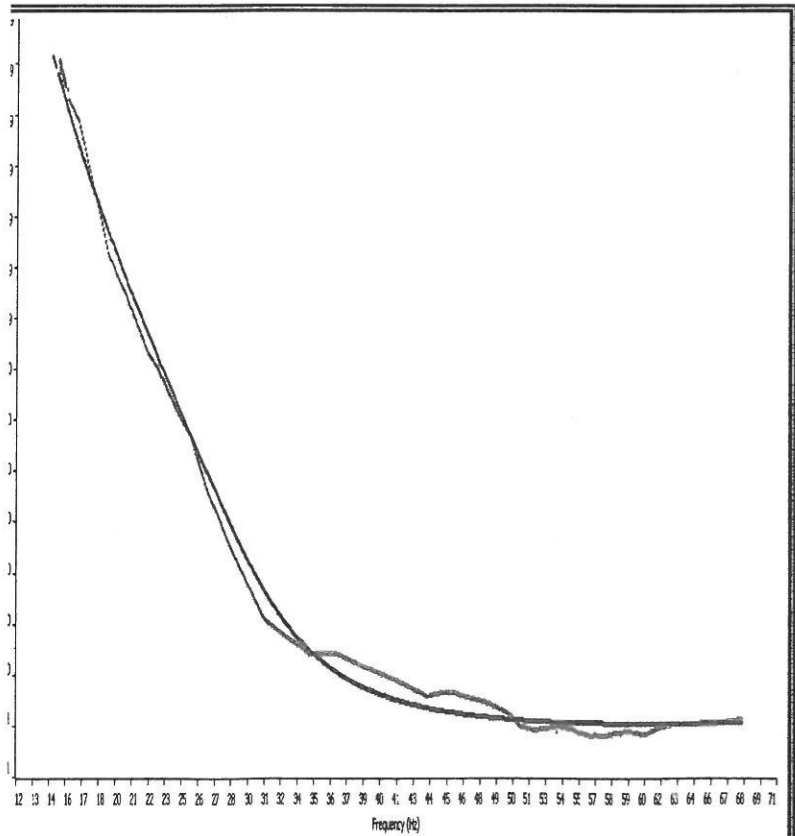
Località: La Rampa - Noceto (PR)

ata: Maggio 2011

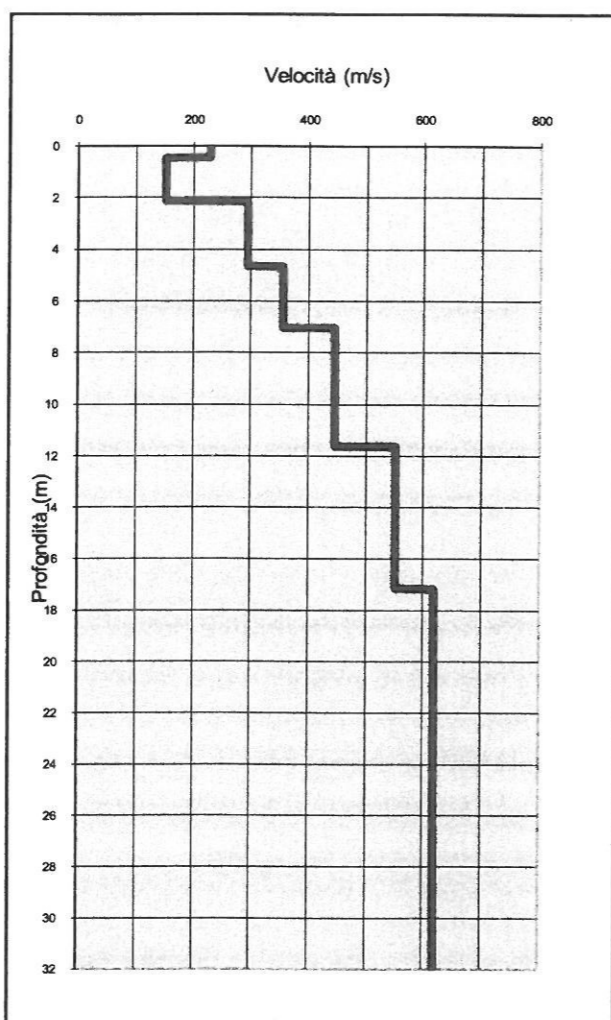
Lavoro: Sigg. Pelosi - Pelà



etro Ampiezza/Frequenza



vrapposizione Curva teorica /Curva di calcolo



Profilo velocità/profondità

	Profondità da	Profondità a	Spessore m	Vel. Media m/sec
Strato1	0.00	0.45	0.45	229
Strato2	0.45	2.13	1.68	152
Strato3	2.13	4.65	2.52	295
Strato4	4.65	7.04	2.39	357
Strato5	7.04	11.63	4.59	446
Strato6	11.63	17.16	5.53	551
Strato7	17.16	30.00	12.84	619

**$V_{s30} = 433$  m/sec**

Caratteristiche indagine

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

Pelosi Andrea - Pelà Giovanna

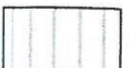


Provincia di Parma  
Comune di Noceto  
Loc. La Rampa

**REALIZZAZIONE DI NUOVO EDIFICIO MONORESIDENZIALE**

**RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA E S**



**LEGENDA**

-  Sistema Emiliano-Romagnolo S  
Subsistema di Ravenna
-  Sistema Emiliano-Romagnolo S  
Subsistema di Villa Verucchio  
Unità di Niviano
-  Sistema Emiliano-Romagnolo S  
Subsistema di Agazzano
-  Orlo di terrazzo fluviale
-  Dato litostratimetrico di riferime
-  Area di intervento

Fonte dati:  
Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione  
Emilia-Romagna

**TAV. 2  
INQUADRAMENTO  
GEOLOGICO**

PLANIMETRIA, SCALA 1:5.000

Dott. Geol. Fabio Fecci  
Via Battisti, 14 - NOCETO (PR)

maggio 2011



**COMMITTENTE:**

**Dott. Geol. Fabio Fecci**

**Prospezione Sismica di superficie**

Definizione Azione Sismica di progetto  
(in attesa per la All.2 Ord. 3274/2003)

Metodologia MASW

Nome File: MW\_Borghetto

Strumentazione: PASI SG 24

**TECNOGEOFISICA s.n.c.**

www.tecnogeo fisica.com  
info@tecnogeo fisica.com

Via Malla n° 2 CARPI (MO) tel. 059/693491

Dir. Lavori: Dr. Geol. Fabio Fecci

Data: Febbraio 2010

Località: Borghetto di Noceto (PR)

Cantiere: Immobiliare QU.EMME S.r.l.

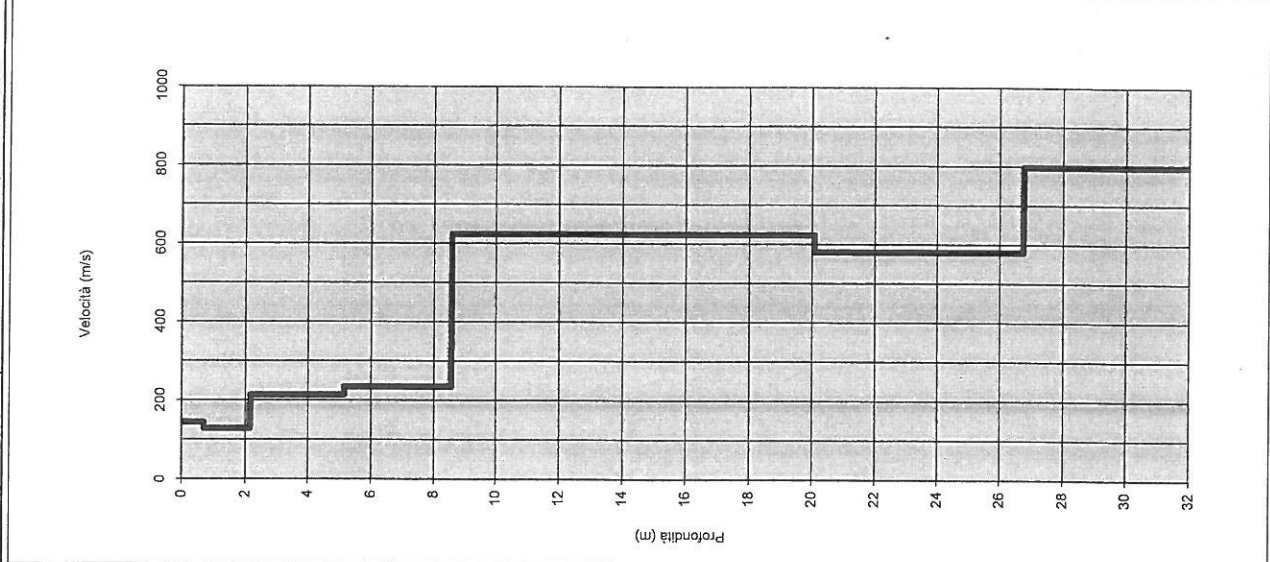
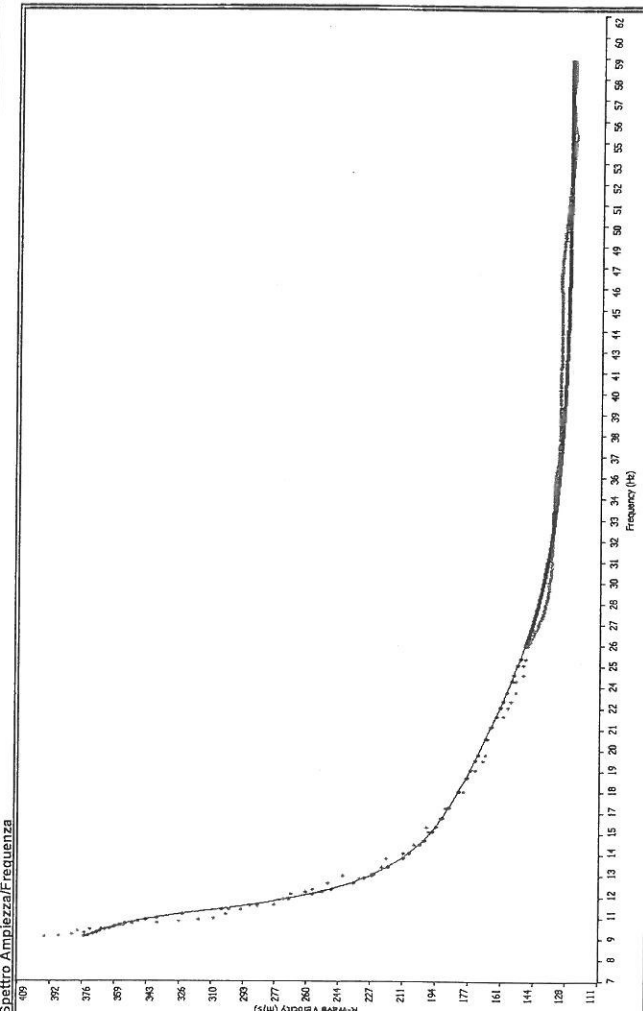
**Risultati elaborazione**

Strato	Profondità		Spessore m	Vel m/sec
	da	a		
Strato1	0.00	0.69	0.69	144
Strato2	0.69	2.16	1.47	129
Strato3	2.16	5.17	3.01	214
Strato4	5.17	8.57	3.40	234
Strato5	8.57	20.08	11.51	623
Strato6	20.08	26.76	6.68	580
Strato7	26.76	30.00	3.24	798

$V_{S30} = 381 \text{ m/sec}$

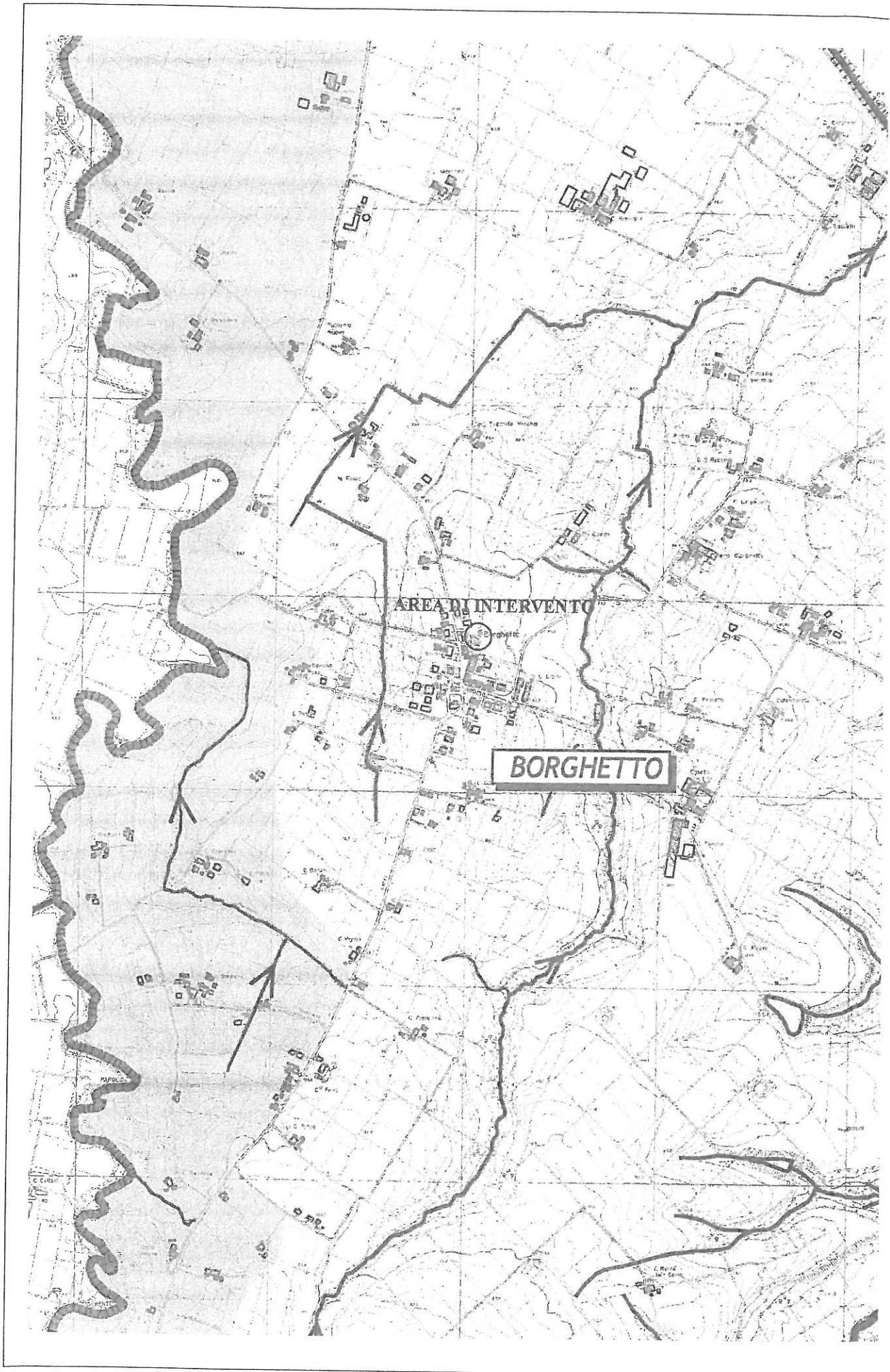
**Caratteristiche indagine**

- N° geofoni a 4,5Hz: 24
- Spaziatura geofoni: 1,5 m
- Lunghezza base: 34,5 m
- Energizzazione: 10 m



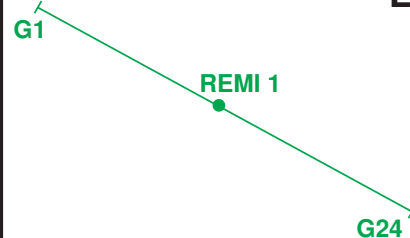
Profilo velocità/profondità

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





### LEGENDA



Analisi sismiche metodo REMI



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	1	44.822021°	10.213793°

**INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI**  
Area 1 Pontetaro - postazione REMI1

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

Tav. 1

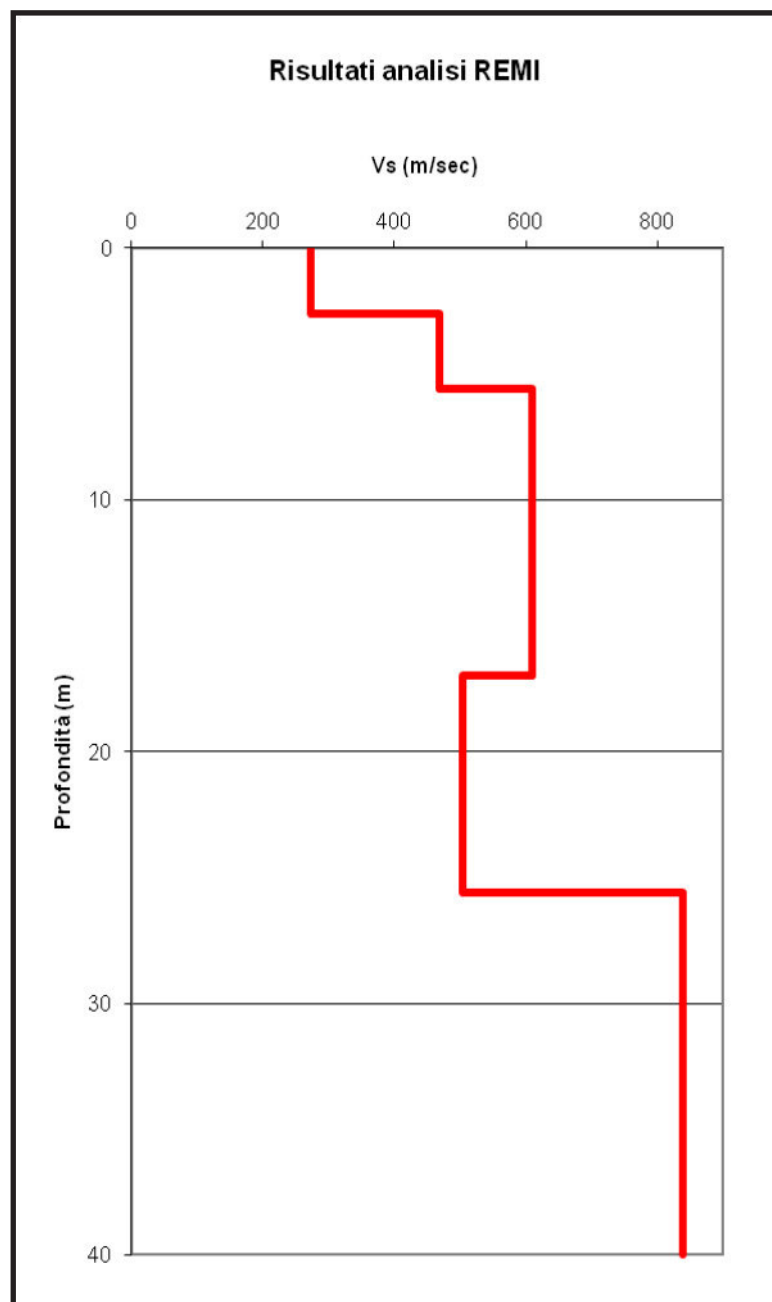


**GEOREFLEX** srl  
GEOLOGIA E GEOFISICA

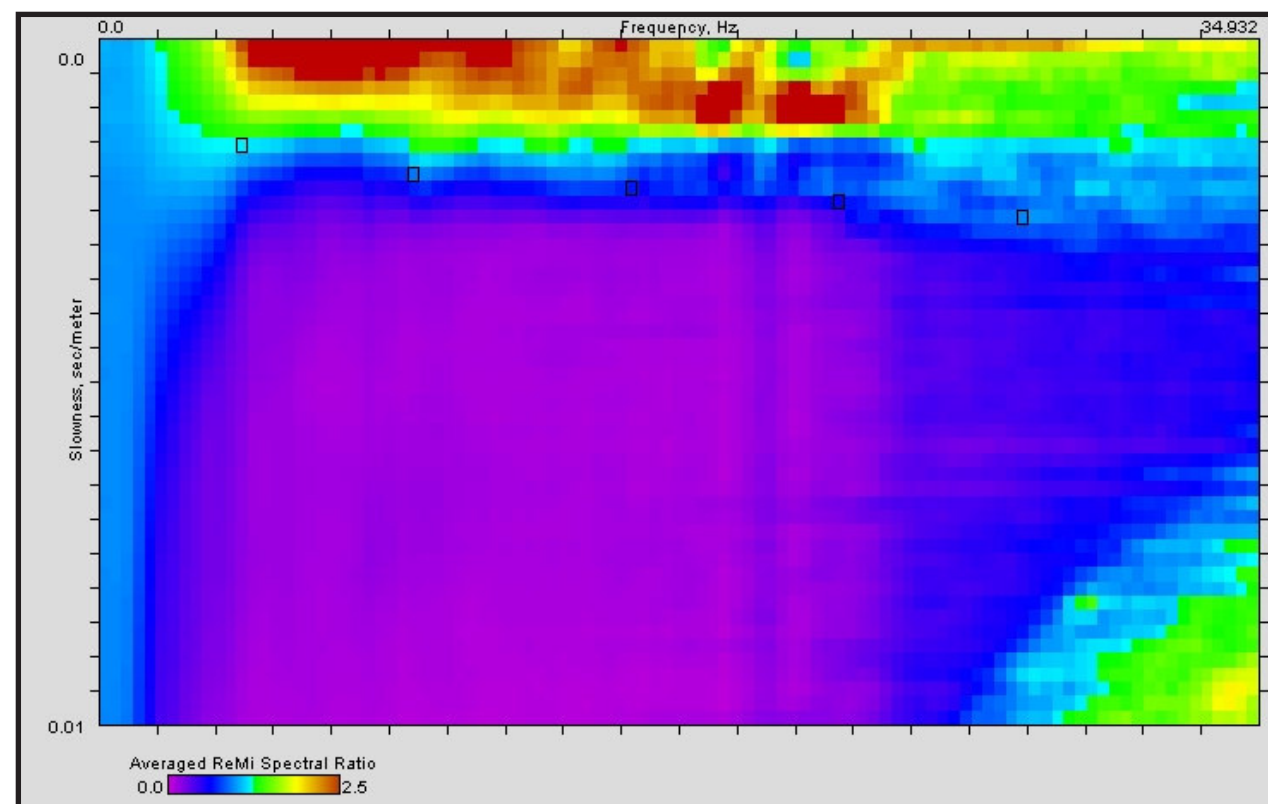
sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427  
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

	Density	Shear Velocity
2.6 m	1.803 g/cc	272.208 m/s
5.6 m	1.838 g/cc	468.444 m/s
	1.908 g/cc	609.849 m/s
17.0 m	1.873 g/cc	503.074 m/s
25.6 m	1.96 g/cc	839.272 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	2,60	272
2	3,00	468
3	11,40	610
4	8,60	503
5	4,40	839

**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 = 526 m/sec**

**CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: B**



**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)**  
Area 1 Pontetaro - postazione REMI 1

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

**Tav. 2**



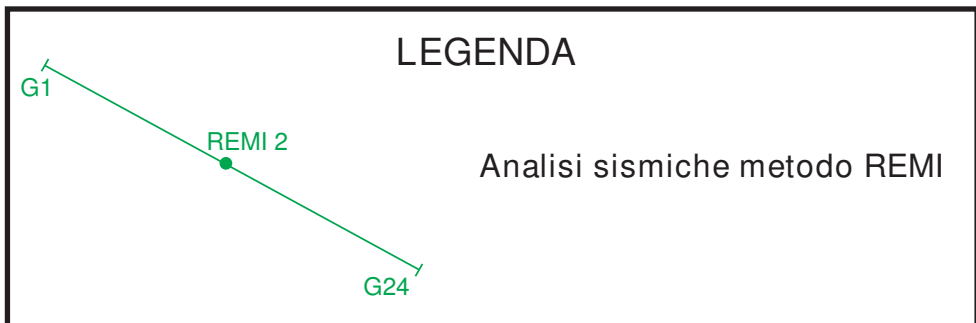


Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
<b>REMI</b>	2	44.810038°	10.194426°

**INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI**  
Area 2 Noceto - postazione REMI2

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

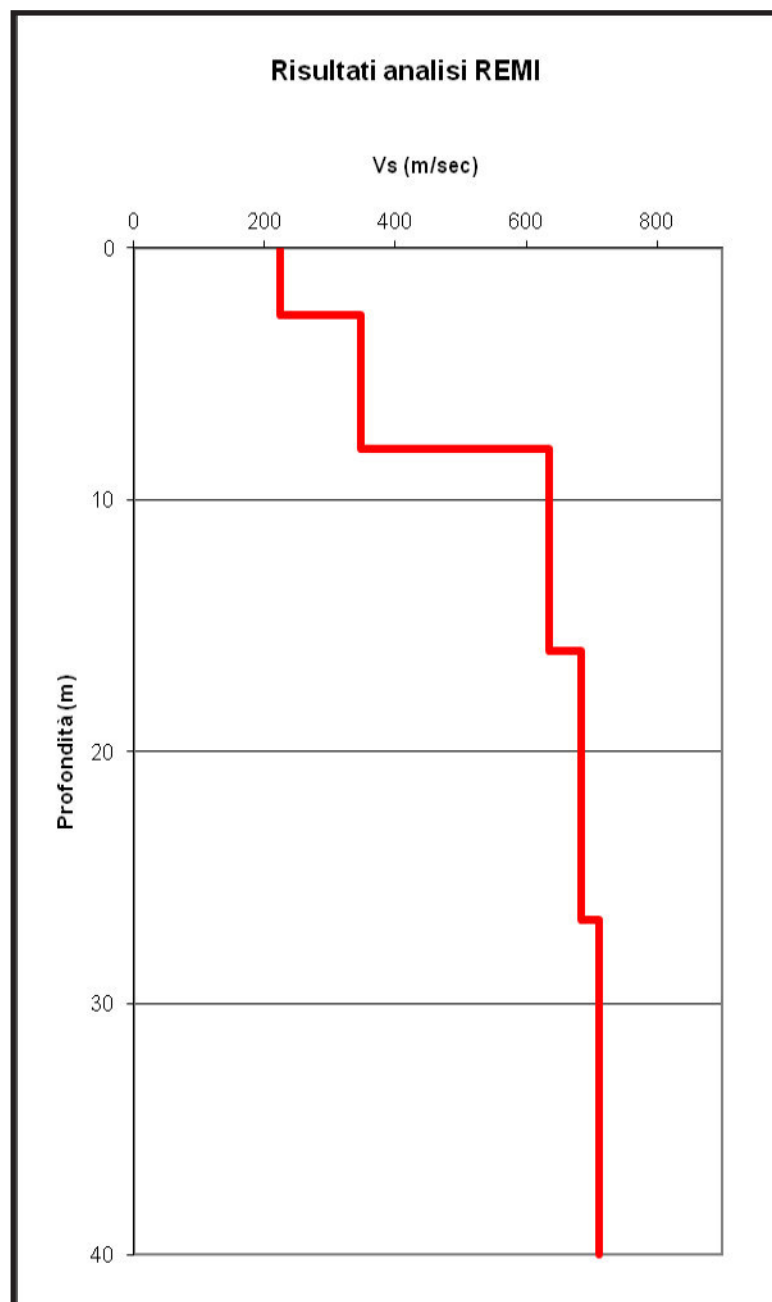


**GEOREFLEX** srl  
GEOLOGIA E GEOFISICA

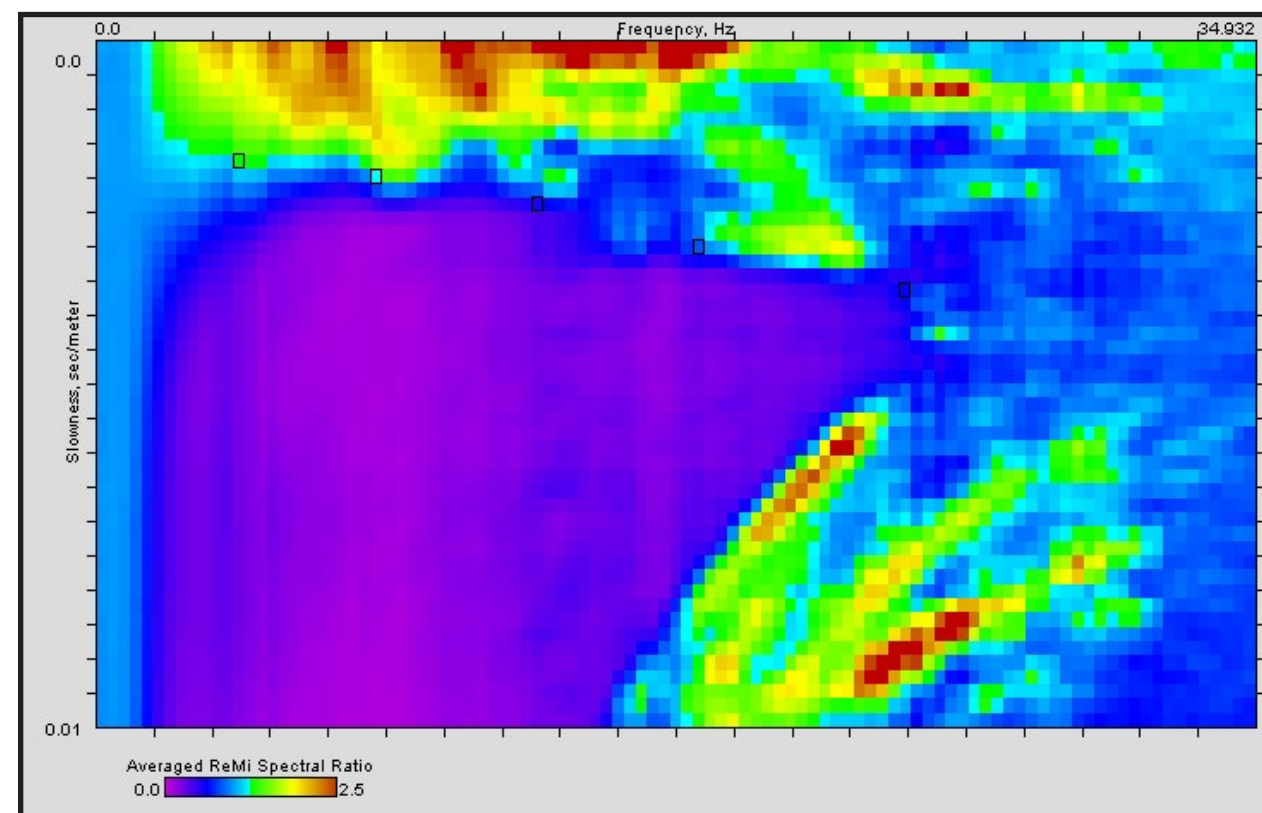
sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427  
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

	Density	Shear Velocity
2.667 m	1.814 g/cc	222.943 m/s
8.0 m	1.832 g/cc	346.752 m/s
16.0 m	1.942 g/cc	634.695 m/s
26.667 m	1.942 g/cc	683.917 m/s
40.0 m	1.961 g/cc	710.765 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	2,667	223
2	5,333	347
3	8,00	635
4	10,667	684
5	3,333	711

#### 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:

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

$$V_{s,30} = 498 \text{ m/sec}$$

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: B



**GEOREFLEX s.r.l.**  
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)  
Area 2 Noceto - postazione REMI 2

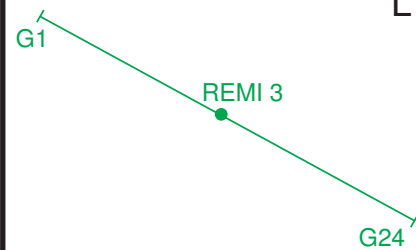
GEOREFLEX s.r.l. - GEOLOGIA E GEOFISICA  
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

Tav. 12



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

LEGENDA



Analisi sismiche metodo REMI

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	3	44.814360°	10.184869°



**GEOREFLEX** srl  
GEOLOGIA E GEOFISICA

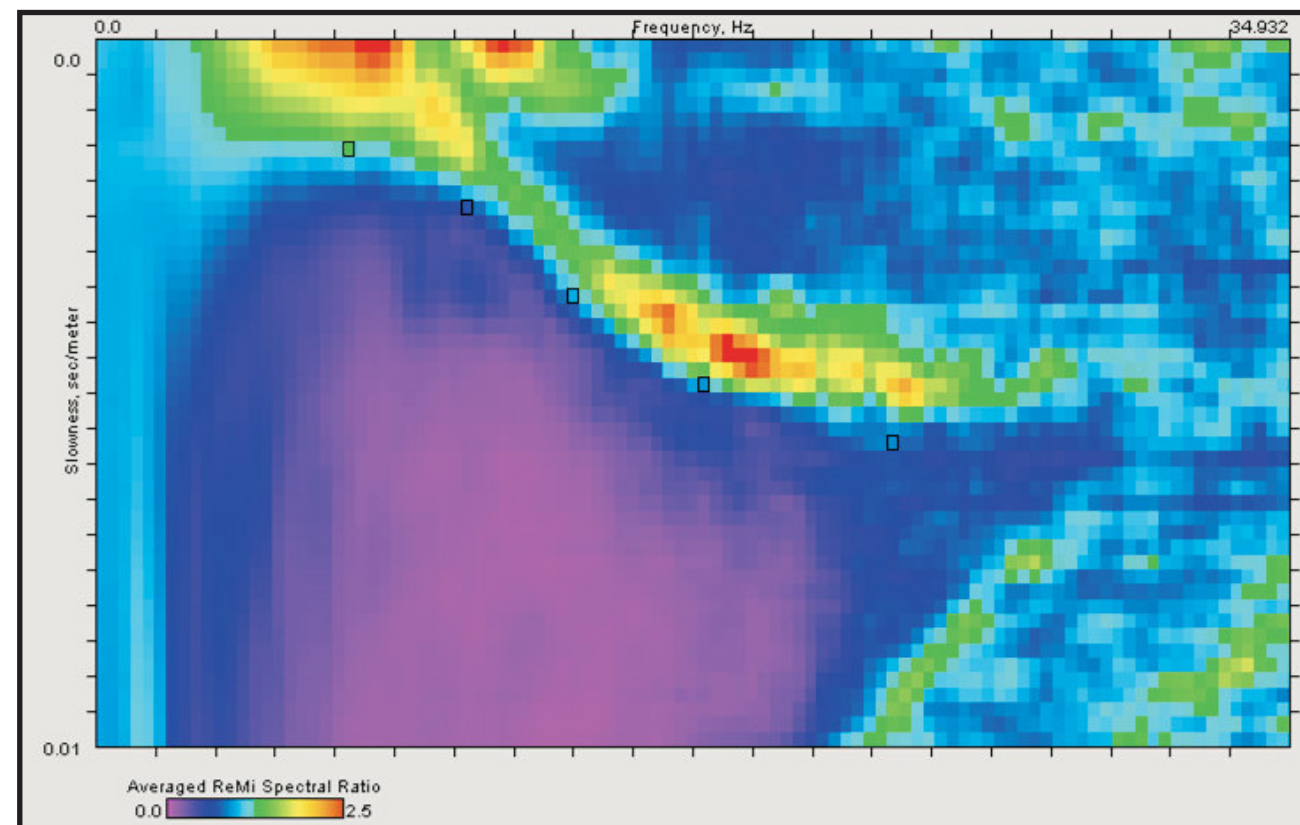
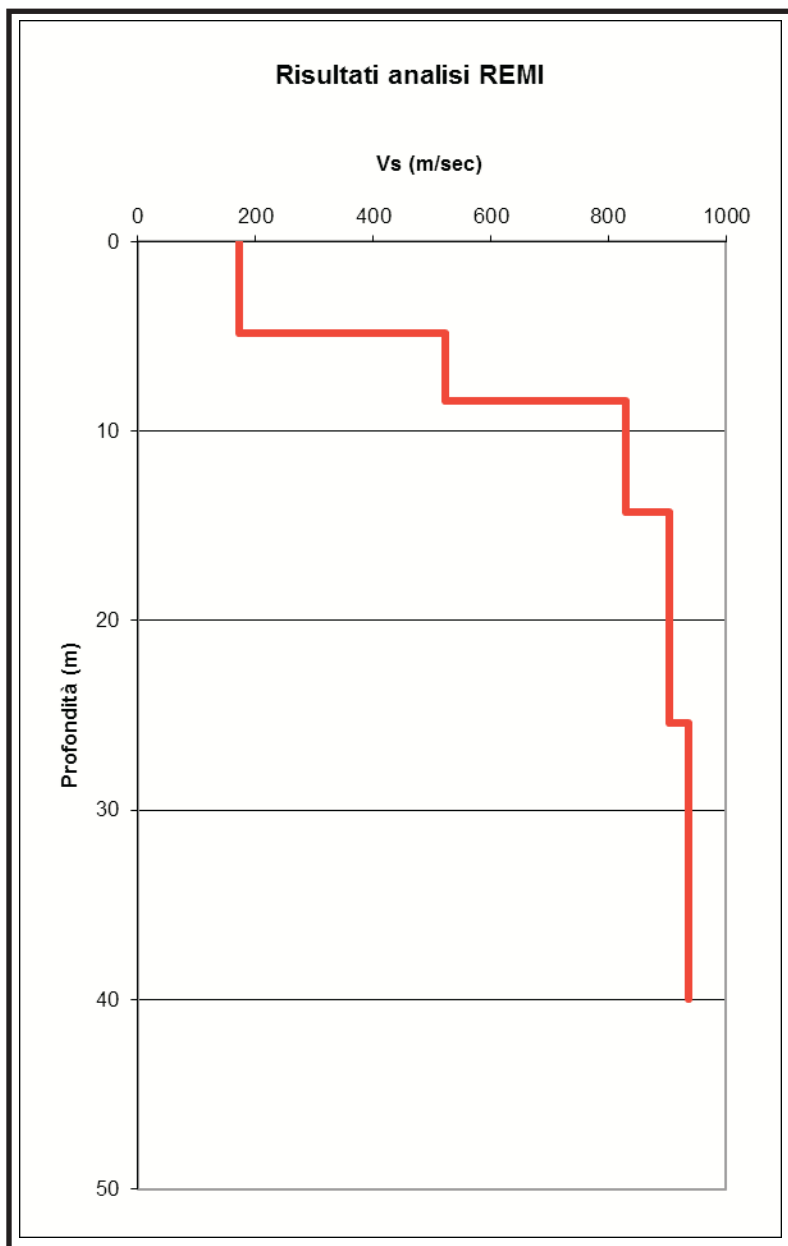
sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427  
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI  
Area 2 Noceto - postazione REMI3

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

	Density	Shear Velocity
4.8 m	1.815 g/cc	172.637 m/s
8.4 m	1.841 g/cc	523.715 m/s
14.286 m	1.919 g/cc	829.104 m/s
25.4 m	2.0 g/cc	903.648 m/s
40.0 m	2.048 g/cc	937.313 m/s

Diagramma velocità 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	4,80	172
2	3,60	524
3	5,90	829
4	11,1	904
5	4,60	937

**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 = 509 m/sec**

**CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: B**

**Istogramma prof./Vs**



**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

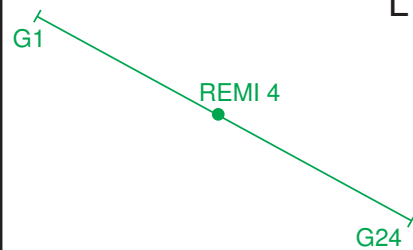
**ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)**  
Area 2 Noceto - postazione REMI 3

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

**Tav. 16**



LEGENDA



Analisi sismiche metodo REMI



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



**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

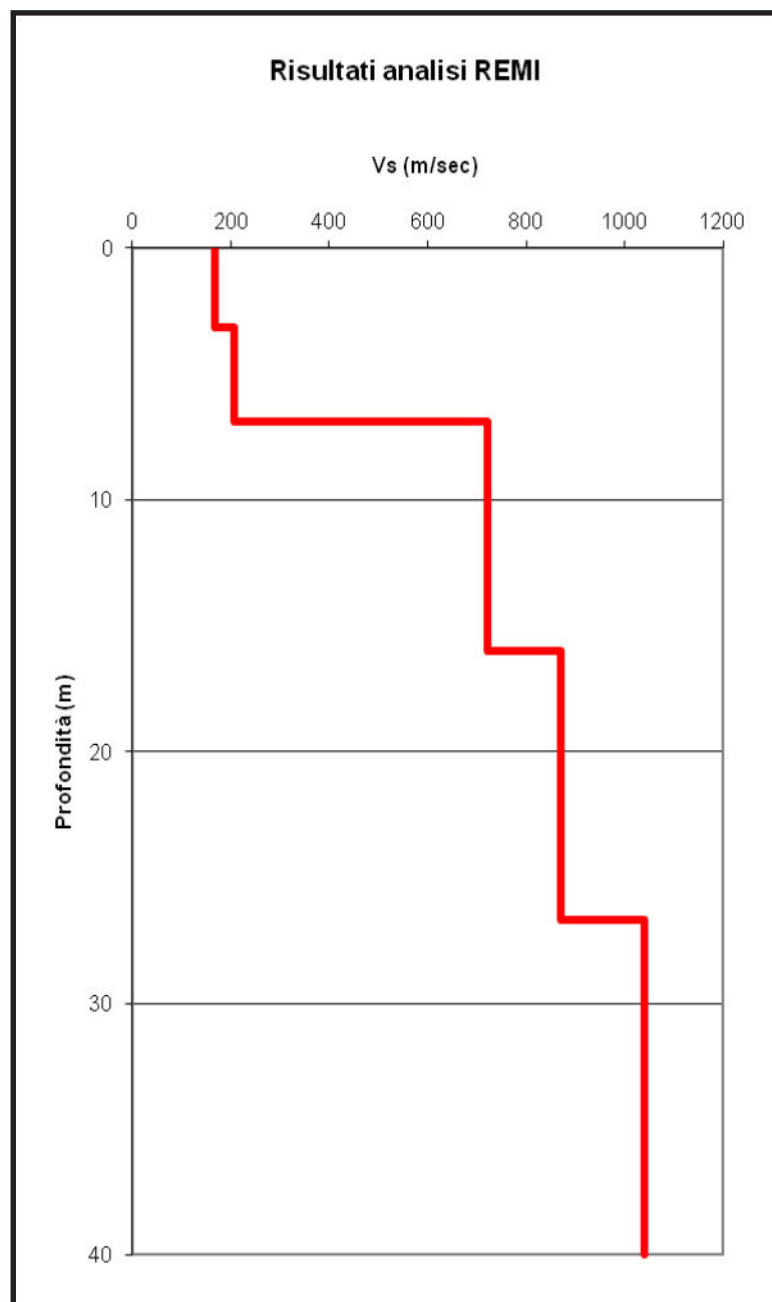
tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	4	44.810364°	10.177672°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI  
Area 2 Noceto - postazione REMI4

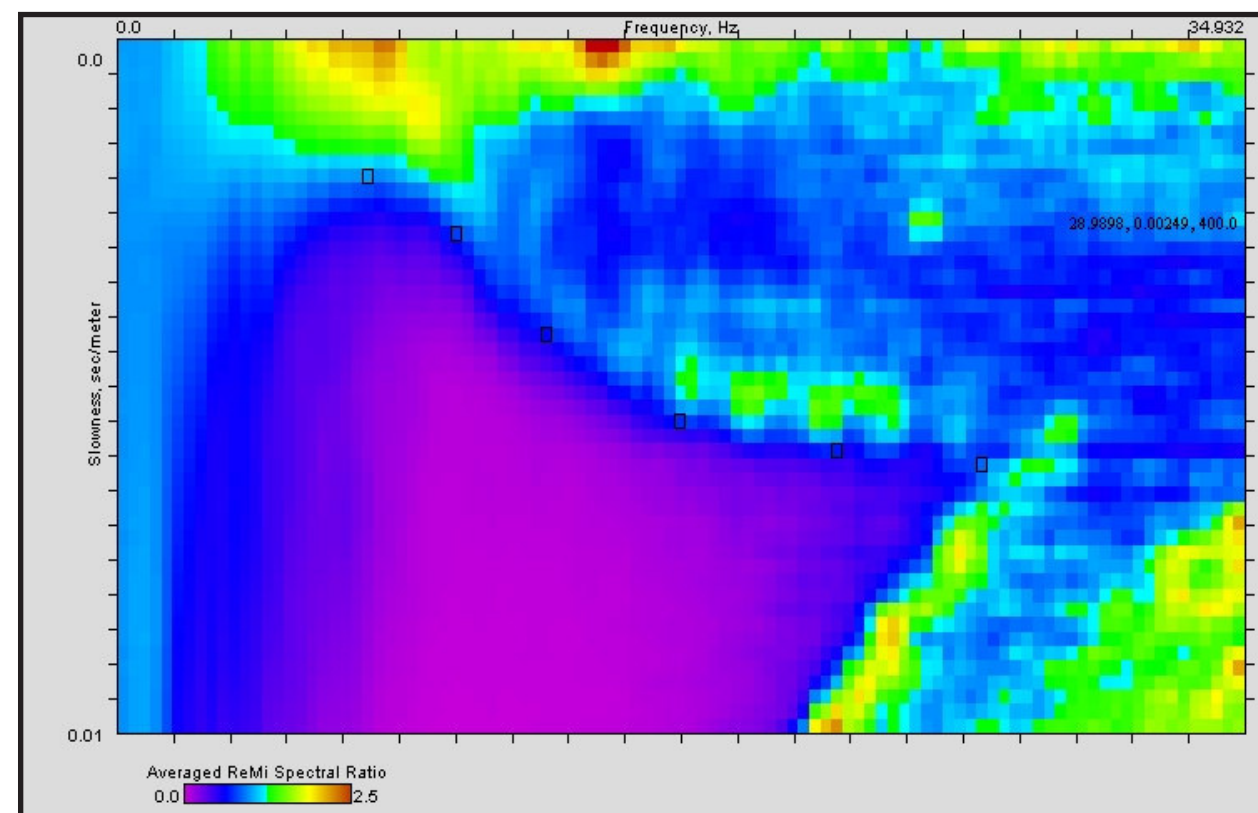
GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA  
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

	Density	Shear Velocity
3.163 m	1.833 g/cc	167.568 m/s
6.884 m	1.854 g/cc	206.757 m/s
16.0 m	1.917 g/cc	722.404 m/s
26.667 m	1.958 g/cc	870.91 m/s
40.0 m	2.021 g/cc	1040.043 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	3,163	168
2	3,721	207
3	9,116	722
4	10,667	871
5	3,333	1040

#### 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:

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

$$V_{s,30} = 462 \text{ m/sec}$$

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: B



**GEOREFLEX s.r.l.**  
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

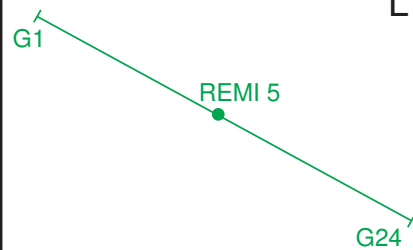
ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)  
Area 2 Noceto - postazione REMI 4

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

Tav. 20



LEGENDA



Analisi sismiche metodo REMI



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	5	44.793087°	10.171173°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI  
Area 2 Noceto - postazione REMI5

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

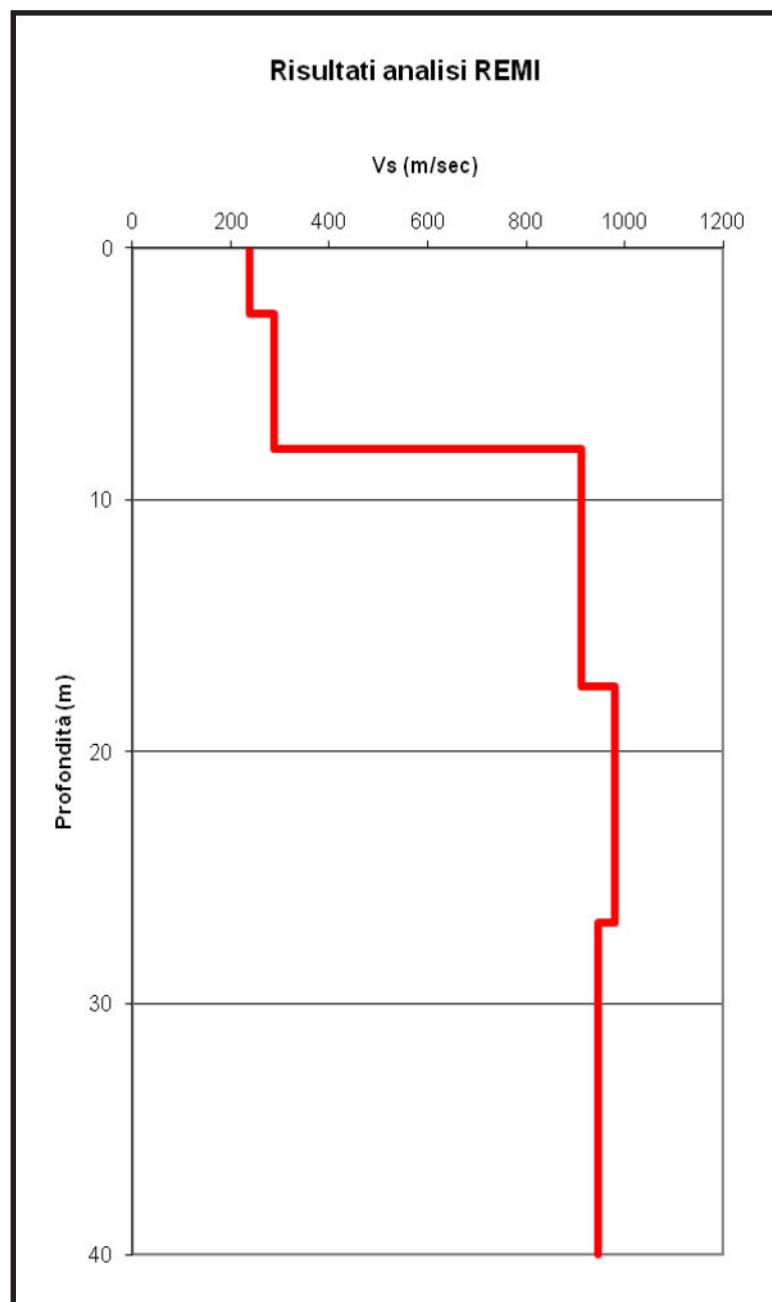


**GEOREFLEX** srl  
GEOLOGIA E GEOFISICA

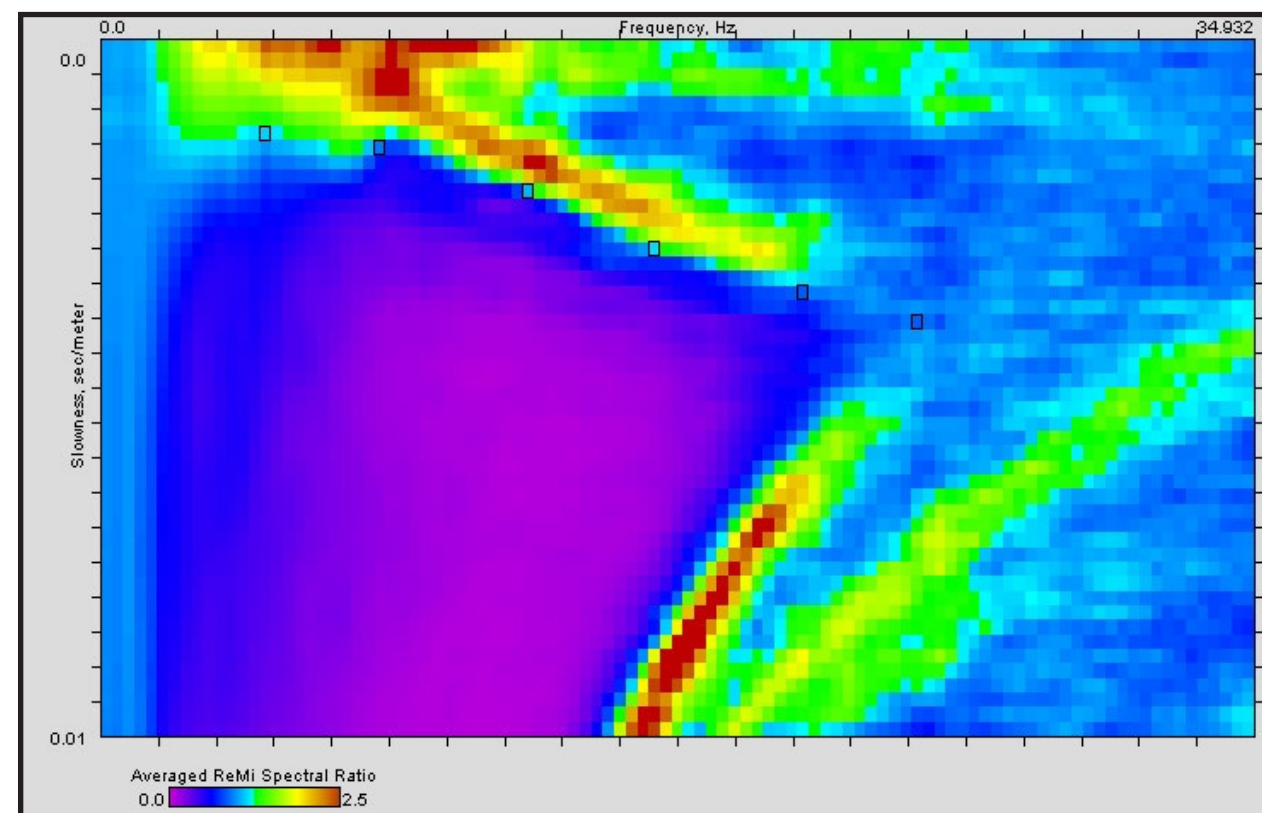
sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427  
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

	Density	Shear Velocity
2.6 m	1.828 g/cc	239.063 m/s
8.0 m	1.847 g/cc	289.063 m/s
17.4 m	1.906 g/cc	912.5 m/s
26.8 m	1.925 g/cc	979.688 m/s
40.0 m	1.964 g/cc	945.313 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	2,60	239
2	5,40	289
3	9,40	912
4	9,40	980
5	3,20	945

#### 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:

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

$$V_{s,30} = 568 \text{ m/sec}$$

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: B



**GEOREFLEX s.r.l.**  
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)  
Area 2 Noceto - postazione REMI 5

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

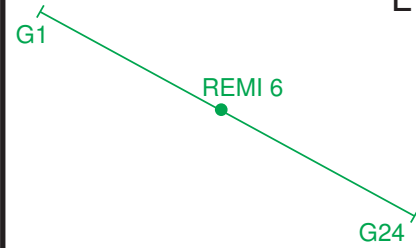
Tav. 24





Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

LEGENDA



Analisi sismiche metodo REMI



**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

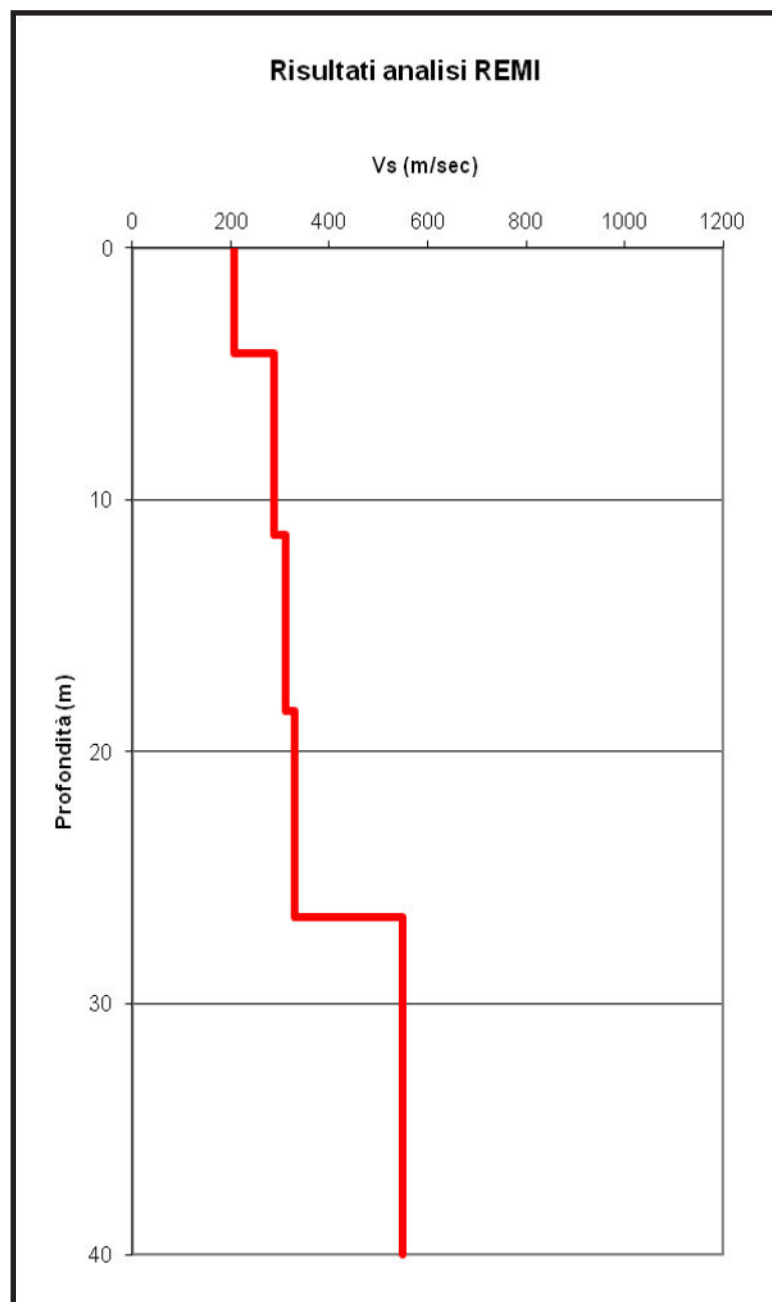
tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	6	44.766773°	10.086217°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI  
Area 7 Cella - postazione REMI6

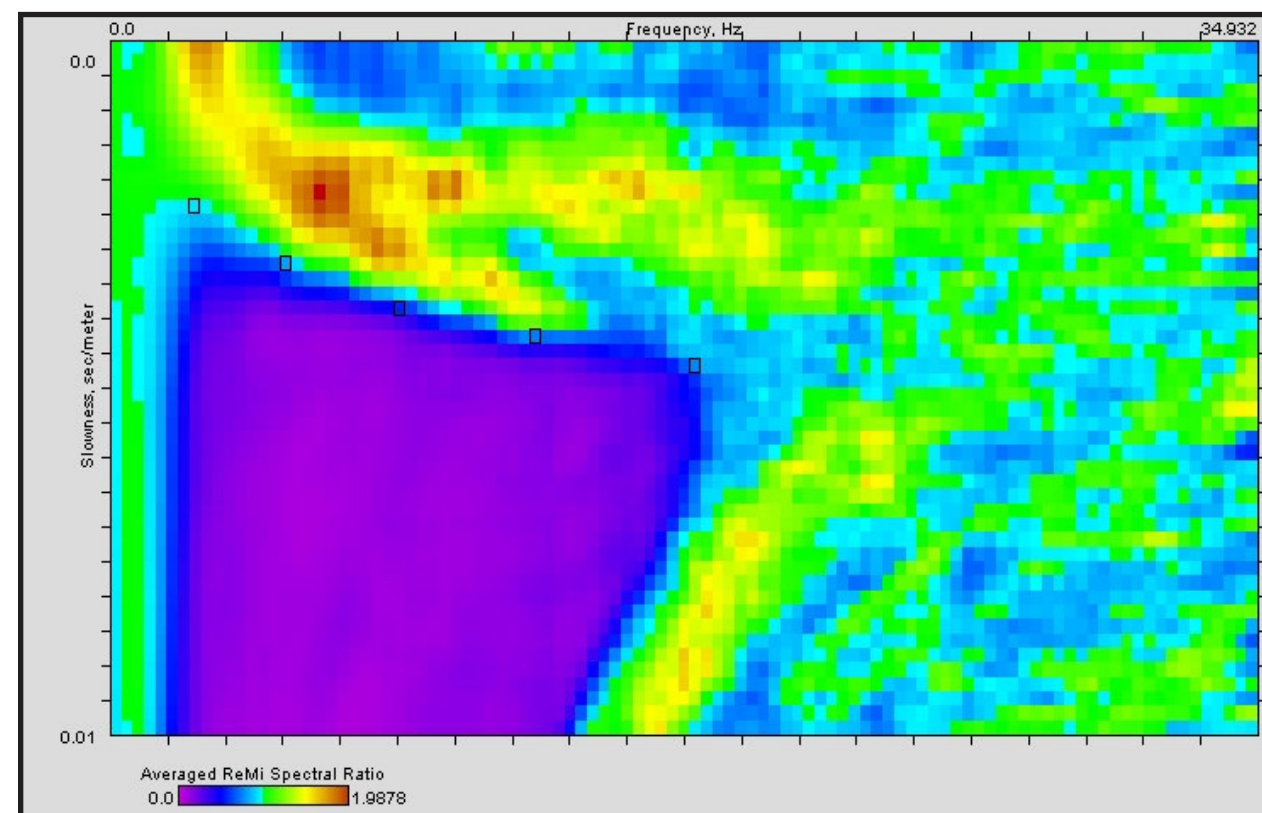
GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA  
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

	Density	Shear Velocity
4.2 m	1.836 g/cc	207.405 m/s
11.4 m	1.858 g/cc	286.804 m/s
18.4 m	1.901 g/cc	311.877 m/s
26.6 m	1.923 g/cc	328.592 m/s
40.0 m	1.966 g/cc	548.68 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	4,20	207
2	7,20	287
3	7,00	312
4	8,20	329
5	3,40	549

#### 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:

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

$$V_{s,30} = 303 \text{ m/sec}$$

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C



**GEOREFLEX** s.r.l.  
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)  
Area 7 Cella - postazione REMI 6

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

Tav. 54

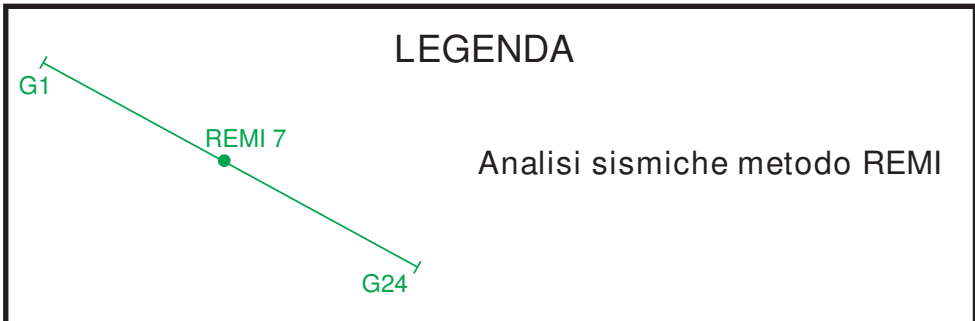


Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



**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

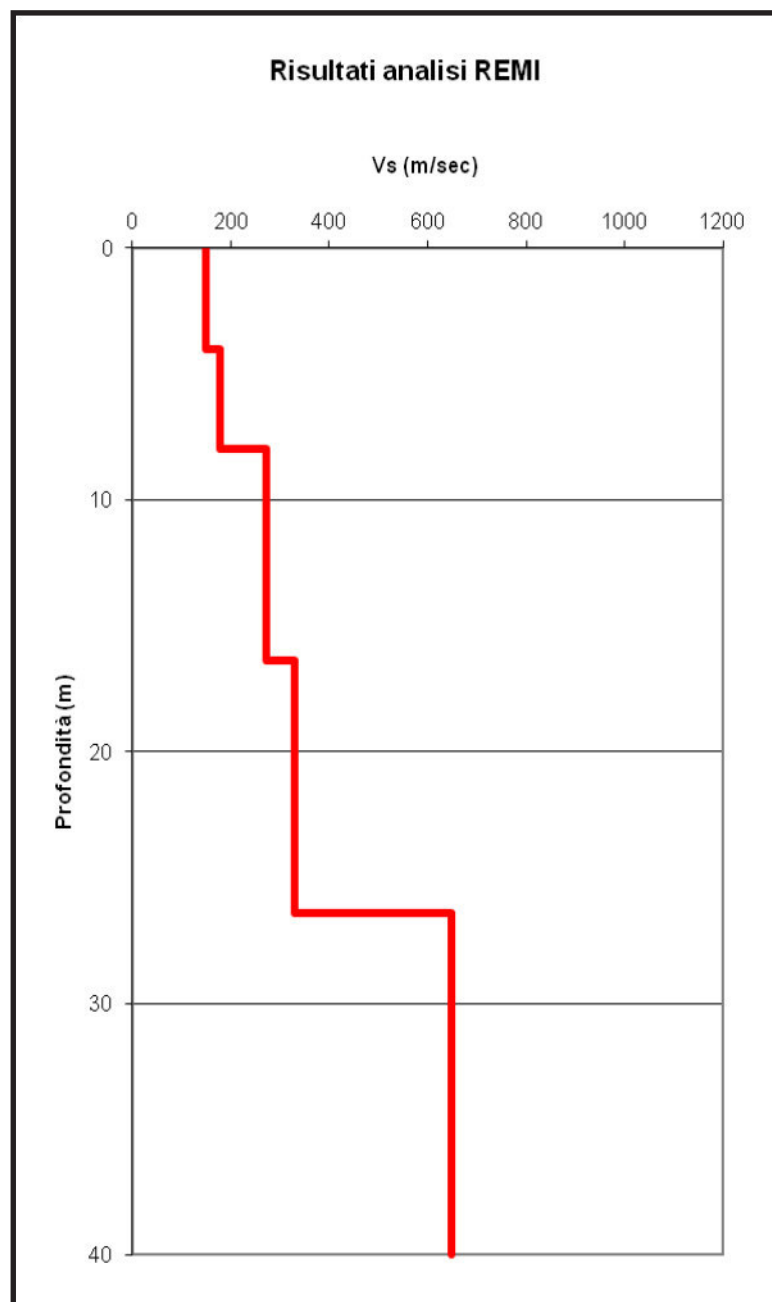
tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	7	44.795970°	10.091475°

**INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI**  
Area 6 Costamezzana - postazione REMI7

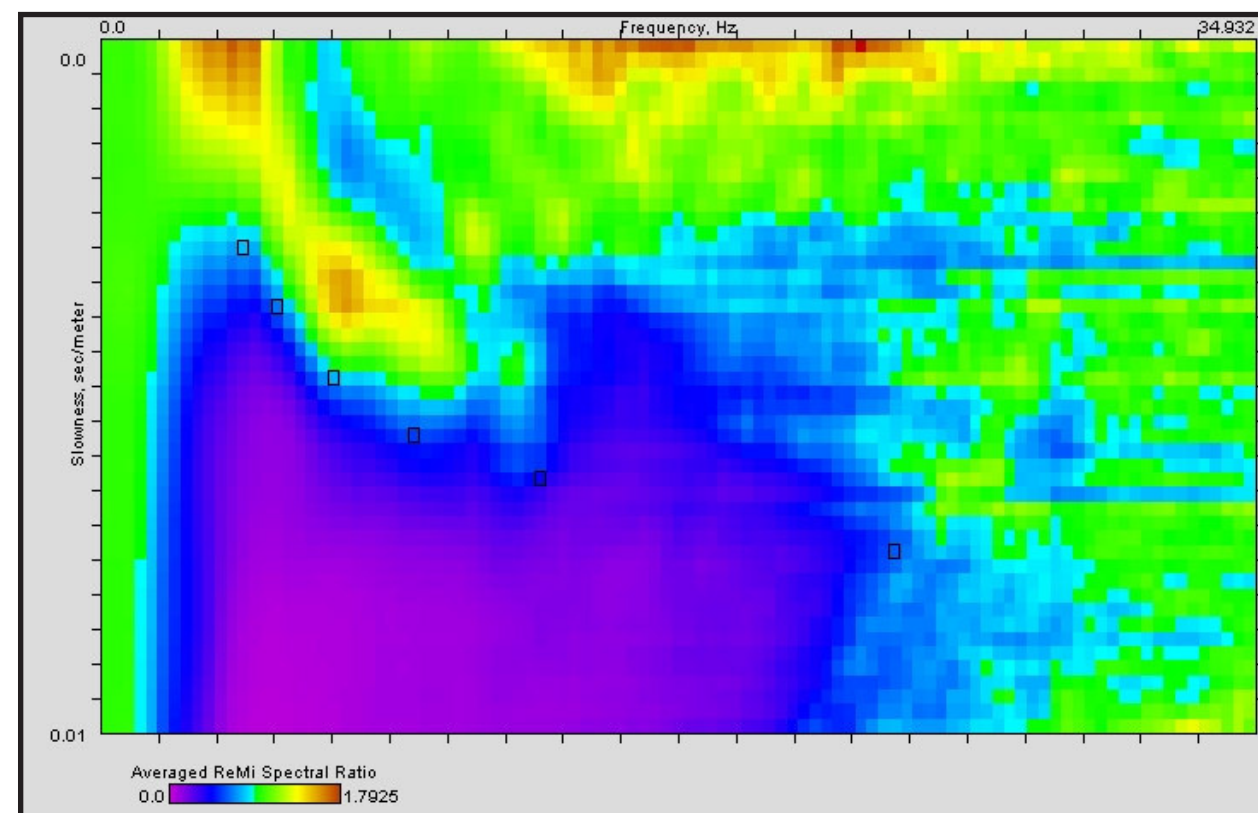
GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA  
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

	Density	Shear Velocity
4.0 m	1.829 g/cc	150.174 m/s
8.0 m	1.845 g/cc	178.795 m/s
16.4 m	1.908 g/cc	273.465 m/s
26.4 m	1.923 g/cc	328.505 m/s
40.0 m	1.971 g/cc	647.74 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	4,00	150
2	4,00	179
3	8,40	273
4	10,00	328
5	3,60	648

#### 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:

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

$$V_{s,30} = 259 \text{ m/sec}$$

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: C



**GEOREFLEX s.r.l.**  
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)  
Area 6 Costamezzana - postazione REMI 7

GEOREFLEX s.r.l. - GEOLOGIA E GEOFISICA

uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

Tav. 46

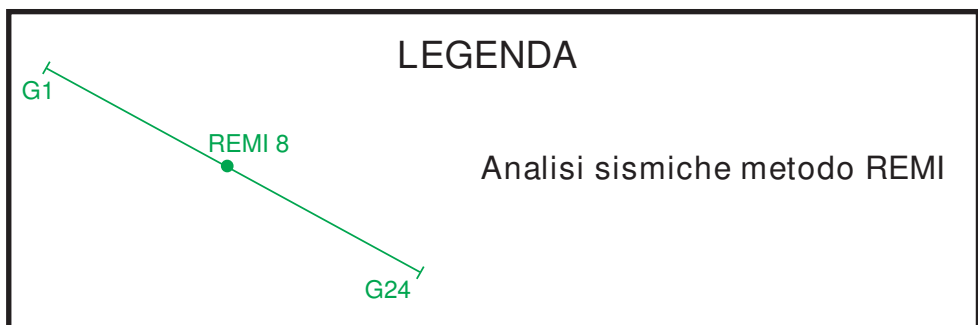


Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



**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

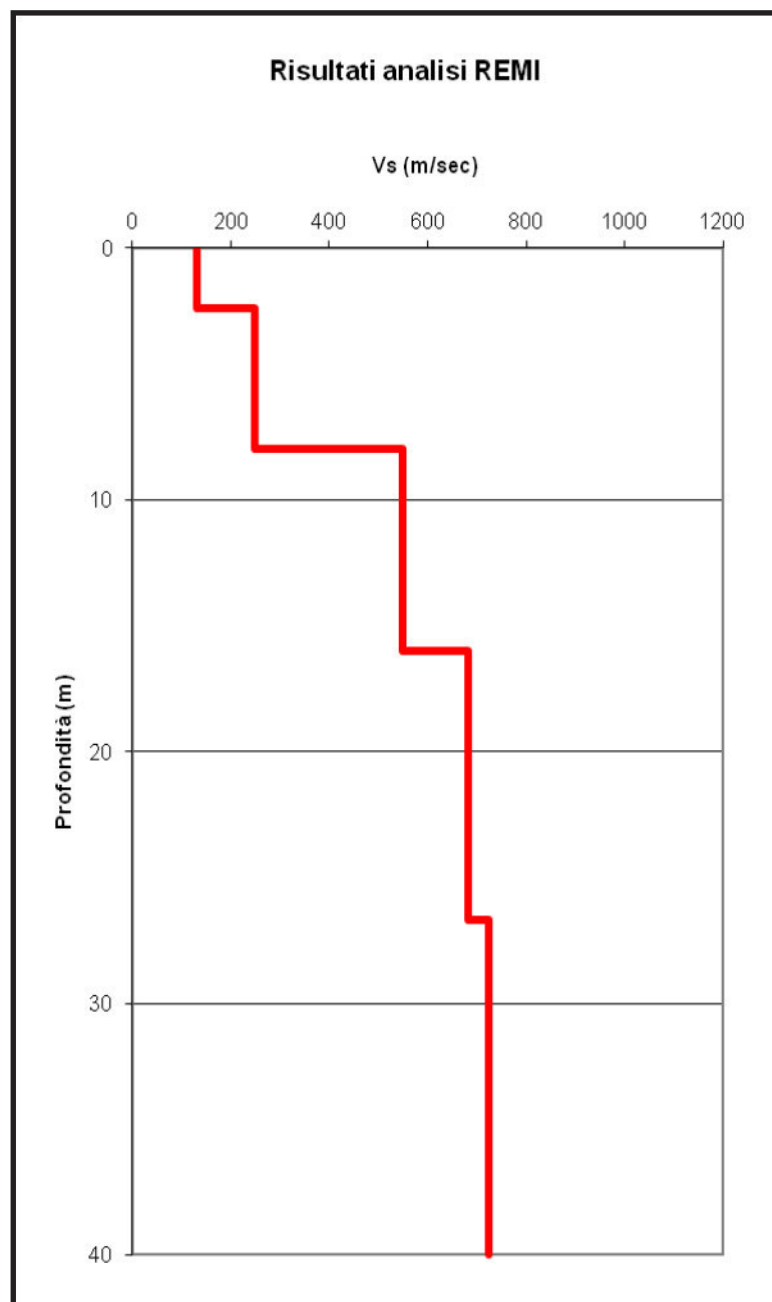
tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	8	44.821997°	10.105184°

**INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI**  
Area 5 Borghetto - postazione REMI8

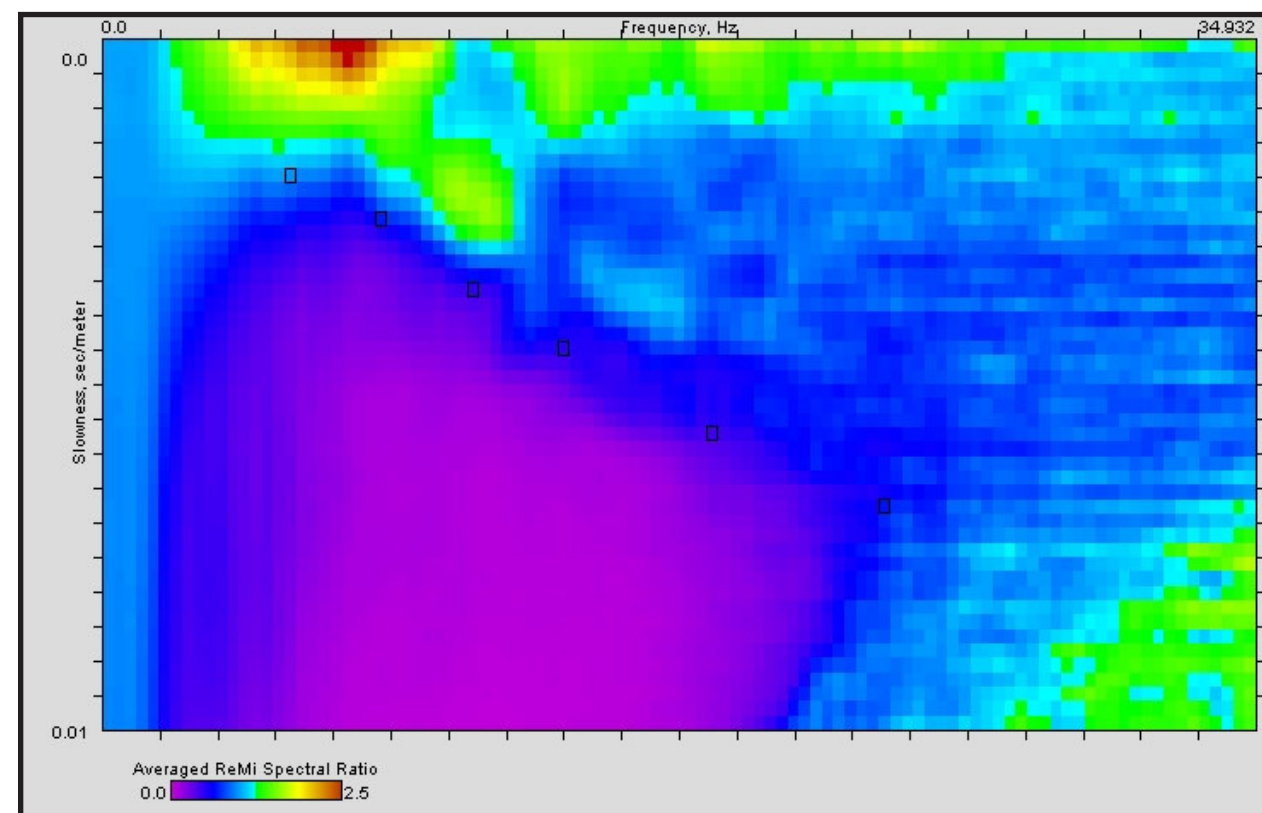
GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA  
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

	Density	Shear Velocity
2.4 m	1.804 g/cc	130.282 m/s
8.0 m	1.84 g/cc	249.488 m/s
16.0 m	1.912 g/cc	549.936 m/s
26.667 m	1.948 g/cc	683.739 m/s
40.0 m	1.966 g/cc	725.096 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	2,40	130
2	5,60	249
3	8,00	550
4	10,667	684
5	3,333	725

#### 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:

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

$$V_{s,30} = 397 \text{ m/sec}$$

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: B



**GEOREFLEX** s.r.l.  
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)  
Area 5 Borghetto - postazione REMI 8

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

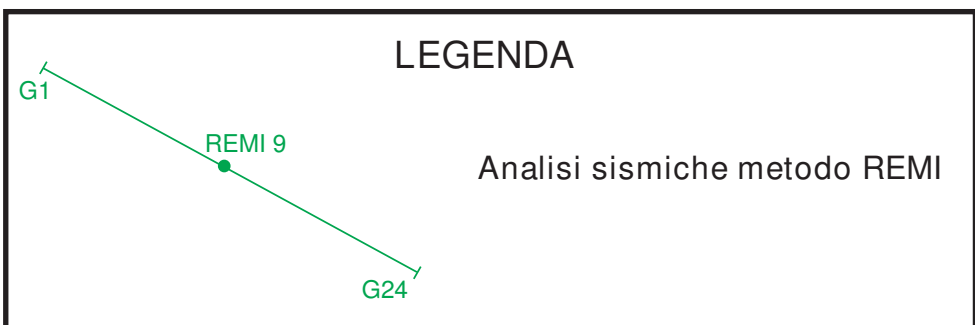


Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	9	44.841576°	10.142679°

**INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI**  
 Area 4 Sanguinaro - postazione REMI9



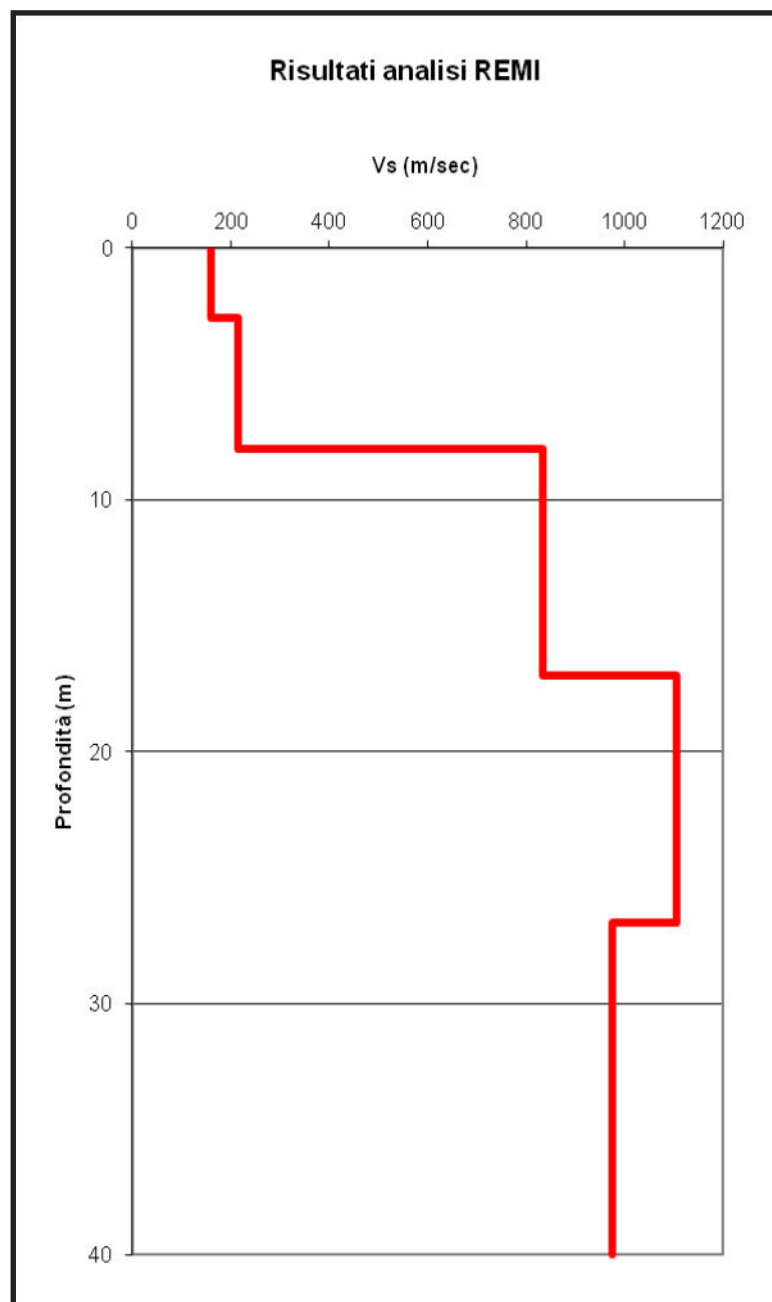
**GEOREFLEX** srl  
 GEOLOGIA E GEOFISICA

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

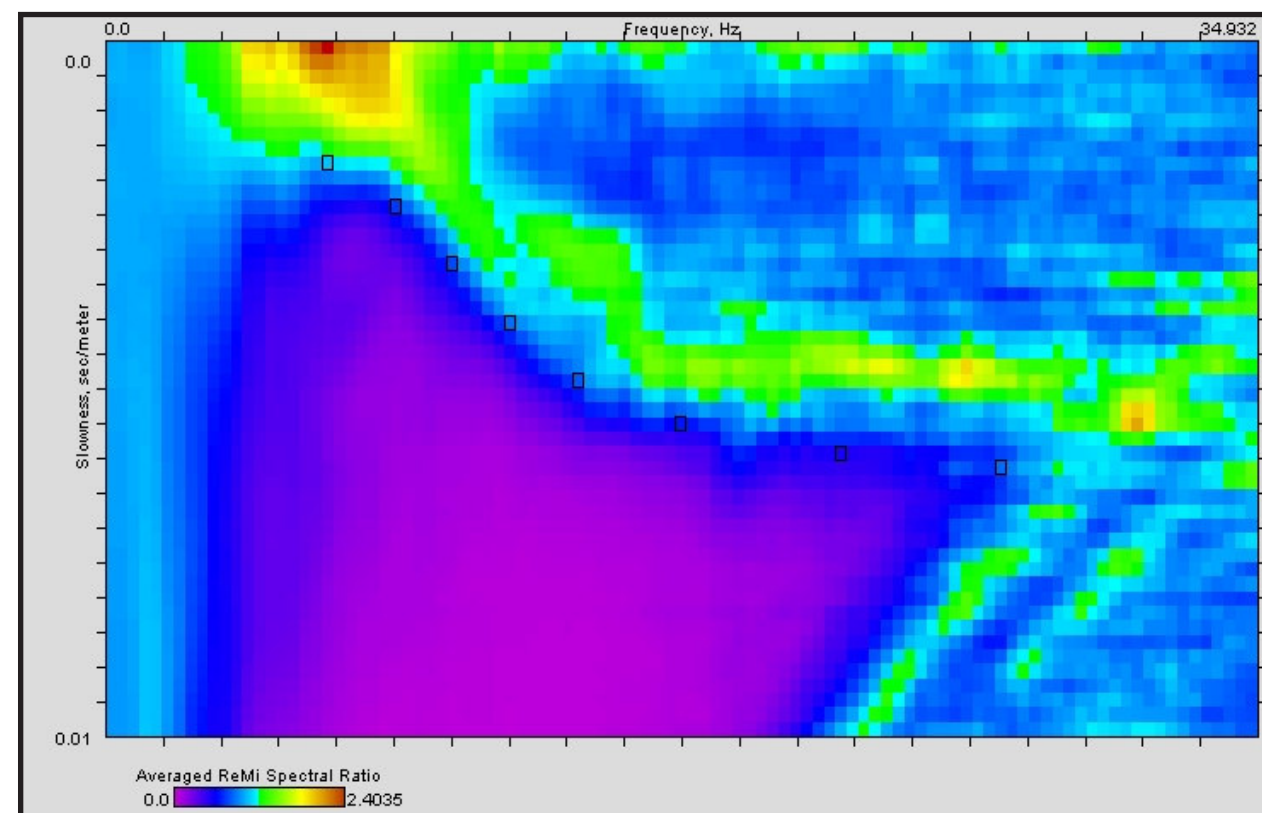
GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA  
 uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

	Density	Shear Velocity
2.8 m	1.828 g/cc	159.876 m/s
8.0 m	1.862 g/cc	213.913 m/s
17.0 m	1.879 g/cc	833.54 m/s
26.8 m	1.983 g/cc	1105.528 m/s
40.0 m	1.948 g/cc	975.839 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	2,80	160
2	5,20	214
3	9,00	833
4	9,80	1105
5	3,20	976

#### 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:

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

$$V_{s,30} = 463 \text{ m/sec}$$

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: B



**GEOREFLEX** s.r.l.  
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)  
Area 4 Sanguinaro - postazione REMI 9

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

Tav. 38



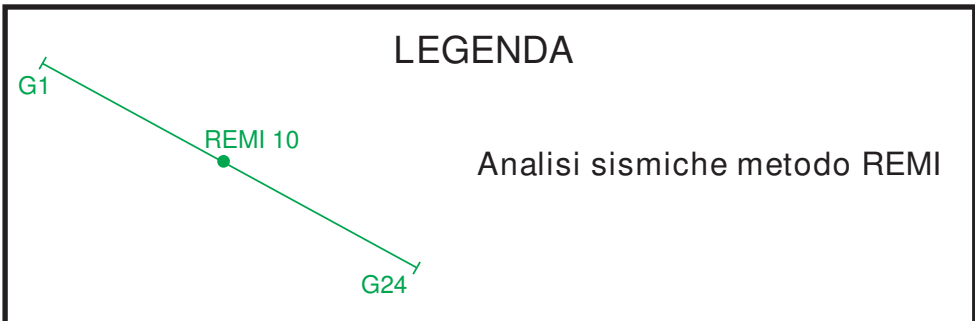


Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



**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

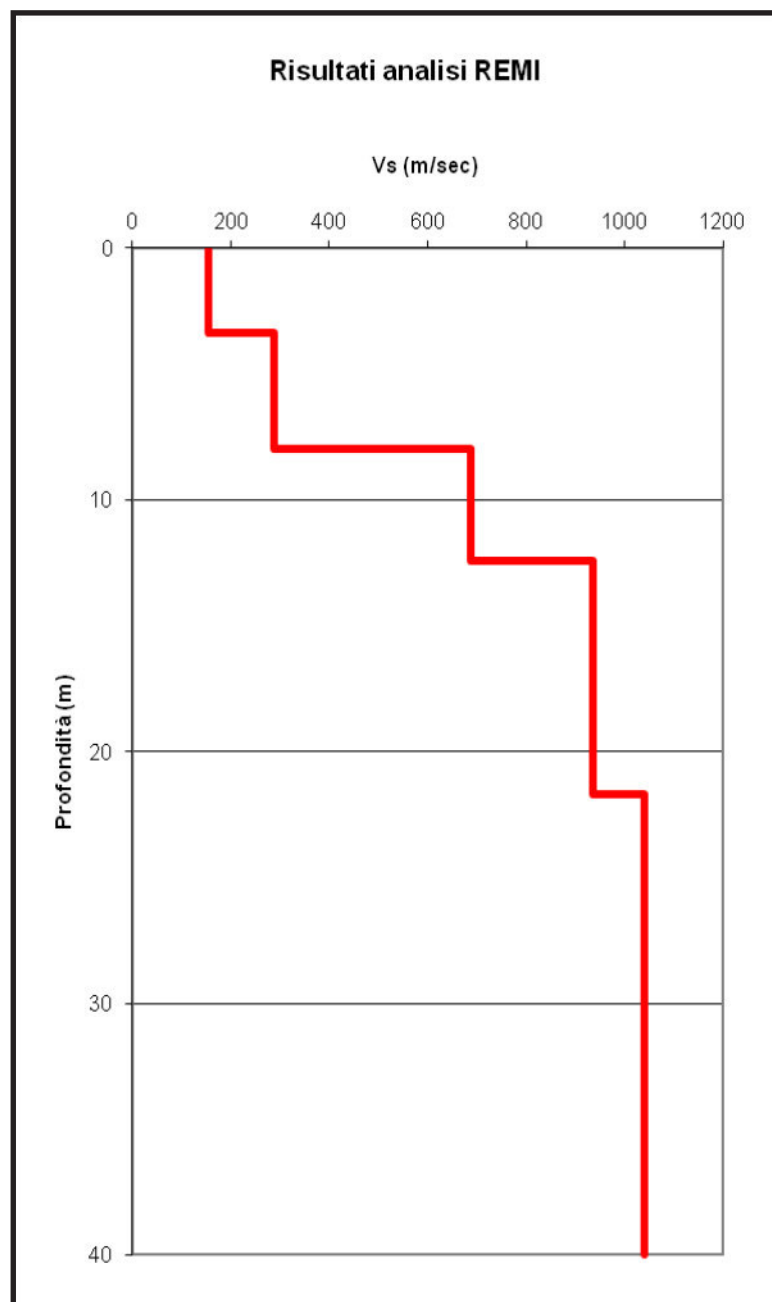
tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	10	44.823208°	10.219019°

**INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI**  
Area 1 Pontetaro - postazione REMI10

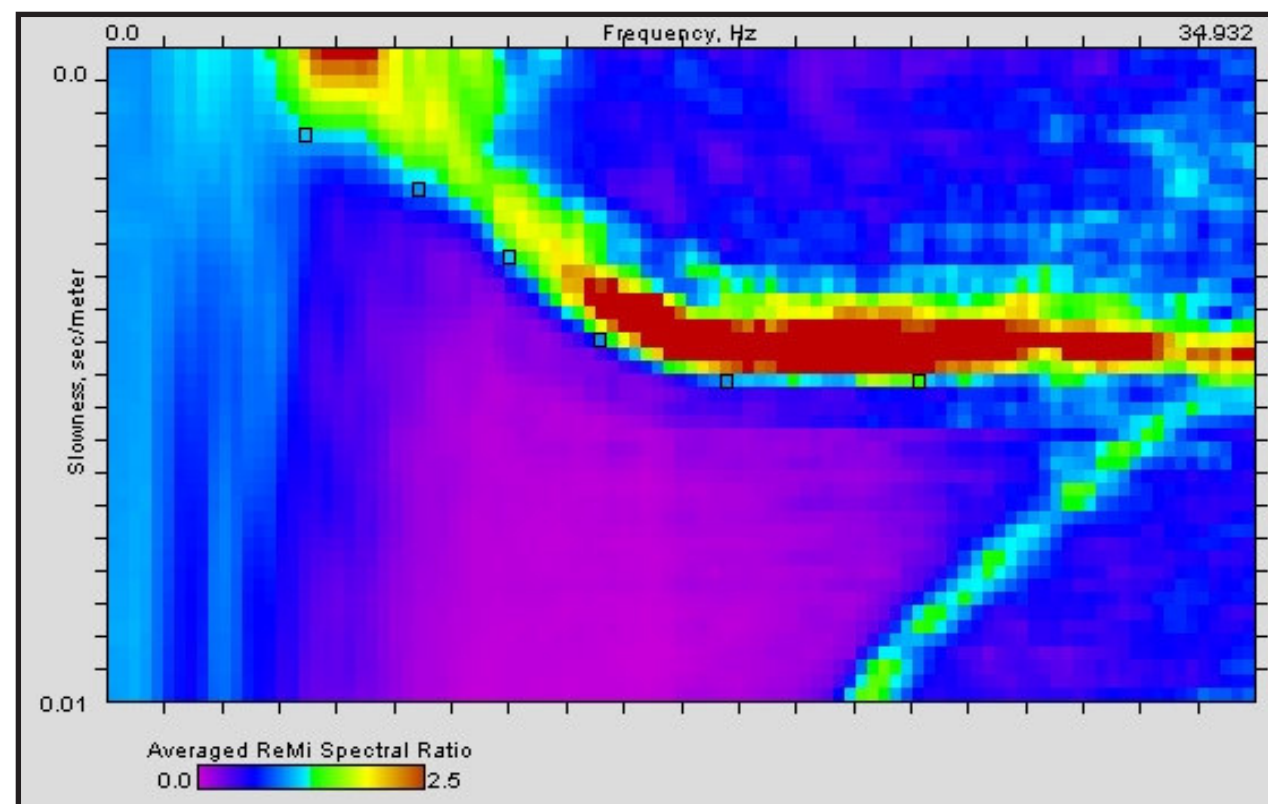
GEOREFLEX srl - GEOLOGIA E GEOFISICA  
uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel.: 0523/454042

	Density	Shear Velocity
3.4 m	1.801 g/cc	155.455 m/s
8.0 m	1.942 g/cc	289.301 m/s
12.444 m	1.983 g/cc	688.811 m/s
21.714 m	2.043 g/cc	936.224 m/s
40.0 m	2.124 g/cc	1039.65 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	3,40	155
2	4,60	289
3	4,444	689
4	9,27	936
5	8,286	1039

#### 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:

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

$$V_{s,30} = 483 \text{ m/sec}$$

CATEGORIA DI SUOLO FONDAZIONE: B



**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

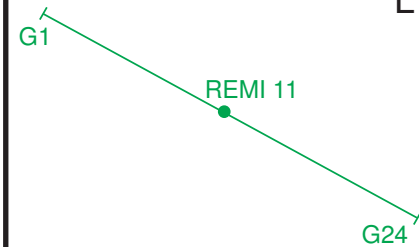
ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)  
Area 1 Pontetaro - postazione REMI 10

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

Tav. 6



LEGENDA



Analisi sismiche metodo REMI



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
REMI	11	44.794435°	10.087038°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI  
Area 6 Costamezzana - postazione REMI11

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

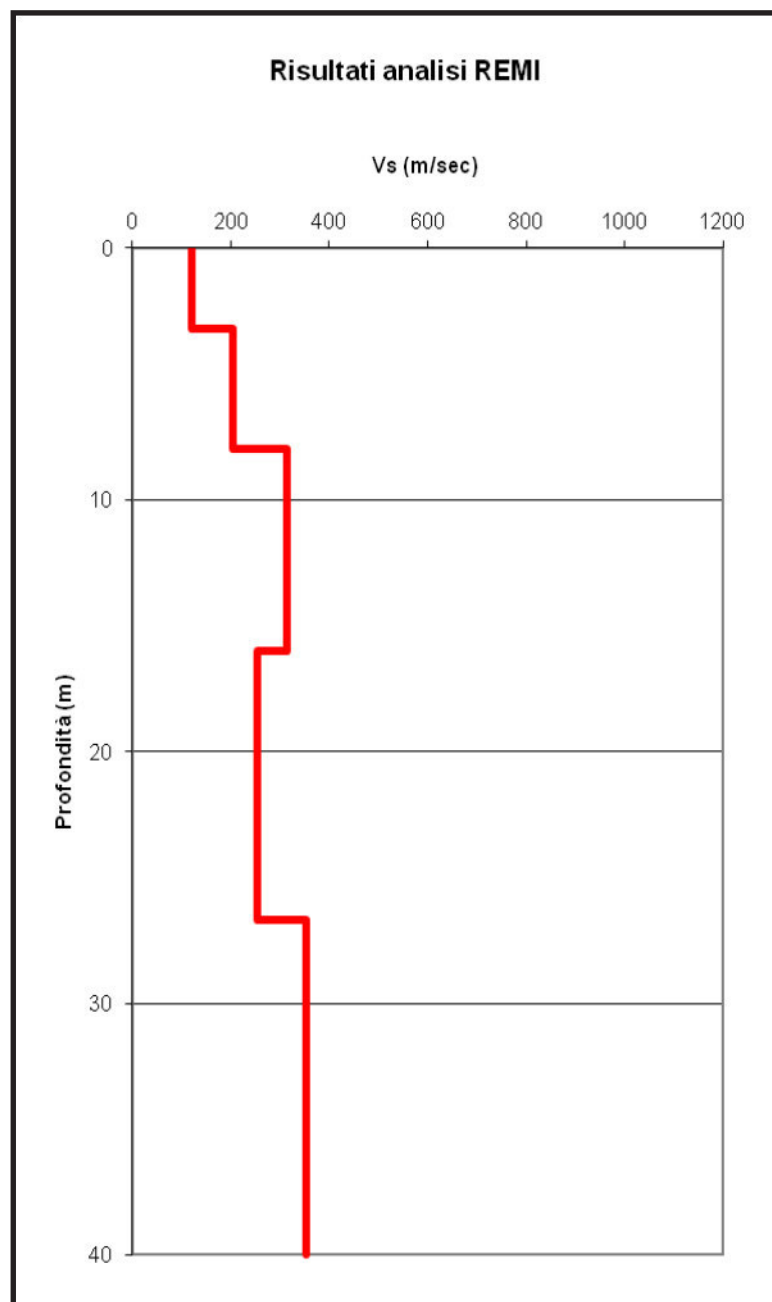


**GEOREFLEX** srl  
GEOLOGIA E GEOFISICA

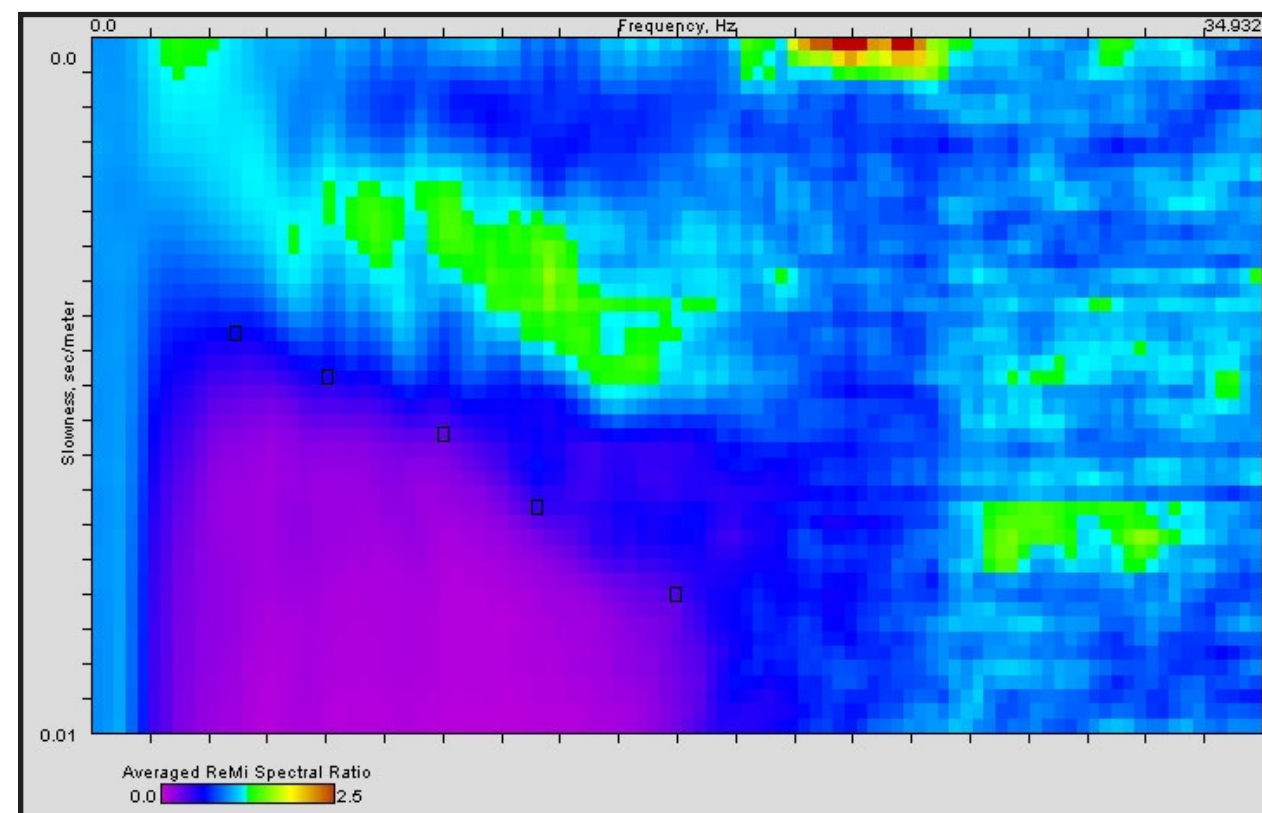
sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29100 - Piacenza Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427  
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

	Density	Shear Velocity
3.2 m	1.818 g/cc	119.701 m/s
8.0 m	1.877 g/cc	203.601 m/s
16.0 m	1.897 g/cc	314.221 m/s
26.667 m	1.877 g/cc	254.349 m/s
40.0 m	1.916 g/cc	353.862 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	3,20	120
2	4,80	204
3	8,00	314
4	10,667	254
5	3,333	354

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:

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

$V_{s,30} = 236 \text{ m/sec}$

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

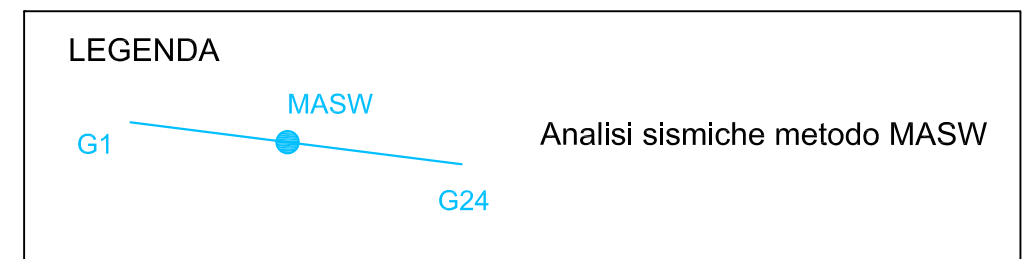
ELABORAZIONE ANALISI MICROTREMORI (metodo REMI)  
Area 6 Costamezzana - postazione REMI 11

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



Fig. 1 - Estratto da foto satellitari (scala 1:2000)

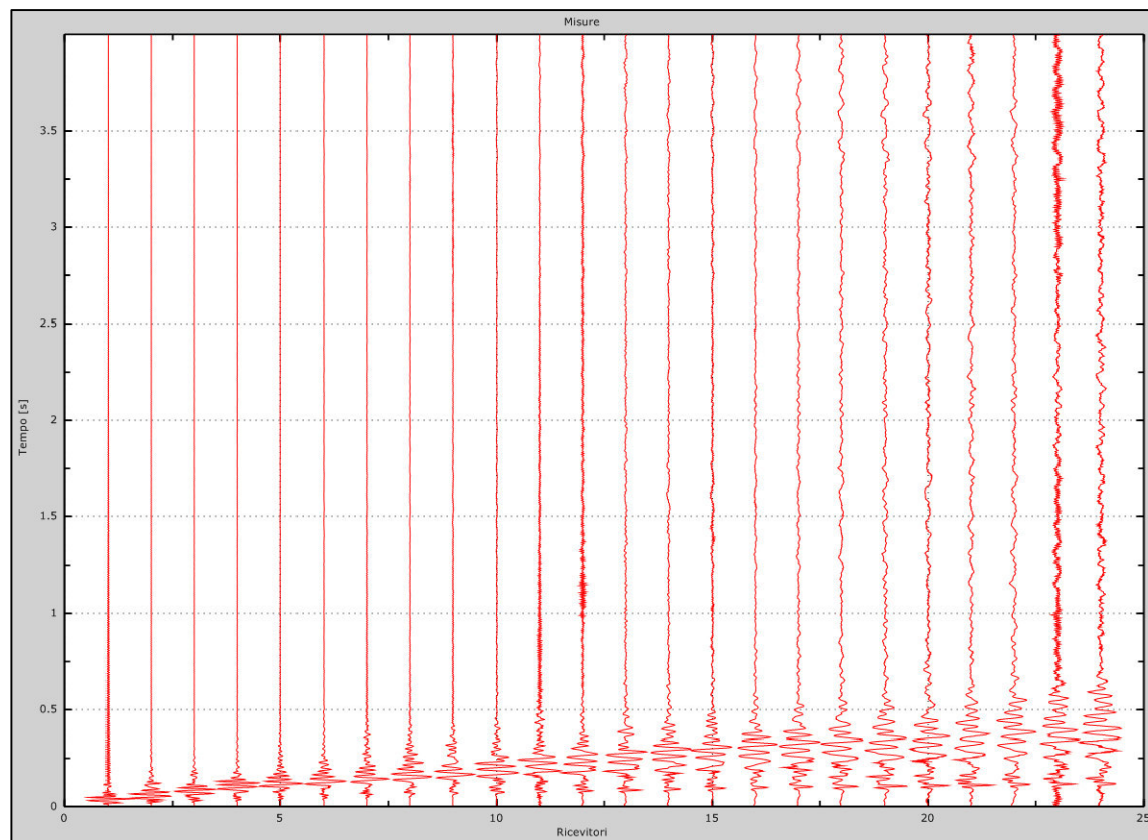
tip.	rif. nr.	Latitudine	Longitudine
MASW	2	44.809372	10.146564



**GEOREFLEX s.r.l. GEOLOGIA E GEOFISICA**  
 Uffici: via Fioruzzi, 15 - 29100 Piacenza (Italy)  
 Tel. : 0523/454042 (fax: 0523/462427)  
 e-mail: info@georeflex.it

**INQUADRAMENTO TERRITORIALE**  
 Stazione di Noceto - postazione MASW2

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



STRATO (n)	SPESSORE (m)	VELOCITA' (m/sec)
1	2	320
2	3	338
3	3	431
4	4	501
5	4	592
6	14	639

## RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs30, sulla base dei dati ricavati dalla prospezione geofisica con metodo MASW, 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 = 510 m/sec**

**CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE: B**

Fig. 1 - Tracce sperimentali.

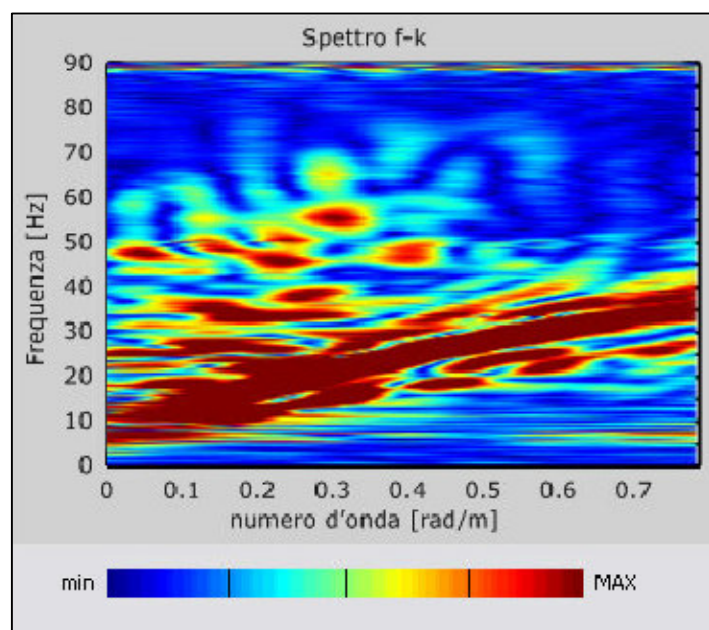


Fig. 2 - Spettro di risposta sperimentale.

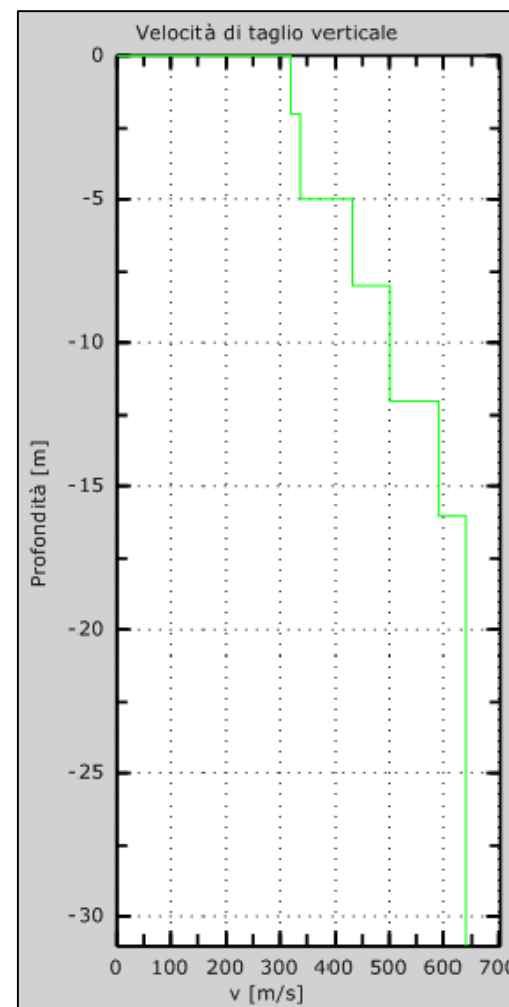


Fig. 3 - Profilo Vs numerico.

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).

Fig. 4 - Categorie di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2008).

ELABORAZIONE PROSPEZIONE GEOFISICA (metodo MASW)  
Stazione di Noceto - postazione MASW2

GEOREFLEX SRL - GEOLOGIA E GEOFISICA

uffici: Via Fioruzzi, 15 - 29121 Piacenza - tel. 0523/454042

Tav. 2



**GEOREFLEX s.r.l. GEOLOGIA E GEOFISICA**

Uffici: via Fioruzzi, 15 - 29100 Piacenza (Italy)

Tel. : 0523/454042 (fax: 0523/462427)

e-mail: info@georeflex.it