



Fig. 2 - Fase di energizzazione con martello sismico



Fig. 3 - Panoramica dello stendimento sismico

L1



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
MASW	11	44997776°	9.533935°



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
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 11

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

Tav. 21

Spettro velocità di fase

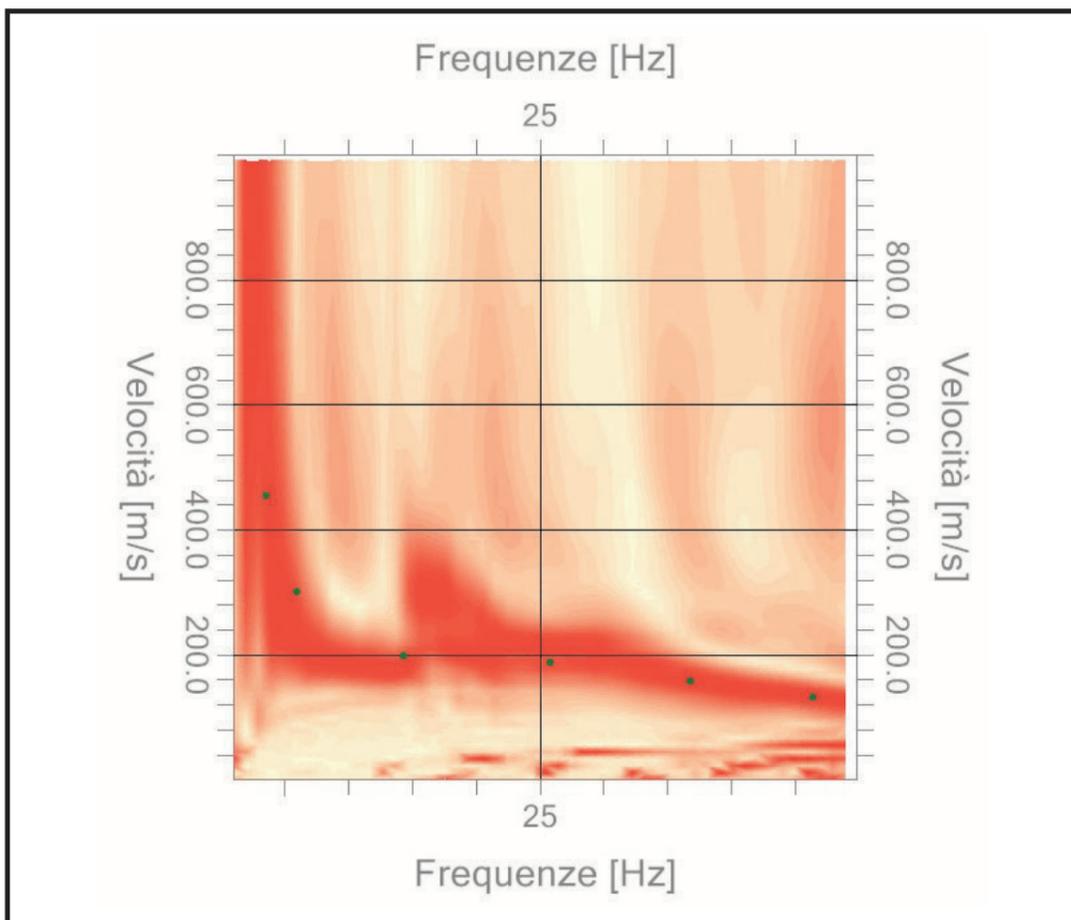
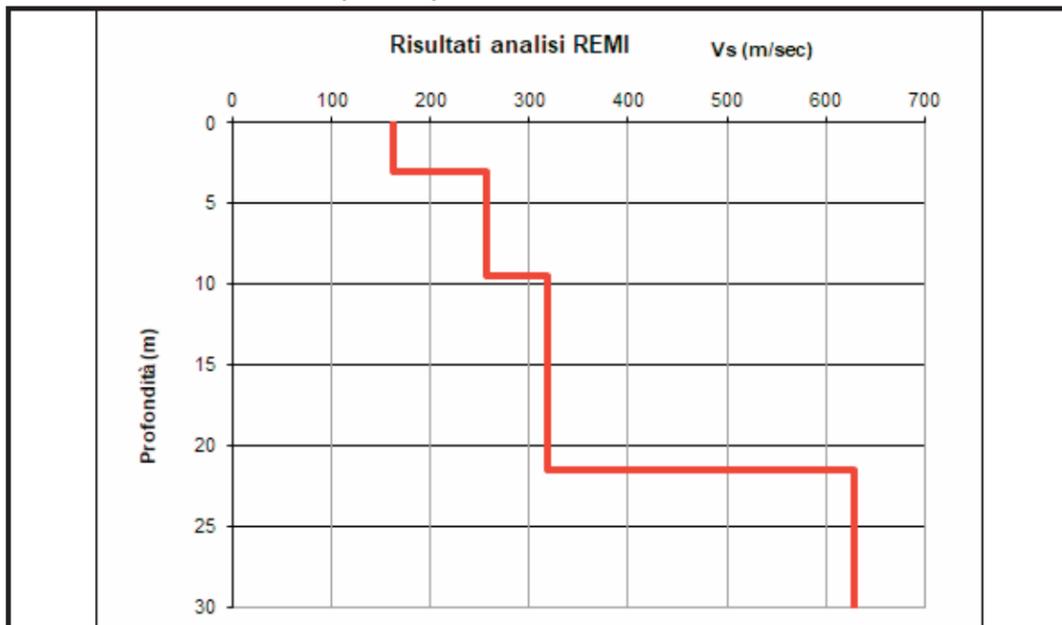


Grafico andamento Vs (m/sec)



Categoria di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2018)

Tab. 3.2.II - Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella Vs (m/sec)

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	3	162
2	7	256
3	12	319
4	9	628

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs(eq), sulla base dei dati ricavati dalla prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis Surface Waves), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Vs(eq) = 316 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO DI 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

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gagnano Trebbiense - postazione MASW 11

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



GEOLOGIA E GEOFISICA

L2

MW_02



Via Enrico Fermi
29010 Gragnano Trebbiese (PC)



GEOLOGIA E GEOFISICA

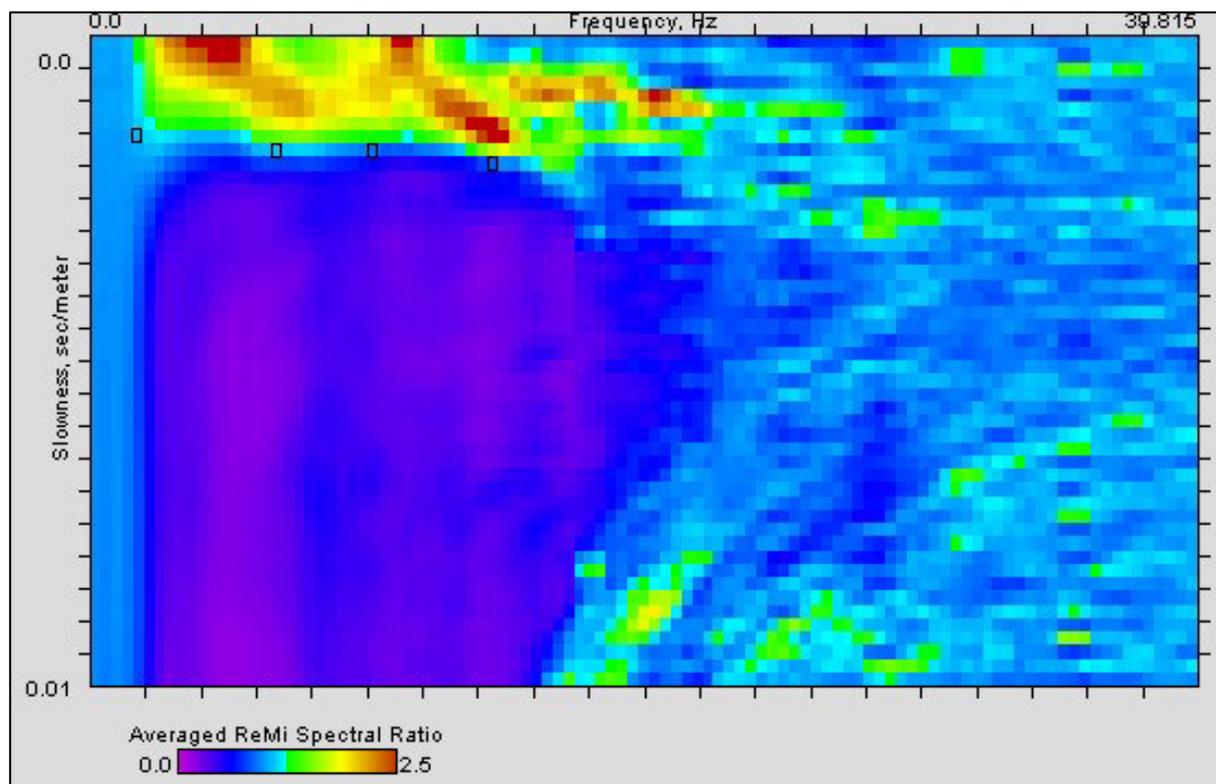




GEOLOGIA E GEOFISICA

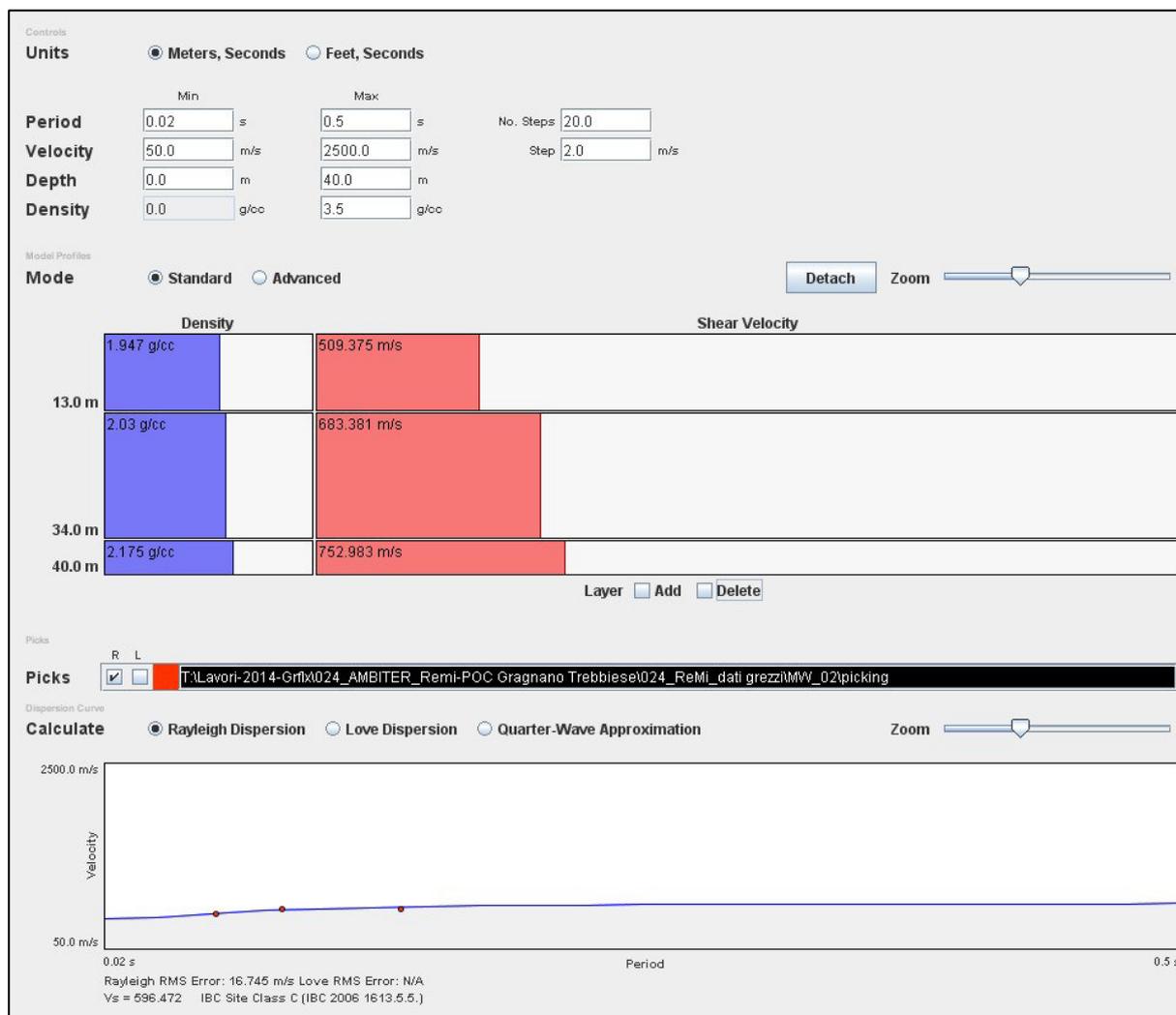
Per l'acquisizione sismica è stato impiegato un sismografo a 24 canali (**GEODE**) facente parte della gamma dei prodotti Geometrics Ltd; questo strumento è dotato di un convertitore analogico – digitale a 24 bit che permette intervalli di campionamento estremamente ridotti (da 0.02 ms a 16 ms), di un *range* dinamico di sistema di ben 144 dB e di un'ampia banda di ingresso (da 1.75 Hz a 20 kHz), in grado di riprodurre in modo molto accurato il segnale sismico. I sensori disposti sul terreno sono geofoni caratterizzati da una frequenza di smorzamento di 4.5 Hz. La geometria di acquisizione in campagna è stata realizzata mediante l'allineamento di nr. 24 geofoni con spaziatura costante pari a 5 metri.

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 relativa alle componenti in frequenza dei tremori alla quale è sottoposto il sottosuolo del sito in esame.





L'inversione della curva di dispersione, ha consentito la valutazione dell'andamento delle Vs con buona affidabilità fino a circa 40 metri di profondità.



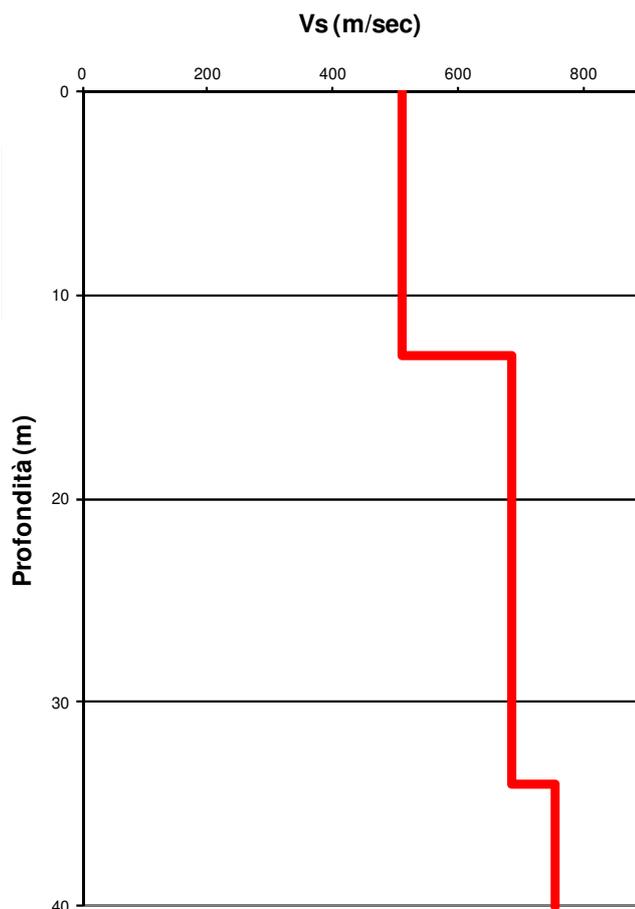


Per il calcolo delle Vs30, sulla base dei dati ottenuti dalle indagini dei microtremori (ReMI), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni” così di seguito enunciata:

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

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in metri) 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 metri superiori.

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	13,00	509
2	21,00	683
3	6,00	753



Vs30= 595 m/sec



GEOLOGIA E GEOFISICA

L3

MW_03



Via E. Carella
29010 Gagnano Trebbiese (PC)



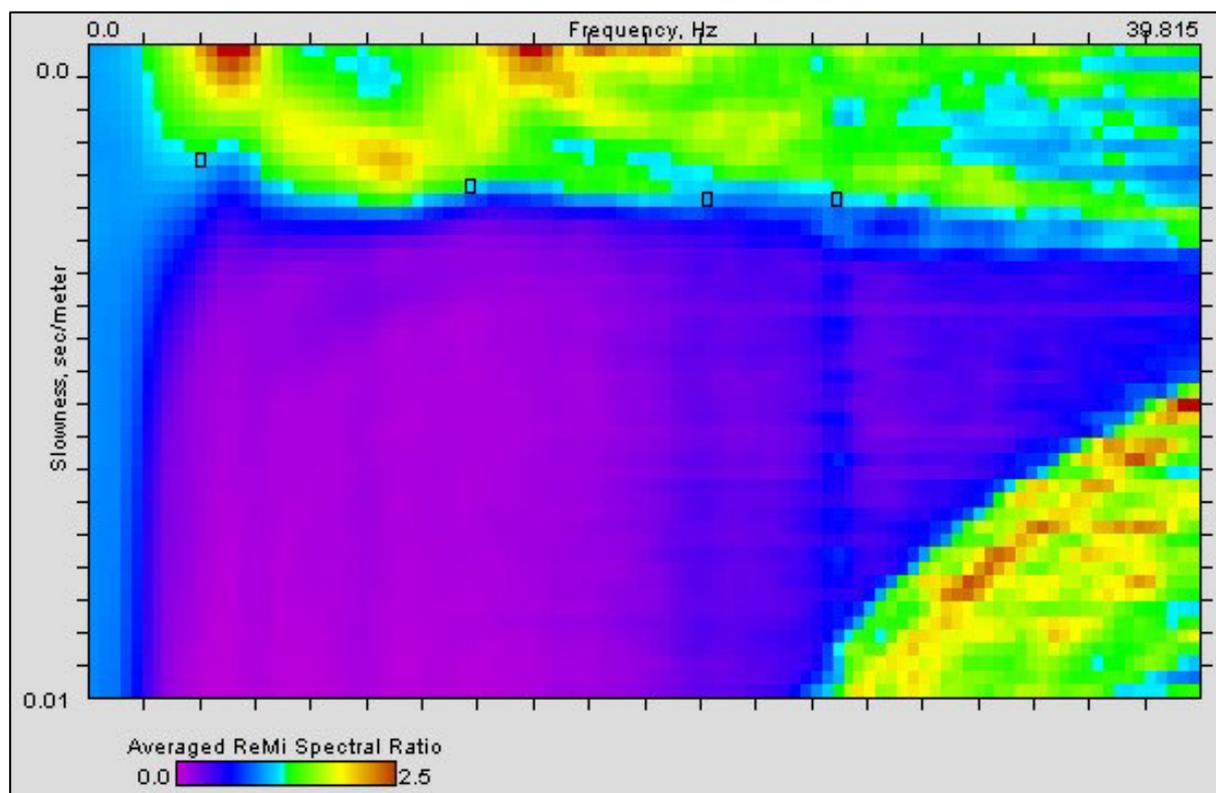
GEOLOGIA E GEOFISICA





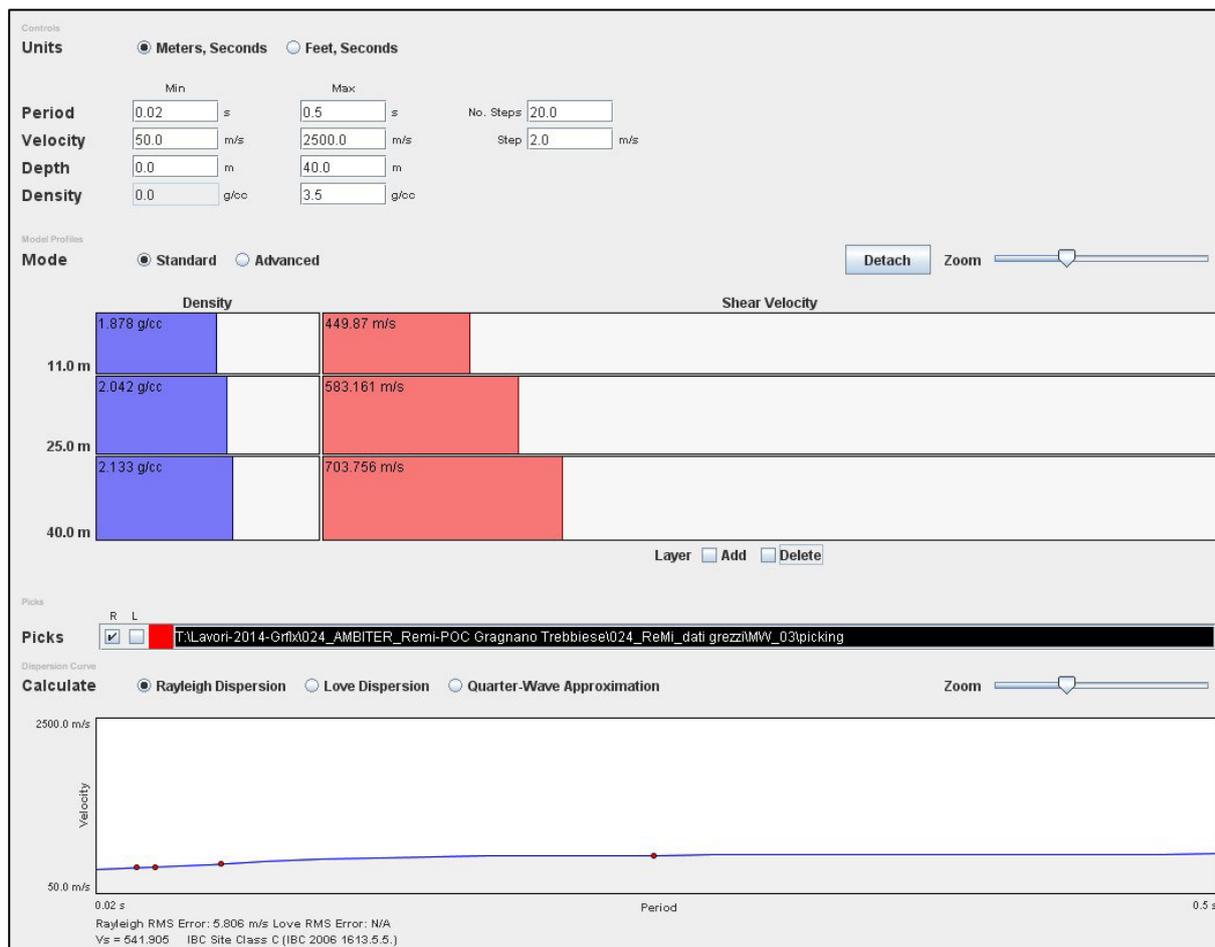
Per l'acquisizione sismica è stato impiegato un sismografo a 24 canali (**GEODE**) facente parte della gamma dei prodotti Geometrics Ltd; questo strumento è dotato di un convertitore analogico – digitale a 24 bit che permette intervalli di campionamento estremamente ridotti (da 0.02 ms a 16 ms), di un *range* dinamico di sistema di ben 144 dB e di un'ampia banda di ingresso (da 1.75 Hz a 20 kHz), in grado di riprodurre in modo molto accurato il segnale sismico. I sensori disposti sul terreno sono geofoni caratterizzati da una frequenza di smorzamento di 4.5 Hz. La geometria di acquisizione in campagna è stata realizzata mediante l'allineamento di nr. 24 geofoni con spaziatura costante pari a 3 metri.

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 relativa alle componenti in frequenza dei tremori alla quale è sottoposto il sottosuolo del sito in esame.





L'inversione della curva di dispersione, ha consentito la valutazione dell'andamento delle Vs con buona affidabilità fino a circa 40 metri di profondità.



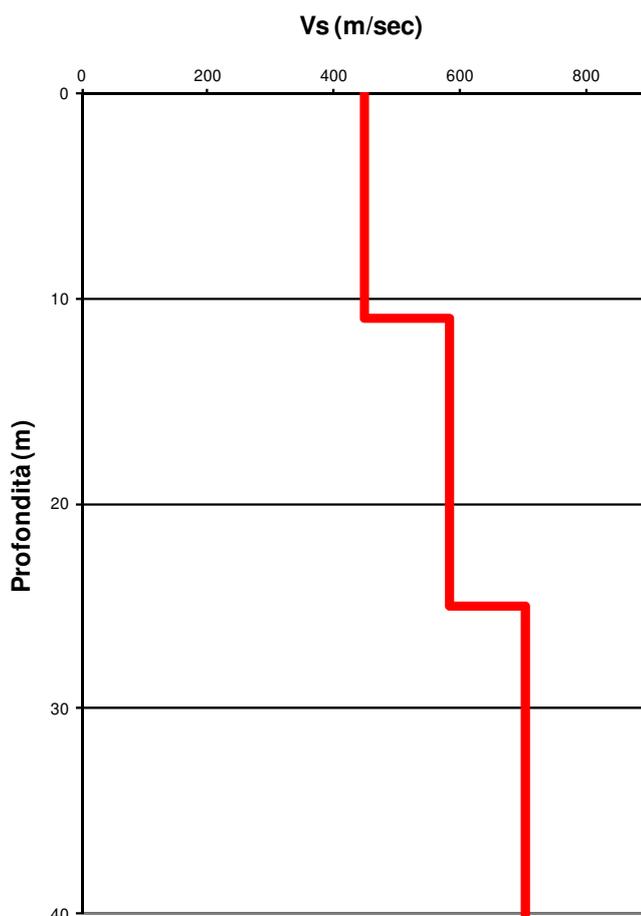


Per il calcolo delle V_{S30} , sulla base dei dati ottenuti dalle indagini dei microtremori (ReMI), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni” così di seguito enunciata:

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

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in metri) 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 metri superiori.

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	11,00	450
2	14,00	583
3	15,00	704



$V_{S30} = 540$ m/sec



GEOLOGIA E GEOFISICA

L4

MW_04



Via Cigala Fulgosi
29010 Gragnano Trebbiese (PC)



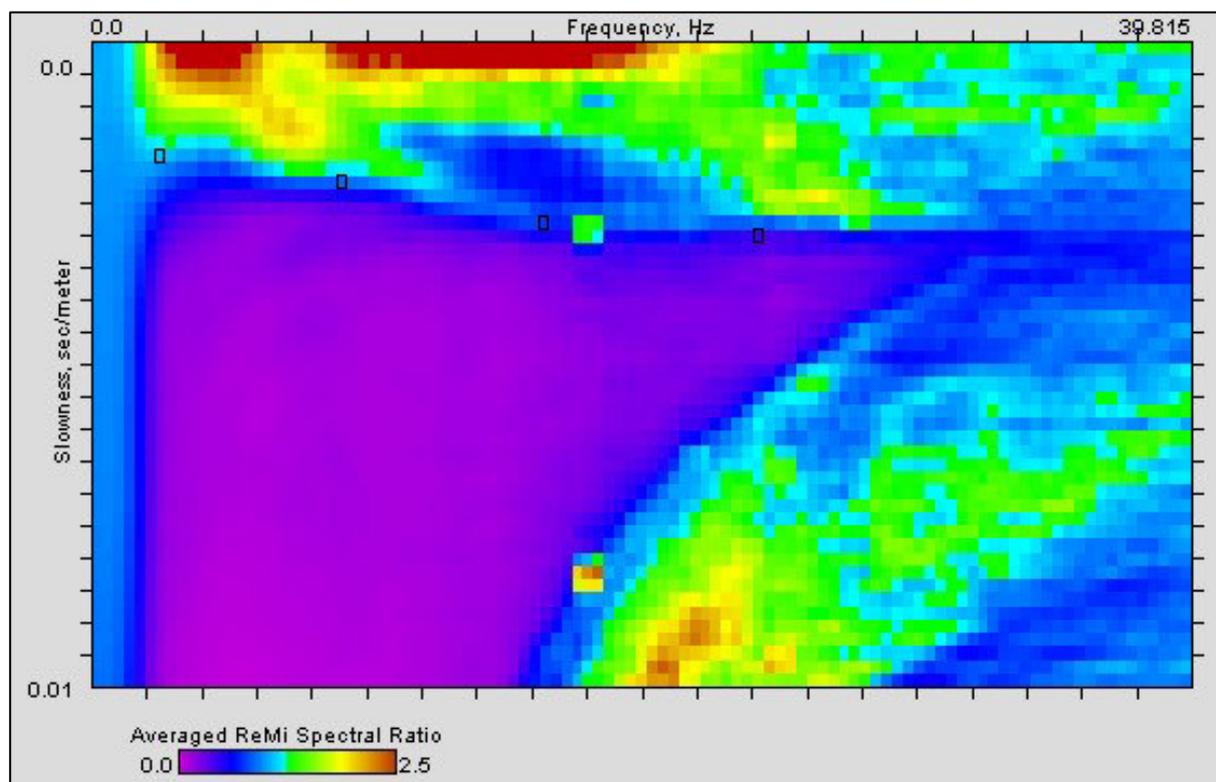
GEOLOGIA E GEOFISICA





Per l'acquisizione sismica è stato impiegato un sismografo a 24 canali (**GEODE**) facente parte della gamma dei prodotti Geometrics Ltd; questo strumento è dotato di un convertitore analogico – digitale a 24 bit che permette intervalli di campionamento estremamente ridotti (da 0.02 ms a 16 ms), di un *range* dinamico di sistema di ben 144 dB e di un'ampia banda di ingresso (da 1.75 Hz a 20 kHz), in grado di riprodurre in modo molto accurato il segnale sismico. I sensori disposti sul terreno sono geofoni caratterizzati da una frequenza di smorzamento di 4.5 Hz. La geometria di acquisizione in campagna è stata realizzata mediante l'allineamento di nr. 24 geofoni con spaziatura costante pari a 5 metri.

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 relativa alle componenti in frequenza dei tremori alla quale è sottoposto il sottosuolo del sito in esame.





L'inversione della curva di dispersione, ha consentito la valutazione dell'andamento delle Vs con buona affidabilità fino a circa 40 metri di profondità.



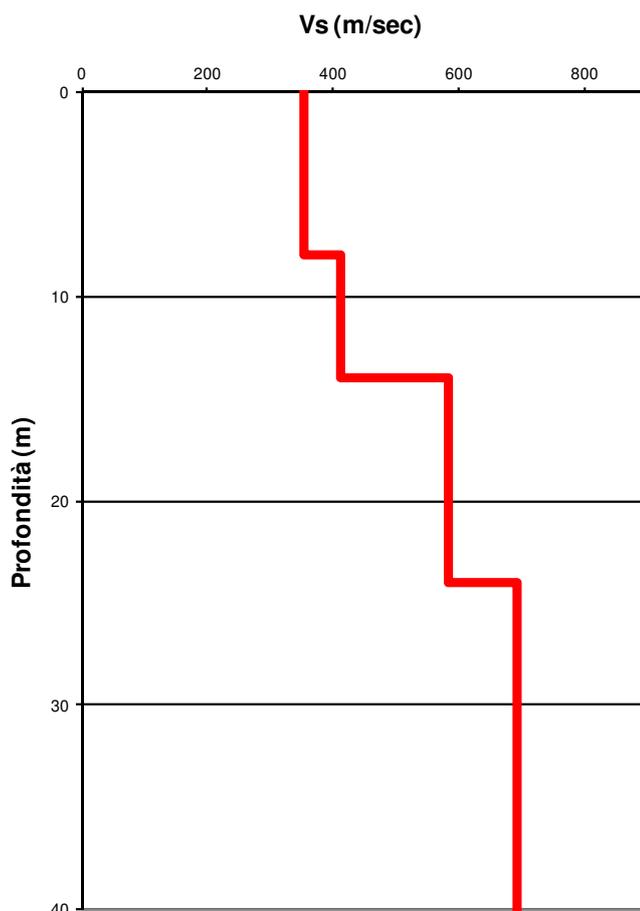


Per il calcolo delle V_{S30} , sulla base dei dati ottenuti dalle indagini dei microtremori (ReMI), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni” così di seguito enunciata:

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

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in metri) 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 metri superiori.

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	8,00	352
2	6,00	412
3	10,00	584
4	16,00	691



$V_{S30} = 551$ m/sec



0	OTTOBRE 2014	I. Ghiselli – A. Carpena	A. Carpena	
REV.	DATA	REDAZIONE	APPROVAZIONE	MODIFICHE



GEOREFLEX srl
GEOLOGIA E GEOFISICA

sede legale: Via Fioruzzi, 15 - 29121 - Piacenza (PC) Tel.: 0523-454042 fax: 0523/462427
http://www.georeflex.it - E-mail: info@georeflex.it

GEOREFLEX S.r.l.

Sede legale: Via Fioruzzi n. 15 - 29100 Piacenza (PC)
Capitale sociale Euro 30.000,00 i.v.
Reg. Imprese PC n° 0116440333 - REA 131568
c.f. 01164400333
p.IVA 01164400333





GEOLOGIA E GEOFISICA

indagine ReMi



Scuola Elementare e Scuola Media Galileo Galilei

Via Roma, 114/116

29010 Gragnano Trebbiese (PC)



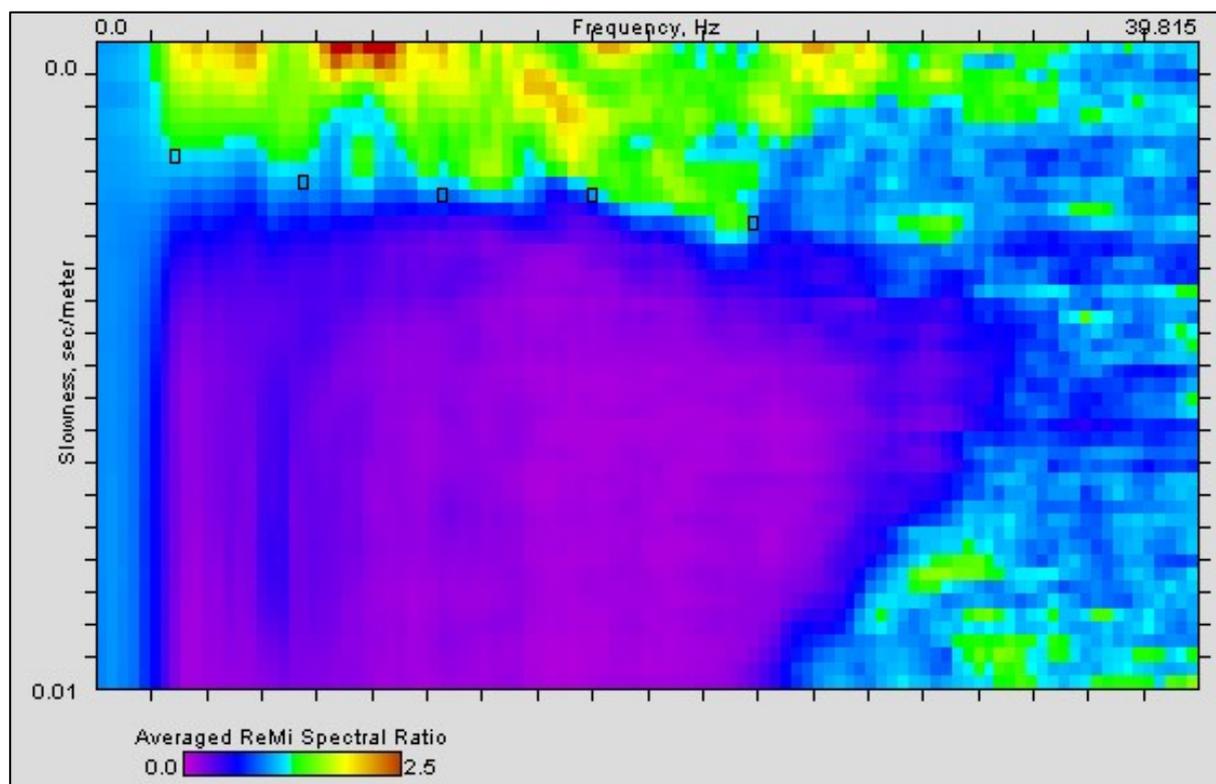
GEOLOGIA E GEOFISICA





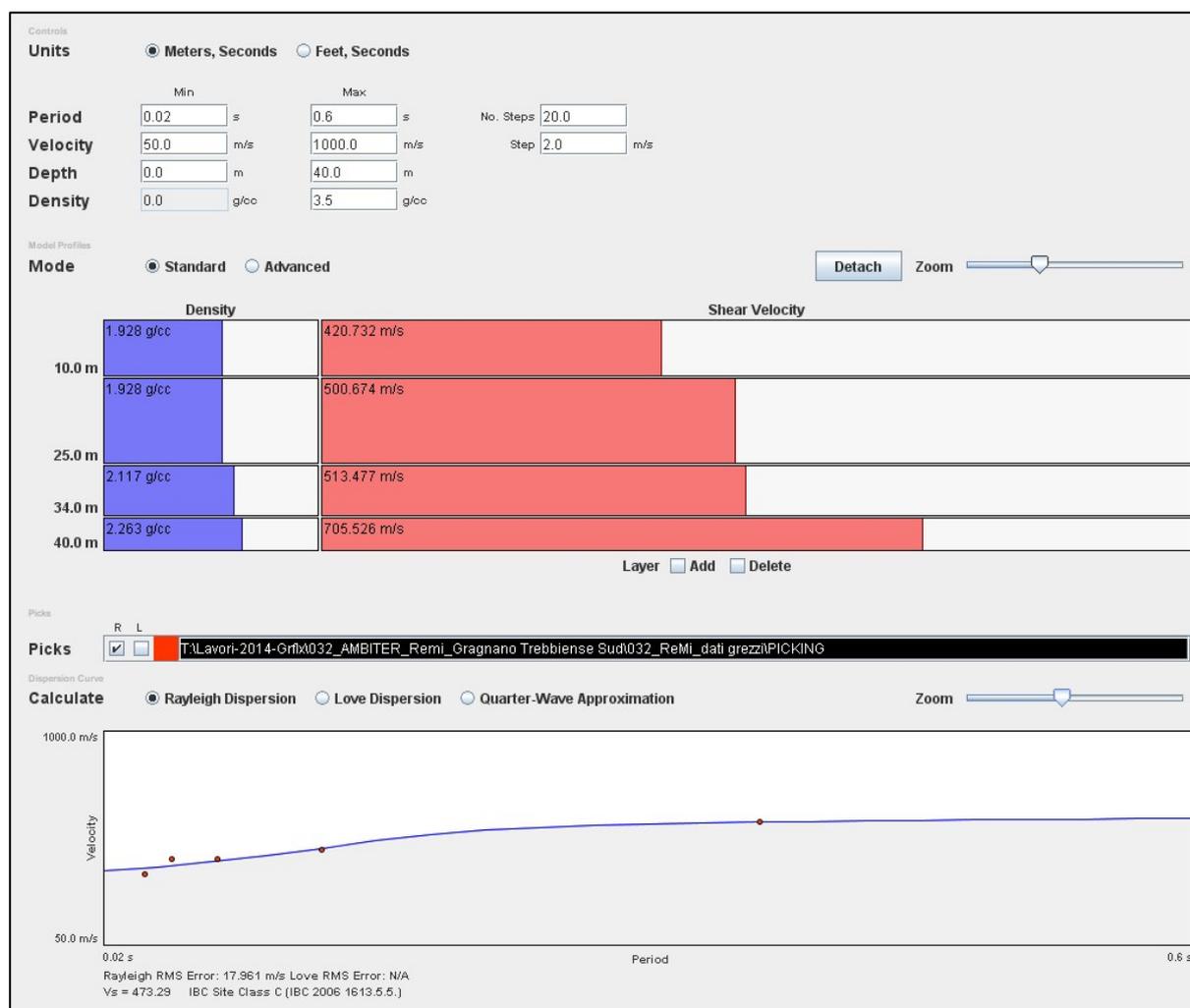
Per l'acquisizione sismica è stato impiegato un sismografo a 24 canali (**GEODE**) facente parte della gamma dei prodotti Geometrics Ltd; questo strumento è dotato di un convertitore analogico – digitale a 24 bit che permette intervalli di campionamento estremamente ridotti (da 0.02 ms a 16 ms), di un *range* dinamico di sistema di ben 144 dB e di un'ampia banda di ingresso (da 1.75 Hz a 20 kHz), in grado di riprodurre in modo molto accurato il segnale sismico. I sensori disposti sul terreno, su apposito supporto in teflon per la presenza di asfalto, sono geofoni caratterizzati da una frequenza di smorzamento di 4.5 Hz. La geometria di acquisizione in campagna è stata realizzata mediante l'allineamento di nr. 24 geofoni con spaziatura costante pari a 3 metri.

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.





L'inversione della curva di dispersione, ha consentito la valutazione dell'andamento delle Vs con buona affidabilità fino a circa 40 metri di profondità.



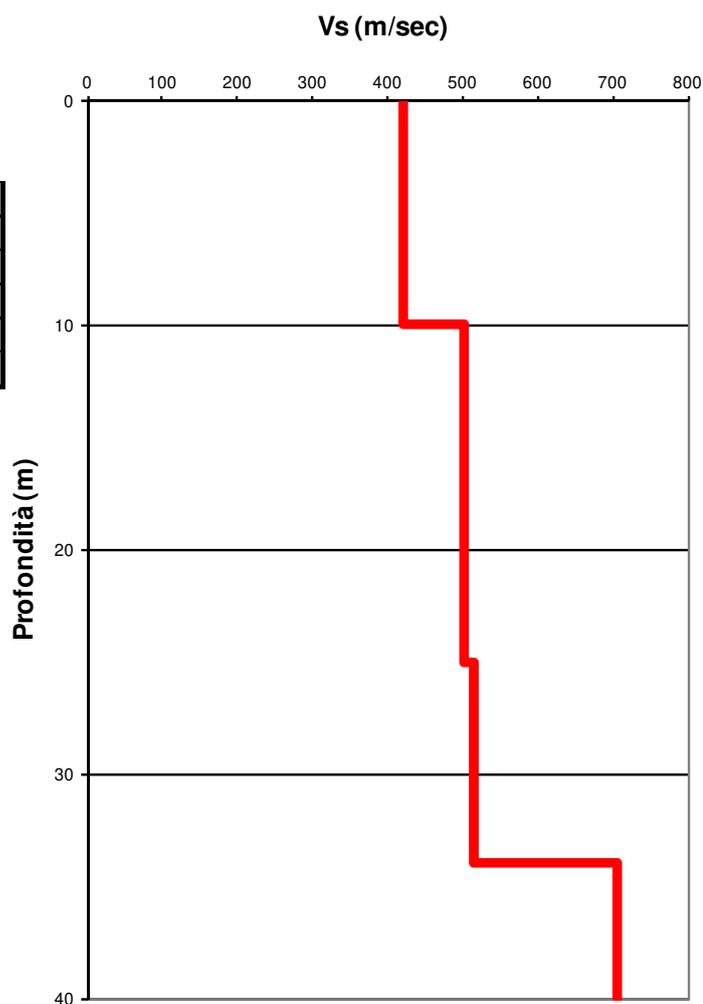


Per il calcolo delle Vs30, sulla base dei dati ottenuti dalle indagini dei microtremori (ReMI), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 14 gennaio 2008 “Norme Tecniche per le Costruzioni” così di seguito enunciata:

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

dove h_i e V_i indicano lo spessore (in metri) 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 metri superiori.

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	10	421
2	15	501
3	9	513
4	6	706



Vs30= 473 m/sec



Fig. 2 - Fase di energizzazione con martello sismico



Fig. 3 - Panoramica dello stendimento sismico

L6



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
MASW	10	45.014705°	9.568443°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 10

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

Tav. 19

Spettro velocità di fase

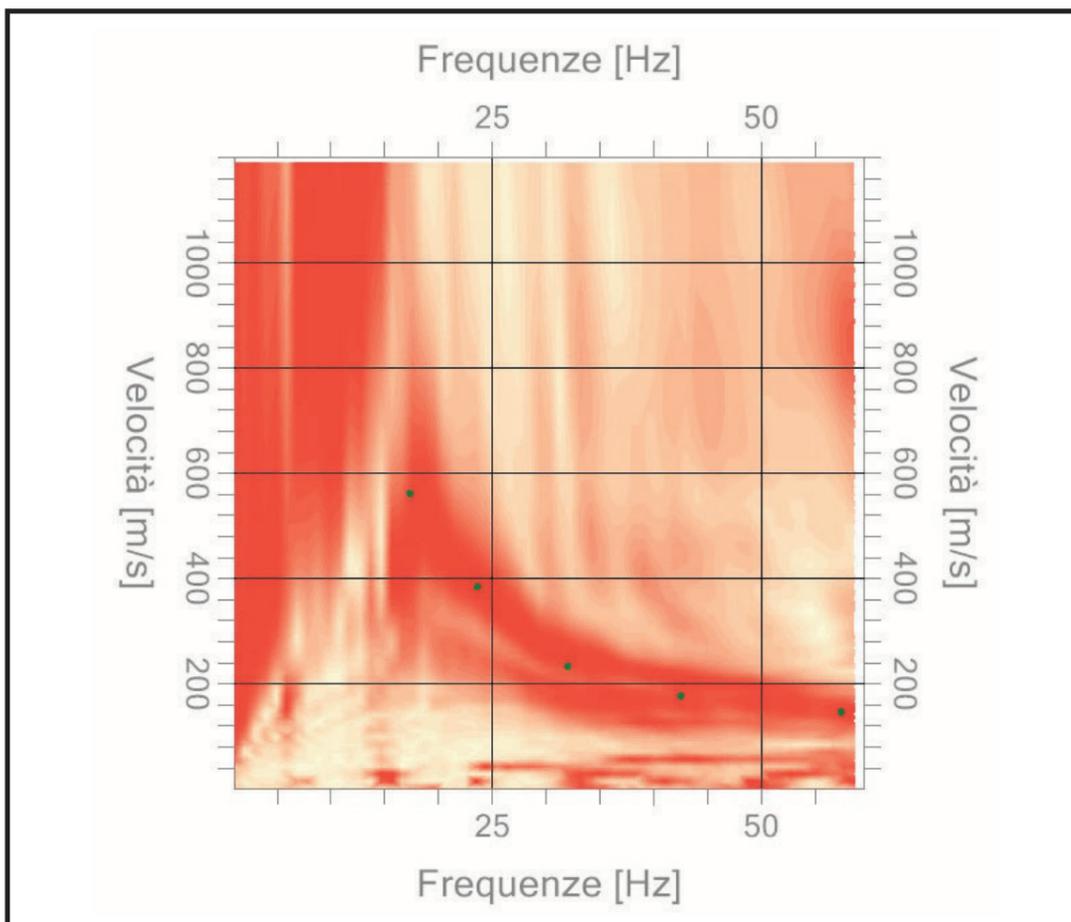
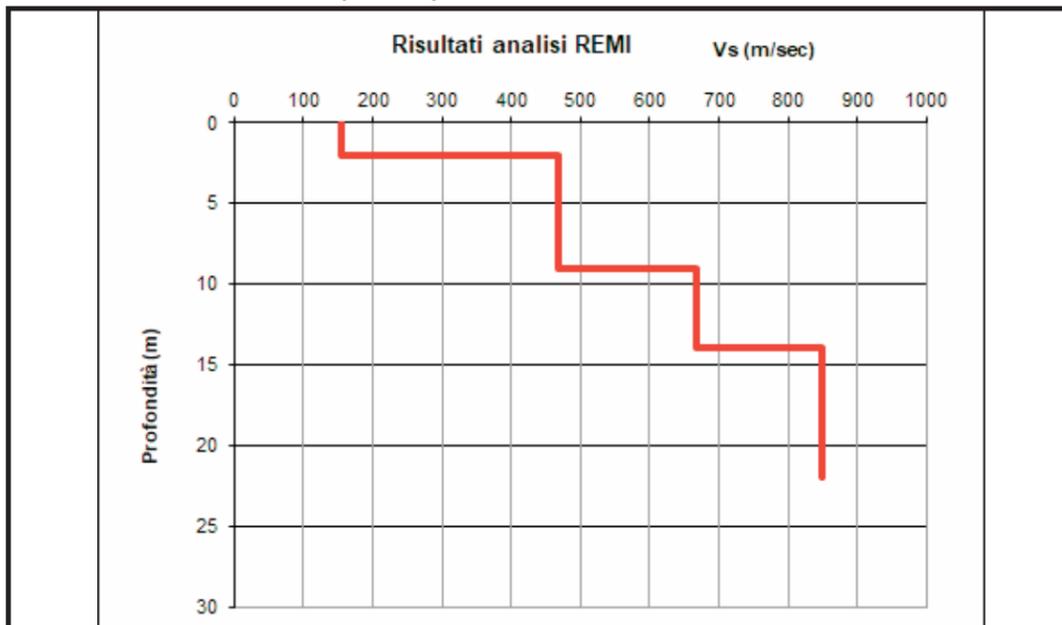


Grafico andamento Vs (m/sec)



Categoria di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2018)

Tab. 3.2.II - Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella Vs (m/sec)

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	2	155
2	7	467
3	5	667
4	8	850

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs(eq), sulla base dei dati ricavati dalla prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis Surface Waves), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Vs(eq) = 396 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO DI 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

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gagnano Trebbiense - postazione MASW 10

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

PSC_ReMi_2 (Georeflex, 2007)

L7

Elaborazione dati

I dati, acquisiti in formato SEG-2, sono stati trasferiti su PC e convertiti in formato SEG-Y, compatibile 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 a cui è sottoposto il sottosuolo nel luogo di indagine.

L'inversione della curva di dispersione, ha consentito la valutazione dell'andamento delle Vs con sufficiente dettaglio fino a circa 30 metri di profondità.

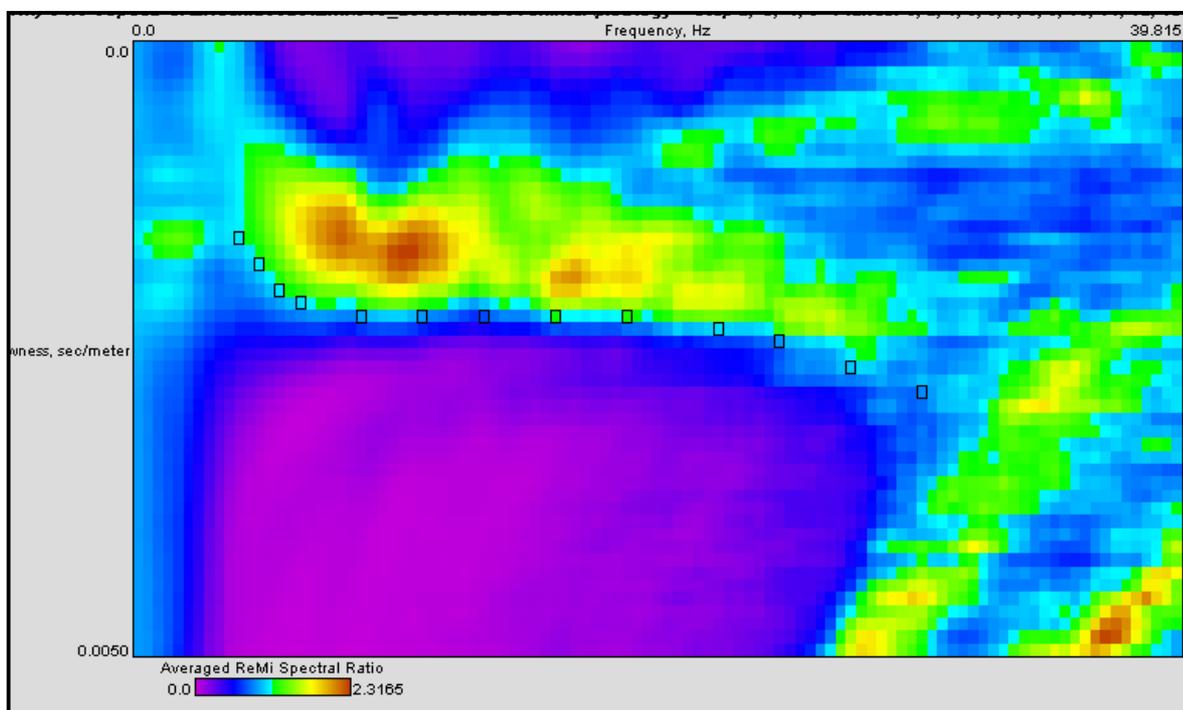
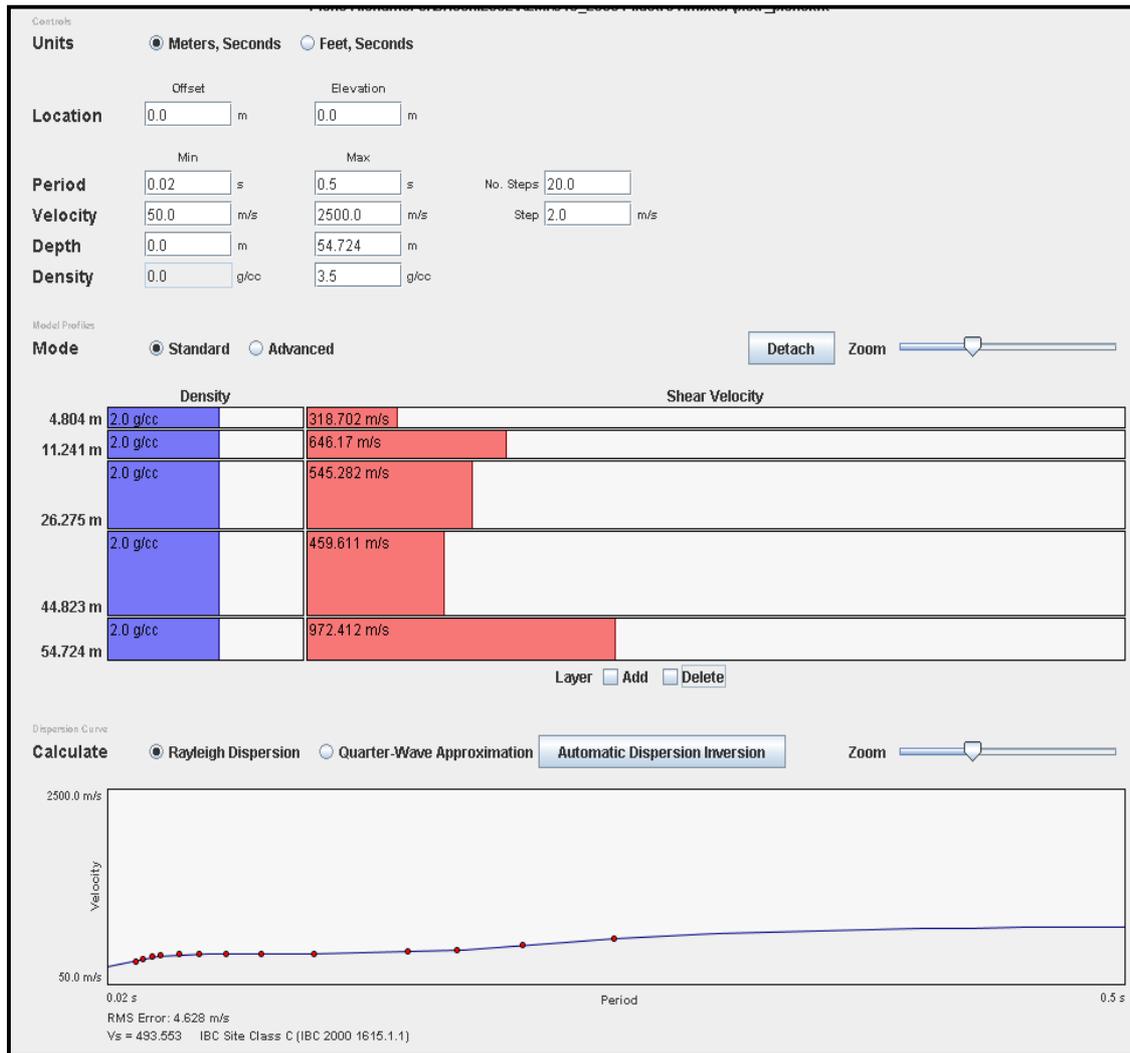


Grafico illustrante i risultati emersi dall'elaborazione dei microtremori con picking dei segnali (Georeflex, 2007)



Grafici illustranti i risultati dell'inversione della curva di dispersione stimata (Georeflex, 2007)

Per il calcolo delle V_{s30} , sulla base dei dati ottenuti dall'indagini sismica ReMi, è stata impiegata la formula riportata nel D M del 14 gennaio 2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1, N} \frac{h_i}{V_{s,i}}} [m/s]$$

dove:

h_i e V_i indicano lo spessore (in metri) 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 metri superiori.

Utilizzando la formula sopra riportata si ottiene il seguente valore (quota iniziale = p.c. attuale):

$$V_{s30} = 497 m/s$$



Fig. 2 - Fase di energizzazione con martello sismico



Fig. 3 - Panoramica dello stendimento sismico

L8



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
MASW	7	44.990696°	9.573015°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 7

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

Tav. 13



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

Spettro velocità di fase

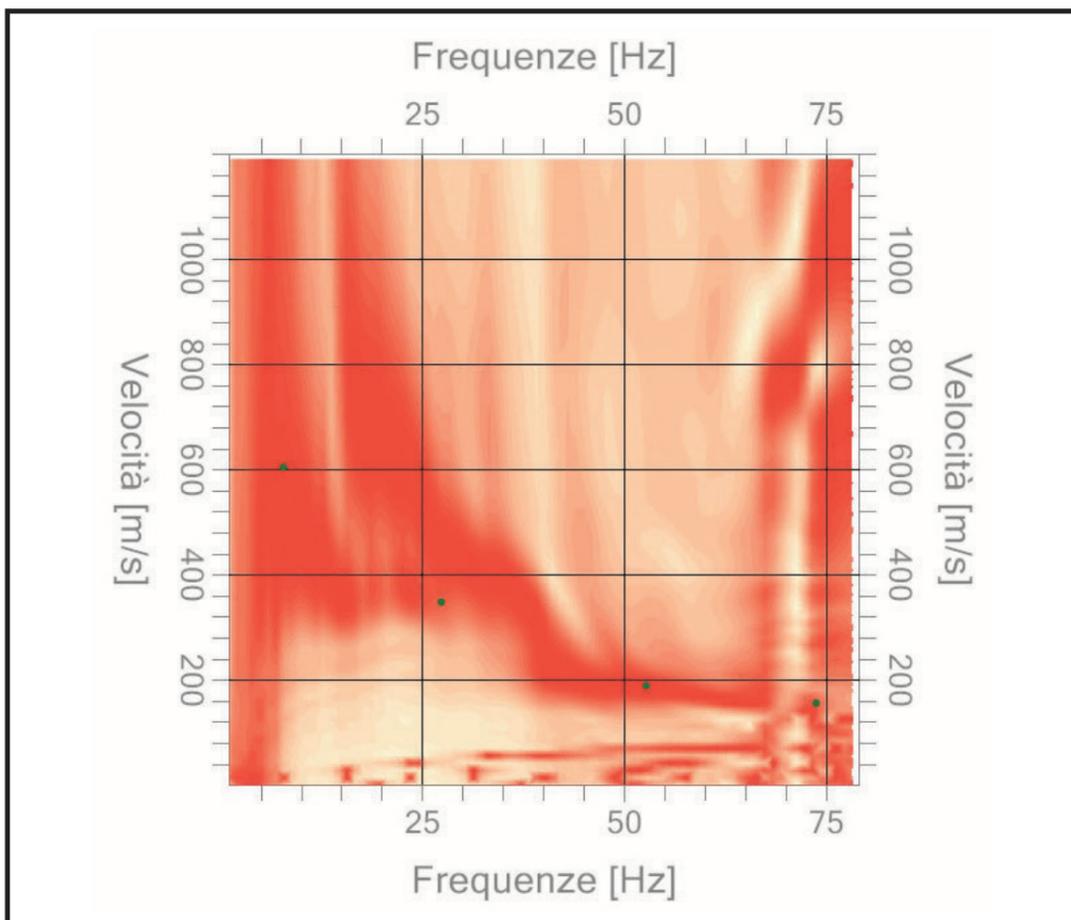
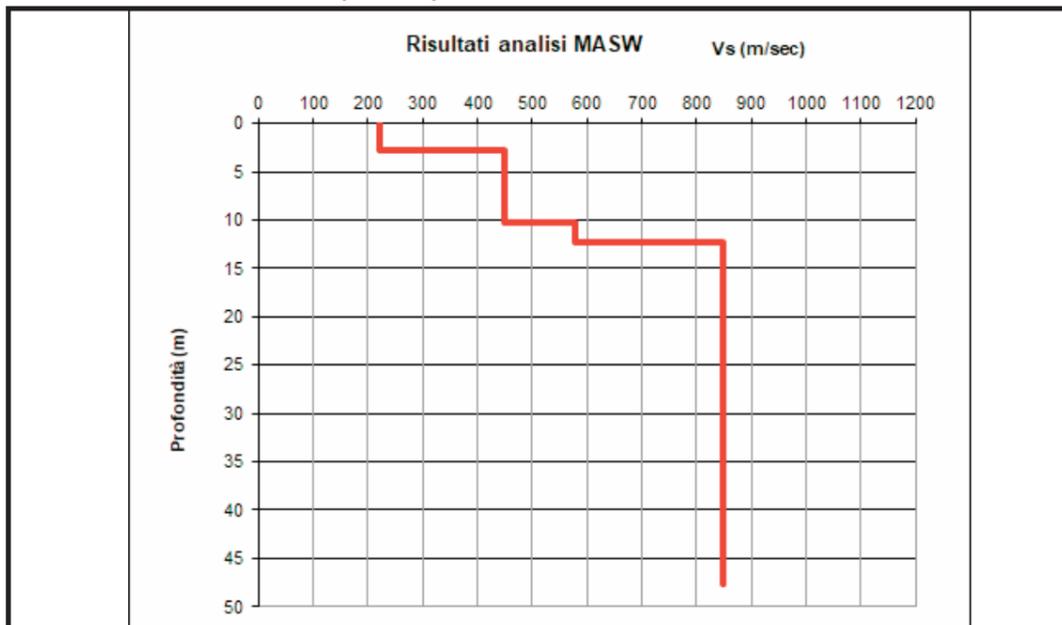


Grafico andamento Vs (m/sec)



Categoria di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2018)

Tab. 3.2.II - Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella Vs (m/sec)

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	3	220
2	8	450
3	2	580
4	35	850

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs(eq), sulla base dei dati ricavati dalla prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis Surface Waves), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Vs(eq) = 374 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO DI 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

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 7

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



Fig. 2 - Fase di energizzazione con martello sismico

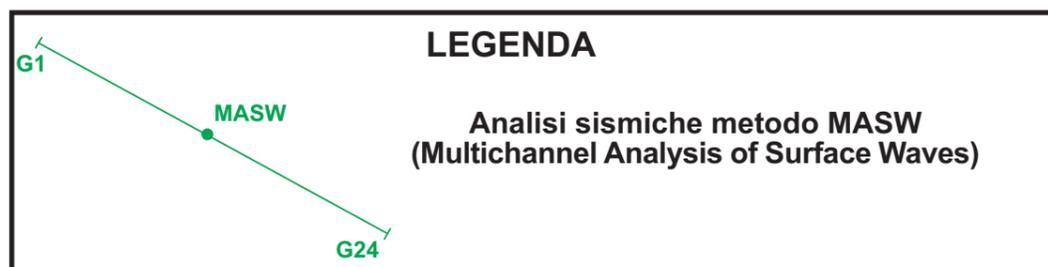


Fig. 3 - Panoramica dello stendimento sismico



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

L9



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
MASW	9	44.994036°	9.561682°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 9

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

Tav. 17



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

Spettro velocità di fase

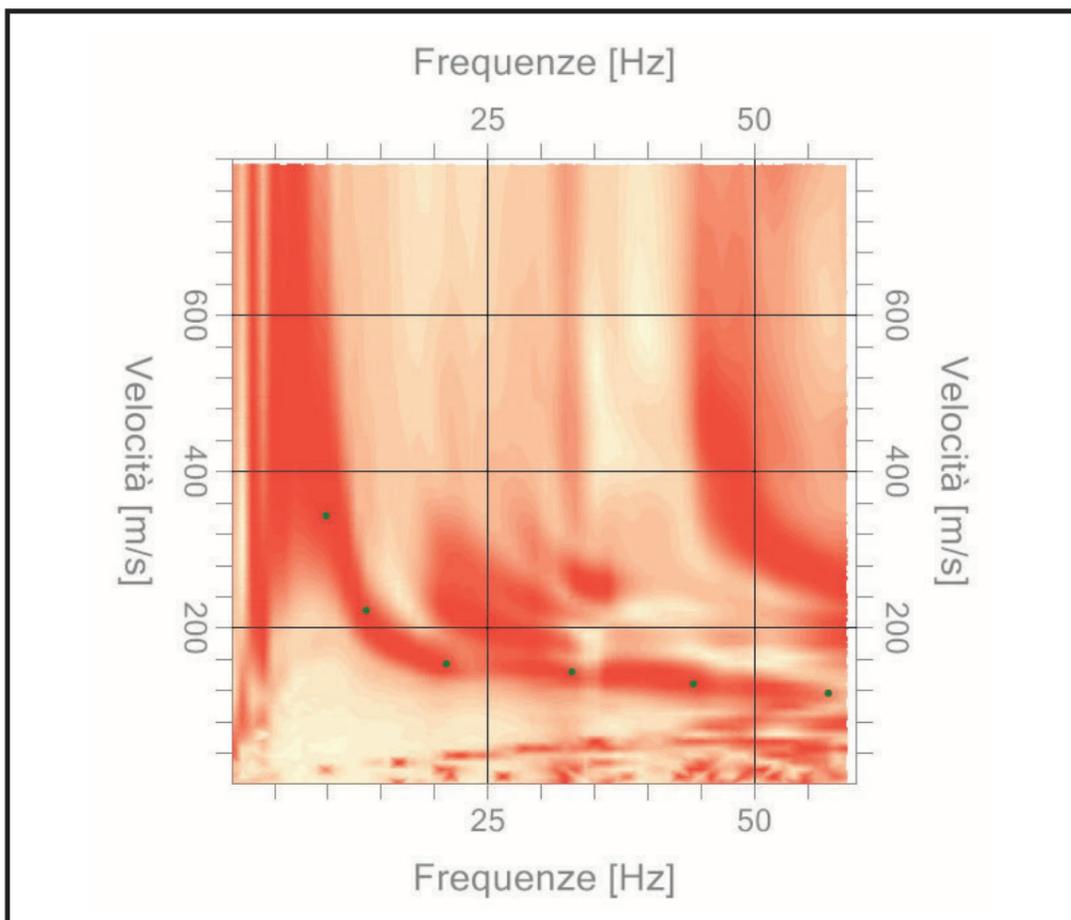
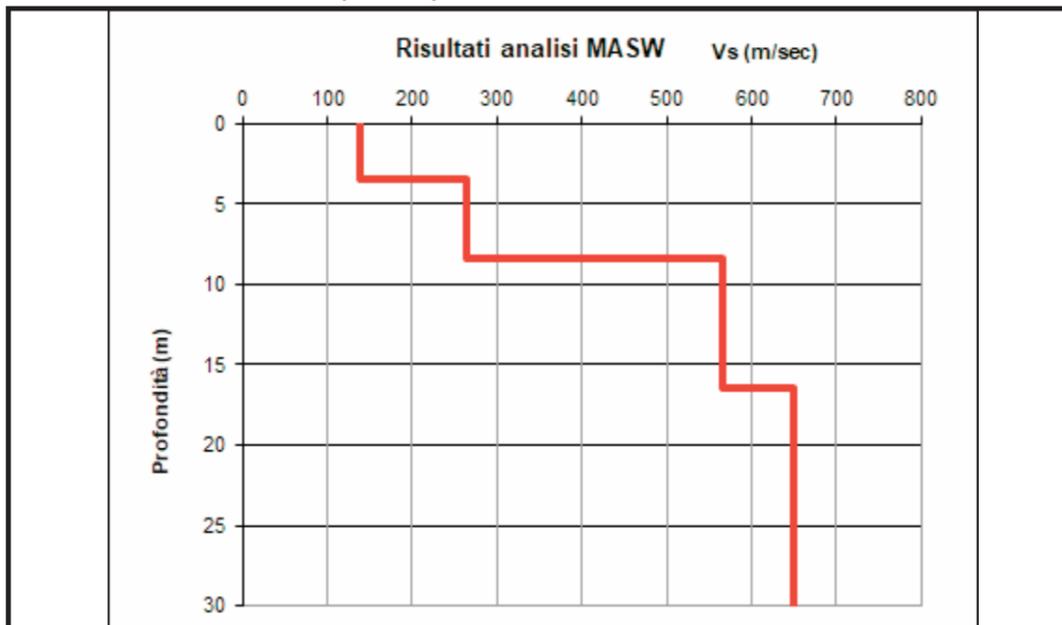


Grafico andamento Vs (m/sec)



Categoria di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2018)

Tab. 3.2.II - Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella Vs (m/sec)

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	3	139
2	5	265
3	8	566
4	14	649

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs(eq), sulla base dei dati ricavati dalla prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis Surface Waves), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Vs(eq) = 382 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO DI 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

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gagnano Trebbiense - postazione MASW 9

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



Fig. 2 - Fase di energizzazione con martello sismico



Fig. 3 - Panoramica dello stendimento sismico



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

L10



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
MASW	8	44.997012°	9.573182°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 8

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

Tav. 15



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

Spettro velocità di fase

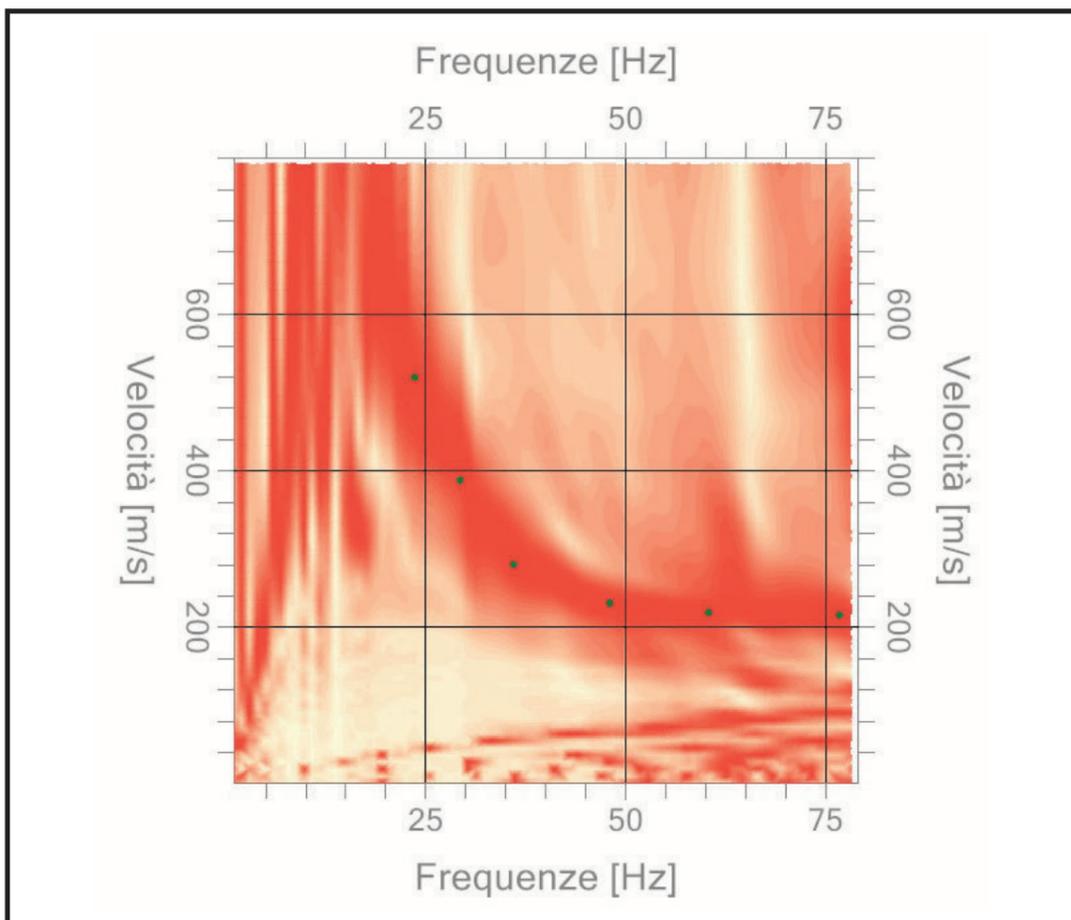
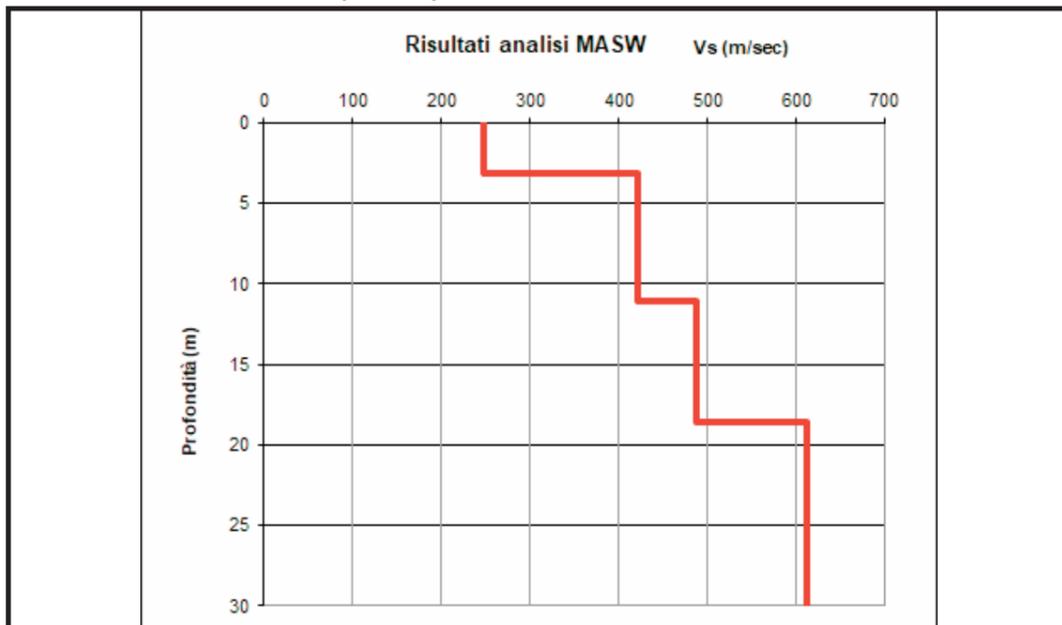


Grafico andamento Vs (m/sec)



Categoria di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2018)

Tab. 3.2.II - Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella Vs (m/sec)

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	3	248
2	8	421
3	8	487
4	11	613

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs(eq), sulla base dei dati ricavati dalla prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis Surface Waves), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Vs(eq) = 458 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO DI 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

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 8

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

Tav. 16



Fig. 2 - Fase di energizzazione con martello sismico



Fig. 3 - Panoramica dello stendimento sismico

L11



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
MASW	1	45.021936°	9.569955°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 1

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

Spettro velocità di fase

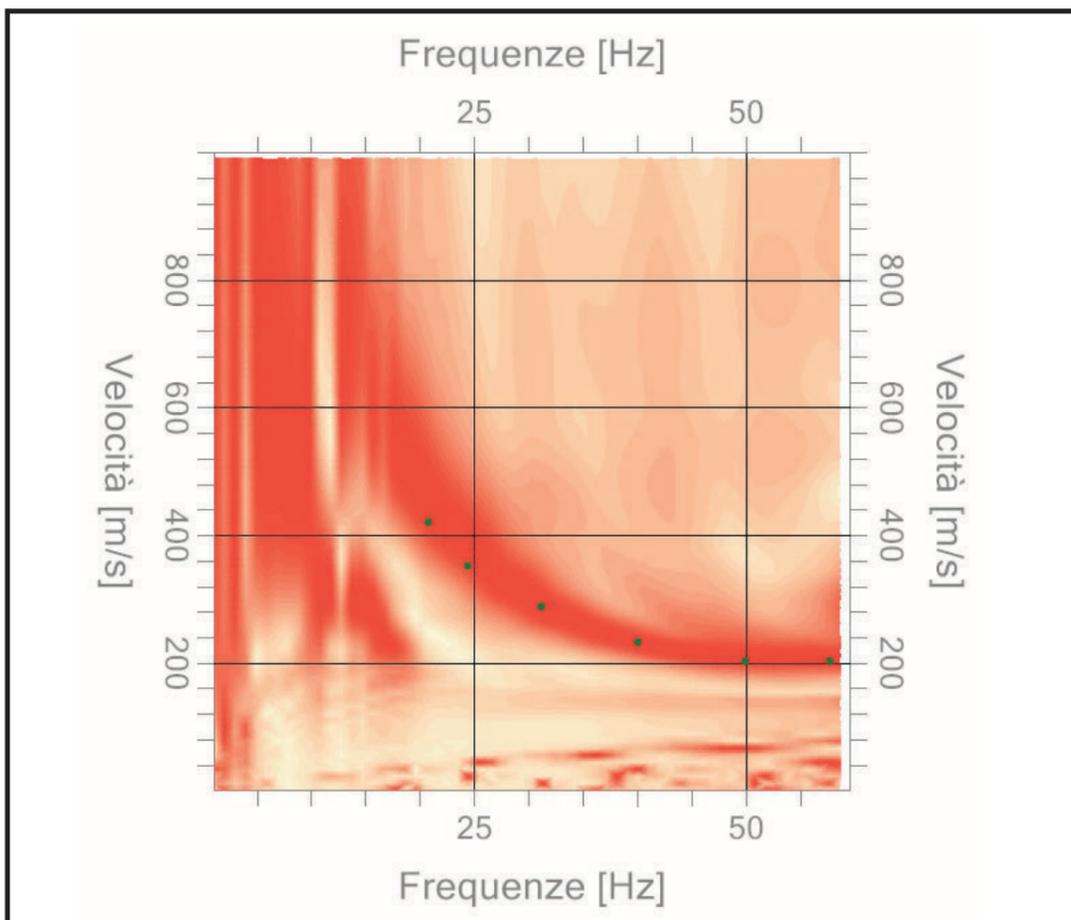
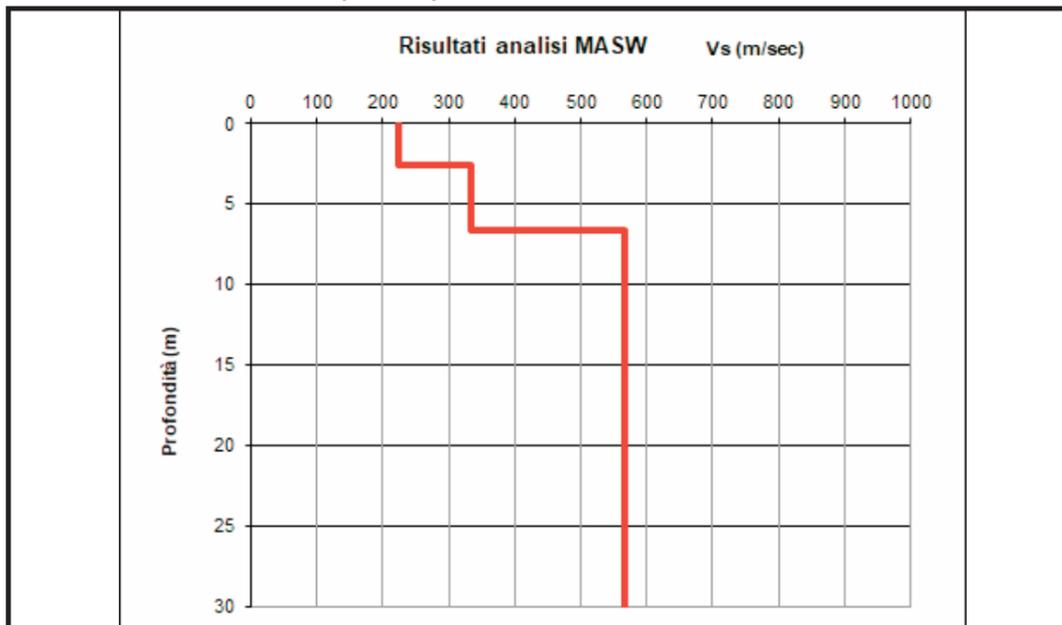


Grafico andamento Vs (m/sec)



Categoria di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2018)

Tab. 3.2.II - Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella Vs (m/sec)

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	3	224
2	4	333
3	23	568

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs(eq), sulla base dei dati ricavati dalla prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis Surface Waves), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Vs(eq) = 463 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO DI 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

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gagnano Trebbiense - postazione MASW 1

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



Fig. 2 - Fase di energizzazione con martello sismico



Fig. 3 - Panoramica dello stendimento sismico

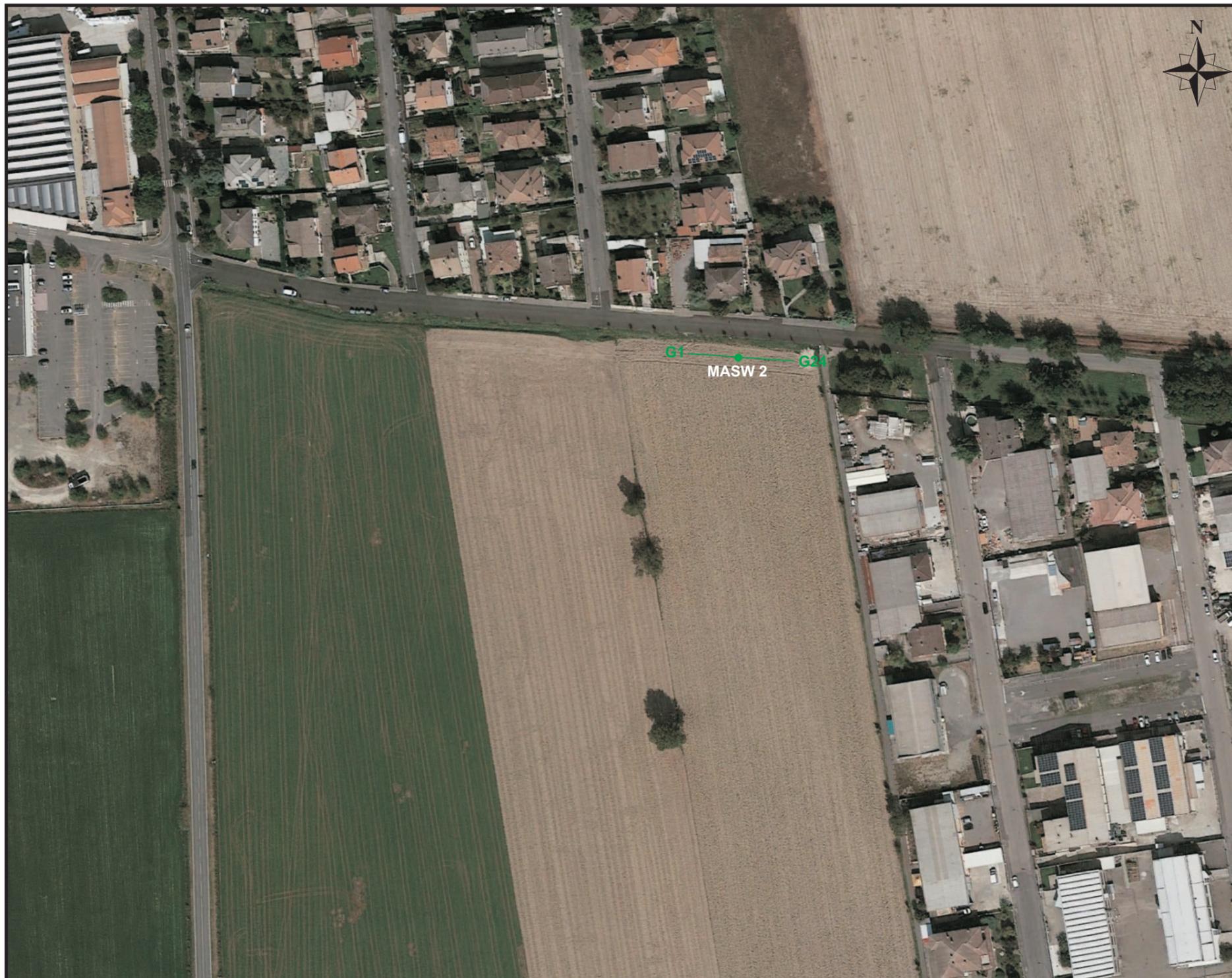


Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

L12



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
MASW	2	45.007724°	9.572678°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 2

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

Spettro velocità di fase

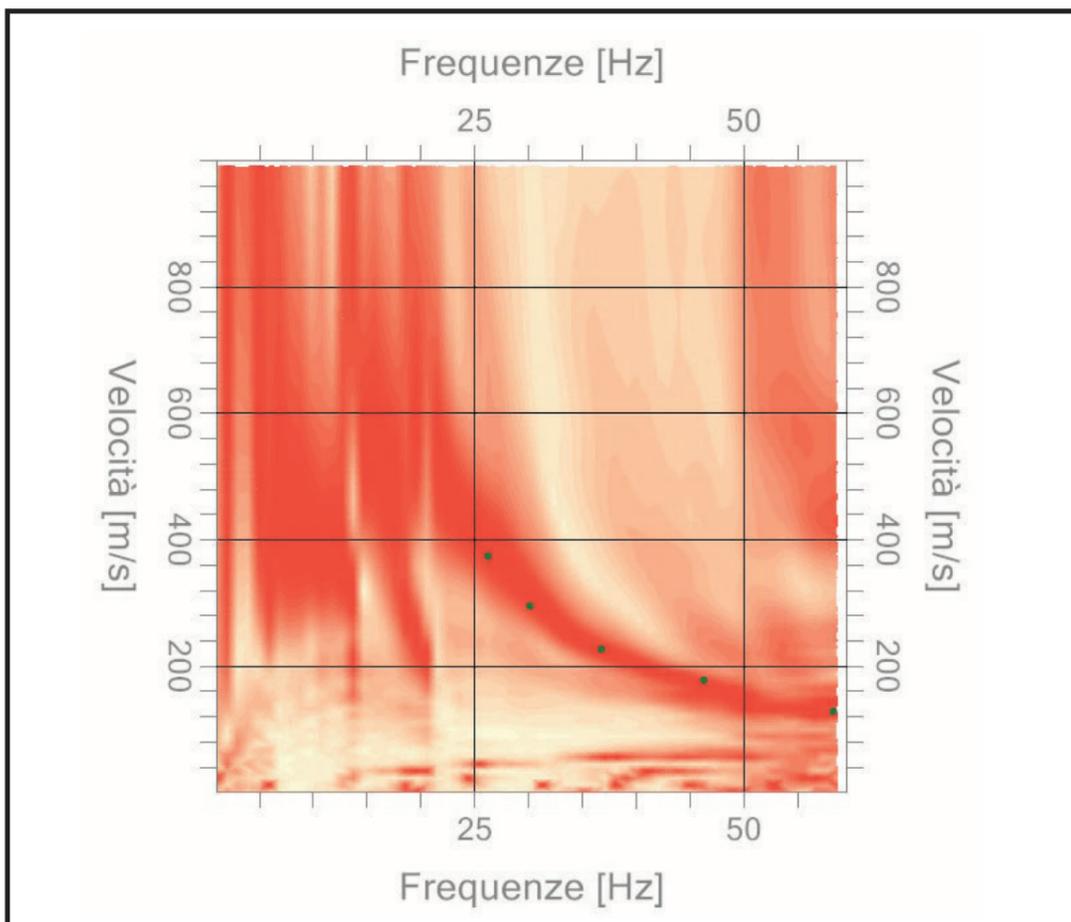
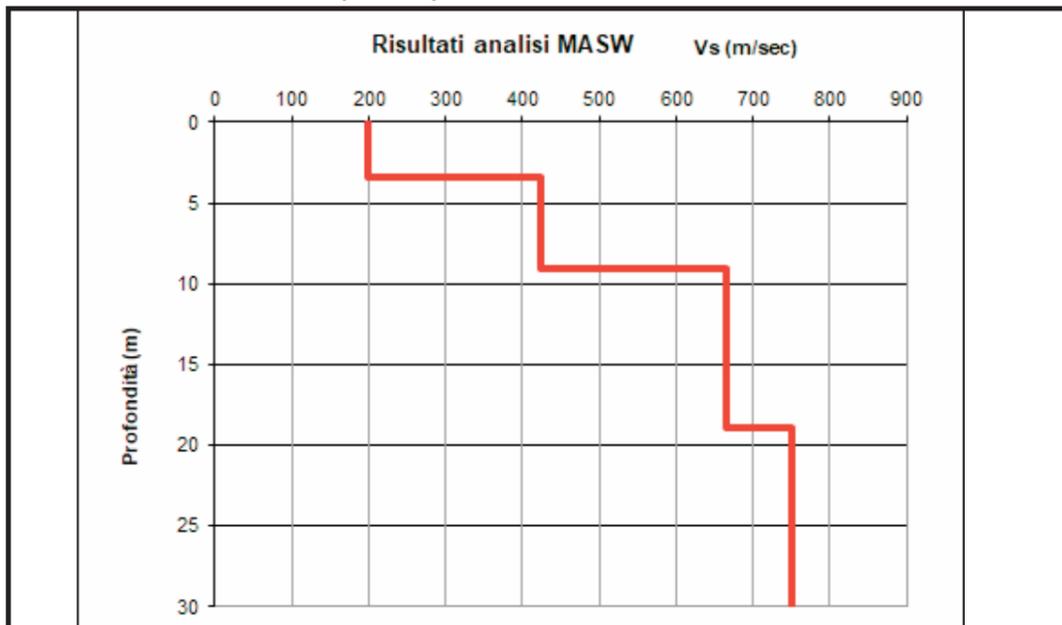


Grafico andamento Vs (m/sec)



Categoria di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2018)

Tab. 3.2.II - *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella Vs (m/sec)

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	3	200
2	6	423
3	10	666
4	11	750

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs(eq), sulla base dei dati ricavati dalla prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis Surface Waves), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Vs(eq) = 500 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO DI 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

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZZ Gragnano Trebbiense - postazione MASW 2

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



Fig. 2 - Fase di energizzazione con martello sismico



Fig. 3 - Panoramica dello stendimento sismico



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

L13



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
MASW	3	45.025639°	9.547969°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 3

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

Tav. 5



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

Spettro velocità di fase

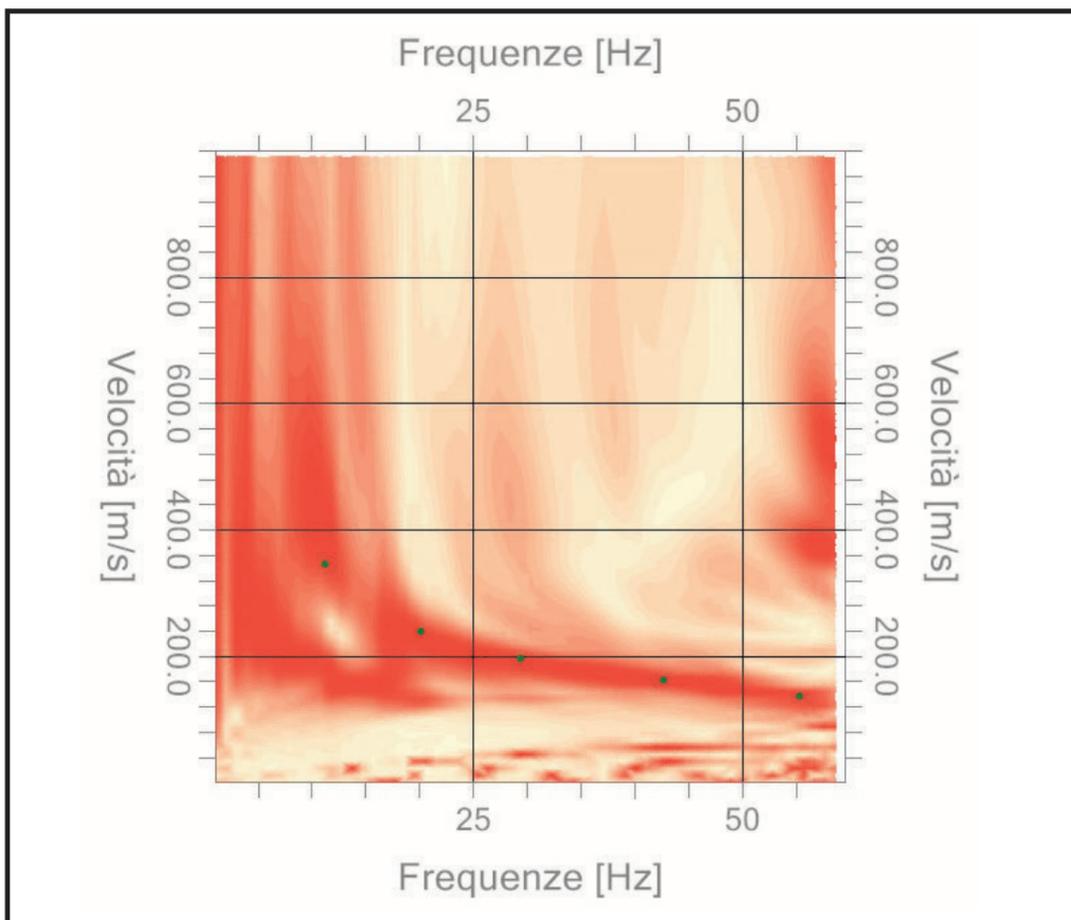
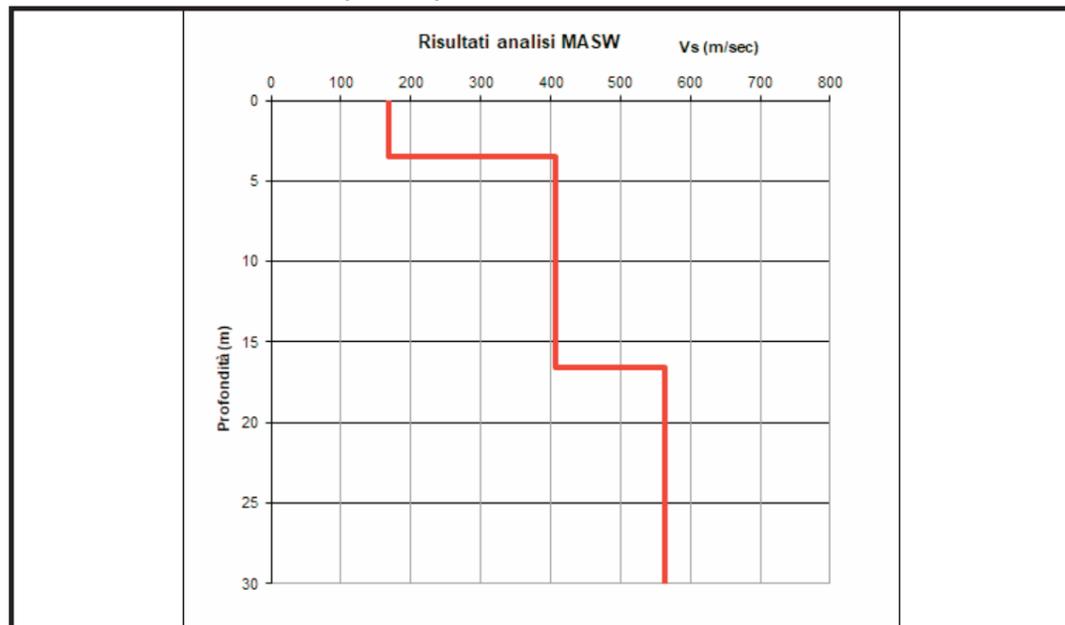


Grafico andamento Vs (m/sec)



Categoria di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2018)

Tab. 3.2.II - Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella Vs (m/sec)

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	3	168
2	13	407
3	13	564

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs(eq), sulla base dei dati ricavati dalla prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis Surface Waves), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Vs(eq) = 392 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO DI 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

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 3

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

Tav. 6



Fig. 2 - Fase di energizzazione con martello sismico



Fig. 3 - Panoramica dello stendimento sismico



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

L14



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
MASW	4	45.030280°	9.569937°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 4

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

Tav. 7



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

Spettro velocità di fase

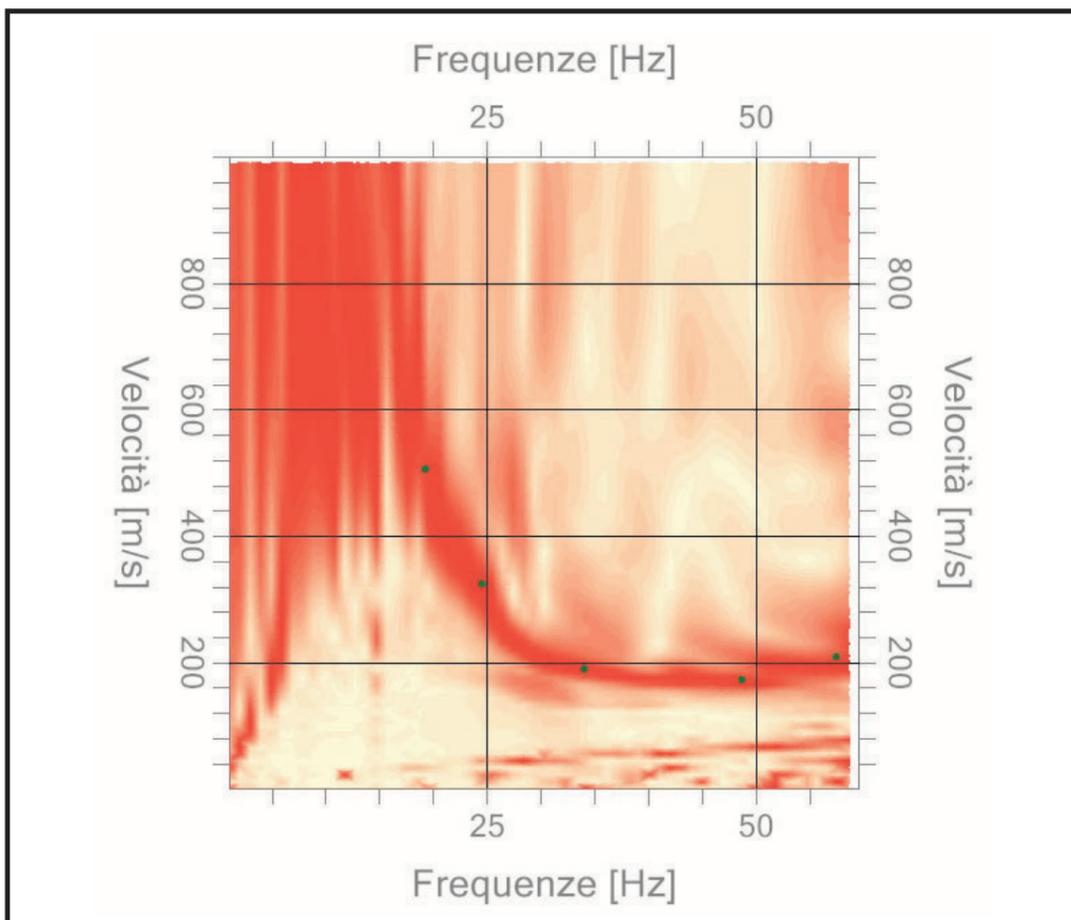
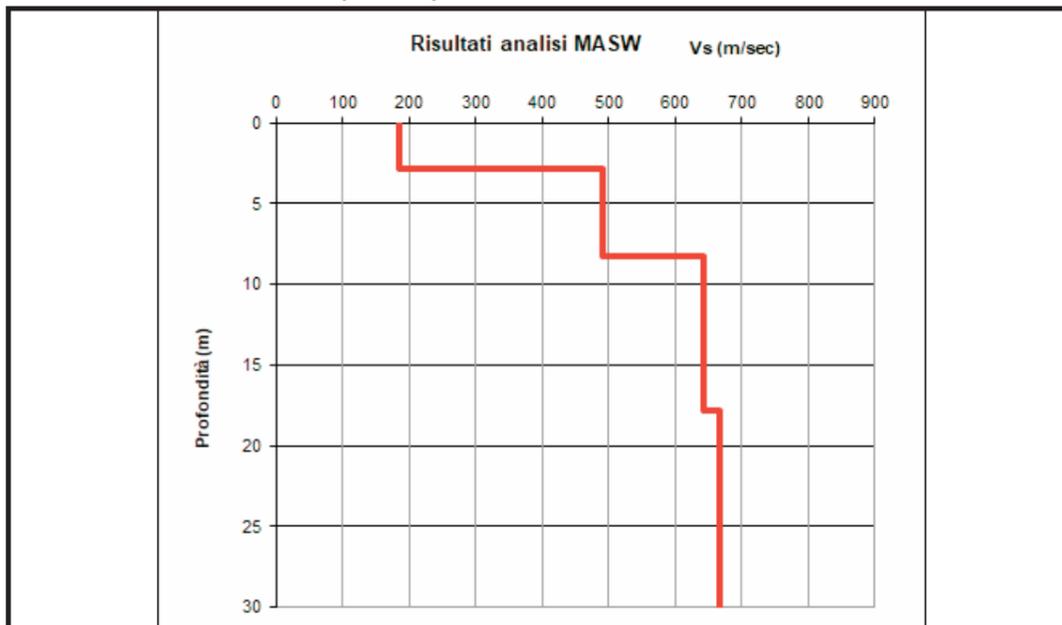


Grafico andamento Vs (m/sec)



Categoria di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2018)

Tab. 3.2.II - Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella Vs (m/sec)

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	3	186
2	6	490
3	10	642
4	12	666

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs(eq), sulla base dei dati ricavati dalla prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis Surface Waves), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Vs(eq) = 505 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO DI 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

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 4

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

Tav. 8



Fig. 2 - Panoramica dello stendimento sismico



Fig. 3 - Fase di energizzazione con martello sismico

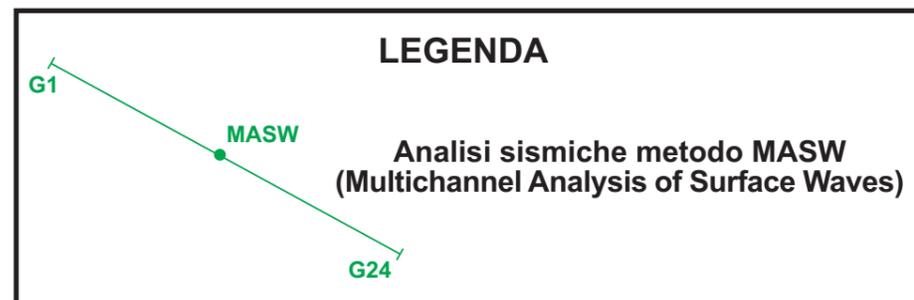


Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari

tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
MASW	5	45.031664°	9.586769°

L15



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
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 5

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

Tav. 9

Spettro velocità di fase

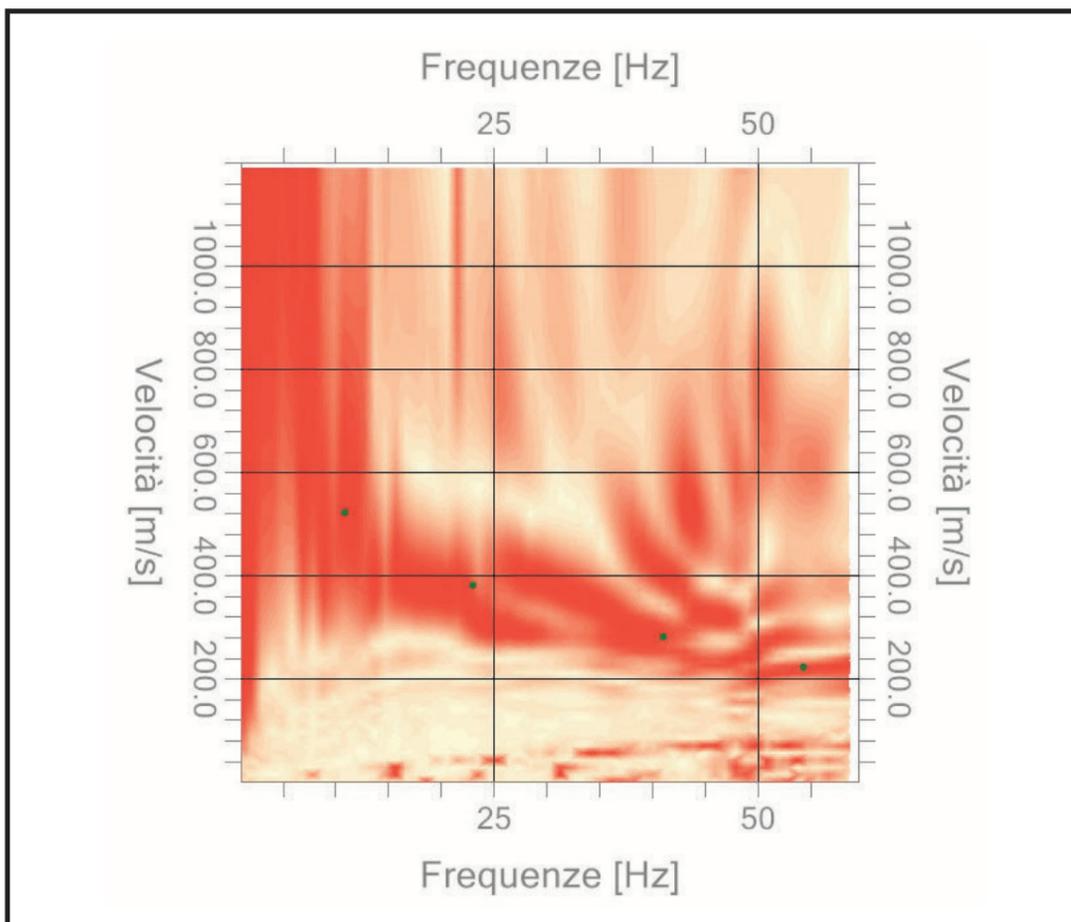
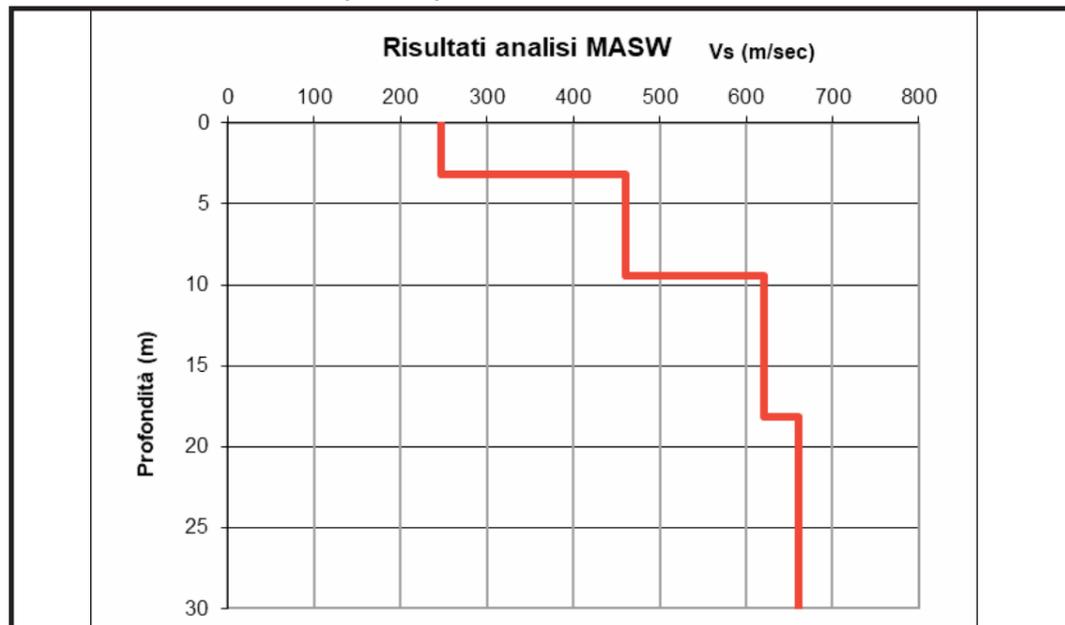


Grafico andamento Vs (m/sec)



Categoria di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2018)

Tab. 3.2.II - Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella Vs (m/sec)

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	3	247
2	6	461
3	9	621
4	12	661

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs(eq), sulla base dei dati ricavati dalla prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis Surface Waves), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Vs(eq) = 514 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO DI 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

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 5

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



Fig. 2 - Panoramica dello stendimento sismico



Fig. 3 - Fase di energizzazione con martello sismico

L16



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
MASW	6	45.023653°	9.586380°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 6

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

Spettro velocità di fase

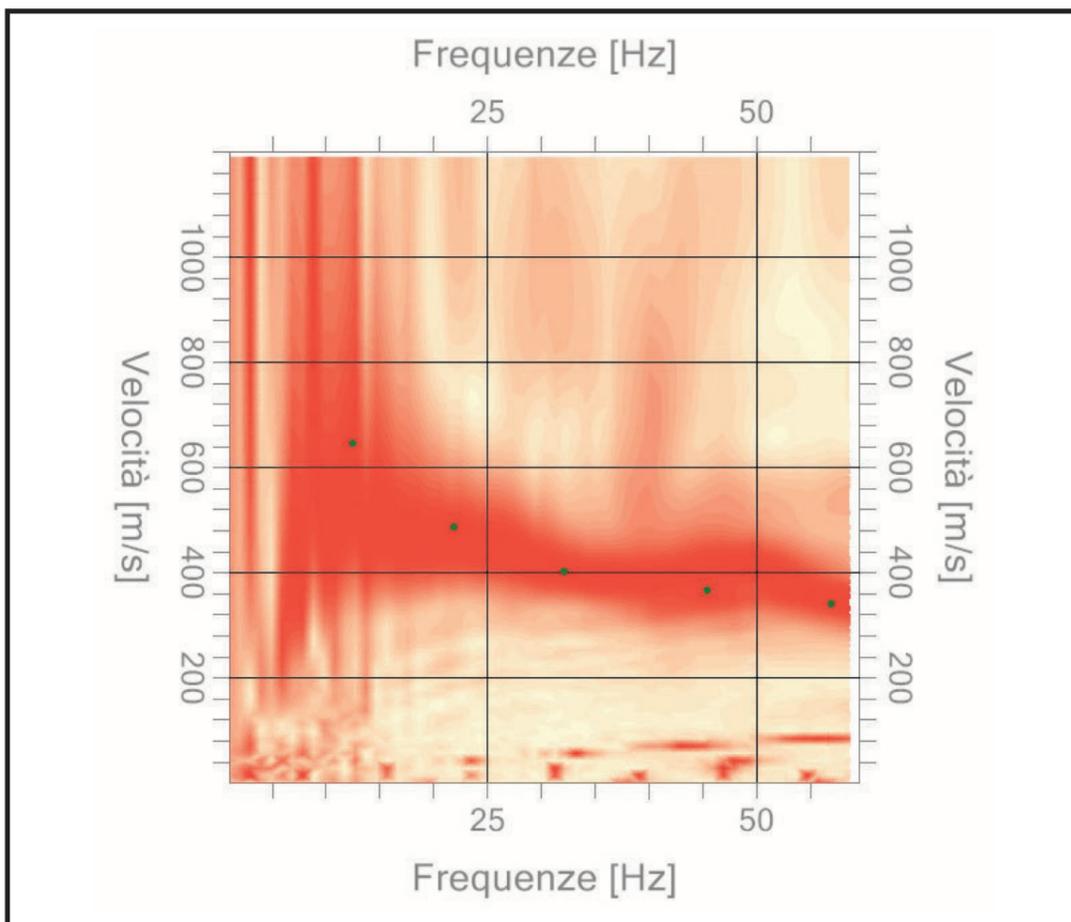
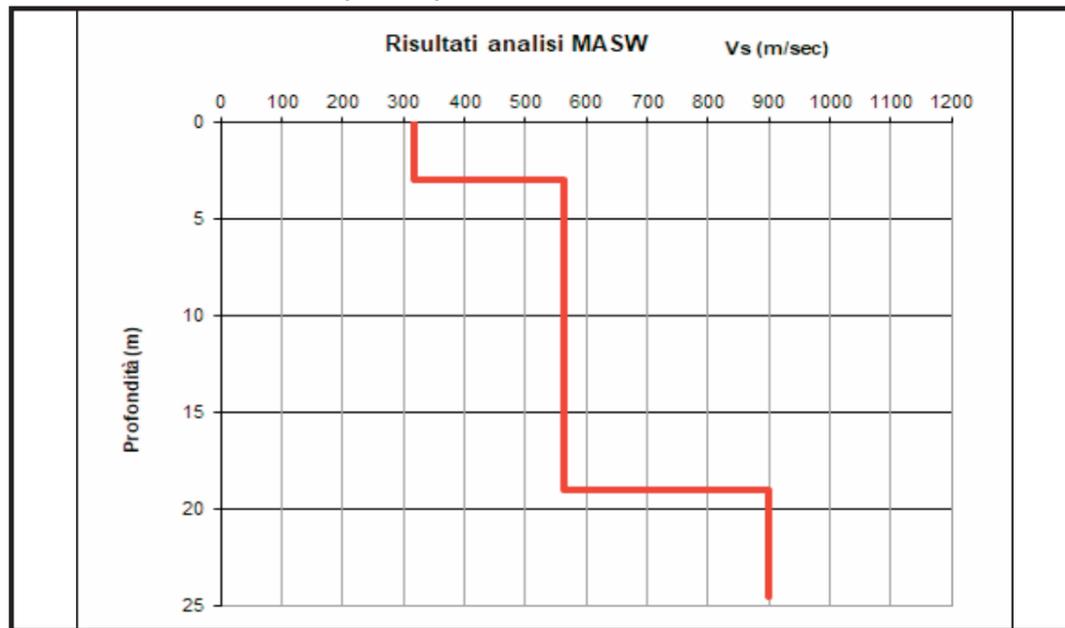


Grafico andamento Vs (m/sec)



Categoria di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2018)

Tab. 3.2.II - Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella Vs (m/sec)

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	3	318
2	16	564
3	6	900

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs(eq), sulla base dei dati ricavati dalla prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis Surface Waves), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Vs(eq) = 503 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO DI 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

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 6

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



Fig. 2 - Fase di energizzazione con martello sismico



Fig. 3 - Panoramica dello stendimento sismico

L11



Fig. 1 - Estratto da Foto satellitari



tip.	rif.nr.	Latitudine	Longitudine
MASW	1	45.021936°	9.569955°

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gragnano Trebbiense - postazione MASW 1

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

Spettro velocità di fase

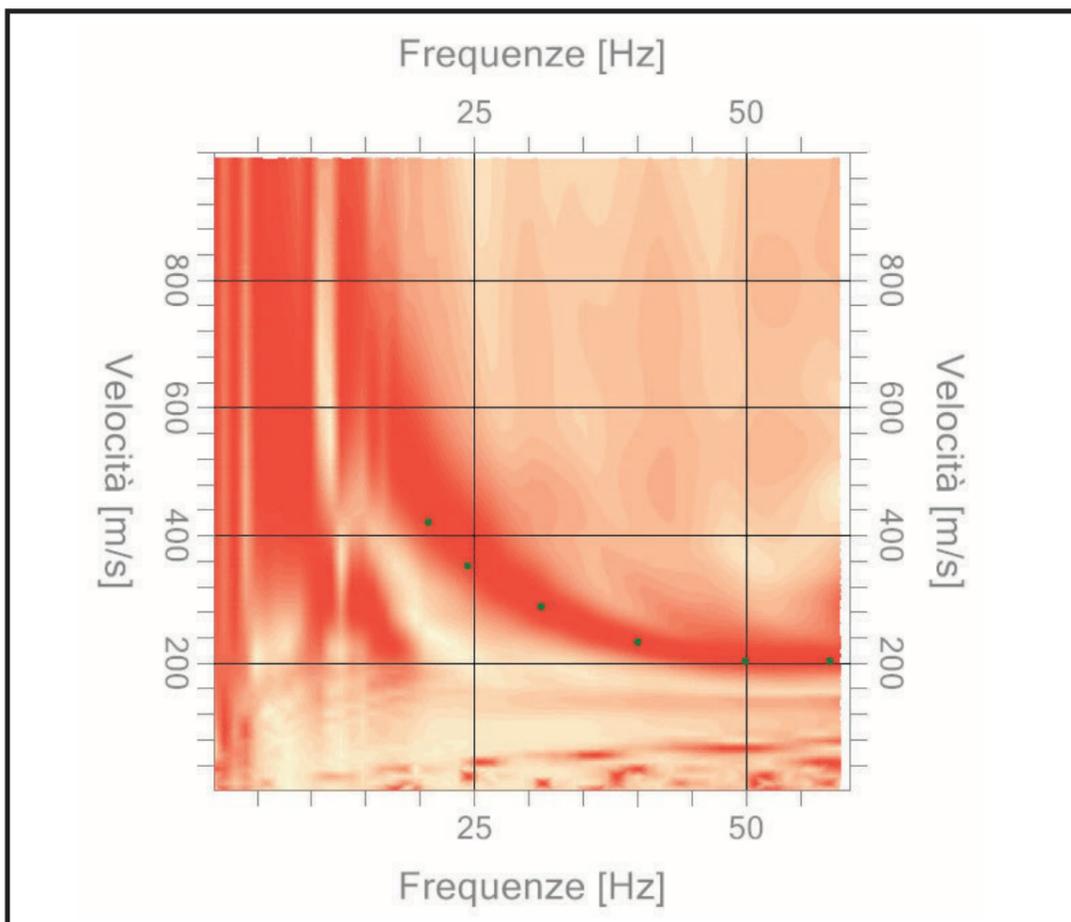
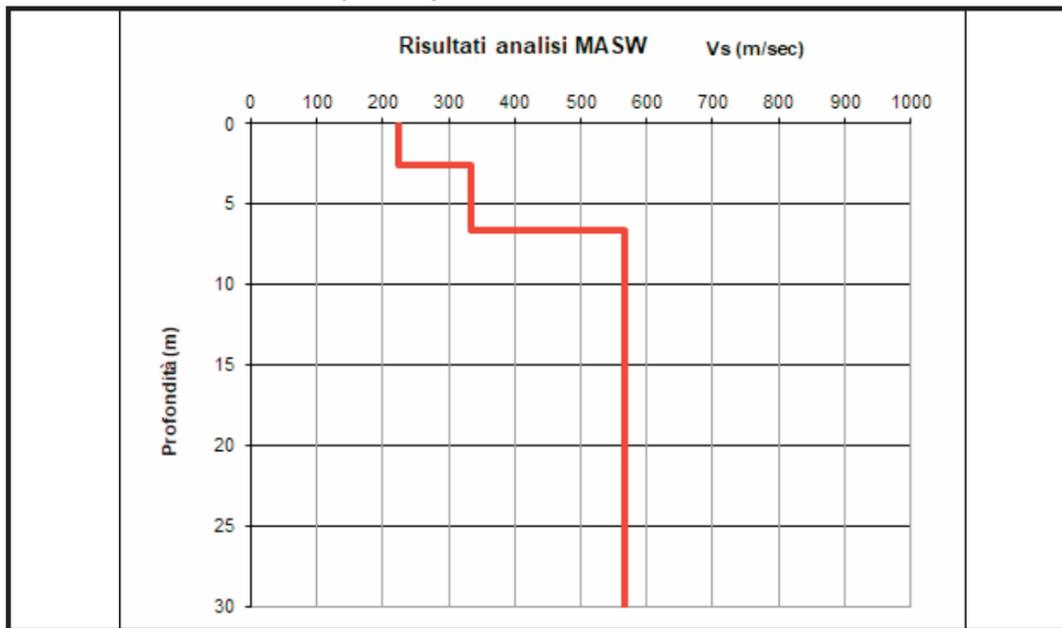


Grafico andamento Vs (m/sec)



Categoria di sottosuolo - Tab. 3.2 II (NTC2018)

Tab. 3.2.II - Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti 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, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

Tabella Vs (m/sec)

Strato (n)	Spessore (m)	Velocità (m/sec)
1	3	224
2	4	333
3	23	568

RISULTATI FINALI

Per il calcolo delle Vs(eq), sulla base dei dati ricavati dalla prospezione sismica MASW (Multichannel Analysis Surface Waves), è stata impiegata la formula riportata nel D.M. del 17 gennaio 2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni" così di seguito enunciata:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

Vs(eq) = 463 m/sec

CATEGORIA DI SUOLO DI 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

INQUADRAMENTO TERRITORIALE DA FOTO SATELLITARI
MZS Gagnano Trebbiense - postazione MASW 1

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