

**Fiume Panaro**

MO-E-1358 / MO-E-1363

CUP: **B98E18000340002**

CUP: **B83H20000150001**

CIG:



# AIPO

Agenzia Interregionale per il fiume Po

## PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

### Intervento A

**Interventi di adeguamento del sistema di intercettazione del materiale flottante a monte della cassa di espansione del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO**

(ordinanza n.1 del 28/12/2017 cod. 13064)

### Intervento B

**Lavori di stabilizzazione del fondo alveo e ripresa erosioni spondali immediatamente a valle della briglia selettiva del fiume Panaro, Comuni di San Cesario sul Panaro e Spilamberto - MO**

ELABORATO

**Indagini geognostiche**

UBICAZIONE OPERE

Comune di San Cesario sul Panaro  
Comune di Spilamberto

DATA: Marzo 2020

AGG. -

SCALA:

-

COMMITTENTE

**AIPO - Direzione territoriale Idrografica Emilia Orientale**

**Ufficio operativo di Modena**

Strada Attiraglio, 24 - 41122 Modena

tel. + 39 059225244

fax. + 39 059220150

e-mail: ufficio-mo@cert.agenziapo.it

Raggruppamento temporaneo d'impresa

**POLARIS - STUDIO ASSOCIATO**



Legale rappresentante  
**Ing. Luciano Corradini**

Il responsabile di progetto e dell'integrazione  
delle prestazioni specialistiche  
**Ing. Luciano Corradini**

R.U.P.  
**Ing. Federica Pellegrini**

**ART Ambiente Risorse Territorio S.r.l.**



Legale rappresentante  
**Ing. Marco Andreoli**

Il geologo  
**Geol. Giovanni Carra**

Il coordinatore della sicurezza in fase di progettazione  
**Ing. Ugo Bernini**

Supporto al R.U.P.  
**Geol. Stefano Parodi**

# 2.2.2



Committente: AIPO

Sondaggio: S1

Località: SAN CESARIO SUL PANARO

Data: 23 Agosto 2019

Fotografie - Pagina 1/3

Pagina 1



S1 Postazione



Committente: AIPO

Sondaggio: S1

Località: SAN CESARIO SUL PANARO

Data: 23 Agosto 2019

Fotografie - Pagina 2/3

Pagina 2



S1 Cassa 1 da 0,00 mt a 5,00 mt



S1 Cassa 2 da 5,00 mt a 10,00 mt



Committente: AIPO

Sondaggio: S1

Località: SAN CESARIO SUL PANARO

Data: 23 Agosto 2019

Fotografie - Pagina 3/3

Pagina 3



S1 Cassa 3 da 10,00 mt a 15,00 mt



S1 Cassa 4 da 15,00 mt a 20,00 mt

Committente: AIPO	Sondaggio: S1
Località: SAN CESARIO SUL PANARO	Data: 23 Agosto 2019
Coordinate:	Quota:
Perforazione:	

SCALA 1 :100

# STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

[illegible]





Committente: AIPO

Sondaggio: S2

Pagina 1

Fotografie - Pagina 1/3

Località: SAN CESARIO SUL PANARO

Data: 22 Agosto 2019



S2 Postazione



Committente: AIPO

Sondaggio: S2

Località: SAN CESARIO SUL PANARO

Data: 22 Agosto 2019

Fotografie - Pagina 2/3

Pagina 2



S2 Cassa 1 da 0,00 mt a 5,00 mt



S2 Cassa 2 da 5,00 mt a 10,00 mt



Committente: AIPO

Sondaggio: S2

Località: SAN CESARIO SUL PANARO

Data: 22 Agosto 2019

Fotografie - Pagina 3/3

Pagina 3



S2 Cassa 3 da 10,00 mt a 15,00 mt



S2 Cassa 4 da 15,00 mt a 20,00 mt

Committente: AIPO	Sondaggio: S2
Località: SAN CESARIO SUL PANARO	Data: 22 Agosto 2019
Coordinate:	Quota:
Perforazione:	

SCALA 1 :100

# STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

[illegible]





# H/V Spectral ratio



Analysis site: **SPILAMBERTO**

Date: **25/08/2019**

Measure point: **default**

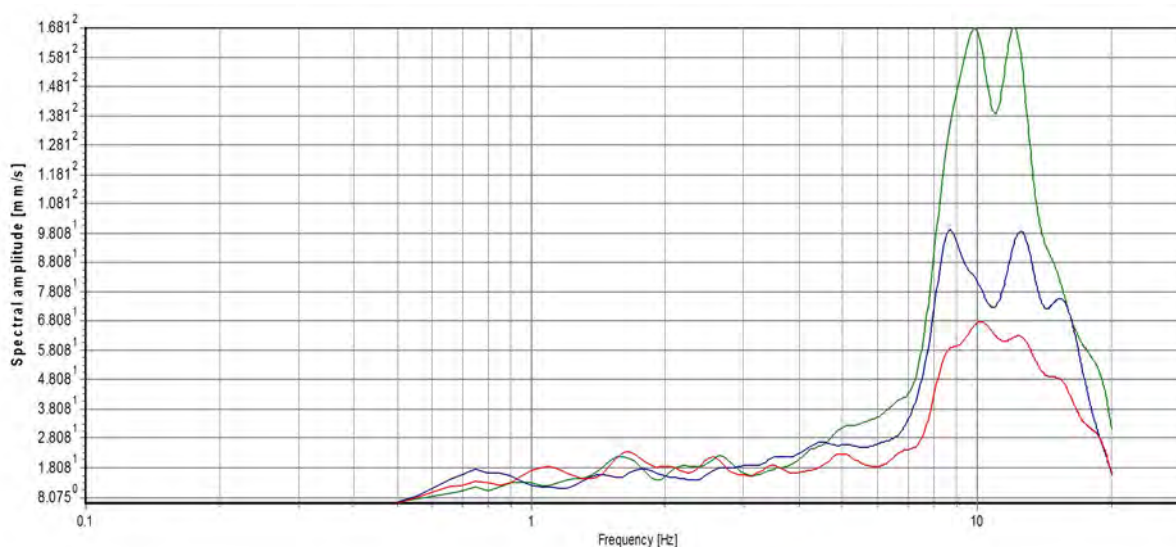
Note:

## Analysis parameters

Sample frequency [Hz]:	125.00	Start recordings:	22/08/2019 14:22:17
Automatic spike removal:	Yes	Stop recordings:	22/08/2019 14:22:17
LTA [s]:	5.0	High pass frequency [Hz]:	0.50
STA [s]:	0.5	Low pass frequency [Hz]:	20.00
Ratio:	1.9	Nw number of windows:	8
Lw Windows [s]:	20	Recording length [s]:	160
Overlap Windows s]:	2.0	Discarded windows:	42
Konno-Ohmachi parameter:	40		

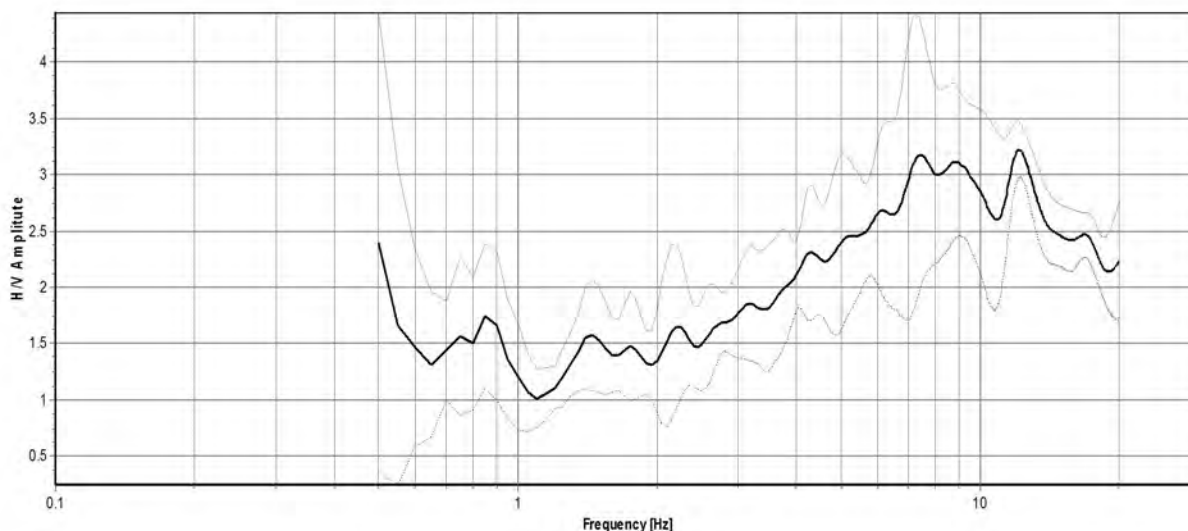
## Analysis results

H/V peak frequency $f_0$ [Hz]:	6.675	Standard deviation [Hz]:	3.585
--------------------------------	-------	--------------------------	-------



Frequency spectrum

- ☒ N-S
- ☒ E-O
- ☒ V



Spectral ratio

- ☒ -Stdv
- ☒ +Stdv
- ☒ H/V



# H/V Spectral ratio



Analysis site: **SPILAMBERTO**

Date: **25/08/2019**

Measure point: **default**

Criteria for a reliable H/V curve		
$f_0 > 10/Lw$	<b>6.68 <math>\geq</math> 0.50</b>	<b>Yes</b>
$Nc(f_0) > 200$	<b>1068.00 <math>\geq</math> 200.00</b>	<b>Yes</b>
$sA(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	<b>exceeded 0 out of 201</b>	<b>Yes</b>
Criteria for a clear H/V peak		
Exists $f$ in $[f_0/4, f_0]$ where $A(f) < A_0/2$	<b>1.900</b>	<b>Yes</b>
Exists $f$ in $[f_0, 4f_0]$ where $A(f) < A_0/2$	<b>Not exist</b>	<b>No</b>
$A_0 > 2$	<b>2.69 <math>&gt;</math> 2.00</b>	<b>No</b>
Criteria for a stable H/V peak		
$F_{peak}[A(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm \%$	<b>92.51% <math>&gt;</math> 5.00%</b>	<b>No</b>
$sf < e(f_0)$	<b>3.5848 <math>&gt;</math> 0.3338</b>	<b>No</b>
$sA(f_0) < ?(f_0)$	<b>0.9128 <math>&lt;</math> 1.5800</b>	<b>Yes</b>

Lw	window length
Nw	number of windows used in the analysis
f	current frequency
$f_0$	H/V peak frequency
sf	standard deviation of H/V peak frequency
$Nc = f_0 \times Lw \times Nw$	number of significant cycles
$AH/V(f)$	H/V curve amplitude at frequency $f$
$A_0$	H/V peak amplitude at frequency $f_0$
$sA(f)$	standard deviation of $AH/V(f)$
$sA(f_0)$	standard deviation of $AH/V(f)$ at $f_0$ frequency
$e(f_0)$	threshold value for the stability condition $sf < e(f_0)$
$?(f_0)$	threshold value for the stability condition $sA(f_0) < ?(f_0)$
$F_{peak}[A(f) \pm sA(f)] = f_0 \pm \%$	maximum deviation from the $f_0$ peak, expressed as a percentage

Threshold values for $sf$ and $sA(f_0)$					
$f_0$ frequency range [Hz]	$< 0.2$	$0.2 - 0.5$	$0.5 - 1.0$	$1.0 - 2.0$	$> 2.0$
$e(f_0)$ [Hz]	$0.25f_0$	$0.2f_0$	$0.15f_0$	$0.1f_0$	$0.05f_0$
$?(f_0)$ for $sA(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58

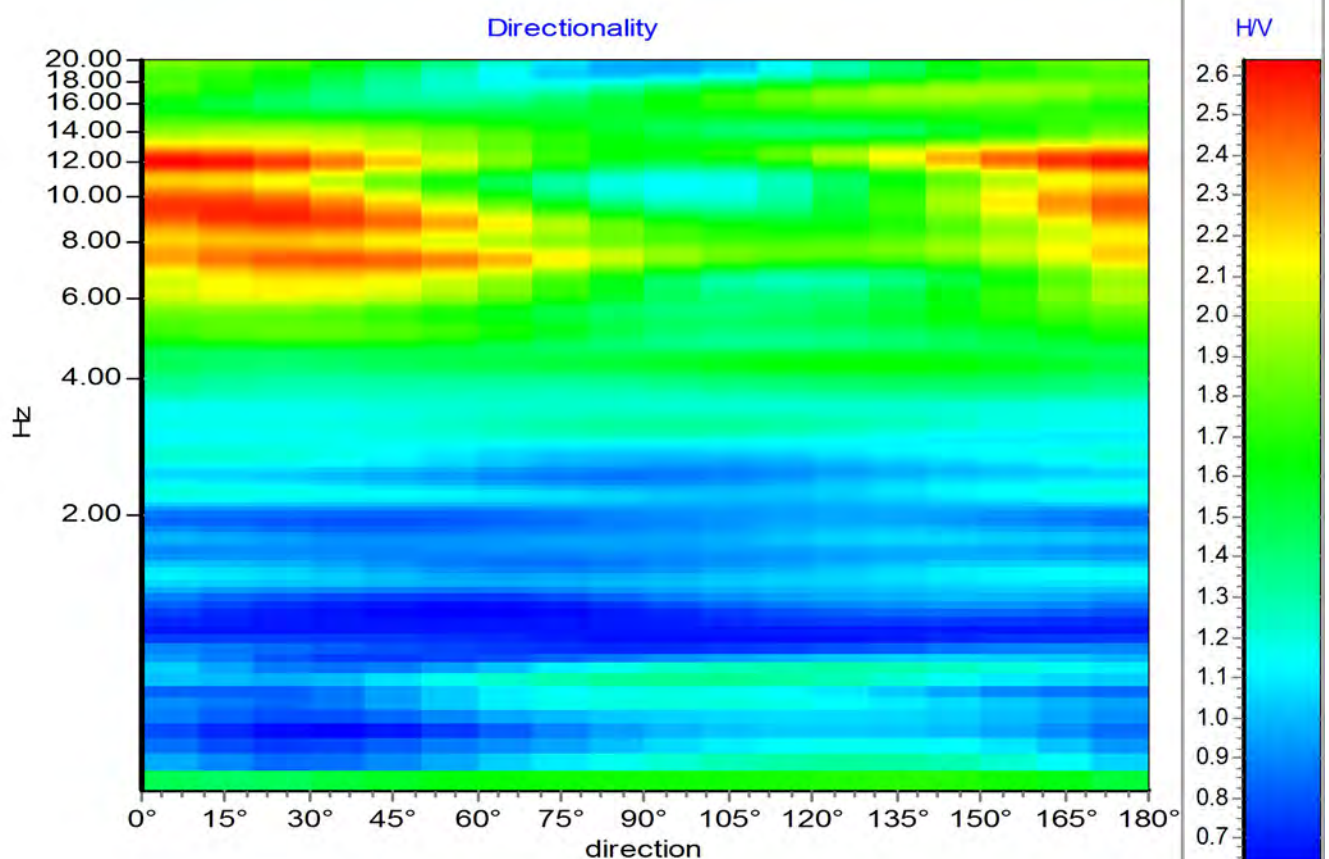
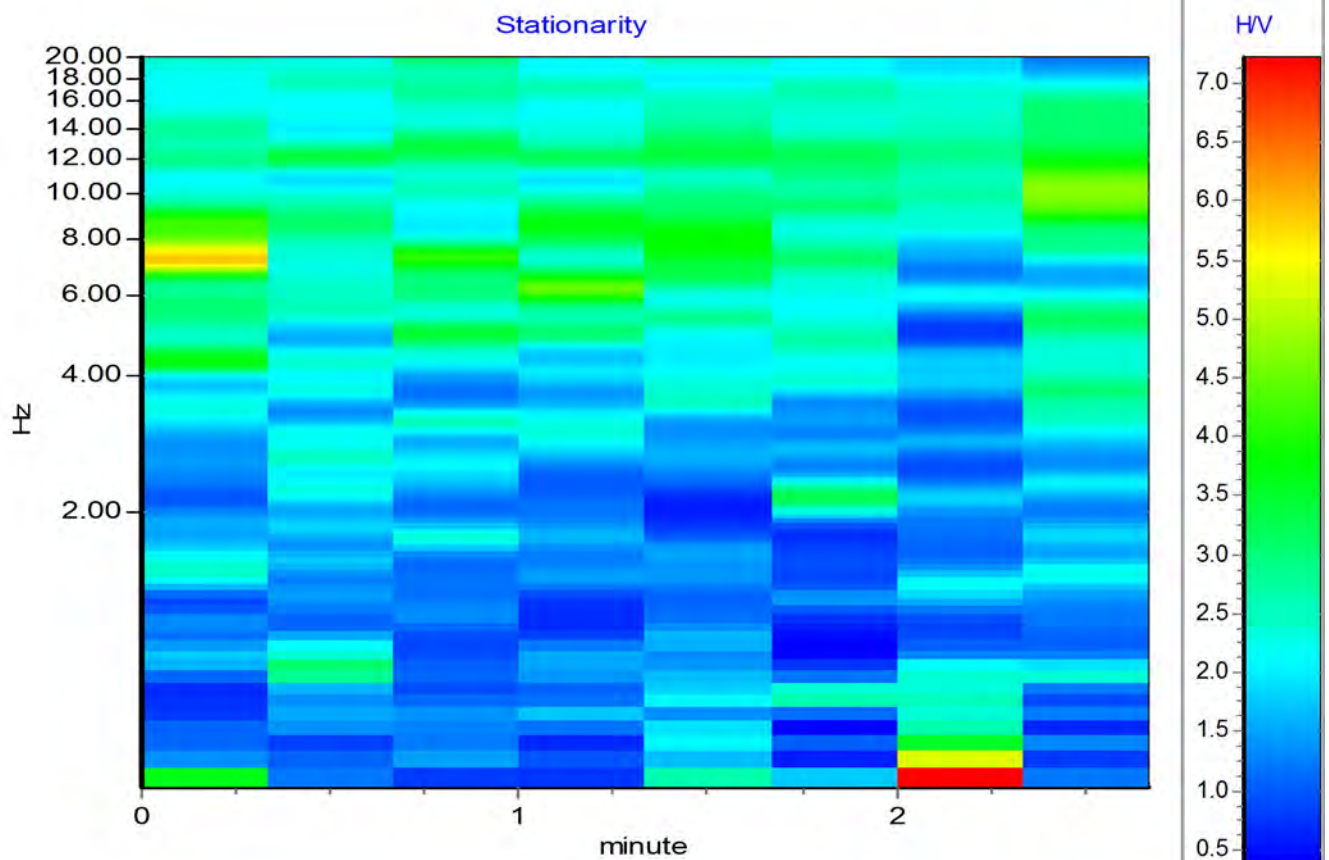
# H/V Spectral ratio



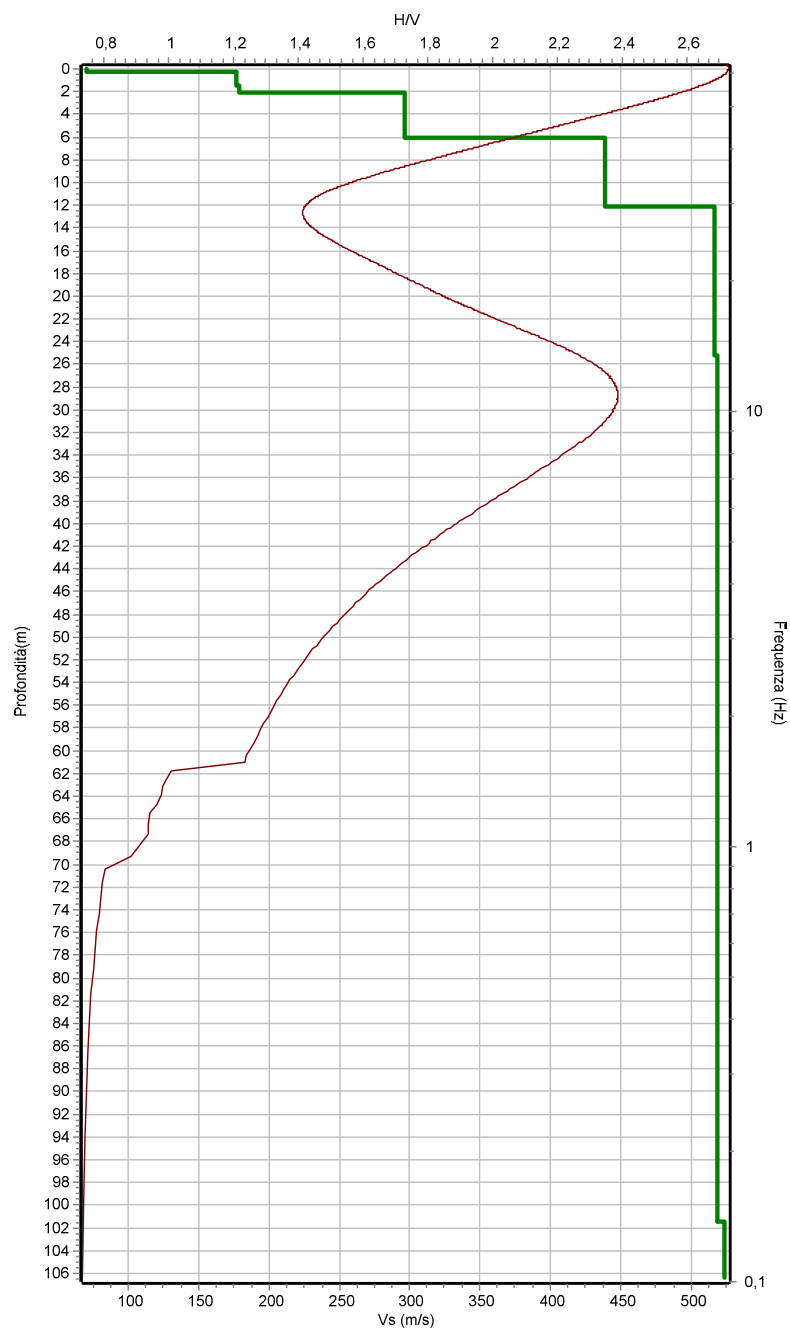
Analysis site: **SPILAMBERTO**

Date: **25/08/2019**

Measure point: **default**







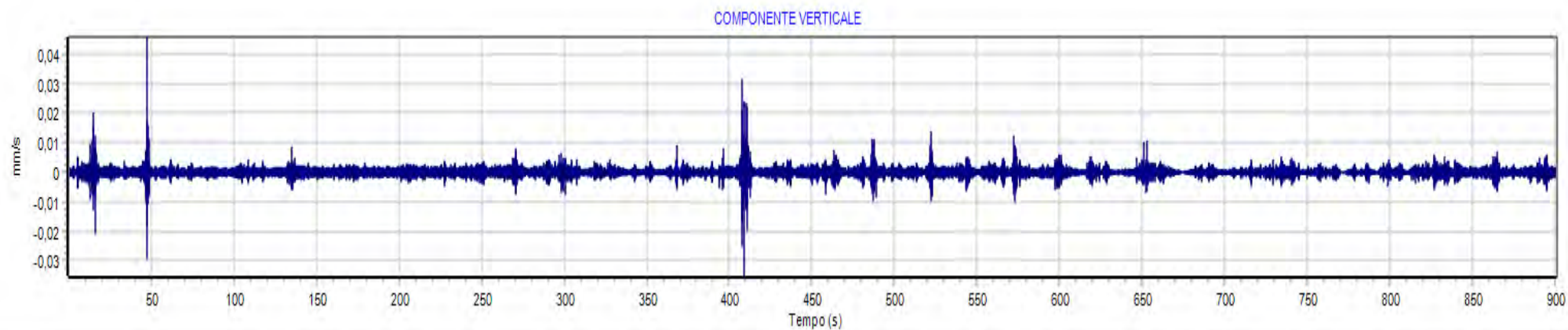
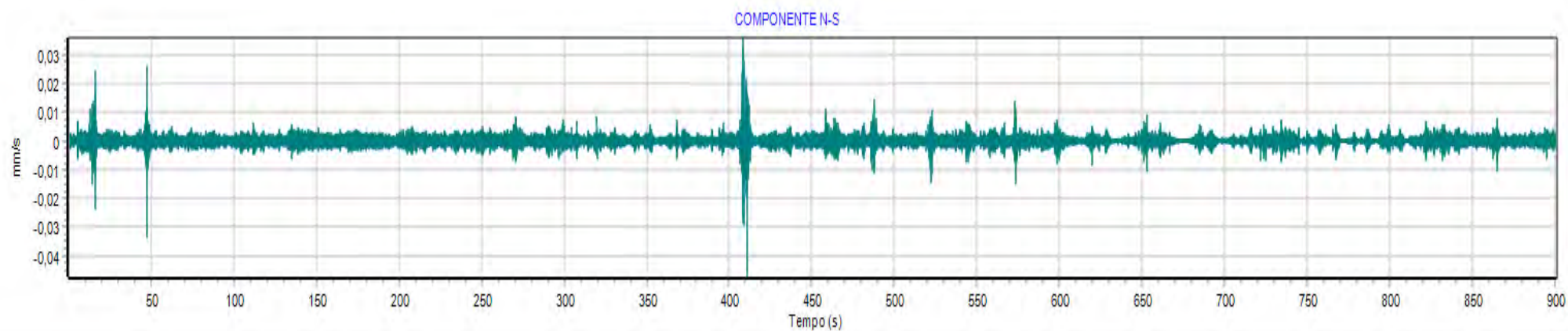
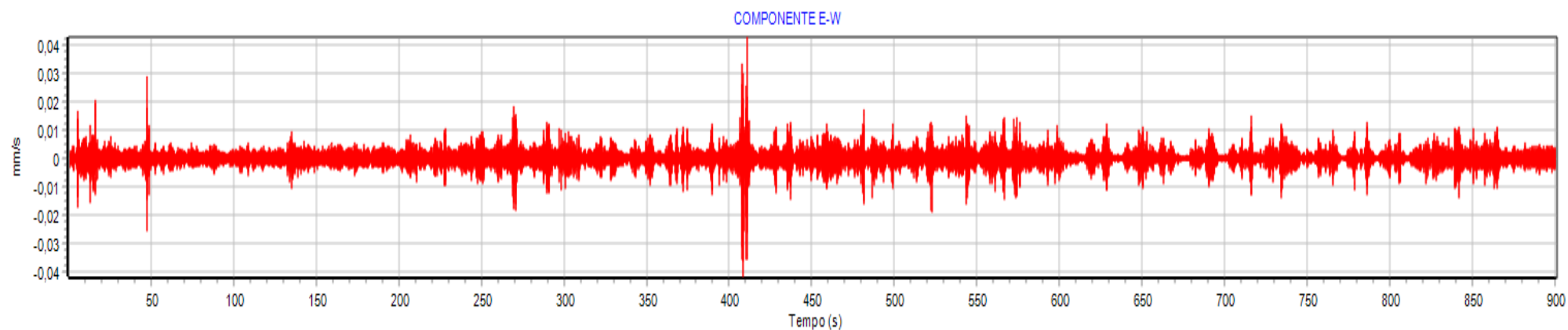
— Vs media — Spettro HV teorico

**Classe sito: B - Vseq.(m/s)= 394,3**





## Acquisizione di campagna HVSr V1



## Tabella parametri picchi stratigrafici da spettro H/V delle onde di Rayleigh e Love V1

Criteri SESAME (2005) per una curva H/V attendibile S1:  $f_p > 10/L_w$  - S2:  $L_w \times N_w \times f_p > 200$  - S3:  $s_a < 2$  per  $0.5f_p < f < 2f_p$

LEGENDA:  $L_w$ =lunghezza della finestra (s) -  $N_w$ =n. finestre -  $f_p$ (Hz)=frequenza del picco stratigrafico -  $s_a$ =deviazione standard

N.	fz(Hz)	H/V	Kg	H1(m)	H2(m)	H3(m)	S1	S2	S3
1	1,28	0,96	0,72	38,96	22,69	19,2	Si	Si	Si
2	5,13	1,62	0,51	6,14	3,58	3,03	Si	Si	Si
3	9,06	2,3	0,58	2,87	1,67	1,42	Si	Si	Si
4	12,18	2,18	0,39	1,94	1,13	0,96	Si	Si	Si
5	21,24	1,67	0,13	0,92	0,54	0,45	Si	Si	Si
6	30,4	1,33	0,06	0,57	0,33	0,28	Si	Si	Si
7	60,91	2,58	0,11	0,23	0,13	0,11	Si	Si	Si