



## Variante Generale al Regolamento Urbanistico 2014

Maggio 2015

**Sindaco:**  
**Ginetta Menchetti**

**Responsabile Procedimento:**  
**Arch. Marco Magrini**

**Garante Comunicazione:**  
**Gabriella Arnaldi**

**Progettisti:**  
**Arch. Simona Penza**  
**Arch. Laura Tavanti**

**Consulenti:**  
**Ing. Paolo Paggini**  
Indagini idrauliche

**Geol. Sergio Tamarindi**  
Indagini geologiche e sismiche

**Collaboratori:**  
**Geom. Patrizia Sodi**

Elaborato modificato a seguito  
dell'accoglimento delle osservazioni

**All. 4** Indagini di supporto Geologiche Idrauliche  
Relazione Carta Indagini

**INDICE**

- Generalità pag. 2
- Stratigrafie pozzi pag. 3
- Sondaggi geognostici pag. 145
- Indagini sismiche MASW pag. 146
- Indagini sismiche MASW + rifrazione pag. 155
- Indagini sismiche down-hole pag. 157
- Indagini sismiche HVSR pag. 158

## GENERALITA'

La carta delle indagini riporta l'ubicazione delle indagini raccolte, sia pregresse che di nuova realizzazione, ed è stata redatta sia in formato cartaceo che digitale, in scala 1:10.000.

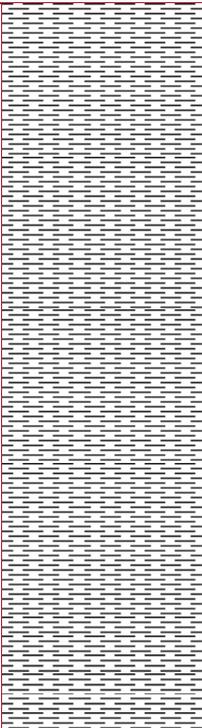
I dati sono stati rappresentati in forma simbolica e per tipologia utilizzando la legenda prevista dagli "Standard di rappresentazione e archiviazione informatica" introdotti dal Dipartimento di Protezione Civile.

Per la redazione della carta il riferimento tecnico e metodologico è rappresentato, oltre che dagli "Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica", dalla nota pubblicata sul supplemento alla rivista Ingegneria Sismica n.2-2011.

La carta riporta tutte le informazioni di base (pozzi, MASW, sondaggi geognostici, HVSR, down-hole) necessarie alla definizione delle microzone omogenee in prospezione sismica. Riunisce inoltre tutte le informazioni riferibili alle indagini pregresse e ai rilievi di campagna.

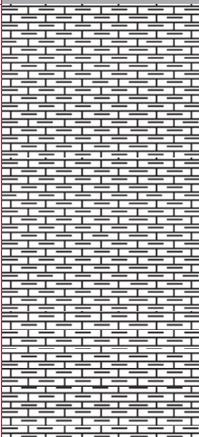
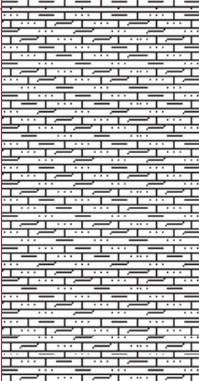
Dopo un'accurata cernita, sono state escluse, ai fini dell'analisi:

- prove penetrometriche statiche o dinamiche in quanto la profondità indagata è sempre risultata estremamente limitata;
- stratigrafie di pozzi di dubbia attendibilità.

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
285 247	0	38		Argilliti
		38		

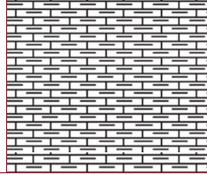
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
301 234	0			
		67		Alternanze di Arenarie e Marne
199	67			
		35		Alternanze di Arenarie e Marne
102				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
288	0			
286	2	2		Terra rimaneggiata
244		42		Marna e Siltite
221	44	23		Marna
217	67	4		Marna
197	71	20		Arenaria Mamosa
	91			

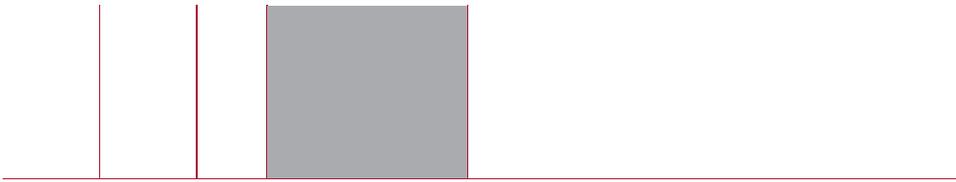
100

9

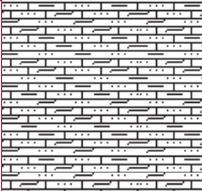
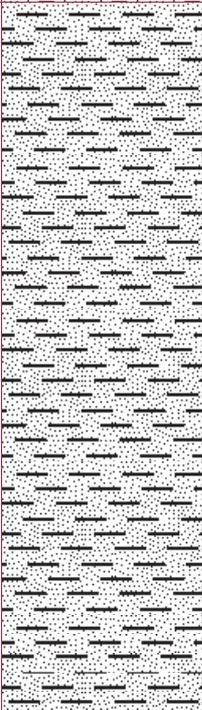
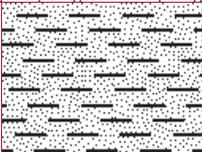


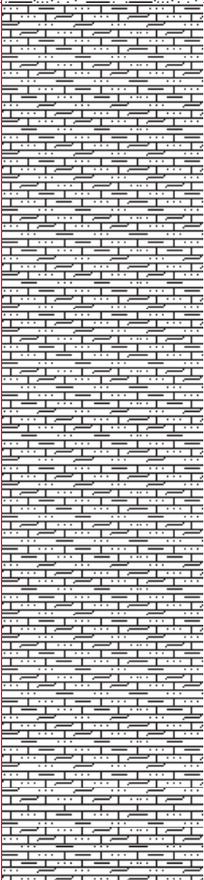
Mama

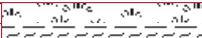
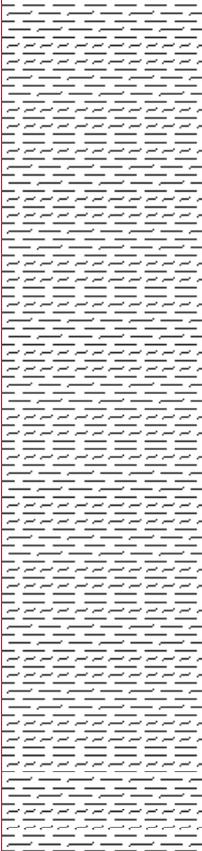
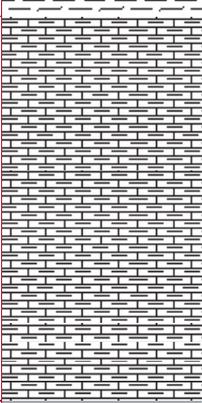
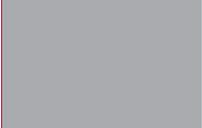
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
283	0			
281	2	2		Suolo/Terreno Vegetale
216				
		65		Argilliti e Mame
	67			
183				
		33		Argilliti e Mame
	100			

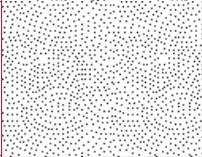
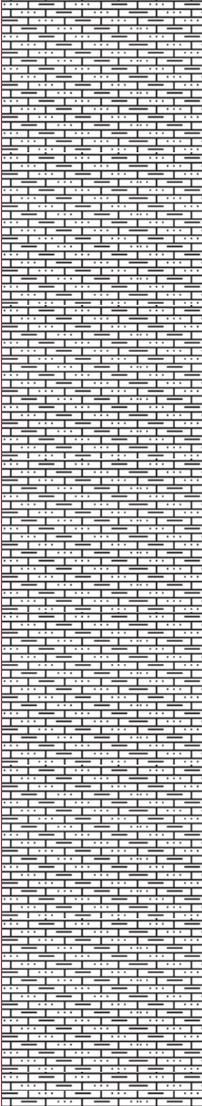
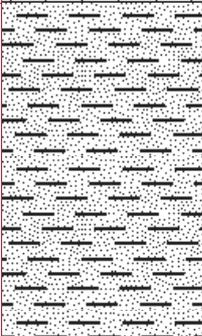
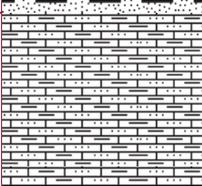


Powered by **ARTEL**

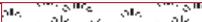
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
267 247	0	20		Suolo/Terreno Vegetale con livelli Limi Sabbia -oso e Limi Argilla -oso
237	20	10		Arenaria e Marna Compatto
200	30	37		Arenaria fratturata
192	67	8		Arenaria fratturata
177	75	15		Arenaria e Marna Compatto
	90			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
264	0			
260		4		Sabbia Argillosa
214	4			
		46		Alternanza di Arenaria, Marna e Argilloscisti
	50			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
266	0			
265	1	1		Suolo/Terreno Vegetale
219				
		46		Argilla Limosa
	47			
199		20		Mama
	67			
192		7		Argillite Fratturata e Siltite
	74			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
279	0			
278	1	1		Terreno Vegetale
270		8		Sabbia
	9			
212		58		Marne e Arenarie
	67			
211	68	1		Marne e Arenarie
193		18		Arenarie
	86			
181		12		Marne e Arenarie
	98			



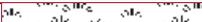
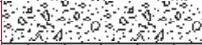
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
313	0			
312	1	1		Terreno Vegetale
303		9		Marne e Argilliti
263	10	40		Marne e Argilliti
246	50	17		Arenarie Fratturate
233	67	13		Arenarie Fratturate
193	80	40		Marne e Argilliti
	120			

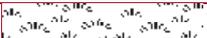
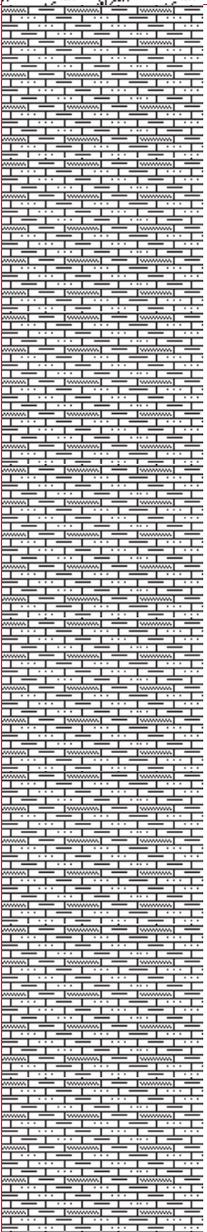
183

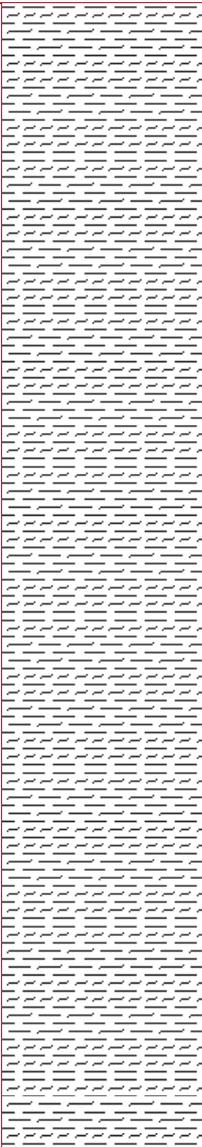
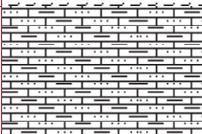
130

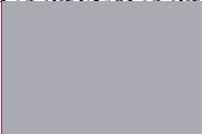
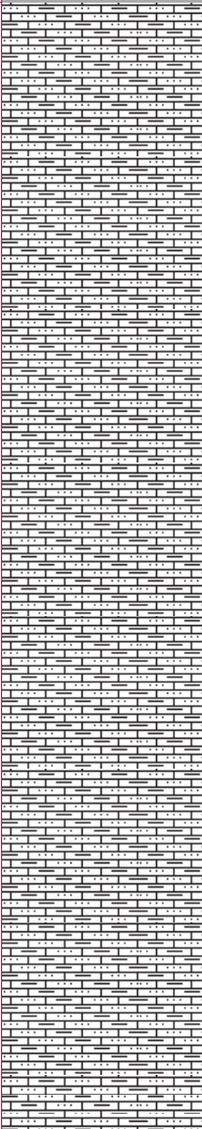
10

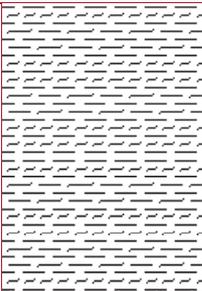
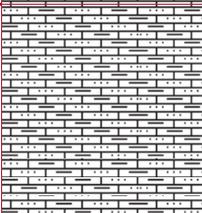
Marne e Arenarie

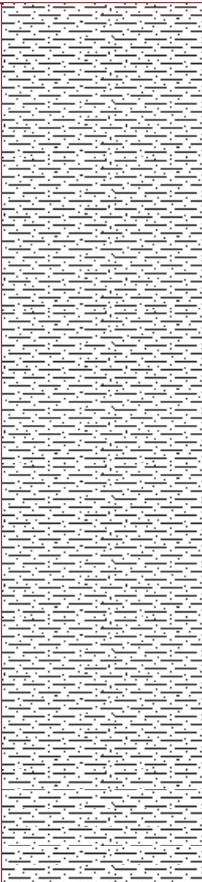
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
337	0			
336	1	1		Terreno Vegetale
334	3	2		Detrito di Arenaria
275		59		Marne e Arenarie
270	62	5		Arenarie Fratturate
269	67	1		Arenarie Fratturate
257	80	12		Marne e Arenarie

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
398	0			
396	2	2		Terreno Vegetale
331		65		Marna, Arenarie e Siltiti
305	67	26		Marna, Arenarie e Siltiti
	93			

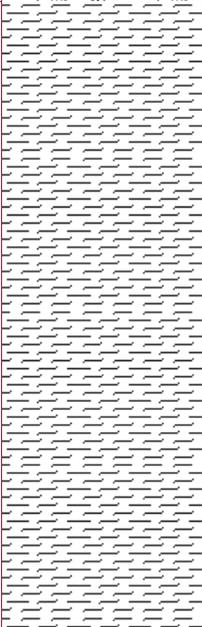
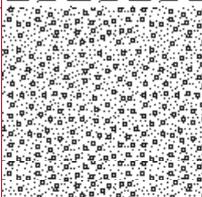
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
260 200	0			
		60		Argilla Limosa
193	60	7		Marne e Arenarie
180	67	13		Marne e Arenarie
	80			

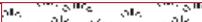
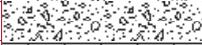
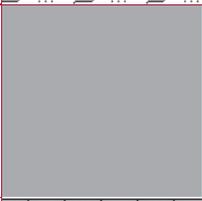
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
280	0			
279	1	1		Materiali di Alterazione
272		7		Arenarie Fratturate
213	8	59		Marne e Arenarie
203	67	10		Marne e Arenarie
	77			

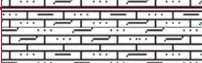
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
280 265	0	15		Argilla Limosa
213	15	52		Marne e Arenarie
202	67	11		Marne e Arenarie
	78			

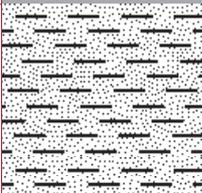
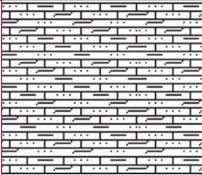
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
270 224	0			Argilla Sabbiosa
203	46	21		Alternanza di Arenarie, Mame e Scisti siltosi
170	67	33		Alternanza di Arenarie, Mame e Scisti siltosi
	100			



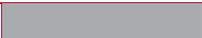
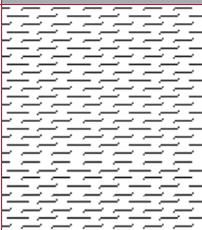
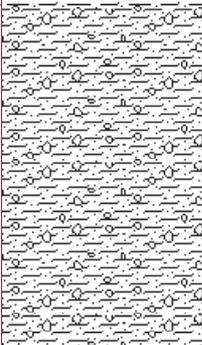
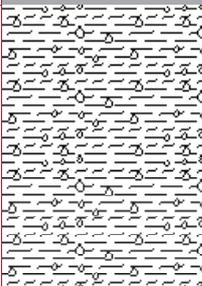
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
259	0			
258	1	1		Terreno Vegetale
225		33		Limi Argillosi
	34			
215		10		Ghiaia Sabbiosa
	44			

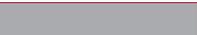
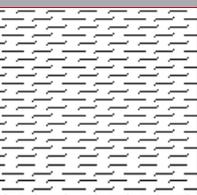
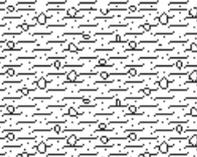
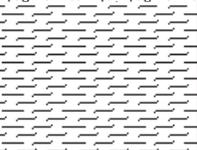
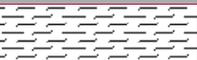
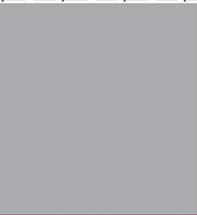
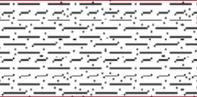
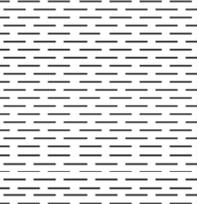
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
277	0			
276	1	1		Suolo/Terreno Vegetale
274	3	2		Detrito Arenaria
242		32		Arenaria e Marna
232	35	10		Arenaria Fratturata
227	45	5		Arenaria e Marna
	50			

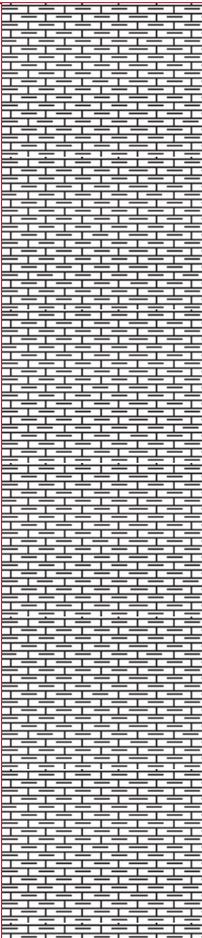
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
367 317	0			Arenarie Con Alternanza Di Livelli Di Marna
	50	50		
300	50			Arenarie Con Livelli Di Marna
	67	17		
297	70	3		Arenarie Con Livelli Di Marna
287	70	3		
	80	10		Arenarie Fratturate e Alterate

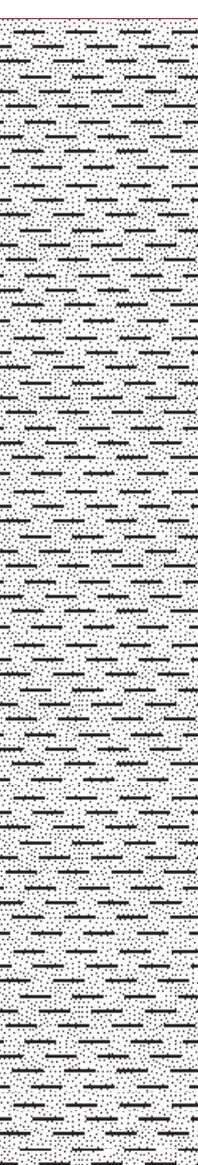
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
270	0			
220				
		50		Arenaria Sabbiose
210	50			
		10		Arenaria Compatto
203	60			
		7		Arenaria Fratturata
184	67			
		19		Arenaria Fratturata
171	86			
		13		Arenaria Con Alternanza Di Livelli Di Marna
	99			

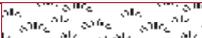
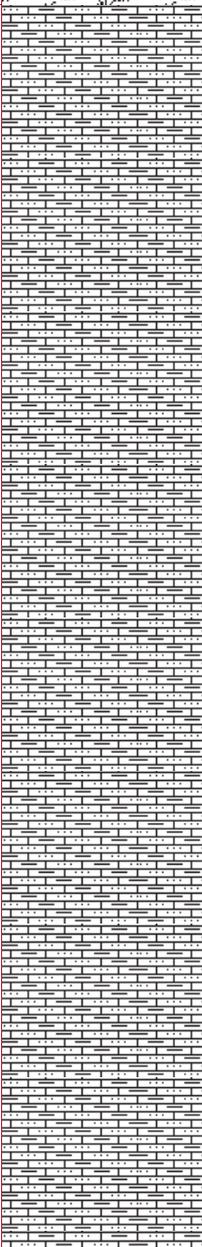
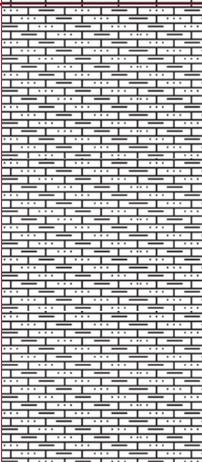


Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
265	0			
263	2	2		Terreno Superficiale con Materiale Veg.
251	14	12		Limi Argillosi Azzurro Grigio
233	32	18		Limi Sabbiosi Con Ciottolo
231	34	2		Ghiaietto Sabbioso
217	48	14		Alternanze di Argilla Limosa a strati di Sabbia e Ghiaia
202	63	15		Argilla Limi -oso Con Ciottolo
198	67	4		Sabbia Con Ghiaia
193	72	5		Argilla Azzurro

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
265	0			
263	2	2		Terreno Superficiale con Materiale Veg.
253		10		Limi Argillosi Azzurro Grigi
245	12	8		Limi Sabbiosi Con Ciottoli
237	20	8		Limi Argillosi Grigi
236	28	1		Ghiaietto Sabbioso
233	29	3		Limi Argillosi
228	32	5		Argilla Limosa
217	37	11		Argilla Limosa Con Alternanza Di Livelli Di Sabbia e Ghiaia
212	48	5		Argilla Limosa Sabbiosa
211	53	1		Sabbia Con Ghiaietto
200	54	11		Argilla Azzurro
	65			

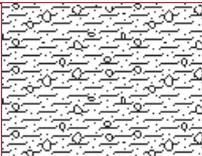
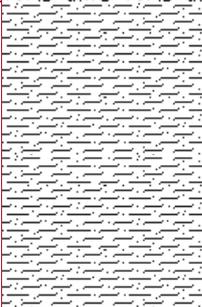
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
428 379	0			Mame
		49		
		49		

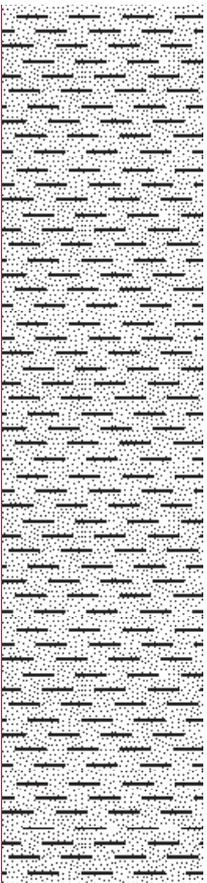
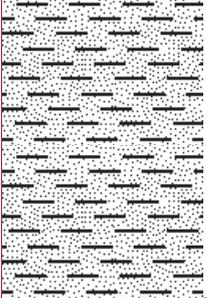
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
478 418	0	60		Arenarie
60				

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
440	0			
438	2	2		Suolo/Terreno Vegetale
373				Mama Con Alternanza Di Livelli Di Arenaria
	67			
330				Mama Con Alternanza Di Livelli Di Arenaria
		43		
				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
460	0			
459	1	1		Terreno Superficiale con Materiale Veg.
440		19		Marna ConLivelliDi Argillite
412	20	28		Calcarenite GrigioChiaro
400	48	12		Calcarenite GrigioChiaro fratturate
	60			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
271 263	0	8		Limi sabbiosi con ciottoli
244	8	19		Limi e Limi Argillosi
239	27	5		Sabbia con Ciottoli
223	32	16		Limi e Argilla deboli Sabbie
204	48	19		Argilla e Sabbia Argillosa
183	67	21		Argilla e Sabbia Argillosa
	88			

			
	134		
121			
			

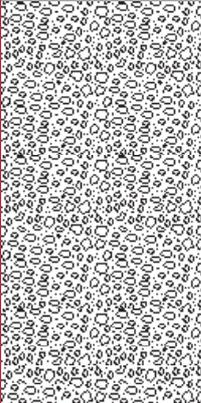
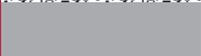
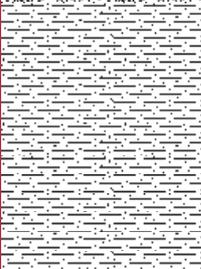
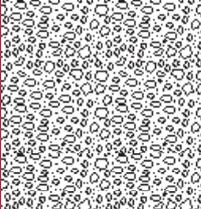
46

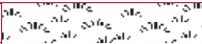
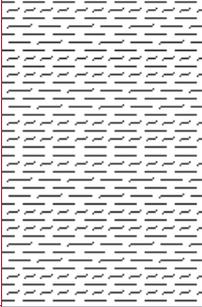
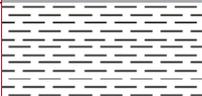
Arenaria

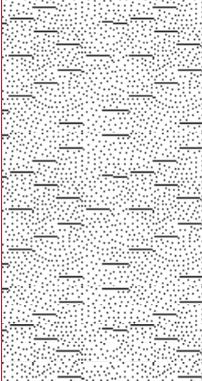
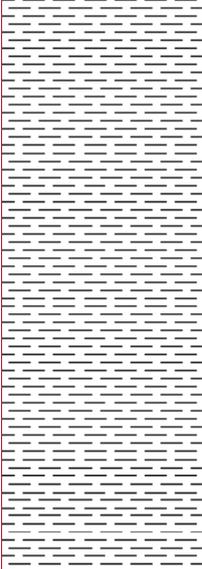
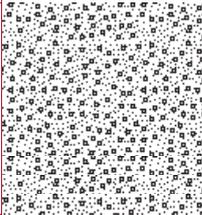
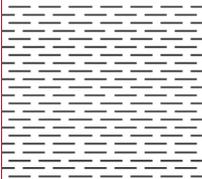
16

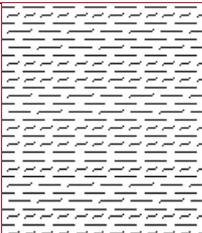
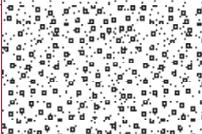
Arenaria

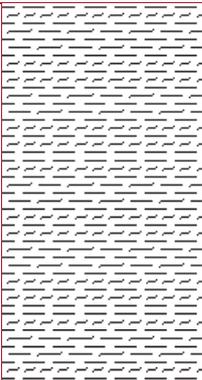
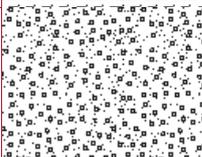
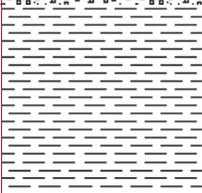
150

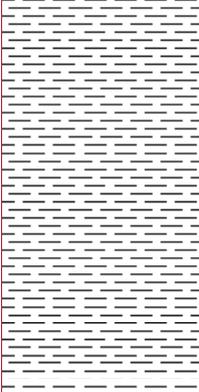
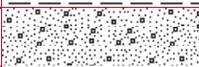
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
258 242	0	16		Argilla e Sabbia Argillosa
221	16	21		Ciottoli e Ghiaia
218	37	3		Argilla e Sabbia Argillosa
210	40	8		Ciottoli e Ghiaia
196	48	14		Argilla e Sabbiosa
191	62	5		Ciottoli e Ghiaia
180	67	11		Ciottoli e Ghiaia
	78			

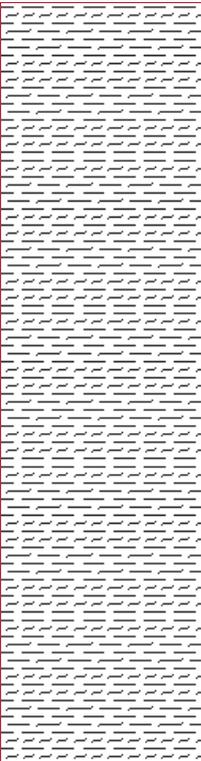
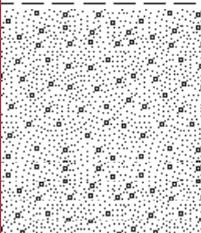
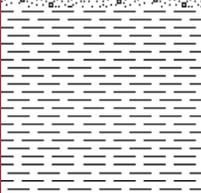
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
270	0			
268	2	2		Suolo/Terreno Vegetale
252		16		Argilla Limosa
222	18	30		Ghiaia Sabbiaosa Con Livelli Argilloso Sabbioso
217	48	5		Argilla
	53			

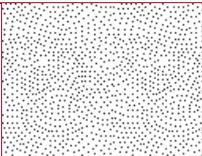
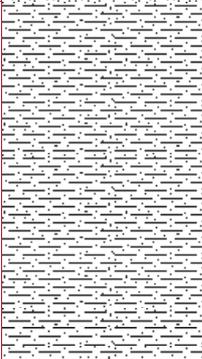
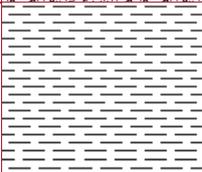
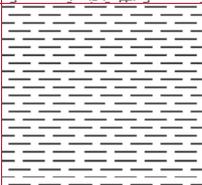
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
248	0			
247	1	1		Suolo/Terreno Vegetale
226		21		Sabbia Argillosa
	22			
224	24	2		Sabbia Limosa
194		30		Argilla Grigia
	54			
183		11		Ghiaia e Sabbia
	65			
181	67	2		Argilla Grigia
171		10		Argilla Grigia
	77			

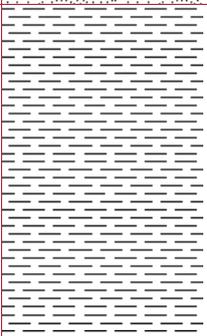
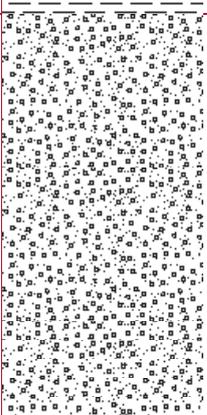
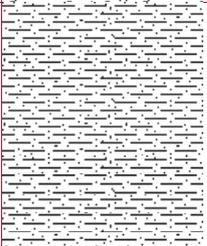
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
270	0			
258		12		Argilla Limosa
	12			
252		6		Argilla Sabbiosa
	18			
245		7		Ghiaia
	25			
240		5		Ghiaia Sabbiosa
	30			
235		5		Argilla
	35			
230		5		Ghiaia Sabbiosa
	40			
227		3		Argilla
	43			

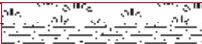
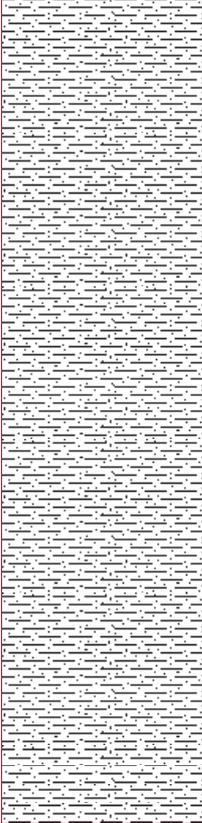
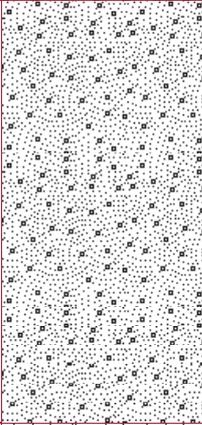
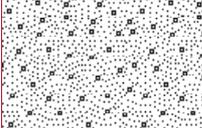
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
248 228	0	20		Argilla Limosa
220	20	8		Ghiaia
210	28	10		Argilla
	38			

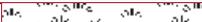
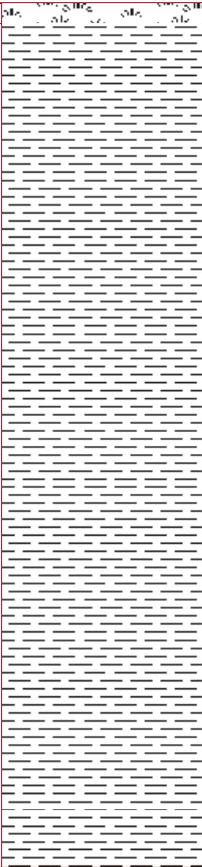
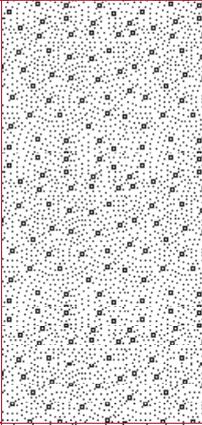
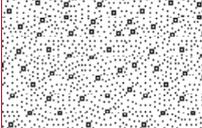
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
261	0			
260	1	1		Terreno Vegetale
256		4		Sabbie Limose
235	5	21		Argilla
	26			
232		3		Sabbie con Ghiaia
231	29	1		Argilla
	30			

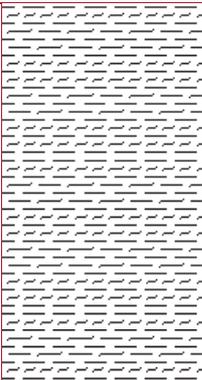
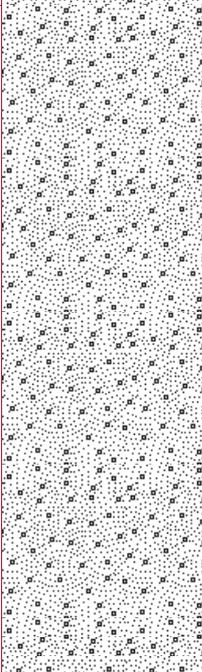
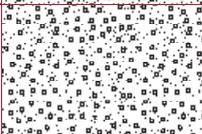
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
276 236	0	40		Argilla Limosa
224	40	12		Sabbie con Ghiaia
214	52	10		Argilla
	62			

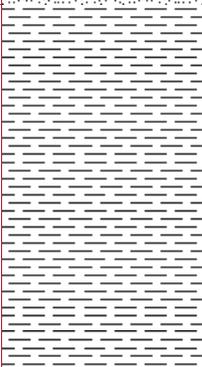
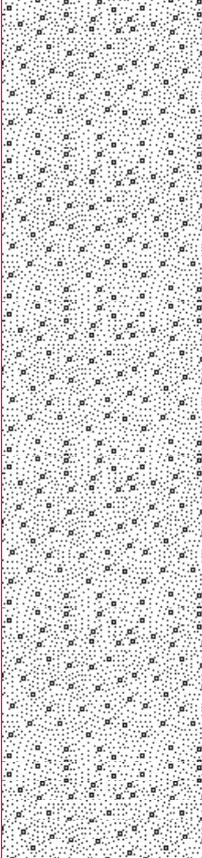
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
261	0			
253		8		Sabbia
234	8	19		Argilla Sabbiosa
230	27	4		Ghiaia Sabbiosa
221	31	9		Argilla
216	40	5		Ghiaia
206	45	10		Argilla
	55			

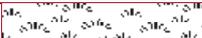
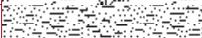
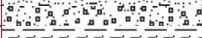
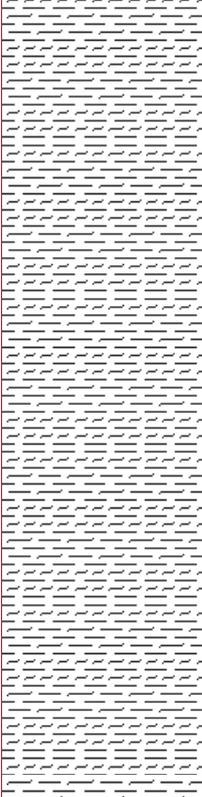
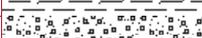
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
261	0			
260	1	1		Terreno Vegetale
255		5		Sabbia
237	6	18		Argilla
216	24	21		Ghiaia
203	45	13		Argilla Sabbiosa
	58			

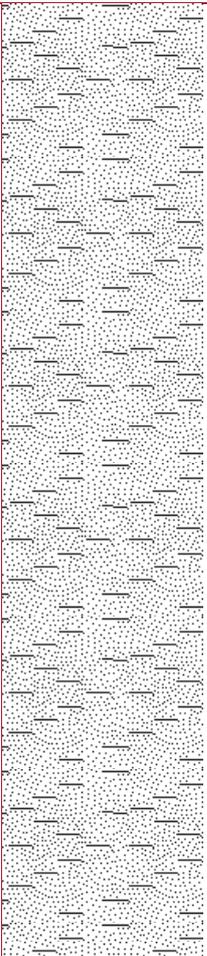
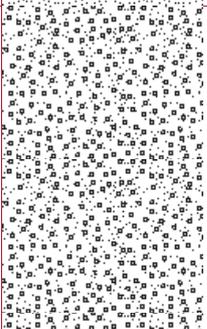
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
261	0			
260	1	1		Terreno Vegetale
216				
		44		Argilla Sabbiosa
	45			
194		22		Sabbie con Ghiaia
	67			
187		7		Sabbie con Ghiaia
	74			

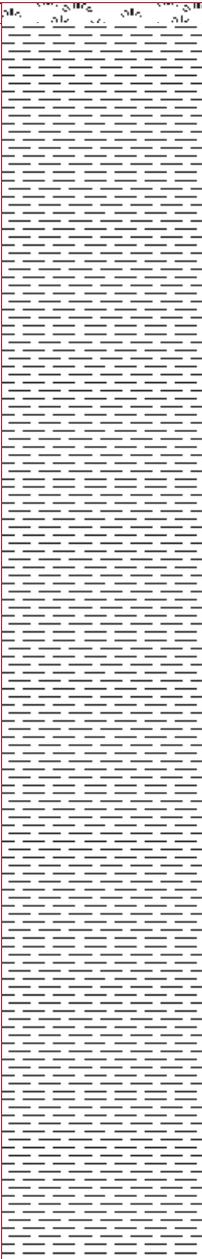
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
260	0			
259	1	1		Terreno Vegetale
215				
		44		Argilla
	45			
193		22		Sabbie con Ghiaia
	67			
186		7		Sabbie con Ghiaia
	74			

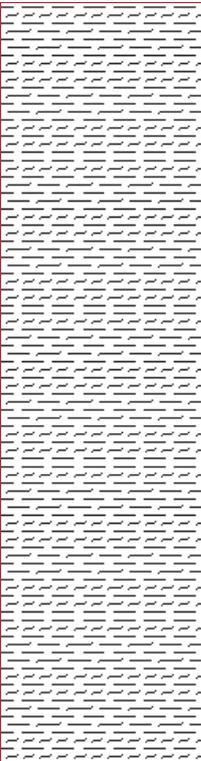
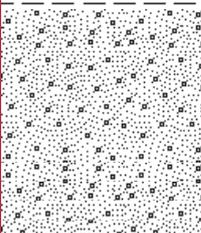
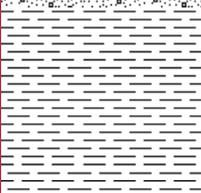
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
258 238	0	20		Argilla Limosa
233	20	5		Sabbie con Ghiaia
198	25	35		Sabbie con Ghiaia
191	60	7		Ghiaia
188	67	3		Ghiaia
	70			

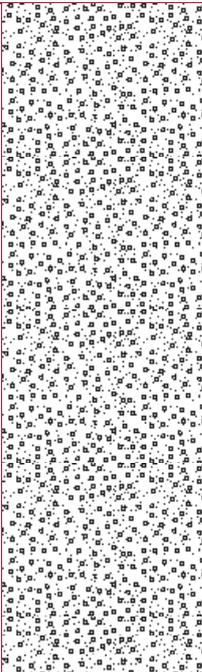
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
258	0			
257	1	1		Terreno Vegetale
255	3	2		Sabbie Argillose
236		19		Argilla
191	22	45		Sabbie con Ghiaia
185	67	6		Sabbie con Ghiaia
	73			

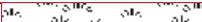
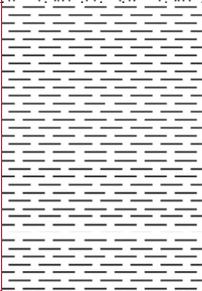
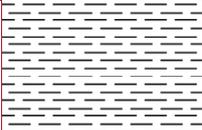
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
258	0			
256	2	2		Terreno Vegetale
254	4	2		Sabbie Limose
253	5	1		Ghiaia
210				
		43		Argilla Limosa
	48			
206				
		4		Ghiaia
	52			
198				
		8		Argilla
	60			

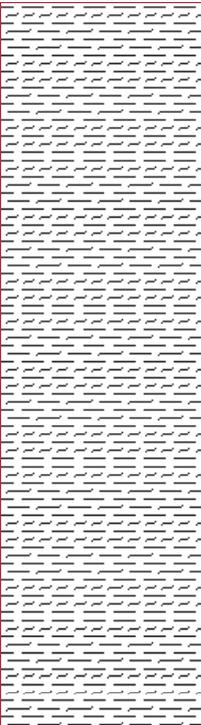
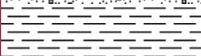
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
263 213	0			Sabbie Argillose
	50	50		
196	50			Ghiaia
	67	17		
193	70	3		Ghiaia

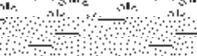
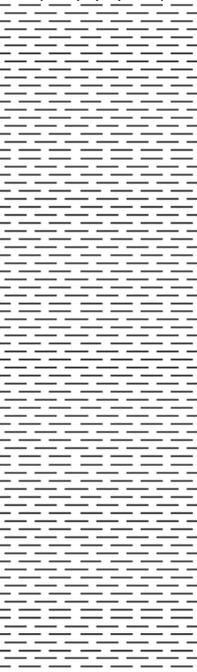
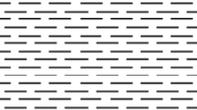
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
264	0			
263	1	1		Terreno Vegetale
198				
		65		Argilla
	66			
197	67	1		Ghiaia
189				
		8		Ghiaia
	75			

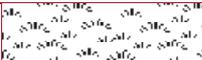
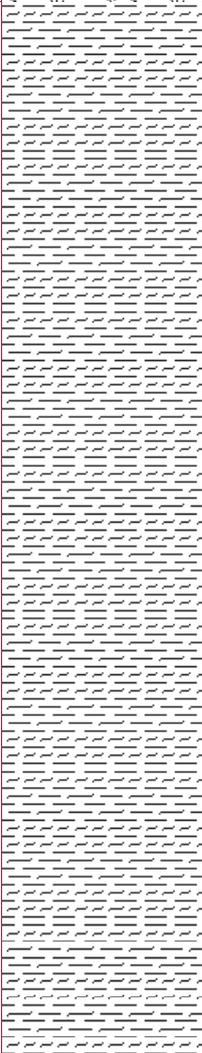
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
276 236	0	40		Argilla Limosa
224	40	12		Sabbie con Ghiaia
214	52	10		Argilla
	62			

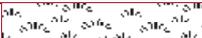
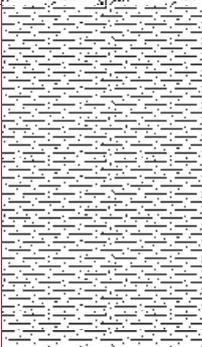
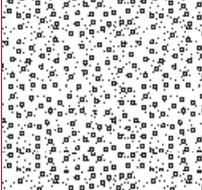
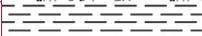
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
270 235	0	35		Ghiaia
227	35	8		Argilla Limosa
	43			

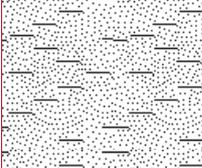
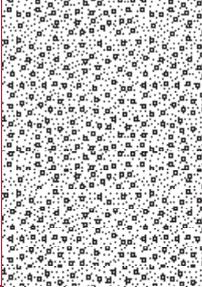
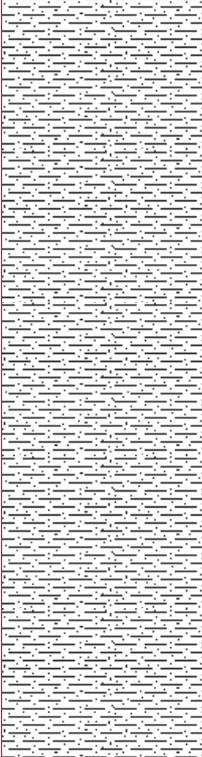
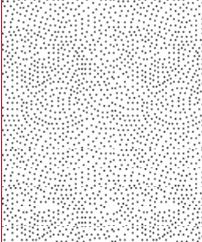
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
248	0			
247	1	1		Terreno Vegetale
245	3	2		Sabbie Argillose
230		15		Argilla
225	18	5		Sabbie con Ghiaia
218	23	7		Argilla
	30			

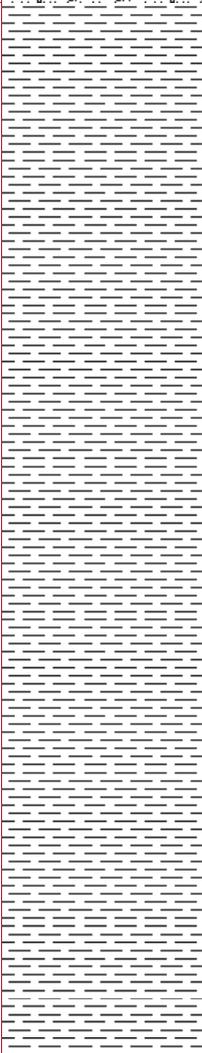
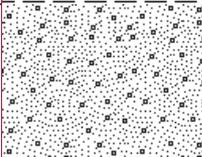
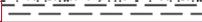
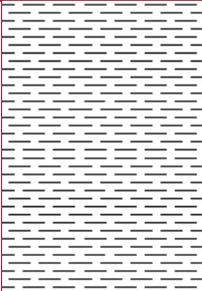
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
274 236	0	38		Argilla Limosa
232	38	4		Sabbie con Ghiaia
229	42	3		Argilla
	45			

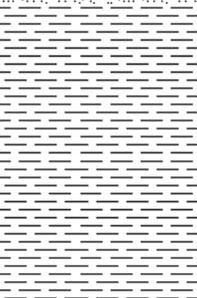
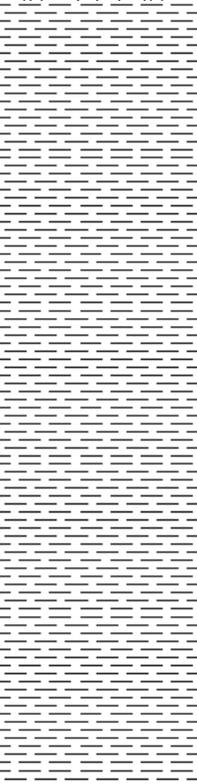
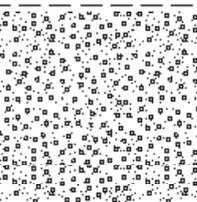
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
259	0			
258	1	1		Terreno Vegetale
256	3	2		Sabbie Argillose
221		35		Argilla
215	38	6		Ghiaia
209	44	6		Argilla
	50			

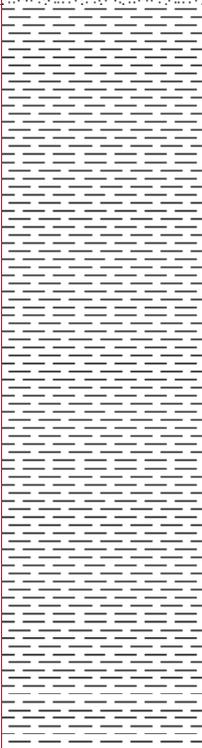
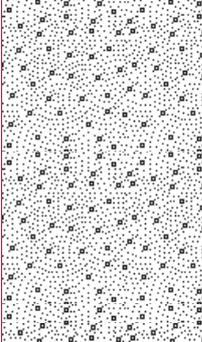
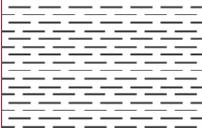
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
263	0			
260	3	3		Terreno Vegetale
205		55		Argilla Limosa
196	58	9		Siltiti ed Argilliti
183	67	13		Siltiti ed Argilliti
	80			

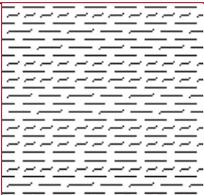
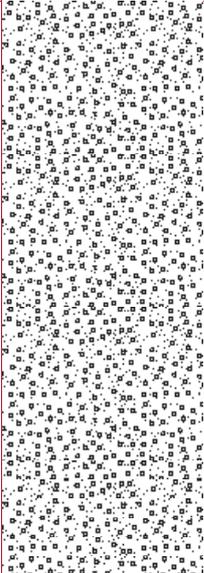
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
248	0			
246	2	2		Terreno Vegetale
228		18		Argilla Sabbiosa
223	20	5		Argilla
213	25	10		Ghiaia
211	35	2		Argilla

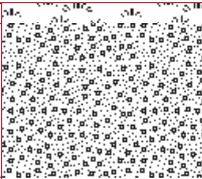
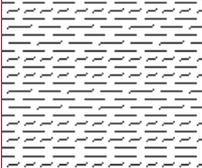
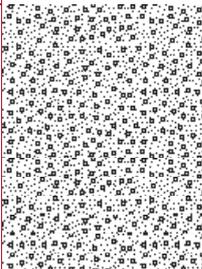
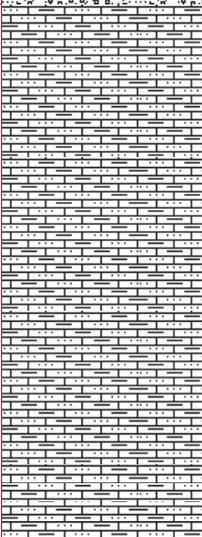
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
264	0			
263	1	1		Terreno Vegetale
254		9		Sabbie Argillose
	10			
239		15		Ghiaia Sabbiosa
	25			
199		40		Argilla Sabbiosa
	65			
197	67	2		Sabbia
184		13		Sabbia
	80			
182	82	2		Argilla

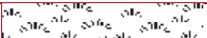
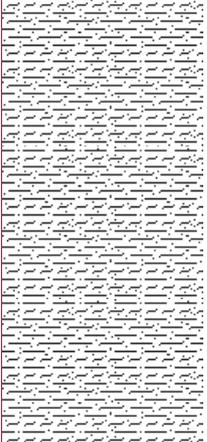
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
261	0			
260	1	1		Terreno Vegetale
258	3	2		Sabbie con Ghiaia
203				
		55		Argilla
	58			
195		8		Sabbie con Ghiaia
	66			
194	67	1		Argilla
178				
		16		Argilla
	83			

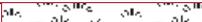
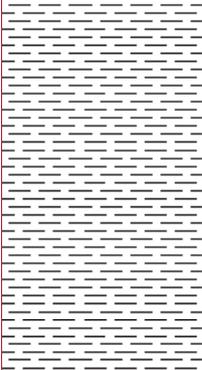
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
246	0			
245	1	1		Terreno Vegetale
244	2	1		Sabbie Limose
238		6		Sabbie Argillose
222	8			
		16		Argilla Grigia
	24			
220	26	2		Sabbia
179				
		41		Argilla Grigia
	67			
176	70	3		Argilla Grigia
166		10		Ghiaia
	80			
161		5		Argilla
	85			

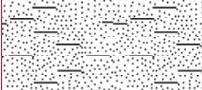
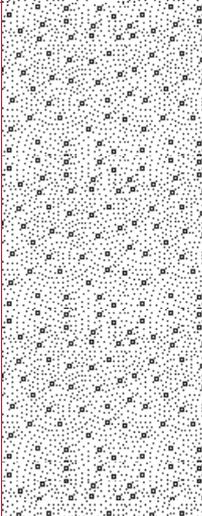
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
258	0			
256	1	1		Terreno Vegetale
254	3	2		Sabbie Argillose
216				
		39		Argilla
	42			
198		18		Sabbie con Ghiaia
	60			
190		7		Argilla
	67			
188		3		Argilla
	70			

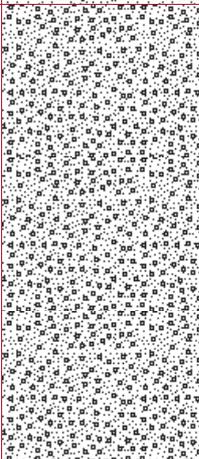
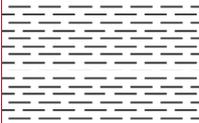
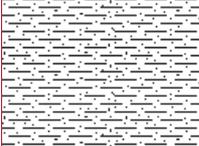
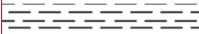
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
241 231	0	10		Argilla Limosa
201	10	30		Ghiaia
	40			

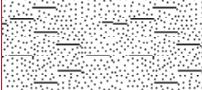
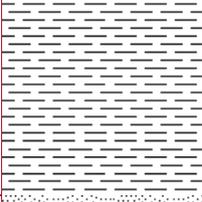
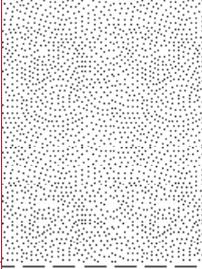
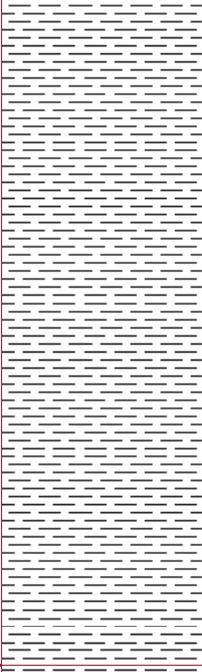
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
269	0			
268	1	1		Terreno Vegetale
260		8		Ghiaia Sabbiosa
251	9	9		Argilla Limosa
237	18	14		Ghiaia Sabbiosa
209	32	28		Marne e Arenarie
	60			

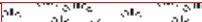
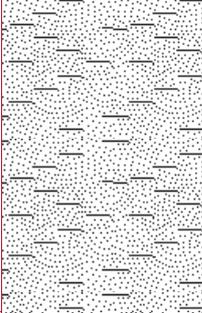
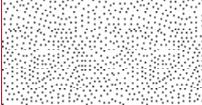
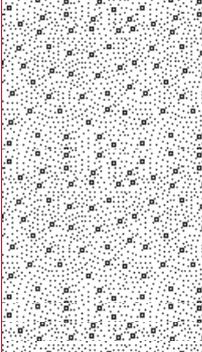
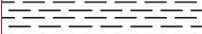
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
260	0			
258	2	2		Terreno Vegetale
256	4	2		Ghiaia Sabbioso Limosa
232		24		Argilla Limoso Sabbiosa
	28			

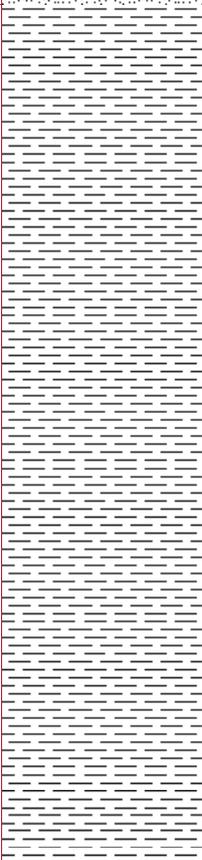
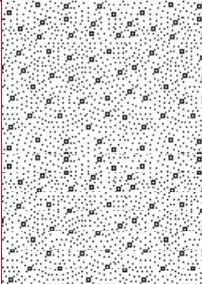
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
246	0			
245	1	1		Terreno Vegetale
242		3		Sabbie Limose
222	4			
		20		Argilla
	24			
219		3		Sabbia
	27			
216		3		Argilla
	30			

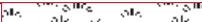
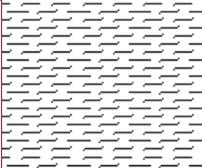
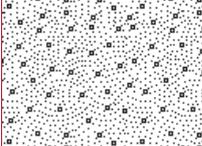
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
247	0			
246	1	1		Terreno Vegetale
239		7		Sabbie Argillose
212	8	27		Sabbie con Ghiaia
205	35	7		Sabbie con Ghiaia
197	42	8		Argilla
	50			

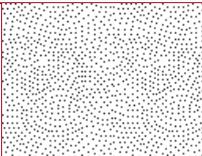
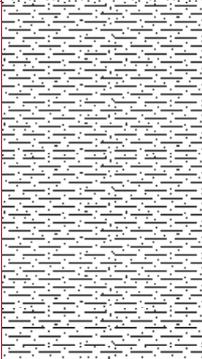
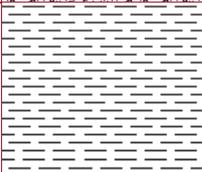
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
261	0			
260	1	1		Terreno Vegetale
255		5		Sabbie Argillose
231	6	24		Ghiaia Sabbiosa
224	30	7		Argilla
216	37	8		Argilla Sabbiosa
213	45	3		Ghiaia
210	48	3		Argilla
	51			

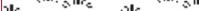
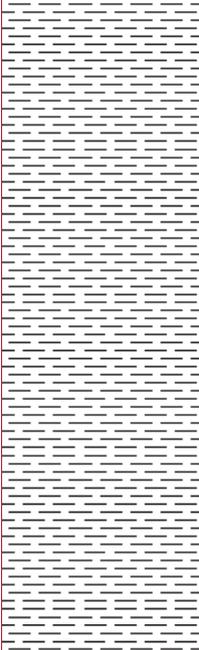
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
260	0			
259	1	1		Terreno Vegetale
253		6		Sabbie Argillose
242	7	11		Argilla
228	18	14		Sabbia
193	32	35		Argilla
187	67	6		Argilla
180	73	7		Ghiaia
	80			

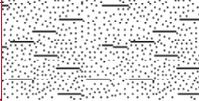
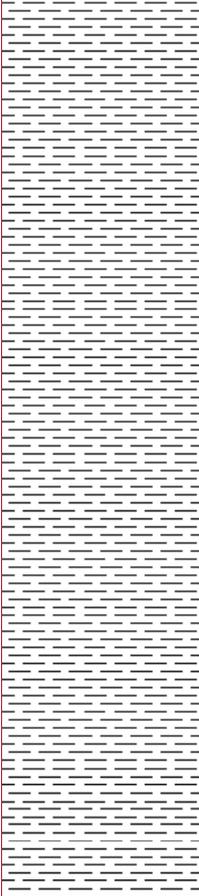
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
254	0			
253	1	1		Terreno Vegetale
236		17		Sabbie Argillose
230	18	6		Sabbia
211	24	19		Sabbie con Ghiaia
209	43	2		Argilla
	45			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
260	0			
259	1	1		Terreno Vegetale
257	3	2		Sabbie Argillose
212				
		45		Argilla
	48			
197		15		Sabbie con Ghiaia
	63			
193		4		Argilla
	67			
187		6		Argilla
	73			

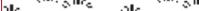
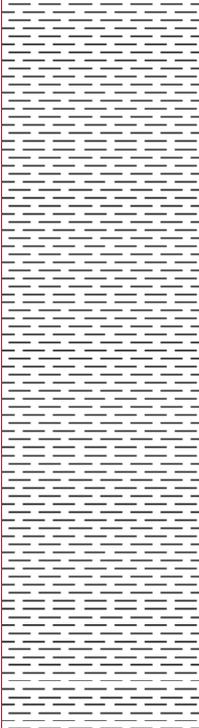
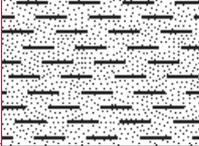
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
249	0			
248	1	1		Terreno Vegetale
242		6		Limi Argillosi
240	7	2		Sabbia
231	9	9		Limi Argillosi
223	18	8		Sabbie con Ghiaia
219	26	4		Argilla
	30			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
262	0			
254		8		Sabbia
	8			
235		19		Argilla Sabbiosa
	27			
231		4		Ghiaia Sabbiosa
	31			
222		9		Argilla
	40			
218		4		Ghiaia
	44			
215		3		Argilla
	47			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
270	0			
269	1	1		Terreno Vegetale
267	3	2		Sabbie Argillose
232		35		Argilla
215	38	17		Marne e Arenarie
214	55			
210	56	1		Arenarie Fratturate
		4		Marne e Arenarie
	60			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
276	0			
275	1	1		Terreno Vegetale
273	3	2		Sabbia
268		5		Sabbie Argillose
221	8			
		47		Argilla
	55			
218		3		Sabbie con Ghiaia
216	58	2		Argilla

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
272	0			
220		52		Alternanza di arenarie marne e siltiti
		52		

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
273	0			
272	1	1		Terreno Vegetale
270	3	2		Sabbie Argillose
231		39		Argilla
208	42	23		Marne e Arenarie
206	65	2		Arenarie
198	67	8		Arenarie
173	75	25		Marne e Arenarie
	100			

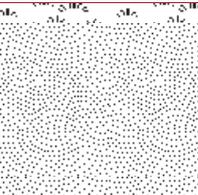
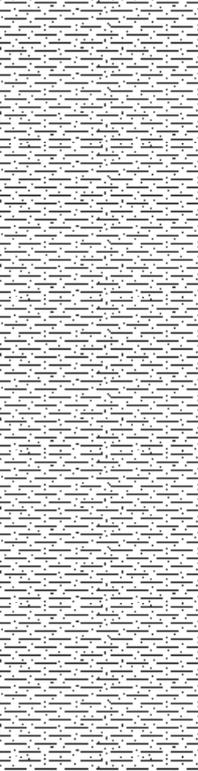
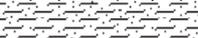
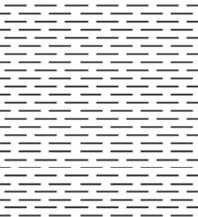




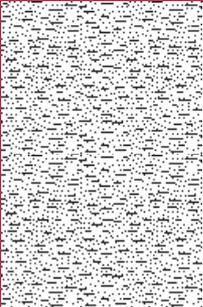
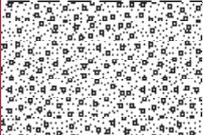
P69

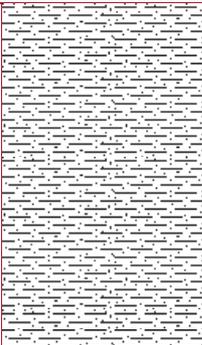
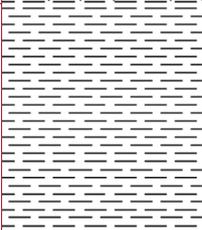
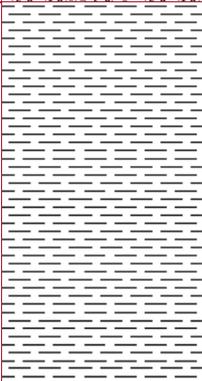
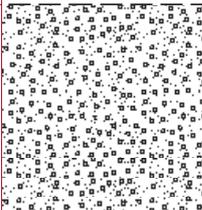
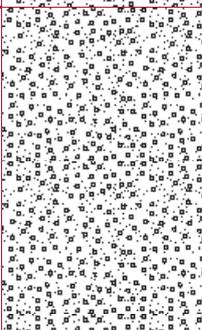
COLONNA STRATIGRAFICA  
PZO0048314

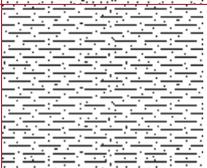
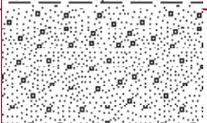
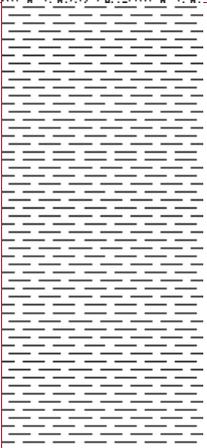
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
265	0			
262	3	3		Terreno Vegetale
253	12	9		Ghiaia
241	24	12		Argilla
233	32	8		Ghiaia
227	38	6		Argilla
218	47	9		Ghiaia
213	52	5		Sabbia
212	53	1		Sabbia
200	65	12		Argilla
198	67	2		Ghiaia
193	72	5		Ghiaia
184	81	9		Arenarie e marne
182	83	2		Arenarie e marne

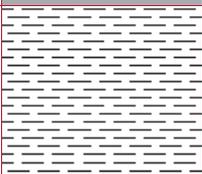
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
266	0			
265	1	1		Terreno Vegetale
256		9		Sabbia
	10			
254	12	2		Argilla
213		41		Argilla Sabbiosa
	53			
211	55	2		Limi Sabbiosi
199		12		Argilla
	67			
196	70	3		Argilla

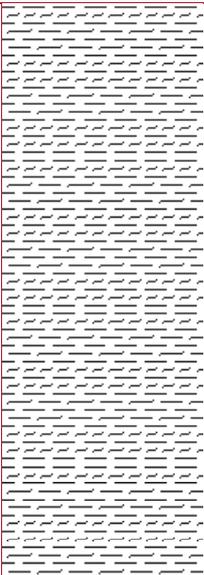
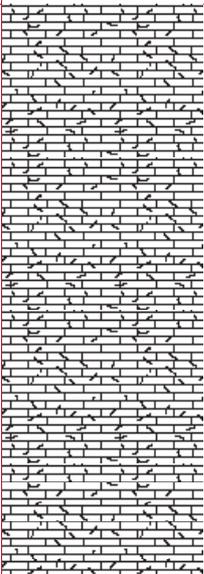
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
260	0			
259	1	1		Terreno Vegetale
256		3		Sabbia
228	4			
		28		Sabbie Argillose
	32			
220		8		Ghiaia Sabbiosa
	40			

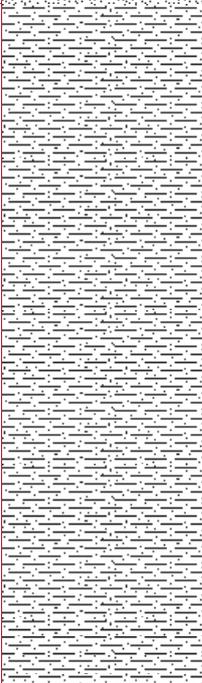
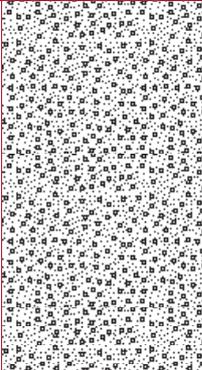
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
258 242	0	16		Sabbie Limose
231	16	11		Sabbie Limose con Ghiaia
223	27	8		Sabbie Limose
219	35	4		Argilla
212	39	7		Ghiaia Sabbiosa
206	46	6		Argilla
	52			

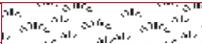
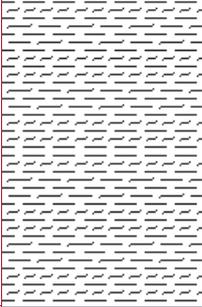
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
269 251	0	18		Argilla Sabbiosa
239	18	12		Argilla
233	30	6		Ghiaia
213	36	20		Argilla
202	56	11		Ghiaia
185	67	17		Ghiaia
	84			

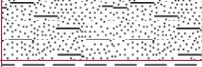
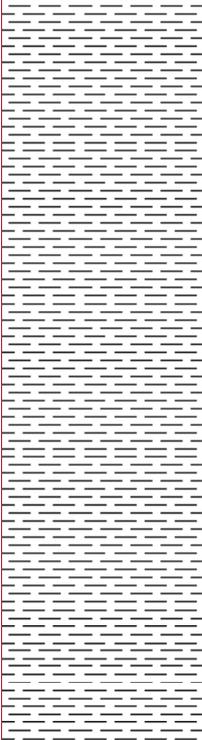
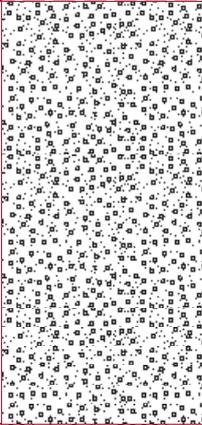
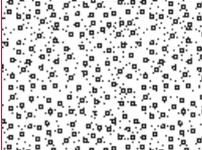
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
249	0			
248	1	1		Terreno Vegetale
243		5		Sabbie Argillose
234	6	9		Argilla Sabbiosa
228	15	6		Sabbie con Ghiaia
204	21	24		Argilla
	45			

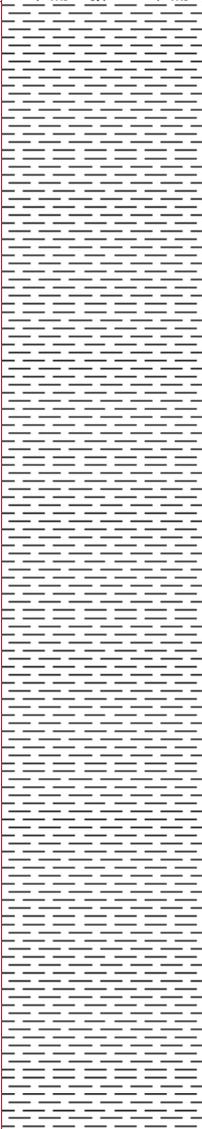
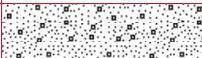
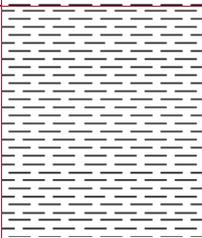
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
270 240	0	30		Sabbia Limosa e Argilla
230	30	10		Limi Argillosi Con Alternanza Di Livelli Di Ciottolo In Matrice Argillosa
221	40	9		Argilla Compatta
	49			

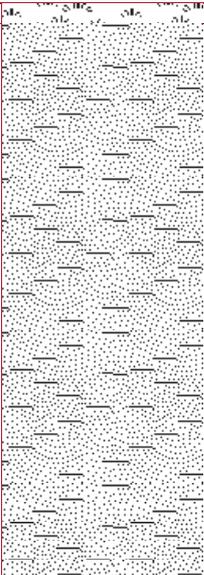
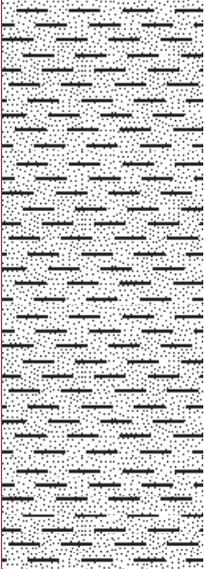
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
269 239	0	30		Argilla Limosa
209	30	30		Calcare Fratturato
	60			

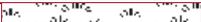
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
274	0			
273	1	1		Terreno Vegetale
270		3		Sabbie Argillose
234	4			
		36		Argilla Sabbiosa
	40			
214		20		Ghiaia Sabbiosa
	60			

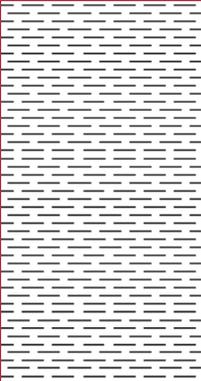
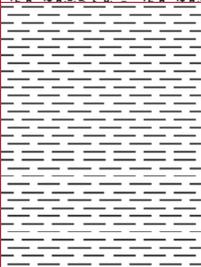
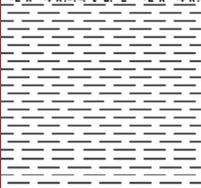
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
270	0			
268	2	2		Suolo/Terreno Vegetale
252		16		Argilla Limosa
222	18	30		Ghiaia Sabbiaosa Con Livelli Argilloso Sabbioso
217	48	5		Argilla
	53			

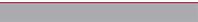
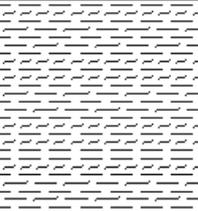
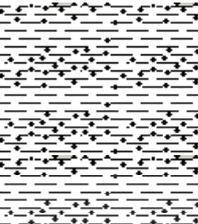
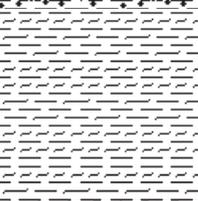
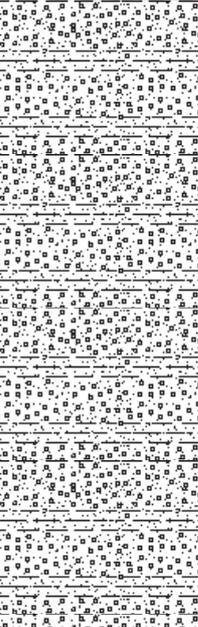
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
268	0			
267	1	1		Terreno Vegetale
262		5		Sabbie Argillose
223	6			
		39		Argilla
	45			
201		22		Ghiaia
	67			
193		8		Ghiaia
	75			

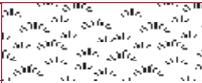
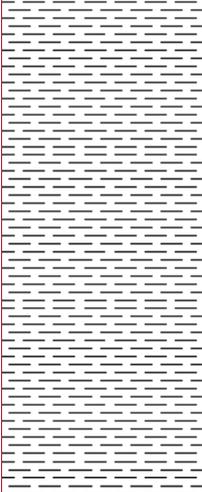
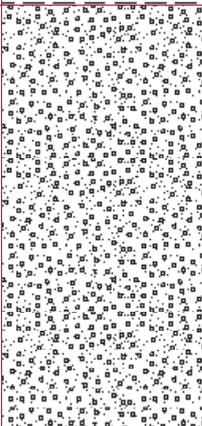
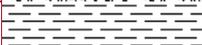
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
277	0			
276	1	1		Terreno Vegetale
217				
		59		Argilla
	60			
214		3		Sabbie con Ghiaia
	63			
210		4		Argilla
	67			
197		13		Argilla
	80			

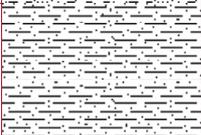
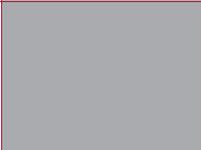
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
269	0			
268	1	1		Terreno Vegetale
239				
		29		Sabbie Argillose
	30			
209				
		30		Arenarie
	60			

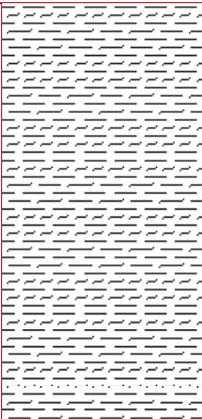
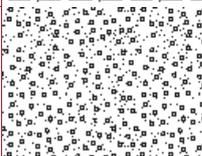
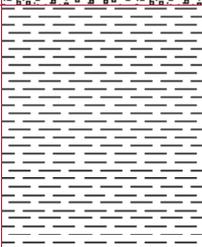
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
257	0			
256	1	1		Suolo/Terreno Vegetale
252		4		Sabbia Argillosa
239	5			
		13		Argilla Grigio Con Alternanza Di Livelli Di Sabbia
	18			
215		24		Ghiaia e Sabbia
	42			
201		14		Argilla Sabbiosa
	56			

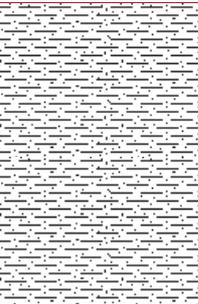
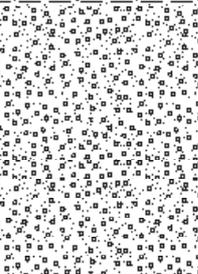
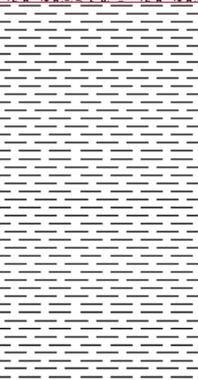
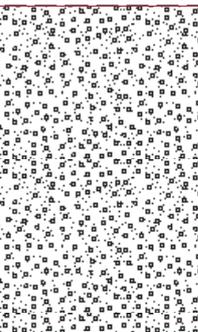
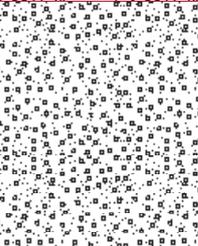
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
259 239	0	20		Argilla
233	20	6		Ghiaia asciutta
219	26	14		Argilla
213	40	6		Ghiaia
203	46	10		Argilla
	56			

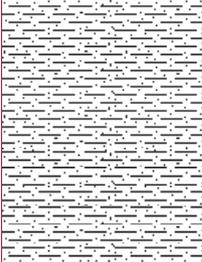
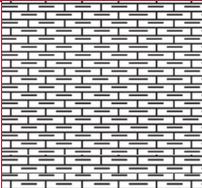
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
260	0			
259	1	1		Terreno vegetale sabbioso
248		11		Argille limose
236	12	12		Argille ghiaiose
226	24	10		Argille limose
193	34	33		Ghiaia con letti argilloso sabbiosi
190	67	3		Ghiaia con letti argilloso sabbiosi
	70			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
262	0			
258		4		Suolo/Terreno Vegetale
232	4			
		26		Argilla
210	30			
		22		Ghiaia
207	52			
		3		Argilla
	55			

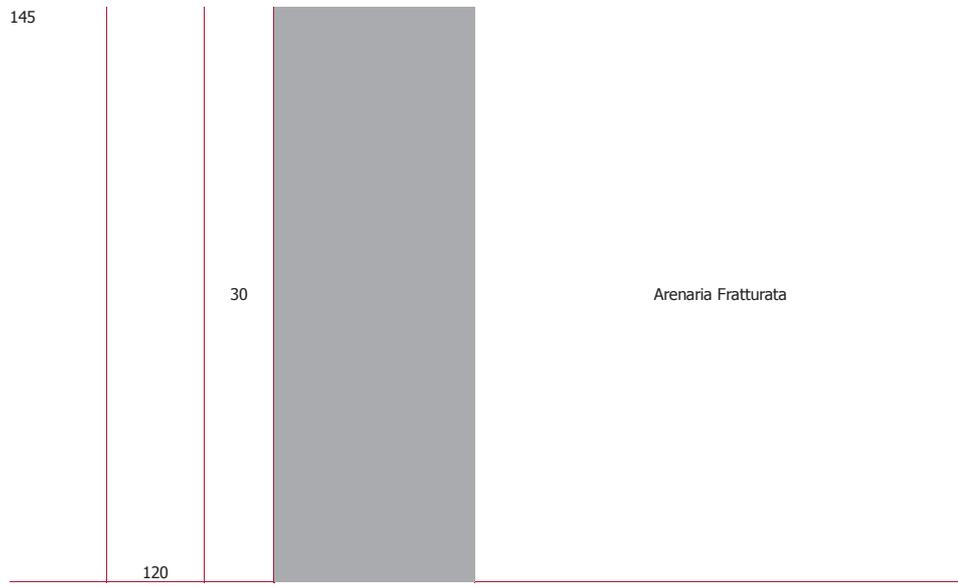
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
247	0			
246	1	1		Suolo/Terreno Vegetale
242		4		Sabbia Limosa
	5			
235		7		Argilla Grigia Con Intercalazioni Di Sabbia
	12			
227		8		Sabbie Con Breccie Arenacee
	20			
219		8		Argilla e Argilla Sabbiosa
	28			

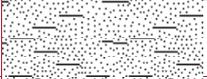
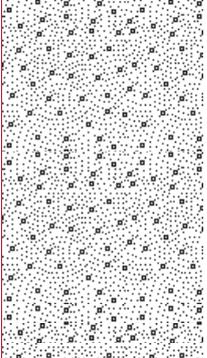
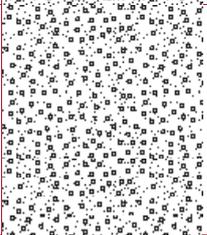
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
250 228	0	22		Argilla Limoso
220	22	8		Ghiaia
207	30	13		Argilla
	43			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
262 246	0	16		Argilla e Sabbia
232	16	14		Ghiaia
212	30	20		Argilla
195	50	17		Ghiaia
182	67	13		Ghiaia
	80			

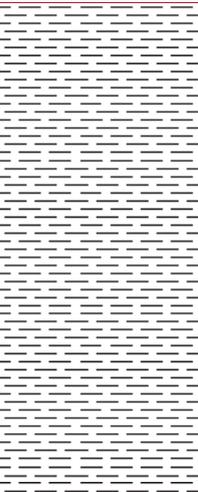
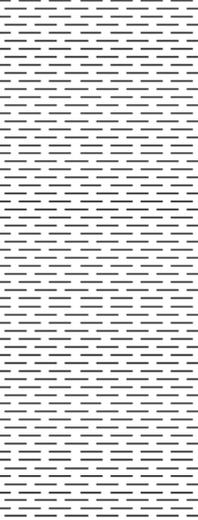
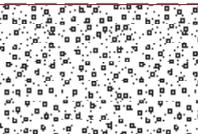
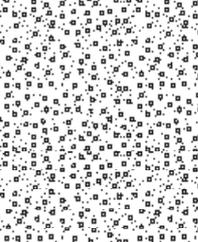
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
265	0			
264	1	1		Terreno di Riporto
250				
		14		Argilla Sabbiosa
	15			
245		5		Ghiaia Sabbiosa
	20			
198				
		47		Argilla e Argilla Sabbiosa
	67			
185		13		Argilla e Argilla Sabbiosa
	80			
175		10		Marna
	90			

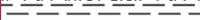
145

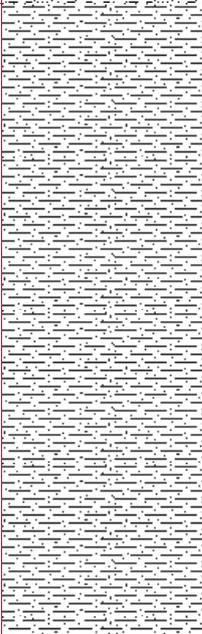


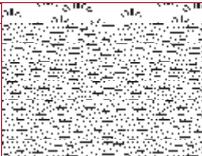
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
260	0			
256		4		Sabbia Argillosa
237	4	19		Sabbia Con Ghiaia
225	23	12		Ghiaia
220	35	5		Argilla
	40			

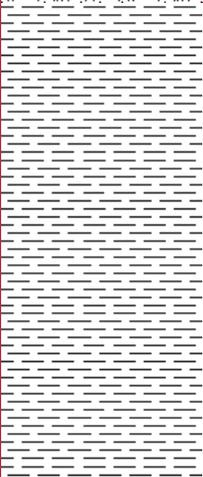
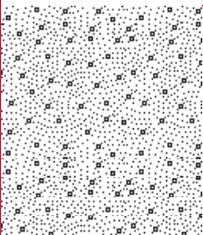
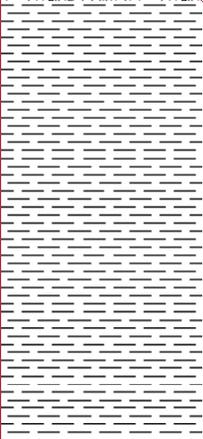
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
254	0			
253	1	1		Suolo/Terreno Vegetale
235		18		Argilla Limosa Con Ciottolo Sparso InMatrice Limosa
	19			
227		8		Ghiaia e Ciottolo
	27			
219		8		Argilla e Limi Celesti Grigi ConPresenzaDi Roccia Generica
	35			

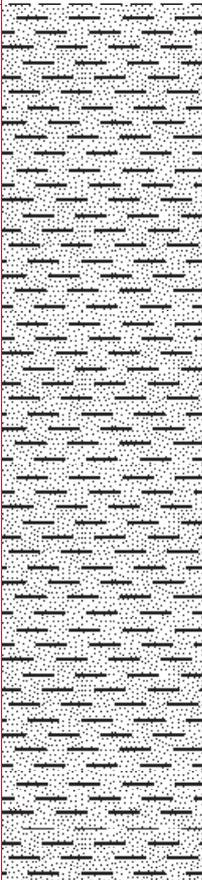
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
273 247	0	26		Argilla
241	26	6		Ghiaia InMatrice Argillosa
213	32	28		Argilla
206	60	7		Ghiaia
193	67	13		Ghiaia
	80			

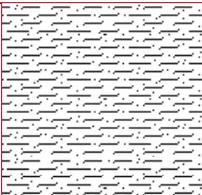
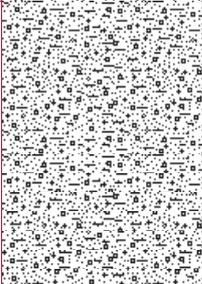
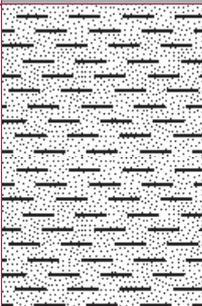
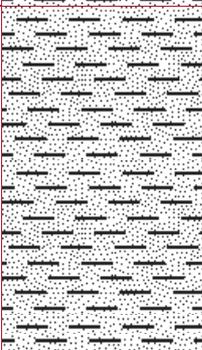
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
252 226	0	26		Argilla Sabbia -oso ConAlternanzaDiLivelliDi Sabbia Argillosa
223	26	3		Ghiaia e Sabbia
222	29 30	1		Argilla

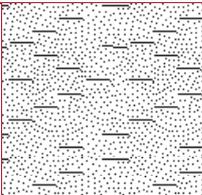
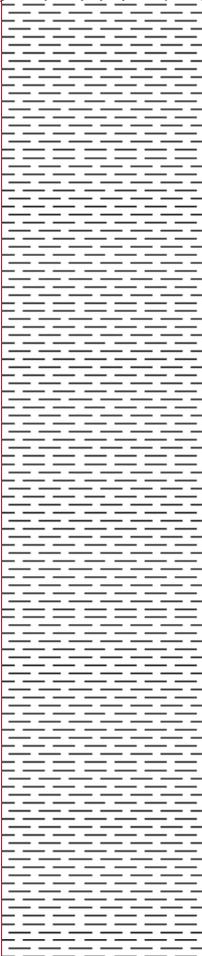
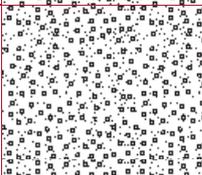
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
261	0			
260	1	1		Suolo/Terreno Vegetale
256		4		Sabbia Limosa
223	5			
		33		Argilla Grigia Con Livelli Di Sabbia
	38			
213		10		Sabbia Con Breccia Arenarica
	48			
209		4		Argilla
	52			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
246	0			
245	1	1		Suolo/Terreno Vegetale
238		7		Sabbia Limosa Ocra Gialla
	8			
224		14		Argilla Limosa Con Ciottolo InMatrice Limoso
	22			
217		7		Ghiaia e Ciottolo InMatrice Sabbiosa Ocra Arancio
	29			

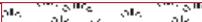
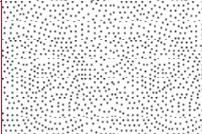
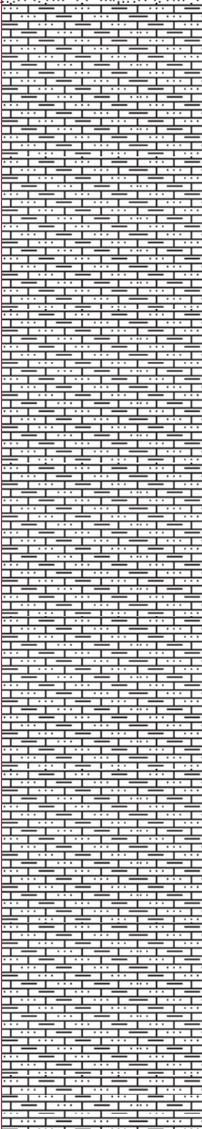
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
262	0			
261	1	1		Terreno Superficiale con Materiale Veg.
259	3	2		Sabbia Argillosa
234		25		Argilla Grigia
222	28	12		Sabbia e Ghiaia
199	40	23		Argilla Grigia
	63			

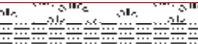
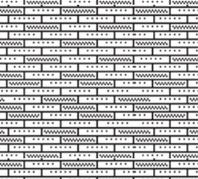
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
280	0			
276		4		Argilla
230	4			
		46		Arenaria
	50			

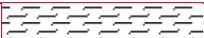
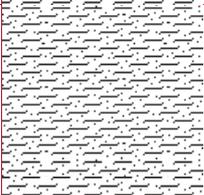
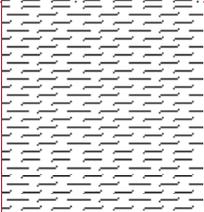
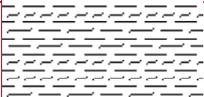
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
271 261	0	10		Limi Argilla -oso Sabbia -oso
246	10	15		Sabbia Ghiaia -oso Limi -oso
220	25	26		Ciottolo e Sabbia Limi -oso Argilla -oso
204	51	16		Arenaria
186	67	18		Arenaria
181	85	5		Arenaria Fratturata
	90			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
272 262	0	10		Sabbie Argillose
212	10	50		Argille Turchine
205	60	7		Ghiaie
196	67	9		Ghiaie
	76			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
249 228	0	21		Limi Sabbioso Argillosi
225	21	3		Sabbie con Ghiaia
208	24	17		Limi Sabbioso Argillosi
	41			

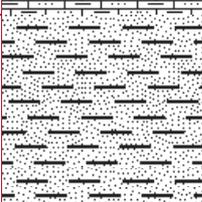
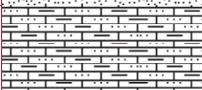
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
307	0			
306	1	1		Terreno Vegetale
299		7		Sabbia
240	8	59		Marne e Arenarie
234	67	6		Arenarie Fratturate
	73			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
310	0			
309	1	1		Terreno Vegetale
290		19		Siltiti
258	20	32		Arenarie e Scisti Siltosi
	52			

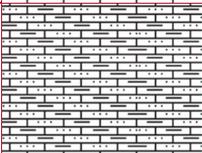
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
286	0			
284	2	2		Limo
274		10		Limi Sabbiosi
263	12	11		Limi Argillosi
258	23	5		Argilla Limosa
223	28	35		Alternanza di arenarie marne e siltiti
	63			

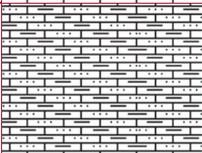
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
289	0			
288	1	1		Terreno Vegetale
286	3	2		Detrito di Arenaria
254		32		Marne e Arenarie
249	35	5		Arenarie Fratturate
247	42	2		Marne e Arenarie

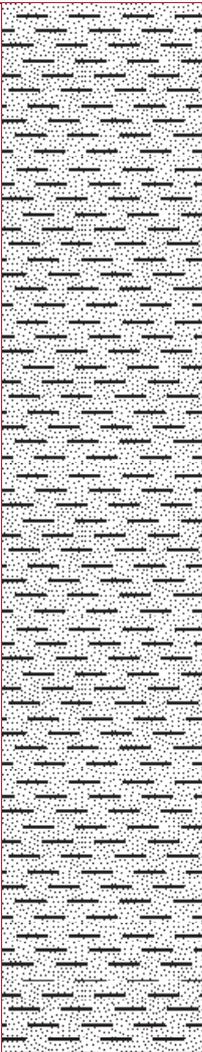
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
288	0			
287	1	1		Terreno Vegetale
285	3	2		Sabbie Argillose
258		27		Marne e Arenarie
250	30	8		Arenarie Fratturate
248	38	2		Marne e Arenarie
	40			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
289	0			
288	1	1		Terreno Vegetale
286	3	2		Detrito di Arenaria
241		45		Marne e Arenarie
231	48	10		Arenarie
226	58	5		Marne e Arenarie
	63			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
292 234	0			
		58		Arenaria ConAlternanzaDiLivelliDi Argillite
		58		

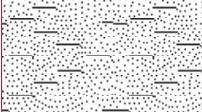
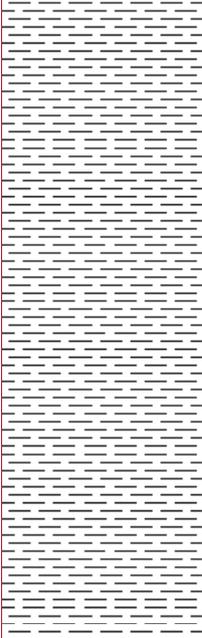
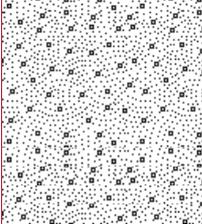
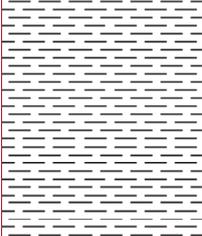
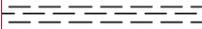
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
337 270	0			Marna ConAlternanzaDiLivelliDi Arenaria
	67	67		
262	67	8		Marna ConAlternanzaDiLivelliDi Arenaria
	75	75		

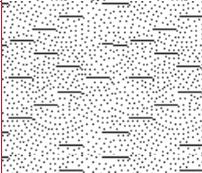
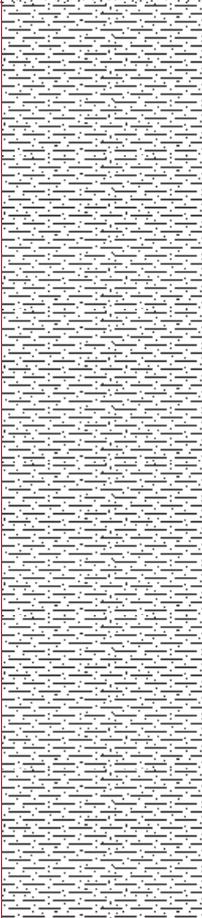
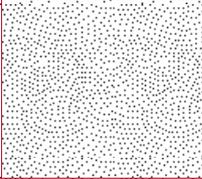
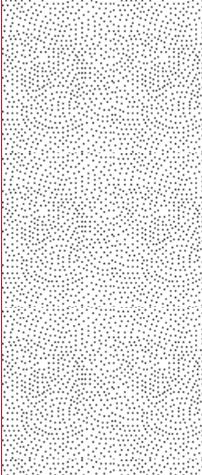
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
339 272	0			
		67		Marna ConAlternanzaDiLivelliDi Arenaria
	67			
264		8		Marna ConAlternanzaDiLivelliDi Arenaria
	75			

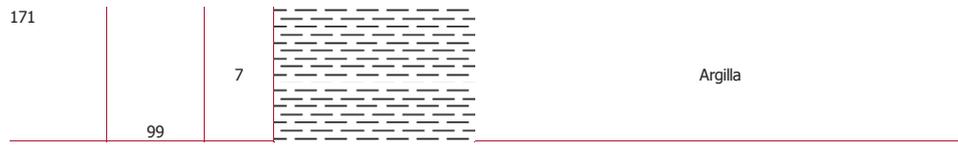
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
300	0			
245				Arenaria
	55			
		55		
233				Arenaria Fratturata
	55			
		12		
	67			
200				Arenaria Fratturata
		33		
	100			



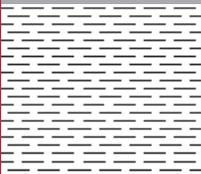
Powered by **ARTEL**

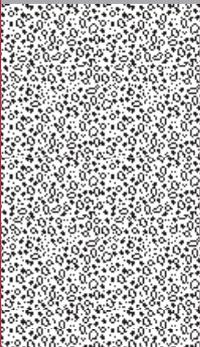
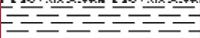
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
280	0			
279	1	1		Terreno Vegetale
272		7		Sabbie Argillose
238	8			
		34		Argilla
226	42			
		12		Sabbie con Ghiaia
213	54			
		13		Argilla
211	67			
	69	2		Argilla

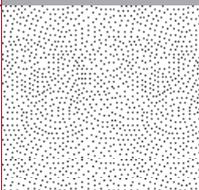
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
270	0			
269	1	1		Terreno Vegetale
260		9		Sabbie Argillose
	10			
212		48		Argilla Sabbiosa
	58			
203		9		Sabbia
	67			
178		25		Sabbia
	92			

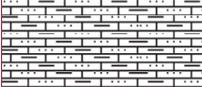


Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
282	0			
281	1	1		Terreno Vegetale
278		3		Sabbia
242	4			
		36		Sabbie Argillose
222	40			
		20		Ghiaia Sabbiosa
215	60			
		7		Argilla Sabbiosa
204	67			
		11		Argilla Sabbiosa
	78			

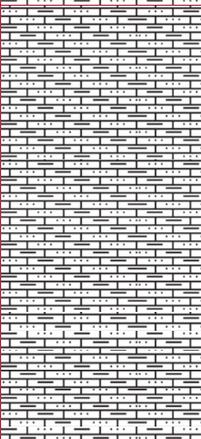
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
275 235	0			
		40		Sabbia Argillosa Con Detrito
226	40	9		Argilla
223	49	3		Sabbia Argillosa Con Detrito
219	52	4		Ghiaia InMatrice Sabbiosa
	56			

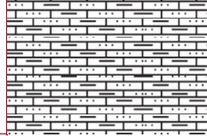
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
268 225	0			
		43		Argilla Con Alternanza Di Livelli Di Argilla Sabbiosa Con Sabbia Limosa e Con Ghiaia Asciutta
207	43	18		Ciottoli e Ghiaia In Matrice Sabbiosa
205	61 63	2		Argilla

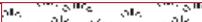
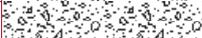
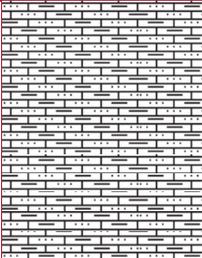
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
281	0			
280	1	1		Suolo/Terreno Vegetale
278	3	2		Sabbia Argillosa
227				Argilla e Argilla Sabbiosa
	54			
217		10		Sabbia Fine
	64			
214	67	3		Argilla
211	70	3		Argilla

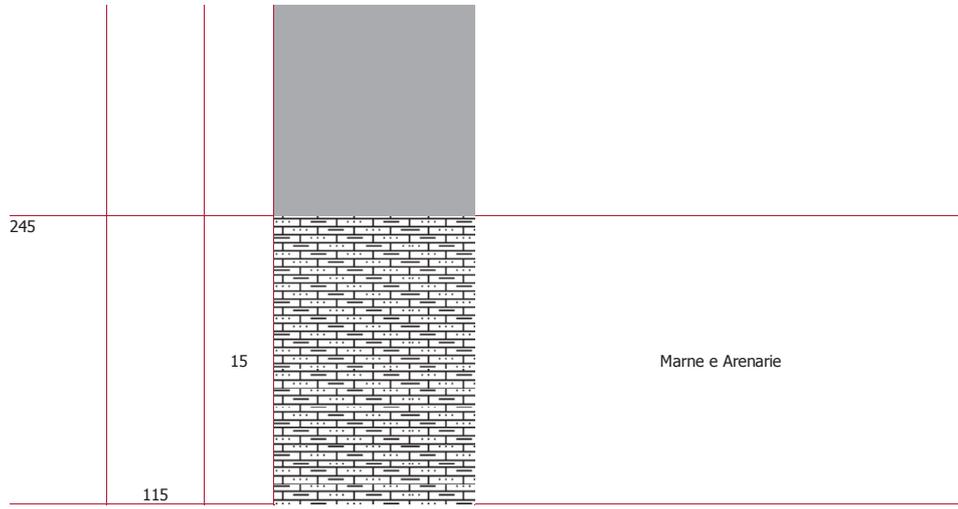
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
340	0			
339	1	1		Terreno Vegetale
290				
		49		Marne e Arenarie
285	50			
		5		Arenarie
280	55			
		5		Marne e Arenarie
	60			

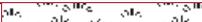
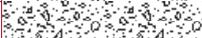
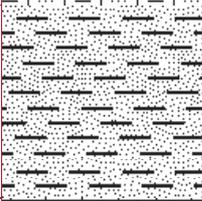
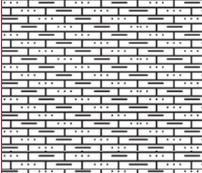
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
340	0			
339	1	1		Terreno Vegetale
338	2	1		Detrito di Arenaria
273				
		65		Marne e Arenarie
	67			
258		15		Marne e Arenarie
	82			
254		4		Arenarie Fratturate
	86			
248		6		Marne e Arenarie
	92			

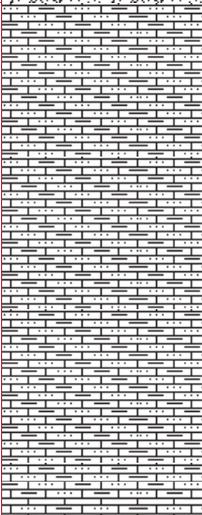
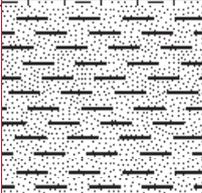
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
290	0			
289	1	1		Terreno Vegetale
287	3	2		Detrito di Arenaria
223				
		64		Marne e Arenarie
	67			
200				
		23		Marne e Arenarie
	90			
195				
		5		Arenarie Fratturate
	95			

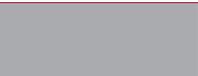
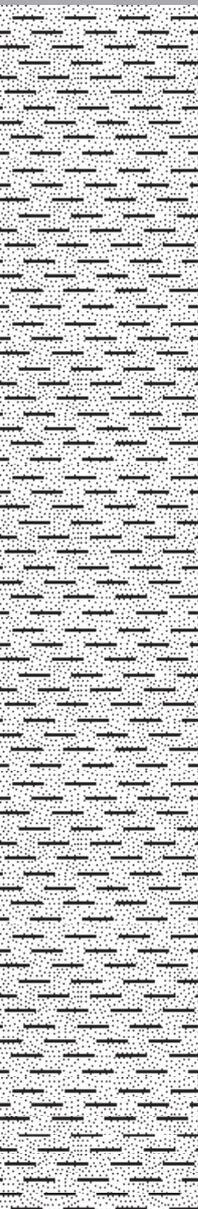
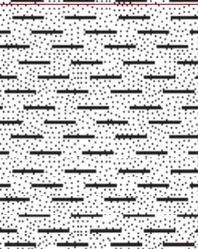


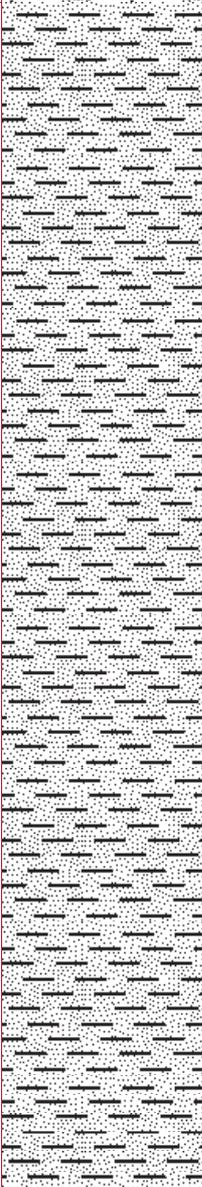
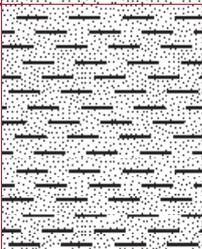
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
360	0			
359	1	1		Terreno Vegetale
357	3	2		Detrito di Arenaria
322				Marne e Arenarie
	38			
321	39	1		Arenarie
293				Marne e Arenarie
	67			
279		14		Marne e Arenarie
	81			
260		19		Arenarie Fratturate
	100			



Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
283	0			
282	1	1		Terreno Vegetale
280	3	2		Detrito di Arenaria
216				
		64		Marne e Arenarie
	67			
213				
	70	3		Marne e Arenarie
203				
		10		Arenarie
	80			
193				
		10		Marne e Arenarie
	90			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
334	0			
333	1	1		Terreno Vegetale
331	3	2		Detrito di Arenaria
304		27		Marne e Arenarie
294	30	10		Arenarie
	40			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
340	0			
336		4		Terreno Superficiale con Materiale Veg.
273	4			
		63		Arenaria
	67			
260		13		Arenaria
	80			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
325	0			
320		5		Suolo/Terreno Vegetale
258	5			
		62		Arenaria
	67			
245		13		Arenaria
	80			

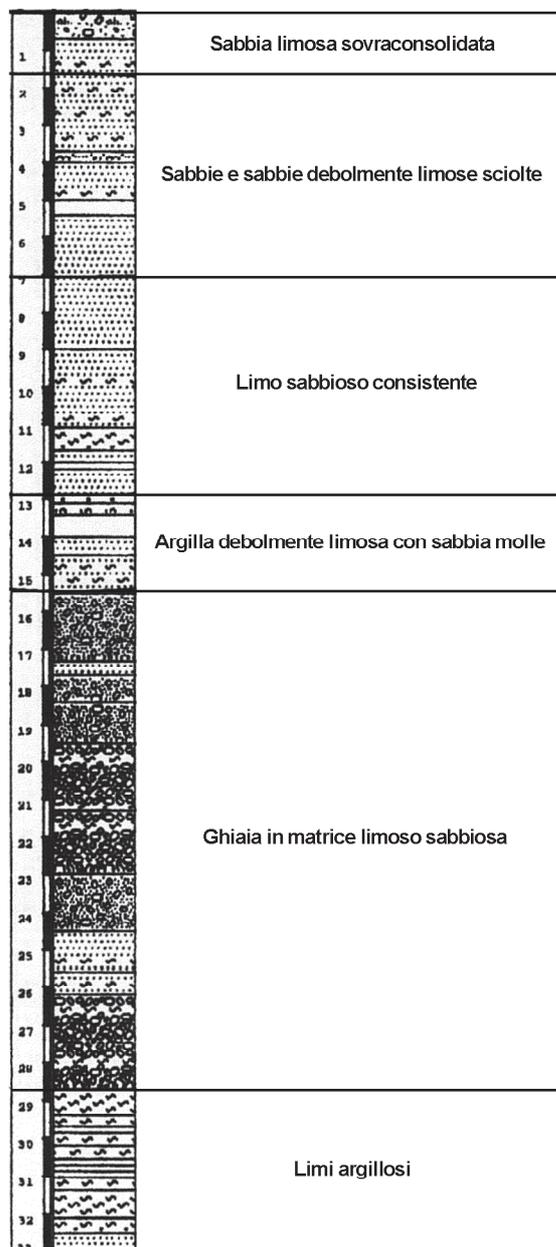
Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
330	0			
329	1	1		Suolo/Terreno Vegetale
295				
		34		Arenaria Compatta ConAlternanzaDiLivelliDi Mama e Argilla
	35			
263				
		32		Arenaria Fratturata ConLivelliDi Mama e Argilla
	67			
244				
		19		Arenaria Fratturata ConLivelliDi Mama e Argilla
	86			

Quota m.s.l.m.	Profondità m.	Spessore m.	Simbologia	Descrizione
358 291	0			
		67		Arenaria Con Alternanza Di Livelli Di Siltite e Argillite/Pelite
260	67			
		31		Arenaria Con Alternanza Di Livelli Di Siltite e Argillite/Pelite
	98			

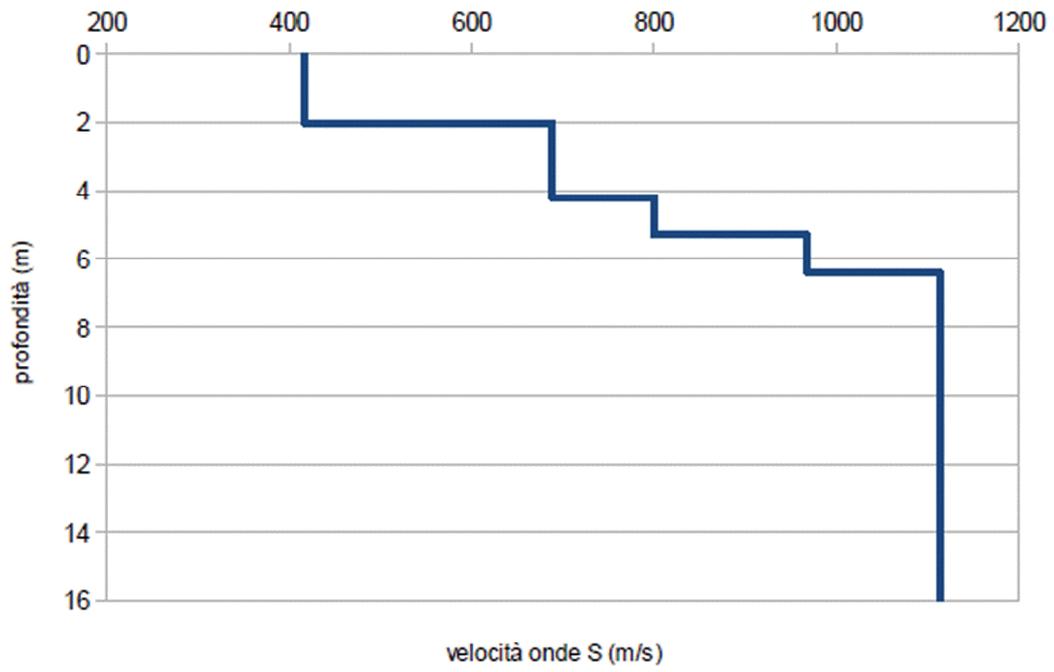


Powered by **ARTEL**

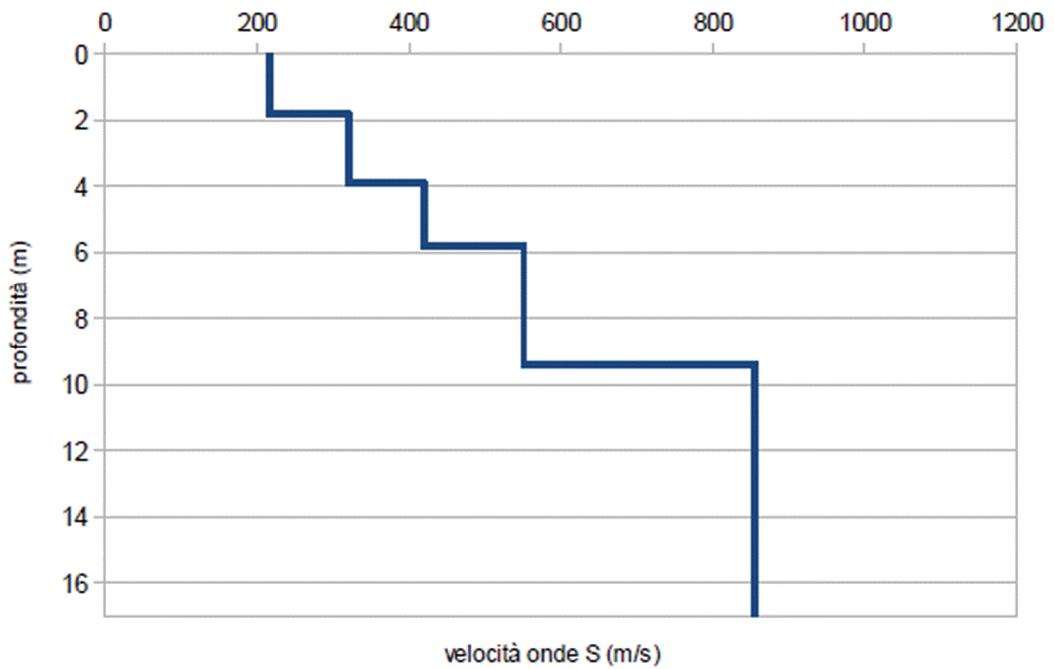
# SG1



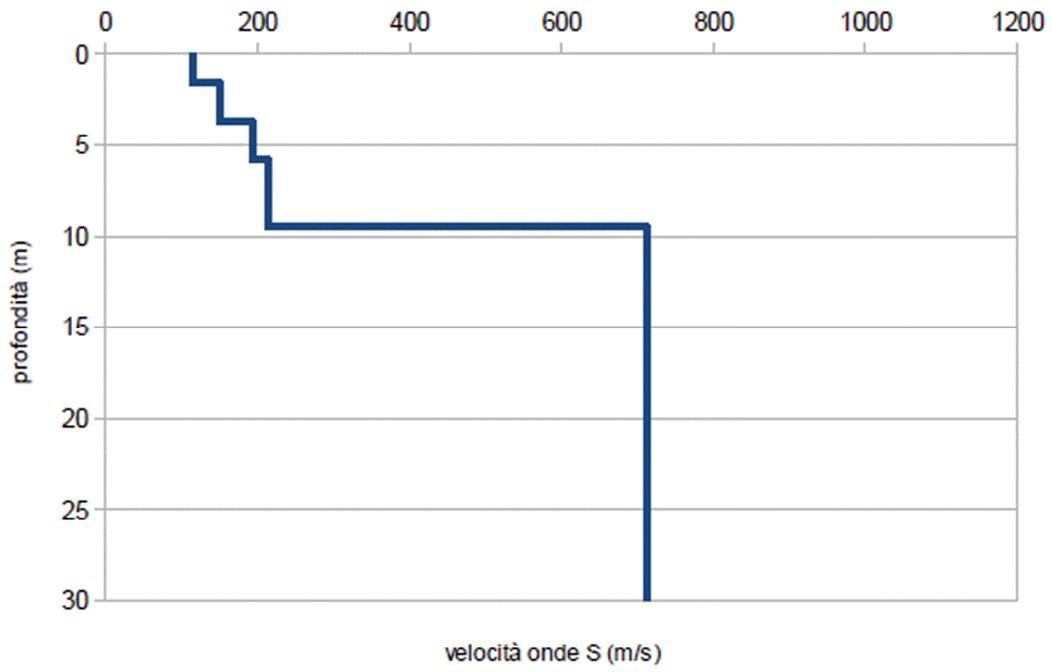
M1 - Profilo verticale Vs



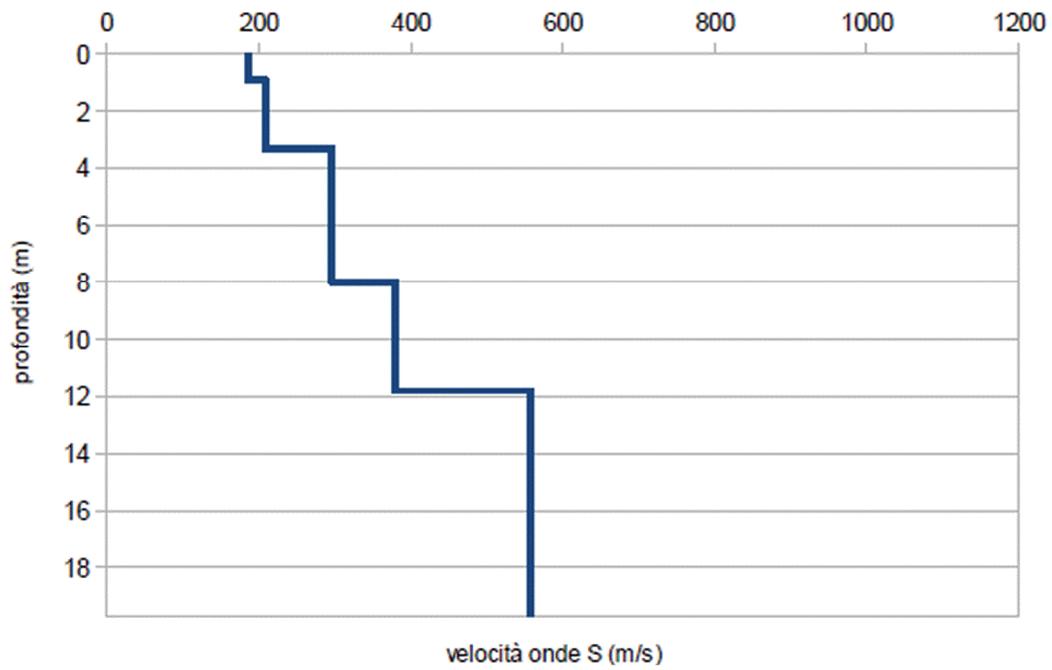
M2 - Profilo verticale Vs



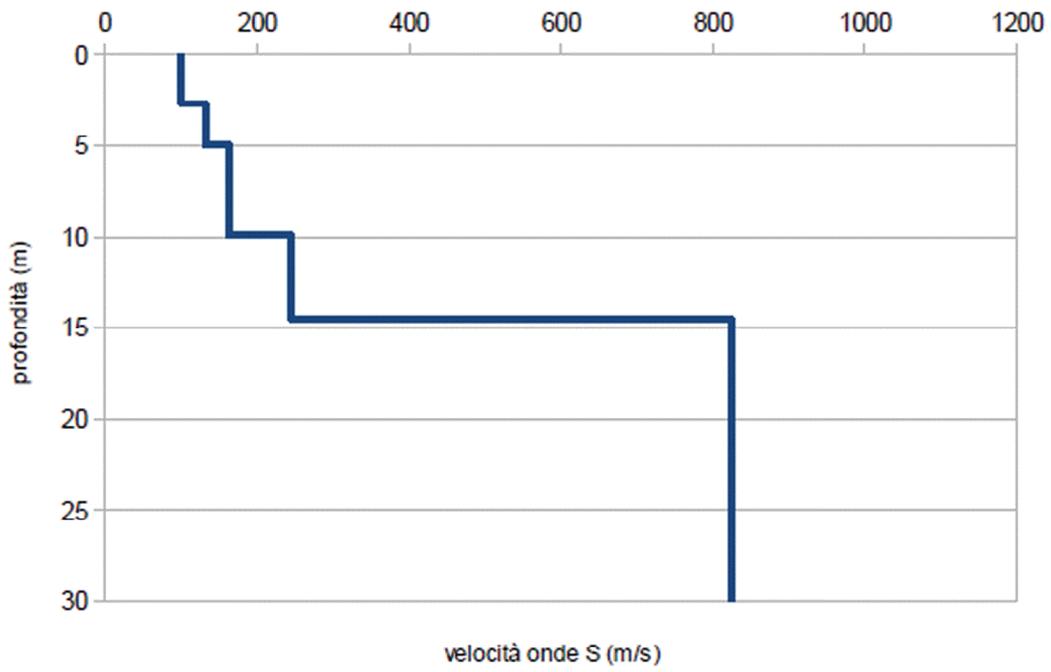
M3 - Profilo verticale Vs



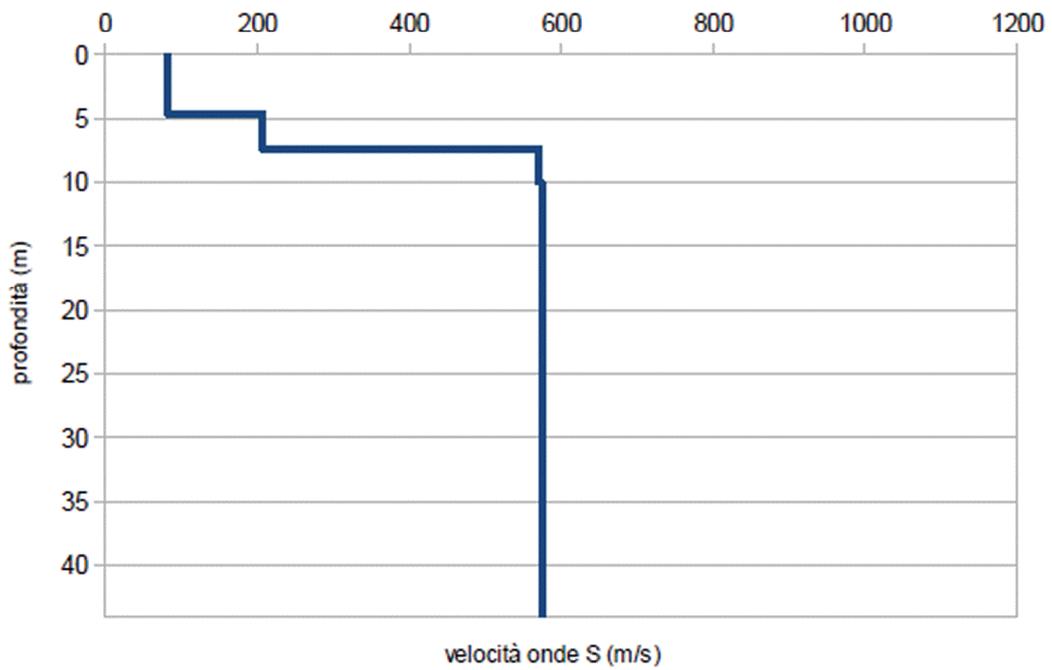
M4 - Profilo verticale Vs



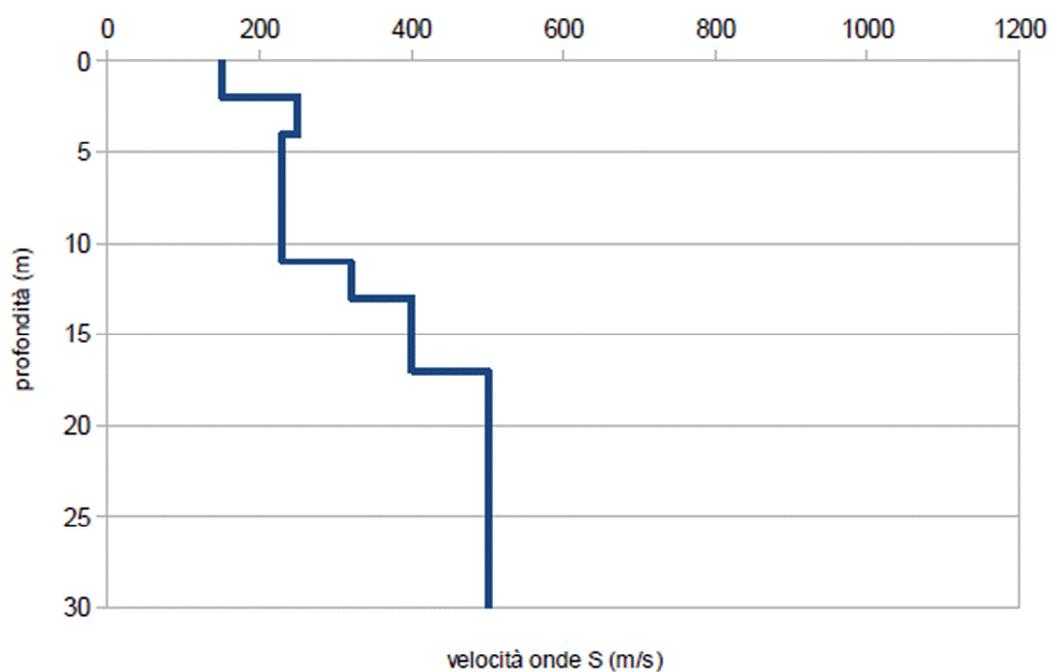
M5 - Profilo verticale Vs



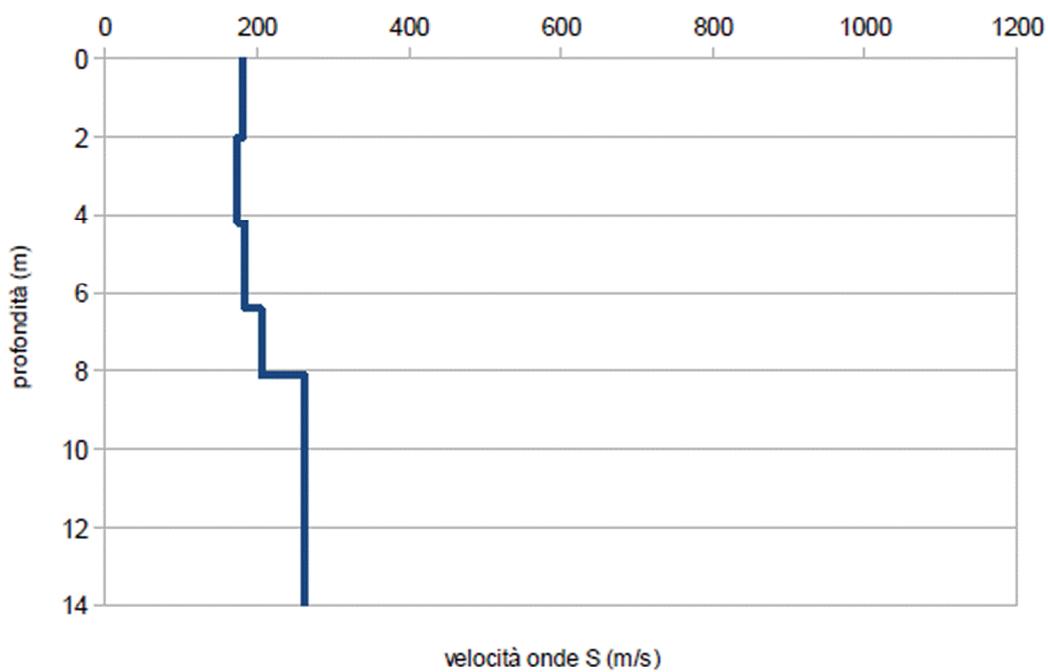
M6 - Profilo verticale Vs



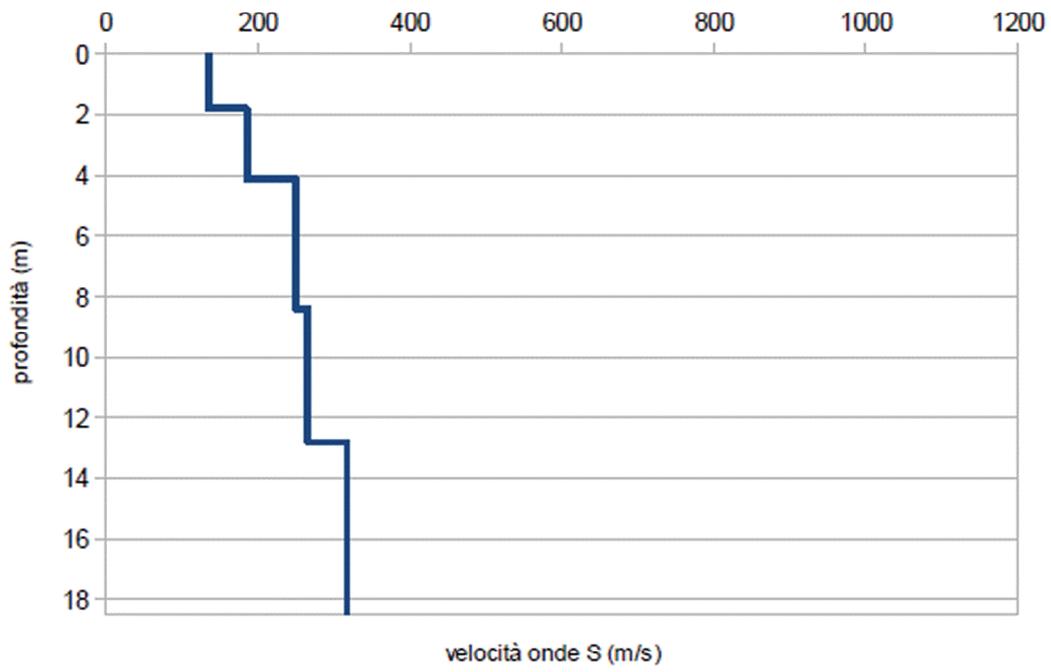
M7 - Profilo verticale Vs



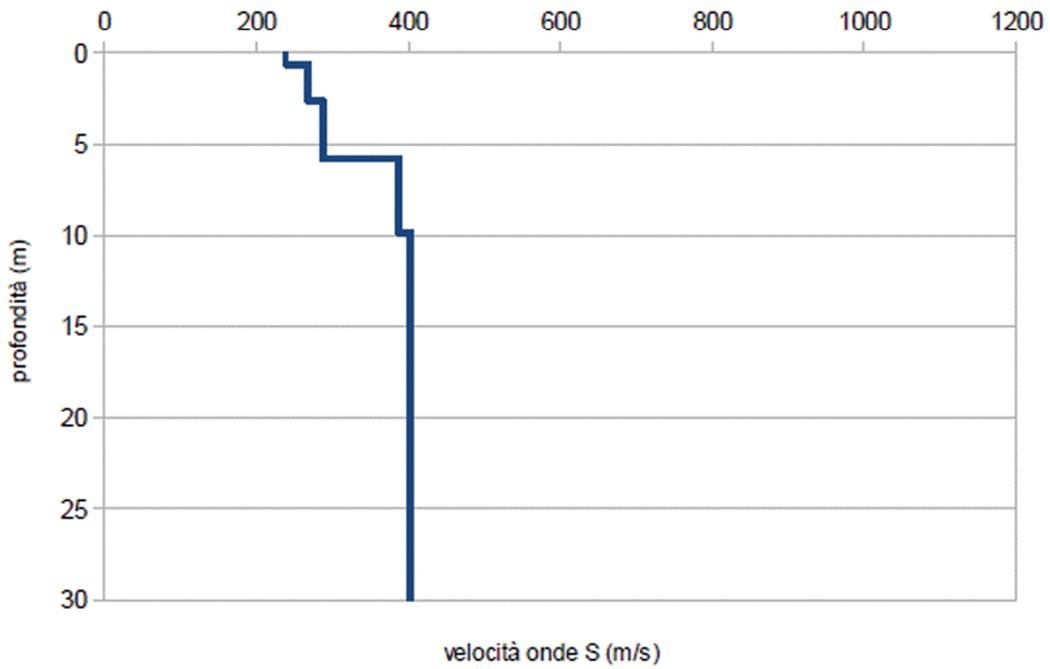
M8 - Profilo verticale Vs



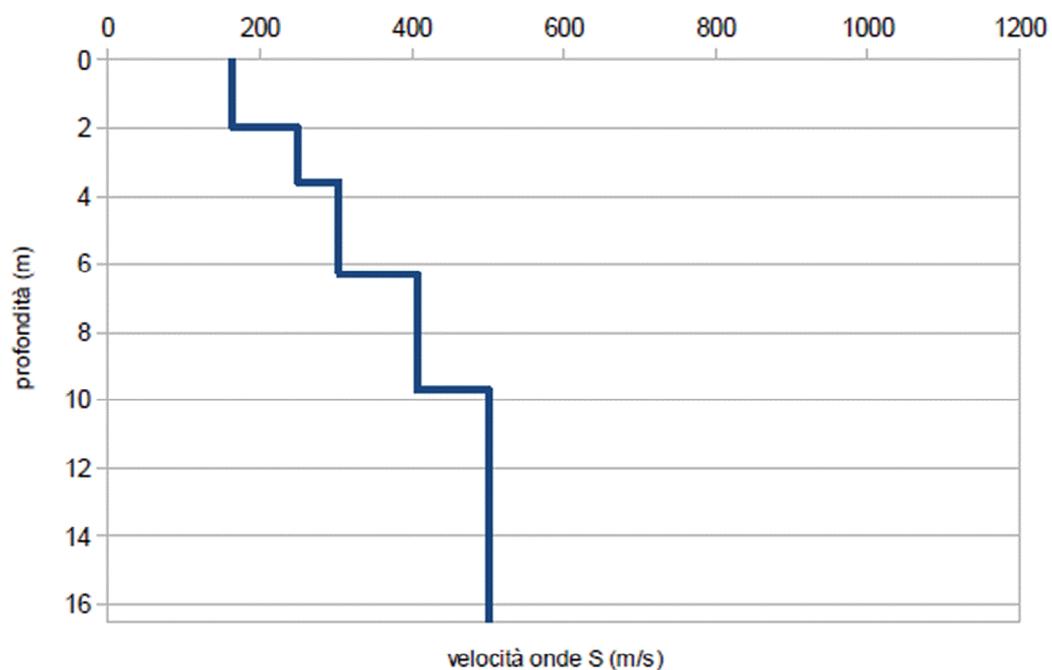
M9 - Profilo verticale Vs



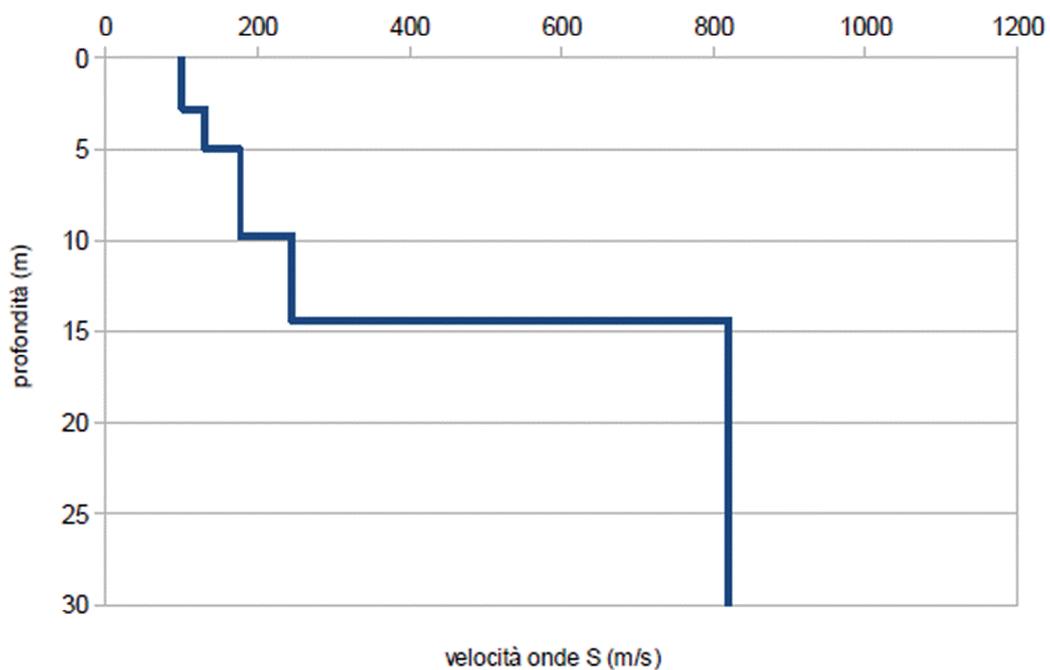
M10 - Profilo verticale Vs



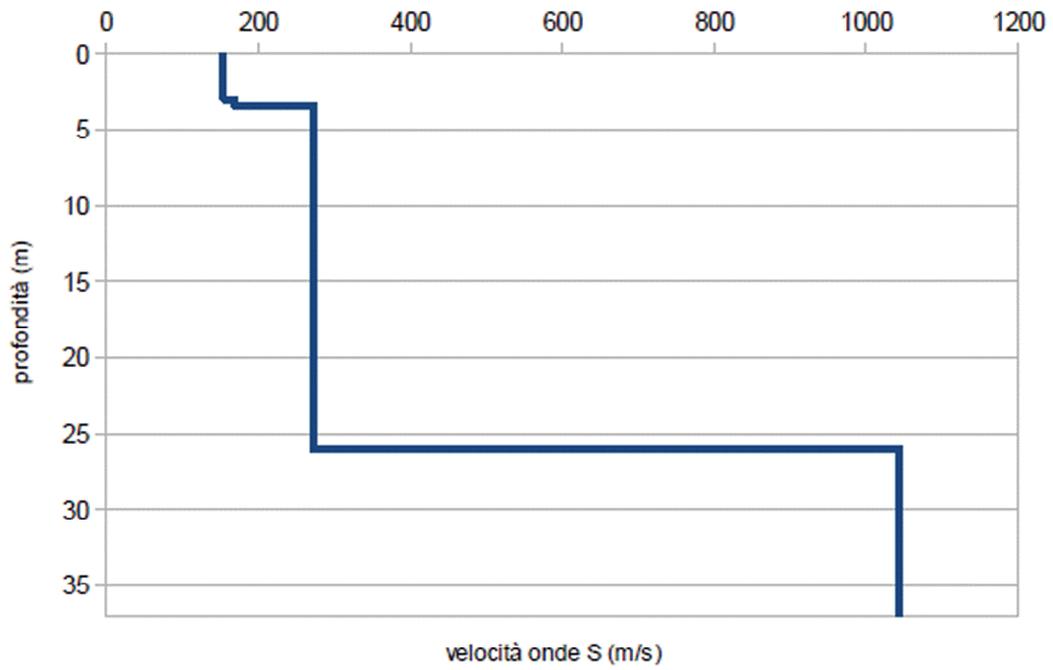
M11 - Profilo verticale Vs



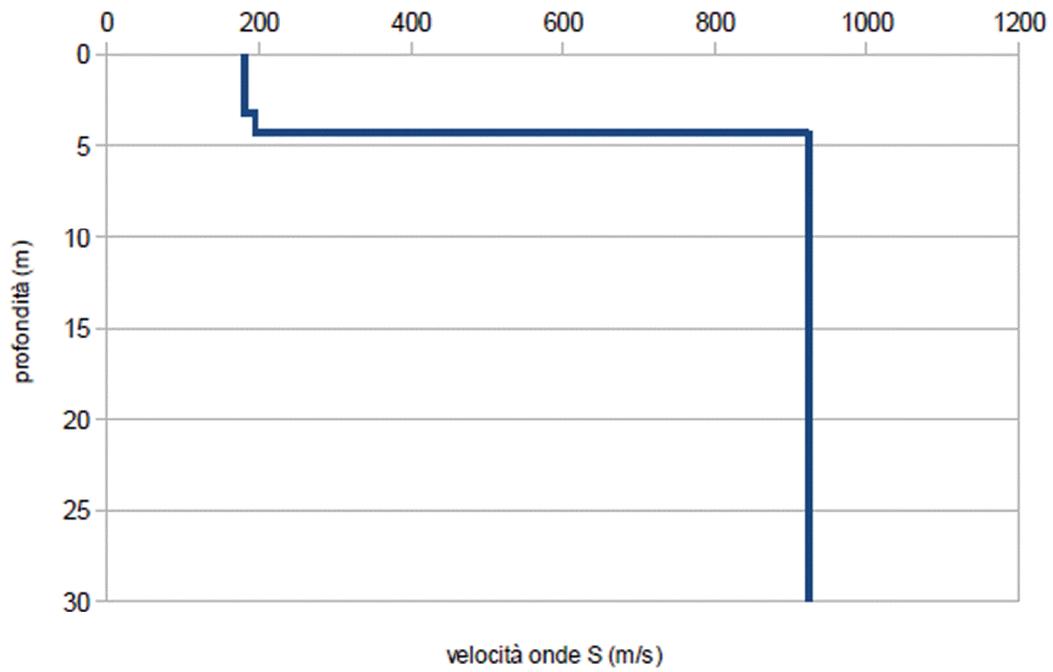
M12 - Profilo verticale Vs



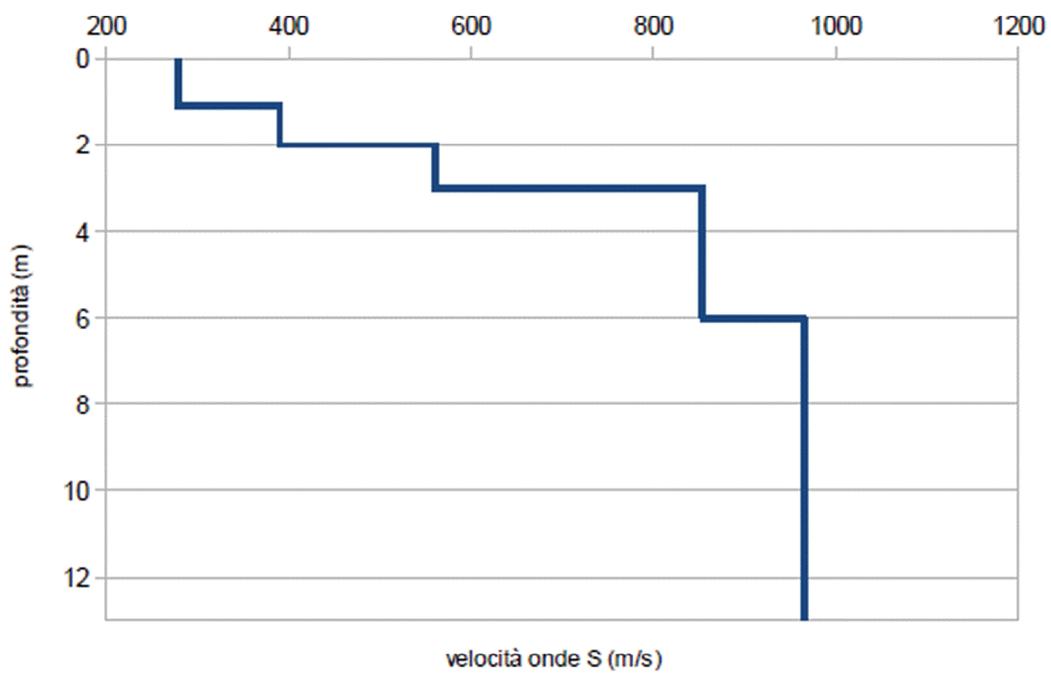
M13 - Profilo verticale Vs



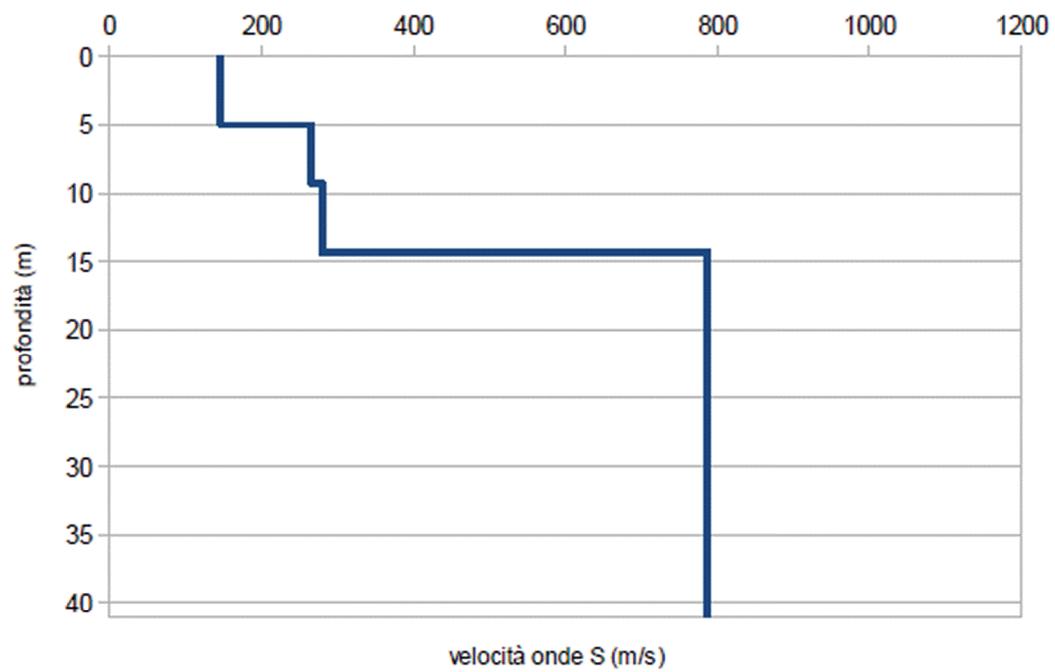
M14 - Profilo verticale Vs



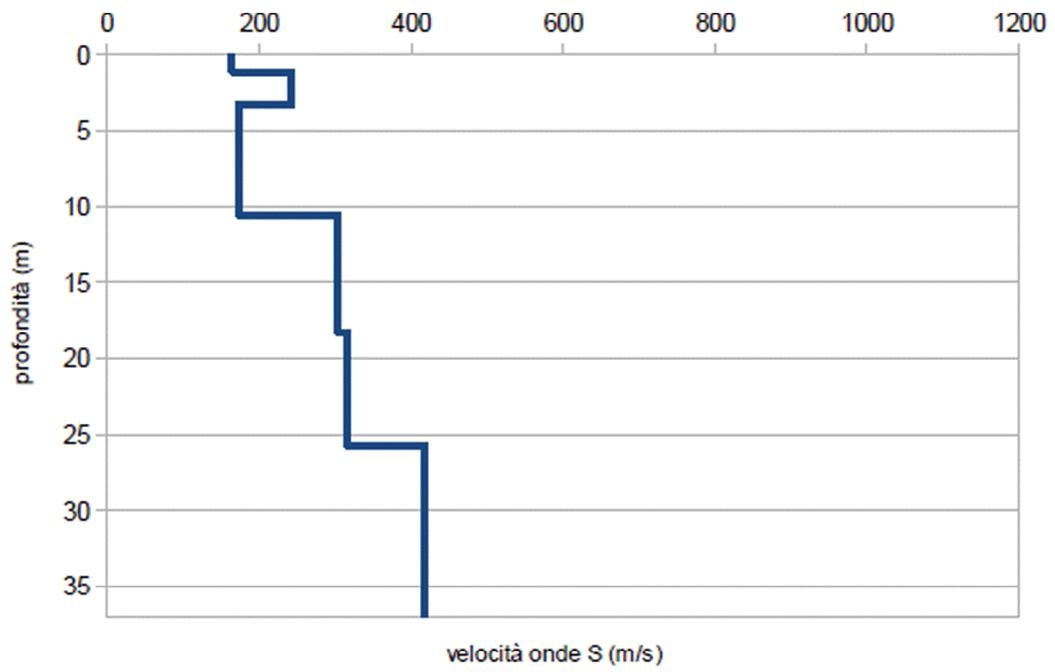
M15 - Profilo verticale Vs



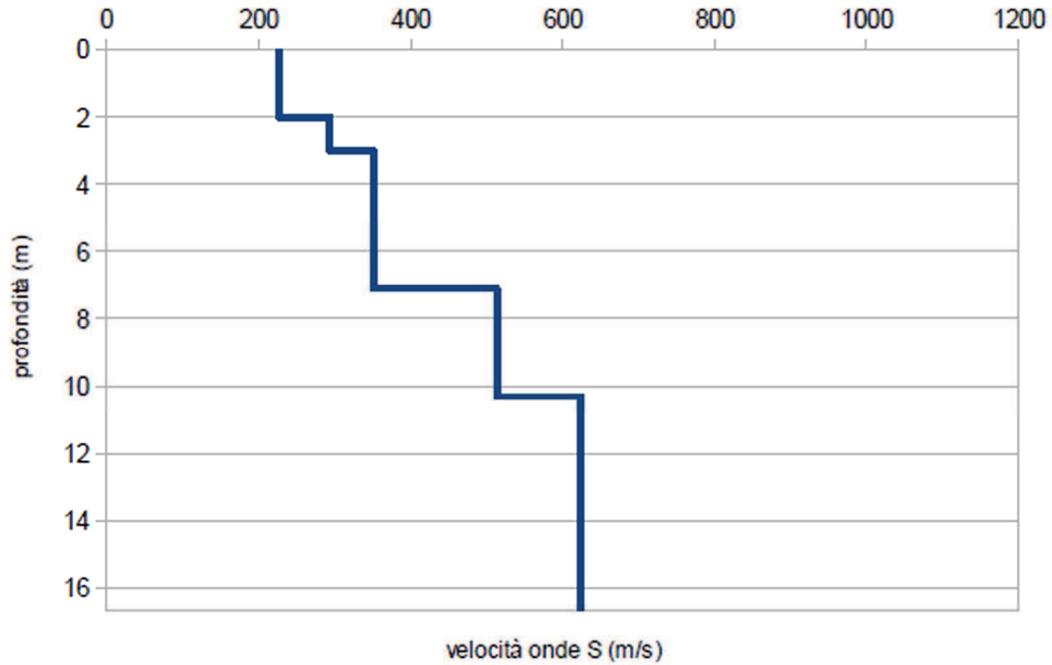
M16 - Profilo verticale Vs



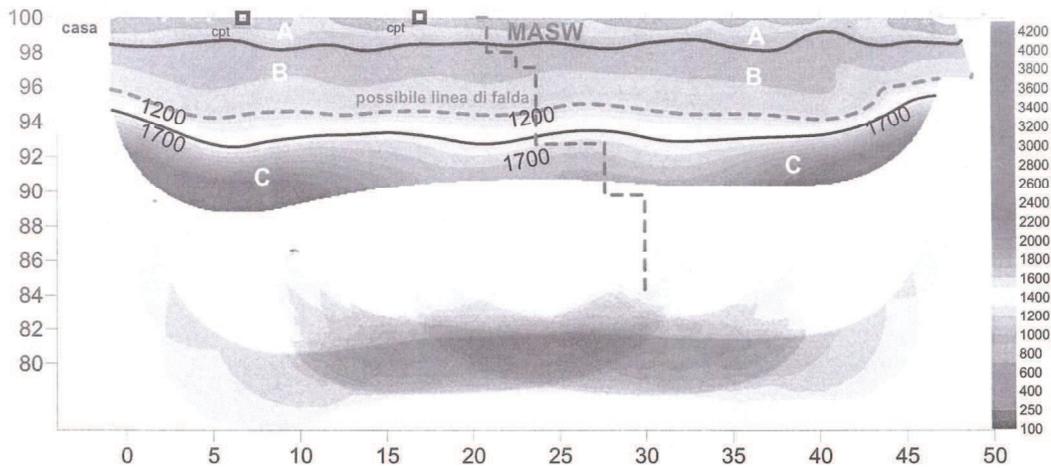
M17 - Profilo verticale Vs



### MR1 - Profilo verticale Vs

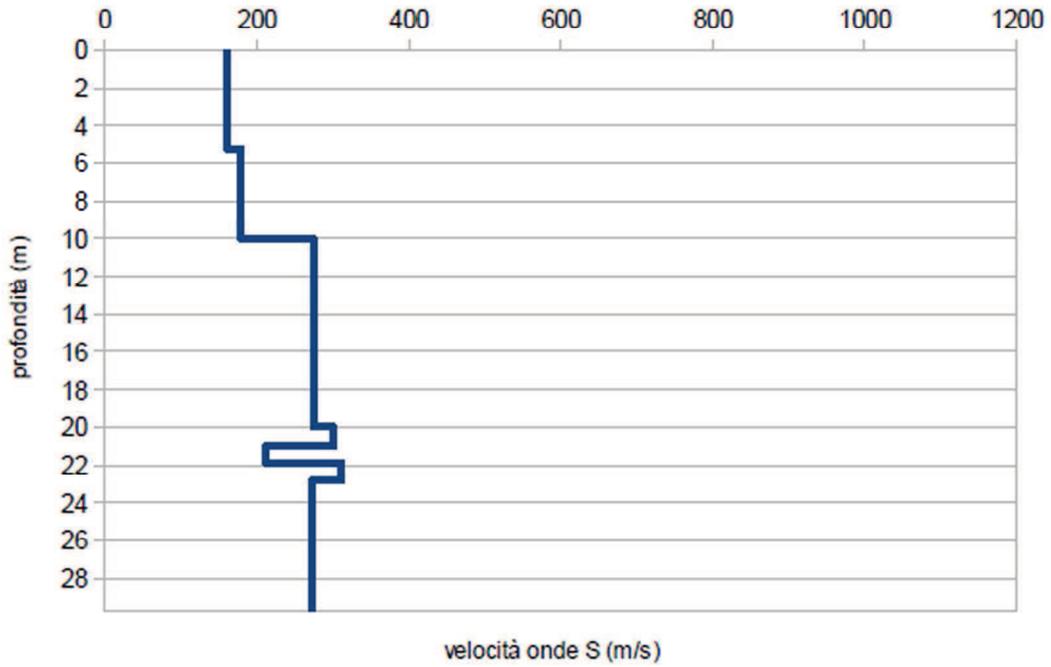


### MR1 - Rifrazione

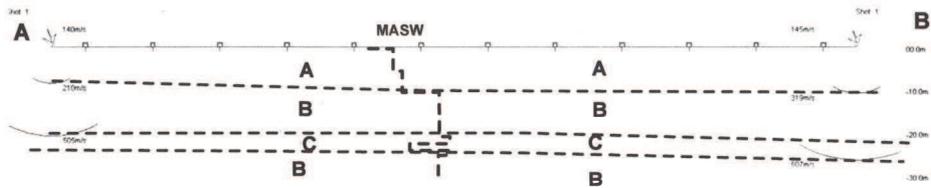


**A=Suoli e coperture**  
**B=materiali a compattezza medio-alta**  
**C=materiali ad alta compattezza**

### MR2 - Profilo verticale Vs



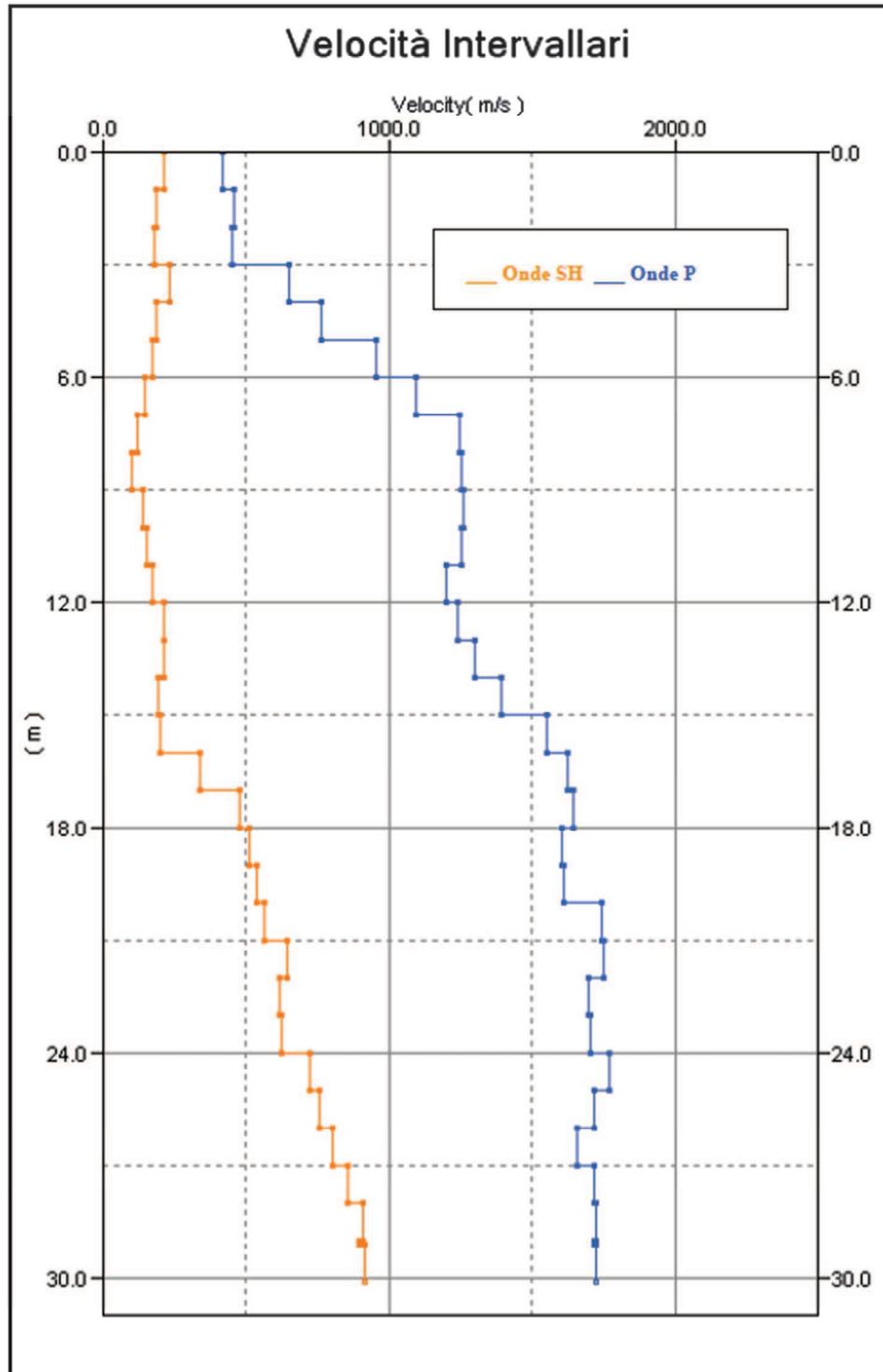
### MR2 - Rifrazione



		E1	E2
A	Vs 1	145	140
	spessore	10.7	8.4
B	Vs2	319	210
	spessore	15.3	12.2
C	Vs3	607	505
	spessore	4	9.4

**LEGENDA**  
**A=materiali poco compattati**  
**B=Argille compatte**  
**C=ghiaie**

# DH1



# RELAZIONE TECNICA

---

Regione:

**TOSCANA**

Provincia di:

**AREZZO**

Comune di:

**CIVITELLA VAL DI CHIANA**

località:

**OLIVETO - ALBERGO - CIGGIANO - CIVITELLA VAL DI CHIANA  
SPOIANO - PIEVE AL TOPPO - PIEVE A MAIANO - TEGOLETO - TUORI  
VICIOMAGGIO - BADIA AL PINO**

---

Progetto:

**INDAGINE GEOFISICA DI SUPERFICIE MEDIANTE METODOLOGIA HVSR  
(HORIZONTAL TO VERTICAL SPECTRAL RATIO) A SUPPORTO DELLA  
REALIZZAZIONE DELLA CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI DI  
SITO INERENTE LA MICROZONAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO  
COMUNALE.**

---

Normativa di riferimento:

Legge Regionale n.1 del 03/01/2005

Delibera Regione Toscana n.261 del18/04/2011

Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 53/R del 25/10/2011

Delibera Regione Toscana n.741 del 06/08/2012

---

Arezzo, 04 dicembre 2012

---



Dott. Geol. Daniele Lisi

## INDICE

1. PREMESSA .....	160
2. DESCRIZIONE DELLA TECNICA 'HVSr' .....	160
3. CRITERI DI ESECUZIONE E RISULTATI .....	164
4. APPENDICE.....	180

## 1. PREMESSA

La stesura della presente relazione tecnica è effettuata in merito all'indagine geofisica di superficie compiuta attraverso l'utilizzo della metodologia 'HVSr' (acronimo 'Horizontal to Vertical Spectral Ratio') in merito alla realizzazione della 'Carta delle frequenze fondamentali di sito' nell'ambito della 'Microzonazione Sismica' del territorio comunale del Comune di Civitella Val di Chiana (AR).

I punti di misura in cui sono state effettuate le misure di rumore ambientale ('HVSr') sono stati indicati dal Dott. Geol. Sergio Tamarindi con studio professionale ubicato in Via XXV Aprile n.34 nel Comune di Arezzo (AR) quale professionista incaricato di eseguire gli studi geologici inerenti la Microzonazione Sismica del territorio comunale; in totale sono state richieste 36 misure 'HVSr' da effettuare in corrispondenza o prossimità dei maggiori centri abitati (tra parentesi il numero di misure effettuato in ciascuno): Oliveto (n.1), Albergo (n.3), Ciggiano (n.6), Civitella Val di Chiana (n.3), Spoiano (n.2), Pieve al Toppo (n.2), Pieve a Maiano (n.2), Tegoletto (n.4), Badia al Pino (n.4), Viciomaggio (n.7) e Tuori (n.2).

## 2. DESCRIZIONE DELLA TECNICA 'HVSr'

La seguente descrizione non vuole essere una trattazione completa della tecnica 'HVSr,' per la quale si rimanda alla letteratura scientifica di pertinenza, ma si pone lo scopo di illustrarne i caratteri essenziali.

La metodologia nota con il termine HVSr (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) fu applicata per la prima volta da Nogoshi e Igarashi (1970) e resa popolare da Nakamura (1989); la prova consiste nella valutazione sperimentale dei rapporti di ampiezza spettrale fra le componenti orizzontali (H) e la componente verticale (V) delle vibrazioni (rumore) ambientali sulla superficie del terreno misurati in un punto con apposito acquisitore composto da un sensore a tre componenti (Verticale, Est-Ovest, Nord-Sud).

Le vibrazioni ambientali o rumore sismico ambientale o microtremore sono movimenti del terreno caratterizzati da ampiezze impercettibili all'uomo (da  $10^{-4}$  a  $10^{-2}$  mm) la cui origine è conseguenza dell'effetto di una molteplicità di sorgenti agenti a diverse frequenze sia di origine naturale (frequenze in genere <1 Hz)

che antropica (frequenze in genere  $>1$  Hz), quali ad esempio: onde marine, perturbazioni atmosferiche, vento, traffico veicolare, attività industriale.

L'esito della prova è una curva sperimentale che rappresenta il valore del rapporto fra le ampiezze spettrali medie delle vibrazioni ambientali in funzione della frequenza di vibrazione. Le frequenze alle quali la curva H/V mostra dei massimi convalidati dall'andamento delle singole componenti orizzontali (EW e NS) e verticale (UD) sono legate alla frequenza fondamentale di sito ( $f_0$ ) del terreno sotto il punto di misura (la presenza o meno di un picco di natura stratigrafica indica la presenza o meno di contrasti di impedenza ed eventuale frequenza di risonanza di sito).

Per quanto riguarda invece l'ampiezza del picco H/V ( $A_0$ ) questo al momento non sembra essere direttamente relazionabile all'amplificazione sismica in senso assoluto, ma debba essere interpretato in relativo, ovvero per distinguere quali siti amplificano più di altri.

Il metodo risulta in definitiva utile per valutazioni speditive dei fenomeni di amplificazione locali, sottolineando che la presenza di effetti bidimensionali, profondità del substrato sismico maggiori di 100 m (frequenze caratteristiche  $\leq 1$ Hz) e assenza di contrasti di velocità (impedenze acustiche) significativi possono rendere difficile la determinazione della frequenza fondamentale (o caratteristica) di sito ( $f_0$ ).

A tale riguardo su ciascuna misura effettuata è possibile realizzare controlli sulla attendibilità della curva H/V in base alle indicazioni fornite dal Progetto SESAME (2004) 'Guidelines for the implementation of the H/V spectral ratio tecniche on ambient vibrations, december 2004' e dal documento prodotto da 'Dario Albarello & Silvia Castellaro - Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola' pubblicato nel Supplemento alla Rivista di Ingegneria Sismica [Anno XXVIII - n.2 - 2011].

→ Il Progetto SESAME (2004) 'Guidelines for the implementation of the H/V spectral ratio tecniche on ambient vibrations, december 2004' fornisce alcuni criteri per la valutazione della qualità di un'indagine HVSR; i criteri SESAME sono in totale 9 di cui 3 per stabilire l'affidabilità di una curva H/V e 6 per stabilire l'esistenza di un picco ben definibile come indicato in tabella 1.

<p><b>Criteri per una curva H/V affidabile</b> [Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]</p>	$f_0 > 10 / L_w$ $n_c(f_0) > 200$ $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$
<p><b>Criteri per un picco H/V chiaro</b> [Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]</p>	<p>Esiste <math>f^-</math> in <math>[f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) &lt; A_0 / 2</math>                  Esiste <math>f^+</math> in <math>[f_0, 4f_0] \mid A_{H/V}(f^+) &lt; A_0 / 2</math>  <math>A_0 &gt; 2</math>  <math>f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%</math>  <math>\sigma_f &lt; \varepsilon(f_0)</math>  <math>\sigma_A(f_0) &lt; \theta(f_0)</math> </p>

$L_w$ $n_w$ $n_c = L_w n_w f_0$ $f$ $f_0$ $\sigma_f$ $\varepsilon(f_0)$ $A_0$ $A_{H/V}(f)$ $f^-$ $f^+$ $\sigma_A(f)$ $\sigma_{\log H/V}(f)$ $\theta(f_0)$	lunghezza della finestra numero di finestre usate nell'analisi numero di cicli significativi frequenza attuale frequenza del picco H/V deviazione standard della frequenza del picco H/V valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$ ampiezza media della curva H/V alla frequenza $f_0$ ampiezza media della curva H/V alla frequenza $f$ frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$ frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$ deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$ valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$
--	---

Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$					
Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	0.25 $f_0$	0.2 $f_0$	0.15 $f_0$	0.10 $f_0$	0.05 $f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Tabella 1 - 'Criteri SESAME (2004)' per la valutazione della qualità di una misura 'HVSR'.

→ Il metodo di valutazione della qualità indicato da D. Albarello e S. Castellaro propone criteri più rigidi di quelli di SESAME in quanto includono nuovi elementi di giudizio non contemplati, quali:

- 1) durata complessiva della registrazione che deve essere tale da produrre stime 'robuste' del campo medio delle vibrazioni ambientali;
- 2) stazionarietà temporale dei rapporti spettrali;
- 3) isotropia del segnale in termini dei rapporti spettrali;
- 4) assenza di rumore elettromagnetico;
- 5) andamento complessivo della curva H/V.

Si confrontano misure ottenute con spettri lisciati con una finestra triangolare al 5% della frequenza centrale (tapering); valori maggiori dell'ampiezza della finestra di lisciamento possono essere utilizzati per migliorare la leggibilità della curva in fase di interpretazione.

Vengono proposte tre classi di qualità:

- Classe A - curva H/V affidabile e interpretabile (può essere utilizzata anche da sola), caratteristiche:
  - 1) la forma dell'H/V nell'intervallo di frequenze di interesse rimane stazionaria per almeno il 30% circa della durata della misura (stazionarietà);
  - 2) le variazioni azimuthali di ampiezza non superano il 30% del massimo (isotropia);
  - 3) non ci sono indizi di rumore elettromagnetico nella banda di frequenza di interesse (assenza di disturbi);
  - 4) i massimi sono caratterizzati da una diminuzione localizzata di ampiezza dello spettro verticale (plausibilità fisica);
  - 5) i criteri di SESAME per una curva H/V attendibile (primi 3 criteri) sono verificati (robustezza statistica);
  - 6) la misura è durata almeno 15/20 minuti (durata).

→ Eccezione: misure effettuate su roccia integra affiorante o in zone alluvionali fini con basamento sismico molto profondo (tipicamente > 1 km) possono non mostrare alcun picco statisticamente significativo della curva H/V nell'intervallo di frequenze di interesse ingegneristico, a causa dell'assenza di contrasti di impedenza sufficientemente marcati; in questi casi, in cui la curva H/V apparirà piatta e con ampiezza circa pari a 1, il criterio 5 risulterà non verificato anche se la misura è di fatto attendibile e solo caso la misura può ricadere nella classe A ma si consiglia di ripetere la misura per confermare l'effettiva assenza di massimi significativi.
- Classe B - curva H/V sospetta da interpretare (va utilizzata con cautela e solo se coerente con altre misure ottenute nelle vicinanze), caratteristiche:
  - 1) almeno una delle condizioni della classe A non è soddisfatta, a condizione che non si rientri nell'eccezione citata per la Classe A.
- Classe C - curva H/V scadente e di difficile interpretazione (non va utilizzata), caratteristiche:
  - 1) misura di tipo B nella quale la curva H/V mostra una ampiezza crescente al diminuire della frequenza (deriva) indice di un movimento dello strumento durante la misura;

2) misura di tipo B nella quale si evidenzia la presenza di rumore elettromagnetico nell'intervallo di frequenze di potenziale interesse.

I criteri delineati sopra non riguardano l'interpretazione in chiave geologico-stratigrafica della curva, per la quale sono richiesti ulteriori criteri (per esempio i criteri SESAME per la 'chiarezza' del picco).

Per le sole Classi A e B si possono pertanto definire due sottoclassi delle classi precedenti, ossia:

- Tipo 1 → presenta almeno un picco 'chiaro' secondo i criteri di SESAME (possibile risonanza).

- Tipo 2 → non presenta picchi 'chiaro' nell'intervallo di frequenze di interesse (assenza di risonanza).

### 3. CRITERI DI ESECUZIONE E RISULTATI

Le misure di rumore sono state eseguite utilizzando un sismografo triassiale con sensori a 2.0 Hz tipo Geobox 20 (s.n. 710) prodotto dalla ditta Sara E.I. (PG) calibrato in data 22/06/2011 e collegato ad un netbook Asus seguendo le indicazioni fornite dal Progetto Sesame (2004) già citato in precedenza nella presente.

Il computo di ciascuna curva H/V è stato effettuato con l'utilizzo del software 'Winmasw ver. 5.0 Professional' prodotto dalla ditta 'Eliosoft' provvedendo a ricampionare i dati acquisiti in campagna (frequenza di campionamento in campagna sempre pari a 300 Hz) alla frequenza di 128 Hz e ad eliminare eventuali transienti presenti nelle registrazioni.

I risultati della elaborazione dei dati acquisiti in campagna, la valutazione della qualità, le informazioni relative a ciascuna elaborazione ed acquisizione di rumore (H/V) effettuata sono sintetizzati nelle schede allegate in appendice alla presente.

In appendice è anche riportata una tabella riepilogativa inerente le singole misure effettuate; in essa è indicata per ogni singola misura: la sigla, le coordinate, il valore di  $F_0$  ed  $A_0$  con le rispettive 'deviazioni standard, la classe di qualità del picco ottenuto secondo il criterio indicato da D. Albarello e S. Castellaro.

Di seguito per ciascuna località e per ogni singolo punto di misura è riportato un commento critico dell'andamento della curva H/V in riferimento alle informazioni di carattere geologico-stratigrafico attualmente note; l'intervallo di frequenza considerato utile a tale scopo risulta compreso tra 0.1 Hz e 20 Hz.

→ OLIVETO (fig.1)

▪ MT1\_OL

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V non evidenzia picchi di risonanza significativi nell'intervallo di frequenze di interesse (0.1-20 Hz) in accordo con il contesto geologico-stratigrafico della zona che vede la presenza di un ammasso roccioso affiorante e/o sub-affiorante.



Figura 1 - Ubicazione misure 'HVSr' effettuate in località Oliveto (AR).

→ ALBERGO (fig.2)

▪ MT1\_AL

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ( $A_0=5$ ) alla frequenza di 3.4 Hz (classe A1), in accordo con le informazioni geologico-stratigrafiche della zona che indicano la presenza di materiale eluvio-colluviale su ammasso roccioso.

- MT2\_AL

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia due picchi di risonanza rispettivamente alla frequenza di 10.9 Hz e 0.7 Hz; il picco a più alta frequenza e di ampiezza maggiore ( $A_0=3.5$ ) appare correlabile al contatto tra terreni di copertura e ammasso roccioso (classe A1), mentre il picco a più bassa frequenza appare di dubbia attendibilità (classe B2) ed eventualmente legato a discontinuità collocata ad elevata profondità all'interno dell'ammasso roccioso ( $\geq 100$  m).

- MT3\_AL

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un picco di risonanza significativo ( $A_0=7.6$ ) alla frequenza di 0.7 Hz; in base alle informazioni geologico-stratigrafiche della zona che indicano un ammasso roccioso sub-affiorante si può ritenere tale picco (classe B1) legato a una discontinuità collocata ad elevata profondità ( $\geq 100$  m) all'interno dell'ammasso roccioso.



Figura 2 - Ubicazione misure 'HVSR' effettuate in località Albergo (AR).

→ CIGGIANO (fig.3)

▪ MT1\_CIG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un picco di risonanza di ampiezza modesta ( $A_0=2.5$ ) alla frequenza di 3.8 Hz; in base alle informazioni geologico-stratigrafiche della zona che indicano un ammasso roccioso sub-affiorante si può ritenere tale picco (classe B1) legato a una discontinuità collocata all'interno dell'ammasso roccioso.

▪ MT2\_CIG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ( $A_0=4.6$ ) alla frequenza di 5.6 Hz (classe A1), in base alle informazioni geologico-stratigrafiche della zona si ritiene correlabile al contatto tra depositi eluvio-colluviali superficiali e substrato roccioso.

▪ MT3\_CIG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ( $A_0=4.2$ ) alla frequenza di 4.5 Hz (classe A1); in accordo con le informazioni geologico-stratigrafiche della zona si ritiene correlabile al contatto tra terreni di copertura superficiali e il substrato roccioso.

▪ MT4\_CIG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia due picchi di risonanza di modesta ampiezza rispettivamente alla frequenza di 4.5 Hz e 0.9 Hz; il picco a più alta frequenza e di ampiezza maggiore ( $A_0=2.7$ ) appare correlabile al contatto tra terreni di copertura e ammasso roccioso (classe B1), mentre il picco a più bassa frequenza appare di dubbia attendibilità (classe B2) ed eventualmente legato ad una discontinuità collocata ad elevata profondità all'interno dell'ammasso roccioso ( $\geq 100$  m).

▪ MT5\_CIG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza di modesta ampiezza ( $A_0=2.1$ ) alla frequenza di 0.9 Hz; il picco appare di dubbia attendibilità (classe B2) ed eventualmente legato a discontinuità collocata ad elevata profondità all'interno dell'ammasso roccioso ( $\geq 100$  m).

- MT6\_CIG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V non evidenzia picchi di risonanza significativi nell'intervallo di frequenze di interesse (0.1-20 Hz) in accordo con il contesto geologico-stratigrafico della zona che vede la presenza di un ammasso roccioso affiorante e/o sub-affiorante.



Figura 3 - Ubicazione misure 'HVSR' effettuate in località Ciggiano (AR).

→ CIVITELLA VAL DI CHIANA (fig.4)

▪ MT1\_CIV

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ( $A_0=3.6$ ) alla frequenza di 9.6 Hz (classe A1); tale picco si può ritenere ascrivibile alla presenza di terreni di copertura superficiali di limitato spessore (qualche metro) soprastanti l'ammasso roccioso.

▪ MT2\_CIV

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un picco di risonanza significativo ( $A_0=6.0$ ) alla frequenza di 0.7 Hz; il picco appare di dubbia attendibilità (classe B2) e nel caso attribuibile alla presenza di una discontinuità collocata ad elevata profondità ( $\geq 100$  m) all'interno dell'ammasso roccioso.

▪ MT3\_CIV

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V riproduce circa l'andamento del punto MT2\_CIV ed evidenzia un picco di risonanza significativo ( $A_0=5.3$ ) alla frequenza di 0.5 Hz; anche tale picco appare di dubbia attendibilità (classe B2) ed eventualmente riconducibile a una discontinuità collocata ad elevata profondità ( $\geq 100$  m) all'interno dell'ammasso roccioso.

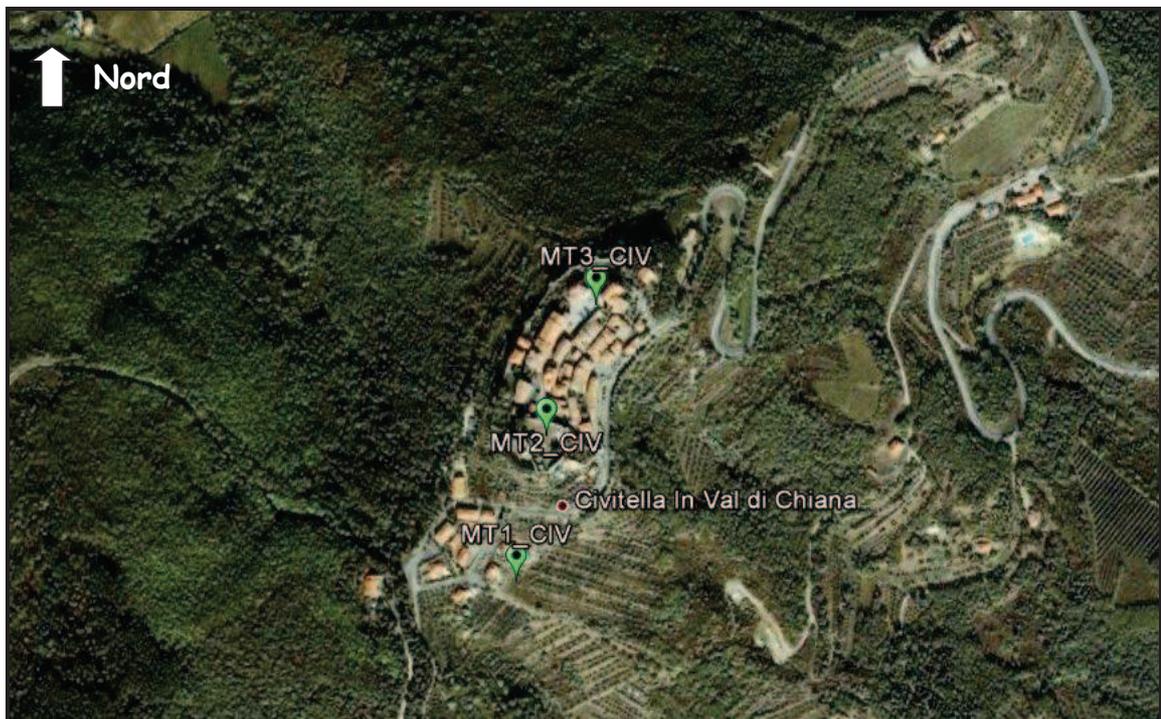


Figura 4 - Ubicazione misure 'HVSr' effettuate in località Civitella Val di Chiana (AR).

→ SPOIANO (fig.5)

▪ MT1\_SPO

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ( $A_0=3.5$ ) alla frequenza di 0.6 Hz (classe A2) imputabile alla presenza di terreni di copertura di notevole spessore soprastanti il basamento roccioso.

▪ MT2\_SPO

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V riproduce circa l'andamento del punto MT1\_SPO evidenziando un picco di risonanza significativo ( $A_0=5.0$ ) alla frequenza di 0.6 Hz (classe A1); anche tale picco si ritiene imputabile alla presenza di terreni di copertura di notevole spessore soprastanti il basamento roccioso.



Figura 5 - Ubicazione misure 'HVSR' effettuate in località Spoiano (AR).

→ PIEVE AL TOPPO (fig.6)

▪ MT1\_PT

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un picco di risonanza significativo ( $A_0=4.0$ ) alla frequenza di 0.8 Hz (classe A2) riconducibile al contatto tra terreni di copertura caratterizzati da notevole spessore e il basamento roccioso.

Nell'intervallo di frequenze di interesse (0.1 - 20 Hz) il diagramma evidenzia, oltre al precedente, la presenza di un picco ampio non ben definito di modesta ampiezza ( $A < 2$ ) compreso nell'intervallo di frequenze 6.0-9.0 Hz, con molta probabilità legato alle caratteristiche stratigrafiche del sito ed in particolare riconducibile alla presenza di lenti di materiale più addensato (es. livelli ghiaiosi) all'interno di terreni di copertura meno addensati/compatti.

▪ MT2\_PT

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un picco di risonanza significativo ( $A_0=3.6$ ) alla frequenza di 3.2 Hz (classe B1) riconducibile alla presenza di lenti prevalentemente ghiaiose poste all'interno dei terreni di copertura soprastanti il basamento roccioso.

Nell'intervallo di frequenze di interesse (0.1 - 20 Hz) il diagramma evidenzia la presenza di un altro picco di ampiezza significativa ( $A=5.1$ ) ubicato in corrispondenza della frequenze di 0.7 Hz; tale picco appare di dubbia attendibilità (classe B2) ed eventualmente riconducibile alla discontinuità sismica collocata ad elevata profondità ( $\geq 100$  m) al passaggio tra terreni di copertura e basamento roccioso.



Figura 6 - Ubicazione misure 'HVSr' effettuate in località Pieve al Toppo (AR).

→ TEGOLETO (fig.7)

▪ MT1\_TEG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia due picchi di risonanza uno di modesta ampiezza ( $A=2.3$ ) ed uno più significativo ( $A_0=5.7$ ) rispettivamente alla frequenza di 6.0 e 0.8 Hz; in base alle informazioni geologico-stratigrafiche della zona il picco a più bassa frequenza è correlabile al contatto tra terreni di copertura e basamento roccioso ubicato ad elevate profondità (stima approssimativa  $\geq 100$  m), mentre il picco a più alta frequenza può essere attribuito alla presenza di lenti più superficiali prevalentemente ghiaiose poste all'interno dei terreni di copertura. Dal punto di vista qualitativo entrambi i picchi manifestano dubbia attendibilità (classe B2).

▪ MT2\_TEG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un picco di risonanza significativo ( $A_0=5.6$ ) alla frequenza di 0.7 Hz imputabile ad una discontinuità sismica posta al contatto tra terreni di copertura e basamento roccioso ubicata ad elevate profondità (stima approssimativa  $\geq 100$  m); dal punto di vista qualitativo il picco risulta di dubbia attendibilità (classe B2).

▪ MT3\_TEG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V risulta simile al punto di misura MT1\_TEG evidenziando due picchi di risonanza, uno con sviluppo ampio e di modesta ampiezza ( $A=2.3$ ) ed uno più pronunciato e significativo ( $A_0=6.0$ ) rispettivamente alla frequenza di 4.0 e 0.8 Hz; così come indicato per il punto di misura MT1\_TEG, anche in questo caso il picco a più bassa frequenza è correlabile al contatto tra terreni di copertura e basamento roccioso ubicato ad elevate profondità (stima approssimativa  $\geq 100$  m), mentre il picco a più alta frequenza può essere attribuito alla presenza di lenti più superficiali prevalentemente ghiaiose poste all'interno dei terreni di copertura. Di nuovo dal punto di vista qualitativo entrambi i picchi manifestano dubbia attendibilità (classe B2).

▪ MT4\_TEG

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V risulta evidenzia un picco significativo ( $A_0=4.5$ ) alla frequenza di 0.9 Hz (classe A2) correlabile al contatto tra terreni di copertura e basamento roccioso ubicato ad elevate profondità (stima approssimativa  $\geq 100$  m). L'andamento del diagramma, oltre al picco citato,

mostra altri 2 picchi di modesta ampiezza ( $A \approx 2$ ) posti a frequenze comprese tra 1.0 e 10.0 Hz con molta probabilità correlabili alla presenza di lenti prevalentemente ghiaiose poste all'interno dei terreni di copertura.



Figura 7 - Ubicazione misure 'HVSr' effettuate in località Tegoletto (AR).

→ BADIA AL PINO (fig.8)

▪ MT1\_BP

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ( $A_0=4.7$ ) alla frequenza di 3.3 Hz (classe A1), imputabile in base alle informazioni di carattere geologico-stratigrafico ad una discontinuità sismica posta tra i terreni di copertura ed il basamento roccioso.

▪ MT2\_BP

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ( $A_0=4.1$ ) posizionato ad alta frequenza 18.1 Hz (classe A2), imputabile alla presenza dell'ammasso roccioso a qualche metro di profondità; oltre a tale picco risulta presente un picco a basse frequenze circa 0.9 Hz di ampiezza  $A<3$  di dubbia attendibilità (classe B2).

▪ MT3\_BP

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia due picchi di risonanza posizionati alla frequenza di 4.4 Hz ( $A_0=4.0$ ) e 0.9 Hz ( $A=3.7$ ); in base al contesto geologico-stratigrafico del sito si ritiene correlabile al picco caratterizzato da maggiore frequenza (classe B1) una discontinuità sismica posizionata al contatto tra terreni di copertura e basamento roccioso, mentre si ritiene il picco a più bassa frequenza (classe B2) imputabile ad una discontinuità sismica ubicata internamente all'ammasso roccioso del basamento.

Nell'intervallo di frequenze comprese tra 6.0 - 20 Hz il diagramma evidenzia la presenza di un picco ampio non ben definito di modesta ampiezza ( $A\approx 2$ ) ed un avvallamento con valore del rapporto  $H/V<1$  (possibile inversione di velocità delle onde S).

In relazione al contesto geologico-stratigrafico del sito tale andamento può essere imputabile alla presenza di terreni più grossolani di origine alluvionale più superficiali soprastanti terreni di origine fluviolacustre più fini soprastanti a loro volta al basamento roccioso.

▪ MT4\_BP

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ( $A_0=5.8$ ) alla frequenza di 4.1 Hz (classe A1), imputabile ad una discontinuità sismica posta tra i terreni di copertura ed il basamento roccioso.



Figura 8 - Ubicazione misure 'HVSR' effettuate in località Badia al Pino (AR).

→ VICIOMAGGIO (fig. 9)

▪ MT1\_VM

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di modesta ampiezza ( $A_0=2$ ) alla frequenza di 0.9 Hz; vista la dubbia attendibilità (classe B2) se di natura stratigrafica, in base alle informazioni di carattere geologico-stratigrafico del sito, risulterebbe attribuibile ad una discontinuità sismica posta all'interno dell'ammasso roccioso ad elevata profondità.

▪ MT2\_VM

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V risulta simile al punto di misura MT1\_VM evidenziando un picco alla frequenza di 0.8 Hz ma di ampiezza più significativa ( $A_0=5.6$ ); tale picco sembra confermare la presenza di una discontinuità sismica posta all'interno dell'ammasso roccioso ad elevata profondità e una dubbia attendibilità (classe B2).

▪ MT3\_VM

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia due picchi di risonanza posizionati alla frequenza di 4.2 ( $A_0=4.2$ ) e 0.9 Hz ( $A=3.6$ ); in base al contesto

geologico-stratigrafico del sito si ritiene correlabile al picco caratterizzato da maggiore frequenza (classe B1) una discontinuità sismica posizionata al contatto tra terreni di copertura e basamento roccioso, mentre si ritiene il picco a più bassa frequenza (classe B2) imputabile ad una discontinuità sismica ubicata internamente all'ammasso roccioso del basamento.



Figura 9 - Ubicazione misure 'HVSr' effettuate in località Vicinaggio e Tuori (AR).

- MT4\_VM  
Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ( $A_0=5.4$ ) alla frequenza di 1.4 Hz (classe A1) imputabile ad una superficie di discontinuità sismica ubicata a notevole profondità al contatto tra terreni di copertura e basamento roccioso.
  - MT5\_VM  
Il diagramma dei rapporti spettrali H/V riproduce circa l'andamento del punto MT4\_VM evidenziando un picco di risonanza significativo ( $A_0=8.5$ ) alla frequenza di 1.0 Hz (classe A1); anche tale picco si ritiene imputabile alla presenza di terreni di copertura di notevole spessore soprastanti il basamento roccioso.
  - MT6\_VM  
Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un picco di risonanza significativo ( $A_0=4.1$ ) alla frequenza di 2.8 Hz (classe B1) imputabile ad una superficie di discontinuità sismica, ubicata a minore profondità rispetto i punti di misura MT4\_VM e MT5\_VM, al contatto tra i terreni di copertura ed il basamento roccioso.
  - MT7\_VM  
Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di risonanza significativo ( $A_0=3.9$ ) posizionato ad alta frequenza 17.8 Hz (classe A1), imputabile alla presenza dell'ammasso roccioso a qualche metro di profondità in accordo con il contesto geologico-stratigrafico dell'area.
- TUORI (fig.9)
- MT1\_TUO  
Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di modesta ampiezza ( $A_0 \approx 2$ ) alla frequenza di 1.0 Hz; vista la dubbia attendibilità (classe B2) se di natura stratigrafica, in base alle informazioni di carattere geologico-stratigrafico del sito, risulterebbe attribuibile ad una discontinuità sismica posta all'interno dell'ammasso roccioso ad elevata profondità.
  - MT2\_TUO  
Il diagramma dei rapporti spettrali H/V risulta simile al punto di misura MT1\_TUO evidenziando un picco alla frequenza di 0.9 Hz di ampiezza

similare ( $A_0=2.4$ ); tale picco sembra confermare la presenza di una discontinuità sismica posta all'interno dell'ammasso roccioso ad elevata profondità ma di dubbia attendibilità (classe B2).

→ PIEVE A MAIANO (fig. 10)

▪ MT1\_PM

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V evidenzia un unico picco di ampiezza significativa ( $A_0=2.9$ ) alla frequenza di 0.8 Hz (classe A2) se di natura stratigrafica, in base alle informazioni di carattere geologico-stratigrafico del sito, risulterebbe attribuibile ad una discontinuità sismica posta all'interno dell'ammasso roccioso ad elevata profondità.



Figura 10 - Ubicazione misure 'HVSr' effettuate in località Pieve a Maiano (AR).

▪ MT2\_PM

Il diagramma dei rapporti spettrali H/V risulta simile al punto di misura MT1\_PM evidenziando un picco alla frequenza di 0.7 Hz ma di ampiezza più significativa ( $A_0=4.9$ ); tale picco sembra confermare la presenza di una

discontinuità sismica posta all'interno dell'ammasso roccioso ad elevata profondità, ma in questo caso risulta di dubbia attendibilità (classe B2).

Arezzo, 04 dicembre 2012.

dott. geol. Daniele Lisi



## 4. APPENDICE

ALLEGATO 1 - TABELLA RIASSUNTIVA MISURE DI RUMORE (HVSr).

LUOGO	SIGLA	GAUSS-BOAGA		F <sub>0</sub> (Hz)	F <sub>0</sub> (d.s.)	A <sub>0</sub>	A <sub>0</sub> (d.s)	Q*
		N	E					
<i>Oliveto</i>	MT1_OL	4807452	1721321	-	-	-	-	A2
<i>Ciggiano</i>	MT1_CIG	4805222	1719679	3,8	±1,4	2,5	±0,4	B1
	MT2_CIG	4804399	1719799	5,6	±1,4	4,6	±0,7	A1
	MT3_CIG	4804173	1719643	4,5	±1,4	4,2	±0,3	A1
	MT4_CIG	4804577	1719313	4,5	±3,8	2,7	±0,4	B1
	MT5_CIG	4804819	1719527	0,9	±2,4	2,1	±0,4	B2
	MT6_CIG	4804949	1719579	-	-	-	-	A2
<i>Albergo</i>	MT1_AL	4806803	1721831	3,4	±0,4	5,0	±0,8	A1
	MT2_AL	4806800	1722310	10,9	±2,8	3,5	±0,6	A1
	MT3_AL	4807094	1722104	0,7	±0,1	7,6	±1,4	B1
<i>Civitella Val di Chiana</i>	MT1_CIV	4810580	1720416	9,5	±0,7	3,4	±0,3	A1
	MT2_CIV	4810742	1720445	0,7	±0,2	6,0	±1,4	B2
	MT3_CIV	4810886	1720494	0,5	±0,3	5,3	±0,9	B2
<i>Spoiano</i>	MT1_SPO	4805735	1724185	0,6	±6,7	3,5	±0,8	A2
	MT2_SPO	4805991	1724595	0,6	±0,1	5,0	±0,4	A1
<i>Pieve al Toppo</i>	MT1_PT	4810089	1726191	0,8	±4,0	4,0	±0,5	A2
	MT2_PT	4810516	1727198	3,2	±0,4	3,6	±0,3	B1
<i>Pieve a Maiano</i>	MT1_PM	4818717	1722905	0,8	±2,6	2,9	±0,5	A2
	MT2_PM	4818306	1722875	0,7	±0,1	4,9	±0,9	B2
<i>Tegoleto</i>	MT1_TEG	4808652	1725741	0,8	±6,6	5,7	±1,1	B2
	MT2_TEG	4807942	1725529	0,7	±0,1	5,6	±0,8	B2
	MT3_TEG	4809187	1725433	0,8	±0,2	6,0	±0,8	B2
	MT4_TEG	4808696	1725391	0,9	±8,1	4,5	±0,5	A2
<i>Badia al Pino</i>	MT1_BP	4809849	1723989	3,3	±1,0	4,7	±0,6	A1
	MT2_BP	4809314	1723869	18,1	±1,3	4,1	±0,4	A2
	MT3_BP	4809257	1724162	4,4	±4,2	4,0	±0,6	B1
	MT4_BP	4809273	1724555	4,1	±1,0	5,8	±0,8	A1
<i>Viciomaggio</i>	MT1_VM	4813244	1723962	0,9	±5,4	2,0	±0,3	B2
	MT2_VM	4813217	1723967	0,8	±1,5	5,6	±1,2	B2
	MT3_VM	4813045	1724372	4,2	±1,8	4,2	±0,4	B1
	MT4_VM	4813037	1724799	1,4	±1,4	5,4	±0,6	A1
	MT5_VM	4812229	1725128	1,0	±0,1	8,5	±1,0	A1
	MT6_VM	4812554	1724341	2,8	±0,5	4,1	±0,4	B1
	MT7_VM	4811827	1724571	17,8	±0,8	3,9	±0,4	A1
<i>Tuori</i>	MT1_TUO	4811778	1724171	1,0	±5,9	1,9	±0,2	B2
	MT2_TUO	4811841	1724046	0,9	±3,7	2,4	±0,4	B2

\* Classe qualità (D. Albarello & S. Castellaro, 2011).

ALLEGATO 2 - SCHEDE MISURE DI RUMORE (HVSr).

**STAZIONE: MT1\_OL**

**Caratteristiche misura**

- sito: OLIVETO
- lat: 43.38717 long: 11.73207 (WGS84)
- data: 31/07/2012
- ora: 17.03
- nome file: MT\_20120731\_170319.saf
- durata: 20 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta asciutta
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: no

**Condizioni meteo**

- temperatura: 37 °C
- vento: no
- pioggia: no

**Transienti**

- automobili: nessuna
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 30 sec
- lunghezza traccia: 17.1 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 5%
- frequenza fondamentale sito (f0): - Hz
- ampiezza (A0): -

**PROGETTO SESAME (2004)**

- (1)  $[f_0 > 10/L_w]$ :
- (2)  $[n_c(f_0) > 200]$ :
- (3)  $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$
- (1)  $[\text{esiste } f^- \text{ in } [f_0/4, f_0] \mid AH/V(f^-) < A_0/2]$ :
- (2)  $[\text{esiste } f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] \mid AH/V(f^+) < A_0/2]$ :
- (3)  $[A_0 > 2]$ :
- (4)  $[f_{\text{picco}} [AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%]$ :
- (5)  $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :
- (6)  $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :

**VALUTAZIONE QUALITA'**

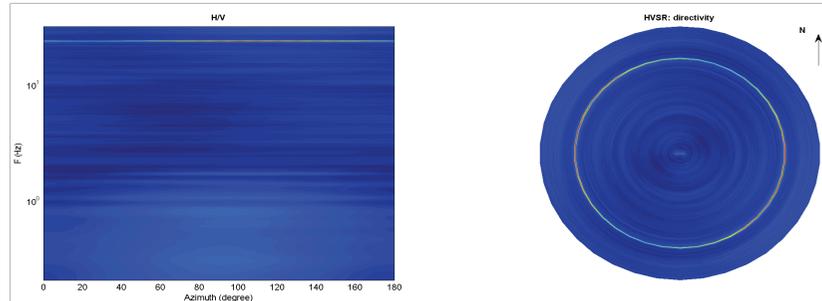
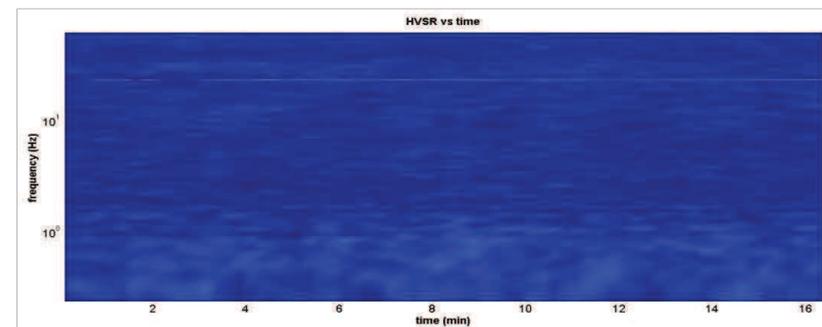
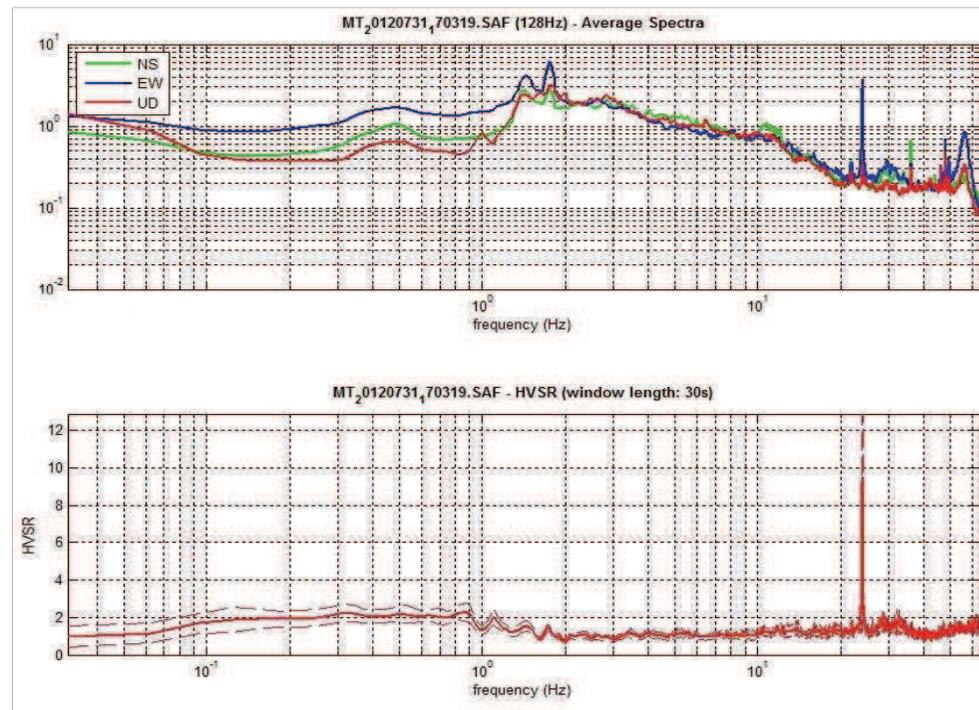
**Classe: A2**

**Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT1\_AL****Caratteristiche misura**

- sito: ALBERGO
- lat: 43.38118 long: 11.73810 (WGS84)
- data: 31/07/2012
- ora: 11.50
- nome file: MT\_20120731\_101705.saf
- durata: 20 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta asciutta
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: capannone industriale a circa 50 m

**Condizioni meteo**

- temperatura: 40 °C
- vento: no
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

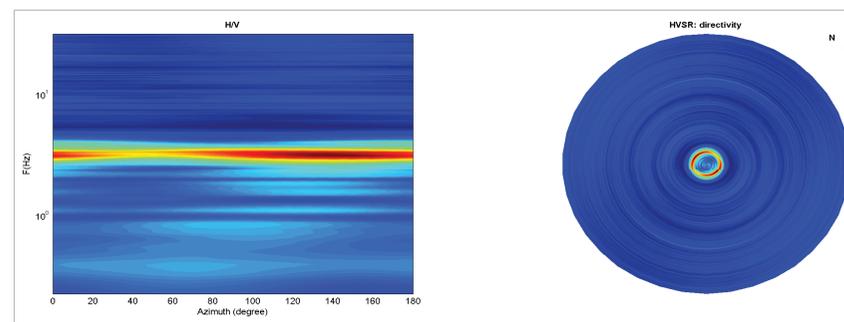
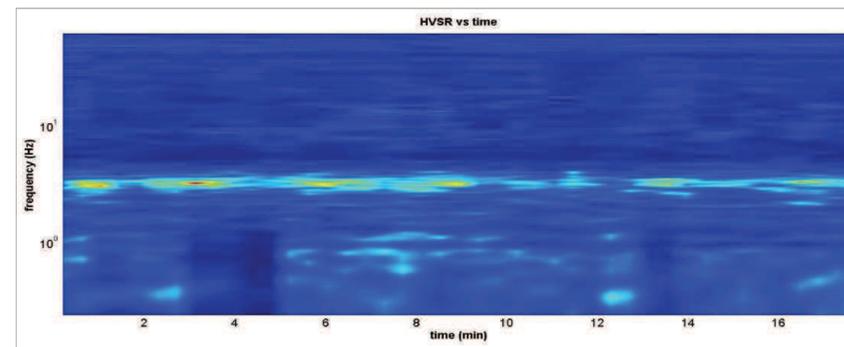
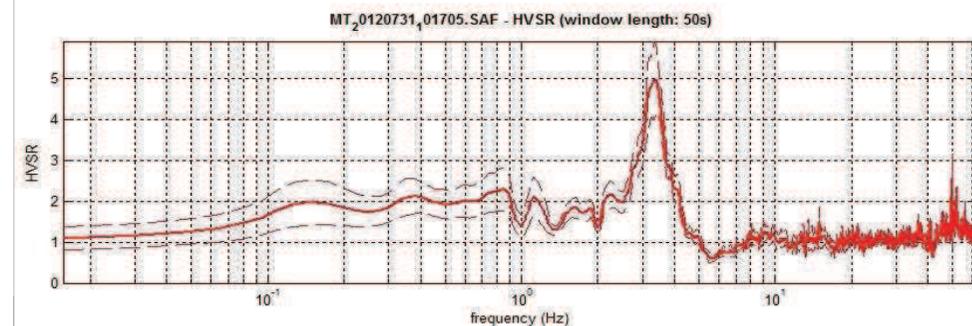
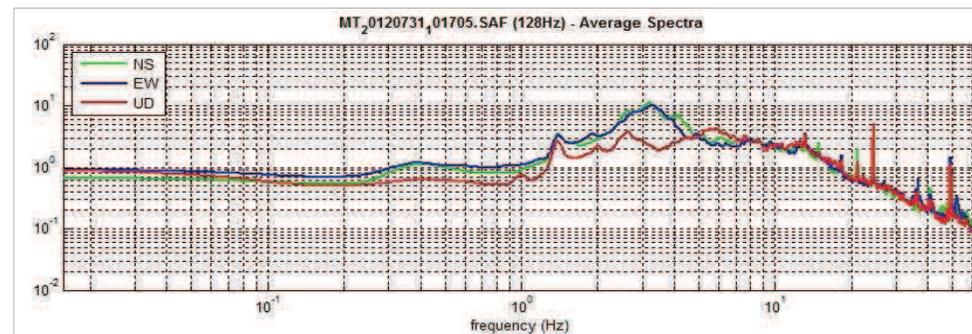
- automobili: nessuna
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 18.4 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 3.4 Hz
- ampiezza (A0): 5.0



dott. Geol. Daniele Lisi

**PROGETTO SESAME (2004)**

	(f0): 3.4 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	$3.4 > 0.2$ (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	$7325 > 200$ (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	2.7 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	4.0 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	$5.0 > 2$ (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	$0.365 > 0.170$ (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	$0.878 < 1.58$ (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'**

Classe: A1

Classe: -

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]

**STAZIONE: MT2\_AL**

**Caratteristiche misura**

- sito: ALBERGO
- lat: 43.38101 long: 11.74400 (WGS84)
- data: 17/09/2012
- ora: 15.12
- nome file: MT\_20120917\_151226.saf
- durata: 25 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra morbida
- 'building density': nulla
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

**Condizioni meteo**

- temperatura: 27 °C
- vento: debole
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

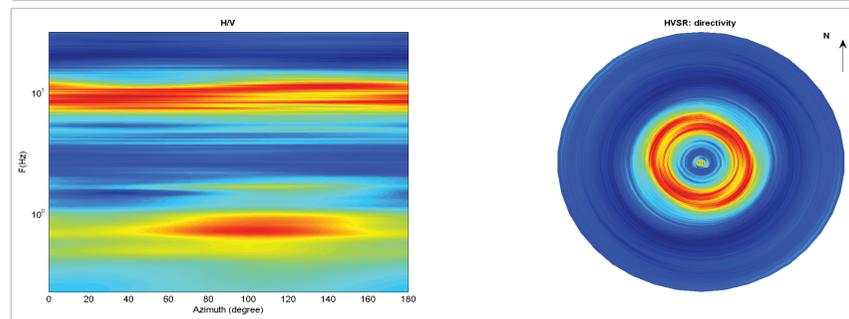
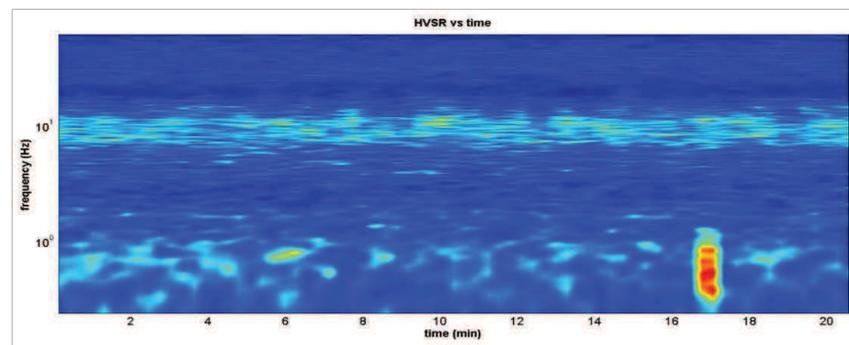
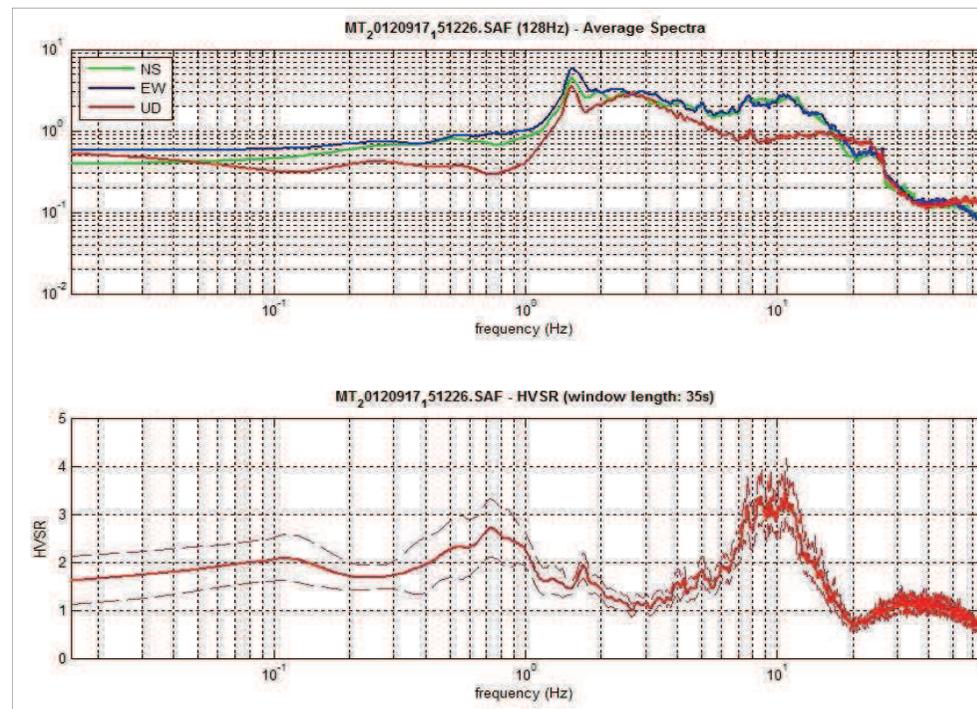
- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0-f1)**

- lunghezza finestre: 35 sec - 50 sec
- lunghezza traccia: 21.1 min - 18.9 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 10.9 Hz
- ampiezza (A0): 3.5



dott. Geol. Daniele Lisi



**PROGETTO SESAME (2004)**

	(f0): 10.9 Hz	(f1): 0.7 Hz
(1) [f0 > 10/Lw]:	10.9 > 0.28571 (ok)	0.7 > 0.2 (ok)
(2) [nc (f0) > 200]:	26992 > 200 (ok)	1616 > 200 (ok)
(3) [f0 > 0.5 Hz; σA(f) < 2 per 0.5 f0 < f < 2f0]:	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in [f0/4, f0]   AH/V(f-) < A0/2]:	5.9 Hz (ok)	(no)
(2) [esiste f+ in [f0, 4f0]   AH/V(f+) < A0/2]:	14.5 Hz (ok)	(no)
(3) [A0 > 2]:	3.5 > 2 (ok)	2.6 > 2 (ok)
(4) [fpicco [AH/V(f) ± σA(f)] = f0 ± 5%]:	(ok)	(ok)
(5) [σf < ε(f0)]:	2.76 > 0.543 (no)	0.273 > 0.110 (no)
(6) [σA(f0) < θ(f0)]:	0.621 < 1.58 (ok)	0.367 < 2 (ok)

**VALUTAZIONE QUALITA'**

**Classe: A1**

**Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]

**STAZIONE: MT3\_AL****Caratteristiche misura**

- sito: ALBERGO
- lat: 43.38372 long: 11.74186 (WGS84)
- data: 17/09/2012
- ora: 16.31
- nome file: MT\_20120917\_163153.saf
- durata: 25 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra morbida
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

**Condizioni meteo**

- temperatura: 27 °C
- vento: debole
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: traffico moderato
- camion: alcuni
- pedoni: alcuni

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 18.3 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.7 Hz
- ampiezza (A0): 7,6

**PROGETTO SESAME (2004)**

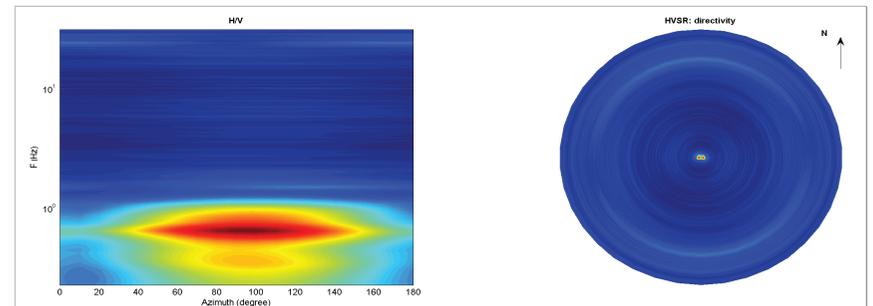
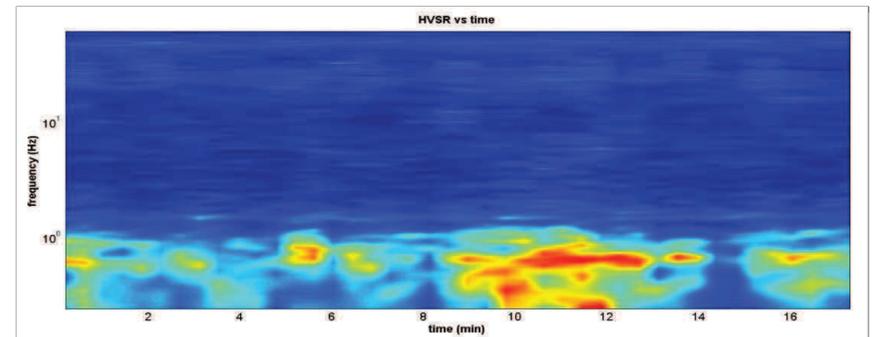
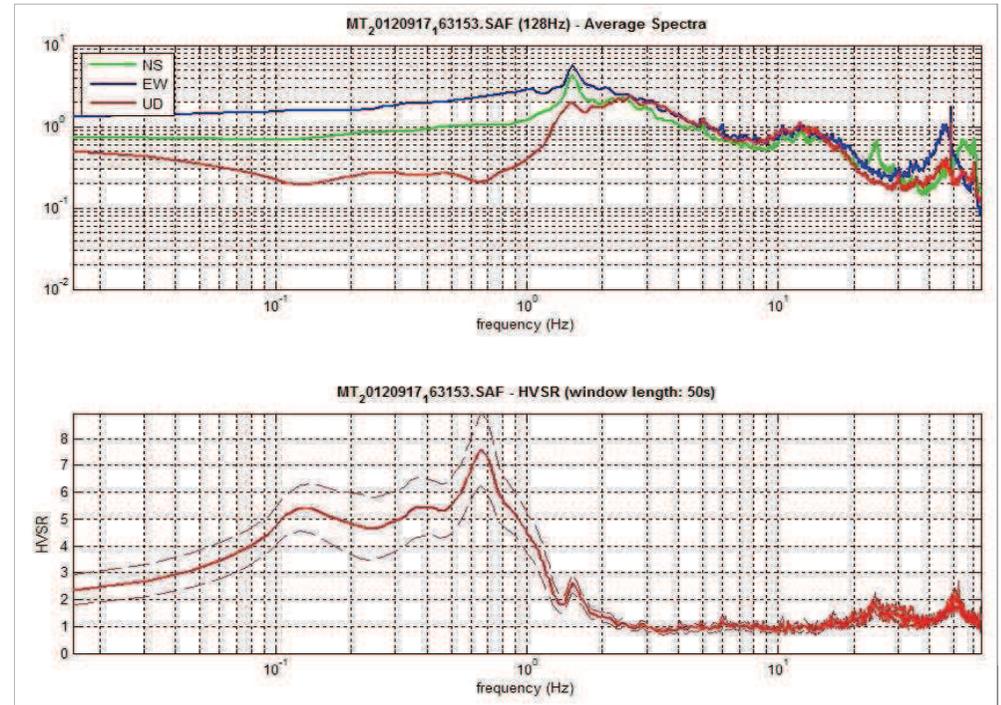
	(f0): 0.7 Hz	(f1): - Hz
(1) [ $f_0 > 10/L_w$ ]:	0.7 > 0.2 (ok)	-
(2) [ $n_c(f_0) > 200$ ]:	1411 > 200 (ok)	-
(3) [ $f_0 > 0.5$ Hz; $\sigma_A(f) < 2$ per $0.5 f_0 < f < 2f_0$ ]:	(ok)	-
(1) [esiste f- in [ $f_0/4, f_0$ ]   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in [ $f_0, 4f_0$ ]   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	1.1 Hz (ok)	-
(3) [ $A_0 > 2$ ]:	7.6 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco [ $AH/V(f) \pm \sigma_A(f) = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) [ $\sigma_f < \epsilon(f_0)$ ]:	0.100 < 0.101 (ok)	-
(6) [ $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ ]:	1.344 < 2 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: B1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT1\_CIG****Caratteristiche misura**

- sito: CIGGIANO
- lat: 43.36763 long: 11.71096 (WGS84)
- data: 11/09/2012
- ora: 13.32
- nome file: MT\_20120911\_133211.saf
- durata: 20 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

**Condizioni meteo**

- temperatura: 32 °C
- vento: debole
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: traffico moderato
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 35 sec
- lunghezza traccia: 15.4 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 3.8 Hz
- ampiezza (A0): 2.5

**PROGETTO SESAME (2004)**

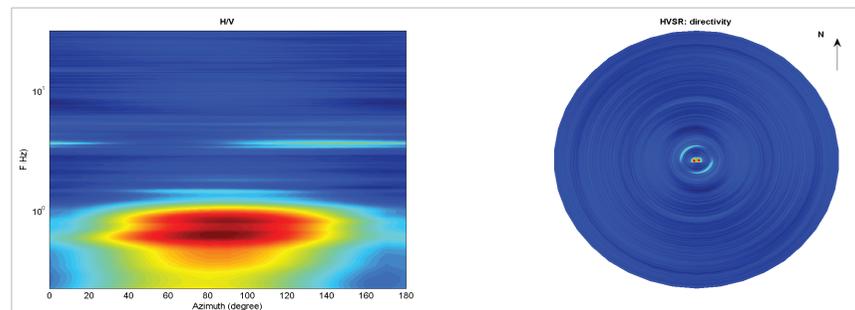
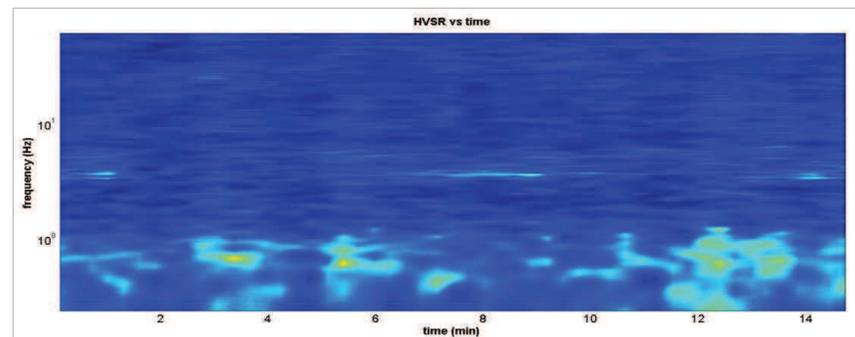
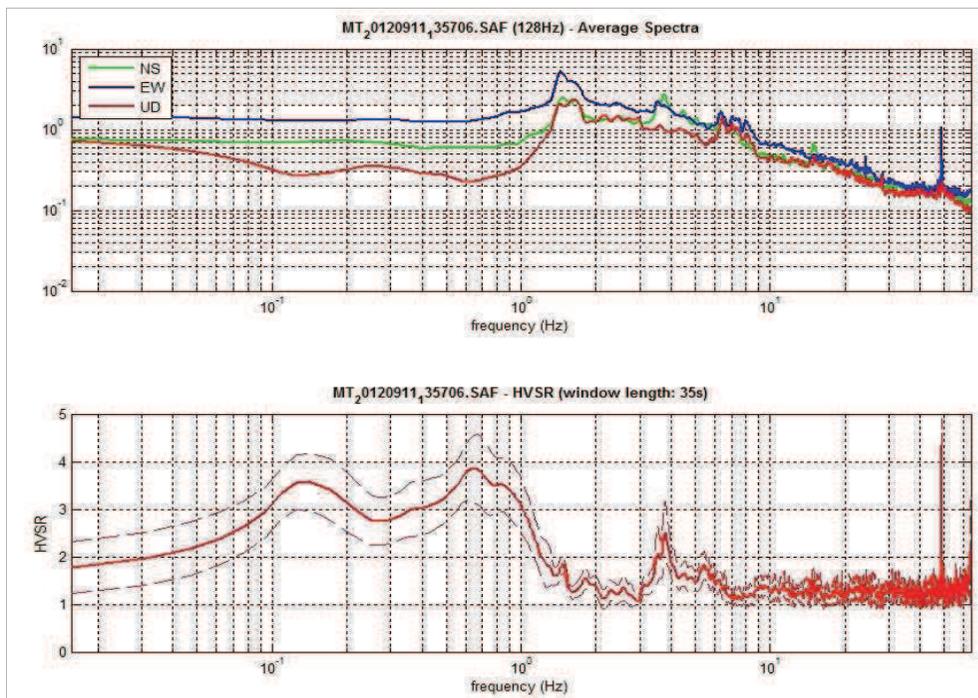
	(f0): 3.8 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	$3.8 > 0.28571$ (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	$6807 > 200$ (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	3.1 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	6.7 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	$2.5 > 2$ (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	$1.639 > 0.191$ (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	$0.648 < 1.58$ (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: B1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT2\_CIG****Caratteristiche misura**

- sito: CIGGIANO
- lat: 43.36019 long: 11.71211 (WGS84)
- data: 03/08/2012
- ora: 14.39
- nome file: MT\_20120803\_143942.saf
- durata: 20 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra morbida asciutta
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

**Condizioni meteo**

- temperatura: 40 °C
- vento: medio
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 45 sec
- lunghezza traccia: 15.1 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 5.6 Hz
- ampiezza (A0): 4.6

**PROGETTO SESAME (2004)**

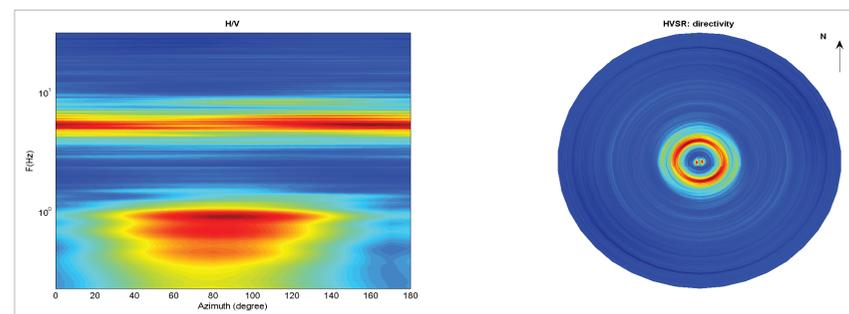
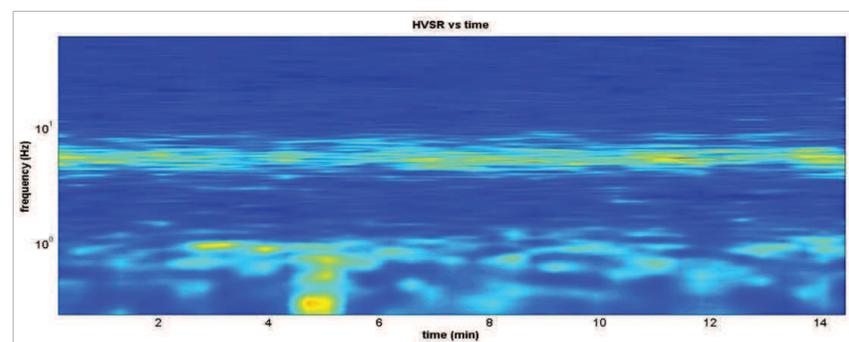
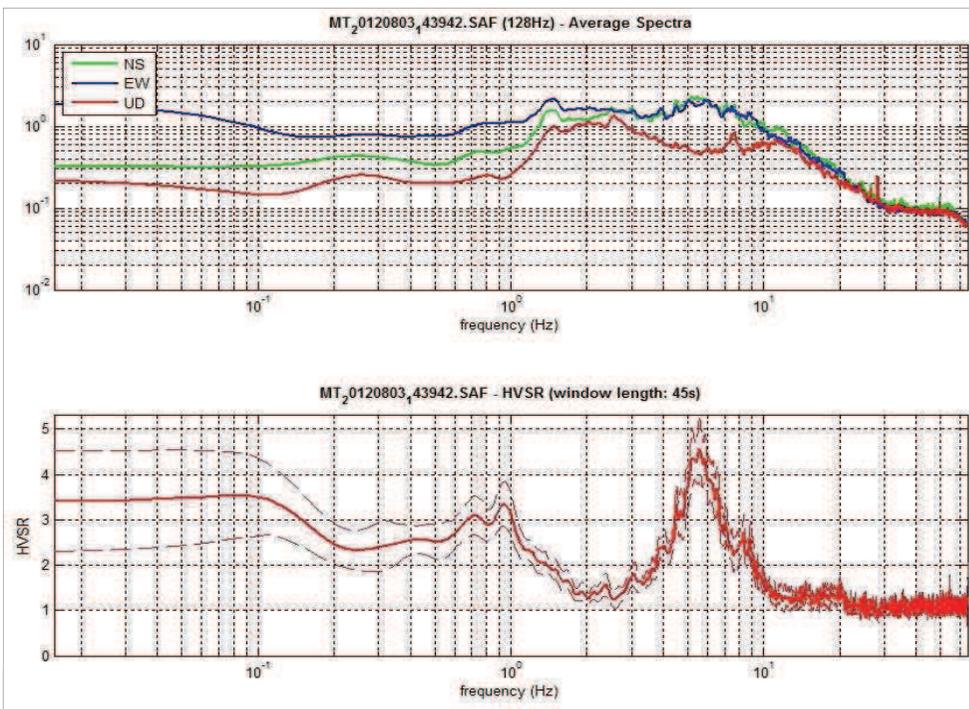
	(f0): 5.6 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	5.6 > 0.2222 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	9819 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	4.3 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	7.6 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	4.6 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	1.355 > 0.280 (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.755 < 1.58 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: A1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT3\_CIG****Caratteristiche misura**

- sito: CIGGIANO
- lat: 43.35820 long: 11.71009 (WGS84)
- data: 11/09/2012
- ora: 16.42
- nome file: MT\_20120911\_164212.saf
- durata: 20 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra morbida asciutta
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

**Condizioni meteo**

- temperatura: 25-30 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: nessuna
- camion: nessuno
- pedoni: alcuni

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 45 sec
- lunghezza traccia: 16.0 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): 4.5 Hz
- ampiezza (A0): 4.2

**PROGETTO SESAME (2004)**

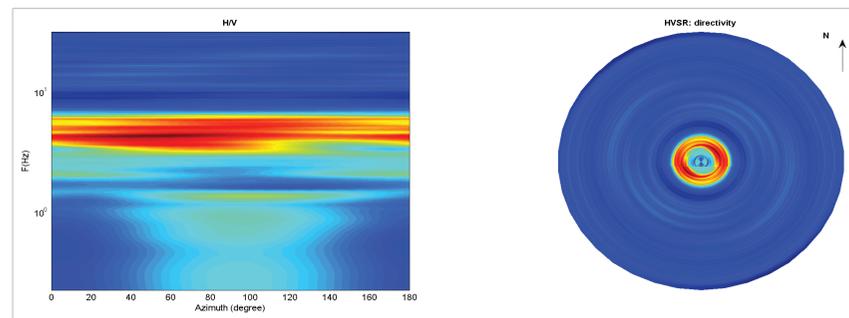
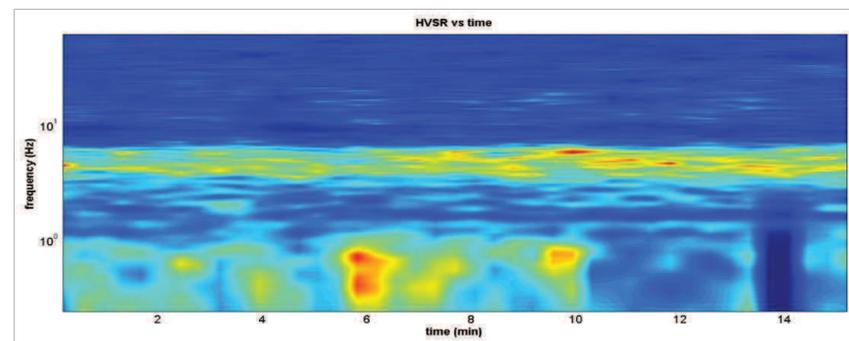
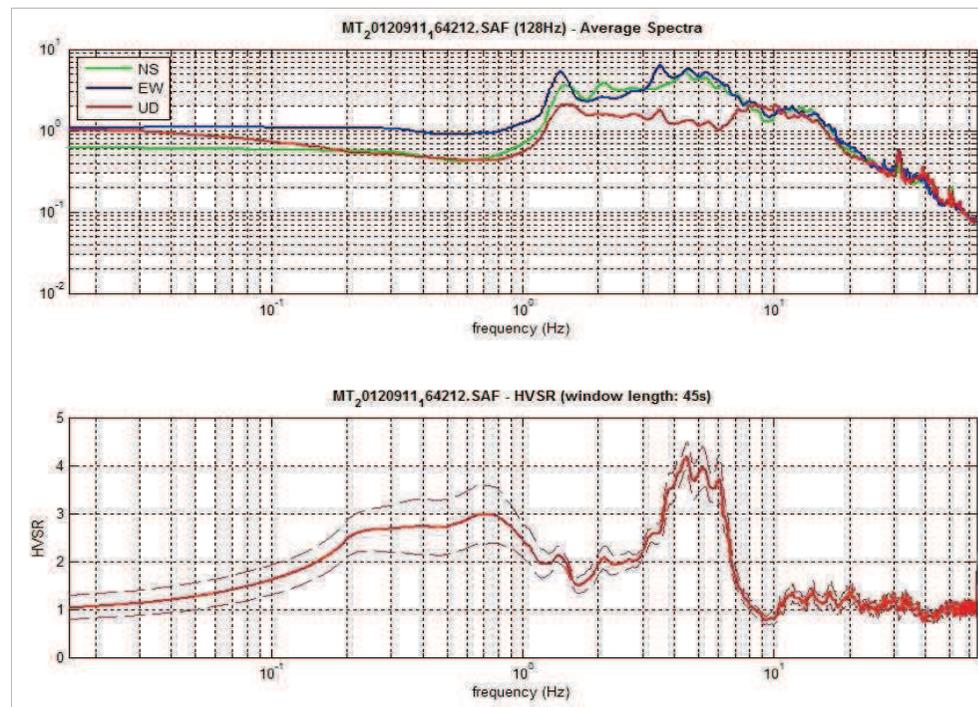
	(f0): 4.5 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	4.5 > 0.2222 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	8305 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	3.0 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	6.8 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	4.2 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	1.415 > 0.225 (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.289 < 1.58 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: A1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT4\_CIG****Caratteristiche misura**

- sito: CIGGIANO
- lat: 43.36190 long: 11.70616 (WGS84)
- data: 03/08/2012
- ora: 17.35
- nome file: MT\_20120803\_180122.saf
- durata: 20 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta asciutta
- 'building density': nulla
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

**Condizioni meteo**

- temperatura: 35 °C
- vento: debole
- pioggia: assente

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: nessuna
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0-f1)**

- lunghezza finestre: 45 sec
- lunghezza traccia: 17.6 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 4.5 Hz
- ampiezza (A0): 2.7

**PROGETTO SESAME (2004)**

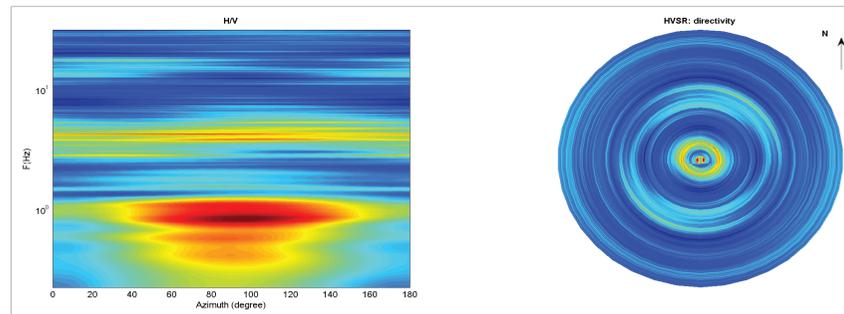
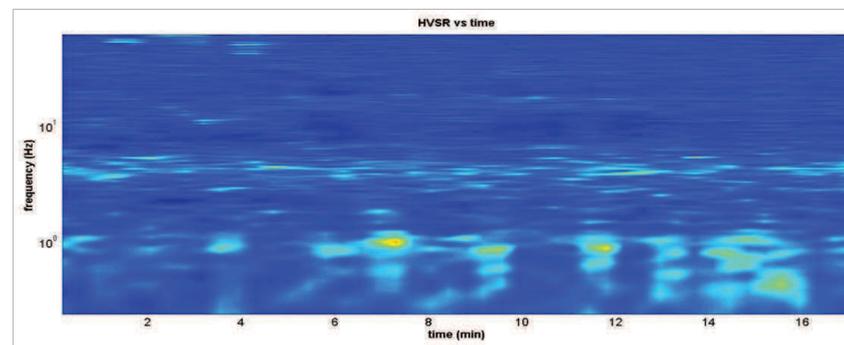
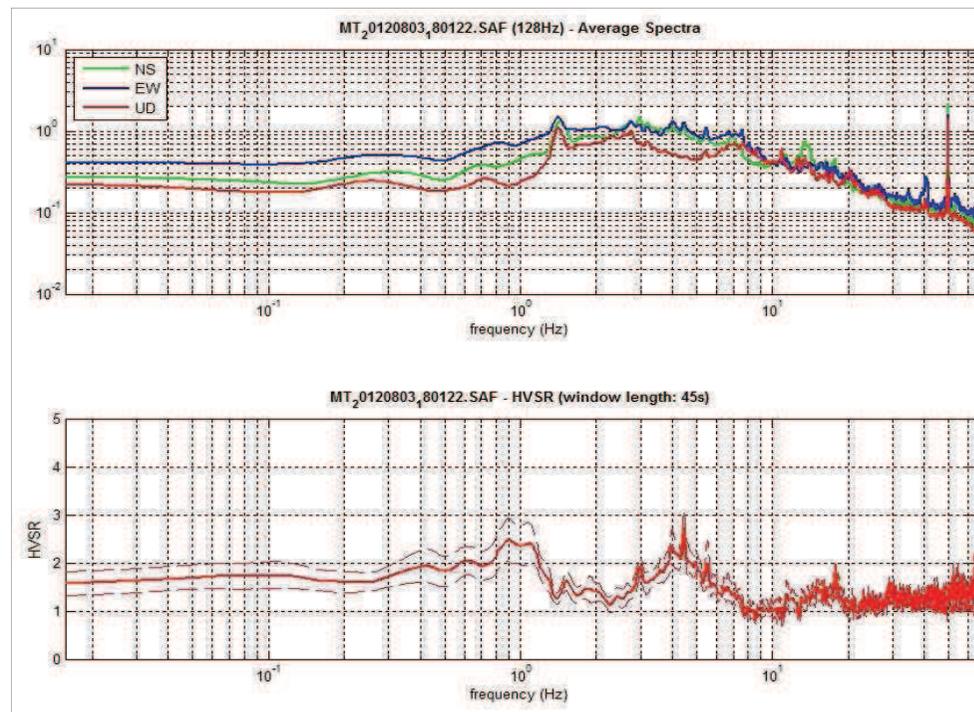
	(f0): 4.5 Hz	(f1): 0.9 Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	4.5 > 0.2222 (ok)	0.9 > 0.2222 (ok)
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	9253 > 200 (ok)	1876 > 200 (ok)
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	2.6 Hz (ok)	(no)
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	6.1 Hz (ok)	(no)
(3) $[A_0 > 2]$ :	2.7 > 2 (ok)	2.5 > 2 (ok)
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	(ok)
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	3.767 > 0.223 (no)	0.330 > 0.136 (no)
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.364 < 1.58 (ok)	0.445 < 2 (ok)

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: B1****Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT5\_CIG****Caratteristiche misura**

- sito: CIGGIANO
- lat: 43.36405 long: 11.70892 (WGS84)
- data: 27/11/2012
- ora: 09.57
- nome file: MT\_20121127\_095716.saf
- durata: 25 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta umida
- 'building density': nulla
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

**Condizioni meteo**

- temperatura: 10-15 °C
- vento: debole
- pioggia: assente

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: nessuna
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0-f1)**

- lunghezza finestre: 60 sec
- lunghezza traccia: 22.2 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.9 Hz
- ampiezza (A0): 2.1

**PROGETTO SESAME (2004)**

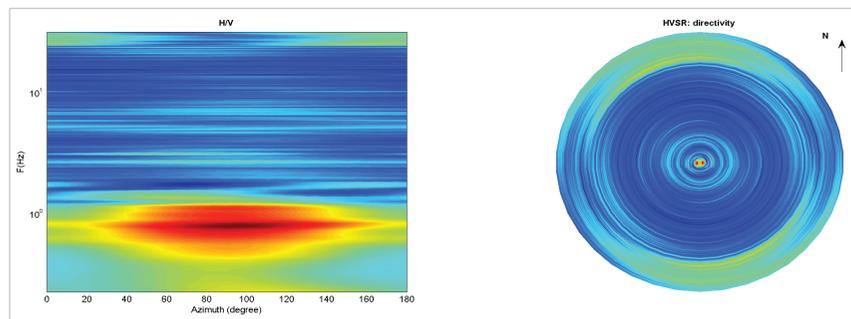
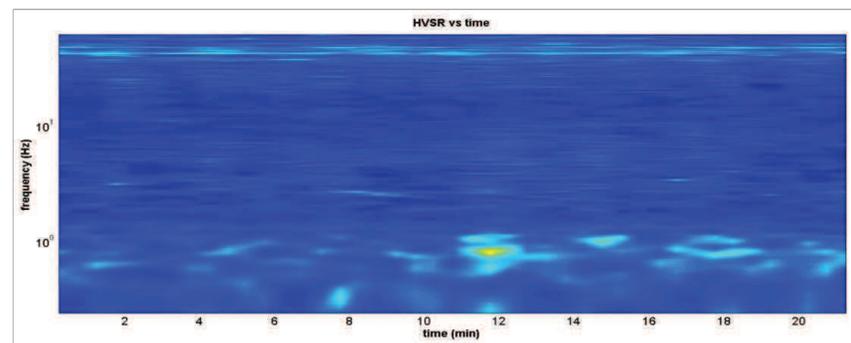
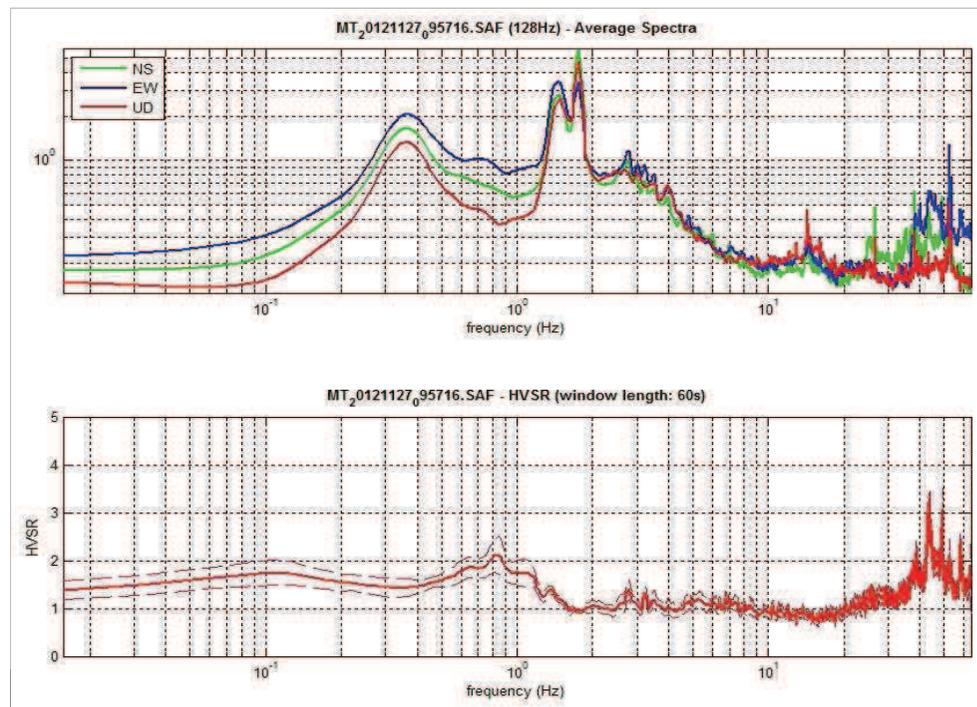
	(f0): 0.9 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	0.9 > 0.1667 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	2218 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	1.6 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	2.1 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	2.431 > 0.129 (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.399 < 2 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: B2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT6\_CIG****Caratteristiche misura**

- sito: CIGGIANO
- lat: 43.36520 long: 11.70961 (WGS84)
- data: 27/11/2012
- ora: 09.13
- nome file: MT\_20121127\_091316.saf
- durata: 25 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra e ghiaia
- 'building density': densa - centro abitato
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

**Condizioni meteo**

- temperatura: 10-15 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: alcuna
- camion: nessuno
- pedoni: alcuni

**Risultati ed elaborazione (f0-f1)**

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 23.7 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): - Hz
- ampiezza (A0): -

**PROGETTO SESAME (2004)**

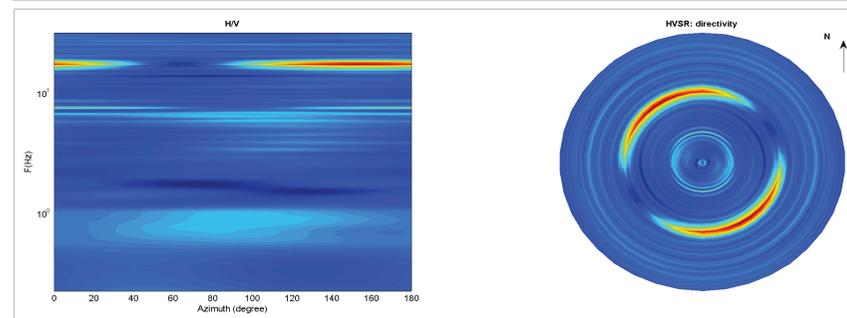
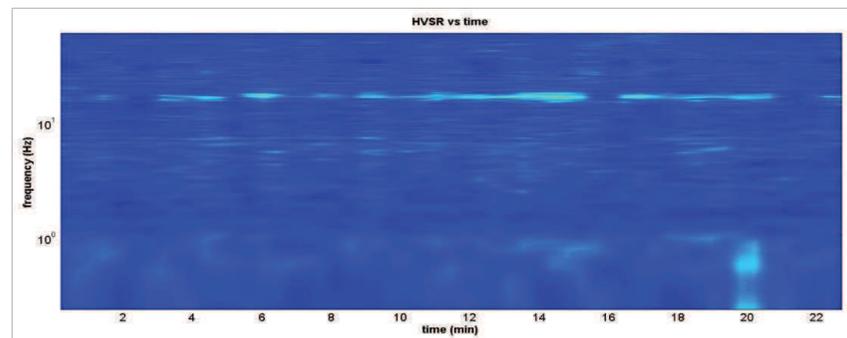
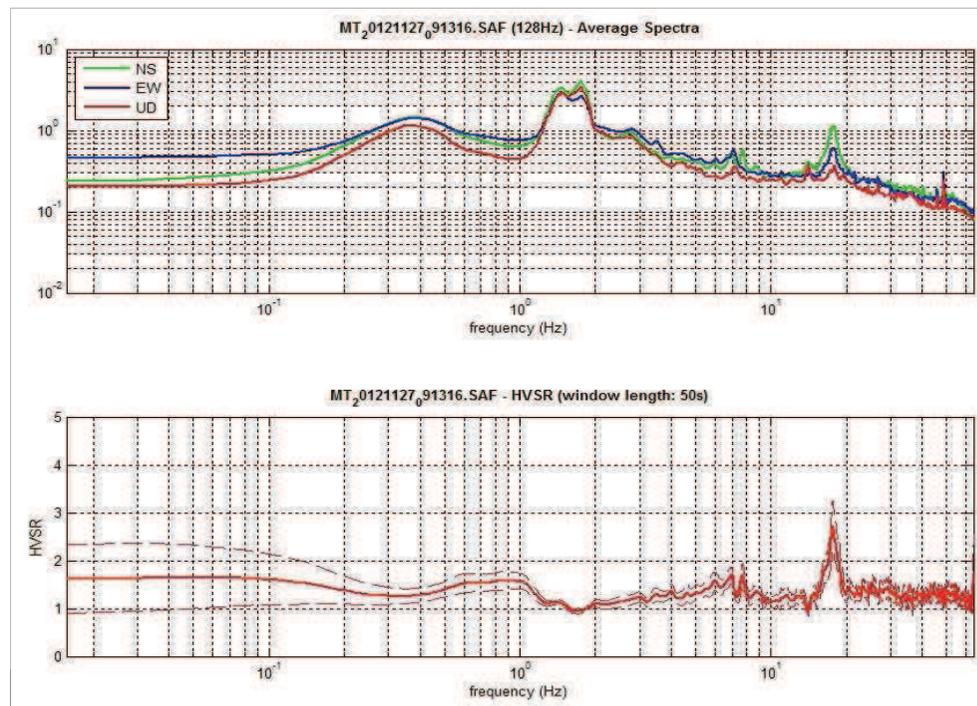
- (1) [ $f_0 > 10/L_w$ ]:
- (2) [ $n_c(f_0) > 200$ ]:
- (3) [ $f_0 > 0.5$  Hz;  $\sigma_A(f) < 2$  per  $0.5 f_0 < f < 2f_0$ ]:
- (1) [esiste f- in [ $f_0/4, f_0$ ] |  $AH/V(f-) < A0/2$ ]:
- (2) [esiste f+ in [ $f_0, 4f_0$ ] |  $AH/V(f+) < A0/2$ ]:
- (3) [ $A0 > 2$ ]:
- (4) [fpicco [ $AH/V(f) \pm \sigma_A(f) = f_0 \pm 5\%$ ]:
- (5) [ $\sigma_f < \epsilon(f_0)$ ]:
- (6) [ $\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$ ]:

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: A2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT1\_CIV****Caratteristiche misura**

- sito: CIVITELLA VAL DI CHIANA
- lat: 43.41560 long: 11.72219 (WGS84)
- data: 02/10/2012
- ora: 11.00
- nome file: MT\_20121002\_115000.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: su terra compatta asciutta (erba alta)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

**Condizioni meteo**

- temperatura: 20 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: alcuni

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 35 sec
- lunghezza traccia: 20 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): 9.6 Hz
- ampiezza (A0): 3.6

**PROGETTO SESAME (2004)**

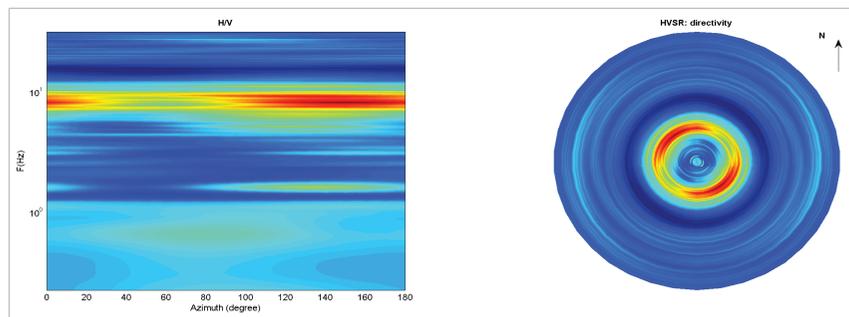
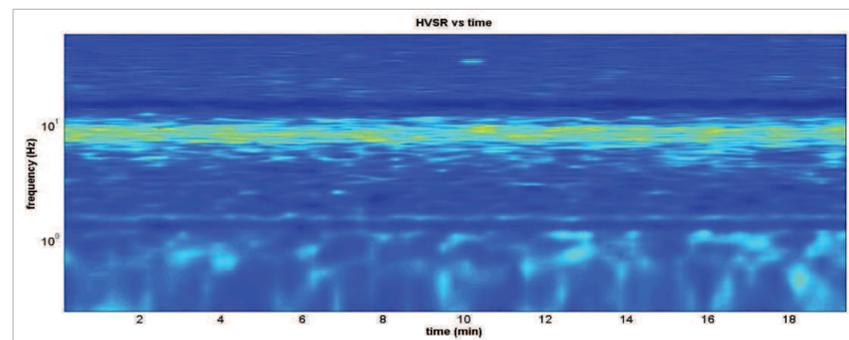
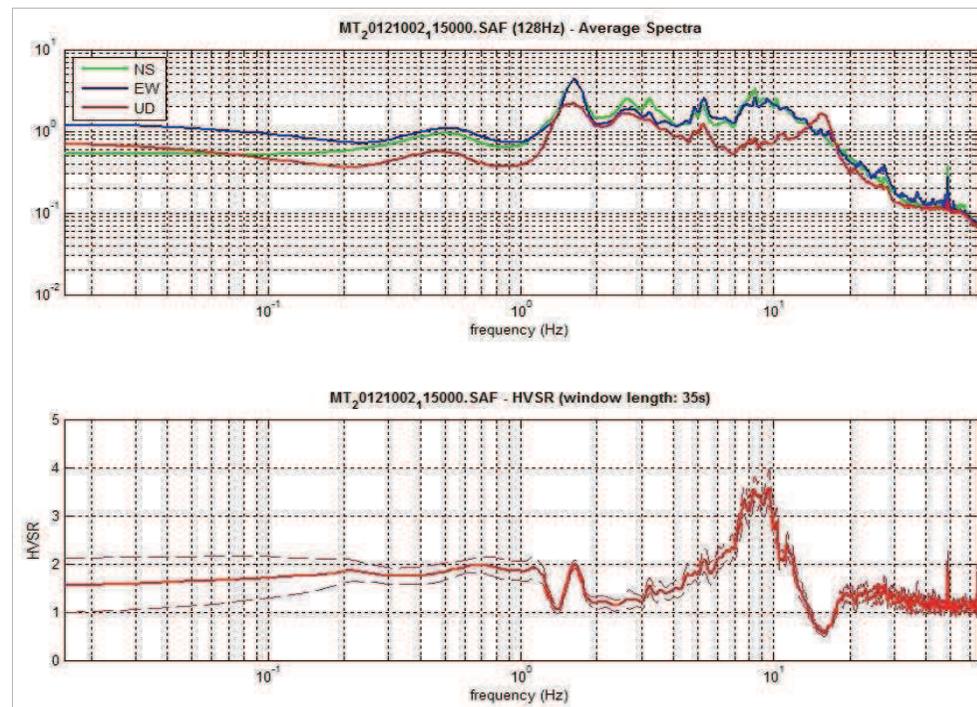
	(f0): 9.6 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	9.6 > 0.28571 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	22430 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	5.1 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	12.2 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	3.6 > 2 (ok)	-
(4) [picco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	0.912 > 0.478 (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.373 < 1.58 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: A1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT2\_CIV****Caratteristiche misura**

- sito: CIVITELLA VAL DI CHIANA
- lat: 43.41705 long: 11.72263 (WGS84)
- data: 03/10/2012
- ora: 10.28
- nome file: MT\_20121003\_102811.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: su terra compatta umida (erba corta)
- 'building density': alta - centro abitato
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

**Condizioni meteo**

- temperatura: 15-20 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: nessuna
- camion: nessuno
- pedoni: alcuni

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 18.4 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 2%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.7 Hz
- ampiezza (A0): 6.0

**PROGETTO SESAME (2004)**

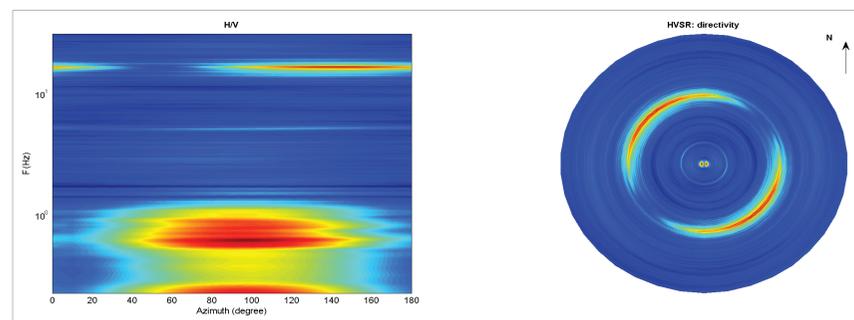
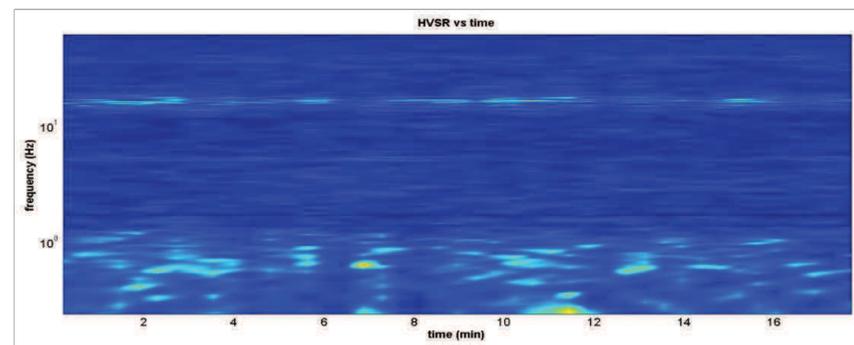
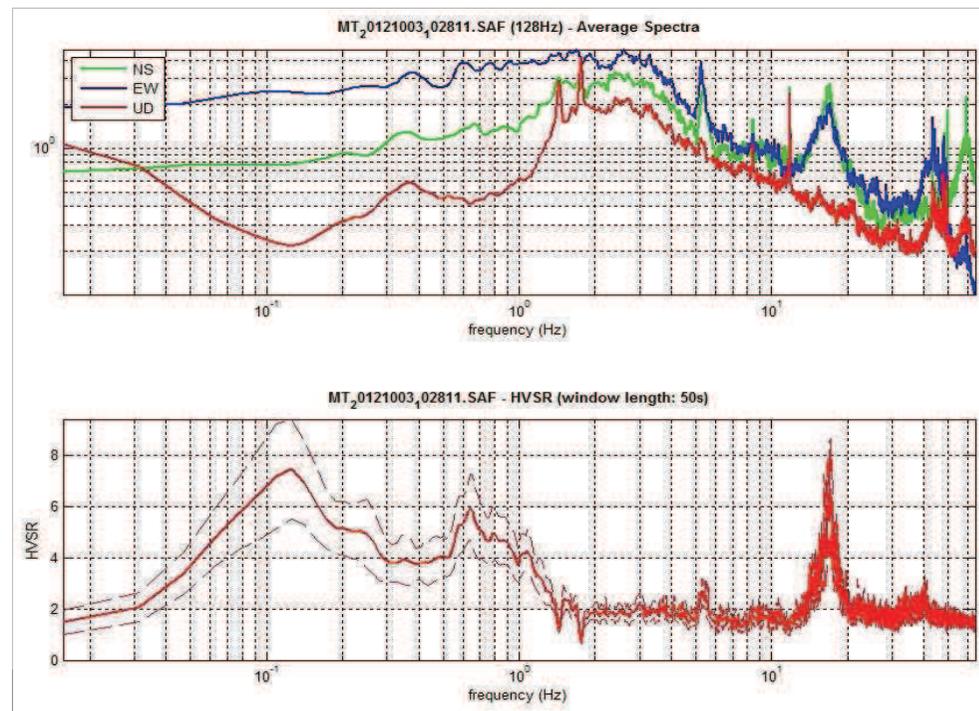
	(f0): 0.7 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	$0.7 > 0.2$ (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	$1411 > 200$ (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	1.3 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	$6.0 > 2$ (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	$0.196 > 0.098$ (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	$1.280 < 2$ (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: B2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT3\_CIV****Caratteristiche misura**

- sito: CIVITELLA VAL DI CHIANA
- lat: 43.41833 long: 11.72329 (WGS84)
- data: 25/10/2012
- ora: 11.09
- nome file: MT\_20121025\_114859.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: su terra compatta umida (erba corta)
- 'building density': alta - centro abitato
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: assenti

**Condizioni meteo**

- temperatura: 15-20 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: alcuni

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 19.6 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.5 Hz
- ampiezza (A0): 5.3

**PROGETTO SESAME (2004)**

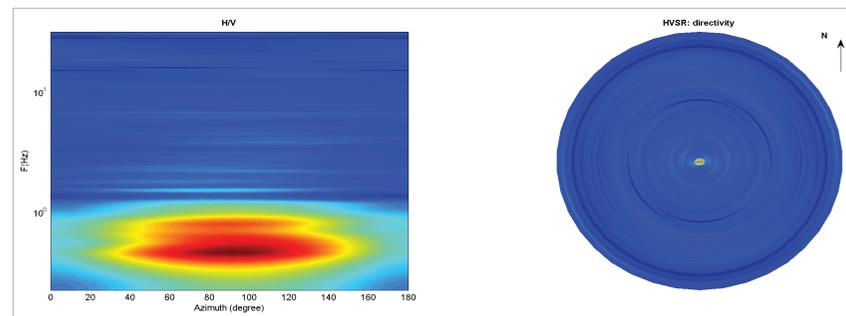
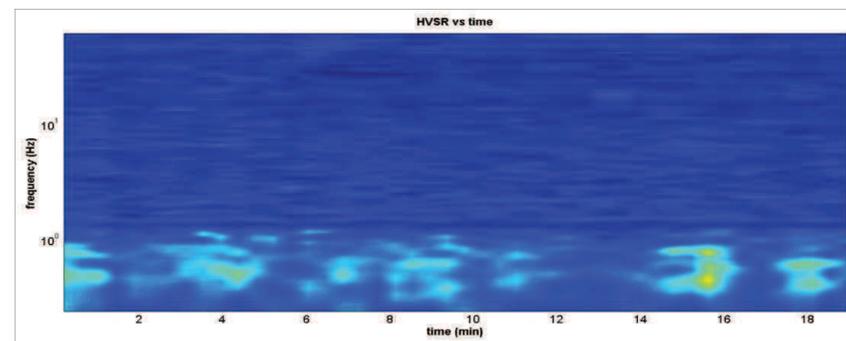
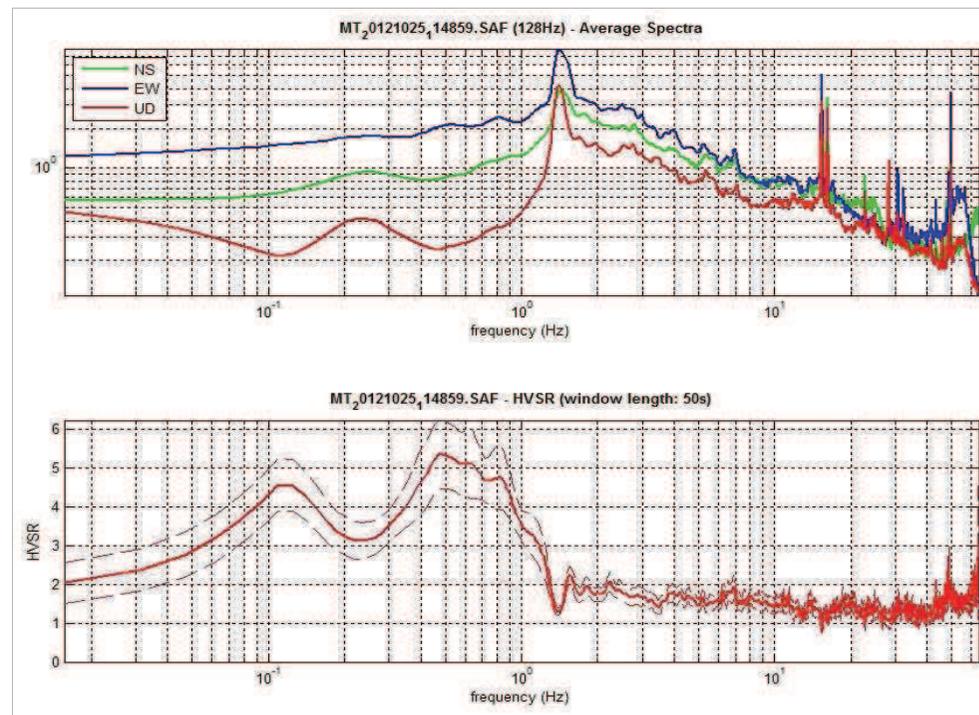
	(f0): 0.5 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	0.5 > 0.2 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	1150 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	1.3 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	5.3 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	0.270 > 0.075 (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.880 < 2 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: B2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT1\_SPO**

**Caratteristiche misura**

- sito: SPOIANO
- lat: 43.37091 long: 11.76672 (WGS84)
- data: 25/10/2012
- ora: 13.07
- nome file: MT\_20121025\_130702.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta umida (erba corta)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 25 °C
- vento: no
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

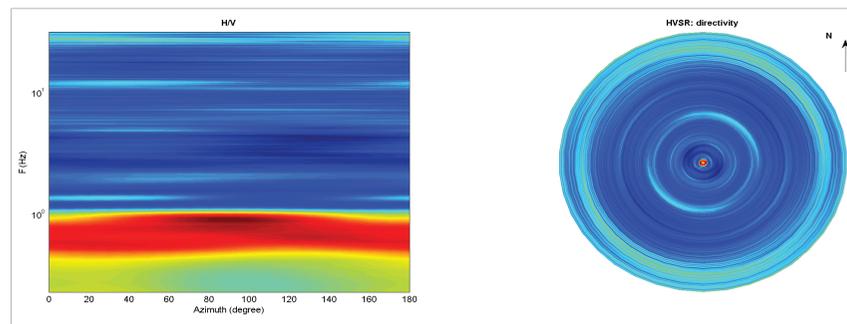
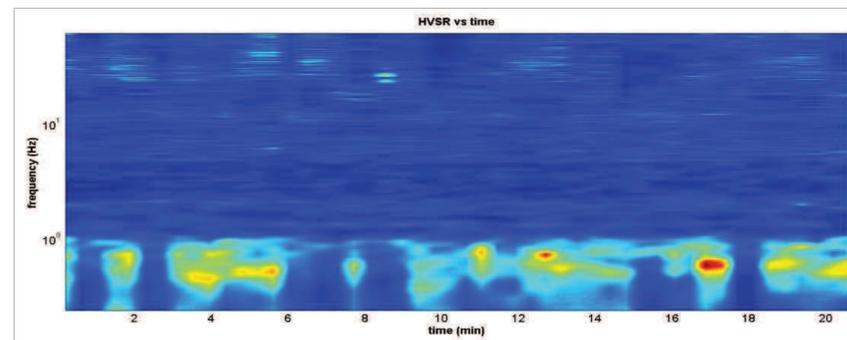
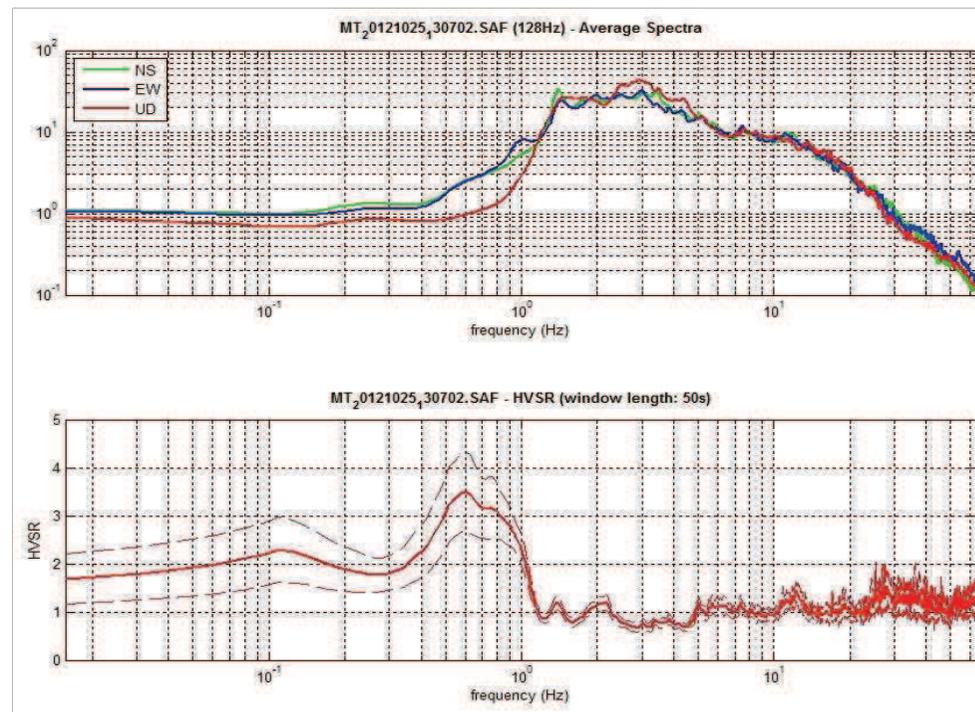
- automobili: molte
- camion: molti
- pedoni: alcuni

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 21.5 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.6 Hz
- ampiezza (A0): 3.5



dott. Geol. Daniele Lisi



PROGETTO SESAME (2004)	(f0): 0.6 Hz	(f1): - Hz
(1) [f0 > 10/Lw]:	0.6 > 0.2 (ok)	-
(2) [nc (f0) > 200]:	1524 > 200 (ok)	-
(3) [f0 > 0.5 Hz; σA(f) < 2 per 0.5 f0 < f < 2f0]:	(ok)	-
(1) [esiste f- in [f0/4, f0]   AH/V(f-) < A0/2]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in [f0, 4f0]   AH/V(f+) < A0/2]:	1.1 Hz (ok)	-
(3) [A0 > 2]:	3.5 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco [AH/V(f) ± σA(f)] = f0 ± 5%]:	(ok)	-
(5) [σf < ε(f0)]:	6.707 > 0.091 (no)	-
(6) [σA(f0) < θ(f0)]:	0.833 < 2 (ok)	-
<b>VALUTAZIONE QUALITA'</b>	<b>Classe: A2</b>	<b>Classe: -</b>
[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]		

**STAZIONE: MT2\_SPO**

**Caratteristiche misura**

- sito: SPOIANO
- lat: 43.37309 long: 11.77188 (WGS84)
- data: 25/10/2012
- ora: 15.58
- nome file: MT\_20121025\_152146.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba alta)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 20 °C
- vento: no
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: alcuni

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 80 sec
- lunghezza traccia: 28.6 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.6 Hz
- ampiezza (A0): 5.0

**PROGETTO SESAME (2004)**

- (1) [ $f_0 > 10/L_w$ ]:
- (2) [ $n_c(f_0) > 200$ ]:
- (3) [ $f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0$ ]:
- (1) [esiste f- in [ $f_0/4, f_0$ ] |  $AH/V(f-) < A0/2$ ]:
- (2) [esiste f+ in [ $f_0, 4f_0$ ] |  $AH/V(f+) < A0/2$ ]:
- (3) [ $A0 > 2$ ]:
- (4) [fpicco [ $AH/V(f) \pm \sigma A(f) = f_0 \pm 5\%$ ]:
- (5) [ $\sigma f < \epsilon(f_0)$ ]:
- (6) [ $\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$ ]:

(f0): 0.6 Hz (f1): - Hz

- (1) [ $0.6 > 0.125$  (ok)]:
- (2) [ $2050 > 200$  (ok)]:
- (3) [(ok)]:
- (1) [(no)]:
- (2) [ $1.0 \text{ Hz}$  (ok)]:
- (3) [ $5.0 > 2$  (ok)]:
- (4) [(ok)]:
- (5) [ $0.085 < 0.094$  (ok)]:
- (6) [ $0.439 < 2$  (ok)]:

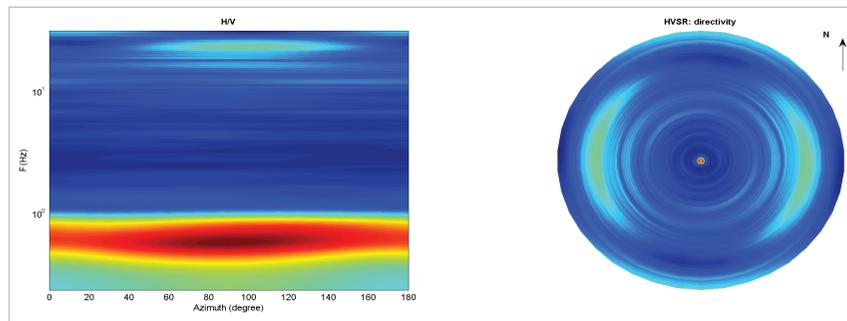
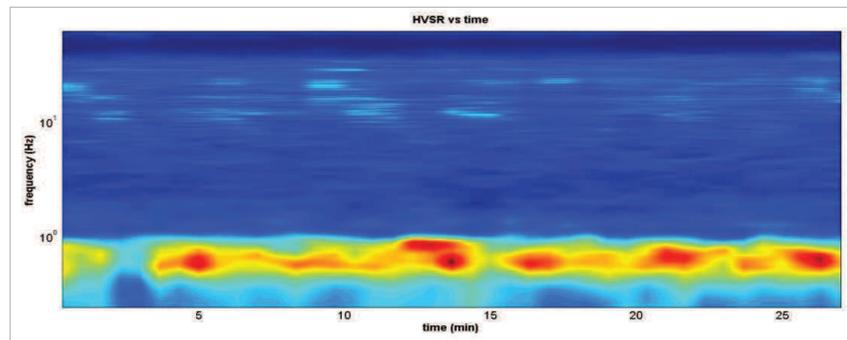
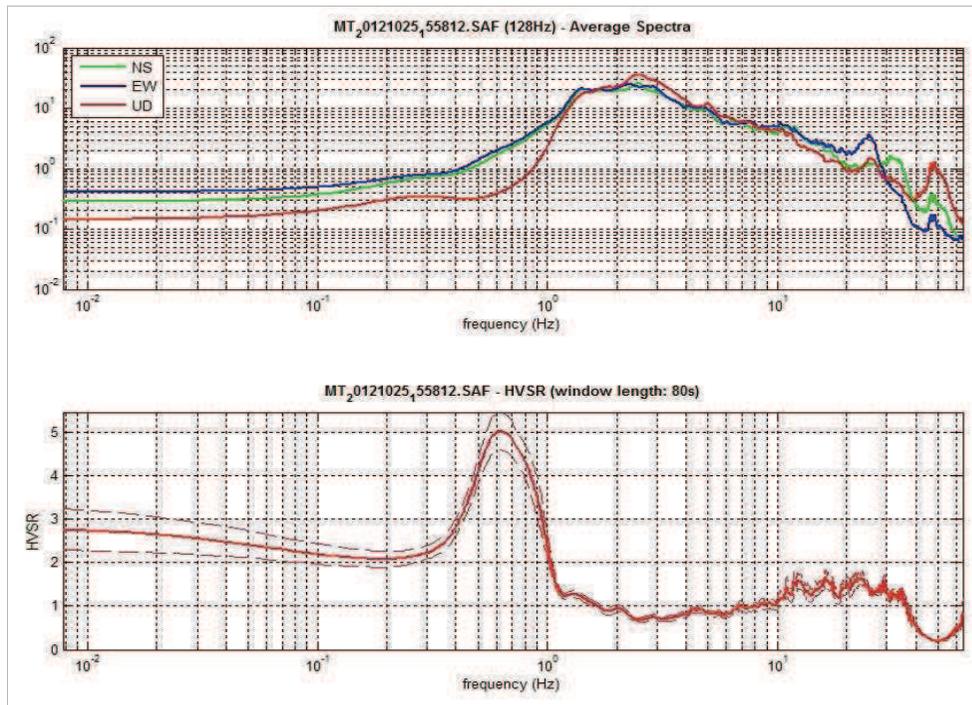
**VALUTAZIONE QUALITA'**

Classe: A1 Classe: -

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT1\_PT****Caratteristiche misura**

- sito: PIEVE AL TOPPO
- lat: 43.40947 long: 11.79325 (WGS84)
- data: 08/11/2012
- ora: 9.33
- nome file: MT\_20121108\_093334.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra e ghiaia
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 15-20 °C
- vento: no
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: molte
- camion: molti
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 45 sec
- lunghezza traccia: 19.2 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.8 Hz
- ampiezza (A0): 4.0

**PROGETTO SESAME (2004)**

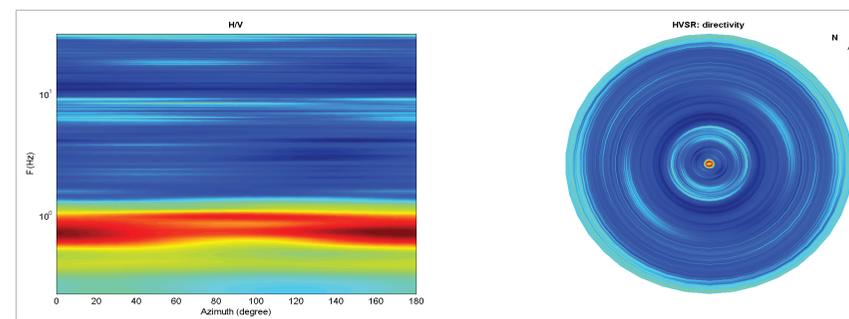
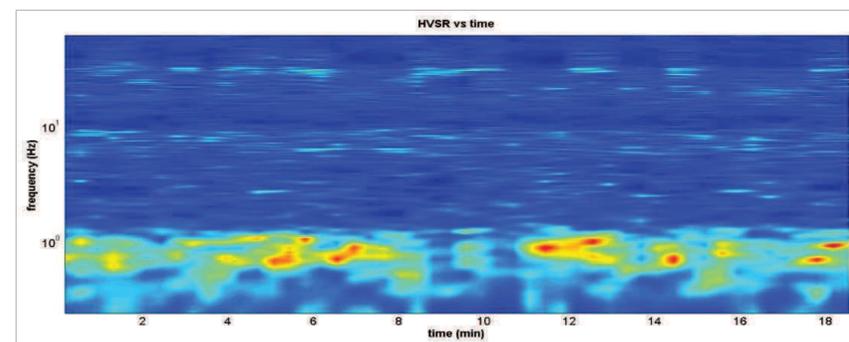
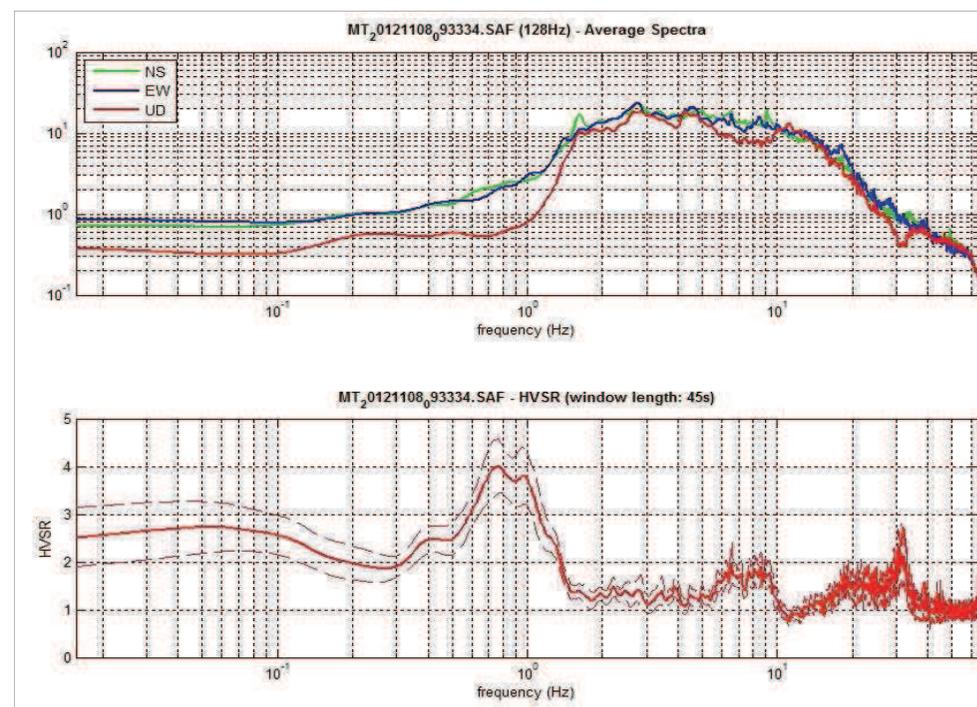
	(f0): 0.8 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	0.8 > 0.2222 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	1758 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A0/2$ ]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A0/2$ ]:	1.4 Hz (ok)	-
(3) $[A0 > 2]$ :	4.0 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$ :	4.001 > 0.117 (no)	-
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.563 < 2 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: A2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT2\_PT**

**Caratteristiche misura**

- sito: PIEVE AL TOPPO
- lat: 43.41300 long: 11.80585 (WGS84)
- data: 14/11/2012
- ora: 11.00
- nome file: MT\_20121114\_110031.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba bassa)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: zona industriale a circa 50-60 m

**Condizioni meteo**

- temperatura: 25 °C
- vento: medio-debole
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: molte
- camion: alcuni
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0-f1)**

- lunghezza finestre: 45 sec
- lunghezza traccia: 17.9 min - 18.5 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20-10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 3.2 Hz
- ampiezza (A0): 3.6

**PROGETTO SESAME (2004)**

	(f0): 3.2 Hz	(f1): 0.7 Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	3.2 > 0.2222 (ok)	0.7 > 0.2222 (ok)
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	6535 > 200 (ok)	1519 > 200 (ok)
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A0/2$ ]:	1.6 Hz (ok)	(no)
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A0/2$ ]:	4.1 Hz (ok)	1.3 Hz (ok)
(3) $[A0 > 2]$ :	3.6 > 2 (ok)	5.1 > 2 (ok)
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	(no)
(5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$ :	0.362 > 0.158 (no)	1.111 > 0.105 (no)
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.335 < 1.58 (ok)	1.520 < 2 (ok)

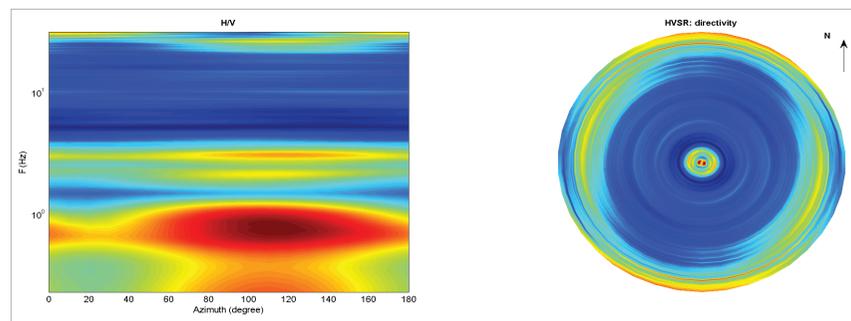
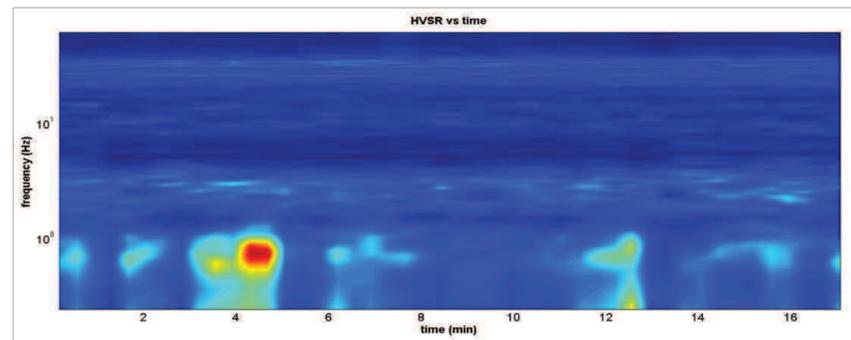
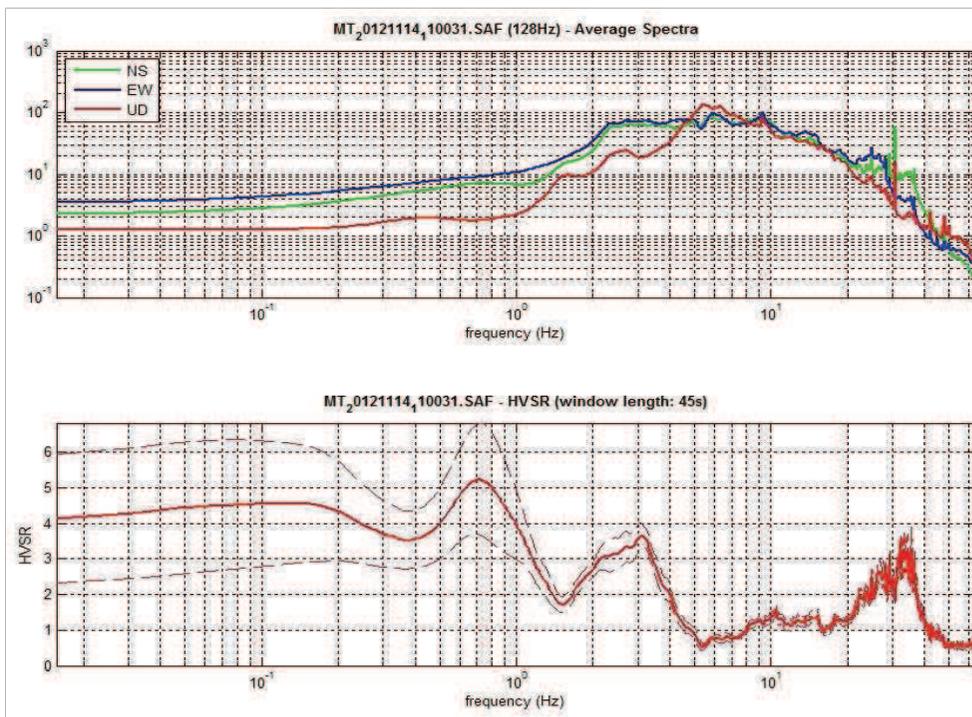
**VALUTAZIONE QUALITA'**

**Classe: B1**                      **Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT1\_TEG**

**Caratteristiche misura**

- sito: TEGOLETO
- lat: 43.39668 long: 11.78710 (WGS84)
- data: 16/11/2012
- ora: 16.05
- nome file: MT\_20121116\_160507.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba bassa)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 10 °C
- vento: medio-debole
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: abbastanza
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0-f1)**

- lunghezza finestre: 30 sec - 40 sec
- lunghezza traccia: 22.1 min - 16.8 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10-5 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.8 Hz
- ampiezza (A0): 5.7

**PROGETTO SESAME (2004)**

	(f0): 0.8 Hz	(f1): 6.0 Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	0.8 > 0.3333 (ok)	6.0 > 0.25 (ok)
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	2122 > 200 (ok)	11342 > 200 (ok)
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A0/2$ ]:	(no)	4.4 Hz (ok)
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A0/2$ ]:	1.3 Hz (ok)	8.1 Hz (ok)
(3) $[A0 > 2]$ :	5.7 > 2 (ok)	2.3 > 2 (ok)
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	(no)
(5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$ :	6.586 > 0.122 (no)	3.216 > 0.302 (no)
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	1.245 < 2 (ok)	0.846 < 1.58 (ok)

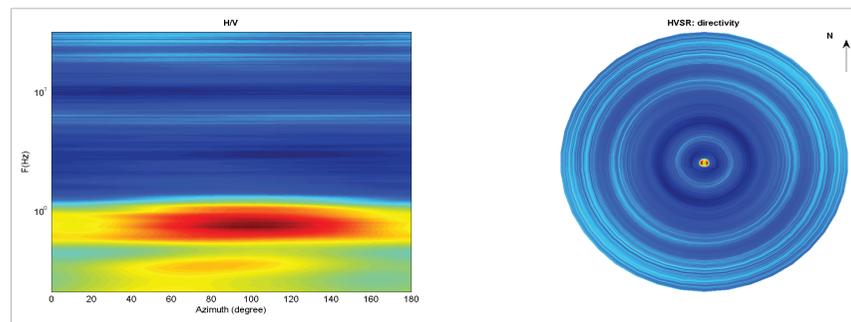
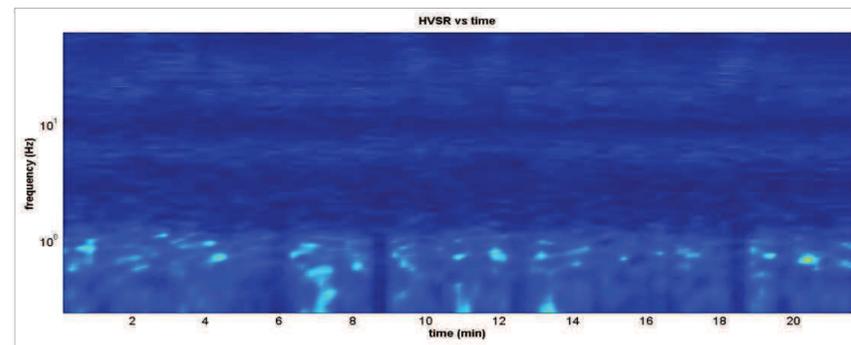
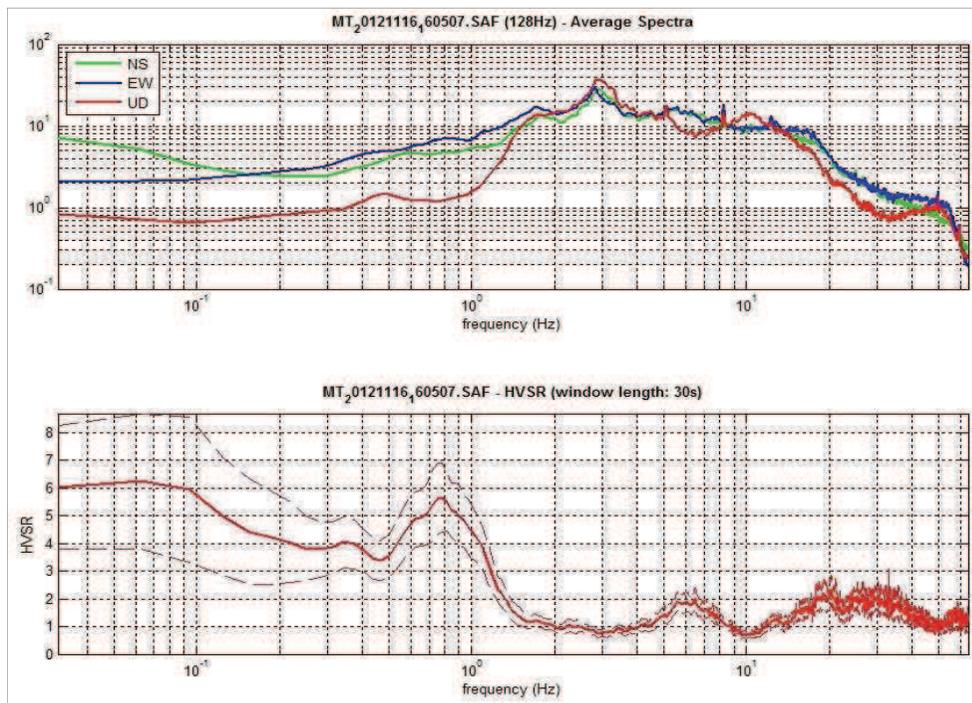
**VALUTAZIONE QUALITA'**

**Classe: B2**                      **Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT2\_TEG**

**Caratteristiche misura**

- sito: TEGOLETO
- lat: 43.39036 long: 11.78419 (WGS84)
- data: 16/11/2012
- ora: 15.09
- nome file: MT\_20121116\_150917.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida
- 'building density': alta
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 15 °C
- vento: medio-debole
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: molte
- camion: alcuni
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 20.9 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.7 Hz
- ampiezza (A0): 5.6

**PROGETTO SESAME (2004)**

	(f0): 0.7 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	0.7 > 0.2 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	1761 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) $[\text{esiste } f^- \text{ in } [f_0/4, f_0]   AH/V(f^-) < A0/2]$ :	(no)	-
(2) $[\text{esiste } f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0]   AH/V(f^+) < A0/2]$ :	1.3 Hz (ok)	-
(3) $[A0 > 2]$ :	5.6 > 2 (ok)	-
(4) $[f_{\text{picco}} [AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%]$ :	(ok)	-
(5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$ :	0.138 > 0.108 (no)	-
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.816 < 2 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'**

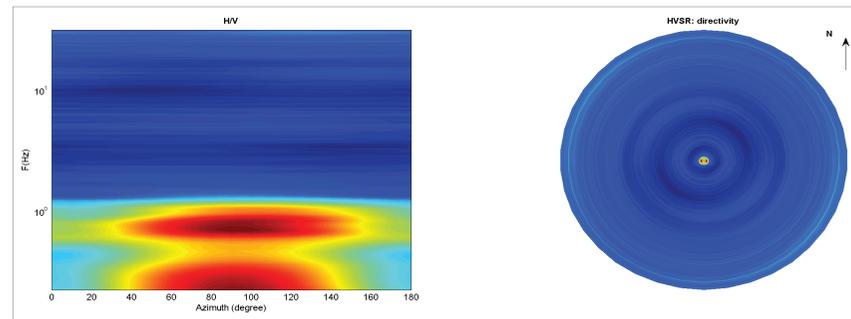
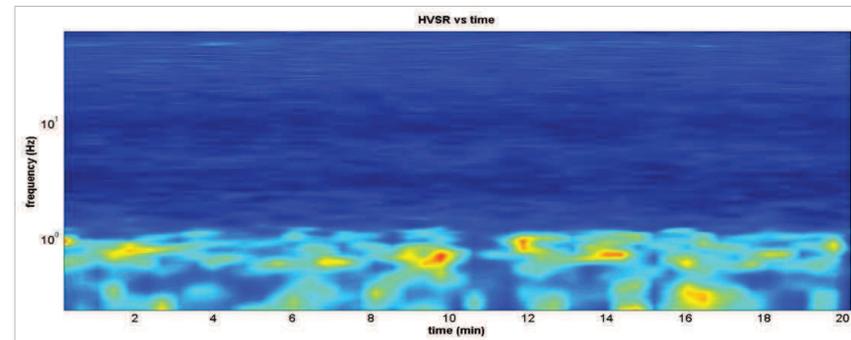
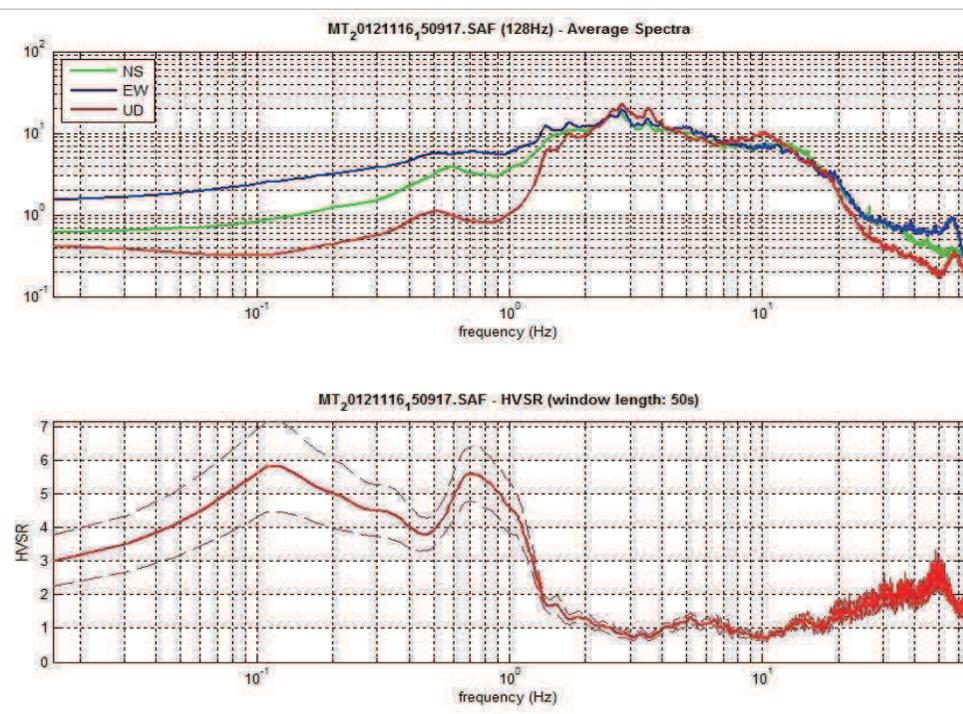
**Classe: B2**

**Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT3\_TEG**

**Caratteristiche misura**

- sito: TEGOLETO
- lat: 43.40158 long: 11.78352 (WGS84)
- data: 14/11/2012
- ora: 15.53
- nome file: MT\_20121114\_155346.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 10-15 °C
- vento: medio-forte
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: abbastanza
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0-f1)**

- lunghezza finestre: 60 sec - 50 sec
- lunghezza traccia: 22.4 min - 20.9 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10-20 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.8 Hz
- ampiezza (A0): 6.0

**PROGETTO SESAME (2004)**

	(f0): 0.8 Hz	(f1): 4.0 Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	0.8 > 0.1667 (ok)	4.0 > 0.25 (ok)
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	2097 > 200 (ok)	9879 > 200 (ok)
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A0/2$ ]:	(no)	(no)
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A0/2$ ]:	1.4 Hz (ok)	6.6 Hz (ok)
(3) $[A0 > 2]$ :	6.0 > 2 (ok)	2.3 > 2 (ok)
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	(ok)
(5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$ :	0.164 > 0.122 (no)	0.922 > 0.202 (no)
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.832 < 2 (ok)	0.282 < 1.58 (ok)

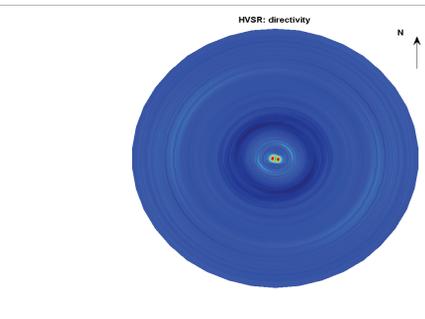
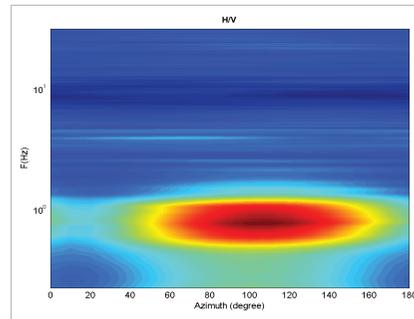
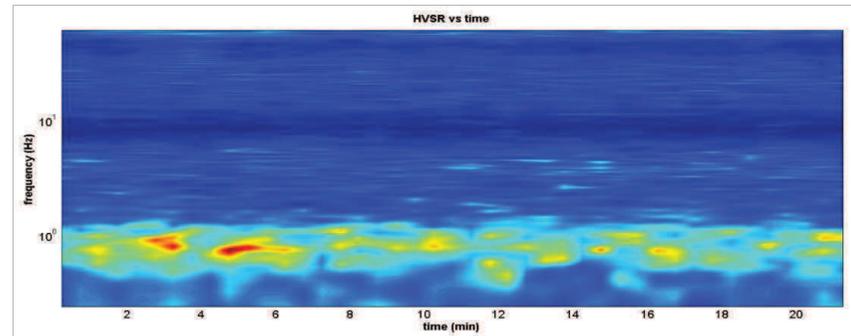
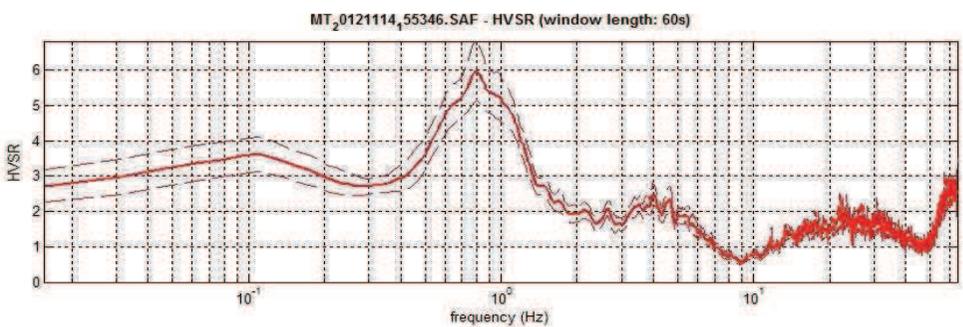
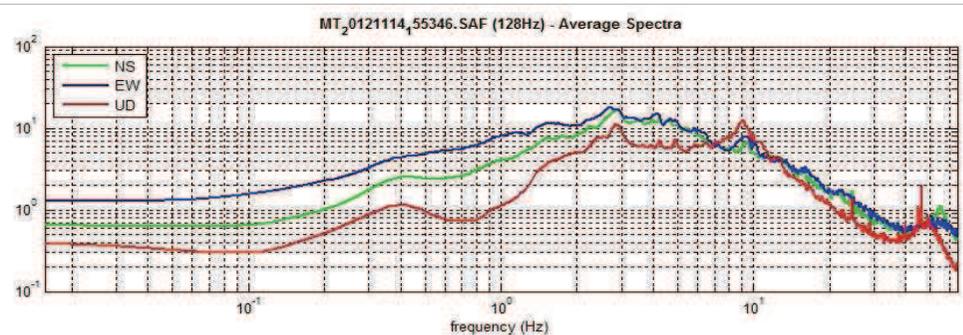
**VALUTAZIONE QUALITA'**

**Classe: B2**                      **Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT4\_TEG**

**Caratteristiche misura**

- sito: TEGOLETO
- lat: 43.39718 long: 11.78280 (WGS84)
- data: 26/11/2012
- ora: 15.13
- nome file: MT\_20121126\_151354.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba bassa)
- 'building density': alta
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: zona industriale a circa 70 m

**Condizioni meteo**

- temperatura: 15 °C
- vento: no
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: traffico moderato
- camion: alcuni
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 65 sec
- lunghezza traccia: 29.0 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.9 Hz
- ampiezza (A0): 4.5

**PROGETTO SESAME (2004)**

	(f0): 0.9 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	0.9 > 0.15385 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	2953 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) $[\text{esiste } f^- \text{ in } [f_0/4, f_0]   AH/V(f^-) < A_0/2]$ :	(no)	-
(2) $[\text{esiste } f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0]   AH/V(f^+) < A_0/2]$ :	1.5 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	4.5 > 2 (ok)	-
(4) $[f_{\text{picco}} [AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%]$ :	(ok)	-
(5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$ :	8.072 > 0.134 (no)	-
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.495 < 2 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'**

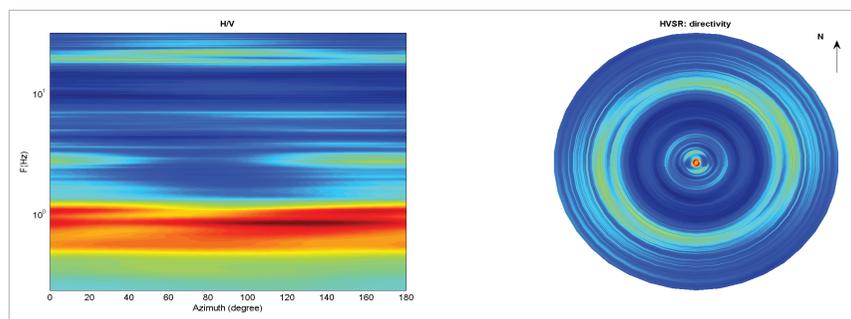
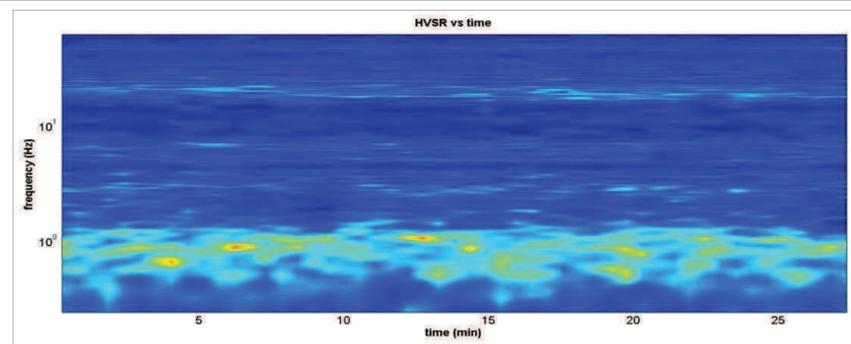
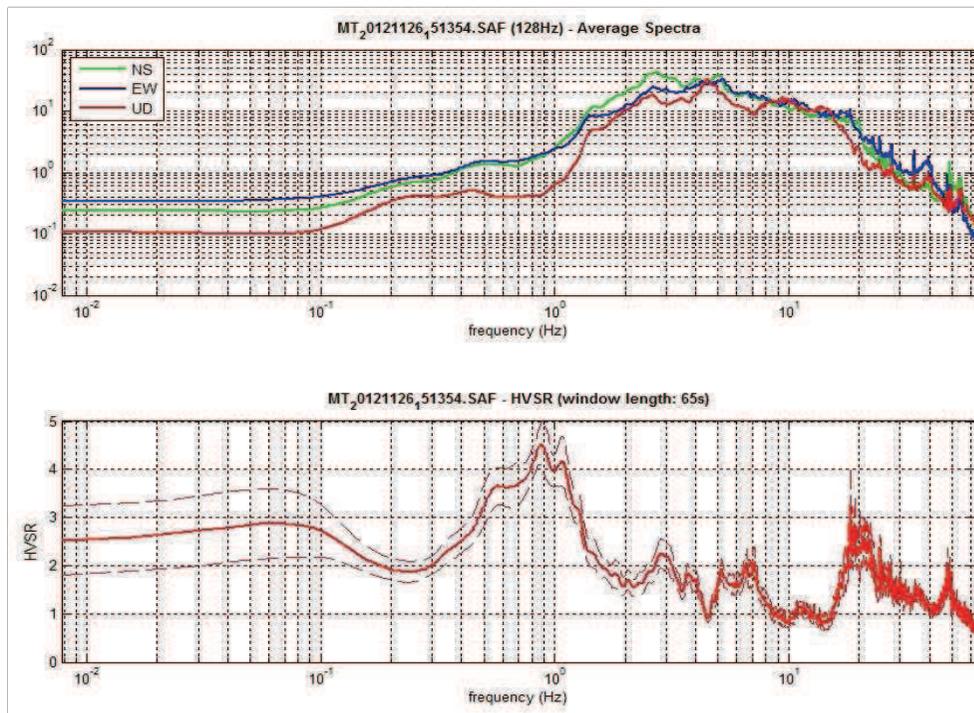
**Classe: A2**

**Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT1\_BP****Caratteristiche misura**

- sito: BADIA AL PINO
- lat: 43.40797 long: 11.76598 (WGS84)
- data: 26/11/2012
- ora: 11.56
- nome file: MT\_20121126\_115625.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida
- 'building density': nulla
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 15 °C
- vento: no
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: numerose (autostrada A1)
- camion: numerosi (autostrada A1)
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 80 sec
- lunghezza traccia: 30.0 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 3.3 Hz
- ampiezza (A0): 4.7

**PROGETTO SESAME (2004)**

- (1)  $[f_0 > 10/L_w]$ :
- (2)  $[n_c(f_0) > 200]$ :
- (3)  $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$
- (4)  $[f_0 \text{ esiste } f^- \text{ in } [f_0/4, f_0] | AH/V(f^-) < A_0/2]$ :
- (5)  $[f_0 \text{ esiste } f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] | AH/V(f^+) < A_0/2]$ :
- (6)  $[A_0 > 2]$ :
- (7)  $[f_{\text{picco}} [AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%]$ :
- (8)  $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$ :
- (9)  $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$ :

(f0): 3.3 Hz

(f1): - Hz

(1)  $[f_0 > 10/L_w]$ :

3.3 &gt; 0.125 (ok)

-

(2)  $[n_c(f_0) > 200]$ :

11208 &gt; 200 (ok)

-

(3)  $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ 

(ok)

-

(4)  $[f_0 \text{ esiste } f^- \text{ in } [f_0/4, f_0] | AH/V(f^-) < A_0/2]$ :

2.1 Hz (ok)

-

(5)  $[f_0 \text{ esiste } f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] | AH/V(f^+) < A_0/2]$ :

4.3 Hz (ok)

-

(6)  $[A_0 > 2]$ :

4.7 &gt; 2 (ok)

-

(7)  $[f_{\text{picco}} [AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%]$ :

(ok)

-

(8)  $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$ :

0.993 &gt; 0.163 (no)

-

(9)  $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$ :

0.554 &lt; 1.58 (ok)

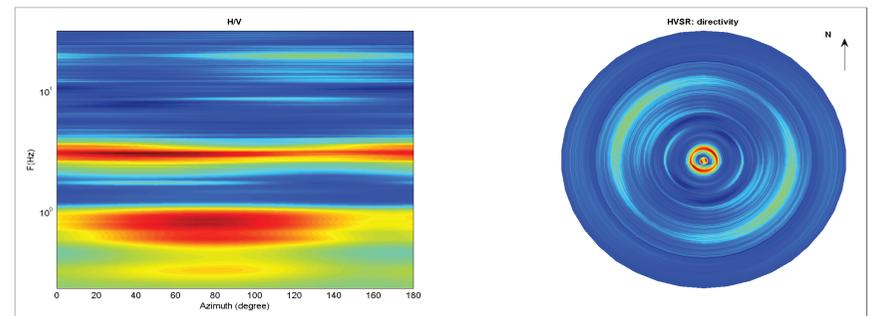
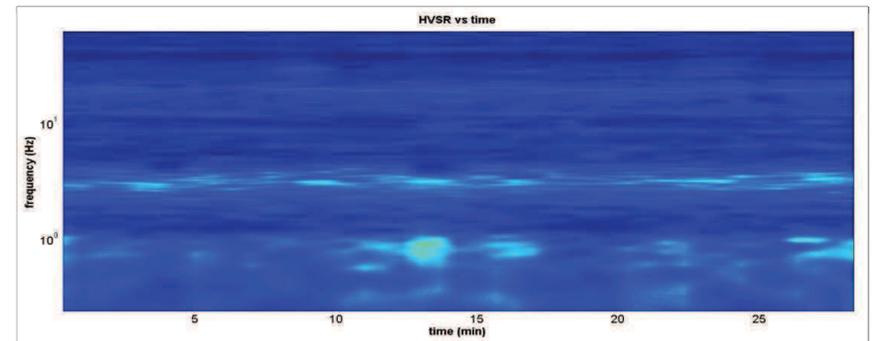
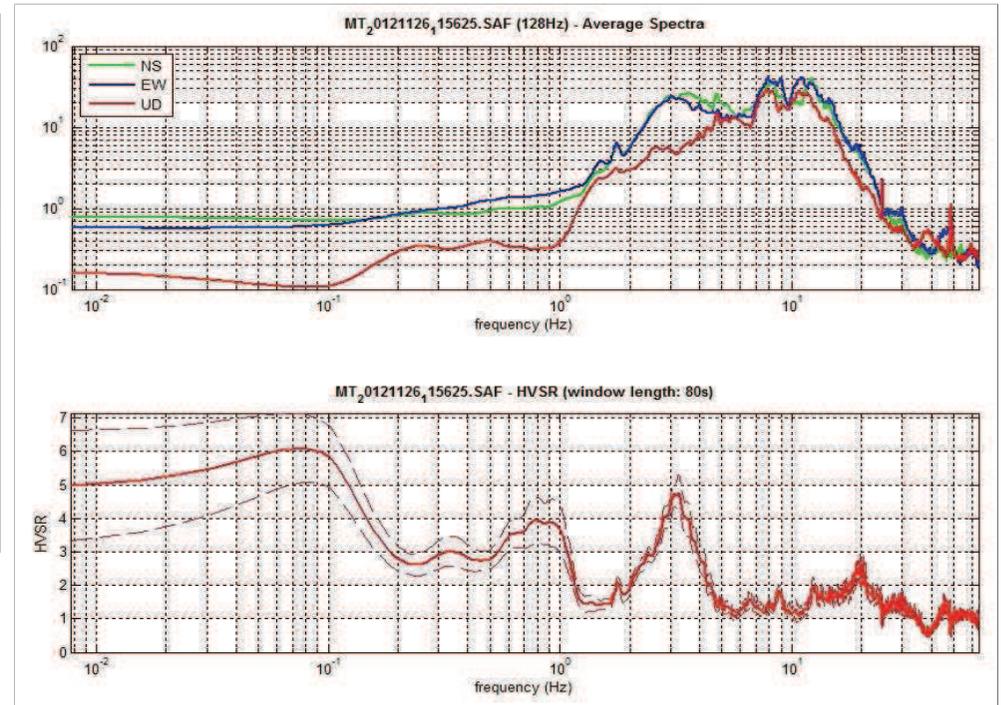
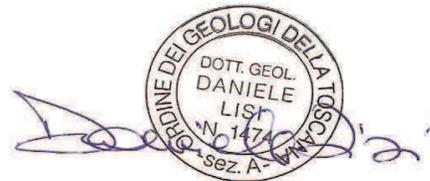
-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: A1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT2\_BP****Caratteristiche misura**

- sito: BADIA AL PINO
- lat: 43.40320 long: 11.76429 (WGS84)
- data: 20/11/2012
- ora: 12.10
- nome file: MT\_20121120\_121041.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 15-20 °C
- vento: debole
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: numerose (autostrada A1)
- camion: numerosi (autostrada A1)
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0-f1)**

- lunghezza finestre: 35 sec
- lunghezza traccia: 23.4 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20-10 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 18.1 Hz
- ampiezza (A0): 4.1

**PROGETTO SESAME (2004)**

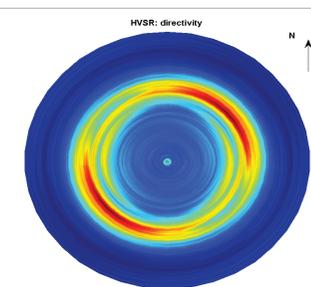
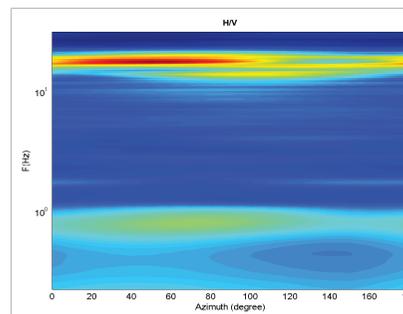
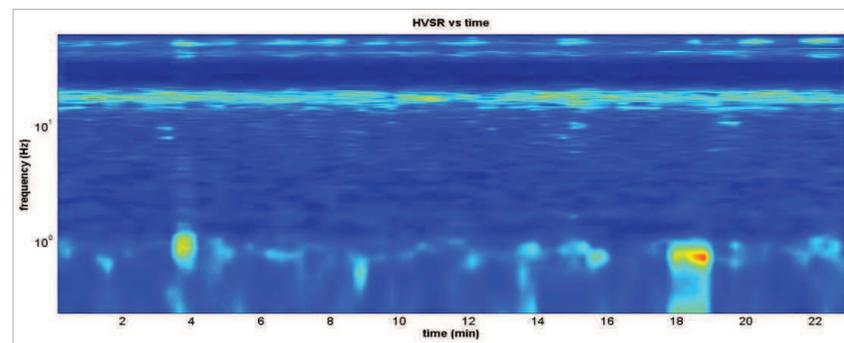
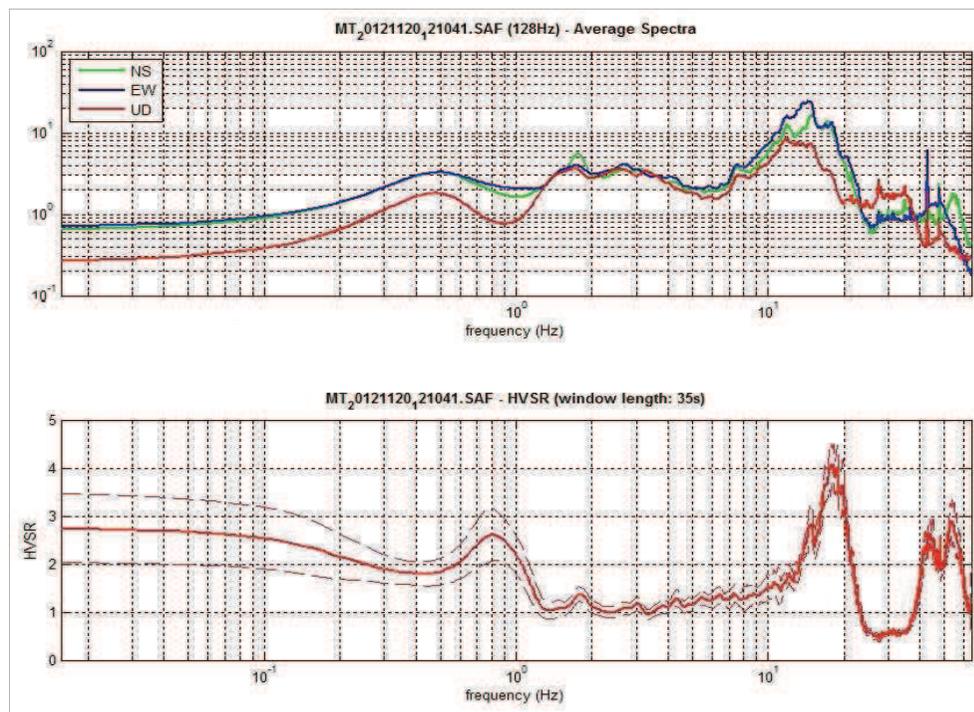
	(f0): 18.1 Hz	(f1): 0.9 Hz
(1) [ $f_0 > 10/L_w$ ]:	18.1 > 0.28571 (ok)	0.9 > 0.28571 (ok)
(2) [ $n_c(f_0) > 200$ ]:	50128 > 200 (ok)	2377 > 200 (ok)
(3) [ $f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0$ ]:	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in [ $f_0/4, f_0$ ]   $AH/V(f-) < A0/2$ ]:	13.4 Hz (ok)	(no)
(2) [esiste f+ in [ $f_0, 4f_0$ ]   $AH/V(f+) < A0/2$ ]:	(no)	1.2 Hz (ok)
(3) [ $A0 > 2$ ]:	4.1 > 2 (ok)	2.7 > 2 (ok)
(4) [fpicco [ $AH/V(f) \pm \sigma A(f)$ ] = $f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	(no)
(5) [ $\sigma f < \epsilon(f_0)$ ]:	1.342 > 0.906 (no)	0.830 > 0.129 (no)
(6) [ $\sigma A(f_0) < \theta(f_0)$ ]:	0.394 < 1.58 (ok)	0.597 < 2 (ok)

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: A2****Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT3\_BP**

**Caratteristiche misura**

- sito: BADIA AL PINO
- lat: 43.40259 long: 11.76788 (WGS84)
- data: 20/11/2012
- ora: 10.45
- nome file: MT\_20121120\_104602.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba bassa)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 10-15 °C
- vento: debole
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: nessuna
- camion: nessuna
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0-f1)**

- lunghezza finestre: 30 sec
- lunghezza traccia: 20.7 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 2 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 4.4 Hz
- ampiezza (A0): 4.0

**PROGETTO SESAME (2004)**

	(f0): 4.4 Hz	(f1): 0.9 Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	4.4 > 0.3333 (ok)	0.9 > 0.1667 (ok)
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	10712 > 200 (ok)	2213 > 200 (ok)
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A0/2$ ]:	3.3 Hz (ok)	0.4 Hz (ok)
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A0/2$ ]:	5.9 Hz (ok)	1.6 Hz (ok)
(3) $[A_0 > 2]$ :	4.0 > 2 (ok)	3.7 > 2 (ok)
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	(no)
(5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$ :	4.243 > 0.220 (no)	0.305 > 0.138 (no)
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.628 < 1.58 (ok)	0.642 < 2 (ok)

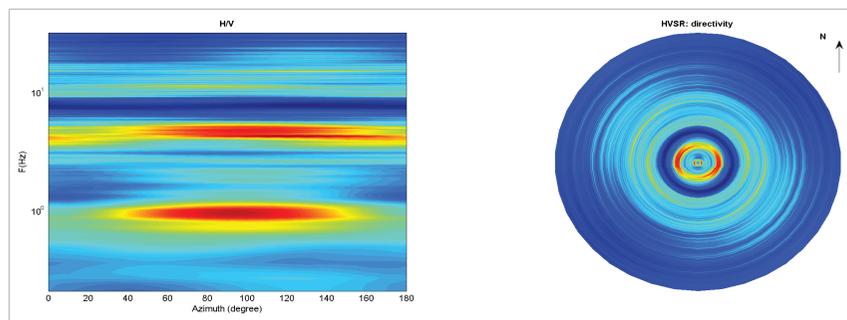
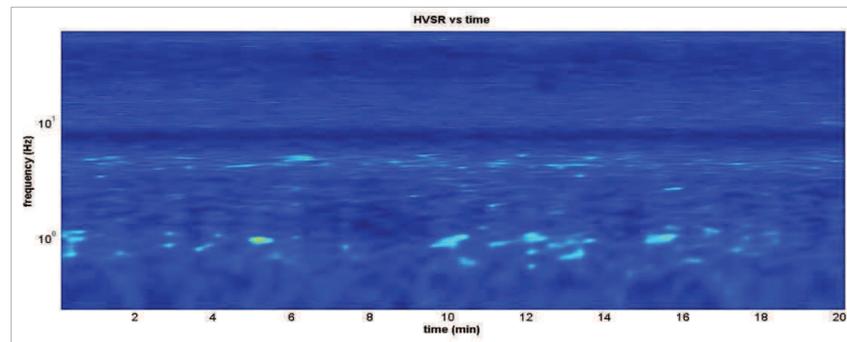
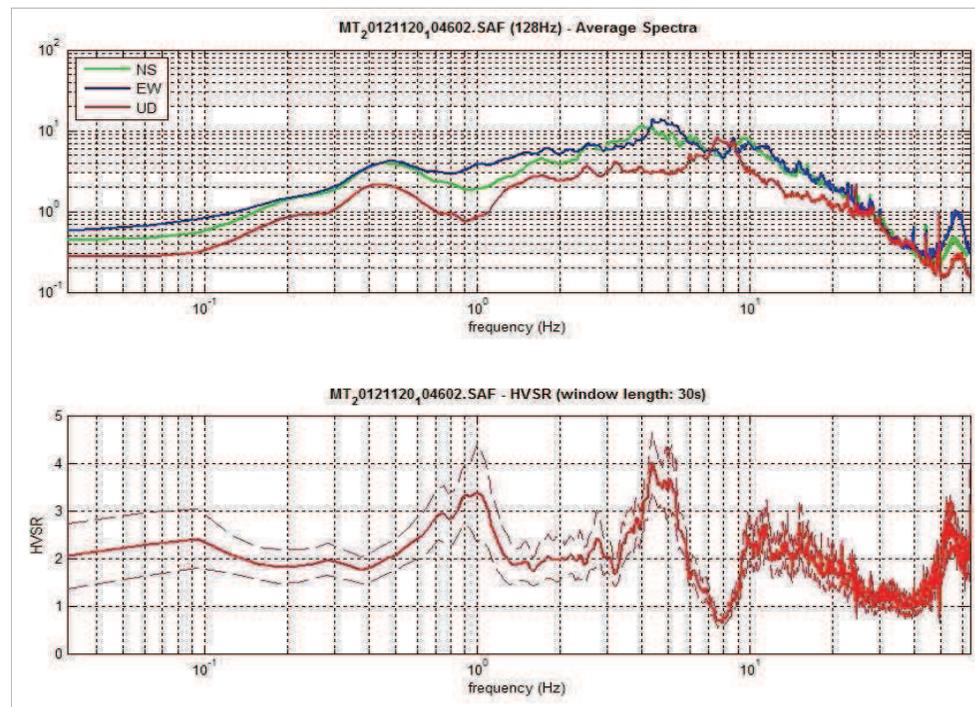
**VALUTAZIONE QUALITA'**

**Classe: B1**                      **Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT4\_BP**

**Caratteristiche misura**

- sito: BADIA AL PINO
- lat: 43.40262 long: 11.77273 (WGS84)
- data: 26/11/2012
- ora: 11.56
- nome file: MT\_20121126\_125830.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba alta)
- 'building density': alta - centro abitato
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 10-15 °C
- vento: no
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: abbastanza
- camion: alcuni
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 19.4 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 10 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 4.1 Hz
- ampiezza (A0): 5.8

**PROGETTO SESAME (2004)**

- (1)  $[f_0 > 10/L_w]$ :
- (2)  $[n_c(f_0) > 200]$ :
- (3)  $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$
- (1)  $[\text{esiste } f^- \text{ in } [f_0/4, f_0] | AH/V(f^-) < A0/2]$ :
- (2)  $[\text{esiste } f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0] | AH/V(f^+) < A0/2]$ :
- (3)  $[A0 > 2]$ :
- (4)  $[f_{\text{picco}} [AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%]$ :
- (5)  $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$ :
- (6)  $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$ :

(f0): 4.1 Hz (f1): - Hz

(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	4.1 > 0.2 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	9213 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$	(ok)	-
(1) $[\text{esiste } f^- \text{ in } [f_0/4, f_0]   AH/V(f^-) < A0/2]$ :	3.5 Hz (ok)	-
(2) $[\text{esiste } f^+ \text{ in } [f_0, 4f_0]   AH/V(f^+) < A0/2]$ :	6.0 Hz (ok)	-
(3) $[A0 > 2]$ :	5.8 > 2 (ok)	-
(4) $[f_{\text{picco}} [AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%]$ :	(ok)	-
(5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$ :	0.985 > 0.205 (no)	-
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.797 < 1.58 (ok)	-

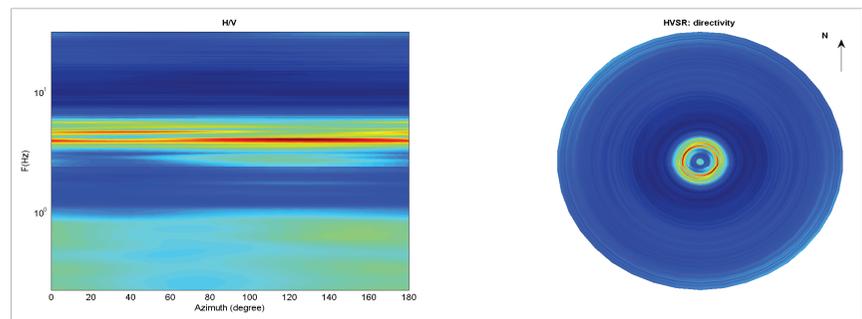
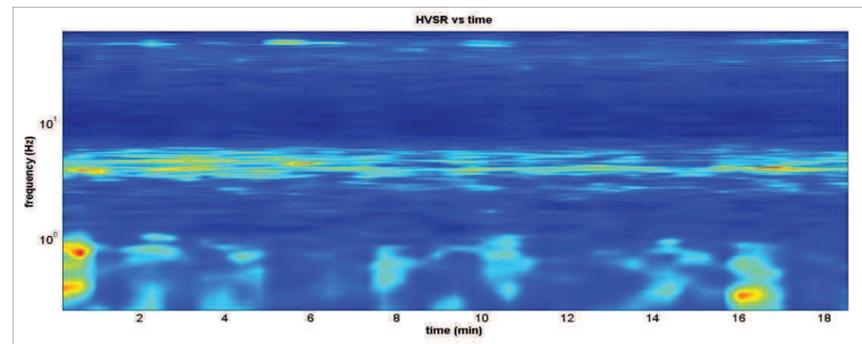
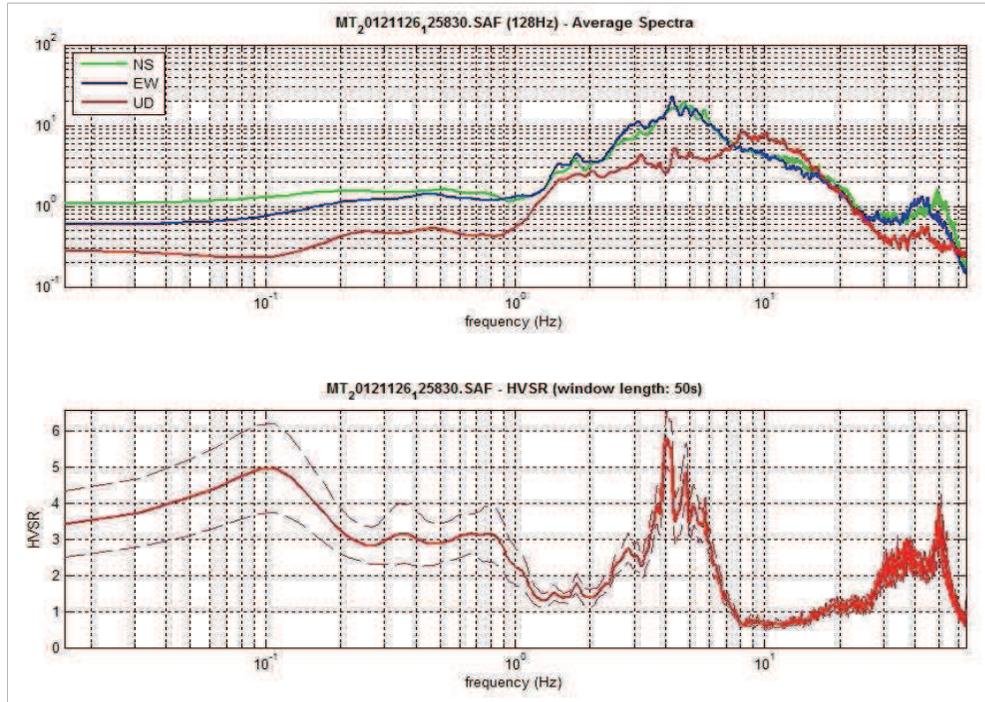
**VALUTAZIONE QUALITA'**

Classe: A1 Classe: -

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT1\_VM****Caratteristiche misura**

- sito: VICIOMAGGIO
- lat: 43.43851 long: 11.76705 (WGS84)
- data: 21/11/2012
- ora: 13.28
- nome file: MT\_20121121\_132808.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta umida
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: no

**Condizioni meteo**

- temperatura: 20 °C
- vento: no
- pioggia: no

**Transienti**

- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 40 sec
- lunghezza traccia: 29.8 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.9 Hz
- ampiezza (A0): 2.0

**PROGETTO SESAME (2004)**

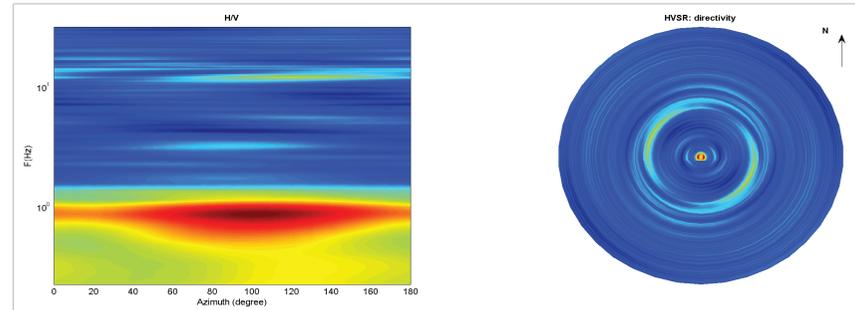
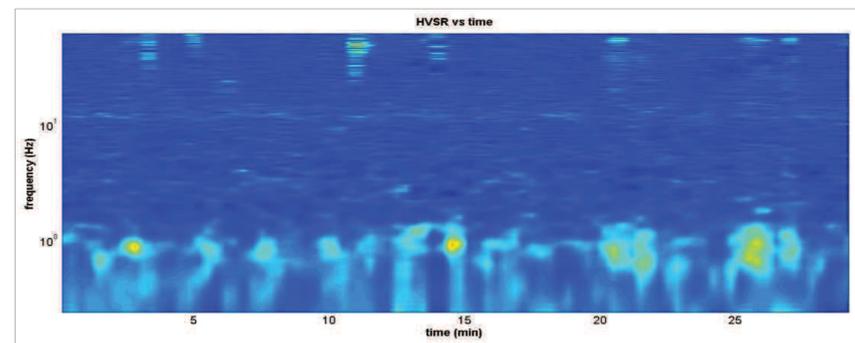
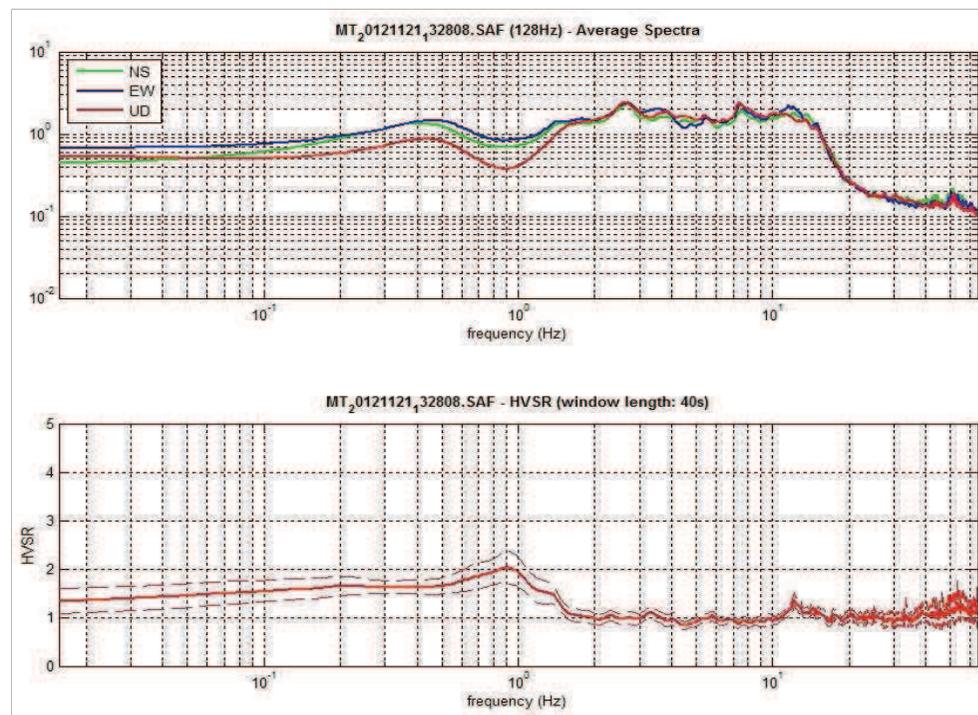
	(f0): 0.9 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	$0.9 > 0.25$ (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	$3191 > 200$ (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	1.9 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	$2 > 2$ (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	$5.372 > 0.136$ (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	$0.325 < 2$ (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: B2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT2\_VM****Caratteristiche misura**

- sito: VICIOMAGGIO
- lat: 43.43827 long: 11.76709 (WGS84)
- data: 21/11/2012
- ora: 15.11
- nome file: MT\_20121121\_151100.saf
- durata: 25 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: no

**Condizioni meteo**

- temperatura: 15-20 °C
- vento: no
- pioggia: no

**Transienti**

- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 40 sec
- lunghezza traccia: 17.2 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.8 Hz
- ampiezza (A0): 5.6

**PROGETTO SESAME (2004)**

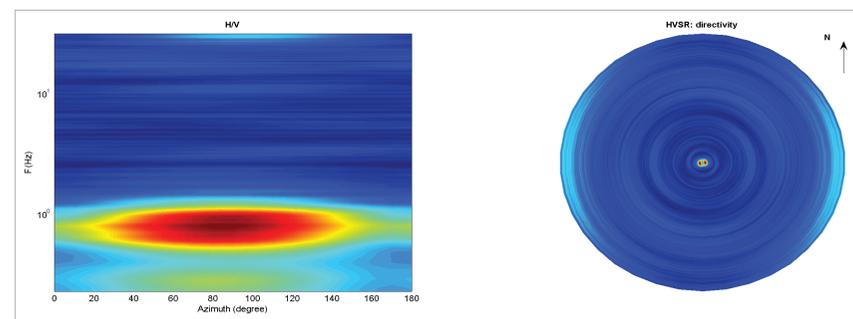
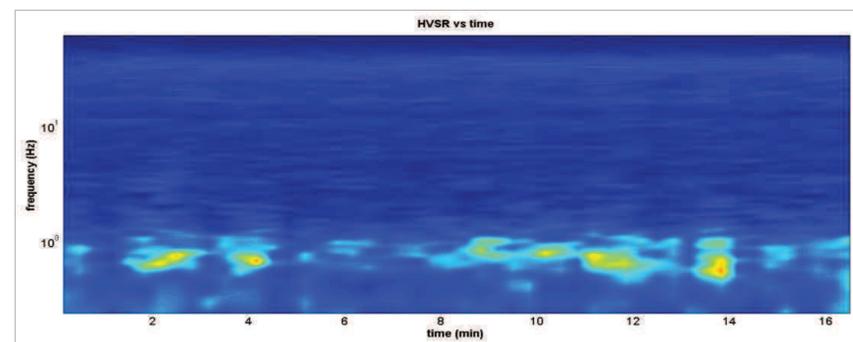
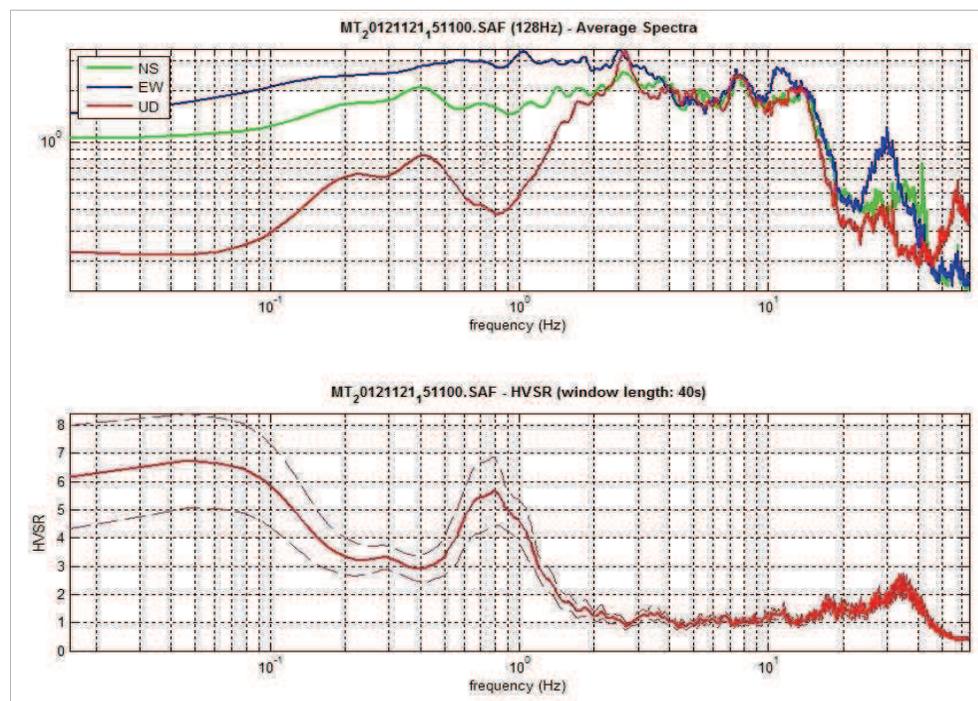
	(f0): 0.8 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	0.8 > 0.25 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	1594 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	1.3 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	5.6 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	1.507 > 0.120 (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	1.244 < 2 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: B2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT3\_VM**

**Caratteristiche misura**

- sito: VICIOMAGGIO
- lat: 43.43660 long: 11.77202 (WGS84)
- data: 23/11/2012
- ora: 12.03
- nome file: MT\_20121123\_120348.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida
- 'building density': alta - centro abitato
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 10-15 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: numerose
- camion: alcuni
- pedoni: alcuni

**Risultati ed elaborazione (f0-f1)**

- lunghezza finestre: 60 sec
- lunghezza traccia: 21.3 min - 22.1 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20-5 %
- frequenza fondamentale sito (f0): 4.2 Hz
- ampiezza (A0): 4.2

**PROGETTO SESAME (2004)**

	(f0): 4.2 Hz	(f1): 0.9 Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	4.2 > 0.1667 (ok)	0.9 > 0.1667 (ok)
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	10342 > 200 (ok)	2258 > 200 (ok)
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$	(ok)	(ok)
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A0/2$ ]:	2.6 Hz (ok)	(no)
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A0/2$ ]:	8.5 Hz (ok)	1.4 Hz (ok)
(3) $[A_0 > 2]$ :	4.2 > 2 (ok)	3.6 > 2 (ok)
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	(no)
(5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$ :	1.813 > 0.210 (no)	0.254 > 0.131 (no)
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.373 < 1.58 (ok)	0.667 < 2 (ok)

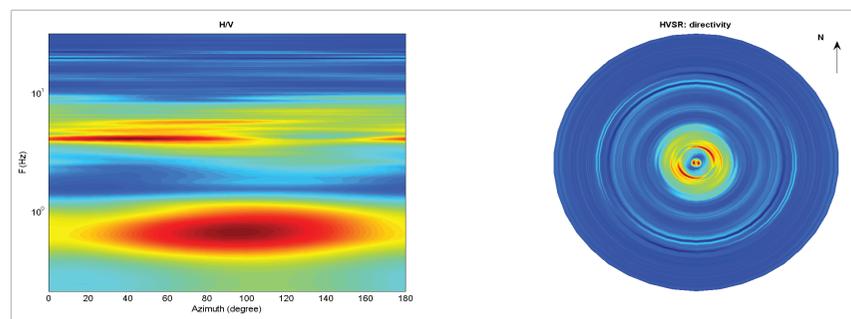
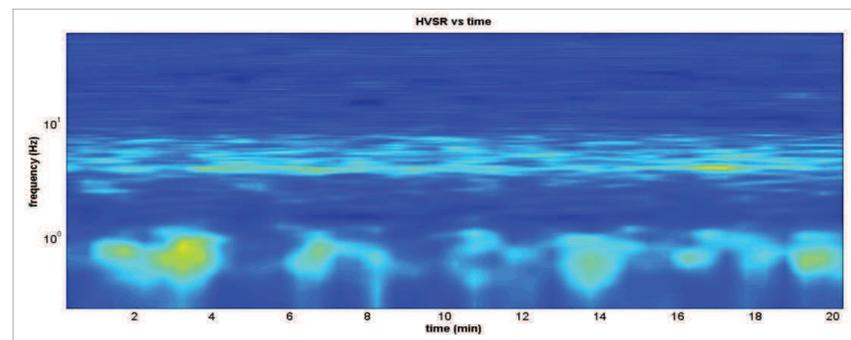
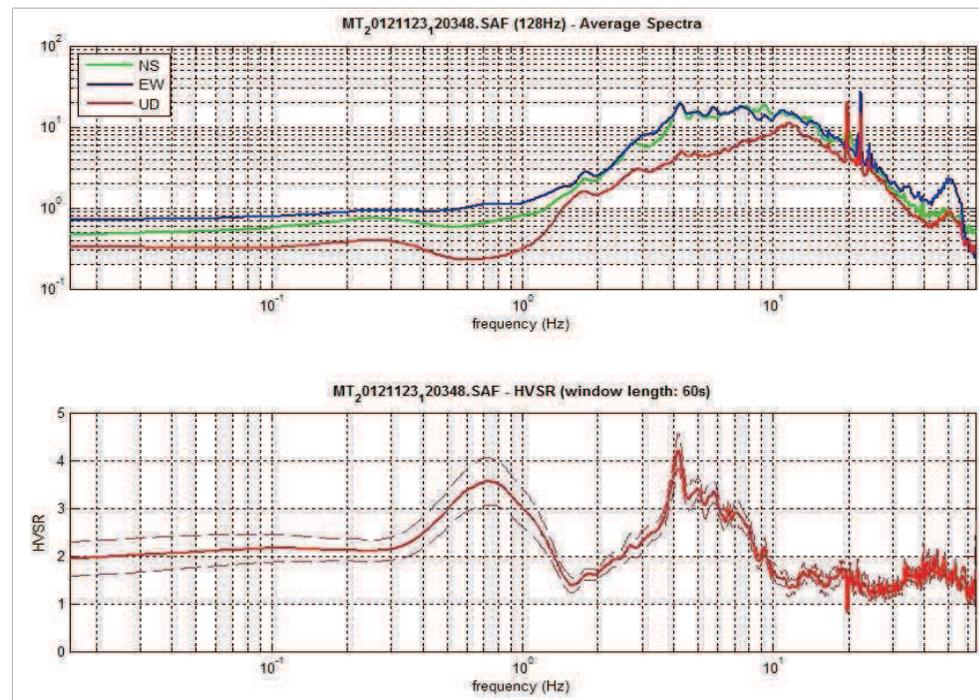
**VALUTAZIONE QUALITA'**

**Classe: B1**                      **Classe: B2**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT4\_VM****Caratteristiche misura**

- sito: VICIOMAGGIO
- lat: 43.43640 long: 11.77729 (WGS84)
- data: 21/11/2012
- ora: 16.01
- nome file: MT\_20121121\_160345.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta umida (erba alta)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: no

**Condizioni meteo**

- temperatura: 15-20 °C
- vento: no
- pioggia: no

**Transienti**

- automobili: numerose (autostrada A1 a 80 m)
- camion: numerosi (autostrada A1 a 80 m)
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 40 sec
- lunghezza traccia: 30.0 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 1.4 Hz
- ampiezza (A0): 5.4

**PROGETTO SESAME (2004)**

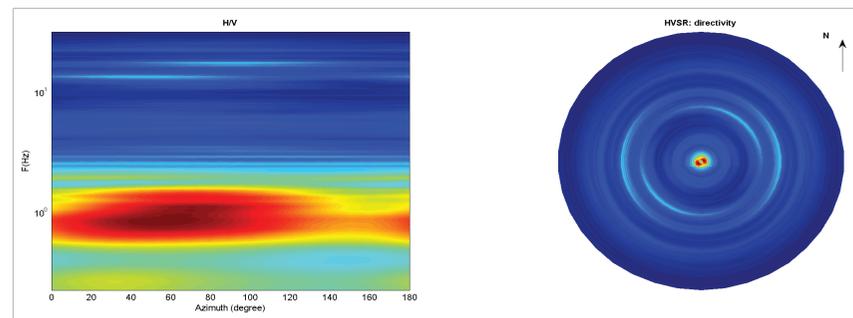
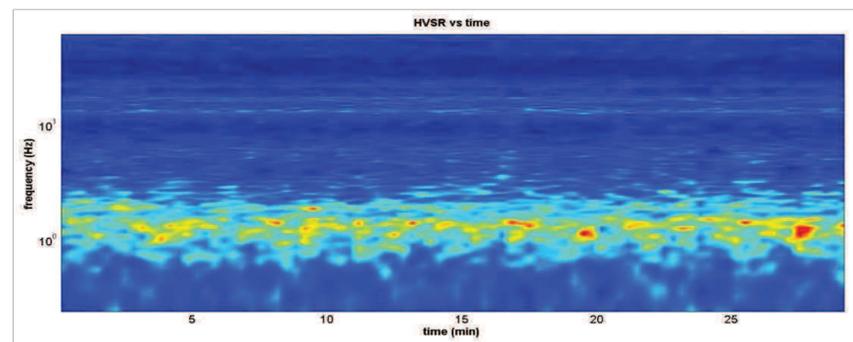
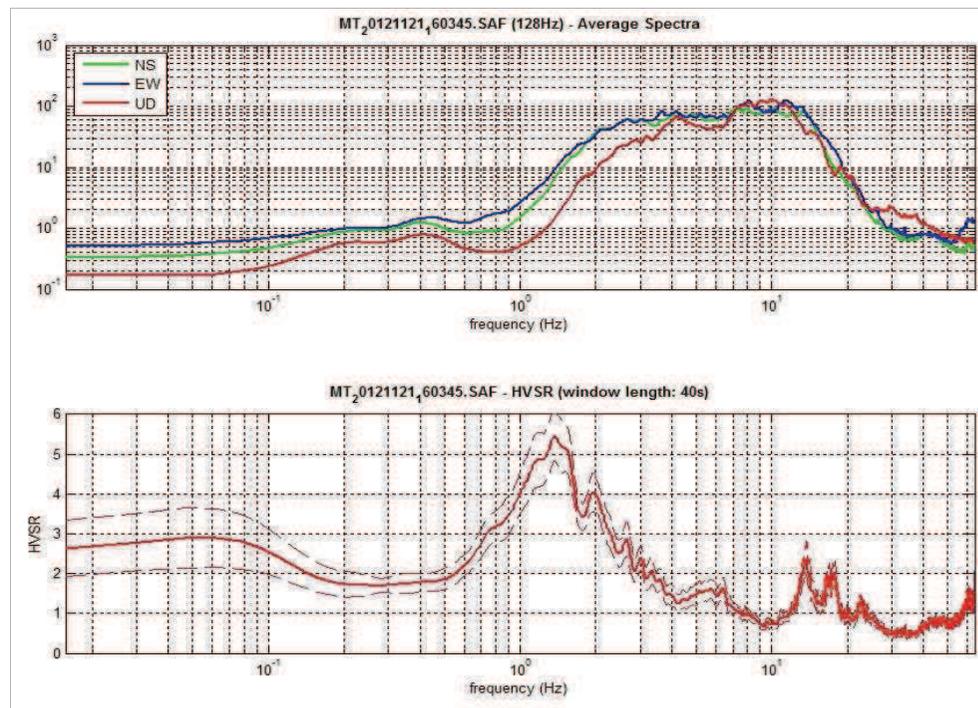
	(f0): 1.4 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	1.4 > 0.25 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	4896 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A0/2$ ]:	0.7 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A0/2$ ]:	2.4 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	5.4 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	1.394 > 0.139 (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.596 < 1.78 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: A1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT5\_VM****Caratteristiche misura**

- sito: VICIOMAGGIO
- lat: 43.42903 long: 11.78101 (WGS84)
- data: 23/11/2012
- ora: 14.23
- nome file: MT\_20121123\_142347.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba alta)
- 'building density': nulla
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: no

**Condizioni meteo**

- temperatura: 10-15 °C
- vento: debole
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: nessuno (autostrada A1 a 200 m)
- camion: nessuno (autostrada A1 a 200 m)
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 60 sec
- lunghezza traccia: 30.0 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 1.0 Hz
- ampiezza (A0): 8.5

**PROGETTO SESAME (2004)**

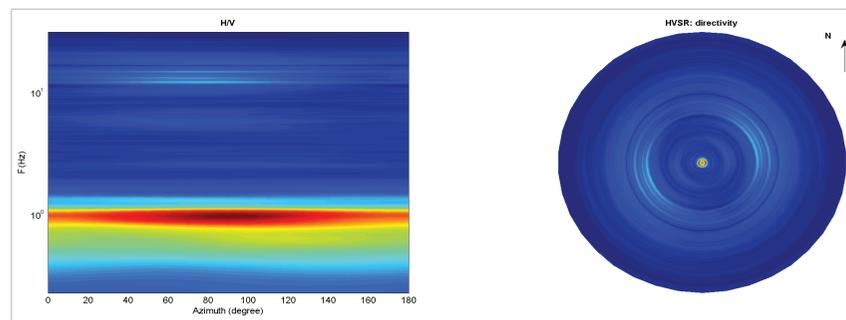
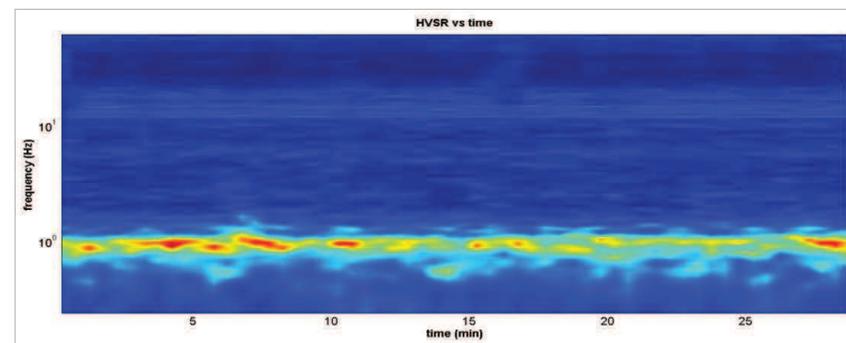
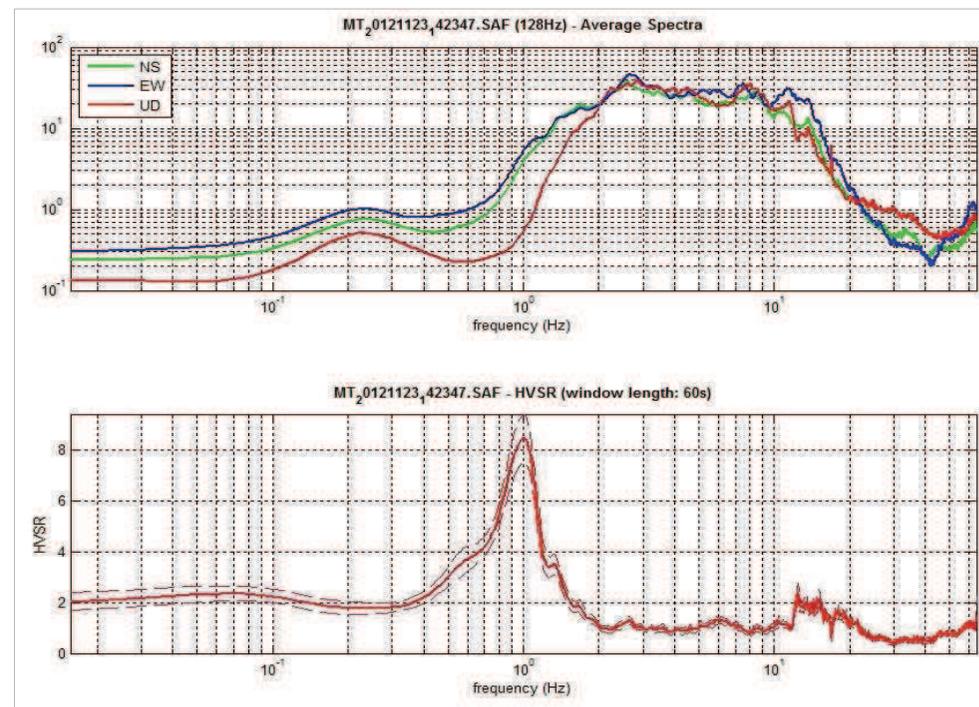
	(f0): 1.0 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	1.0 > 0.25 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	3535 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	0.7 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	1.2 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	8.5 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	0.082 < 0.102 (ok)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.955 < 1.78 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: A1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT6\_VM****Caratteristiche misura**

- sito: VICIOMAGGIO
- lat: 43.43219 long: 11.77144 (WGS84)
- data: 22/11/2012
- ora: 16.08
- nome file: MT\_20121122\_160818.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta umida
- 'building density': alta
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: motore escavatore a circa 50 m

**Condizioni meteo**

- temperatura: 15 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: nessuno
- camion: nessuno
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 85 sec
- lunghezza traccia: 30.0 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 2.8 Hz
- ampiezza (A0): 4.1

**PROGETTO SESAME (2004)**

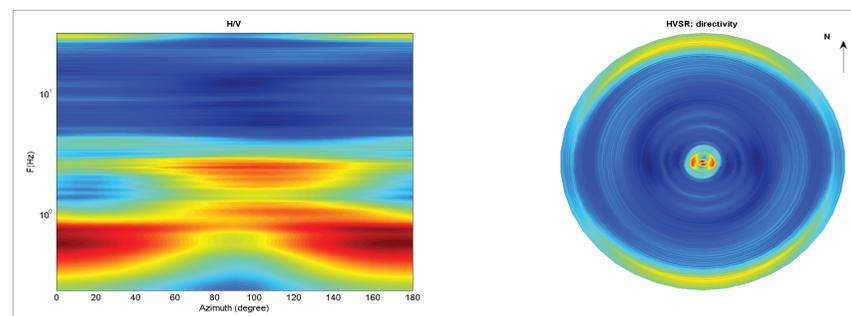
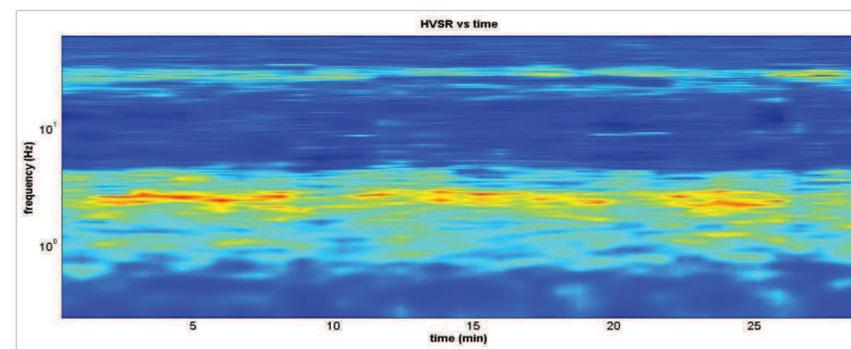
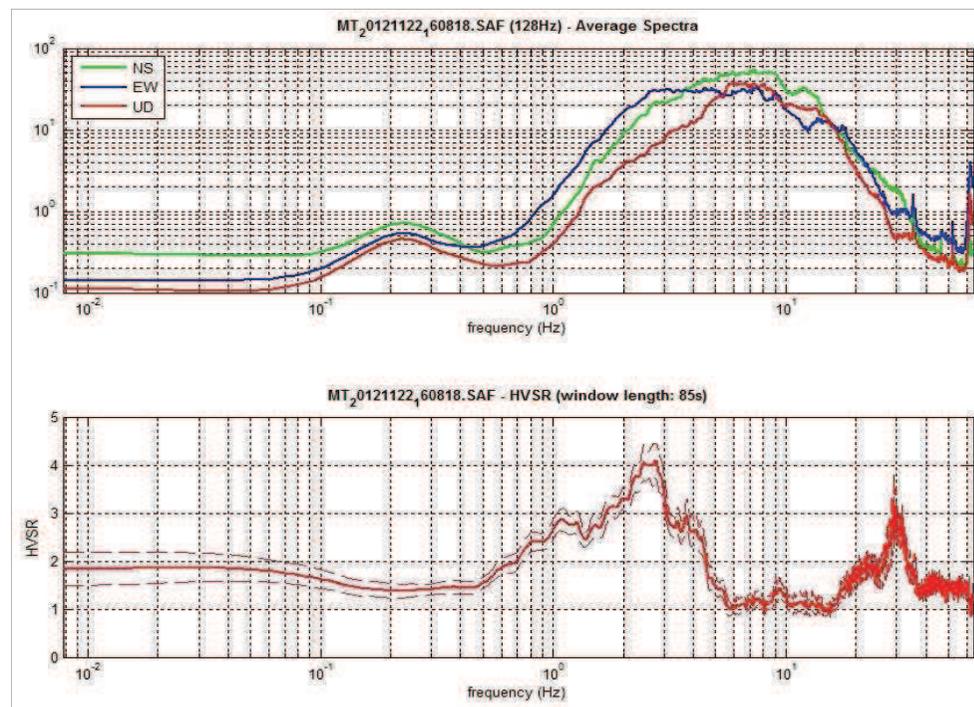
	(f0): 2.8 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	$2.8 > 0.1177$ (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	$9612 > 200$ (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	0.7 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	4.6 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	$4.1 > 2$ (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	$0.482 > 0.138$ (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	$0.358 < 1.58$ (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: B1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT7\_VM****Caratteristiche misura**

- sito: VICIOMAGGIO
- lat: 43.42558 long: 11.77398 (WGS84)
- data: 23/11/2012
- ora: 15.31
- nome file: MT\_20121123\_153115.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida
- 'building density': alta
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 10-15 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: traffico intenso
- camion: abbastanza
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 50 sec
- lunghezza traccia: 19.5 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): 17.8 Hz
- ampiezza (A0): 3.9

**PROGETTO SESAME (2004)**

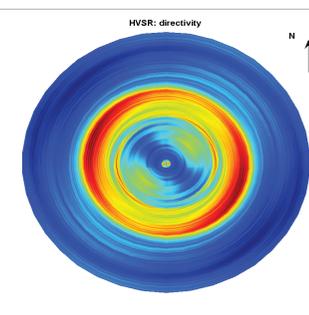
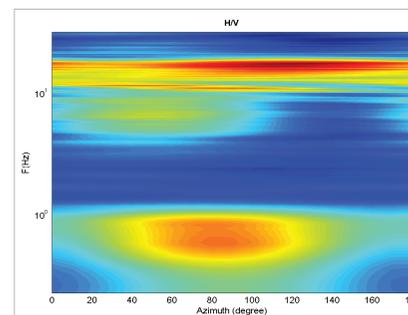
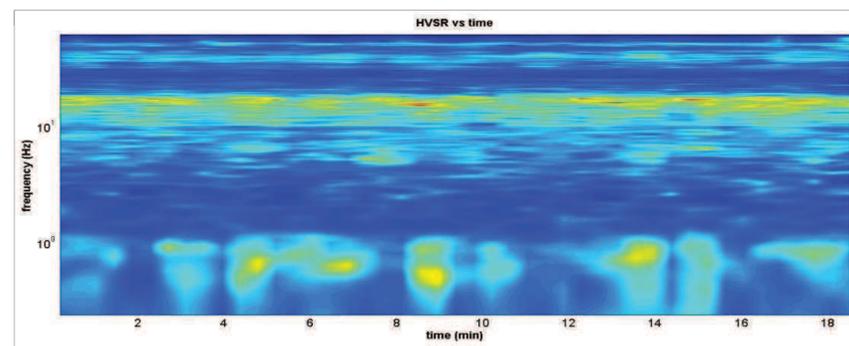
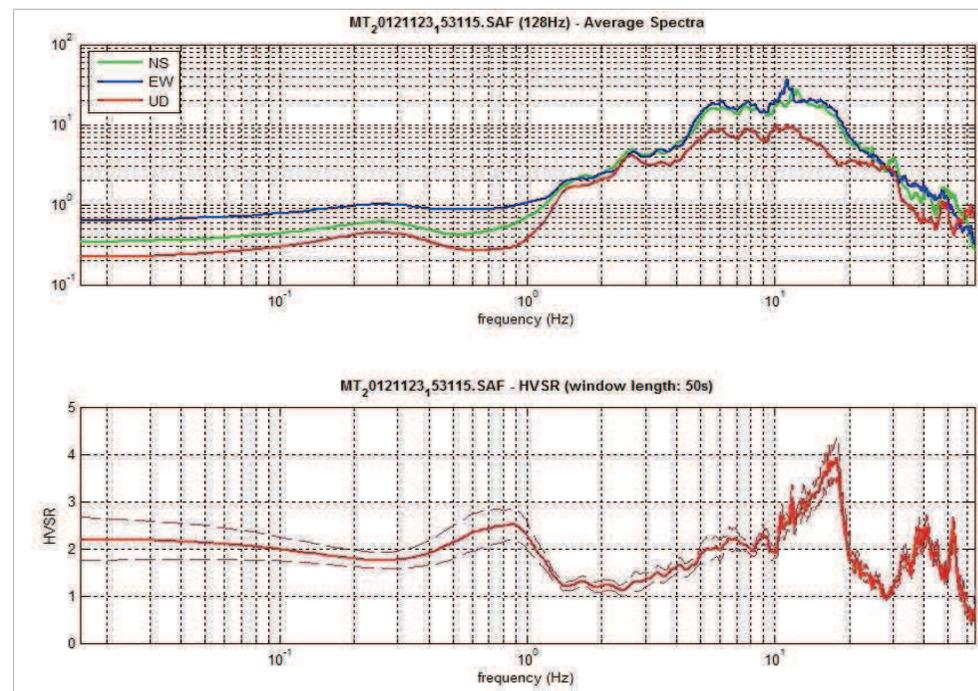
	(f0): 17.8 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	17.8 > 0.2 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	40018 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	10.2 Hz (ok)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	20.0 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	3.9 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	0.833 < 0.889 (ok)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.422 < 1.58 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: A1****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT1\_TUO****Caratteristiche misura**

- sito: TUORI
- lat: 43.42526 long: 11.76902 (WGS84)
- data: 26/11/2012
- ora: 16.26
- nome file: MT\_20121126\_162640.saf
- durata: 25 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra e ghiaia
- 'building density': alta - centro abitato
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 10-15 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: alcune
- camion: nessuno
- pedoni: alcuni

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 60 sec
- lunghezza traccia: 20.0 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 1.0 Hz
- ampiezza (A0): 1.9

**PROGETTO SESAME (2004)**

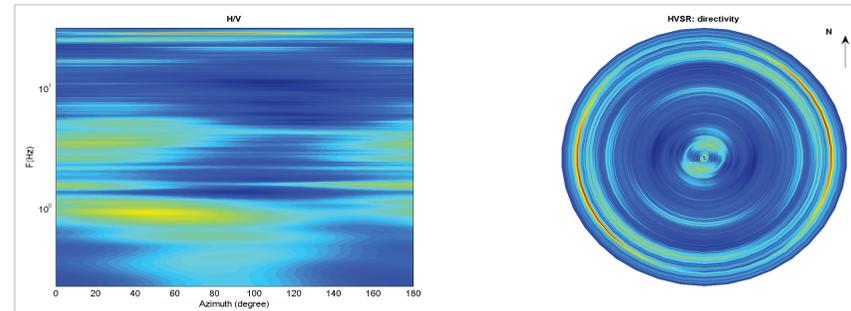
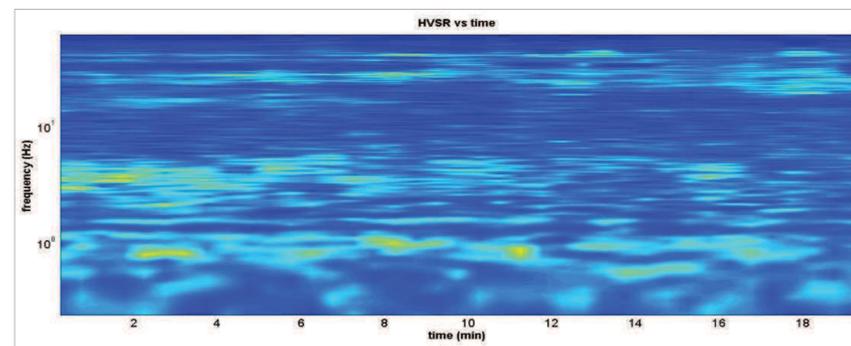
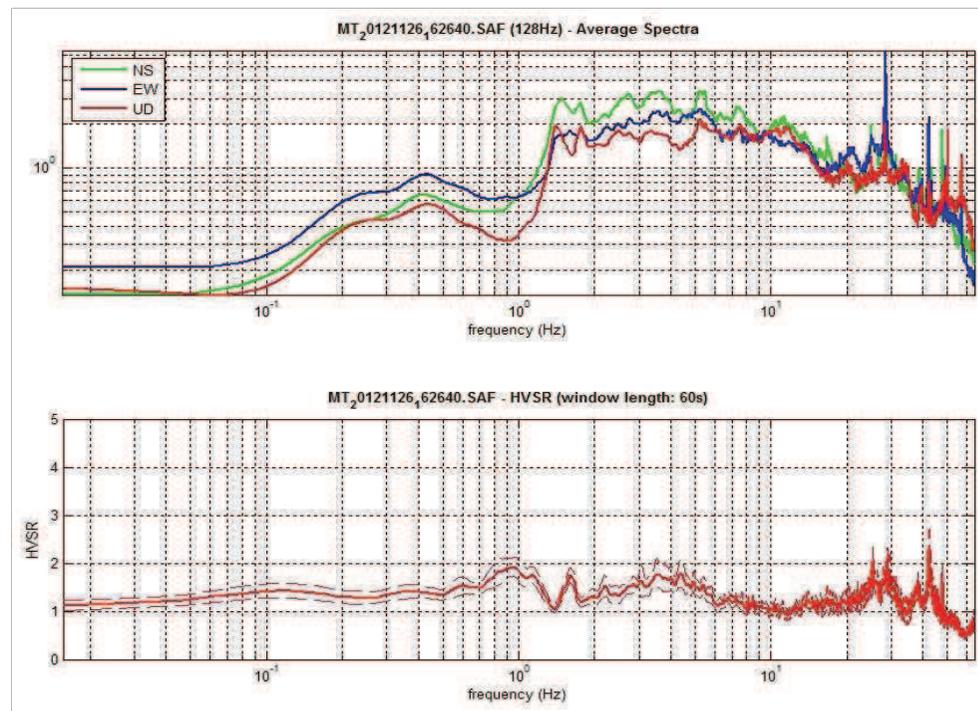
	(f0): 1.0 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	1.0 > 0.1667 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	2267 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	(no)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	1.9 < 2 (no)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	5.882 < 0.145 (ok)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.194 < 0.194 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: B2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT2\_TUO****Caratteristiche misura**

- sito: TUORI
- lat: 43.42585 long: 11.76745 (WGS84)
- data: 26/11/2012
- ora: 17.06
- nome file: MT\_20121126\_170650.saf
- durata: 25 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra compatta umida
- 'building density': sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 10-15 °C
- vento: assente
- pioggia: assente

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: alcune
- camion: alcuni
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 60 sec
- lunghezza traccia: 20.3 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w.): 10%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.9 Hz
- ampiezza (A0): 2.4

**PROGETTO SESAME (2004)**

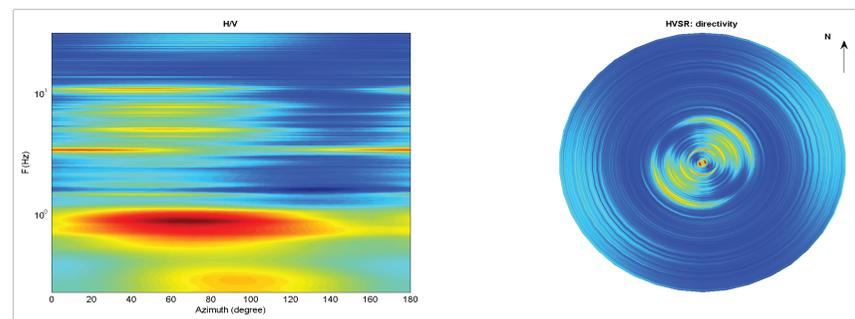
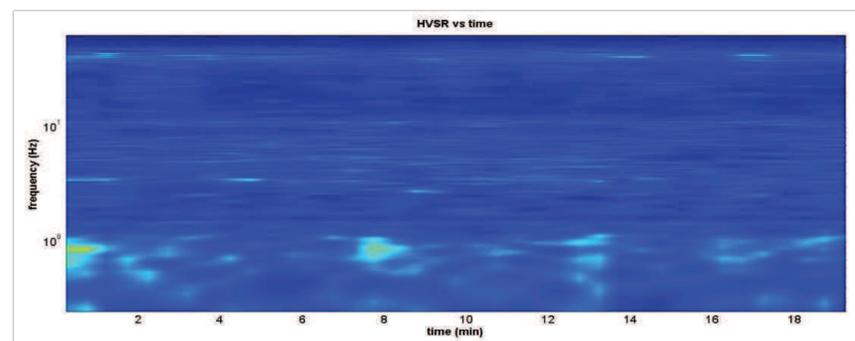
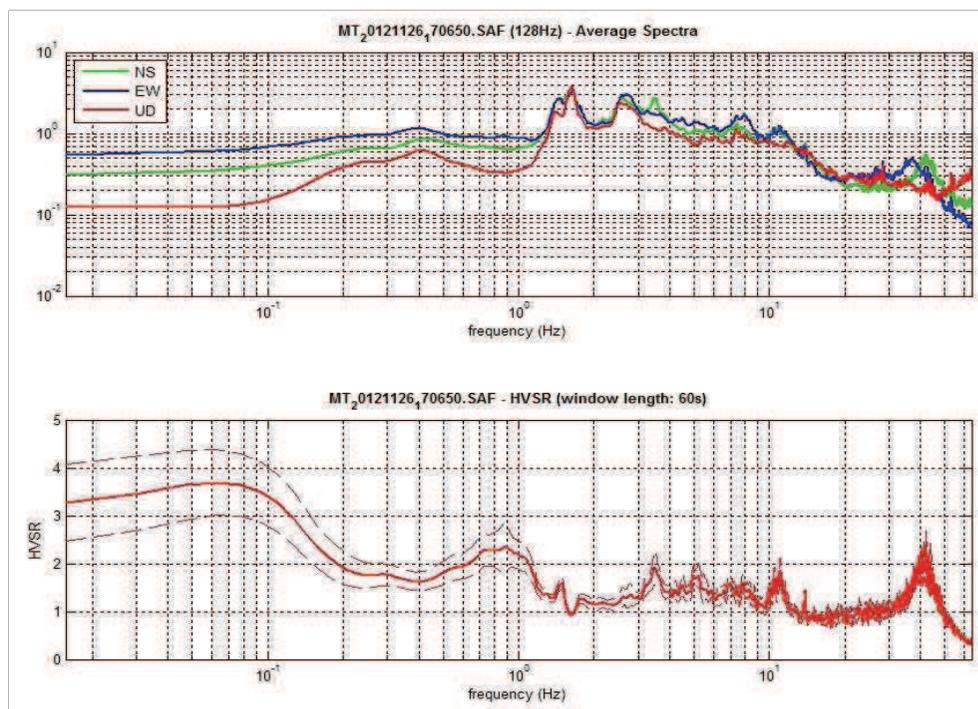
	(f0): 0.9 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	0.9 > 0.1667 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	2121 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma_A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A_0/2$ ]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A_0/2$ ]:	1.6 Hz (ok)	-
(3) $[A_0 > 2]$ :	2.4 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(no)	-
(5) $[\sigma_f < \epsilon(f_0)]$ :	3.691 > 0.136 (no)	-
(6) $[\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.482 < 2 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'****Classe: B2****Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT1\_PM**

**Caratteristiche misura**

- sito: PIEVE A MAIANO
- lat: 43.48805 long: 11.75623 (WGS84)
- data: 08/11/2012
- ora: 13.32
- nome file: MT\_20121108\_133249.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba alta)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: industria a circa 25 m

**Condizioni meteo**

- temperatura: 15-20 °C
- vento: no
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: alcune
- camion: alcuni
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 40 sec
- lunghezza traccia: 15.9 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.8 Hz
- ampiezza (A0): 2.9

**PROGETTO SESAME (2004)**

	(f0): 0.8 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	0.8 > 0.25 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	1380 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A0/2$ ]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A0/2$ ]:	1.4 Hz (ok)	-
(3) $[A0 > 2]$ :	2.9 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(ok)	-
(5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$ :	2.628 > 0.113 (no)	-
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.514 < 2 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'**

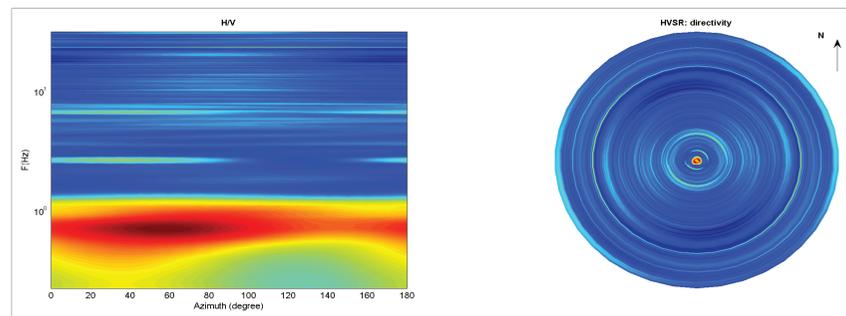
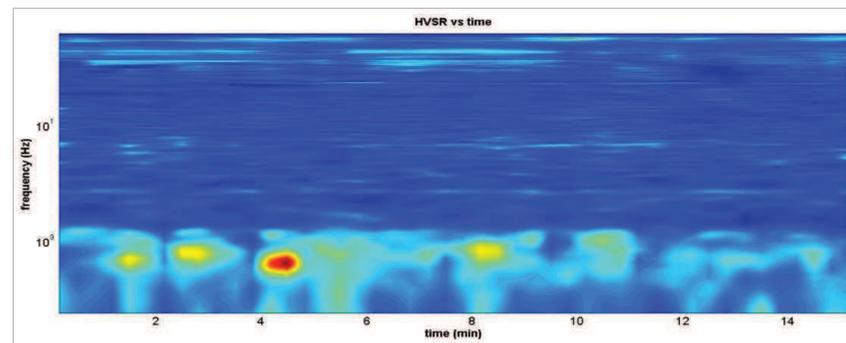
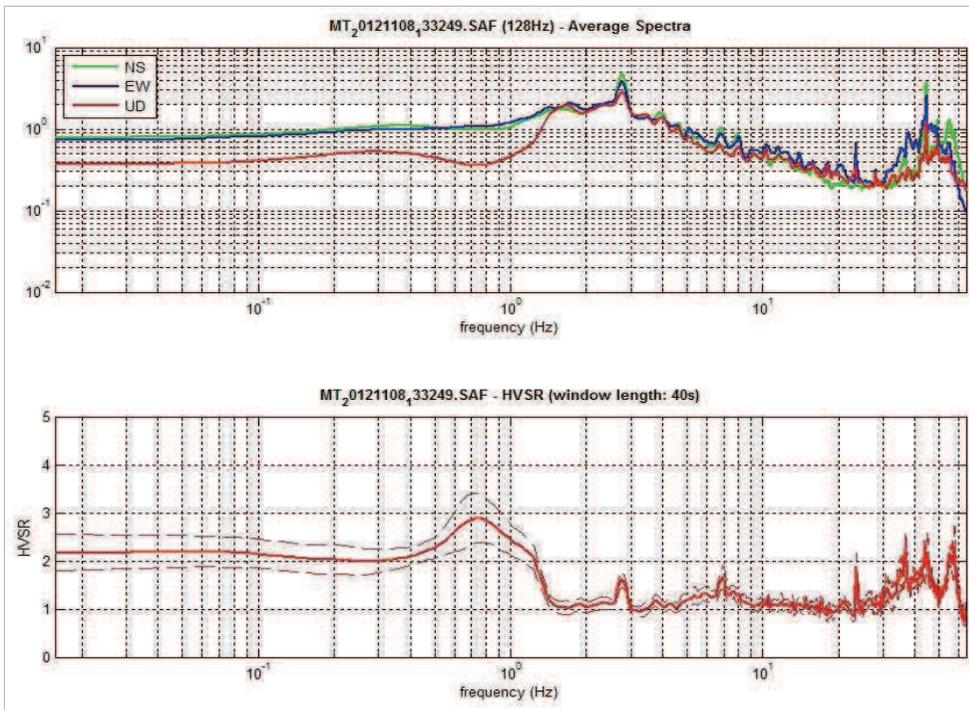
**Classe: A2**

**Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi



**STAZIONE: MT2\_PM**

**Caratteristiche misura**

- sito: PIEVE A MAIANO
- lat: 43.48436 long: 11.75570 (WGS84)
- data: 08/11/2012
- ora: 15.05
- nome file: MT\_20121108\_150537.saf
- durata: 30 minuti
- frequenza campionamento: 300 Hz
- guadagno: automatico
- sensore: 2.0 Hz (Geobox 20-710 Sara E.I.)
- accoppiamento strumento-suolo: diretto su terra soffice umida (erba bassa)
- 'building density': case sparse
- sorgenti monofreq. di disturbo vicine: nessuna

**Condizioni meteo**

- temperatura: 15-20 °C
- vento: debole
- pioggia: no

**Transienti nelle vicinanze**

- automobili: alcune
- camion: alcuni
- pedoni: nessuno

**Risultati ed elaborazione (f0)**

- lunghezza finestre: 40 sec
- lunghezza traccia: 17.8 min
- frequenza di ricampionamento: 128 Hz
- tapering: 5% - spectral smoothing (t.w): 20%
- frequenza fondamentale sito (f0): 0.7 Hz
- ampiezza (A0): 4.9

**PROGETTO SESAME (2004)**

	(f0): 0.7 Hz	(f1): - Hz
(1) $[f_0 > 10/L_w]$ :	0.7 > 0.25 (ok)	-
(2) $[n_c(f_0) > 200]$ :	1495 > 200 (ok)	-
(3) $[f_0 > 0.5 \text{ Hz}; \sigma A(f) < 2 \text{ per } 0.5 f_0 < f < 2f_0]$ :	(ok)	-
(1) [esiste f- in $[f_0/4, f_0]$   $AH/V(f-) < A0/2$ ]:	(no)	-
(2) [esiste f+ in $[f_0, 4f_0]$   $AH/V(f+) < A0/2$ ]:	1.3 Hz (ok)	-
(3) $[A0 > 2]$ :	4.9 > 2 (ok)	-
(4) [fpicco $[AH/V(f) \pm \sigma A(f)] = f_0 \pm 5\%$ ]:	(no)	-
(5) $[\sigma f < \epsilon(f_0)]$ :	0.141 > 0.108 (no)	-
(6) $[\sigma A(f_0) < \theta(f_0)]$ :	0.869 < 2 (ok)	-

**VALUTAZIONE QUALITA'**

**Classe: B2**                      **Classe: -**

[D. Albarello & S. Castellaro, 2011. 'Tecniche sismiche passive: indagini a stazione singola - Supp. Riv. Ingegneria Sismica Anno XXVIII n.2]



dott. Geol. Daniele Lisi

