



Comune di Città di Castello
Provincia di Perugia

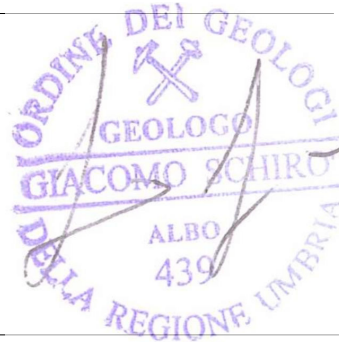


PIANO REGOLATORE GENERALE
Variante generale

PRG - Parte Operativa n. 1



Sindaco
Luciano Bacchetta
Assessore all'Urbanistica
Rossella Cestini
Responsabile del Procedimento
ing. Federico Calderini



Coordinamento Scientifico
Arch. Francesco Nigro

Coordinamento Tecnico
Arch. Paolo Ghirelli

Oggetto	Elaborato
Forma e contenuti del PRG-PO Relazione di inquadramento geologico e allegati	PO.c.01.2

3				
2				
1				
0	settembre 2018	Emissione per adozione		
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	APPROVATO
				AUTORIZZATO

COD. DOCUMENTO

| 0 | 9 | 0 | 5 | 4 | W | G | U | 3 | 0 | 1 |

RAPPORTO

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO	5
3. ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE	20
4. CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA	22
5. INDAGINI PREGRESSE: DATI GEOTECNICI E GEOFISICI	23
6. ASPETTI CONOSCITIVI IN PROSPETTIVA SISMICA	24
6.1 GEOLOGIA	24
6.2 GEOMORFOLOGIA	26
6.3 GEOTECNICA	29
6.4 IDROGEOLOGIA	29
6.5 IDRAULICA	29
6.6 GEOFISICA.....	50
6.7 CONCLUSIONI	50
7. CARTA DELLE INDAGINI.....	51
8. CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE	51
9. LIVELLO 2	52
10. STANDARD E NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	53
11. ALLEGATI	54

GRUPPO DI LAVORO:

Geol. Fausto Pelicci
Geol. Giacomo Schirò
Geol. Gloria Ruspi

1. PREMESSA

La presente relazione accompagna ed illustra gli Studi a corredo della Parte Operativa del Piano Regolatore del Comune di Città di Castello.

L'Art. 110 del Regolamento Regionale 18 febbraio 2015, n.2, "Norme regolamentari attuative della legge regionale 21 gennaio 2015, n. 1 (Testo unico Governo del territorio e materie correlate)" prevede quanto segue per il PRG - parte operativa:

"1. Sono elaborati della parte operativa del PRG, limitatamente ai contenuti previsti all'articolo 22 del TU: [...] b) la relazione geologica, idrogeologica ed idraulica in prospettiva sismica e gli eventuali elementi di microzonazione sismica, di cui alla D.G.R. 377/2010, di pertinenza delle parti di territorio inerenti la parte operativa e l'indicazione del rinvio di tali elementi alla fase attuativa, relativa alle condizioni e previsioni territoriali, con almeno le cartografie tematiche [...]"

La vigente D.G.R. 377/2010 "Criteri per l'esecuzione degli studi di Microzonazione Sismica" stabilisce al punto 5 che per la Parte Operativa tali Studi, *nelle aree soggette a trasformazione urbanistica o nelle aree da urbanizzare, debbano contenere un'indagine di Livello 2 di approfondimento (almeno per gli aspetti conoscitivi) nelle aree suscettibili di amplificazione e nelle aree suscettibili di instabilità di versante, di liquefazioni, di addensamenti e cedimenti differenziali, di deformazioni del suolo per faglie attive e capaci note da letteratura o a seguito di specifici studi settoriali.*

Facendo riferimento a quanto espresso in un parere motivato dalla Regione Umbria ai Comuni di Fratta Todina e di Monte Castello Vibio (allegato in calce) si fa presente che "per quanto riguarda gli aspetti conoscitivi per il Livello 2, si deve far riferimento al capitolo 1.6.3.2 e 1.6.3.2.1 (degli "Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica" del DPCN) con possibile esclusione delle quantificazioni numeriche dei fattori di amplificazione.

Per una maggiore comprensione si riporta quanto espresso al punto 1.6.3.2.1 *Approfondimenti conoscitivi*: "Operazione preliminare per la predisposizione del livello 2 è costituita dall'analisi della *Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica* (livello 1) al fine di individuare le aree con i maggiori livelli di incertezza e programmare eventuali nuove indagini. Tale analisi dovrà prendere in considerazione le caratteristiche morfologiche, litostratigrafiche e geotecniche delle diverse zone e integrarle con i dati geologici, geomorfologici, geologico-tecnici, e geotecnici, già raccolti e valutati. La localizzazione delle indagini (pregresse e di nuova esecuzione) sarà riportata nella *Carta delle indagini*. In tale carta verranno anche segnalate le aree dove si ritiene più importante la previsione di ulteriori indagini per la predisposizione di un eventuale livello 3, ovvero quelle in cui le incertezze sui risultati di questo livello di approfondimento sono più evidenti".

Al Comune di Fratta Todina
Sede

Al Comune di Monte Castello di Vibio
Sede



Regione Umbria

Giunta Regionale

REGIONE UMBRIA - Giunta regionale -

Prot. Uscita del 01/07/2013
nr. 0090803
Classifica: XIV.13



Oggetto: Risposta alla nota n. 1528 riguardante "Formazione P.R.G. intercomunale Parte Operativa-D.G.R. 377/2010-Richiesta Parere".

In riferimento a quanto richiesto con la nota del 26 marzo di cui all'oggetto, riguardante le indagini di microzonazione sismica di livello 2 (DGR n. 377/10) per la formazione del P.R.G. intercomunale parte operativa, si forniscono le seguenti indicazioni:

A-Il punto 5 della DGR n. 377/10 specifica i livelli di approfondimento degli studi di microzonazione sismica per importanza degli strumenti urbanistici e precisamente:

1. parte strutturale PRG;
2. parte operativa PRG;
3. strumento attuativo.

Ad ogni ordine di importanza dello strumento urbanistico viene associato il livello di approfondimento degli studi di microzonazione sismica (di seguito indicati con MS):

1. parte strutturale PRG-livello 1 MS;
2. parte operativa PRG-livello 2 MS (almeno per gli aspetti conoscitivi);
3. strumento attuativo-livello 3 di approfondimento, se necessario in relazione alla complessità del fenomeno o importanza dell'opera e se previsto ed indicato in precedenti livelli 1 e 2 di approfondimento.

Si fa presente inoltre che le indagini di microzonazione sismica di livello 2 (almeno per gli aspetti conoscitivi) sono previste per la parte operativa solo per le aree urbanizzate soggette a trasformazione urbanistica e da urbanizzare.

Sempre in riferimento alle indagini di microzonazione sismica si precisa inoltre che, per quanto riguarda gli aspetti conoscitivi per il livello 2, si deve far riferimento al capitolo 1.6.3.2 e 1.6.3.2.1 con possibile esclusione delle quantificazioni numeriche dei fattori di amplificazione.

B-Al punto 6 della DGR n. 377/10 sono specificati i livelli di approfondimento degli studi di MS sulle aree destinate ad ospitare edifici ed opere infrastrutturali di interesse strategico o rilevanti sulla base delle definizioni espresse nella DGR n. 1700/03 e s.m.i.

C-Per ciò che attiene l'obbligatorietà dell'esecuzione del livello 3 di approfondimento, per i casi indicati al punto 6 della DGR n. 377/10, si richiamano i contenuti degli "Indirizzi o criteri per la MS" laddove al punto 1.6.3.3 è espressamente specificato che sono svolti in situazioni geologiche e geotecniche complesse o suscettibili di instabilità del suolo. Tale condizione deve risultare da precedenti indicazioni collegate ai livelli 2 di approfondimento o da studi e relazioni, che in assenza di livello 2, attestino la necessità di tale approfondimento per l'impossibilità oggettiva di applicare le conoscenze esistenti o per la presenza di frane, situazioni suscettibili di liquefazione, presenza di faglie attive e capaci, possibilità di eccezionali fenomeni di addensamento e consolidamento.

Cordiali Saluti

Il Dirigente di Servizio
Dott. Arnaldo Boscherini

GIUNTA REGIONALE

Direzione Regionale
Programmazione,
Innovazione e
Compatibilità
dell'Umbria

Servizio Geologico e Sismico

Dirigente:
Dott. Arnaldo Boscherini

REGIONE UMBRIA
Piazza Partigiani, 1
06121 PERUGIA

TEL. 075 5042702
FAX 075 5042700
aboscherini@regione.umbria.it

Sezione 1
CARATTERISTICHE GEOLOGICHE
DEL TERRITORIO

Responsabile
Dott. Andrea Motti

REGIONE UMBRIA
Piazza Partigiani, 1
06121 PERUGIA

TEL. 075 5042770
FAX 075 5042750
amotti@regione.umbria.it

La Parte Strutturale del PRG contiene per tutto il territorio comunale (così come richiesto dalla vigente D.G.R. 377/2010) la Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica, realizzata acquisendo la cartografia regionale secondo quanto espresso al Punto 3 della D.G.R. che delibera “di ritenere le carte di pericolosità sismica locale in scala 1:10.000, prodotte ed aggiornate dai competenti Servizi regionali (approvate con gli atti di cui all'allegato A), equivalenti al livello 1 di approfondimento (Carte delle microzone omogenee in prospettiva sismica) degli “Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica”.

Alla luce di quanto esposto si è pertanto deciso di non effettuare nuove prove geognostiche sparse sul territorio, eccessivamente onerose per le casse comunali, considerando che in fase di successivo piano attuativo sarà comunque necessario approfondire le conoscenze per ogni sito mediante la realizzazione di una specifica campagna di indagine, sulla base di quanto espresso dai progettisti e soggetti attuatori.

Si è pertanto proceduto alla raccolta delle indagini già esistenti nell'intorno delle aree di interesse al fine di corredare alla Carta delle MOPS della Regione Umbria una Carta delle Indagini Pregresse.

La presente relazione descrive inoltre, a piccola scala, i dati da ricercare e le problematiche che si andranno ad affrontare per arrivare alla quantificazione numerica del Livello 2, o superiore, attenendosi a quanto prescritto nella normativa vigente.

Quanto riportato in questa Relazione costituisce quindi, assieme agli allegati cartografici e alle diagrafie prodotte, la base di conoscenza propedeutica al livello 2 (aspetti conoscitivi).

Il presente studio è stato quindi così strutturato:

- acquisizione dei perimetri delle aree soggette a trasformazione urbanistica e delle aree da urbanizzare da Cooproggetti;
- acquisizione delle indagini esistenti negli archivi comunali fornite dagli Uffici Tecnico in formato pdf nell'intorno di tali aree;
- analisi e georeferenziazione delle indagini acquisite;
- acquisizione e georeferenziazione nello stesso database delle indagini ricevute dal Comune, delle indagini contenute nei precedenti studi di microzonazione eseguiti nel territorio comunale e delle indagini reperibili nella "Banca dati delle indagini geognostiche e geofisiche per Google Earth" della Regione Umbria;
- redazione della “Carta delle indagini” contenente le indagini pregresse raccolte;
- stesura delle "Carta delle MOPS" in scala 1:10'000;
- stesura della relazione generale.

2. DEFINIZIONE DELLA PERICOLOSITA' DI BASE E DEGLI EVENTI DI RIFERIMENTO

Gli effetti locali prodotti da eventi sismici assumono una diversa rilevanza in funzione della sismicità di base del territorio comunale e della relativa accelerazione di ancoraggio dello spettro di risposta elastico.

Il comune di Città di Castello, ai sensi della D.G.R. del 18 settembre 2012, n. 1111 "Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale dell'Umbria", ricade in zona sismica 2.

Il valore massimo di a_g , espresso come frazione dell'accelerazione di gravità g , da adottare nella zona sismica II è pari a 0.25g.

In riferimento a quanto espresso nella stessa D.G.R. 1111/2012 per il comune il valore di riferimento è 0.229104 g.

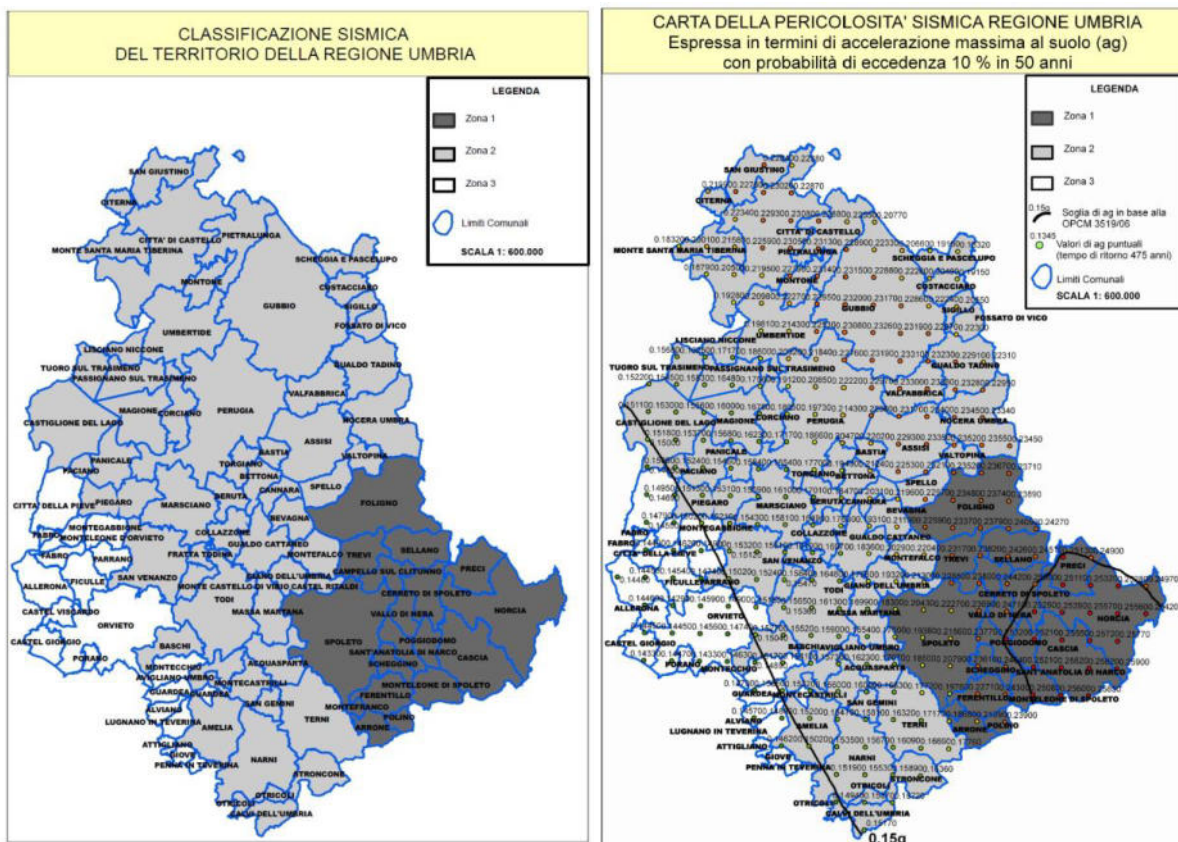


Figura 1: classificazione sismica del territorio della Regione Umbria

L'analisi della Cartografia relativa alla Zonazione Sismogenetica ZS9 (2004) evidenzia che il territorio comunale è interamente (ad esclusione dell'isola amministrativa comunque non interessata dal PO) suddiviso tra a Zona 919 e la Zona 920.

In particolare nella zona 919 (Appennino Umbro) sono previste magnitudo (MW [Magnitudo momento sismico]) massime attese pari a 6.37, mentre nella zona 920 (Val di Chiana - Ciociaria) sono previste magnitudo (MW [Magnitudo momento sismico]) massime attese pari a 6.14. Tali valori sono stati tratti dal rapporto redatto dal Gruppo di Lavoro MPS (Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004, 65 pp. + 5 appendici).

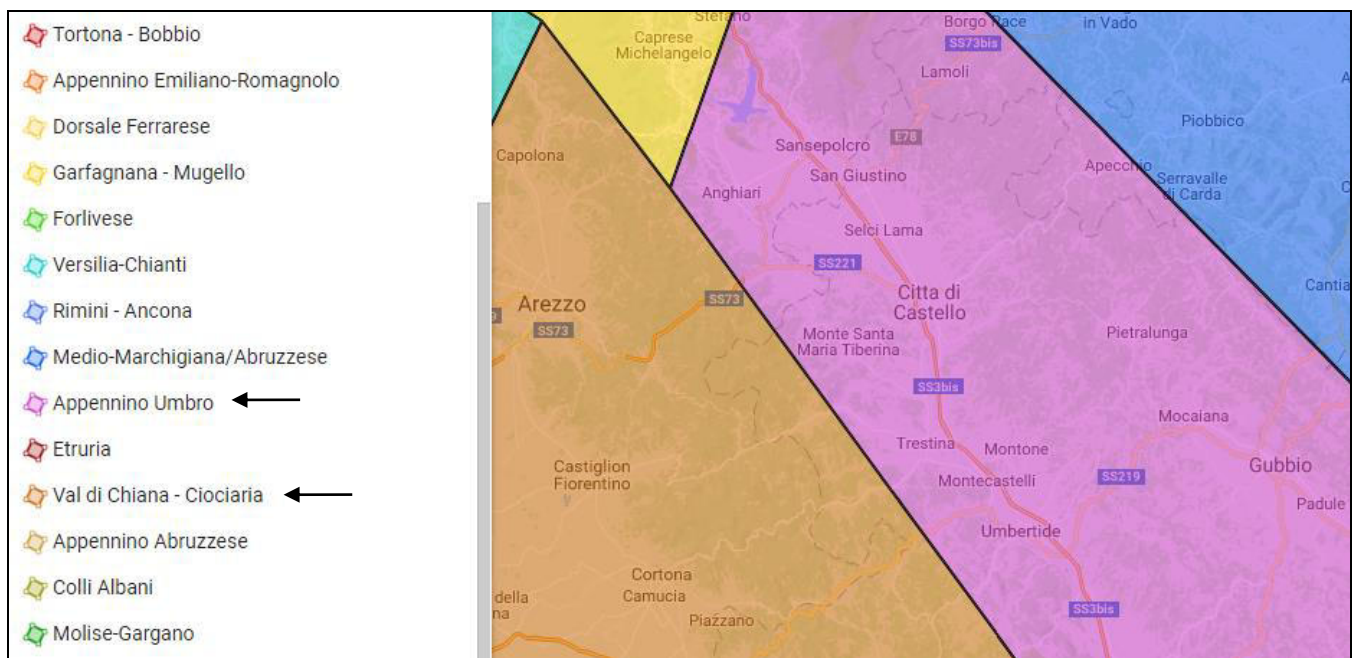


Figura 2: Zone Sismogenetiche ZS9 da DISS 2.0 su Google Map

Di seguito un estratto del CPTI15 (<https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>) che fornisce dati parametrici omogenei, sia macrosismici, sia strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima ≥ 5 o magnitudo ≥ 4.0 d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2014), da cui si evince la distribuzione dei principali terremoti in territorio umbro, con l'esclusione dei più recenti tra cui quelli che hanno coinvolto dall'agosto 2016 il territorio nursino al confine con Lazio e Marche.

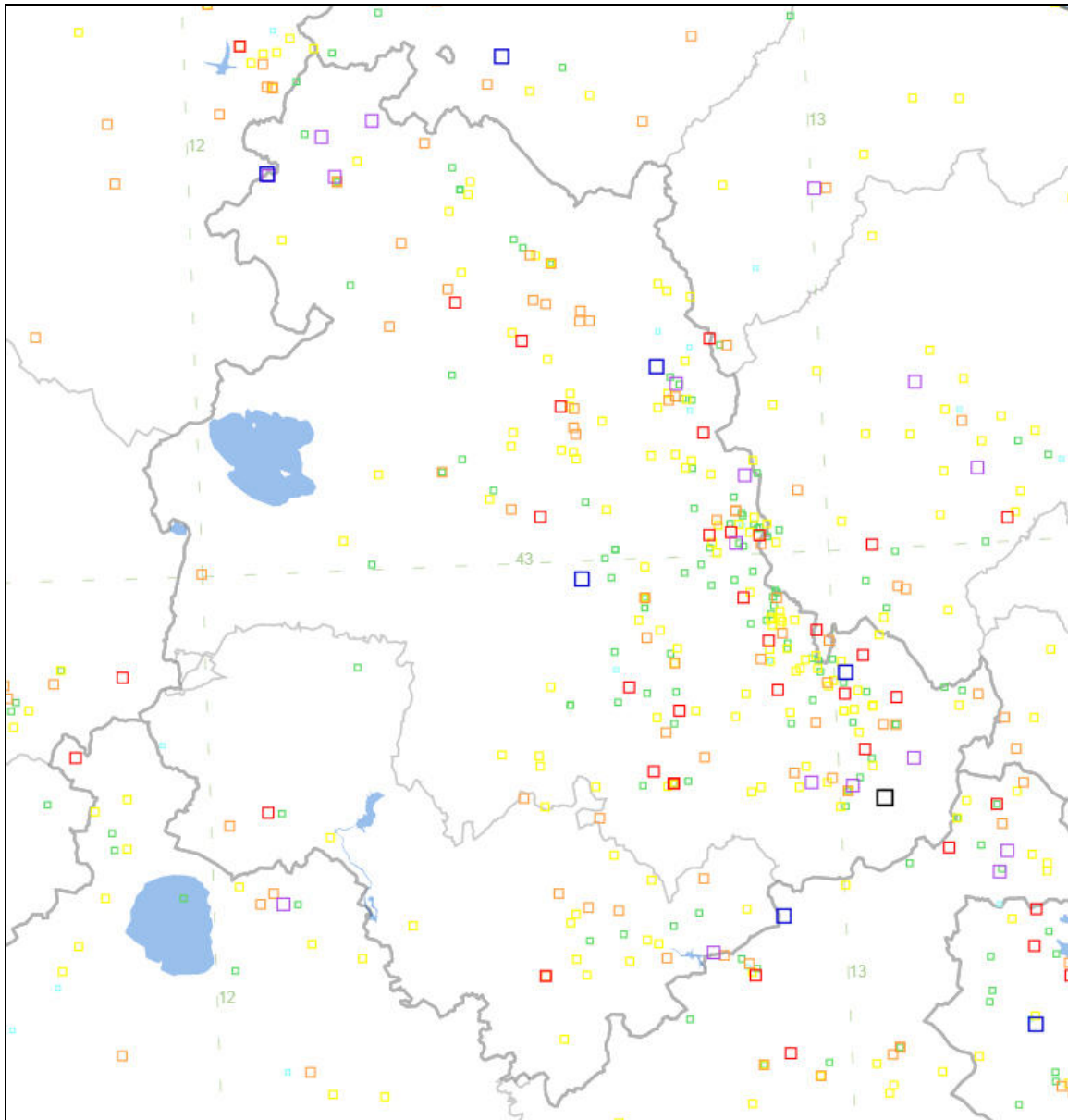
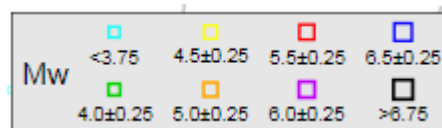


Figura 3: CPTI15 Catalogo parametrico dei terremoti italiani 2015



Il catalogo è stato costruito con la serie storica dei terremoti italiani, di cui si riporta l'estratto tabellato per la sola Città di Città di Castello, costituito di ben 94 eventi, di cui i principali sono riportati nel successivo diagramma.

Effetti	Reported earthquakes in occasione del terremoto del																						
Int.Int.	Gi	Mo	Se	Year	Mo	Da	Epic	N	M	P	N	M	D	P	Io	Io	M	M	M	M			
															3.03		1915	03	26	23	37	Perugino 40	6 4.55
															5.05		1916	05	17	12	50	Riminese 132	8 5.82
															5.05		1916	08	16	07	06	Riminese 257	8 5.82
08.58-9															7.07		1917	04	26	09	35	Alta Valt 134	09-ott 5.99
08.58-9															5.05		1918	03	22	04	43	Alta Valt 7	4 4.13
08.58-9															3.03		1918	11	10	15	12	Appenninc 187	9 5.96
7.07															5.05		1919	06	29	15	06	Mugello 565	10 6.38
8.08															5.05		1919	10	25	13	51	Alta Valt 30	6 5.03
4.04															4.04		1920	09	07	05	55	Garfagnan 750	10 6.53
6.06															3.03		1924	01	02	08	55	Senigalli 76	07-ago 5.48
06.56-7															5.05		1927	11	30	02	58	Bacino di 18	5 4.29
04.54-5															5.05		1927	12	01	09	55	Bacino di 13	05-giu 4.56
03.9F															4.04		1930	10	30	07	13	Senigalli 268	8 5.83
05.55-6															3.03		1936	10	18	03	10	Alpago Ce 269	9 6.06
5.05															6.06		1948	06	13	06	33	Alta Valt 142	7 5.04
03.9F															4.04		1950	09	05	04	08	Gran Sass 386	8 5.69
06.56-7															01.ONF		1957	04	30	06	05	Alta Valt 57	5 4.23
6.06															04.54-5		1960	04	15	02	45	Montefelt 30	05-giu 4.45
03.9F															04.54-5		1961	03	23	01	01	Bacino di 21	7 4.96
7.07															3.03		1963	02	03	10	05	Pietralur 3	4 3.7
03.9F															5.05		1965	08	04	11	49	Alta Valt 44	5 4.48
03.9F															3.03		1969	08	11	13	55	Lago Tras 46	7 4.7
8.08															3.03		1971	02	11	18	49	Valle del 71	6 4.61
03.9F															03.53-4		1971	02	12	04	54	Valle del 47	7 4.89
4.04															3.03		1972	02	04	02	42	Costa anc 75	4 5.7
6.06															5.05		1973	04	19	17	41	Pietralur 22	7 4.61
5.05															3.03		1973	12	30	06	30	Valle del 16	07-ago 5.11
07.57-8															03.9F		1976	05	06	20	Friuli 770	09-ott 6.45	
05.55-6															4.04		1979	09	19	21	35	Valnerina 694	08-set 5.83
01.ONF															4.04		1980	11	23	18	34	Irpinia-F 1394	10 6.81
2.02															01.ONF		1983	11	09	16	29	Parmense 850	06-lug 5.04
3.03															6.06		1984	04	29	05	02	Umbria se 709	7 5.62
2.02															01.ONF		1986	10	13	05	10	Monti Sik 322	05-giu 4.46
2.02															03.53-4		1989	07	09	03	54	Montefelt 48	5 4.09
02.52-3															3.03		1990	05	08	22	33	Alta Valt 64	5 3.77
04.54-5															4.04		1993	01	17	10	51	Alta Valt 76	5 4.26
5.05															3.03		1993	06	05	19	16	Valle del 326	6 4.72
3.03															5.05		1997	09	26	00	33	Appenninc 760	07-ago 5.66
04.54-5															6.06		1997	09	26	09	40	Appenninc 869	08-set 5.97
7.07															4.04		1997	10	02	19	38	Alta Valt 55	4 4.42
04.54-5															04.54-5		1997	10	03	08	55	Appenninc 490	5 2.22
04.54-5															04.54-5		1997	10	06	23	24	Appenninc 437	5 4.7
4.04															04.54-5		1997	10	14	15	23	Valnerina 786	5 6.2
4.04															04.54-5		1998	04	05	15	52	Appenninc 395	4 7.8
3.03															03.53-4		2000	06	18	07	42	Pianura e 304	05-giu 4.4
3.03															04.54-5		2000	06	22	12	16	Bacino di 107	5 4.47
03.9F															04.54-5		2001	11	26	00	56	Casentinc 211	05-giu 4.63
4.04															01.ONF		2003	12	07	10	20	Forlivese 165	5 4.18
05.55-6															01.ONF		2005	12	15	13	28	Val Nerir 350	5 4.14
															01.ONF		2006	10	21	07	04	Anconetar 287	5 4.21

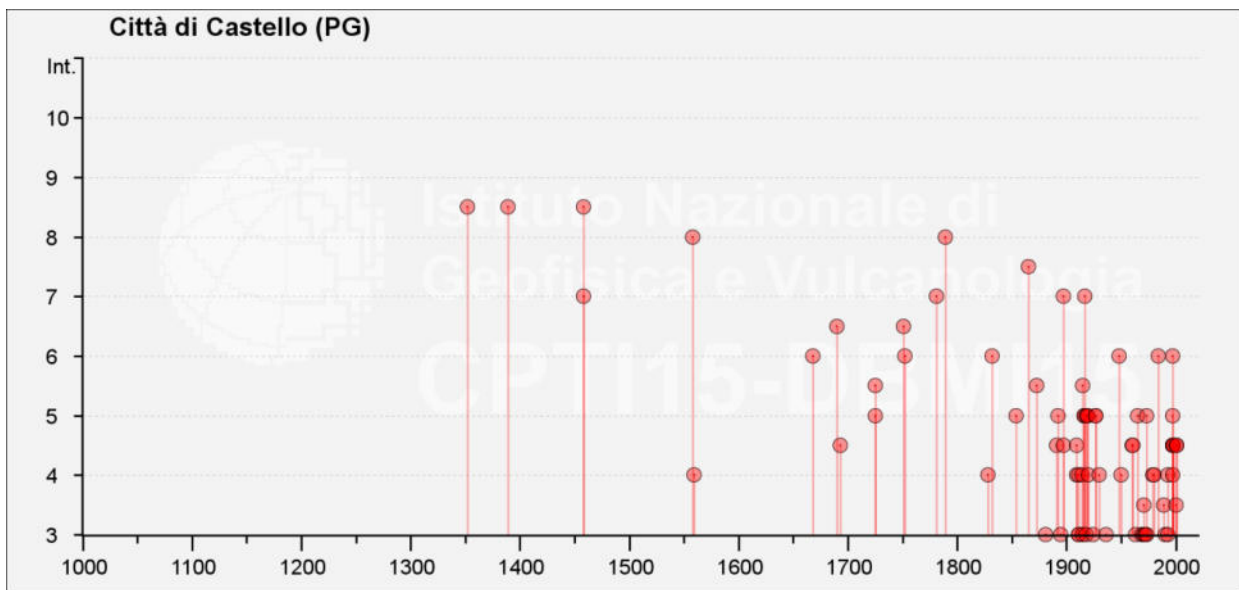


Figura 4: diagramma dei principali eventi sismici per Città di Castello (1000-2014)

Riguardo ai dati di Disaggregazione della pericolosità sismica per il sito, sono stati estratti dal portale internet dell'INGV i valori riportati nella Mappa interattiva di Pericolosità Sismica e che, a puro titolo di inquadramento, sono riportati nelle seguenti immagini e tabelle con probabilità di eccedenza al 10%, al 50% e all'81% in 50 anni (percentile 50) per il Capoluogo.

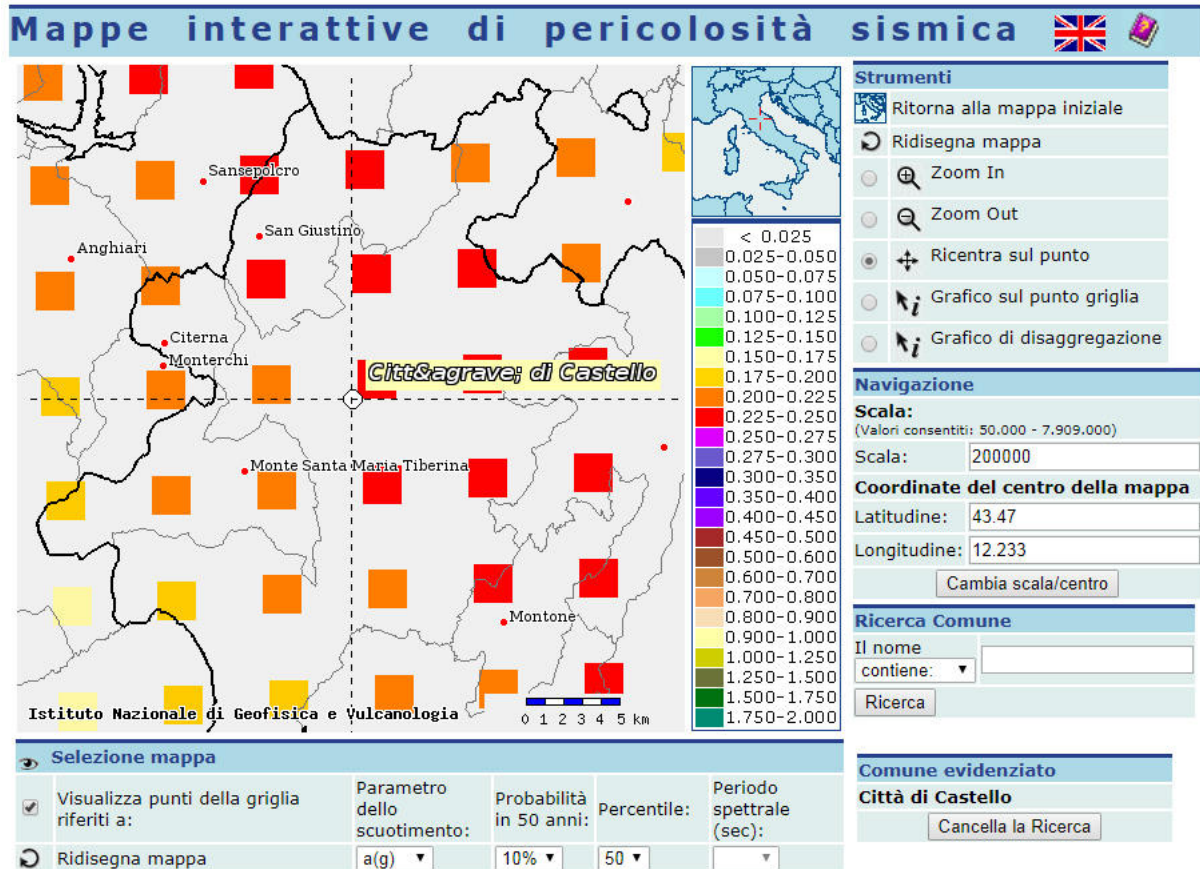
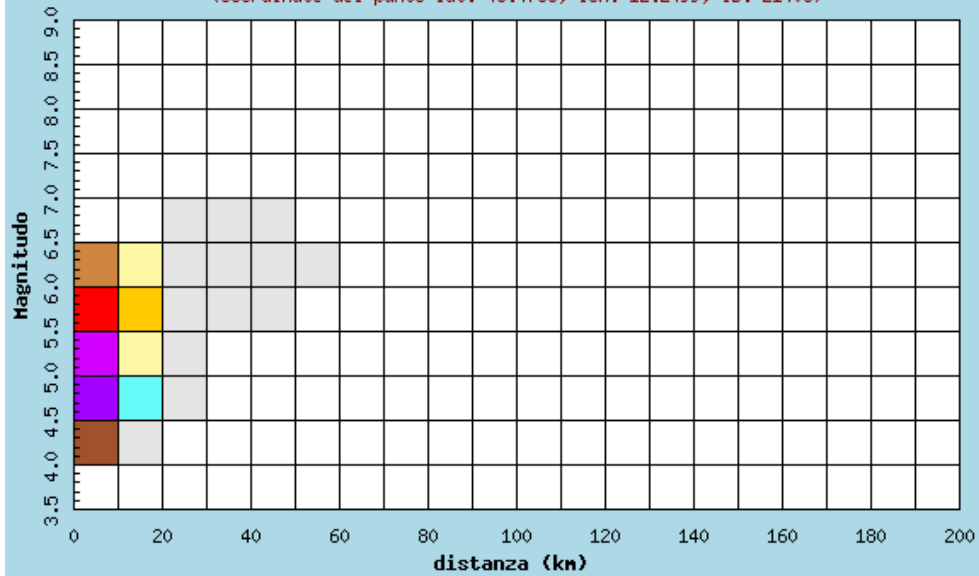


Figura 5: disaggregazione della pericolosità sismica probabilità di eccedenza al 10%, in 50 anni (percentile 50)

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni

(Coordinate del punto lat: 43.4783, lon: 12.2499, ID: 21405)



Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 10% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 43.4783, lon: 12.2499, ID: 21405)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	10.200	25.800	22.200	16.000	8.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	0.177	1.780	4.050	5.360	4.370	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.000	0.000	0.116	0.614	0.850	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.000	0.000	0.000	0.041	0.184	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.260	6.420	1.050

Mappe interattive di pericolosità sismica

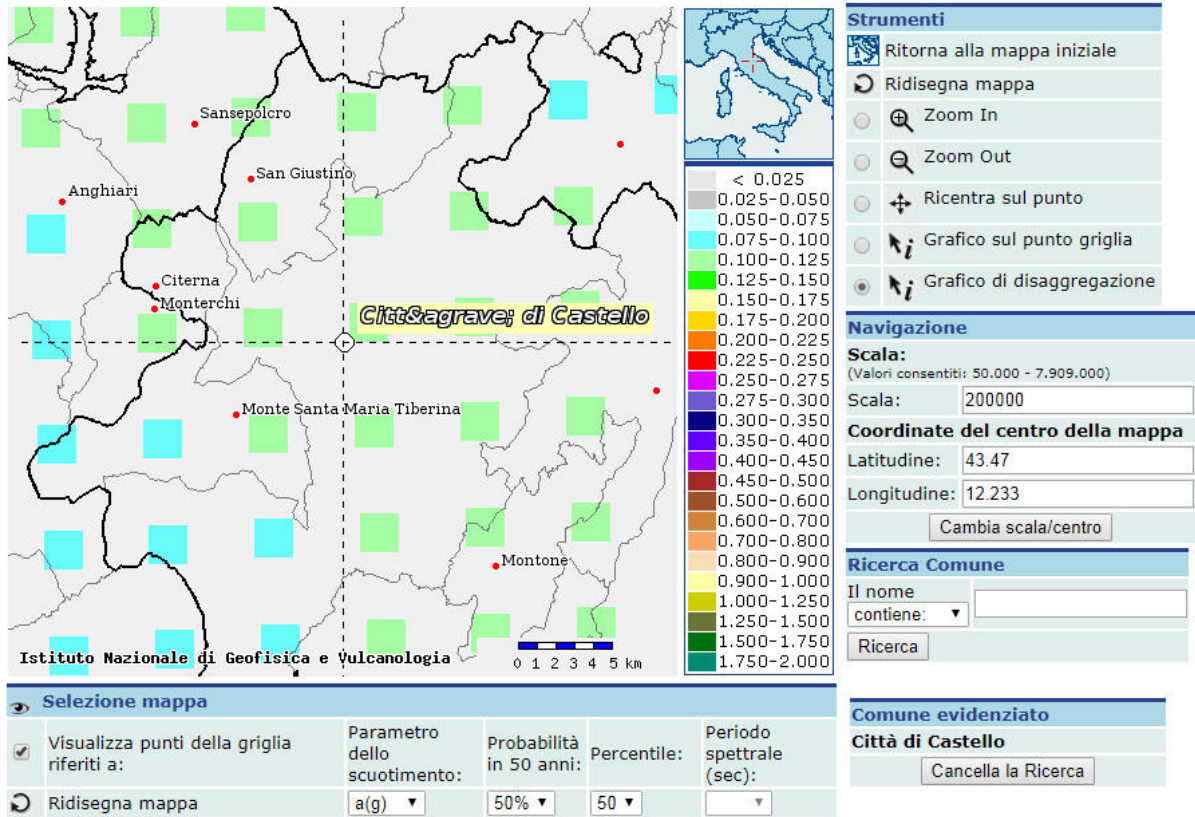
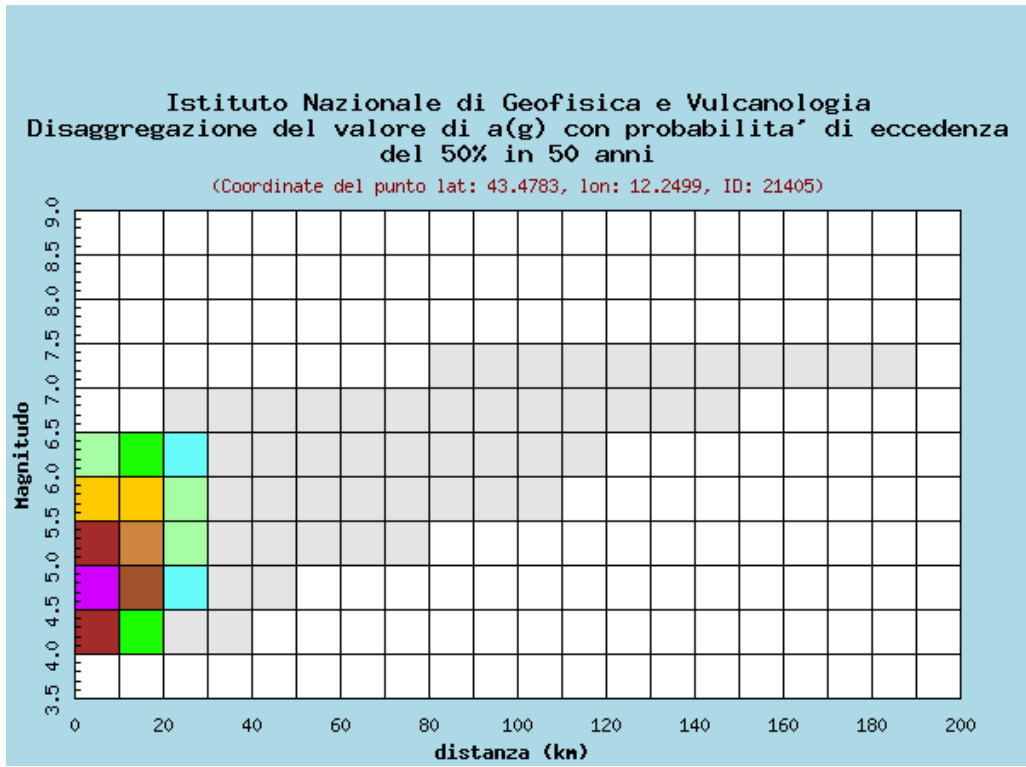


Figura 6: disaggregazione della pericolosità sismica probabilità di eccedenza al 50%, in 50 anni (percentile 50)



Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 50% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 43.4783, lon: 12.2499, ID: 21405)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	12.100	22.400	12.800	6.320	2.410	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	3.760	9.880	8.790	6.270	3.220	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	0.393	1.720	2.260	2.120	1.450	0.011	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.005	0.228	0.659	0.812	0.690	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.000	0.011	0.191	0.369	0.361	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.000	0.000	0.043	0.178	0.181	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.000	0.010	0.091	0.082	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.000	0.001	0.038	0.040	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.019	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.008	0.016	0.018	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.012	0.016	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.011	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.007	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.005	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.090	11.300	0.548

Distanza in km	Disaggregazione del valore di a(g) con probabilita' di eccedenza del 81% in 50 anni (Coordinate del punto lat: 43.4783, lon: 12.2499, ID: 21405)										
	Magnitudo										
	3.5-4.0	4.0-4.5	4.5-5.0	5.0-5.5	5.5-6.0	6.0-6.5	6.5-7.0	7.0-7.5	7.5-8.0	8.0-8.5	8.5-9.0
0-10	0.000	9.860	15.700	7.360	3.100	1.060	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10-20	0.000	6.630	13.600	8.850	4.780	1.980	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
20-30	0.000	1.820	4.500	3.780	2.500	1.290	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000
30-40	0.000	0.510	1.610	1.710	1.340	0.825	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000
40-50	0.000	0.104	0.619	0.886	0.822	0.556	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
50-60	0.000	0.009	0.215	0.489	0.536	0.350	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000
60-70	0.000	0.000	0.069	0.285	0.382	0.201	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000
70-80	0.000	0.000	0.016	0.146	0.256	0.127	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000
80-90	0.000	0.000	0.002	0.065	0.165	0.086	0.006	0.003	0.000	0.000	0.000
90-100	0.000	0.000	0.000	0.018	0.083	0.067	0.047	0.034	0.000	0.000	0.000
100-110	0.000	0.000	0.000	0.004	0.040	0.046	0.044	0.034	0.000	0.000	0.000
110-120	0.000	0.000	0.000	0.001	0.019	0.029	0.031	0.027	0.000	0.000	0.000
120-130	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.018	0.023	0.021	0.000	0.000	0.000
130-140	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.011	0.016	0.016	0.000	0.000	0.000
140-150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.006	0.012	0.012	0.000	0.000	0.000
150-160	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.008	0.009	0.000	0.000	0.000
160-170	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.006	0.007	0.000	0.000	0.000
170-180	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.006	0.000	0.000	0.000
180-190	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.004	0.000	0.000	0.000
190-200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.000	0.000	0.000

Valori medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
5.030	17.100	0.328

Consultando il progetto DISS dell'INGV emerge un elemento di faglia significativo ed in particolare si segnalano le seguenti faglie:

- ITCS037: Mugello-Citta' di Castello-Leonessa;
- ITCS041 - Sansepolcro.

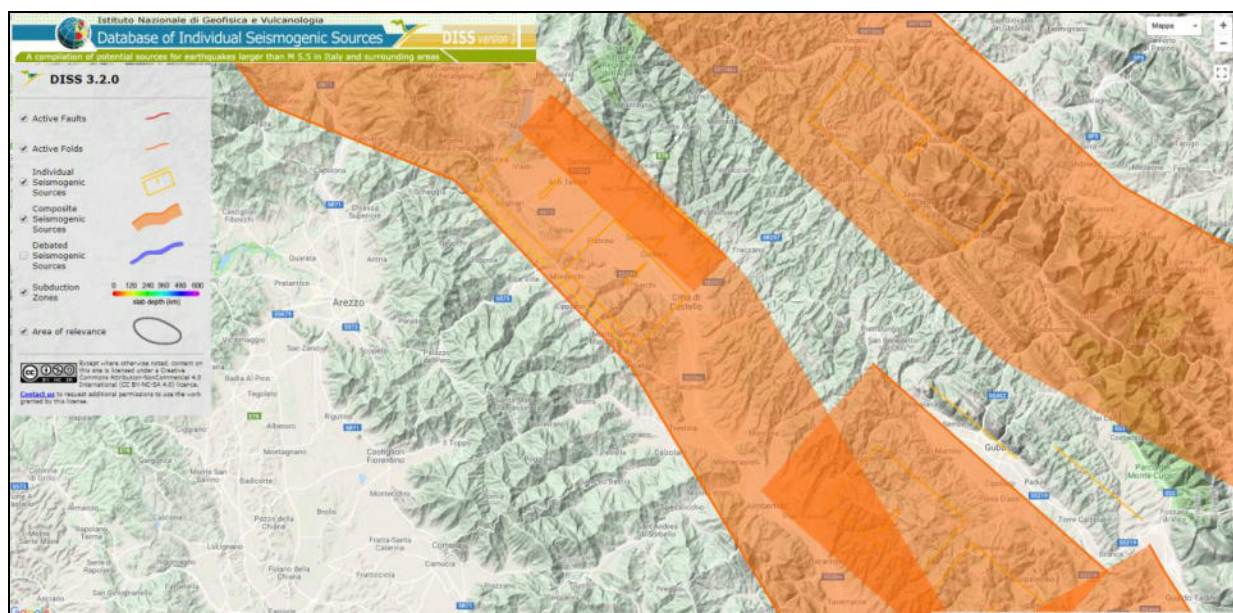


Figura 8: progetto DISS

[COMMENTARY](#) ▼[PICTURES](#) ▼[REFERENCES](#) ▼[USER COMMENTS](#) ▼**GENERAL INFORMATION**

DISS-ID	ITCS037
Name	Mugello-Citta' di Castello-Leonessa
Compiler(s)	Burrato P.(1), Vannoli P.(1), Fracassi U.(1)
Contributor(s)	Burrato P.(1), Vannoli P.(1), Fracassi U.(1)
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy
Created	08-Jan-2005
Updated	30-Apr-2010

Display map ...



Related sources

[ITIS063](#)[ITIS064](#)[ITIS060](#)[ITIS061](#)[ITIS062](#)[ITIS076](#)[ITIS086](#)[ITIS087](#)**PARAMETRIC INFORMATION**

	PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE
Min depth [km]	0.5	EJ	Inferred from regional tectonic considerations.
Max depth [km]	8.0	EJ	Inferred from regional tectonic considerations.
Strike [deg] min... max	280...330	EJ	Inferred from regional geological data.
Dip [deg] min... max	25...40	EJ	Inferred from regional geological data.
Rake [deg] min... max	260...280	EJ	Inferred from regional geological data.
Slip Rate [mm/y] min... max	0.1...1.0	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
Max Magnitude [Mw]	6.2	OD	Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT;

ACTIVE FAULTS**ACTIVE FOLDS****COMMENTARY****COMMENTS**

This composite source runs for 200+ km along the backbone of the Northern Apennines, from ca. the latitude of the city of Pistoia (to the northwest) to the upper Nera R. valley (to the southeast), and forms the core of the Etrurian Fault System extensional belt. This source is a complex, low-angle shallow fault array that marks the western extensional border of the Northern Apennines.

Historical and instrumental catalogues (Boschi et al., 2000; Gruppo di Lavoro CPTI, 2004; Pondrelli et al., 2006; Guidoboni et al., 2007) show a dense intermediate ($4.5 < M_w < 5.0$) to damaging seismicity within the area, particularly in the northwestern and southeastern sectors. Moreover, the key damaging and destructive earthquakes have occurred on (from northwest to southeast): 13 June 1542 (Mw 5.9, Mugello), 29 June 1919 (Mw 6.2, Mugello), 26 April 1917 (Mw 5.8, Monterchi-Citerna), 25 December 1352 (Mw 6.0, Monterchi), 26 April 1458 (Mw 5.9, Città di Castello), 13 Jan 1832 (Mw 5.8, Foligno), 15 Sep 1878 (Mw 5.5, Montefalco), and 5 June 1767 (Mw 5.4, Spolefino).

The Etrurian Fault System (also referred to in the literature as the "Altotiberina Fault") is a low-angle normal fault of regional extents, recognised by means of field evidence (Boncio et al., 1998) and subsurface data (Anelli et al., 1994; Barchi et al., 1998). The Etrurian Fault System s.s. reaches depths of 12-14 km beneath the Umbria-Marche fold-and-thrust belt (Boncio et al., 1998 and 2000).

The numerous geological and seismological studies indicate the activity of the extensional belt, suggesting its role as the basal detachment of the W-dipping seismogenic normal faults found to the east. In particular, Boncio et al. (2000b) propose that (a) the Etrurian Fault System exerts a structural control on the lower depth of the seismogenic layer in this region, and that (b) its shallowest hanging wall block generates frequent seismic swarms and small magnitude earthquakes.

Some segments of this source have been associated with the key earthquakes of this region. For an in-depth analysis of seismogenesis in this region, the reader can refer to the individual sources in this Database.

The strike of this source was based on that of the mapped structures (N280°-330°). The dip was based on subsurface data and geometrical considerations (25°-40°). The rake represents pure extension, based on geological observations (260-280). The minimum and maximum depth were based on subsurface data and on geometrical considerations (0.5 and 8.0 km, respectively). The slip rate was inferred from geological observations in adjacent structures that share the same tectonic environment with the Mugello-Sansepolcro-Trevi source (0.1 – 1.0 mm/y). The maximum magnitude was taken from the largest damaging earthquake associated with the area (Mw 6.2).

PICTURES

Broader structural setting of the Mugello-Sansepolcro-Trevi seismogenic source

Structural map of the major structures of the Mugello-Sansepolcro-Trevi source

Seismotectonic model of the broader Mugello-Sansepolcro-Trevi source



[COMMENTARY](#) ▼[PICTURES](#) ▼[REFERENCES](#) ▼[USER COMMENTS](#) ▼**GENERAL INFORMATION**

DISS-ID	ITCS041
Name	Sansepolcro
Compiler(s)	Burrato P.(1), Mariano S.(1)
Contributor(s)	Burrato P.(1), Mariano S.(1)
Affiliation(s)	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy
Created	08-Jan-2005
Updated	24-Sep-2007

Display map ...



Related sources

[ITIS065](#)**PARAMETRIC INFORMATION**

	PARAMETER	QUALITY	EVIDENCE
Min depth [km]	1.0	LD	Based on geological data from various authors.
Max depth [km]	5.0	LD	Based on geological data from various authors.
Strike [deg] min... max	130...140	LD	Based on geological data from various authors.
Dip [deg] min... max	40...50	LD	Based on geological data from various authors.
Rake [deg] min... max	260...280	EJ	Inferred from regional geological data.
Slip Rate [mm/y] min... max	0.1...1.0	EJ	Unknown, values assumed from geodynamic constraints.
Max Magnitude [Mw]	5.5	OD	Derived from maximum magnitude of associated individual source(s).

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT;

ACTIVE FAULTS**ACTIVE FOLDS****COMMENTARY****COMMENTS**

This composite source straddles a short section of the middle Tever R. valley along the backbone of the Northern Apennines in the Sansepolcro Basin, east of the city of Arezzo. This is a SW-dipping, local antithetic of the Etrurian Fault System extensional belt.

Historical and instrumental catalogues (Boschi et al., 2000; Gruppo di Lavoro CPT1, 2004; Pondrelli et al., 2006; Guidoboni et al., 2007) show an intermediate ($4.5 < M_w < 5.0$) to damaging seismicity within the area, including the 1270 A.D. (M_w 5.4, Sansepolcro) earthquake. Moreover, the key damaging and destructive events have occurred in the southern sector of the source on: 18 October 1389 (M_w 6.0, Bocca Serriola), 26 April 1458 (M_w 5.9, Città di Castello), and 30 September 1789 (M_w 5.9, Val Tiberina).

This source is an antithetic of the Etrurian Fault System (also referred to in the literature as the "Altotiberina Fault"), low-angle normal fault of regional extents, recognised by means of field evidence (Boncio et al., 1998) and subsurface data (Anelli et al., 1994; Barchi et al., 1998). The Etrurian Fault System s.s. reaches depths of 12-14 km beneath the Umbria-Marche fold-and-thrust belt (Boncio et al., 1998 and 2000). The numerous geological and seismological studies indicate the

activity of the extensional belt, suggesting its role as the basal detachment of the W-dipping seismogenic normal faults found to the east like this composite source. In particular, Boncio et al. (2000b) propose that (a) the Etrurian Fault System exerts a structural control on the lower depth of the seismogenic layer in this region, and that (b) its shallowest hanging wall block generates frequent seismic swarms and small magnitude earthquakes.

A segment of this source has been associated with the 1789 earthquake. For an in-depth analysis of seismogenesis in this region, the reader can refer to the individual source in this Database.

The strike of this source was based on that of the mapped structures (N130°-140°). The dip was based on subsurface data and geometrical considerations (40°-50°). The rake represents pure extension, based on geological observations (260-280). The minimum and maximum depth were based on subsurface data and on geometrical considerations (1.0 and 5.0 km, respectively). The slip rate was inferred from geological observations in adjacent structures that share the same tectonic environment with the Selci-Lama source (0.1 – 1.0 mm/y). The maximum magnitude was taken from that of the largest Individual Source associated with the Sansepolcro Composite Source (Mw 5.5).

Al fine di definire se i lineamenti rilevati sono da ritenersi potenzialmente “Faglia attiva o capace” si è fatto riferimento allo studio condotto dal Servizio Geologico d’Italia - ISPRA e denominato progetto ITHACA (ITaly HAZard from CApable faults). Il progetto si occupa in modo particolare delle faglie capaci, definite come faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie.

La successiva figura raffronta mediante supporto WMS del progetto ITHACA l’ubicazione della faglia considerata potenzialmente capace con i terreni interessati da trasformazione.

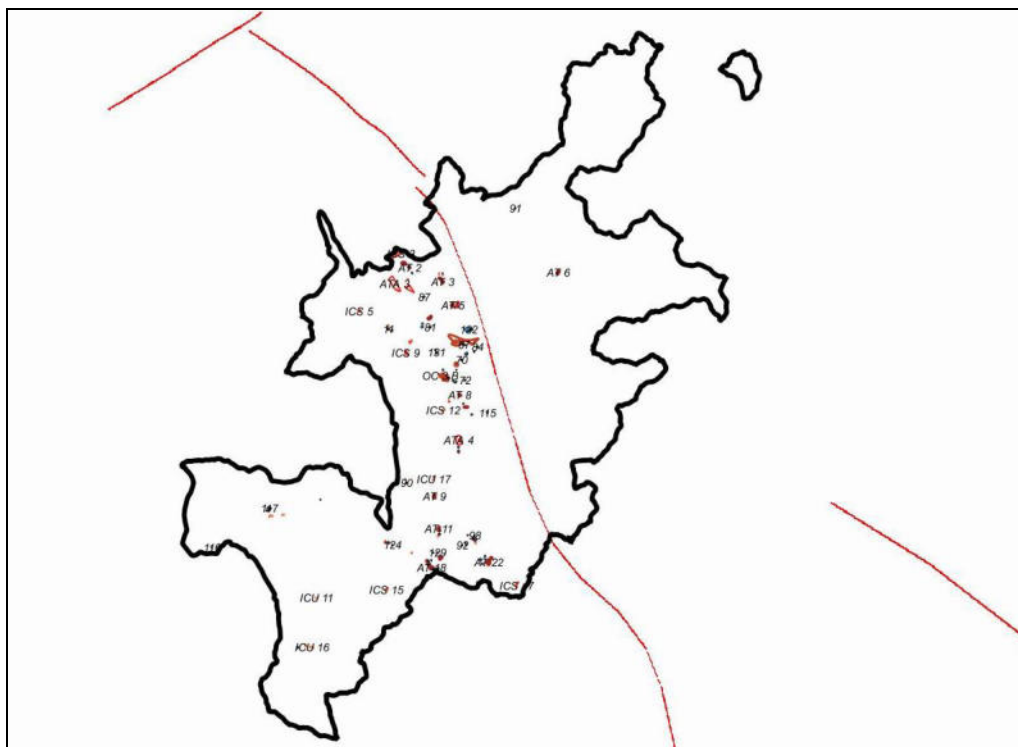


Figura 9: faglie progetto Ithaca e terreni interessati dal PO

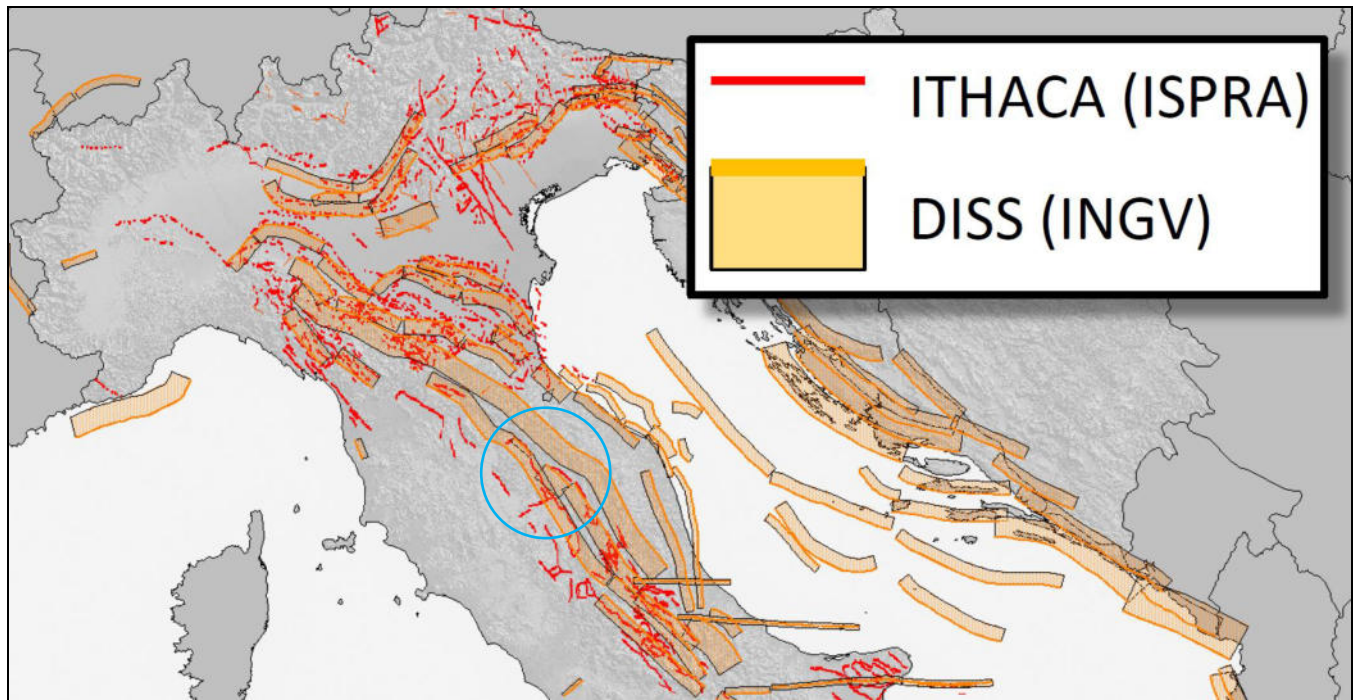


Figura 10: confronto tra studi che individuano faglie sismogenetiche e faglie capaci

Così come ricordato nello stesso sito ufficiale dell'ISPRA (<http://sgi.isprambiente.it/>) il Catalogo ITHACA *“fornisce una prima indicazione sull’eventuale presenza di faglie attive e capaci in un determinato territorio, ma non può essere comunque utilizzato per la loro caratterizzazione di dettaglio. Ciò vale in particolar modo per gli studi di microzonazione sismica”*.

“ITHACA è in continuo aggiornamento e non può mai considerarsi completo o definitivo; non rappresenta la totalità delle faglie capaci potenzialmente presenti sul territorio nazionale, ma solo quelle per le quali esiste uno studio, anche di livello minimo e quindi un riferimento bibliografico”.

3. ASSETTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE

Come già evidenziato nello studio geologico generale allegato alla Parte Strutturale, nel Comune di Città di Castello affiorano terreni appartenenti alle successioni geologiche Umbre, Marchigiane, Romagnole e Toscane. La presenza di litotipi appartenenti a diversi bacini regionali testimonia l'intensa attività tettonica che ha caratterizzato l'area, con accavallamenti, piegamenti e traslazioni delle formazioni litoidi lungo lineamenti tettonici sia diretti che inversi.

Nel territorio comunale l'azione tettonica, in combinazione con gli agenti atmosferici, ha generato a due principali ambiti strutturali collegati a tre principali morfotipi: il graben su cui si è formato il Lago Tiberino e successivamente la pianura alluvionale del F. Tevere e gli alti strutturali che corrispondono alle attuali morfologie montuoso-collinari.

Nella seguente tabella, già presentata nella Parte Strutturale, il territorio comunale è stato suddiviso in unità litologiche, a cui sono associate con buona relazione di corrispondenza le tre principali unità di paesaggio:

<i>UNITA' LITOLOGICHE PRINCIPALI</i>	<i>AMBITI AREALI DI AFFIORAMENTO</i>	<i>UNITA' DI PAESAGGIO</i>
Depositi continentali quaternari: depositi alluvionali attuali, recenti e terrazzati	Valle del F. Tevere, del T. Sovara, del T. Cerfone, del T. Regnano, del T. Vaschi, del T. Soara, del T. Aggia, del T. Nestore, del T. Minima, del T. Seano	<i>Pianura e di valle</i>
Supersintema Tiberino	Nella porzione centrale del comune, sulle colline poste in dx e sx idrografica del F. Tevere.	<i>Collinare</i>
Unità Toscana	Rilievi collinari di SO delimitati dalle valli dei torrenti: Nestore-Minima, Minima-Seano, Seano-limite comunale meridionale.	
Unità Toscana e Successione Epitoscana	a) Rilievo di alta collina delimitato dalla valle del torrente Nestore ed il limite comunale occidentale. b) Versanti della valle del T. Scarzola nel tratto a ridosso del limite comunale Nord occidentale.	<i>Alto collinare - montuoso</i>
Successione Umbra: Formazione Santa Maria Tiberina	Rilievi a Nord Est di Santa Maria Tiberina.	
Successione Umbra: Formazione marnoso Arenacea Umbra	a) Rilievi a Nord Est di Lama (valle del torrente Lama lungo limite comunale settentrionale) b) Versante occidentale dell'allineamento Monte Cedrone – Poggio Cadinieri (a Nord Est di Santa Maria Tiberina) c) al margine meridionale della pianura alluvionale del fiume Tevere ad Est di Trestina	

<p>Successione Umbra: Formazione marnoso arenacea Romagnola</p>	<p>Affiora in una vasta area (circa 2/3 dell'intero territorio comunale) in corrispondenza del sistema collinare compreso tra la valle del Tevere ed il limite comunale orientale e nell'isola amministrativa</p>	
<p>Successione Marchigiana: Formazione marnoso Arenacea Marchigiana (membro Urbino)</p>	<p>Affiora lungo il limite comunale posto a Nord Est, a ridosso del limite regionale Umbria-Marche.</p>	

La combinazione delle litologie affioranti e della morfologia ad esse collegata rende il territorio comunale molto vulnerabile nei confronti di fenomeni di dissesto gravitativo. L'alta densità di frane nelle zone rilevate è ben rappresentata nelle cartografie di Piano e coinvolge essenzialmente le aree montuose collinari.

La geologia e le strutture tettoniche presenti nell'area di interesse sono frutto della serie di eventi tettonici che hanno interessato tutto l'Appennino Centrale negli ultimi 15 MA.

In particolare una prima fase definita "compressiva" ha prodotto un piegamento ed un raccorciamento della copertura della serie Umbro Marchigiana, con la genesi lungo i piani di frattura di sovrascorrimenti.

Successivamente una fase definita "distensiva" ha prodotto uno stato distensivo, generando nuove serie di fratture (faglie dirette) o mobilitando le precedenti e portando alla formazione di importanti graben (quali la Valle Tiberina e la Valle Umbra) che sono stati poi colmati da depositi di tipo lacustre e poi alluvionale.

4. CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

Come già anticipato nella premessa al punto 1.6.3.2.1 Approfondimenti conoscitivi degli “Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica” del DPCN: “Operazione preliminare per la predisposizione del livello 2 è costituita dall’analisi della *Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica* (livello 1) al fine di individuare le aree con i maggiori livelli di incertezza e programmare eventuali nuove indagini [...]”.

La Parte Strutturale del PRG contiene per tutto il territorio comunale (così come richiesto dalla vigente D.G.R. 377/2010) la Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica, che è rappresentata dall’elaborato **GE.06.8- Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica**. Tale carta è stata infatti realizzata acquisendo la cartografia regionale in formato vettoriale secondo quanto espresso al Punto 3 della D.G.R. che delibera “di ritenere le carte di pericolosità sismica locale in scala 1:10.000, prodotte ed aggiornate dai competenti Servizi regionali (approvate con gli atti di cui all’allegato A), equivalenti al livello 1 di approfondimento (Carte delle microzone omogenee in prospettiva sismica) degli “Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica””.

Nel presente studio per il PRG Parte Operativa ci si è quindi limitati a fare riferimento a quanto in essa contenuto.

Le sezioni di riferimento per le Carte di Pericolosità Sismica sono le seguenti:

- 279130, 279140;
- 289030, 289040, 289060, 289070, 289080, 289100, 289110, 289120, 289130, 289140, 289150, 289160;
- 290010, 290020, 290050, 290060, 290090, 290100, 290130;
- 299010, 299020, 299030, 299040, 299060, 299070, 299100, 299110;
- 300010.

5. INDAGINI PREGRESSE: DATI GEOTECNICI E GEOFISICI

Come già anticipato in premessa per il presente studio si è deciso di realizzare una Carta delle Indagini raccogliendo numerose indagini pregresse realizzate in prossimità dei terreni di interesse per la PO sulla base delle indicazioni dei pianificatori.

In tal senso si è proceduto raccogliendo i dati provenienti da tre diversi fonti:

1. indagini contenute in pratiche edilizie individuate dai Tecnici comunali in un intorno di circa 100-200 metri dai terreni interessati significativamente dalla PO;
2. indagini eseguite da Regione Umbria e Comune per la realizzazione degli studi di Microzonazione di Livello 1 e 2 che hanno interessato il Capoluogo e la frazione di Trestina;
3. indagini contenute nella Banca dati delle indagini geognostiche e geofisiche per Google Earth.

Le indagini geognostiche raccolte sono piuttosto numerose e distribuite in tutto il territorio di interesse. La ricerca è stata mirata agli anni più recenti, al fine di individuare il maggior numero di prove possibili effettuate secondo la vigente normativa e quindi con il supporto di prove sismiche che individuino le velocità delle onde S per almeno 30 metri dal piano campagna o fondale.

Come già premesso non è stata effettuata una nuova campagna d'indagine in quanto, a fronte del grande numero di terreni interessati dalla PO, sarebbe risultata troppo gravosa economicamente per il Comune. Si ricorda inoltre che nelle successive fasi alla PO, sarà comunque necessario per ogni comparto effettuare uno specifico studio geologico a carico del soggetto attuatore.

In sintesi sono state individuate le seguenti prove pregresse:

- N°39 prove totali dalla ricerca effettuata dagli Uffici Comunali;
- N°86 prove totali dagli Studi di Microzonazione preesistenti;
- N°128 prove totali dalla Banca dati della Regione Umbria.

Tali prove sono state suddivise in maniera sintetica in 7 principali categorie:

- sondaggi (non discriminando su eventuali prove accessorie agli stessi);
- prove penetrometriche dinamiche (effettuate con differenti tipologia di penetrometro);
- prove penetrometriche statiche;
- prove sismiche HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) o metodo di Nakamura. La tecnica dei rapporti spettrali H/V consiste nel calcolo del rapporto degli spettri di Fourier del rumore nel piano orizzontale H (generalmente lo spettro H viene calcolato come media degli spettri di Fourier delle componenti orizzontali NS ed EW) e della componente verticale V.
- prove sismiche MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves). La MASW è una metodologia che consente di ottenere un modello verticale delle VS, a partire dalle modalità di propagazione delle onde di superficie, in particolare le onde di Rayleigh.
- prove sismiche in onde SH.

Tutte le indagini raccolte sono state georeferenziate su base GIS in coordinate Gauss Boaga. Per tutte le indagini di cui ai punti 1 e 2 è stata digitalizzata almeno una diagrafia rappresentativa del risultato dell'indagine e riportata nell'allegato a questa relazione. Per le indagini della Banca regionale, essendo le stesse liberamente consultabili via internet, ci si è limitati a riportare una tabella con tutte le prove e il relativo link da cui scaricare il file con il loro esito.

6. ASPETTI CONOSCITIVI IN PROSPETTIVA SISMICA

Come già più volte ricordato, essendo i terreni oggetto di trasformazione urbanistica oltre 100, non è stato possibile realizzare per ognuno di essi uno specifico paragrafo.

Per esporre il quadro generale, ed evidenziare eventuali problematiche, si è quindi fatto riferimento a degli inquadramenti a piccola scala, che possono in qualche maniera riassumere le principali condizioni attese nel territorio comunale, e si sono realizzati degli approfondimenti mirati per le aree interessate da elementi significativi.

6.1 GEOLOGIA

In prima analisi si può osservare che circa l'80% dei terreni oggetto di trasformazione ricadono interamente o in parte sulla zona "6 - aree di fondovalle con depositi alluvionali" recenti o terrazzati, mentre praticamente in meno del 5% dei casi i terreni ricadono su zone riconducibili al "14 - aree stabili non suscettibili di amplificazioni locali" che corrisponde ad aree con bedrock affiorante o sub affiorante e assenza di fenomeni morfologici significativi.

Gli studi di microzonazione dovranno pertanto tenere conto nel 95% dei casi di condizioni predisponenti all'amplificazione sismica.

Tra questi si devono per altro evidenziare alcuni elementi di sicuro interesse per la pianificazione:

- zone di contatto tra litotipi molto differenti, che potrebbero in qualche modo ingenerare diversi fattori di amplificazione all'interno degli stessi terreni e che possono interessare circa il 10% dei casi;
- zone interessate da terreni naturali scadenti, in particolar modo da argille poco consistenti tipiche di alcuni ambiti della pianura alluvionale o dei depositi fluvio-lacustri;
- zone interessate da riporti/riempimenti antropici di cui non si conoscono le effettive litologie e che pertanto andranno adeguatamente indagate.

La successiva carta raffigura in modo intuitivo quanto evidenziato per il netto prevalere dei casi di terreni interessati dalla PO e ricadente su depositi alluvionali.

Si sottolinea che generalmente in tali aree il bedrock è posto a profondità variabile rispetto all'asse trasversale della valle (rispetto ai bordi delle valli il bedrock è generalmente più profondo al centro e mentre è più superficiale avvicinandosi ai versanti) e all'importanza della valle stessa (le coltri

alluvionali hanno spessori di massimo poche decine di metri lungo gli assi degli affluenti del Tevere, mentre sono molto maggiori lungo la valle tiberina).

Risulta inoltre di fondamentale importanza la determinazione della granulometria dei depositi alluvionali e fluvio lacustri, che essendo fortemente variabile per natura sedimentologica, non può essere preventivamente determinata su base cartografica, ma bensì andrà individuata con le future indagini in situ.

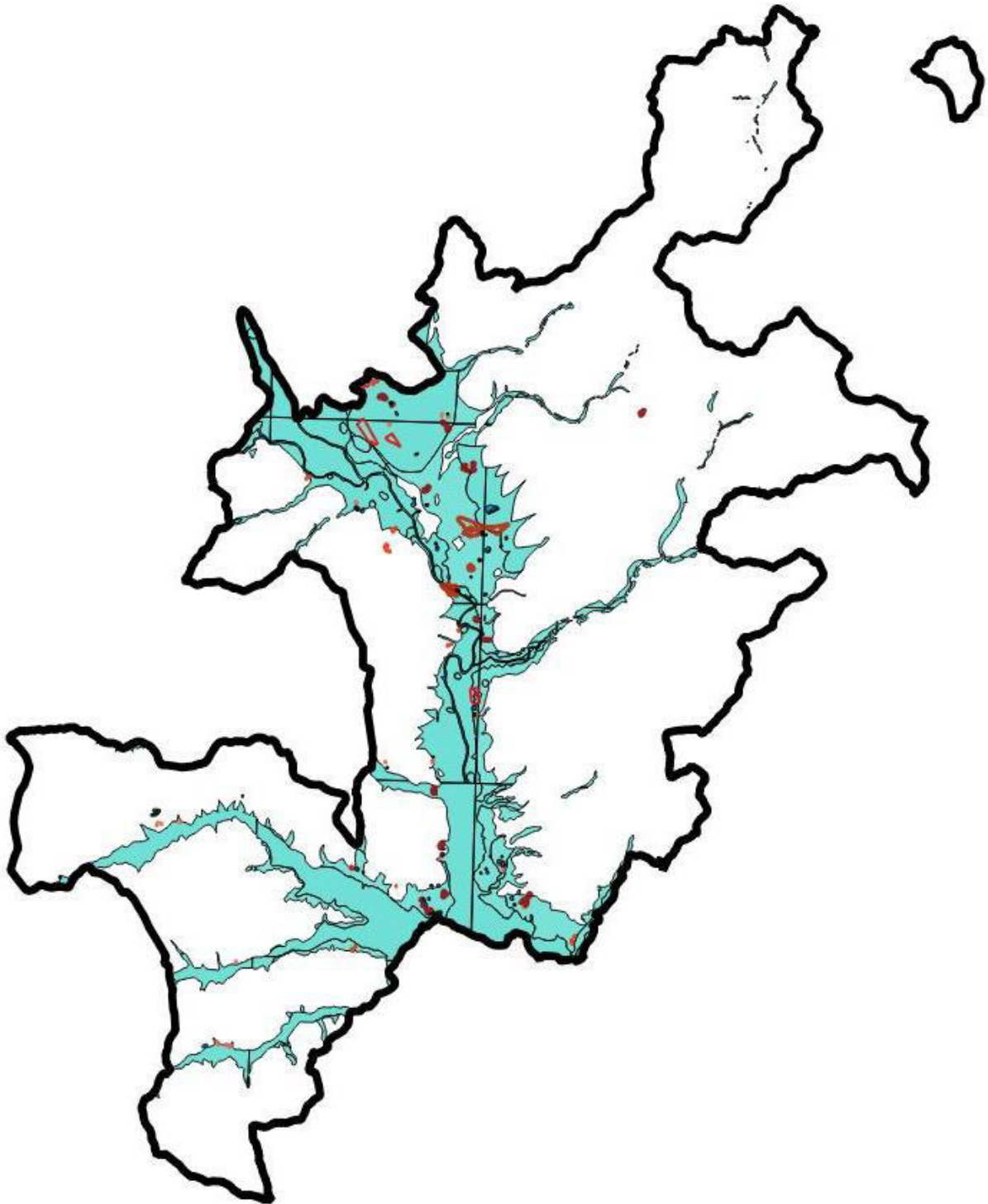


Figura 11: sovrapposizione tra terreni della Città in trasformazione e depositi alluvionali

6.2 GEOMORFOLOGIA

Prendendo spunto da quanto osservato nel precedente paragrafo, essendo circa l'80% dei terreni oggetto della PO ricadente in aree di fondovalle, si può già evidenziare che la maggiore parte degli interventi di trasformazione ricadranno in aree con bassa presenza di fenomeni di frana o a rischio frana.

Il territorio di Città di Castello è molto complesso e le unità di paesaggio collinare e alto collinare/montuoso (di cui al capitolo 3) sono quelle più diffusamente interessate da fenomeni di dissesto (frane, erosioni superficiali) siano essi attivi, quiescenti o inattivi.

È perciò importante nelle future fasi di attivazione delle previsioni non limitarsi a valutazioni su quanto attualmente cartografato, ma approfondire le valutazioni sul rischio di amplificazioni riconducibili a zone in frana attraverso studi di dettaglio.

Al fine di verificare la compatibilità delle previsioni di Piano con lo stato geomorfologico è stata effettuata una sovrapposizione dei due tematismi frane censite e terreni con nuove previsioni. E' emersa un'unica interferenza con la seguente area:

Sigla	Terreno	Località	Elemento da PRG Strutturale e MOPS
VS	Aree per dotazioni e verde pubblico	Morra	IFFI, MOPS Z2 Z3, PAI relitta, CARG quiescente

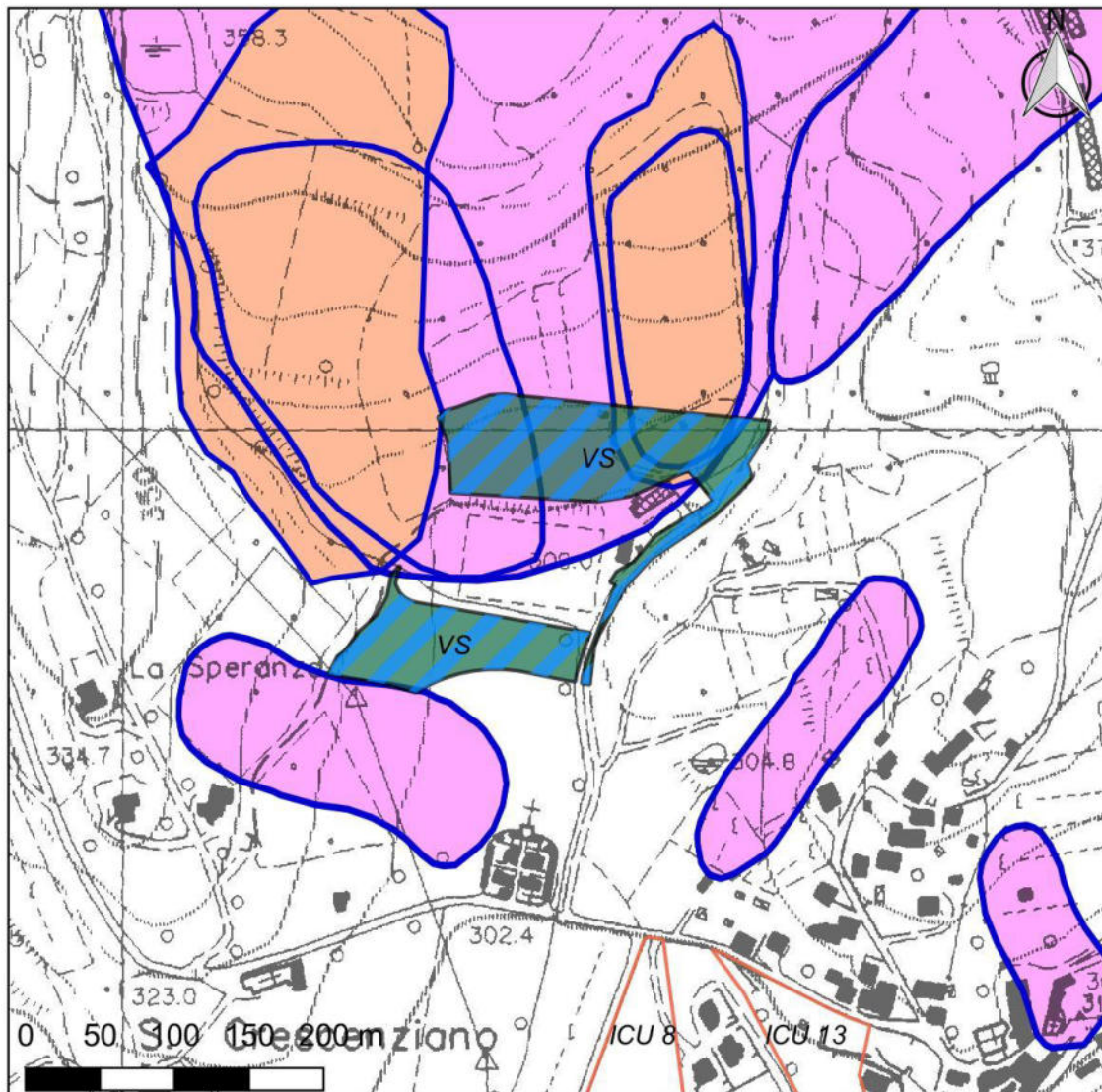
In calce si riporta lo stralcio cartografico in scala 1:5000.

Come previsto dalla normativa, in tali casi si rinvia l'approfondimento di tali elementi alla fase attuativa, tenendo presente che le NTA riportano quali studi e quali interventi sono previsti per l'attivazione delle previsioni urbanistiche.

Tra gli altri elementi caratterizzati nella Carte delle MOPS, non si sono invece ravvisati elementi di interferenza con la presenza di picchi topografici, mentre sono invece da considerare, in questo caso soprattutto nelle zone di fondovalle, gli orli di scarpata dei terrazzamenti alluvionali che possono sovrapporsi ai terreni di interesse.

L'ultima figura del paragrafo ha lo scopo di illustrare l'elevato numero e la distribuzione delle frane riportate negli elaborati cartografici della Parte Strutturale rispetto ai terreni oggetto di trasformazione.

Sigla	Terreno	Località	Elemento da PRG Strutturale e MOPS
VS	Aree per dotazioni e verde pubblico	Morra	IFFI, MOPS Z2 Z3, PAI relitta, CARG quiescente



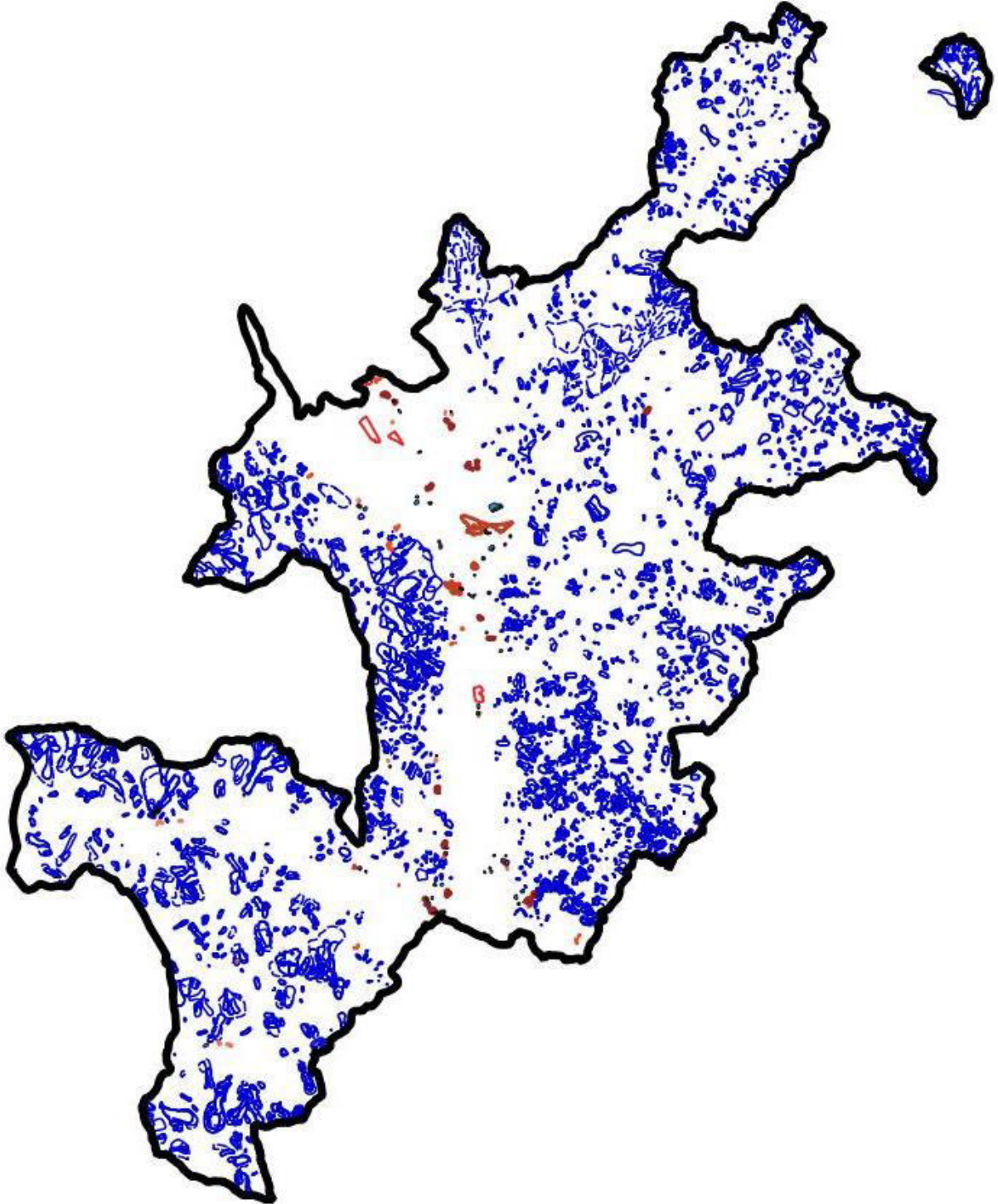


Figura 12: sovrapposizione tra terreni della Città in trasformazione e frane contenute negli elaborati geologici della Parte Strutturale

6.3 GEOTECNICA

La complessità e variabilità di condizioni geologico-tecniche, che è possibile riscontrare all'interno dell'esteso territorio di Città di Castello, non permettono di semplificare la casistica di situazioni che possono interessare i terreni in oggetto.

In questo paragrafo, comunque, si ricordano due dei principali fattori da considerare nei futuri studi di livello 2 ed eventualmente 3:

- le future indagini dovranno preoccuparsi di escludere la presenza di terreni scadenti, soprattutto laddove siano presenti depositi antropici e orizzonti argillosi estesi;
- pur non essendo noti casi di liquefazione dei terreni, l'area alluvionale è caratterizzata dalla presenza di falda superficiale e, spesso, con sedimenti a significativa componente sabbiosa. E' pertanto fondamentale che in questi casi i futuri studi si avvalgano di indagini che permettano una corretta valutazione anche del rischio di liquefazione.

6.4 IDROGEOLOGIA

Come evidenziato nel precedente paragrafo, la combinazione di caratteristiche litologiche e geotecniche, in presenza di falda superficiale, può determinare un elemento di rischio in prospettiva sismica a causa del fenomeno della liquefazione dei terreni.

La pianura del Tevere e le valli subpianeggianti dei suoi principali affluenti sono sede di acquiferi di significativa importanza, che presentano spesso quote piezometriche prossime al piano campagna.

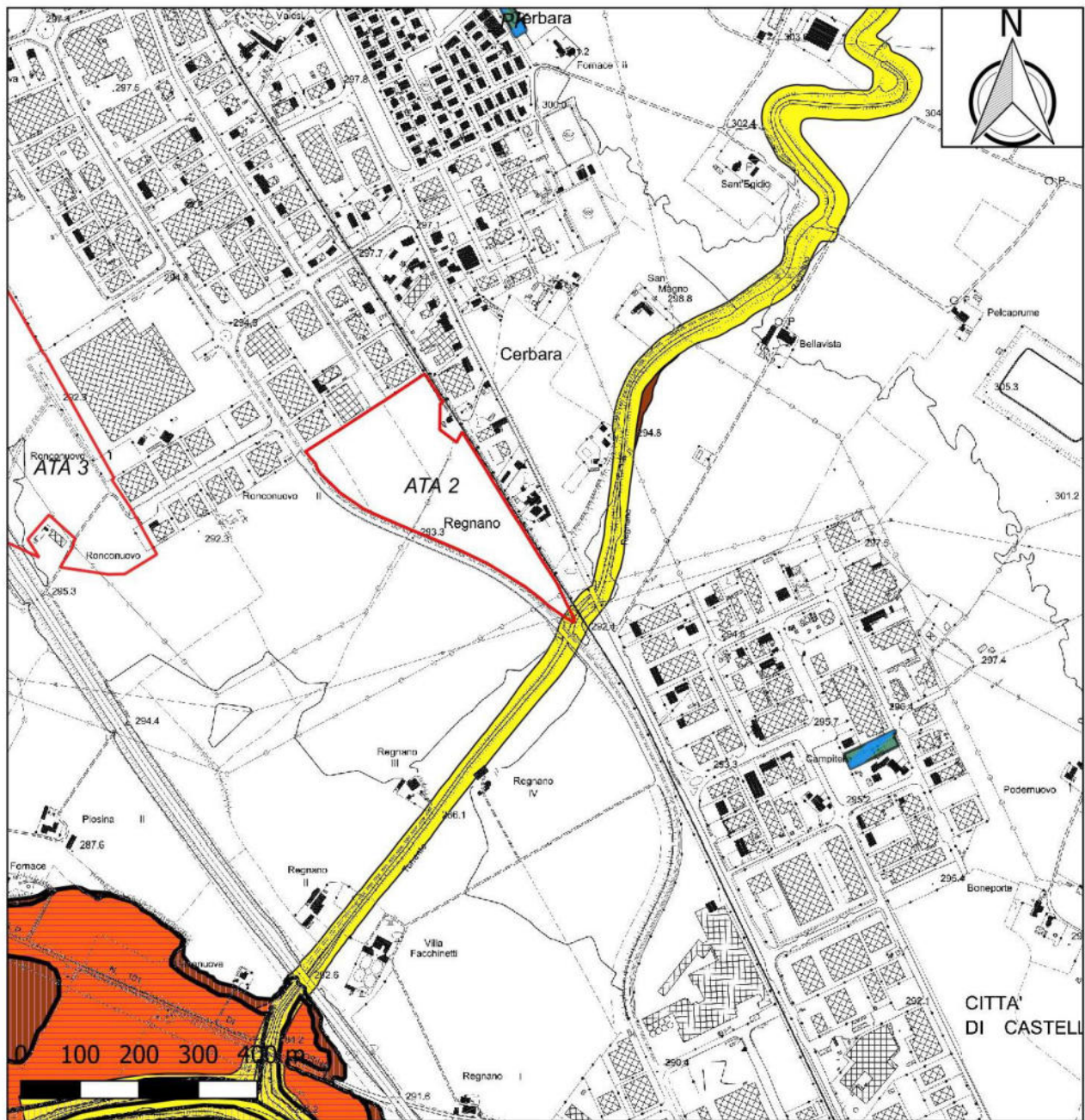
E' di grande importanza quindi che in occasione dei futuri approfondimenti, si determini la quota media stagionale della falda nei siti dei terreni in cui si andranno a realizzare le trasformazioni, quale dato necessario per la verifica a liquefazione richiesta dalla vigente normativa.

A livello idrogeologico generale, si ricorda anche che, seppur non avendo particolari inerenze con l'aspetto sismico, gran parte delle aree alluvionali sono caratterizzate, proprio per la presenza di falda superficiale e terreni a componente da sabbiosa a ghiaiosa, da elevata vulnerabilità degli acquiferi. Pertanto i futuri interventi dovranno garantire di non arrecare danno alla risorsa idrica, anche in condizioni di stress sismico.

6.5 IDRAULICA

Come si è visto la maggior parte dei terreni oggetto di trasformazione ricade in aree di pianura alluvionale. La presenza di aree di esondazione è poco significativa in prospettiva sismica, in quanto non influenza direttamente le caratteristiche sismiche del territorio.

Si è comunque valutata l'eventuale interferenza tra le aree soggette a trasformazione urbanistica e le fasce idrauliche riportate nella Parte Strutturale del PRG, riscontrando la presenza di sovrapposizioni così come riportate nelle successive quattro.



Legenda

01 PERIMETRI ZONE

Confine Comunale

Parte Operativa

- Ambiti di trasformazione per attività - ATA
- Interventi di completamento semiurbani - ICS
- Interventi di completamento urbani - ICU
- Ambiti di trasformazione - AT
- Operazioni complesse - OC
- Aree per dotazioni a verde pubblico
- Aree da recuperare - Ar

STUDI IDRAULICI

Fasce idrauliche

- Fascia A
- Fascia B
- Fascia C

Rischio D 26/16_vap01

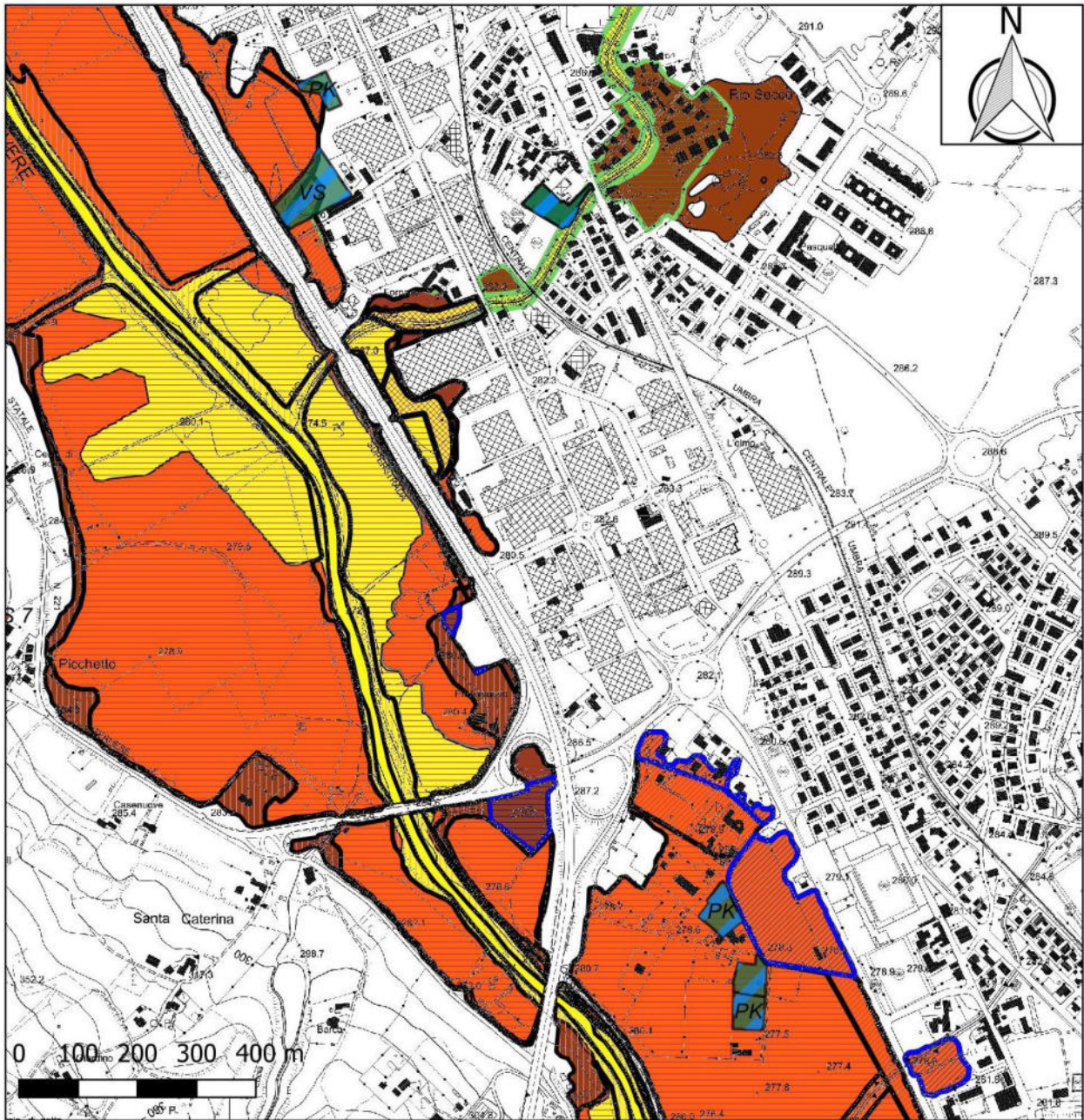
- R2
- R3
- R4

Rischio agg 30/09/15

- R1
- R2
- R3
- R4

Rischio D 49/2010

- R1
- R2
- R3
- R4



Legenda

01 PERIMETRI ZONE

Confine Comunale

Parte Operativa

- Ambiti di trasformazione per attività - ATA
- Interventi di completamento semiurbani - ICS
- Interventi di completamento urbani - ICU
- Ambiti di trasformazione - AT
- Operazioni complesse - OC
- Aree per dotazioni a verde pubblico
- Aree da recuperare - Ar

STUDI IDRAULICI

Fasce idrauliche

- Fascia A
- Fascia B
- Fascia C

Rischio D 26/16_vap01

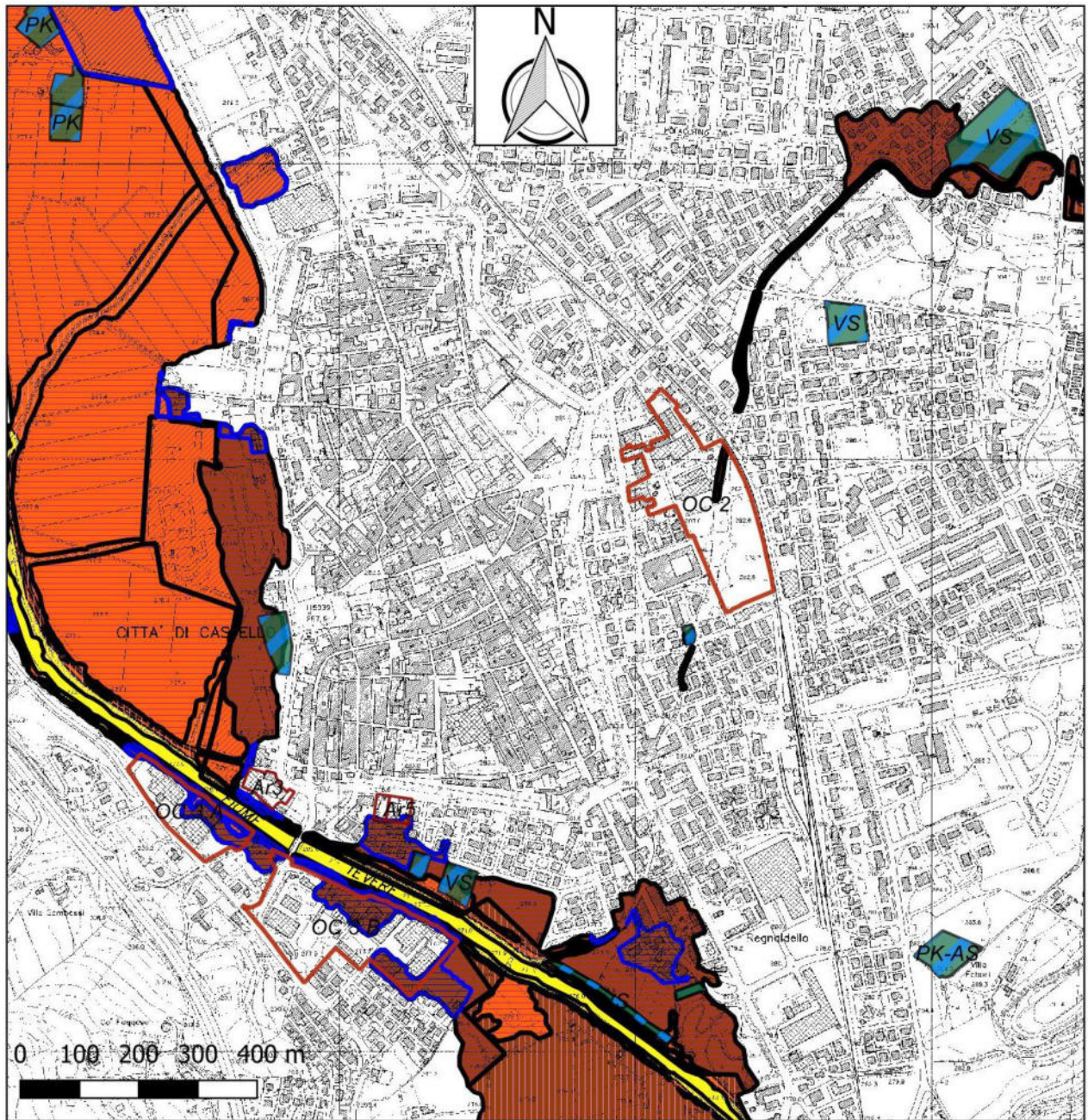
- R2
- R3
- R4

Rischio agg 30/09/15

- R1
- R2
- R3
- R4









Rischio D 49/2010

- R1
- R2
- R3
- R4

















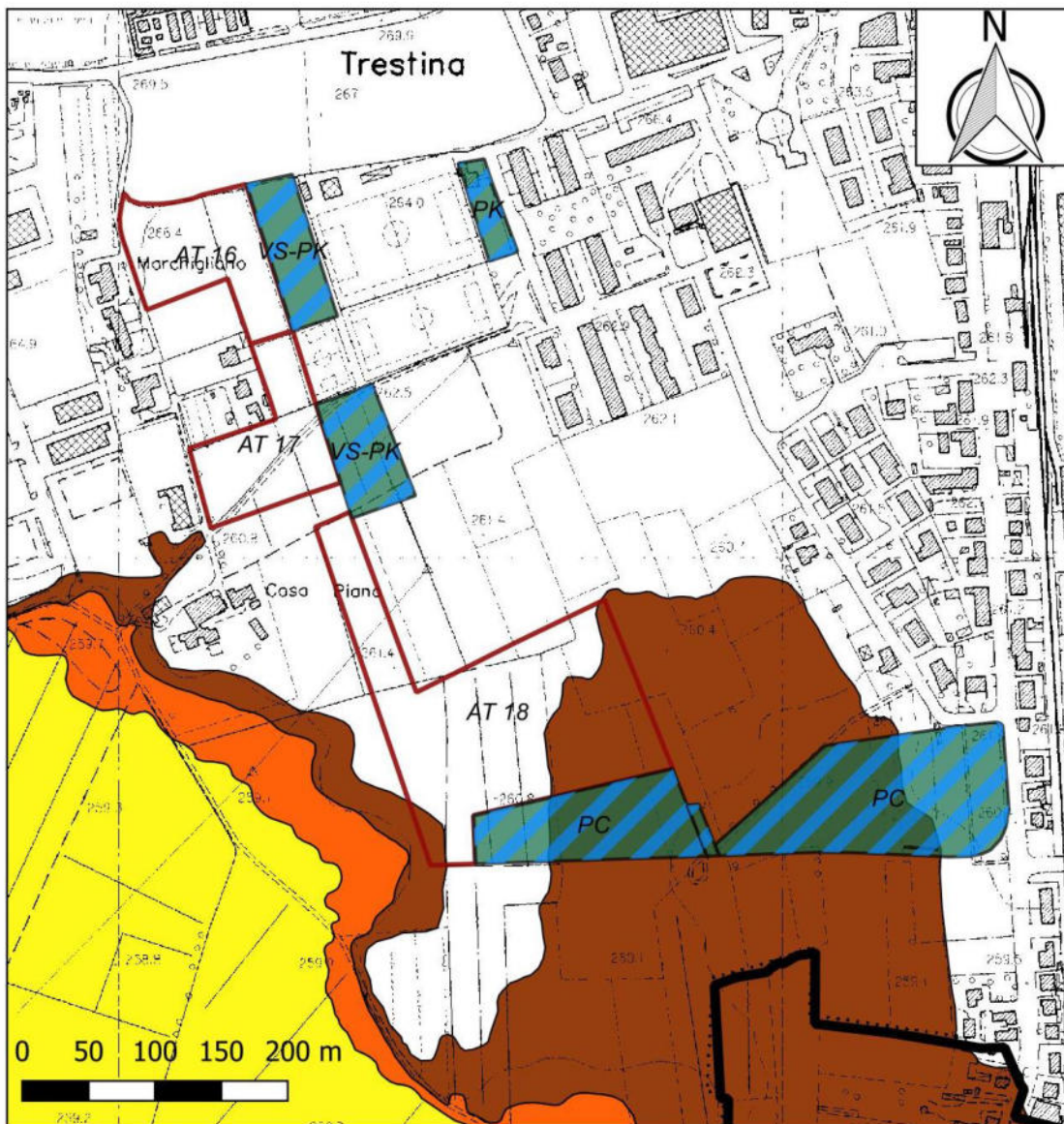
Legenda

01 PERIMETRI ZONE

-  Confine Comunale
- Parte Operativa
-  Ambiti di trasformazione per attività - ATA
-  Interventi di completamento semiurbani - ICS
-  Interventi di completamento urbani - ICU
-  Ambiti di trasformazione - AT
-  Operazioni complesse - OC
-  Aree per dotazioni a verde pubblico
-  Aree da recuperare - Ar

STUDI IDRAULICI

- | | |
|--|--|
| Fasce idrauliche | Rischio agg 30/09/15 |
|  Fascia A |  R1 |
|  Fascia B |  R2 |
|  Fascia C |  R3 |
| Rischio D 26/16_vap01 |  R4 |
|  R2 | Rischio D 49/2010 |
|  R3 |  R1 |
|  R4 |  R2 |
| |  R3 |
| |  R4 |



Legenda

01 PERIMETRI ZONE

Confine Comunale

Parte Operativa

- Ambiti di trasformazione per attività - ATA
- Interventi di completamento semiurbani - ICS
- Interventi di completamento urbani - ICU
- Ambiti di trasformazione - AT
- Operazioni complesse - OC
- Aree per dotazioni a verde pubblico
- Aree da recuperare - Ar

STUDI IDRAULICI

Fasce idrauliche

- Fascia A
- Fascia B
- Fascia C

Rischio D 26/16_vap01

- R2
- R3
- R4

Rischio agg 30/09/15

- R1
- R2
- R3
- R4

Rischio D 49/2010

- R1
- R2
- R3
- R4

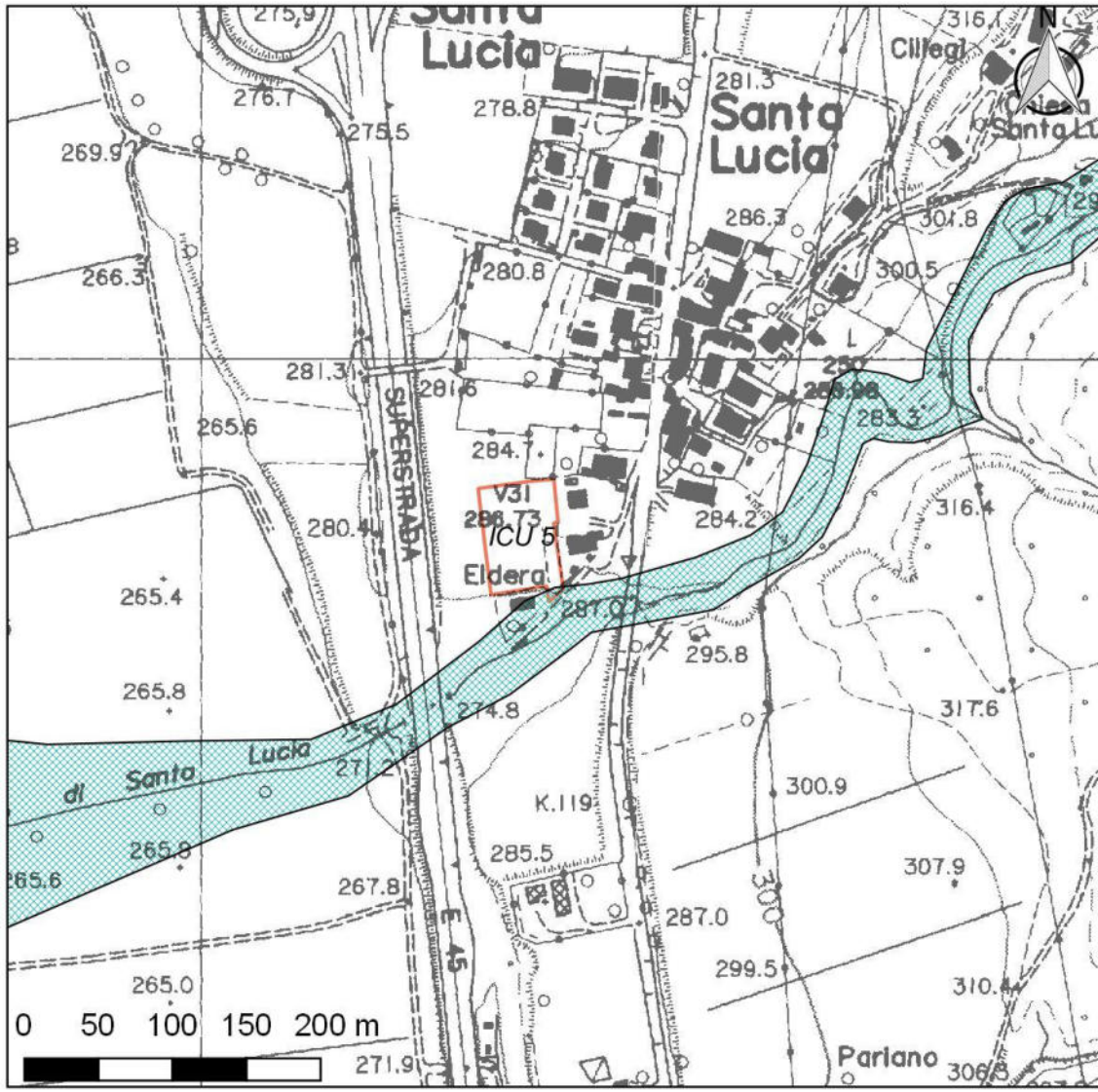
Assumono invece una più significativa importanza gli effetti indiretti che il sisma può generare sul rischio idraulico. Va infatti evidenziato, che in analogia a quanto avviene per il fenomeno geomorfologico con le frane sismo-indotte, l'azione sismica può innescare il danneggiamento di argini fluviali e il crollo di corpi di diga. In tal senso si è perciò deciso di verificare la sovrapposizione tra le aree di interesse urbanistico e le fasce di attenzione collegate alla presenza degli invasi collinari e riportate nella Parte Strutturale del PRG.

Le stesse sono riportate nella successiva tabella e nelle relative figure.

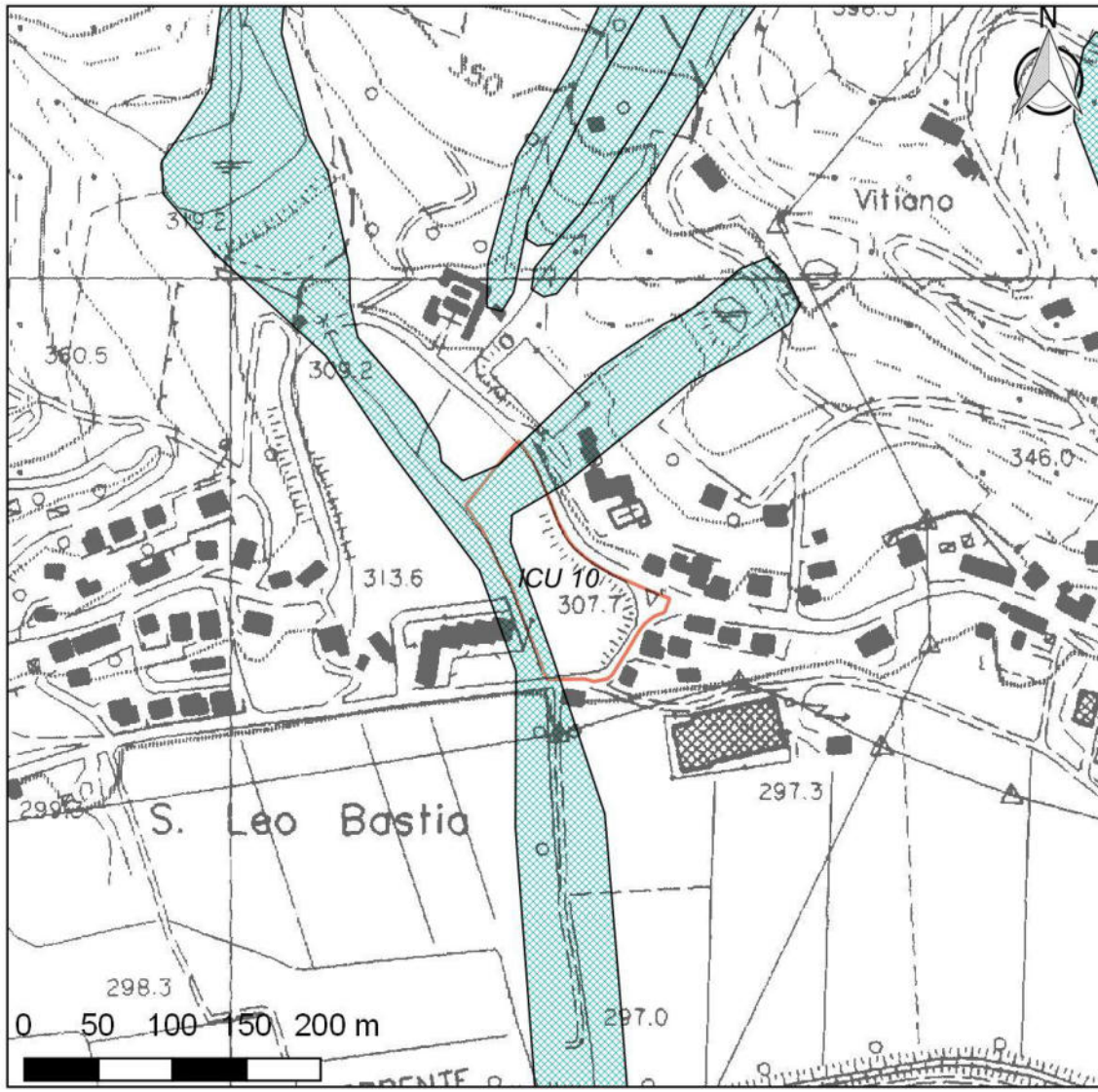
Anche in questo caso, come previsto dalla normativa, si rinvia l'approfondimento di tali elementi alla fase attuativa, tenendo presente che le NTA riportano quali studi e interventi sono previsti per l'attivazione delle previsioni urbanistiche.

Sigla	Terreno	Località	Elemento
ICU 5	Interventi di completamento urbani	Santa Lucia	Fascia di attenzione invasi
ICU 10	Interventi di completamento urbani	S. Leo Bastia	Fascia di attenzione invasi
ICU 11	Interventi di completamento urbani	Petrelle	Fascia di attenzione invasi
ICS 15	Interventi di completamento semiurbani	Villa Caselli	Fascia di attenzione invasi
AT 23	Ambiti di trasformazione	Città di Castello Sud	Fascia di attenzione invasi
ATA 2	Ambiti di trasformazione per attività	Regnano	Fascia di attenzione invasi
OC 1.A	Operazioni complesse	Città di Castello	Fascia di attenzione invasi
OC 1.C	Operazioni complesse	Città di Castello	Fascia di attenzione invasi
PK	Aree per dotazioni e verde pubblico	Volterrano	Fascia di attenzione invasi
VS	Aree per dotazioni e verde pubblico	Morra	Fascia di attenzione invasi
VS	Aree per dotazioni e verde pubblico	Città di Castello	Fascia di attenzione invasi
	Aree per dotazioni e verde pubblico	Regnaldello (Città di Castello)	Fascia di attenzione invasi
	Aree per dotazioni e verde pubblico	Riosecco (Città di Castello)	Fascia di attenzione invasi
VS	Aree per dotazioni e verde pubblico	Lerchi	Fascia di attenzione invasi
	Aree per dotazioni e verde pubblico	Ronti	Fascia di attenzione invasi

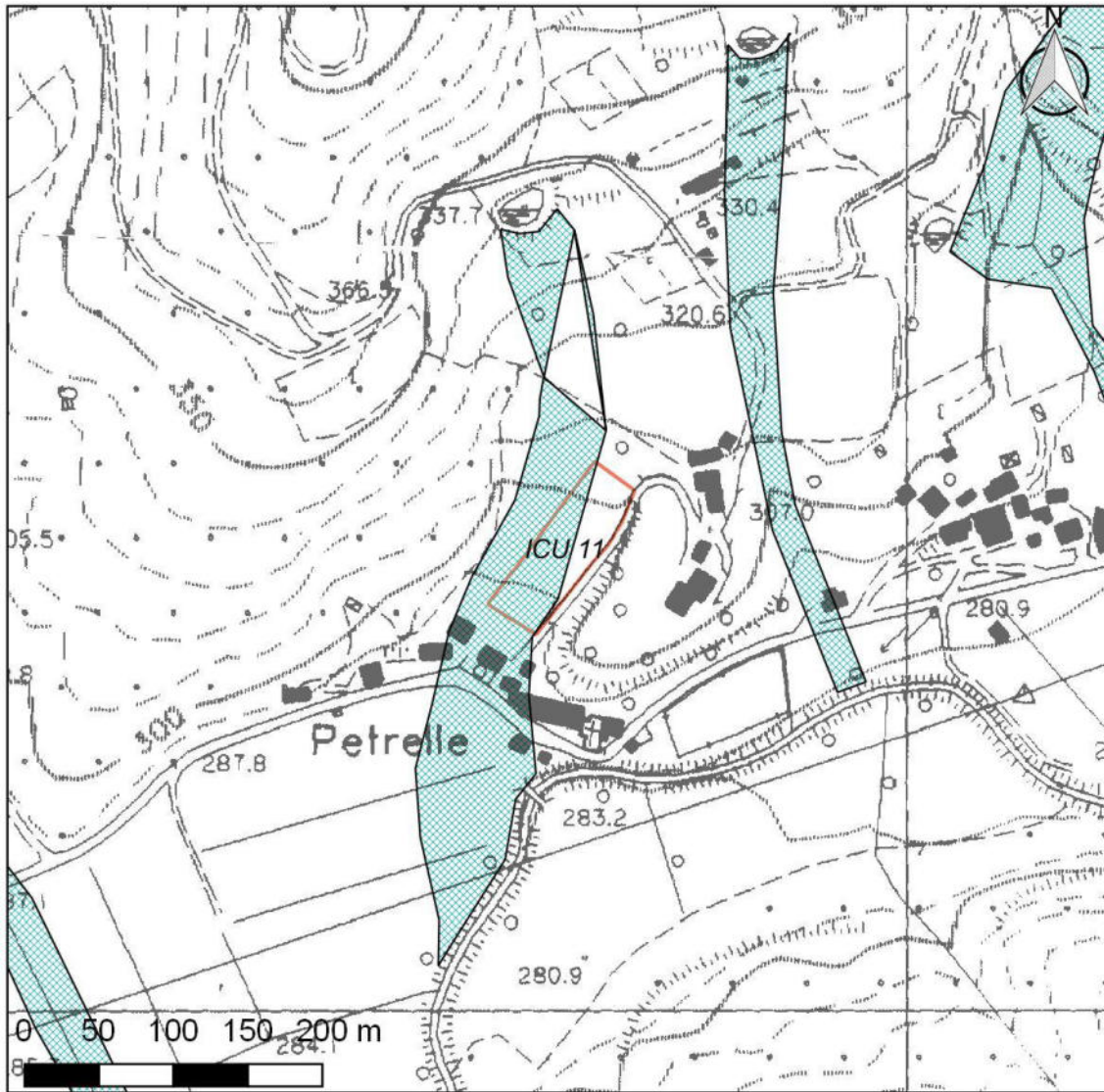
Sigla	Terreno	Località	Elemento
ICU 5	Interventi di completamento urbani	Santa Lucia	Fascia di attenzione invasi



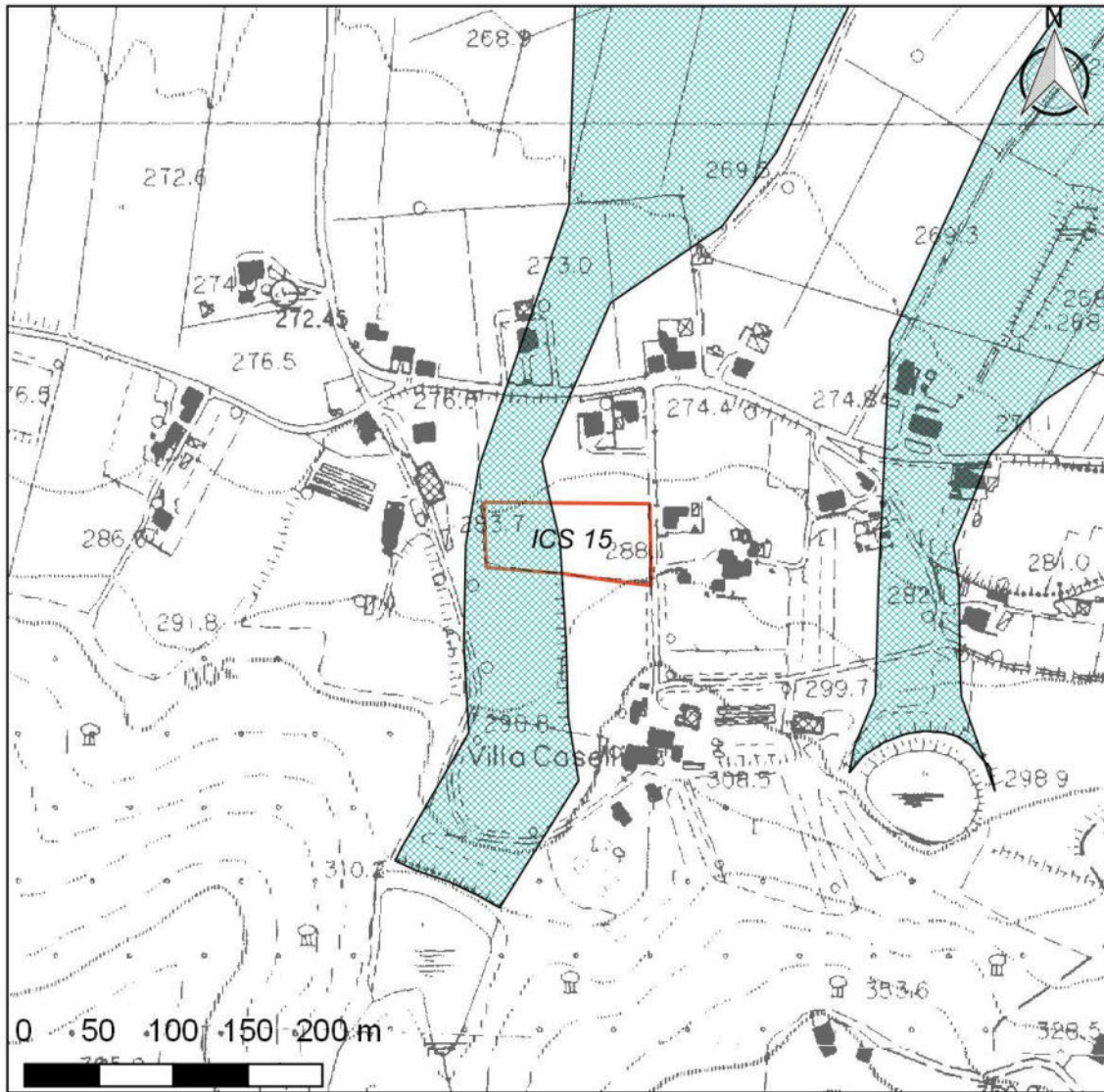
Sigla	Terreno	Località	Elemento
ICU 10	Interventi di completamento urbani	S. Leo Bastia	Fascia di attenzione invasi



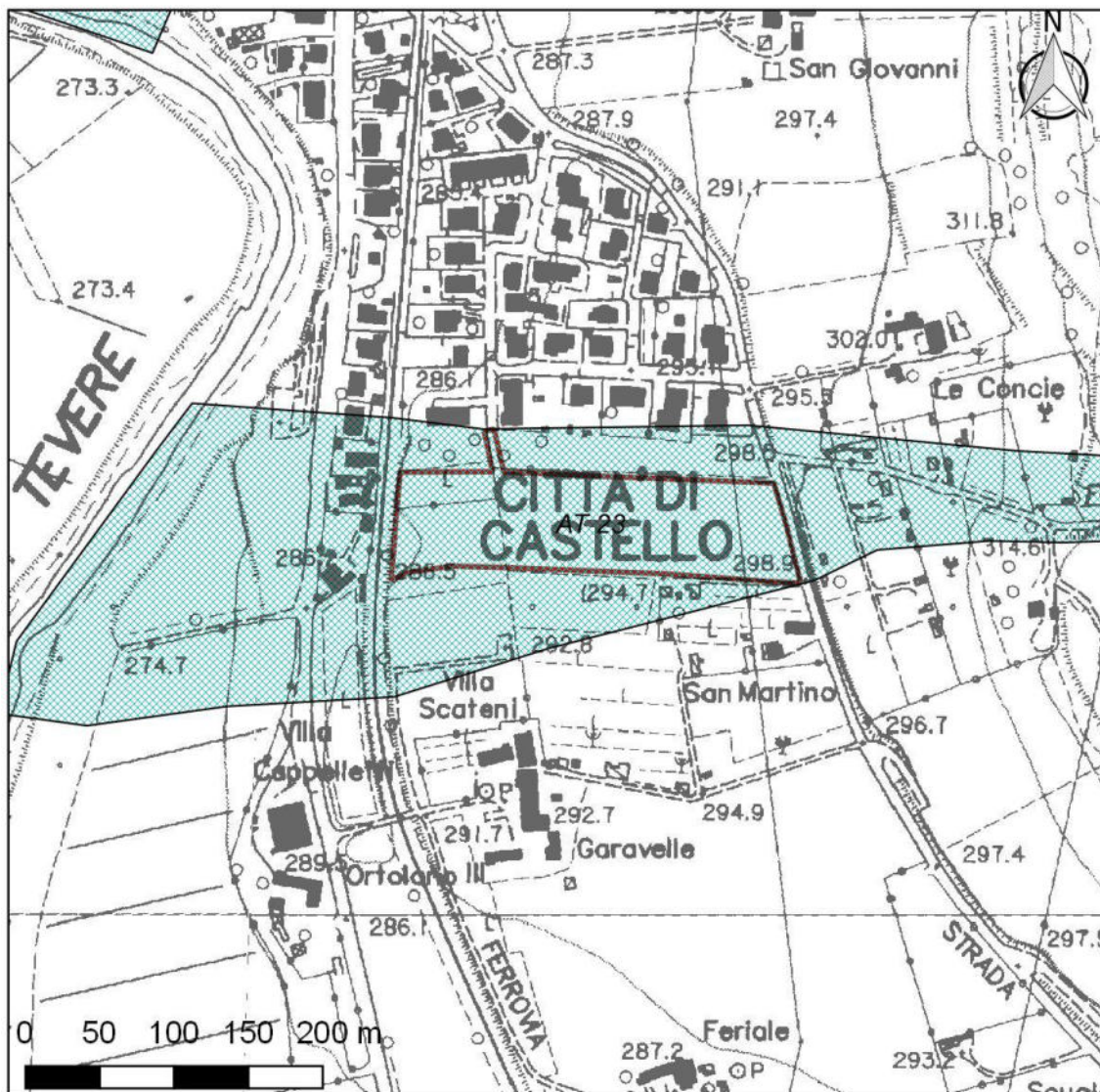
Sigla	Terreno	Località	Elemento
ICU 11	Interventi di completamento urbani	Petrelle	Fascia di attenzione invasi



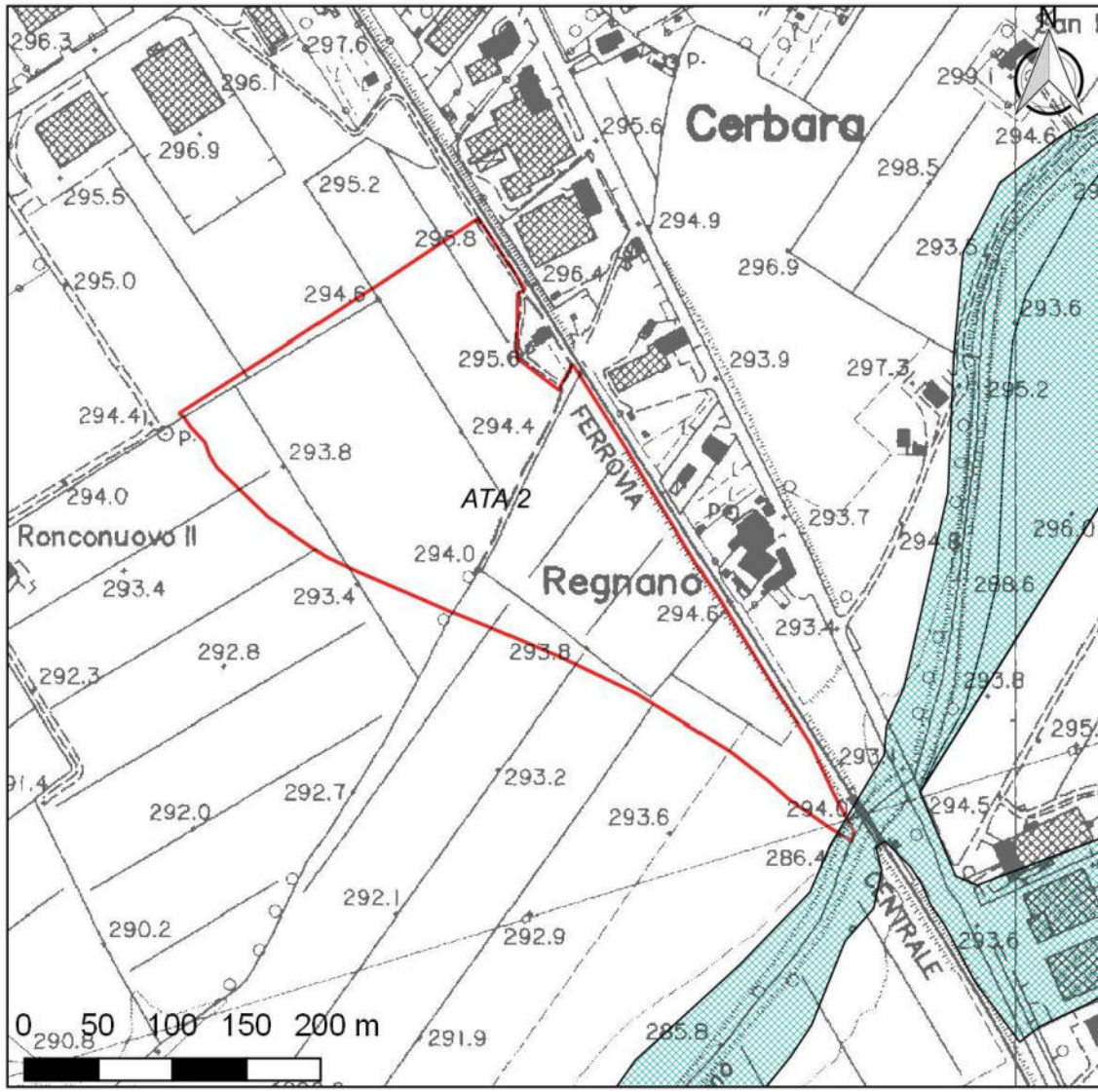
Sigla	Terreno	Località	Elemento
ICS 15	Interventi di completamento semiurbani	Villa Caselli	Fascia di attenzione invasi



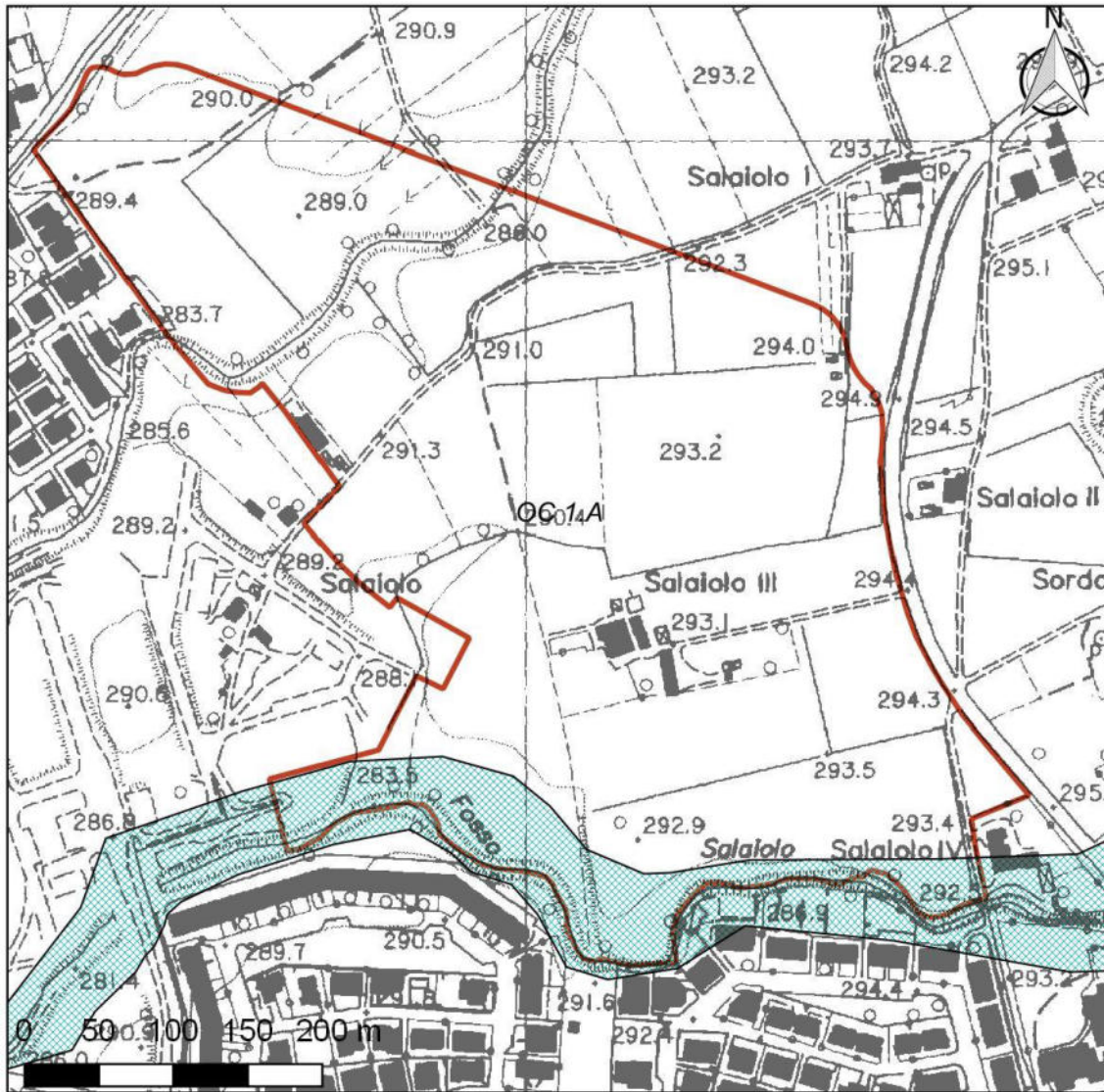
Sigla	Terreno	Località	Elemento
AT 23	Ambiti di trasformazione	Città di Castello Sud	Fascia di attenzione invasi



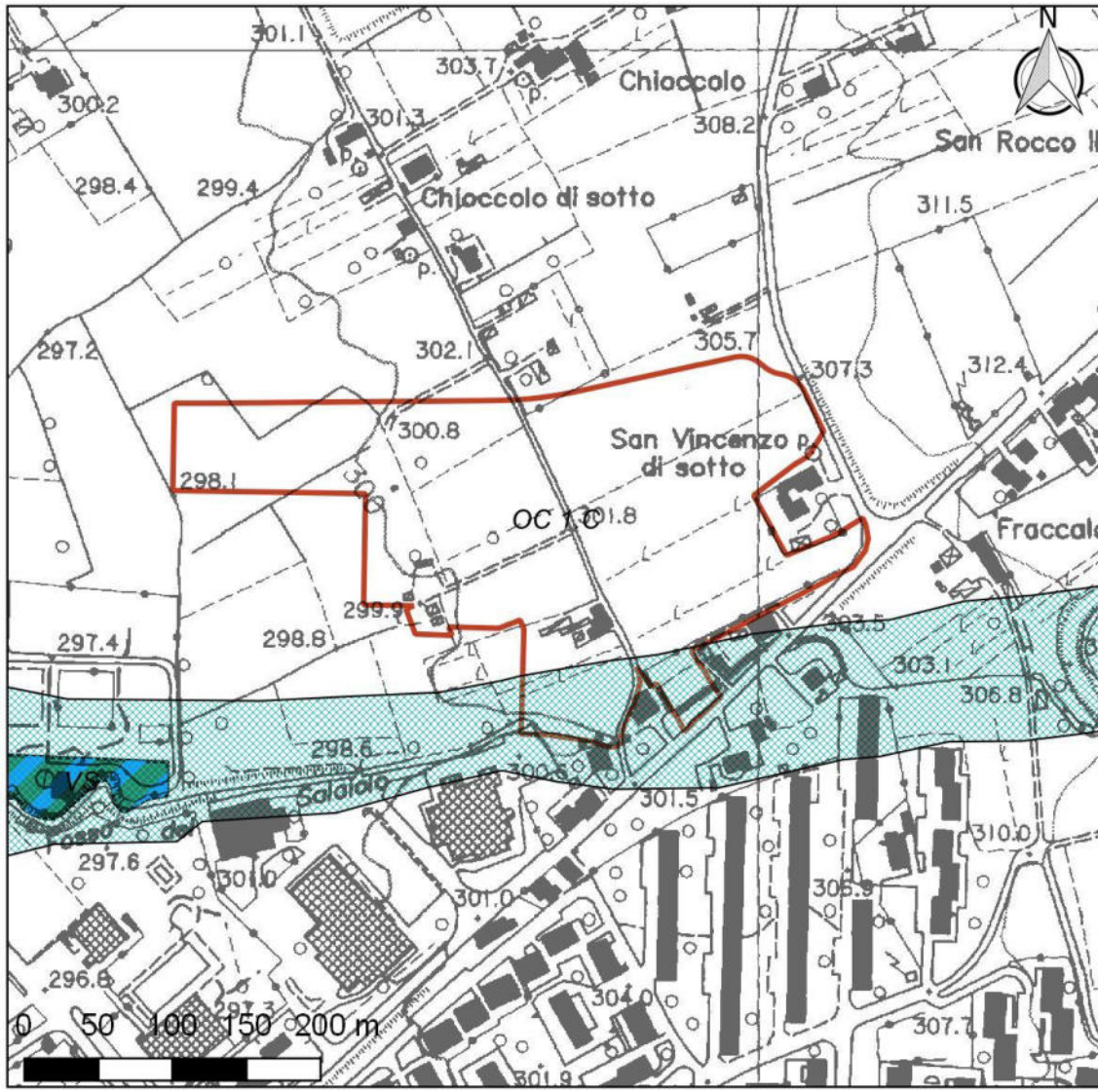
Sigla	Terreno	Località	Elemento
ATA 2	Ambiti di trasformazione per attività	Regnano	Fascia di attenzione invasi



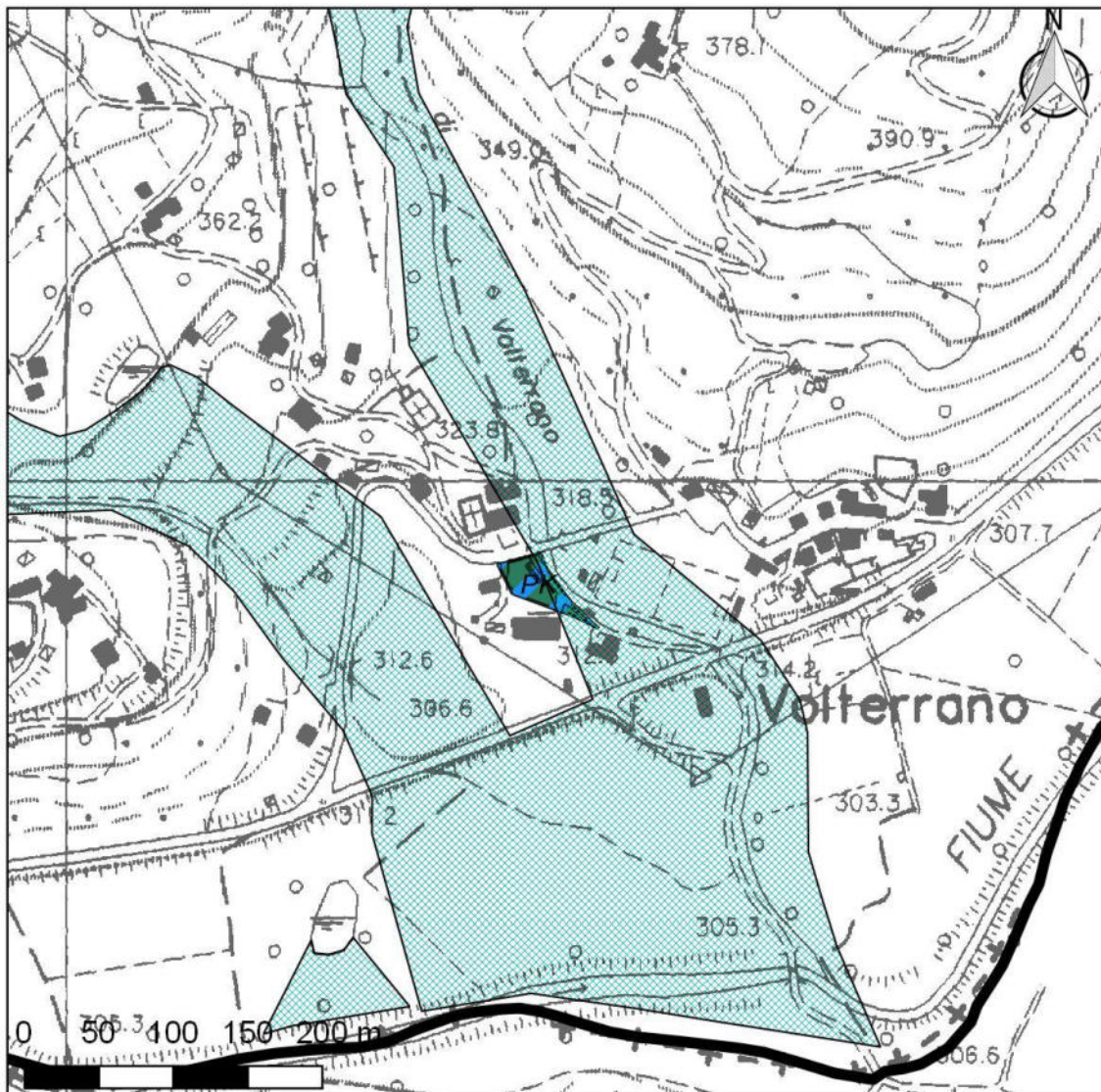
Sigla	Terreno	Località	Elemento
OC 1.A	Operazioni complesse	Città di Castello	Fascia di attenzione invasi



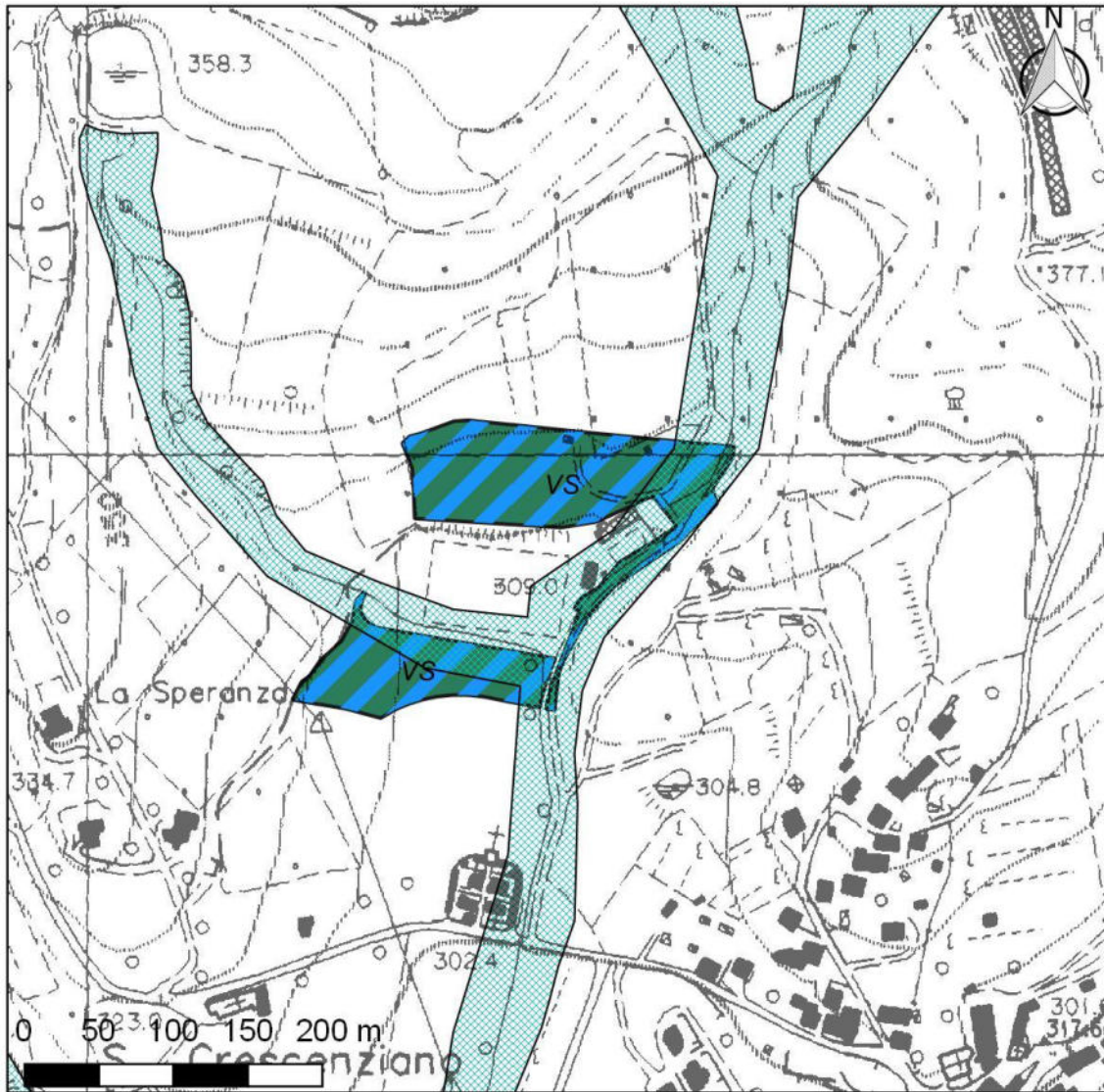
Sigla	Terreno	Località	Elemento
OC 1.C	Operazioni complesse	Città di Castello	Fascia di attenzione invasi



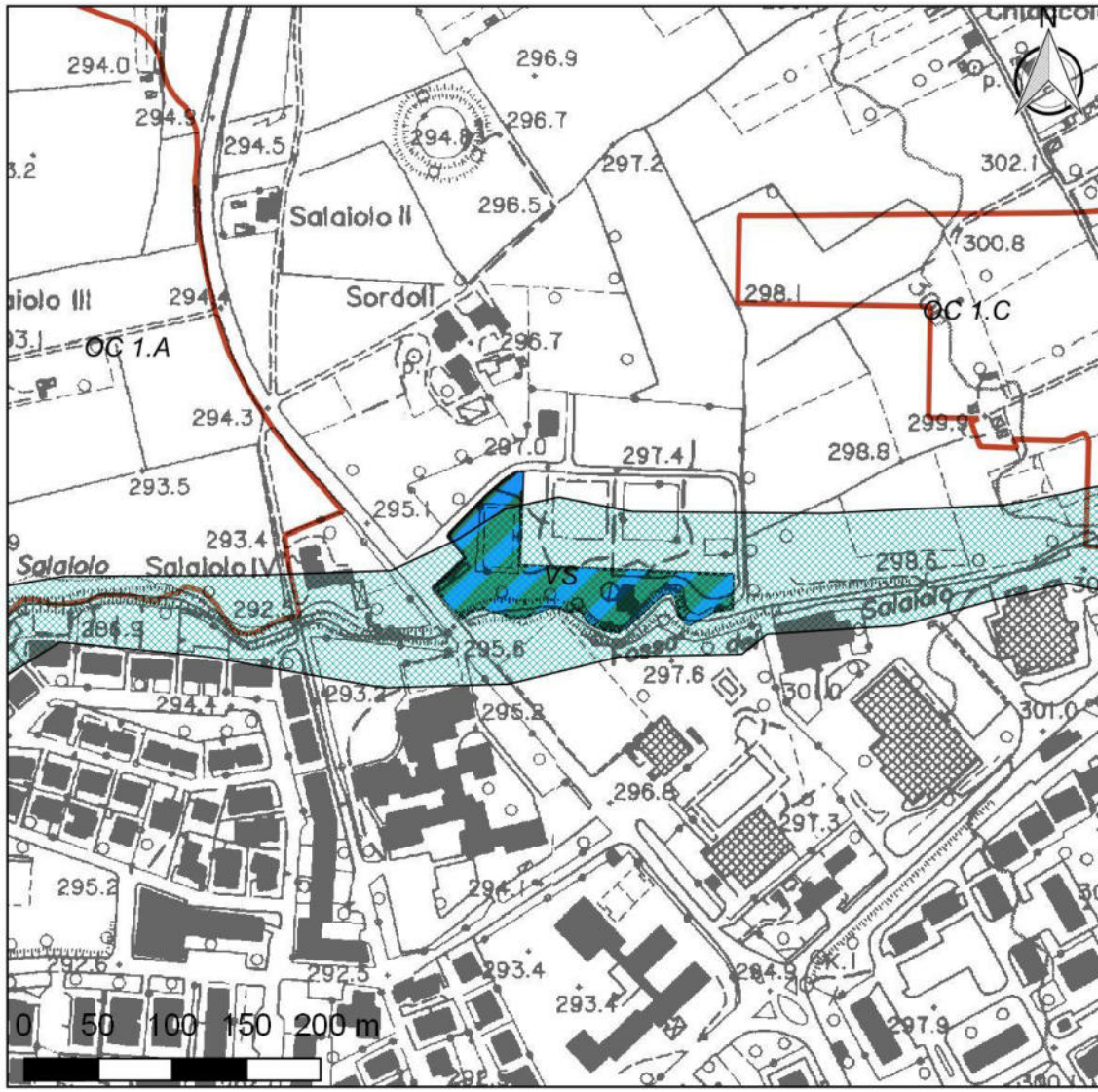
Sigla	Terreno	Località	Elemento
PK	Aree per dotazioni e verde pubblico	Volterrano	Fascia di attenzione invasi



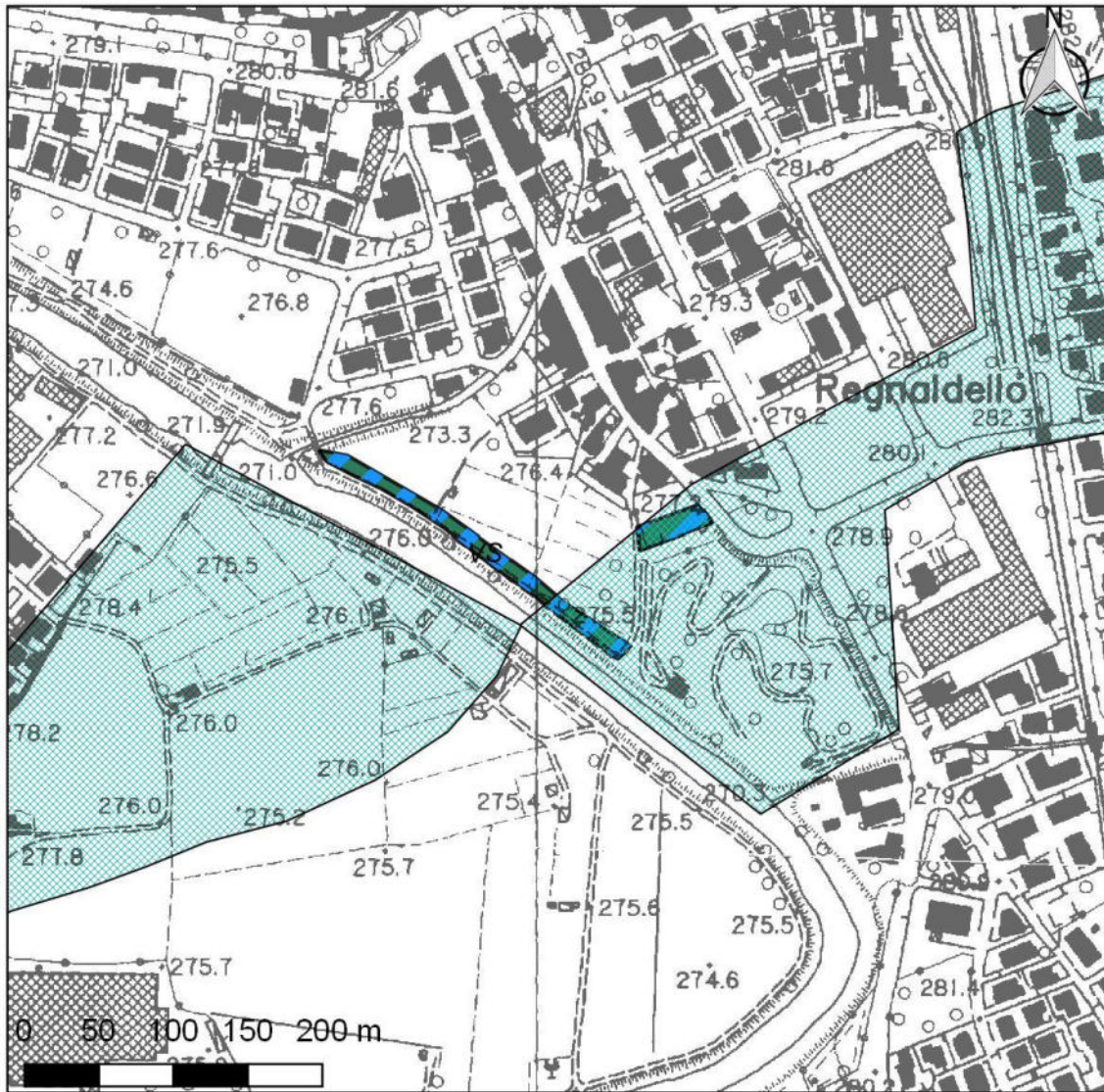
Sigla	Terreno	Località	Elemento
VS	Aree per dotazioni e verde pubblico	Morra	Fascia di attenzione invasi



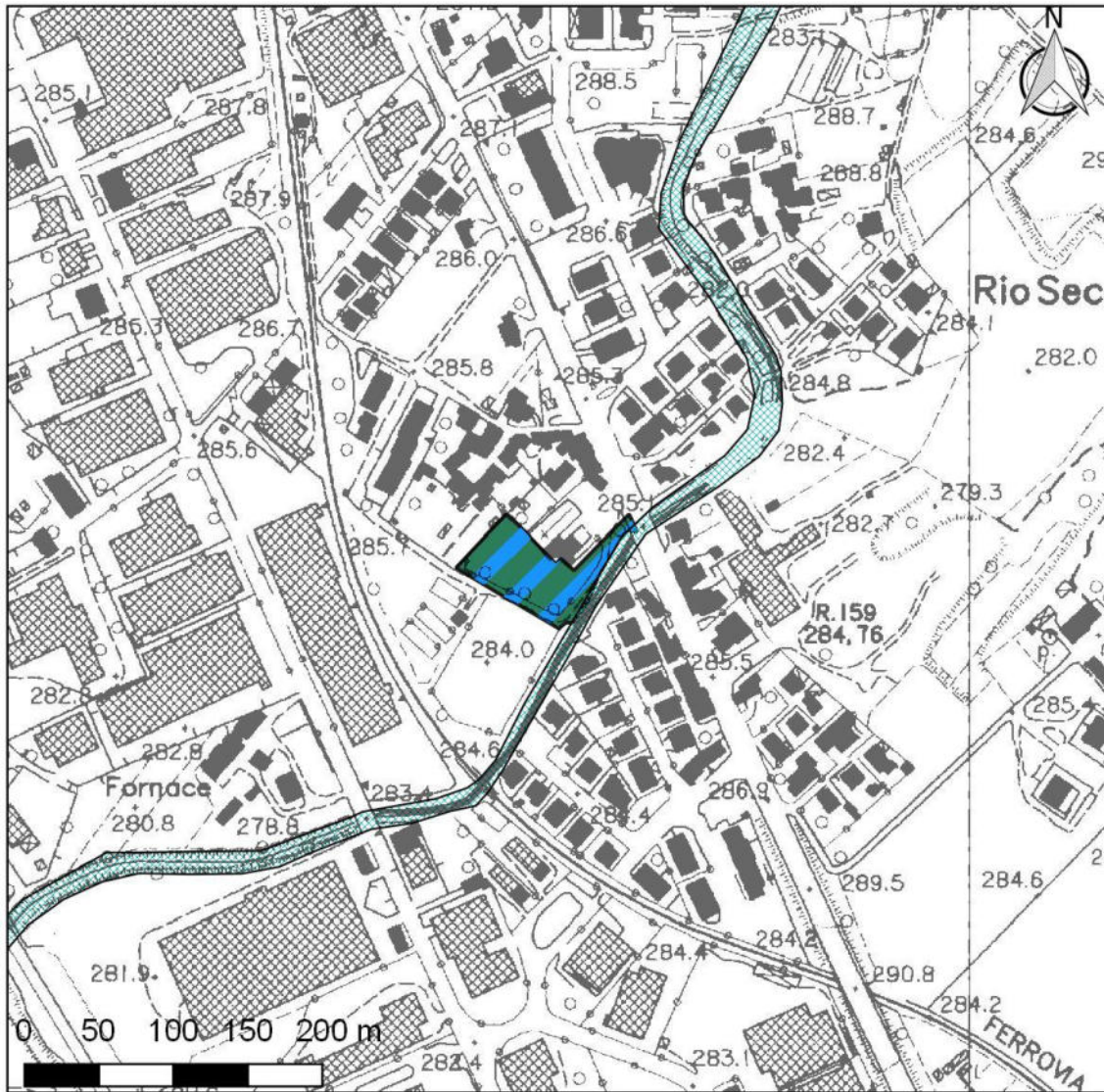
Sigla	Terreno	Località	Elemento
VS	Aree per dotazioni e verde pubblico	Città di Castello	Fascia di attenzione invasi



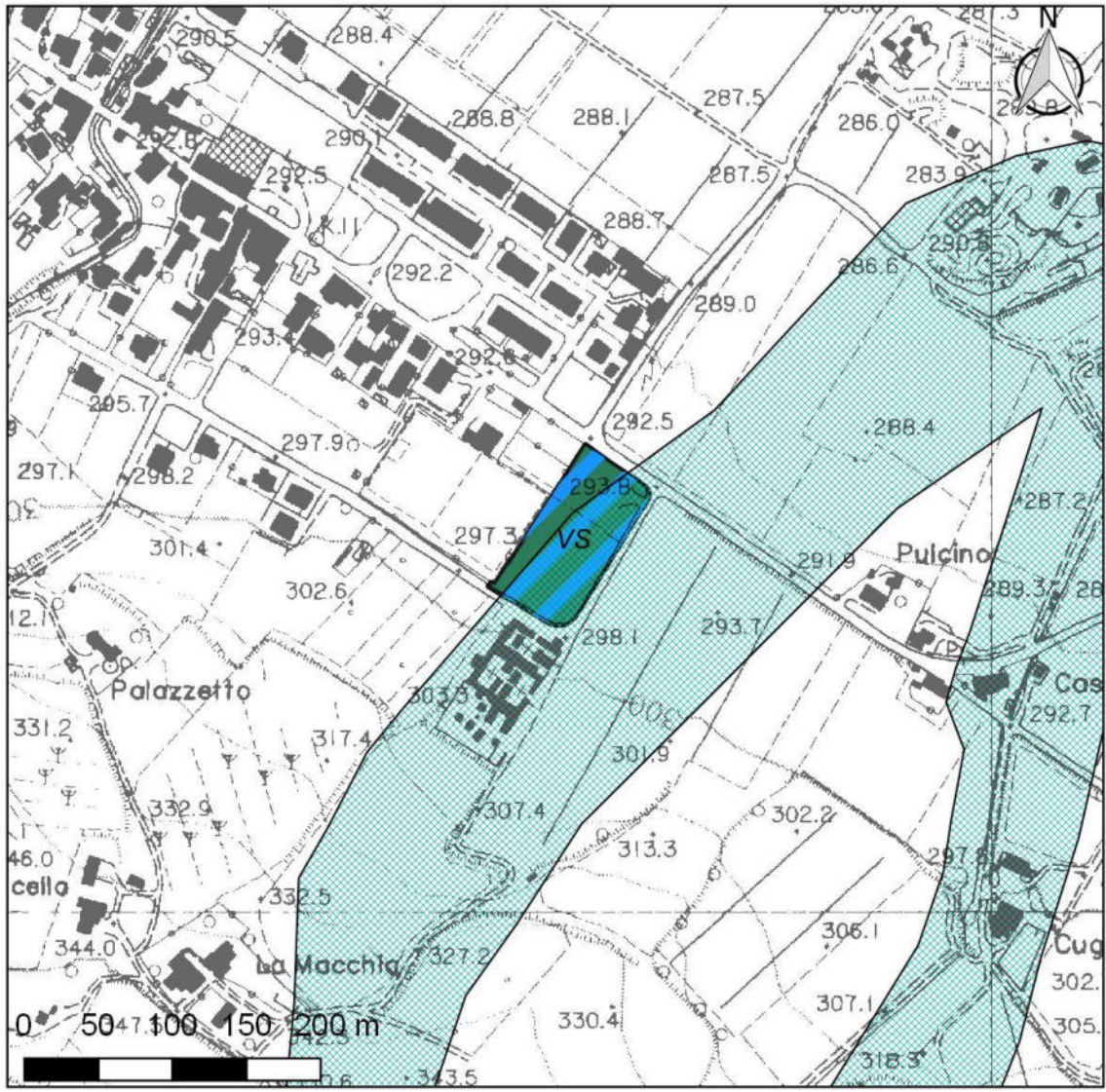
Sigla	Terreno	Località	Elemento
	Aree per dotazioni e verde pubblico	Regnaldello (Città di Castello)	Fascia di attenzione invasi



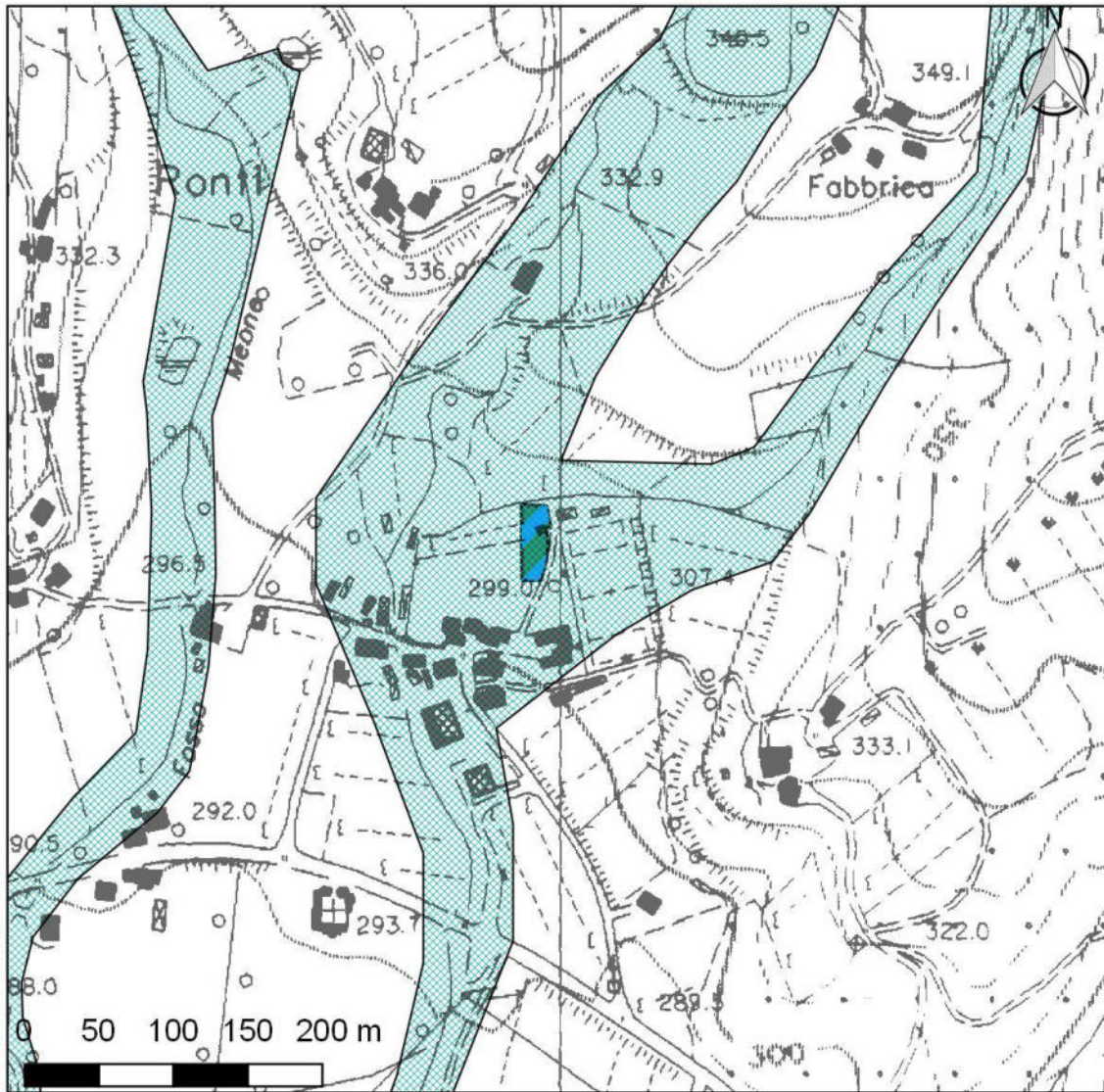
Sigla	Terreno	Località	Elemento
	Aree per dotazioni e verde pubblico	Riosecco (Città di Castello)	Fascia di attenzione invasi



Sigla	Terreno	Località	Elemento
VS	Aree per dotazioni e verde pubblico	Lerchi	Fascia di attenzione invasi



Sigla	Terreno	Località	Elemento
	Aree per dotazioni e verde pubblico	Ronti	Fascia di attenzione invasi



6.6 GEOFISICA

Come noto per gli studi di livello 2 e l'utilizzo degli abachi indicati dalla Protezione Civile, sono necessari due parametri di ingresso (H spessore delle coperture e VsH velocità sismica delle coperture) che spesso sono entrambi ricavabili solo da prove di tipo geofisico.

E' importante quindi che, in assenza di indagini pregresse, per i futuri studi di Micronazione di Livello 2 siano approntate specifiche indagini sismiche in situ.

Si deve evidenziare che le indagini pregresse mostrano che in molti casi, il bedrock sismico non corrisponde con quello litologico. Le rocce torbiditiche, tipiche delle Serie affioranti nel territorio comunale, mostrano infatti velocità generalmente inferiori ad 800 m/s per molti metri anche all'interno delle formazioni litoidi.

6.7 CONCLUSIONI

Come espresso le cartografie di base e indagini pregresse raccolte hanno evidenziato che i terreni della Città in trasformazione ricadono in un contesto geologico complesso e impossibile da semplificare.

La maggior parte di tali terreni interessa il fondovalle, il quale è caratterizzato dall'affiorare di depositi alluvionali recenti e terrazzati di spessore variabile, costituiti da orizzonti e lenti di sedimenti di granulometria variabile, a luoghi sostituiti da depositi antropici. In tale ambito la falda risulta spesso superficiale e la profondità del bedrock non sempre di facile determinazione.

Solo una minima parte dei terreni è ricadente in zone non suscettibili di amplificazione.

I terreni ricadenti negli ambiti collinare e montuoso, sono interessati dall'affiorare di coltri fluvio-lacustri o terrigene, nonché detritiche, tutte poggianti su bedrock torbiditico, che può non coincidere con il bedrock sismico propriamente detto. In tali ambiti si è evidenziata l'importanza di escludere la presenza di dissesti morfologici, che possano rappresentare una causa di aggravio del rischio sismico.

Il presente studio non può essere considerato esaustivo per la conoscenza di tutte le parti di territorio inerenti la parte operativa e pertanto, come richiesto dalla vigente normativa, si rimanda al dovuto approfondimento degli elementi esposti alla fase attuativa.

7. CARTA DELLE INDAGINI

Le ubicazioni delle indagini pregresse raccolte sono state riportate nella Carta delle indagini rappresentata mediante n°22 tavole, realizzate in formato cartaceo A3 e in scala 1:10.000 ed allegate alla presente Relazione con il nome di Allegato 1 “Carta delle indagini”.

Le “viste” di tali tavole racchiudono tutti terreni ricevuti da Coopprogetti ed indicati come oggetto di trasformazione e ricalcano l'inquadramento cartografico in formato A2 presentato negli altri elaborati di piano.

I dati sono stati rappresentati in forma simbolica e per tipologia, utilizzando come riferimento la legenda e le simbologie previste¹ dagli 'Standard di Rappresentazione e Archiviazione Informatica' redatti dal DPC (versione 2.0beta –II, Giugno 2012) ed utilizzando il software Qgis 2.18.

I dati sono identificati univocamente con sigla e numeri progressivi a cui corrisponde una specifica pagina nell'allegato 2 “Diagrafie delle indagini”. Le diagrafie sono state organizzate in 3 principali blocchi: il primo è quello relativo alle indagini raccolte nel 2018 dagli Uffici Tecnici del Comune; il secondo è quello relativo alle indagini tratte dalla Banca dati della Regione Umbria e il terzo è quello delle indagini effettuate per la Microzonazione del Capoluogo e della frazione di Trestina, che sono state distinte in due “sotto blocchi”².

La chiave di lettura per ritrovare le indagini all'interno dei blocchi non si limita quindi alla lettura della sigla, ma anche al colore con cui essa è rappresentata in carta. Infatti i tre differenti database sono stati distinti in tre differenti colori: blu, verde e rosso così come ben rappresentato nella Legenda allegata alla Carta a cui si rimanda per ogni ulteriore chiarimento.

8. CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE

Come già indicato in premessa la Parte Strutturale del PRG contiene per tutto il territorio comunale (così come richiesto dalla vigente D.G.R. 377/2010) la Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica, realizzata acquisendo la cartografia regionale secondo quanto espresso al Punto 3 della D.G.R. che delibera “di ritenere le carte di pericolosità sismica locale in scala 1:10.000, prodotte ed aggiornate dai competenti Servizi regionali (approvate con gli atti di cui all'allegato A), equivalenti al livello 1 di approfondimento (Carte delle microzone omogenee in prospettiva sismica) degli “Indirizzi e criteri generali per la microzonazione sismica””.

¹ Alcuni simboli risultano leggermente semplificati rispetto agli Standard soprattutto relativamente alla categoria dei sondaggi, che è stata riassunta in un unico simbolo. Anche le prove penetrometriche dinamiche presentano un unico simbolo senza distinzioni di tipologia intrinseca (dinamiche leggere, pesanti... etc). Per le indagini sismiche è stata riportata, oltre ad un'ubicazione puntuale, anche una traccia approssimata di quello che è stato lo stendimento per l'acquisizione.

² In questo caso è possibile riscontrare sigle uguali derivate dagli studi originali, ma tali indagini sono comunque ricadenti all'interno o in prossimità dei due distinti e lontani perimetri di studio.

Allegate in calce alla presente relazione sono riportati degli stralci di tale cartografia rielaborata partendo dal file .SHP liberamente scaricabile dal sito istituzionale della Regione ed in particolare all'indirizzo internet del sito Umbriageo:

<http://www.umbriageo.regione.umbria.it/catalogostazioni/catalogo.aspx>.

In particolar modo nell'Allegato 3 "Carta delle MOPS", in totale conformità a quanto realizzato per la Carta delle Indagini, sono state riportate N°16 tavole realizzate in formato cartaceo A3 e in scala 1:10.000, con le stesse "viste" dell'Allegato 1.

9. LIVELLO 2

Il livello 2 si pone due obiettivi da raggiungere in sequenza:

- compensare alcune incertezze del livello 1 con approfondimenti conoscitivi;
- fornire quantificazioni numeriche, con metodi semplificati (abachi e leggi empiriche), della modificazione locale del moto sismico in superficie (zone stabili suscettibili di amplificazioni locali) e dei fenomeni di deformazione permanente (zone suscettibili di instabilità).

Per il raggiungimento di tali obiettivi si possono determinare modificazioni delle geometrie delle zone individuate precedentemente nella *Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica*.

Il Livello 2 della Microzonazione, che nello spirito del presente studio dovrà essere raggiunto dal soggetto attuatore nei terreni soggetti a trasformazione urbanistica o da urbanizzare, prevede l'individuazione dei fattori numerici (coefficienti di amplificazione) Fa ed Ft.

I fattori Fa (amplificazione stratigrafica) ed Ft (amplificazione topografica) devono essere determinati facendo riferimento a tutti i dati raccolti con lo studio di Livello 1 e con la campagna di indagine realizzata ad hoc per le singole aree.

Per la determinazione dei fattori di amplificazione Fa da attribuire alle zone studiate si può fare riferimento agli abachi di cui alle Linee guida della protezione civile (Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica parte III).

La scelta di adottare tali abachi è legittimata da quanto espresso nelle linee guida stesse³:

"In appendice sono riportati alcuni abachi di riferimento che potranno essere utilizzati da parte delle regioni:

- come termine di confronto con abachi preparati dalle stesse regioni;
- in via temporanea, fino a quando non ne avranno predisposti di specifici per il proprio contesto territoriale;
- in via definitiva, avendo valutato l'applicabilità al proprio contesto territoriale".

All'interno degli abachi, le combinazioni di H e VsH dovrebbero essere risolte a favore della sicurezza, come richiesto dagli Uffici Tecnici regionali.

³ (Indirizzi e criteri per la Microzonazione sismica parte I-II paragrafo 3.2.1 pag. 123)

Anche il fattore Ft è determinato sulla base di tabelle e diagrammi già contenuti negli Standard del DPC che variano a seconda delle condizioni topografiche riconosciute (creste, scarpate, etc.).

Di seguito sono riportati alcune figure che riportano lo schema per la definizione del tipo di cresta e l'abaco per le creste appuntite.

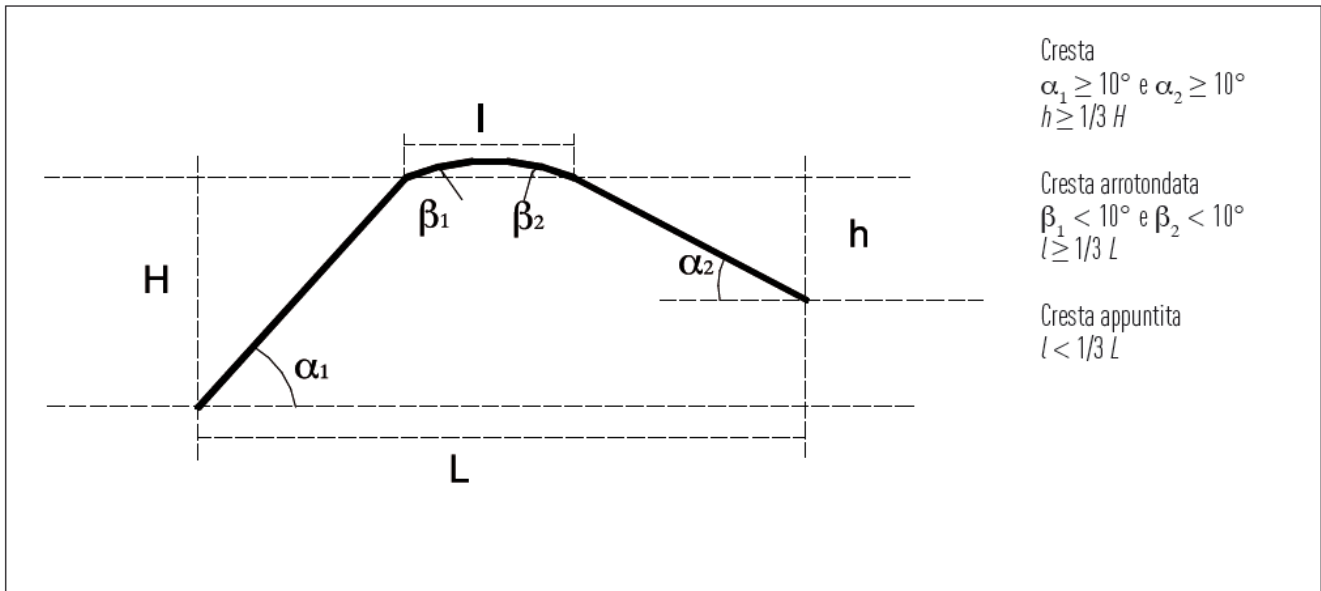


Figura 13: schema di riferimento per la cresta e criteri di riconoscimento

Tabella 3.3-1 – Abaco per creste rocciose.

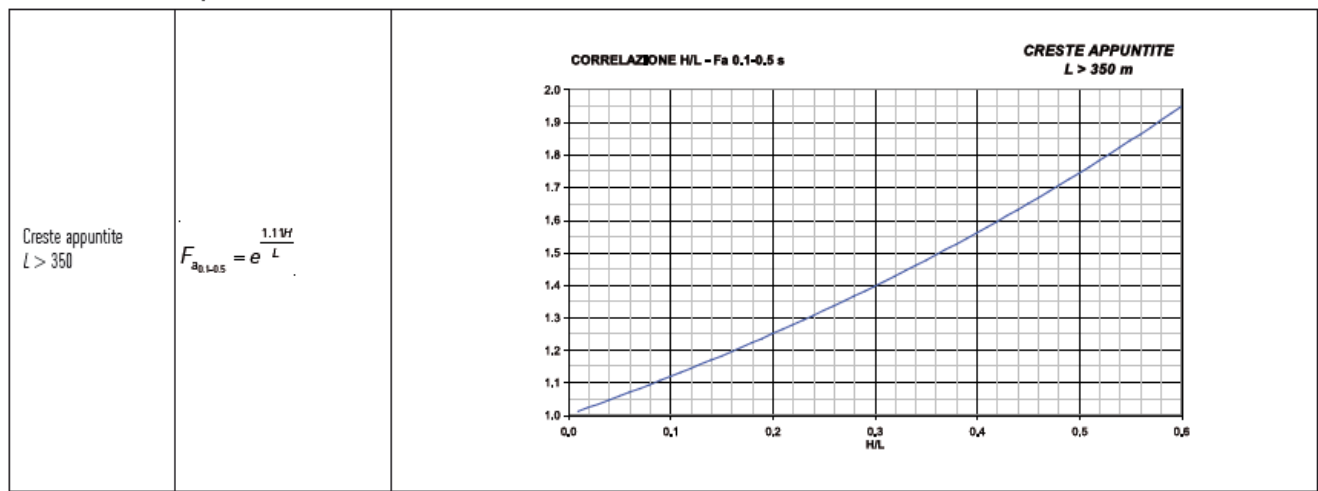


Figura 14: esempio di calcolo per Ft

10. STANDARD E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il presente studio è stato condotto conformemente alle specifiche tecniche contenute nei seguenti testi di riferimento normativo

- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 8 marzo 2010, n. 377 “Criteri per l’esecuzione degli studi di microzonazione sismica.

- Indirizzi e Criteri di Microzonazione Sismica del Dipartimento della Protezione Civile Nazionale (ICMS), approvati il 13 novembre 2008 dalla Conferenza delle regioni e delle Province autonome;
- OPCM n. 3907 del 13.11.2010 e OPCM n. 4007 del 29 febbraio 2012, che disciplina i contributi economici per gli interventi di prevenzione del rischio sismico.
- DGR n. 1111 del 18 settembre 2012 “Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale dell’Umbria.
- DGR n. 1112 del 18 settembre 2012 “Interventi di prevenzione del rischio sismico. Approvazione del programma per l’utilizzo delle risorse finanziarie di cui all’OPCM n. 4007 del 29 febbraio 2012 – Annualità 2011.
- Standard di rappresentazione ed archiviazione informatica - Commissione Tecnica per la Microzonazione Sismica (articolo 5, comma 7 OPCM 3907/2010) – Versione 2.0beta-II.
- Legge regionale 21 gennaio 2015, n. 1 "Testo unico governo del territorio e materie correlate”.
- Regolamento regionale 18 febbraio 2015, “Norme regolamentari attuative della legge regionale 21 gennaio 2015, n. 1 (Testo unico Governo del territorio e materie correlate)”.

11. ALLEGATI

Per lo studio di Microzonazione Sismica di Livello 2 sono stati prodotti i seguenti elaborati:

- 1.0 Diagrafie delle indagini suddivise in base alla fonte (Tavole A4);
- 2.0 Carta delle indagini (Tavole A3, in scala 1:10.000);
- 3.0 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Tavole A3, in scala 1:10.000).

ALLEGATO 1

DIAGRAFIE DELLE INDAGINI

**INDAGINI DATABASE
COMUNE 2018**

TECNA

s.n.c. di Moretti Dr. Giuliano & C.

Via B. di Ser Gorello, 11/a - 52100 AREZZO
Tel. e Fax (0575) 22730 - Tel. 0337/688517

Rifer. : 60rotill

Cod. Fisc. e Part. IVA 01356250510

PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 01
TABELLE VALORI RESISTENZA GPD-I-92

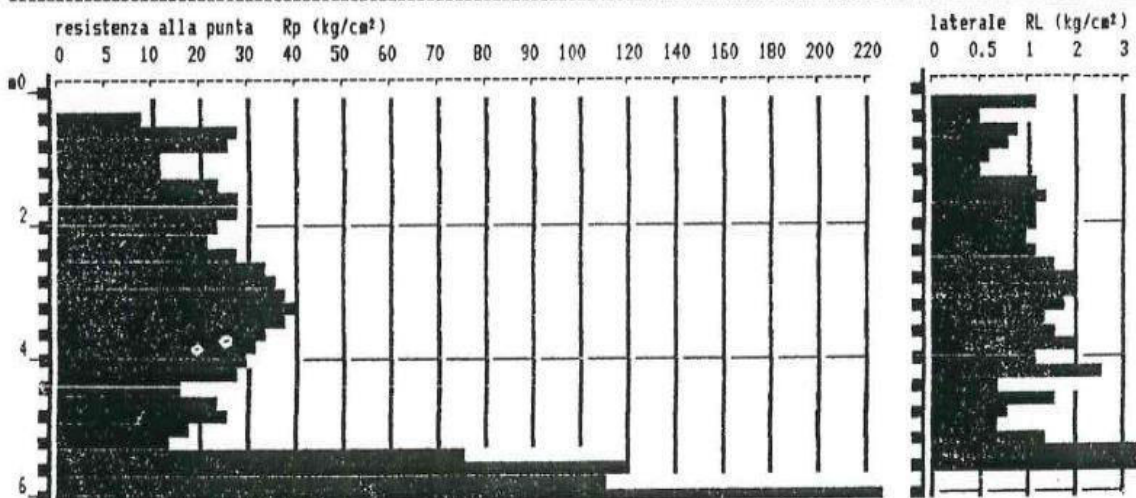
PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10t (con anello allargatore) - avanz. 2 cm/s - COSTANTE TRASFORMAZIONE Ct = 10.00
 punta meccanica tipo Begemann Ø 35.7mm (area punta 10cm² - apertura 60°) - manicotto laterale (superficie 150 cm²)
 Cantiere : costruzione di edificio industriale - Proprietà : SABBIONI quota inizio : piano lavoro = piano campagna
 Località : T R E S T I N A (P G) prof. falda = 2.50 m da quota inizio
 note : livello statico di falda ipotizzato dal n° di aste bagnate data : sabato 11-02-1995

Lecture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt	Lecture di campagna				Rp	RL	Rp/RL	Rt
prof.(m)	punta	later.	totale	kg/cm ²	kg/cm ²	-	kg	prof.(m)	punta	later.	totale	kg/cm ²	kg/cm ²	-	kg
0.20	-	-	-	-	1.27	-	-	3.20	40.0	70.0	244.0	40	1.87	21	2440
0.40	9.0	28.0	38.0	9	0.47	19	380	3.40	37.0	65.0	268.0	37	1.47	25	2680
0.60	27.0	34.0	53.0	27	0.93	29	530	3.60	33.0	55.0	300.0	33	1.53	22	3000
0.80	26.0	40.0	49.0	26	0.80	33	490	3.80	32.0	55.0	340.0	32	2.07	15	3400
1.00	12.0	24.0	29.0	12	0.60	20	290	4.00	29.0	60.0	360.0	29	1.27	23	3600
1.20	12.0	21.0	40.0	12	0.47	26	400	4.20	28.0	47.0	363.0	28	2.60	11	3630
1.40	23.0	30.0	44.0	23	1.20	19	440	4.40	16.0	55.0	389.0	16	0.73	22	3890
1.60	27.0	45.0	60.0	27	1.40	19	600	4.60	24.0	35.0	418.0	24	1.60	15	4180
1.80	27.0	48.0	74.0	27	1.27	21	740	4.80	25.0	49.0	432.0	25	0.80	31	4320
2.00	23.0	42.0	83.0	23	1.13	20	830	5.00	18.0	30.0	438.0	18	0.73	25	4380
2.20	21.0	38.0	103.0	21	1.07	20	1030	5.20	14.0	25.0	437.0	14	1.47	10	4370
2.40	27.0	43.0	127.0	27	1.27	21	1270	5.40	76.0	98.0	509.0	76	9.99	8	5090
2.60	33.0	52.0	155.0	33	1.53	22	1550	5.60	119.0	290.0	625.0	119	9.99	12	6250
2.80	36.0	59.0	165.0	36	2.00	18	1650	5.80	111.0	290.0	713.0	111	-	-	7130
3.00	37.0	67.0	212.0	37	2.00	19	2120	6.00	350.0	-	999.0	350	-	-	9990

Rifer. : 60rotill

PROVA PENETROMETR. STATICA CPT 01
DIAGRAMMI DI RESISTENZA GPD-I-92

PENETROMETRO STATICO tipo GOUDA da 10 t data : sabato 11-02-1995
 Cantiere : costruzione di edificio industriale - Proprietà : SABBIONI quota inizio : piano lavoro = piano campagna
 Località : T R E S T I N A (P G) prof. falda = 2.50 m da quota inizio
 note : livello statico di falda ipotizzato dal n° di aste bagnate scala profondità \approx 1 : 100



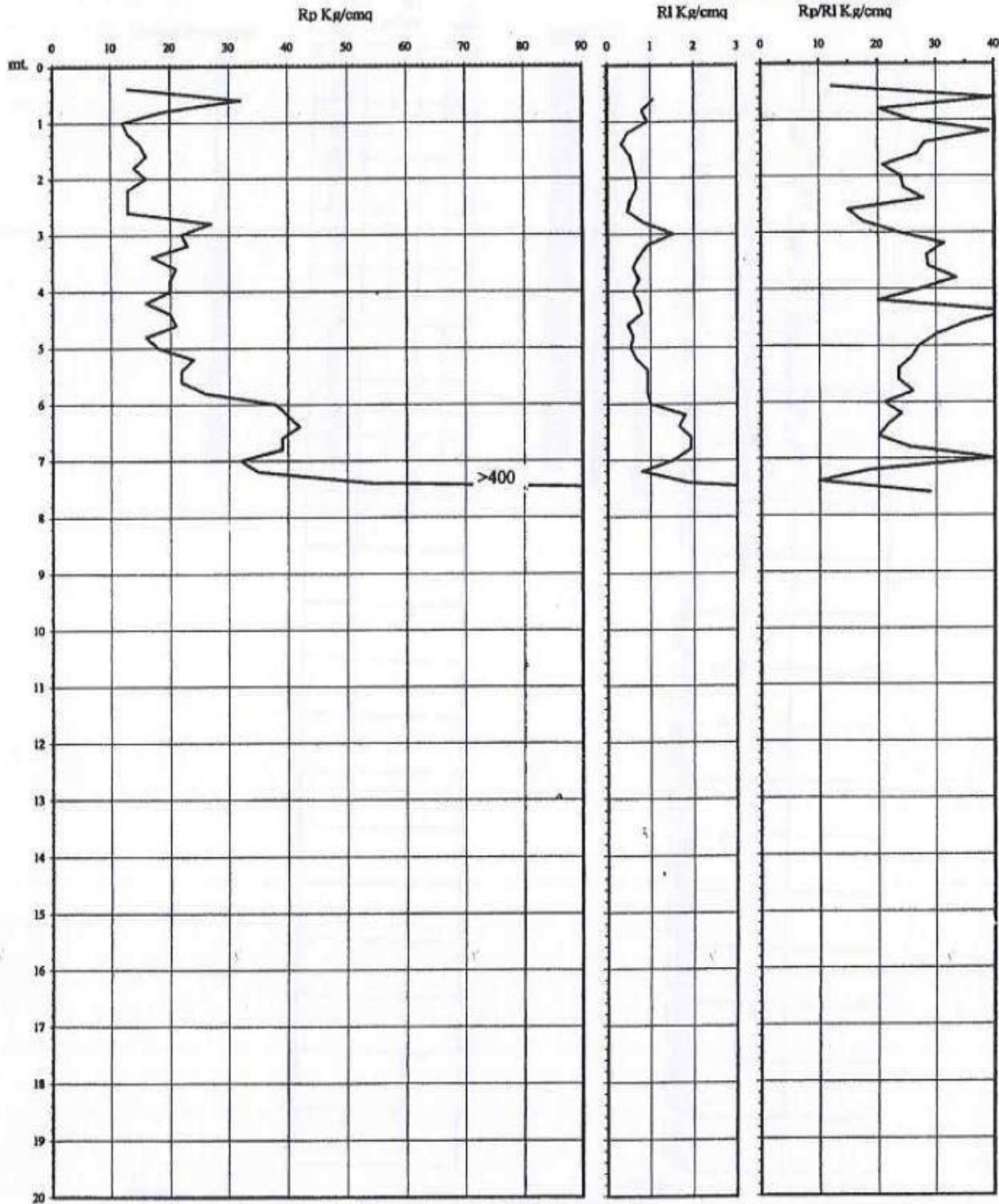
CPT02

Prova Penetrometrica Statica

Geosystem di Scaparrotti dott. Roberto - Rimini, via Coletti 82/a - 054125542

Prova n.: CPT1
Cantiere: Città di Castello (PG) - Titta
Committente: Edilnova
Data: Gennaio 2001

Quota inizio: piano campagna
Liv.falda: -1.40 mt.
Scala verticale: 1:100



Caratteristiche strumento: penetrometro statico sismovante, 10 ton. spinta
Punta meccanica tipo Begemann - manicotto laterale superficie 150 cmq

Classificazione orientativa dei terreni (Schmertmann - 1978)

A	A	A	A	A	A	S	S	S	S	S	S
O	M	T	M	C	M	S	L	L	S		D
T				C	L	A					

Angolo d'attrito interno, densità
relativa e coesione

Verifica alla liquefazione
magnitudo di 5 1/4 g
accelerazione massima al suolo 0,20 g
(Seed et al. 1965)

mt.	Rp	Rl	Rp/Rl	φ gradi	Dr Kg/cmq	Cu Kg/cmq	coefficiente di sicurezza
0.2	13		12.19	/	/	0.65	n.l.
0.4	32	1.07	40.00	/	/	/	1.734
0.6	19	0.80	20.26	/	/	0.95	n.l.
0.8	12	0.93	25.71	/	/	0.6	n.l.
1	13	0.47	39.00	/	/	/	1.976
1.2	15	0.33	28.13	/	/	0.25	n.l.
1.4	16	0.53	26.67	/	/	0.8	n.l.
1.6	14	0.60	21.00	/	/	0.7	n.l.
1.8	16	0.67	24.00	/	/	0.8	n.l.
2	13	0.67	24.38	/	/	0.65	n.l.
2.2	13	0.53	27.86	/	/	0.65	n.l.
2.4	13	0.47	15.00	/	/	1.35	n.l.
2.6	27	0.87	17.61	/	/	1.1	n.l.
2.8	22	1.53	21.57	/	/	1.15	n.l.
3	23	0.93	11.36	/	/	0.85	n.l.
3.2	17	0.73	28.33	/	/	1.05	n.l.
3.4	21	0.60	28.64	/	/	/	1.335
3.6	20	0.73	33.33	/	/	/	n.l.
3.8	20	0.60	27.27	/	/	0.8	n.l.
4	16	0.73	20.00	/	/	/	1.319
4.2	20	0.80	42.86	/	/	/	1.346
4.4	21	0.47	35.00	/	/	0.8	n.l.
4.6	16	0.60	30.00	/	/	0.9	n.l.
4.8	18	0.53	27.00	/	/	1.2	n.l.
5	24	0.67	25.71	/	/	1.1	n.l.
5.2	22	0.93	23.57	/	/	1.1	n.l.
5.4	22	0.93	23.57	/	/	1.3	n.l.
5.6	26	0.93	26.00	/	/	1.9	n.l.
5.8	18	1.00	21.11	/	/	2	n.l.
6	40	1.80	24.00	/	/	2.1	n.l.
6.2	42	1.67	21.72	/	/	1.95	n.l.
6.4	39	1.93	20.17	/	/	1.95	n.l.
6.6	39	1.93	25.43	/	/	/	1.597
6.8	32	1.53	40.00	/	/	1.75	n.l.
7	35	0.80	18.75	/	/	2.7	n.l.
7.2	34	1.87	10.00	/	/	/	2.6
7.4	160	5.40	28.92	/	/	/	
7.6	180	5.51		/	/	/	
7.8	300			/	/	/	
8							
8.2							
8.4							
8.6							
8.8							
9							
9.2							
9.4							
9.6							
9.8							
10							
10.2							
10.4							
10.6							
10.8							
11							
11.2							
11.4							
11.6							
11.8							
12							
12.2							
12.4							
12.6							
12.8							
13							
13.2							
13.4							
13.6							
13.8							
14							
14.2							
14.4							
14.6							
14.8							
15							
15.2							
15.4							
15.6							
15.8							
16							
16.2							
16.4							
16.6							
16.8							
17							
17.2							
17.4							
17.6							
17.8							
18							
18.2							
18.4							
18.6							
18.8							
19							
19.2							
19.4							
19.6							
19.8							
20							

Legenda:

- AO argilla organica e terreni misti; AMT argilla molto tenera;
- AT argilla tenera; AM argilla media; AC argilla compatta;
- AMC argilla molto compatta; ASL argilla sabbiosa limosa;
- SL sabbia e limo; SLA sabbia limosa argillosa;
- SS sabbia sciolta; S sabbia; SD sabbia densa

n.l. non liquefacibile
← strato liquefacibile

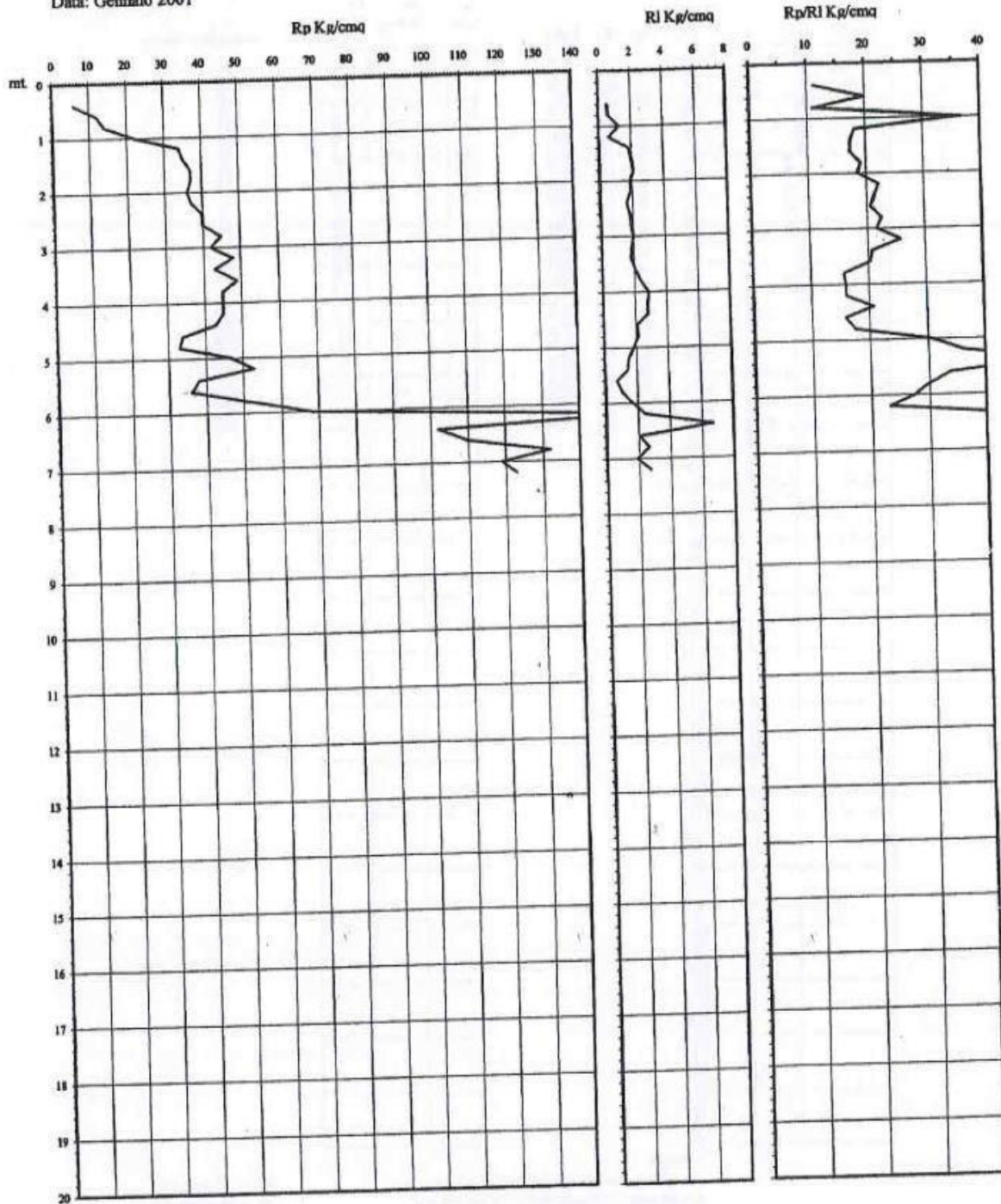
CPT03

Prova Penetrometrica Statica

Prova n.: CPT2
Cantiere: Città di Castello (PG) - Titta
Committente: Edilnova
Data: Gennaio 2001

Geosystem di Scaparrotti dott. Roberto - Rimini, via Coletti 82/a - 054125542

Quota inizio: piano campagna
Liv. falda: -1.20 mt.
Scala verticale: 1:100



Caratteristiche strumento penetrometro statico semovente, 10 ton. spinta
Punta meccanica tipo Begemann - manicotto laterale superficie 150 cm²

Classificazione orientativa dei terreni (Schmertmann - 1978)

A	A	A	A	A	A	S	S	S	S
0	M	T	M	C	M	S	L	L	S
T				C	L	A			

Angolo d'attrito interno, densità
relativa e coesione

Verifica alla liquefazione
magnitudo di 5 1/4 g
accelerazione massima al suolo 0,20 g
(Seed et al. 1985)

mt.	Rp	Rl	Rp/Rl	φ gradi	Dr Kg/cmq	Cu Kg/cmq	coefficiente di sicurezza
0.2				/	/	0.3	n.l.
0.4	6		11.25	/	/	0.6	n.l.
0.6	12	0.53	20.00	/	/	0.7	n.l.
0.8	14	0.60	11.05	/	/	1.7	1.377
1	22	1.27	36.57	/	/	1.75	n.l.
1.2	34	0.60	18.21	/	/	1.85	n.l.
1.4	35	1.87	17.50	/	/	1.85	n.l.
1.6	37	2.00	17.34	/	/	1.8	n.l.
1.8	37	2.13	19.14	/	/	2	n.l.
2	36	1.93	18.62	/	/	2.25	n.l.
2.2	37	1.93	22.20	/	/	2.1	n.l.
2.4	40	1.87	21.43	/	/	2.4	n.l.
2.6	40	1.87	20.69	/	/	2.15	n.l.
2.8	45	1.93	22.50	/	/	2.45	n.l.
3	42	2.00	21.72	/	/	2.25	n.l.
3.2	48	1.93	25.71	/	/	2.1	n.l.
3.4	43	1.87	20.81	/	/	2.4	n.l.
3.6	49	2.07	20.42	/	/	2.15	n.l.
3.8	45	2.40	15.70	/	/	2.45	n.l.
4	45	2.87	16.07	/	/	2.25	n.l.
4.2	45	2.80	16.07	/	/	2.25	n.l.
4.4	43	2.80	20.81	/	/	2.15	n.l.
4.6	34	2.07	15.94	/	/	1.7	n.l.
4.8	33	2.13	17.58	/	/	1.65	n.l.
5	47	1.87	30.63	/	/	/	n.l.
5.2	53	1.53	36.14	/	/	/	2.479
5.4	38	1.47	51.82	35	0.40	/	2.499
5.6	36	0.73	33.75	/	/	/	1.168
5.8	52	1.07	30.00	/	/	/	1.775
6	68	1.73	27.57	/	/	/	2.823
6.2	156	2.47	23.17	/	/	7.8	2.532
6.4	102	6.73	49.35	30	0.56	/	n.l.
6.6	110	2.07	41.25	/	/	/	2.540
6.8	132	2.67	68.28	41	0.63	/	2.537
7	119	1.93	43.54	/	/	/	2.566
7.2	123	2.73		/	/	/	2.574
7.4							
7.6							
7.8							
8							
8.2							
8.4							
8.6							
8.8							
9							
9.2							
9.4							
9.6							
9.8							
10							
10.2							
10.4							
10.6							
10.8							
11							
11.2							
11.4							
11.6							
11.8							
12							
12.2							
12.4							
12.6							
12.8							
13							
13.2							
13.4							
13.6							
13.8							
14							
14.2							
14.4							
14.6							
14.8							
15							
15.2							
15.4							
15.6							
15.8							
16							
16.2							
16.4							
16.6							
16.8							
17							
17.2							
17.4							
17.6							
17.8							
18							
18.2							
18.4							
18.6							
18.8							
19							
19.2							
19.4							
19.6							
19.8							
20							

Legenda:

AO argilla organica e terreni misti; AMT argilla molto tenera;
AT argilla tenera; AM argilla media; AC argilla compatta
AMC argilla molto compatta; ASL argilla sabbiosa limosa;
SL sabbia e limo; SLA sabbia limosa argillosa
SS sabbia sciolta; S sabbia; SD sabbia densa

n.l. non liquefacibile
← strato liquefacibile

CPT04



Geo Probing di Francesco Becattini

Sede: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

Cell. 347.6434222 - Tel e Fax: 075.5928321

e-mail: f.becattini@geoprobing.it - sito internet: www.geoprobing.it

Committente: Dott. Geol. Raffaele Rotili

Località: Cerbara - Città di Castello (PG)

Data: 21 settembre 2012 Attrezzatura: Pagani TG 63/200

Note:

Quota(m): Sigla: \CPT 1

Tabulato della prova

Profondità (m)	Rp(kg/cmq)	Rp+Rl (kg/cmq)	qc(kg/cmq)	fs(kg/cmq)	u(kg/cmq)	fs/qc%
0,2	450	870	45	2,53		5,62
0,4	540	920	54	3,87		7,17
0,6	640	1220	64	3,8		5,62
0,8	580	1120	58	4,47		7,71
1	640	1310	64	5,73		8,95
1,2	570	1430	57	5,33		9,35
1,4	640	1440	64	4,6		7,19
1,6	390	1080	39	3		7,69
1,8	260	710	26	2,4		9,23
2	360	720	36	2,07		5,75
2,2	370	680	37	2,93		7,92
2,4	320	760	32	2,47		7,72
2,6	370	740	37	2,67		7,22
2,8	360	760	36	2,47		6,66
3	340	710	34	2,6		7,65
3,2	320	710	32	2,33		7,26
3,4	370	720	37	2,67		7,22
3,6	370	770	37	2,8		7,67
3,8	330	750	33	2,6		7,88
4	400	790	40	2,6		6,5
4,2	430	820	43	2,67		6,21
4,4	420	820	42	2,8		6,67
4,6	320	740	32	1,87		5,84
4,8	360	640	36	2,07		5,75
5	360	670	36	7,73		21,47
5,2	520	1680	52	9,2		17,69
5,4	790	2170	79	6,07		7,66
5,6	2820	3730	282	6,2		2,2
5,8	3300	4230	330	4,07		1,23
6	3060	3670	306	5,13		1,68
6,2	3520	4290	352	3,07		0,87
6,4	2770	3230	277	3,47		1,25
6,6	3080	3600	308	3,8		1,23
6,8	2730	3300	273	7,47		2,74
7	2320	3440	232	7,27		3,13
7,2	2430	3520	243	9,53		3,92
7,4	2880	4310	288	10,73		3,73
7,6	2910	4520	291	10,73		3,69



Dott. Geol. Raffaele Rotili

Località: Cerbara - Città di Castello (PG)

Data: 21 settembre 2012

Scala 1:50

Sigla: /CPT 1

Attrezzatura: Pagani TG 63/200

Quota dal p.c.(m):

Profondità (m)	Colonna stratigrafica	DESCRIZIONE	Peso di volume naturale (t/m ³)	Coesione non (kg/cm ²)	Angolo d'attrito (°)
1,40		Argilla limosa dura	2,25	3,061	nc
1,40					
3,60		Argilla molto consistente	2,19	2,312	nc
5,00					
0,60		Limo argilloso duro	2,43	6,912	nc
5,60					
2,00		Sabbia limosa addensata	2,16	nc	42
7,60					

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA
CPT 1

2.01PG05-079

- committente : Dr Geol. Matteo Gabrielli
 - lavoro :
 - località : San Secondo - Città di Castello (PG)
 - note :

- data : 25/03/2010
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 3,35 m da quota inizio
 - pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	----	----	--	0,07	----	3,60	31,0	64,0	31,0	2,07	15,0
0,40	9,0	10,0	9,0	0,53	17,0	3,80	36,0	67,0	36,0	2,13	17,0
0,60	10,0	18,0	10,0	0,47	21,0	4,00	32,0	64,0	32,0	2,13	15,0
0,80	11,0	18,0	11,0	0,60	18,0	4,20	39,0	71,0	39,0	2,13	18,0
1,00	10,0	19,0	10,0	0,60	17,0	4,40	41,0	73,0	41,0	2,47	17,0
1,20	13,0	22,0	13,0	1,00	13,0	4,60	55,0	92,0	55,0	2,60	21,0
1,40	13,0	28,0	13,0	0,80	16,0	4,80	26,0	65,0	26,0	2,33	11,0
1,60	12,0	24,0	12,0	1,33	9,0	5,00	25,0	60,0	25,0	2,27	11,0
1,80	27,0	47,0	27,0	1,93	14,0	5,20	24,0	58,0	24,0	1,40	17,0
2,00	30,0	59,0	30,0	2,40	12,0	5,40	21,0	42,0	21,0	2,13	10,0
2,20	29,0	65,0	29,0	2,13	14,0	5,60	30,0	62,0	30,0	1,40	21,0
2,40	36,0	68,0	36,0	2,27	16,0	5,80	32,0	53,0	32,0	2,00	16,0
2,60	31,0	65,0	31,0	2,60	12,0	6,00	30,0	60,0	30,0	2,87	10,0
2,80	39,0	78,0	39,0	2,07	19,0	6,20	65,0	108,0	65,0	1,80	36,0
3,00	35,0	66,0	35,0	2,40	15,0	6,40	135,0	162,0	135,0	10,00	14,0
3,20	29,0	65,0	29,0	2,47	12,0	6,60	300,0	450,0	300,0	-----	----
3,40	32,0	69,0	32,0	2,20	15,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\varnothing = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

CPT06

GTA di Bartoccioni A. e Carmeli L Snc
 P.zza Risorgimento,1 - 06073 S.Mariano (PG)
 Tel.Fax: 075-5293635 - e-mail: gta.info@yahoo.it

Riferimento: 11-15FA1

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.0105-162

- committente : Dr. Geol. Fiorelli Antonio
 - lavoro : Costruzione ECA
 - località : Morra - Città di Castello (PG)
 - assist. cantiere :
 - note : Prosegue con DPSH1

- data : 02/11/2015
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : Falda non rilevata

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	----	----	--	1,00	----	1,20	39,0	65,0	39,0	1,67	23,0
0,40	72,0	87,0	72,0	3,33	22,0	1,40	61,0	86,0	61,0	2,73	22,0
0,60	55,0	105,0	55,0	3,07	18,0	1,60	137,0	178,0	137,0	3,33	41,0
0,80	39,0	85,0	39,0	2,00	20,0	1,80	400,0	450,0	400,0	-----	----
1,00	30,0	60,0	30,0	1,73	17,0						

GTA di Bartoccioni A. e Carmeli L Snc
 P.zza Risorgimento,1 - 06073 S.Mariano (PG)
 Tel.Fax: 075-5293635 - e-mail: gta.info@yahoo.it

Riferimento: 11-15FA1

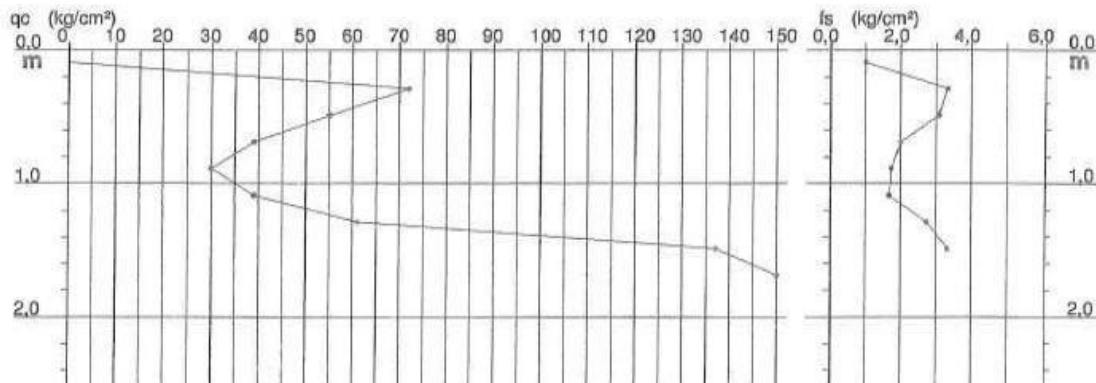
PROVA PENETROMETRICA STATICA
DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.0105-162

- committente : Dr. Geol. Fiorelli Antonio
 - lavoro : Costruzione ECA
 - località : Morra - Città di Castello (PG)
 - assist. cantiere :
 - note : Prosegue con DPSH1

- data : 02/11/2015
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : Falda non rilevata



CPT07

za Risorgimento,1 - 06073 S.Mariano (PG)
 Fax: 075-5293635 - e-mail: gta.info@yahoo.it

Riferimento: 11-13GL

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.0105-162

- committente : Dr. Geol. Gnucci Lucia
 - lavoro : Ampliamento edificio di civile abitazione
 - località : Fabreccce - Città di Castello PG
 - assist. cantiere :
 - data : 11/12/2013
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : Falda non rilevata

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0.20	----	----	--	0.27	----	4.00	21.0	38.0	21.0	0.93	22.0
0.40	4.0	8.0	4.0	0.73	5.0	4.20	18.0	32.0	18.0	0.87	21.0
0.60	10.0	21.0	10.0	1.00	10.0	4.40	22.0	35.0	22.0	1.07	21.0
0.80	11.0	26.0	11.0	0.67	16.0	4.60	22.0	38.0	22.0	1.13	19.0
1.00	14.0	24.0	14.0	0.87	16.0	4.80	23.0	40.0	23.0	1.47	16.0
1.20	13.0	26.0	13.0	0.80	16.0	5.00	23.0	45.0	23.0	1.20	19.0
1.40	19.0	31.0	19.0	1.07	18.0	5.20	22.0	40.0	22.0	1.27	17.0
1.60	30.0	46.0	30.0	1.27	24.0	5.40	27.0	46.0	27.0	1.33	20.0
1.80	27.0	46.0	27.0	1.13	24.0	5.60	30.0	50.0	30.0	1.60	19.0
2.00	23.0	40.0	23.0	0.93	25.0	5.80	30.0	54.0	30.0	1.87	16.0
2.20	25.0	39.0	25.0	0.73	34.0	6.00	30.0	58.0	30.0	1.87	16.0
2.40	22.0	33.0	22.0	0.80	27.0	6.20	28.0	56.0	28.0	1.87	15.0
2.60	21.0	33.0	21.0	1.00	21.0	6.40	27.0	55.0	27.0	1.60	17.0
2.80	29.0	44.0	29.0	1.47	20.0	6.60	34.0	58.0	34.0	1.67	20.0
3.00	30.0	52.0	30.0	1.47	20.0	6.80	25.0	50.0	25.0	1.53	16.0
3.20	39.0	61.0	39.0	1.47	27.0	7.00	25.0	48.0	25.0	1.53	16.0
3.40	30.0	52.0	30.0	1.67	18.0	7.20	25.0	48.0	25.0	1.33	19.0
3.60	26.0	51.0	26.0	1.20	22.0	7.40	23.0	43.0	23.0	1.27	18.0
3.80	24.0	42.0	24.0	1.13	21.0	7.60	21.0	40.0	21.0	----	----

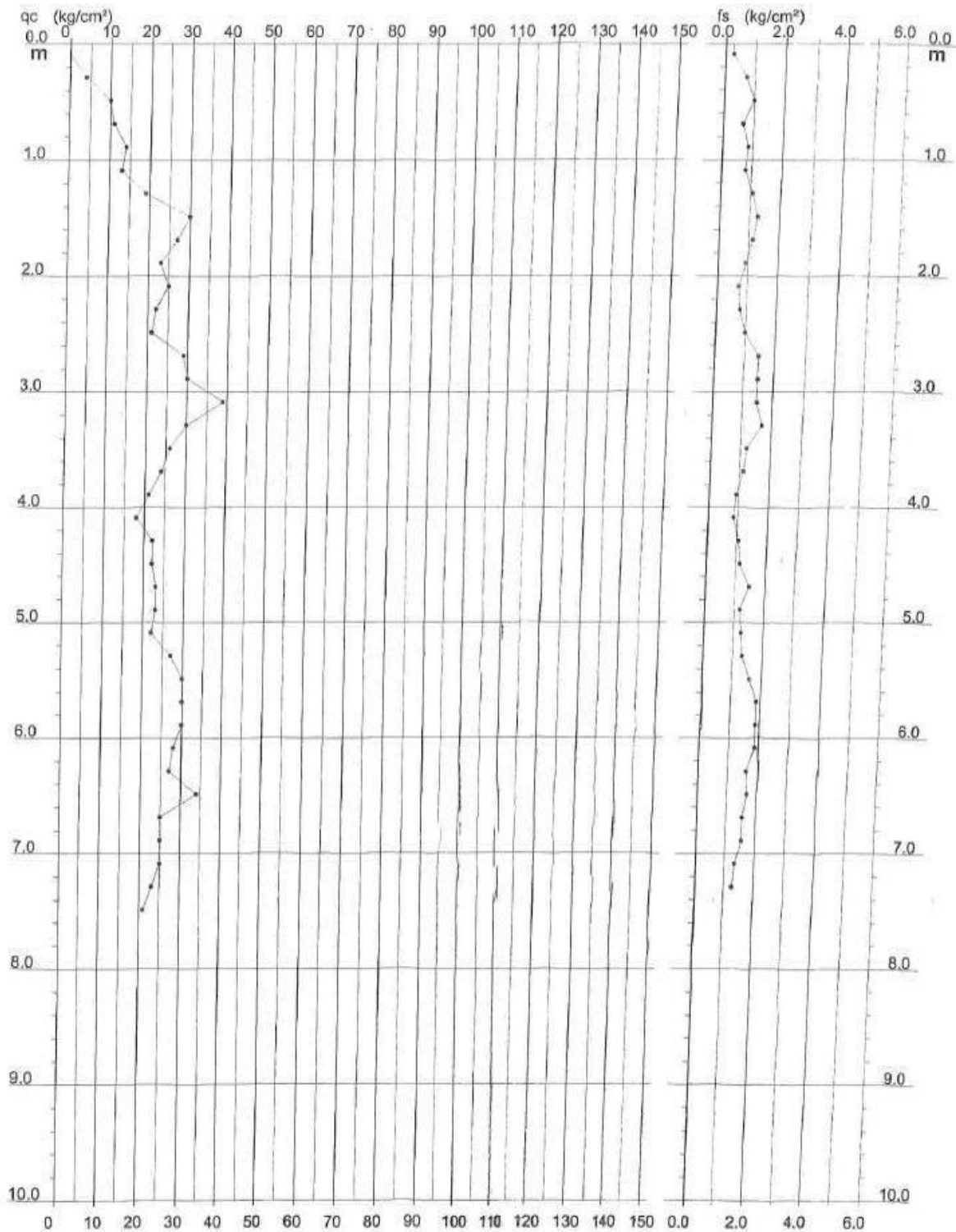
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.0105-162

- committente : Dr. Geol. Gnucci Lucia
- lavoro : Ampliamento edificio di civile abitazione
- località : Fabreccce - Città di Castello PG
- assist. cantiere :

- data : 11/12/2013
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : Falda non rilevata

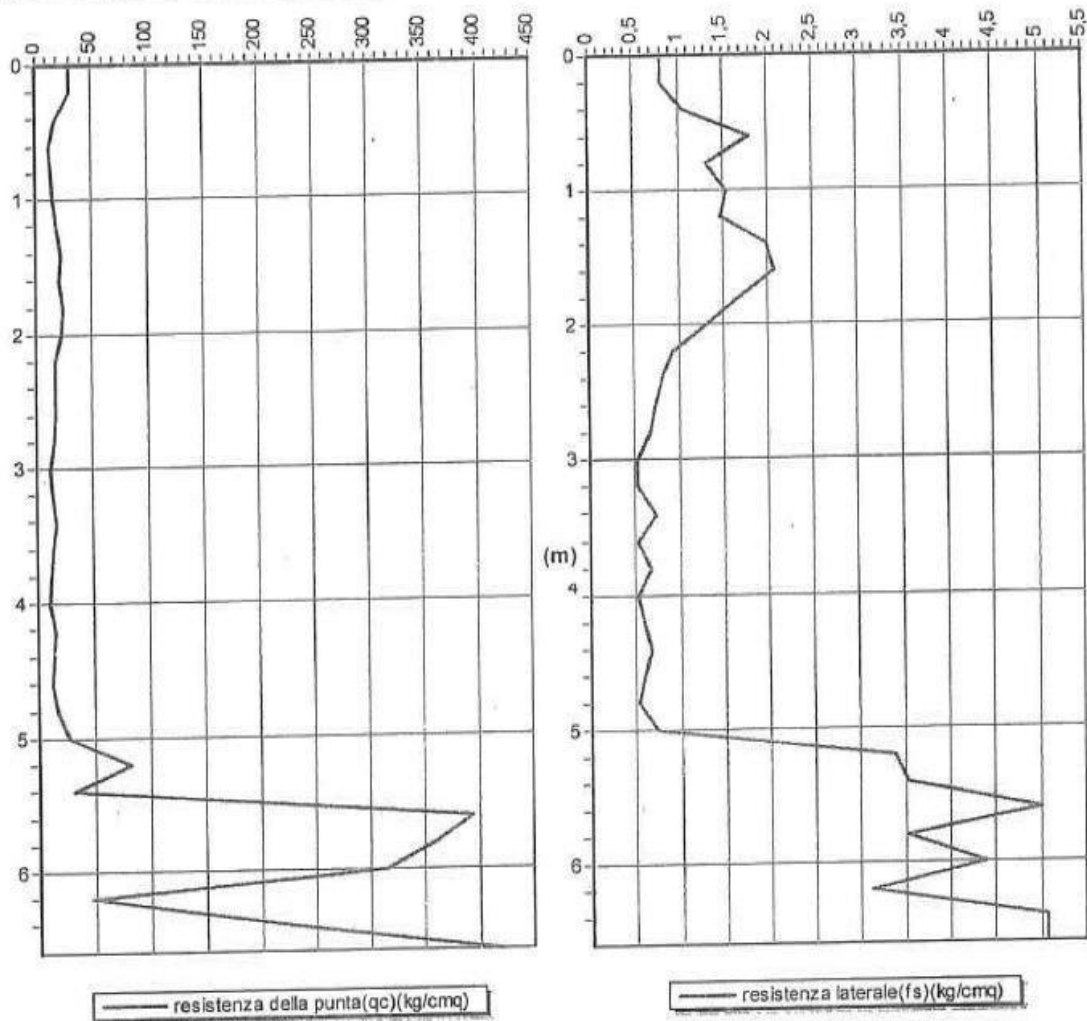




Geo Probing di Francesco Becattini
 Sede: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)
 Cell. 347.6434222 - Tel e Fax: 075.5928321
 e-mail: f.becattini@geoprobing.it - sito internet: www.geoprobing.it

Committente: Dott. Geo. Raffaele Rotili
Località: Lerchi - Città di Castello (PG)
Data: 26 aprile 2013 **Attrezzatura:** Pagani TG 63/200
Note:
Quota(m): **Sigla:** \CPT 2

Grafico della prova



CPT09

Allegato 4 - Prova penetrometrica statica
TABELLE VALORI RESISTENZA

CPT 1671-01

Data: 30/9/03
Cantiere: Vicino Ospedale

Località: Città di Castello

Profondità prova (m) = 7.5
Costante di trasform. = 10
Profondità falda (m) = assente

Prof.	Letture di campagna			Rp (Kg/cmq)	RL (Kg/cmq)	Rp/RL	Rt (Kg)	Torbe e argille organiche	Limi e argille	Limi sabbiosi - Sabbie limose	Sabbie - Sabbie e ghiaie	Colonna Stratigrafica
	Punta	Laterale	Totale									
0.20												
0.40	15	26		15	0.73	20.5			o			
0.60	38	50		38	0.80	47.5				o		
0.80	34	70		34	2.40	14.2	o					
1.00	23	70		23	3.13	7.3	o					
1.20	21	54		21	2.20	9.5	o					
1.40	21	60		21	2.60	8.1	o					
1.60	24	51		24	1.80	13.3	o					
1.80	25	49		25	1.60	15.6			o			
2.00	30	52		30	1.47	20.5			o			
2.20	35	65		35	2.07	16.9			o			
2.40	49	80		49	2.07	23.7			o			
2.60	45	90		45	3.00	15.0	o					
2.80	48	80		48	2.13	22.5			o			
3.00	60	110		60	3.33	18.0			o			
3.20	74	119		74	3.00	24.7			o			
3.40	90	136		90	3.07	29.3			o			
3.60	42	100		42	3.87	10.9	o					
3.80	44	82		44	2.53	17.4			o			
4.00	54	54		54	2.67	20.3			o			
4.20	64	112		64	3.20	20.0			o			
4.40	45	105		45	4.00	11.3	o					
4.60	64	103		64	2.60	24.6			o			
4.80	70	119		70	3.27	21.4			o			
5.00	95	130		95	2.33	40.7				o		
5.20	61	108		61	3.13	19.5			o			
5.40	46	104		46	3.87	11.9	o					
5.60	59	103		59	2.93	20.1			o			
5.80	74	110		74	2.40	30.8				o		
6.00	75	118		75	2.87	26.2			o			
6.20	64	131		64	4.47	14.3	o					
6.40	66	103		66	2.47	26.8			o			
6.60	116	140		116	1.60	72.5					o	
6.80	65	150		65	5.67	11.5	o					
7.00	51	98		51	3.13	16.3			o			
7.20	72	120		72	3.20	22.5			o			
7.40	100	137		100	2.47	40.5				o		
7.60	116	200		116	5.60	20.7			o			

CPT10

BARTOCCIONI DR. ALFREDO

Viale Unità d'Italia, 6
06019 Umbertide (PG)

Rifer. BERNAR

**PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA**

CPT 1

2.01PG05-043

- committente : BERNARDINI ANTONIO
- lavoro :
- località : CINQUEMIGLIA
- note :

- data : 01/07/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,20 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc kg/cm ²	fs	qc/fs
	punta	laterale					punta	laterale			
0,20	---	---	--	2,33	---	4,60	47,0	192,0	47,0	5,13	9,0
0,40	84,0	119,0	84,0	4,27	20,0	4,80	82,0	159,0	82,0	1,07	77,0
0,60	65,0	129,0	65,0	1,33	49,0	5,00	101,0	117,0	101,0	3,73	27,0
0,80	57,0	77,0	57,0	4,60	12,0	5,20	65,0	121,0	65,0	11,60	6,0
1,00	38,0	107,0	38,0	2,47	15,0	5,40	91,0	265,0	91,0	4,00	23,0
1,20	44,0	81,0	44,0	2,07	21,0	5,60	101,0	161,0	101,0	3,87	26,0
1,40	39,0	70,0	39,0	2,00	20,0	5,80	120,0	178,0	120,0	3,07	39,0
1,60	36,0	66,0	36,0	3,60	10,0	6,00	136,0	182,0	136,0	1,73	78,0
1,80	24,0	78,0	24,0	2,53	9,0	6,20	98,0	124,0	98,0	2,53	39,0
2,00	24,0	62,0	24,0	2,47	10,0	6,40	71,0	109,0	71,0	3,33	21,0
2,20	25,0	62,0	25,0	2,20	11,0	6,60	65,0	115,0	65,0	1,60	41,0
2,40	24,0	57,0	24,0	1,60	15,0	6,80	43,0	67,0	43,0	3,33	13,0
2,60	28,0	52,0	28,0	1,93	14,0	7,00	61,0	111,0	61,0	3,27	19,0
2,80	29,0	58,0	29,0	1,53	19,0	7,20	73,0	122,0	73,0	2,07	35,0
3,00	28,0	51,0	28,0	1,87	15,0	7,40	88,0	119,0	88,0	1,47	60,0
3,20	14,0	42,0	14,0	1,00	14,0	7,60	57,0	79,0	57,0	3,67	16,0
3,40	26,0	41,0	26,0	1,53	17,0	7,80	69,0	124,0	69,0	2,53	27,0
3,60	50,0	73,0	50,0	2,00	25,0	8,00	76,0	114,0	76,0	4,80	16,0
3,80	90,0	120,0	90,0	7,80	12,0	8,20	85,0	157,0	85,0	3,20	27,0
4,00	117,0	234,0	117,0	3,47	34,0	8,40	149,0	197,0	149,0	3,00	50,0
4,20	103,0	155,0	103,0	3,47	30,0	8,60	185,0	230,0	185,0	6,40	29,0
4,40	69,0	121,0	69,0	9,67	7,0	8,80	296,0	392,0	296,0	---	---

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

BARTOCCIONI DR. ALFREDO

Viale Unità d'Italia, 6
06019 Umbertide (PG)

Rifer. BERNAR

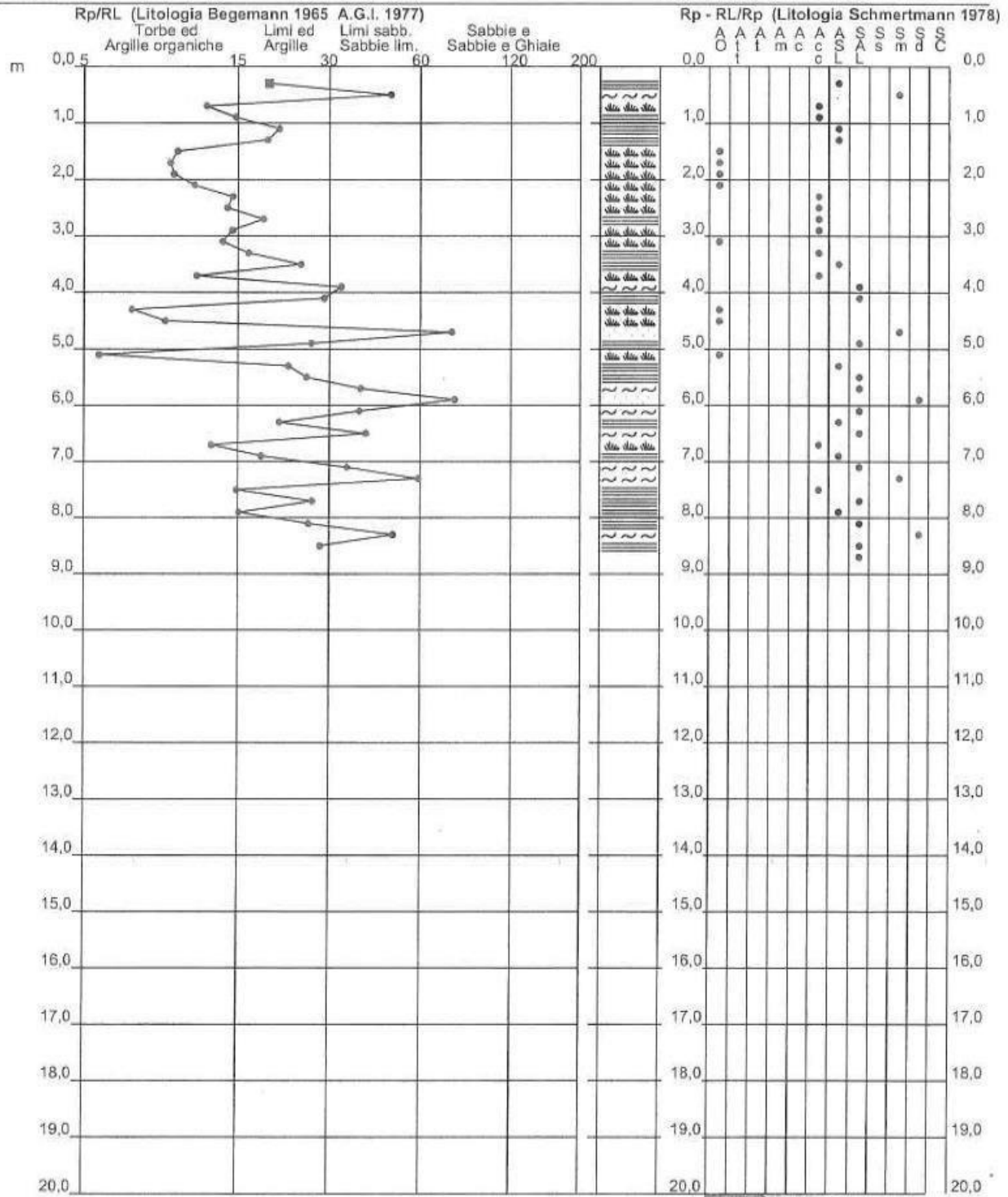
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 1

2.01PG05-043

- committente : BERNARDINI ANTONIO
- lavoro :
- località : CINQUEMIGLIA
- note :

- data : 01/07/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,20 m da quota inizio
- scala vert.: 1 : 100



CPT11

BARTOCCIONI DR. ALFREDO

Viale Unità d'Italia, 6
06019 Umbertide (PG)

Rifer. BERNARD

PROVA PENETROMETRICA STATICA
LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 2

2.01PG05-043

- committente : BERNARDINI ANTONIO
- lavoro :
- località : CINQUEMIGLIA
- note :

- data : 01/07/2008
- quota inizio : Piano Campagna
- prof. falda : 6,00 m da quota inizio
- pagina : 1

Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs	Prof. m	Letture di campagna		qc	fs	qc/fs
	punta	laterale	kg/cm ²				punta	laterale	kg/cm ²		
0,20	---	---	--	0,47	---	4,40	168,0	221,0	168,0	2,80	60,0
0,40	15,0	22,0	15,0	2,47	6,0	4,60	101,0	143,0	101,0	3,47	29,0
0,60	20,0	57,0	20,0	1,60	12,0	4,80	115,0	167,0	115,0	---	---
0,80	54,0	78,0	54,0	1,80	30,0	5,00	193,0	142,0	193,0	2,40	80,0
1,00	46,0	73,0	46,0	2,27	20,0	5,20	74,0	110,0	74,0	3,73	20,0
1,20	47,0	81,0	47,0	3,47	14,0	5,40	63,0	119,0	63,0	2,93	21,0
1,40	37,0	89,0	37,0	3,53	10,0	5,60	85,0	129,0	85,0	3,67	23,0
1,60	34,0	87,0	34,0	2,80	12,0	5,80	117,0	172,0	117,0	3,07	38,0
1,80	29,0	71,0	29,0	1,47	20,0	6,00	140,0	186,0	140,0	2,73	51,0
2,00	22,0	44,0	22,0	2,20	10,0	6,20	105,0	146,0	105,0	2,47	43,0
2,20	21,0	54,0	21,0	1,67	13,0	6,40	71,0	108,0	71,0	3,73	19,0
2,40	27,0	52,0	27,0	1,27	21,0	6,60	62,0	118,0	62,0	3,33	19,0
2,60	26,0	45,0	26,0	1,80	14,0	6,80	55,0	105,0	55,0	3,47	16,0
2,80	44,0	71,0	44,0	2,93	15,0	7,00	49,0	101,0	49,0	3,47	14,0
3,00	39,0	83,0	39,0	2,33	17,0	7,20	51,0	103,0	51,0	3,47	15,0
3,20	76,0	111,0	76,0	2,93	26,0	7,40	54,0	106,0	54,0	2,60	21,0
3,40	80,0	124,0	80,0	3,33	24,0	7,60	108,0	147,0	108,0	5,60	19,0
3,60	91,0	141,0	91,0	2,20	41,0	7,80	137,0	221,0	137,0	2,80	49,0
3,80	87,0	120,0	87,0	3,07	28,0	8,00	190,0	232,0	190,0	7,07	27,0
4,00	179,0	225,0	179,0	7,27	25,0	8,20	285,0	391,0	285,0	---	---
4,20	271,0	380,0	271,0	3,53	77,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo PAGANI da 10/20t
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 10 - Velocità Avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35.7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

BARTOCCIONI DR. ALFREDO
 Viale Unità d'Italia, 6
 06019 Umbertide (PG)

Rifer. BERNAR

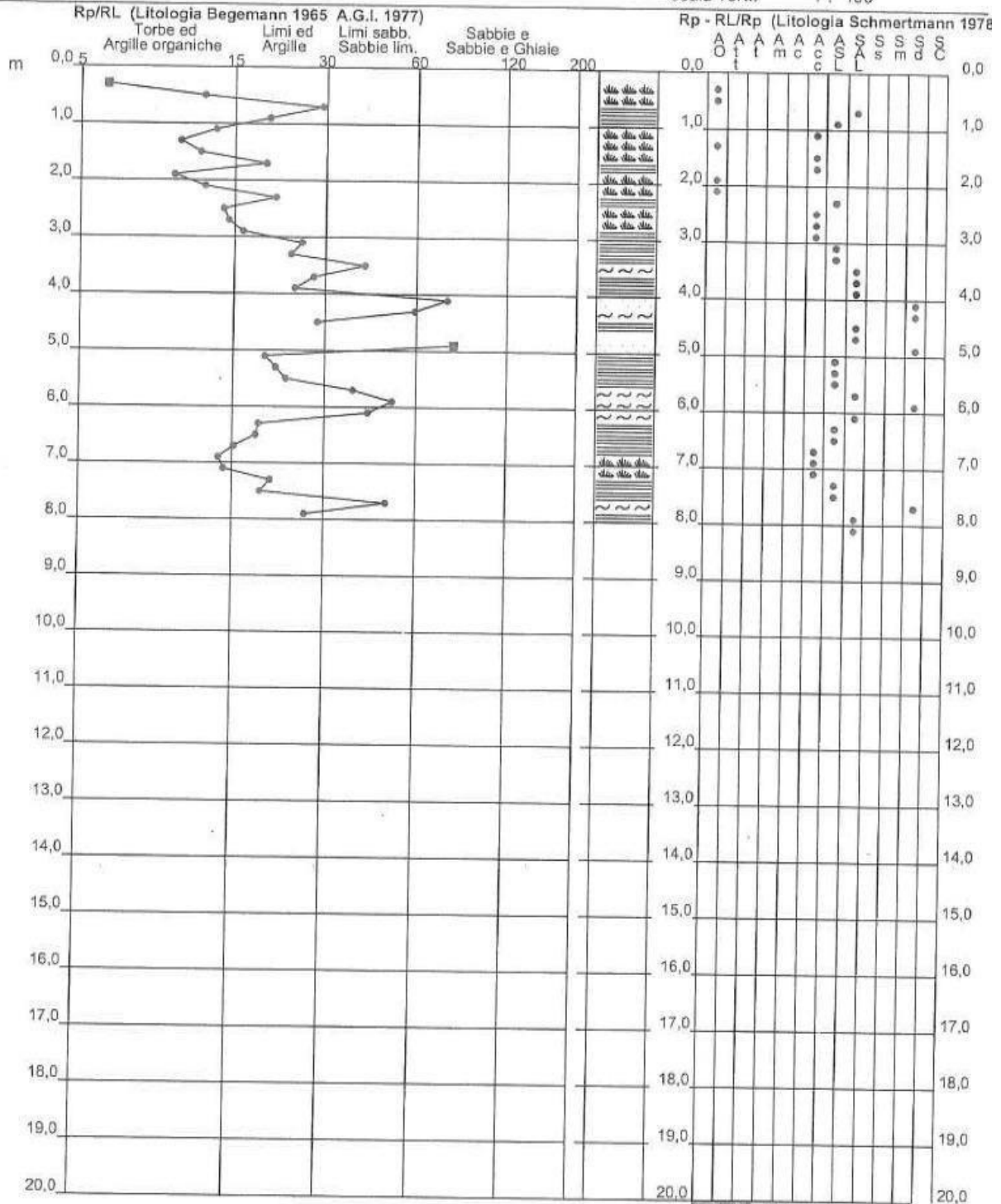
**PROVA PENETROMETRICA STATICA
 VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 2

2.01PG05-043

- committente : BERNARDINI ANTONIO
 - lavoro :
 - località : CINQUEMIGLIA
 - note :

- data : 01/07/2008
 - quota inizio : Piano Campagna
 - prof. falda : 6,00 m da quota inizio
 - scala vert.: 1 : 100



DPT01

Dynamic probing 2005

PROVA ... Nr.1

Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)
 Prova eseguita in data 14/03/2006
 Profondità prova 4,50 mt
 Falda non rilevata

Profondità (m)	Nr. Colpi	Nr. Colpi Rivestimento	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,10	5	0	0,857	14,30	16,70	0,72	0,83
0,20	4	0	0,855	11,42	13,36	0,57	0,67
0,30	5	0	0,853	14,24	16,70	0,71	0,83
0,40	6	0	0,851	17,05	20,04	0,85	1,00
0,50	8	0	0,849	22,68	26,72	1,13	1,34
0,60	8	0	0,847	22,63	26,72	1,13	1,34
0,70	6	0	0,845	16,93	20,04	0,85	1,00
0,80	7	0	0,843	19,71	23,38	0,99	1,17
0,90	7	0	0,842	18,67	22,18	0,93	1,11
1,00	15	0	0,790	37,54	47,54	1,88	2,38
1,10	15	0	0,788	37,46	47,54	1,87	2,38
1,20	19	0	0,786	47,34	60,21	2,37	3,01
1,30	19	0	0,785	47,24	60,21	2,36	3,01
1,40	17	0	0,783	42,18	53,87	2,11	2,69
1,50	19	0	0,781	47,04	60,21	2,35	3,01
1,60	18	0	0,780	44,47	57,04	2,22	2,85
1,70	18	0	0,778	44,37	57,04	2,22	2,85
1,80	19	0	0,776	46,74	60,21	2,34	3,01
1,90	19	0	0,775	44,38	57,29	2,22	2,86
2,00	18	0	0,773	41,96	54,27	2,10	2,71
2,10	18	0	0,772	41,88	54,27	2,09	2,71
2,20	23	0	0,720	49,94	69,35	2,50	3,47
2,30	23	0	0,719	49,83	69,35	2,49	3,47
2,40	24	0	0,717	51,89	72,36	2,59	3,62
2,50	26	0	0,716	56,10	78,39	2,81	3,92
2,60	28	0	0,714	60,30	84,42	3,01	4,22
2,70	32	0	0,663	63,95	96,48	3,20	4,82
2,80	33	0	0,661	65,81	99,50	3,29	4,97
2,90	33	0	0,660	62,63	94,89	3,13	4,74
3,00	34	0	0,659	64,39	97,76	3,22	4,89
3,10	27	0	0,707	54,91	77,64	2,75	3,88
3,20	29	0	0,706	58,87	83,39	2,94	4,17
3,30	34	0	0,655	64,01	97,76	3,20	4,89
3,40	36	0	0,653	67,64	103,51	3,38	5,18
3,50	54	0	0,602	93,49	155,27	4,67	7,76
3,60	45	0	0,601	77,75	129,39	3,89	6,47
3,70	45	0	0,600	77,59	129,39	3,88	6,47
3,80	43	0	0,598	73,99	123,64	3,70	6,18
3,90	45	0	0,597	73,85	123,66	3,69	6,18
4,00	35	0	0,646	62,14	96,18	3,11	4,81
4,10	38	0	0,645	67,34	104,43	3,37	5,22
4,20	43	0	0,594	70,16	118,17	3,51	5,91
4,30	45	0	0,593	73,28	123,66	3,66	6,18
4,40	56	0	0,591	91,02	153,89	4,55	7,69
4,50	67	0	0,590	108,69	184,12	5,43	9,21

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Nr.1

TERRENI INCOERENTI

DPT02

dynamic probing z00b

PROVA ... Nr.2

Strumento utilizzato...
 Prova eseguita in data
 Profondità prova
 Falda non rilevata

DPM (DL030 10) (Medium)
 14/03/2006
 4,00 mt

Profondità (m)	Nr. Colpi	Nr. Colpi Rivestimento	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0,10	4	0	0,857	11,44	13,36	0,57	0,67
0,20	3	0	0,855	8,56	10,02	0,43	0,50
0,30	4	0	0,853	11,39	13,36	0,57	0,67
0,40	3	0	0,851	8,52	10,02	0,43	0,50
0,50	5	0	0,849	14,17	16,70	0,71	0,83
0,60	5	0	0,847	14,14	16,70	0,71	0,83
0,70	4	0	0,845	11,29	13,36	0,56	0,67
0,80	4	0	0,843	11,27	13,36	0,56	0,67
0,90	3	0	0,842	8,00	9,51	0,40	0,48
1,00	4	0	0,840	10,64	12,68	0,53	0,63
1,10	3	0	0,838	7,97	9,51	0,40	0,48
1,20	3	0	0,836	7,95	9,51	0,40	0,48
1,30	6	0	0,835	15,87	19,01	0,79	0,95
1,40	7	0	0,833	18,48	22,18	0,92	1,11
1,50	7	0	0,831	18,44	22,18	0,92	1,11
1,60	7	0	0,830	18,40	22,18	0,92	1,11
1,70	8	0	0,828	20,99	25,35	1,05	1,27
1,80	9	0	0,826	23,57	28,52	1,18	1,43
1,90	9	0	0,825	22,38	27,14	1,12	1,36
2,00	18	0	0,773	41,96	54,27	2,10	2,71
2,10	24	0	0,722	52,22	72,36	2,61	3,62
2,20	26	0	0,720	56,45	78,39	2,82	3,92
2,30	34	0	0,669	68,54	102,51	3,43	5,13
2,40	28	0	0,717	60,54	84,42	3,03	4,22
2,50	26	0	0,716	56,10	78,39	2,81	3,92
2,60	28	0	0,714	60,30	84,42	3,01	4,22
2,70	26	0	0,713	55,88	78,39	2,79	3,92
2,80	28	0	0,711	60,06	84,42	3,00	4,22
2,90	31	0	0,660	58,83	89,14	2,94	4,46
3,00	26	0	0,709	52,98	74,76	2,65	3,74
3,10	27	0	0,707	54,91	77,64	2,75	3,88
3,20	32	0	0,656	60,36	92,01	3,02	4,60
3,30	28	0	0,705	56,74	80,51	2,84	4,03
3,40	41	0	0,603	71,14	117,89	3,56	5,89
3,50	43	0	0,602	74,45	123,64	3,72	6,18
3,60	45	0	0,601	77,75	129,39	3,89	6,47
3,70	48	0	0,600	82,76	138,02	4,14	6,90
3,80	54	0	0,598	92,92	155,27	4,65	7,76
3,90	49	0	0,597	80,42	134,66	4,02	6,73
4,00	56	0	0,596	91,72	153,89	4,59	7,69

Geotech del Dr. Carrino e del Dr. Manni

via Marconi 55 - 06038 Spello (Pg)

Riferimento: BRB

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

DIN 1

- committente :	DITTA BRB SNC di Rossi Alessio & C.	- data :	25/02/2013
- lavoro :		- quota inizio :	0.0
- località :	Z. Ind. Carbara	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :		- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	3	22,3	1	3,00 - 3,20	6	36,1	4
0,20 - 0,40	2	14,9	1	3,20 - 3,40	5	30,1	4
0,40 - 0,60	7	52,1	1	3,40 - 3,60	5	30,1	4
0,60 - 0,80	7	52,1	1	3,60 - 3,80	4	24,1	4
0,80 - 1,00	6	41,4	2	3,80 - 4,00	5	28,3	5
1,00 - 1,20	12	82,9	2	4,00 - 4,20	4	22,7	5
1,20 - 1,40	13	89,8	2	4,20 - 4,40	5	28,3	5
1,40 - 1,60	9	62,1	2	4,40 - 4,60	5	28,3	5
1,60 - 1,80	5	34,5	2	4,60 - 4,80	5	28,3	5
1,80 - 2,00	4	25,7	3	4,80 - 5,00	5	26,7	6
2,00 - 2,20	3	19,3	3	5,00 - 5,20	4	21,4	6
2,20 - 2,40	2	12,9	3	5,20 - 5,40	6	32,1	6
2,40 - 2,60	5	32,2	3	5,40 - 5,60	7	37,4	6
2,60 - 2,80	12	77,2	3	5,60 - 5,80	9	48,1	6
2,80 - 3,00	6	36,1	4				

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,00 cm²** - D(diam. punta)= **50,50 mm**- Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm]- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

DPT04

G E O I N Studio Associato		P R O V A N. 1	
COMMITTENTE: Corneli Luigi & C. CANTIERE : Morra DATA: 11.11.96		LOCALITA' : Morra PROF.FALDA: 1.30 FATTORE DI SICUREZZA: 10.0	
PROFONDITA' Mt.	Numero Colpi	RD Kg/cm ²	Qa Amm Kg/cm ²
0.10	8	53.33	5.33
0.20	8	53.33	5.33
0.30	8	53.33	5.33
0.40	7	46.67	4.67
0.50	10	66.67	6.67
0.60	10	66.67	6.67
0.70	7	42.42	4.24
0.80	3	18.18	1.82
0.90	7	42.42	4.24
1.00	7	42.42	4.24
1.10	53	321.21	32.12
1.20	31	187.88	18.79
1.30	8	48.48	4.85
1.40	9	54.55	5.45
1.50	8	48.48	4.85
1.60	17	103.03	10.30
1.70	17	94.44	9.44
1.80	16	88.89	8.89
1.90	13	72.22	7.22
2.00	11	61.11	6.11
2.10	18	100.00	10.00
2.20	18	100.00	10.00
2.30	25	138.89	13.89
2.40	19	105.56	10.56
2.50	7	58.89	5.89
2.60	10	55.56	5.56
2.70	8	41.03	4.10
2.80	4	20.51	2.05
2.90	6	30.77	3.08
3.00	4	20.51	2.05
3.10	4	20.51	2.05
3.20	4	15.38	1.54
3.30	4	15.38	1.54
3.40	4	15.38	1.54
3.50	4	15.38	1.54
3.60	4	15.38	1.54
3.70	4	14.29	1.43
3.80	4	14.29	1.43
3.90	4	12.05	1.20
4.00	4	23.81	2.38
4.10	4	19.05	1.90
4.20	4	23.81	2.38
4.30	4	23.81	2.38
4.40	4	23.81	2.38
4.50	4	23.81	2.38
4.60	4	23.81	2.38
4.70	4	22.22	2.22
4.80	4	22.22	2.22
4.90	4	26.67	2.67
5.00	4	31.11	3.11
5.10	4	31.11	3.11
5.20	4	31.11	3.11
5.30	4	31.11	3.11
5.40	4	31.11	3.11
5.50	4	31.11	3.11

DPT05

G E O I N Studio Associato

P R O V A N. 2

COMMITTENTE: Corneli Luigi & C.
CANTIERE : Morra
DATA: 11.11.96

LOCALITA' : Morra
PROF. FALDA: 1.00
FATTORE DI SICUREZZA: 10.0

PROFONDITA' Mt.	Numero Colpi	RD Kg/cm ²	Qa Amm Kg/cm ²
0.10	1	6.67	0.67
0.20	1	6.67	0.67
0.30	5	33.33	3.33
0.40	10	66.67	6.67
0.50	4	26.67	2.67
0.60	2	13.33	1.33
0.70	2	12.12	1.21
0.80	2	12.12	1.21
0.90	1	6.06	0.61
1.00	1	6.06	0.61
1.10	1	6.06	0.61
1.20	1	6.06	0.61
1.30	1	6.06	0.61
1.40	1	6.06	0.61
1.50	1	6.06	0.61
1.60	1	6.06	0.61
1.70	1	6.06	0.61
1.80	4	5.56	0.56
1.90	2	2.22	0.22
2.00	1	5.56	0.56
2.10	1	5.56	0.56
2.20	2	11.11	1.11
2.30	2	11.11	1.11
2.40	1	5.56	0.56
2.50	4	2.22	0.22
2.60	5	27.78	2.78
2.70	9	46.15	4.62
2.80	9	46.15	4.62
2.90	4	20.51	2.05
3.00	1	5.13	0.51
3.10	1	5.13	0.51
3.20	1	5.13	0.51
3.30	1	5.13	0.51
3.40	1	5.13	0.51
3.50	1	5.13	0.51
3.60	1	5.13	0.51
3.70	2	9.52	0.95
3.80	1	4.76	0.48
3.90	1	4.76	0.48
4.00	1	4.76	0.48
4.10	1	4.76	0.48
4.20	1	4.76	0.48
4.30	1	4.76	0.48
4.40	1	4.76	0.48
4.50	9	9.52	0.95
4.60	4	14.29	1.43
4.70	4	19.05	1.90
4.80	3	13.33	1.33
4.90	2	8.89	0.89
5.00	3	13.33	1.33
5.10	4	17.78	1.78
5.20	3	13.33	1.33
5.30	3	13.33	1.33
5.40	4	17.78	1.78
5.50	6	26.67	2.67
5.60	7	31.11	3.11
5.70	6	26.67	2.67
5.80	7	29.17	2.92
5.90	9	37.50	3.75
6.00	8	33.33	3.33
6.10	8	33.33	3.33
6.20	10	41.67	4.17
6.30	11	45.83	4.58
6.40	12	50.00	5.00
6.50	12	50.00	5.00
6.60	14	58.33	5.83
6.70	15	62.50	6.25
6.80	16	62.75	6.27

PROVA PENETROMETR. DINAMICA n. 1
ABELLE VALORI RESISTENZA

PENETROMETRO DINAMICO tipo SUPERPESANTE - (DPSH) #

M = 63,5 kg - H = 0,75 m - A = 20,00 cm² - D = 50,5 mm

Cantiere :

Località :

note :

uso rivestimento/fanghi iniezione : NO

N = N(20) [D = 20 cm]

quota inizio : ---

prof. falda : ---

data :

prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm ²)	asta	prof.(m)	N (colpi)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0.00- 0.20	4.0	42.9	3	3.80- 4.00	5.0	39.5	5
0.20- 0.40	4.0	42.9	1	4.00- 4.20	5.0	39.5	5
0.40- 0.60	2.0	21.5	1	4.20- 4.40	5.0	39.5	5
0.60- 0.80	2.0	19.7	2	4.40- 4.60	6.0	47.4	5
0.80- 1.00	2.0	19.7	2	4.60- 4.80	7.0	51.9	6
1.00- 1.20	3.0	29.6	2	4.80- 5.00	7.0	51.9	6
1.20- 1.40	3.0	29.6	2	5.00- 5.20	7.0	51.9	6
1.40- 1.60	3.0	29.6	2	5.20- 5.40	9.0	66.7	6
1.60- 1.80	3.0	27.3	3	5.40- 5.60	9.0	66.7	6
1.80- 2.00	3.0	27.3	3	5.60- 5.80	8.0	55.8	7
2.00- 2.20	3.0	27.3	3	5.80- 6.00	8.0	55.8	7
2.20- 2.40	4.0	36.4	3	6.00- 6.20	9.0	62.8	7
2.40- 2.60	4.0	36.4	3	6.20- 6.40	9.0	62.8	7
2.60- 2.80	5.0	42.3	4	6.40- 6.60	9.0	62.8	7
2.80- 3.00	5.0	42.3	4	6.60- 6.80	10.0	66.0	8
3.00- 3.20	5.0	42.3	4	6.80- 7.00	10.0	66.0	8
3.20- 3.40	4.0	33.8	4	7.00- 7.20	10.0	66.0	8
3.40- 3.60	3.0	25.4	4	7.20- 7.40	10.0	66.0	8
3.60- 3.80	3.0	23.7	5	7.40- 7.60	10.0	66.0	8

DPT07

GTA di Bartoccioni A. e Carmeli L Snc
 P.zza Risorgimento,1 - 06073 S.Mariano (PG)
 Tel.Fax: 075-5293635 - e-mail: gta.info@yahoo.it

Rapporto di prova n°: 11-15FA1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 1

- committente : Dr. Geol. Antonio Fiorelli
 - lavoro : Costruzione ECA
 - località : Morra Città di Castello

- data prova : 02/11/2015
 - quota inizio : - 1,80 m dal p.c.
 - prof. falda : 4,00 m da quota inizio

- note : In prosecuzione della CPT1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	asta
0,00 - 0,20	----	----	1	3,60 - 3,80	2	15,8	5
0,20 - 0,40	----	----	2	3,80 - 4,00	2	15,8	5
0,40 - 0,60	----	----	2	4,00 - 4,20	2	15,8	5
0,60 - 0,80	----	----	2	4,20 - 4,40	2	14,8	6
0,80 - 1,00	----	----	2	4,40 - 4,60	3	22,2	6
1,00 - 1,20	----	----	2	4,60 - 4,80	2	14,8	6
1,20 - 1,40	----	----	3	4,80 - 5,00	2	14,8	6
1,40 - 1,60	----	----	3	5,00 - 5,20	3	22,2	6
1,60 - 1,80	23	209,4	3	5,20 - 5,40	3	20,9	7
1,80 - 2,00	7	63,7	3	5,40 - 5,60	3	20,9	7
2,00 - 2,20	3	27,3	3	5,60 - 5,80	4	27,9	7
2,20 - 2,40	3	25,4	4	5,80 - 6,00	4	27,9	7
2,40 - 2,60	3	25,4	4	6,00 - 6,20	4	27,9	7
2,60 - 2,80	8	67,7	4	6,20 - 6,40	4	26,4	8
2,80 - 3,00	3	25,4	4	6,40 - 6,60	4	26,4	8
3,00 - 3,20	4	33,8	4	6,60 - 6,80	5	33,0	8
3,20 - 3,40	2	15,8	5	6,80 - 7,00	6	39,6	8
3,40 - 3,60	4	31,6	5	7,00 - 7,20	5	33,0	8

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 EML.C

- M (massa battente)= 63,50 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m

- Numero Colpi Punta N = N(20) [$\delta = 20$ cm]

- A (area punta)= 20,0000 cm² - D(diam. punta)= 50,50 mm

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO



Geo Probing di Francesco Becattini

Sede: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

Cell. 347.6434222 - Tel e Fax: 075.5928321

e-mail: f.becattini@geoprobing.it - sito internet: www.geoprobing.it

Committente: Dott. Geol. Raffaele Rotili

Località: Lerchi - Città di Castello (PG)

Data: 26 aprile 2013

Attrezzatura: Pagani TG 63/200

Note:

Quota(m):

Sigla: \DPSH 1

Tabulato della prova

Profondità (m)	N. colpi della punta misurato	N. colpi del rivestimento	N. colpi SPT equivalenti	N. colpi del rivestimento corretto
0,2	8		12	
0,4	4		6	
0,6	3		4	
0,8	3		4	
1	3		4	
1,2	3		4	
1,4	4		6	
1,6	3		4	
1,8	2		3	
2	4		6	
2,2	2		3	
2,4	2		3	
2,6	8		12	
2,8	5		8	
3	3		4	
3,2	5		8	
3,4	2		3	
3,6	2		3	
3,8	2		3	
4	2		3	
4,2	3		4	
4,4	5		8	
4,6	8		12	
4,8	6		9	
5	10		15	
5,2	11		16	
5,4	17		26	
5,6	13		20	
5,8	10		15	
6	13		20	
6,2	7		10	
6,4	7		10	
6,6	6		9	
6,8	9		14	
7	6		9	
7,2	6		9	



Geoprobining d.F. 075.5928321

Sede: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

Cell. 347.6434222 - Tel e Fax: 075.5928321

e-mail: f.becattini@geoprobining.it - sito internet: www.geoprobining.it

Committente: Dott. Geol. Raffaele Rotili

Località: La Collina - Fraccano - Città di Castello (PG)

Data: 15 dicembre 2011

Attrezzatura: Pagani TG 63/200

Note:

Quota(m):

Sigla: \DPSH 1

Tabulato della prova

Profondità (m)	N. colpi della punta misurato	N. colpi del rivestimento	N. colpi SPT equivalenti	N. colpi del rivestimento corretto
0,2	5		8	
0,4	4		6	
0,6	8		12	
0,8	4		6	
1	1		2	
1,2	3		4	
1,4	6		9	
1,6	5		8	
1,8	4		6	
2	5		8	
2,2	6		9	
2,4	7		10	
2,6	10		15	
2,8	11		16	
3	12		18	
3,2	14		21	
3,4	11		16	
3,6	13		20	
3,8	15		22	
4	16		24	
4,2	47		70	
4,4	67		100	



Geoprobing s.p.a. - Beccattini

Sede: Str. Perugia - Ponte Valleceppi, 96 - 06135 Ponte Valleceppi (PG)

Cell. 347.6434222 - Tel e Fax: 075.5928321

e-mail: f.becattini@geoprobing.it - sito internet: www.geoprobing.it

Committente: Dott. Geol. Raffaele Rotili

Località: La Collina - Fraccano - Città di Castello (PG)

Data: 15 dicembre 2011

Attrezzatura: Pagani TG 63/200

Note:

Quota(m):

Sigla: \DPSH 2

Tabulato della prova

<i>Profondità (m)</i>	<i>N. colpi della punta misurato</i>	<i>N.colpi del rivestimento</i>	<i>N. colpi SPT equivalenti</i>	<i>N. colpi del rivestimento corretto</i>
0,2	6		9	
0,4	5		8	
0,6	22		33	
0,8	18		27	
1	13		20	
1,2	7		10	
1,4	10		15	
1,6	10		15	
1,8	11		16	
2	9		14	
2,2	14		21	
2,4	60		90	
2,6	67		100	

MW01

Inoltre si è utilizzata una indagine in sismica attiva MASW eseguita a circa 15 m di distanza che ha permesso di definire il modello sismo-stratigrafico del sito con il riconoscimento di n.4 sismo-strati principali correlabili con i livelli geologici riconosciuti con il dato di pozzo.

MODELLO RICAVATO					
	Vsv (m/s)	Vsh (m/s)	Spessore	Densità (gr/cm ³)	Modulo di taglio (Mpa)
STRATO 1	160	162	4.00	1.78	45
STRATO 2	450	429	9.70	2.04	40
STRATO 3	534	508	11.00	2.08	593
STRATO 4	758	747	-	2.13	1226

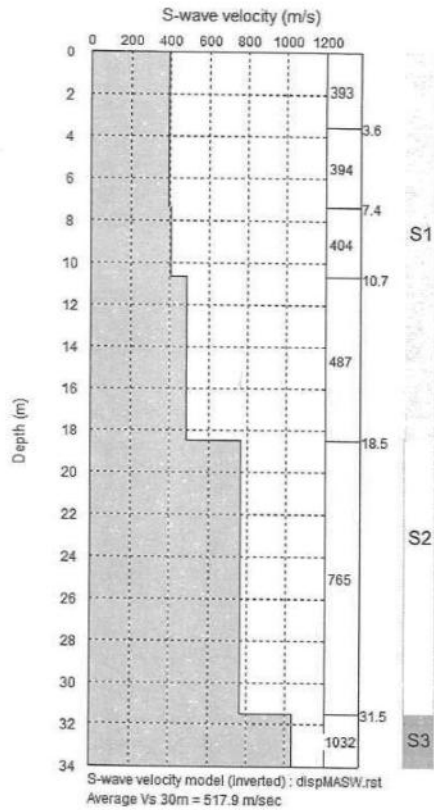
Valori stimati di Vp e dei moduli elastici					
	Vp (m/s)	Poisson	Bulk (Mpa)	Young's (Mpa)	Lamè (Mpa)
STRATO 1	317	0.34	118	121	88
STRATO 2	896	0.33	1080	1093	806
STRATO 3	1104	0.35	1743	1597	1348
STRATO 4	1390	0.32	2488	3159	1671

Definizione dei sismostrati e valori stimati

Lo strato 1 viene identificato come detrito di falda, mentre gli strati 2, 3 e 4 sono attribuibili ai depositi alluvionali terrazzati costituiti da sabbie ghiaiose e limi con grado di addensamento crescente con la profondità.

MW02

MODELLO DI VELOCITÀ V_s



INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA

Nel grafico a lato è mostrato il profilo verticale V_s caratterizzato dall'errore minimo rispetto alla curva di dispersione sperimentale. La sismostratigrafia ottenuta è descritta sinteticamente di seguito. Si precisa che le indagini eseguite mediano le condizioni stratigrafiche nel volume di sottosuolo posto al di sotto dell'intero stendimento geofonico. Altri modelli, caratterizzati da un errore leggermente superiore, dove gli strati presentano diversi valori di spessore e velocità, sono ugualmente possibili e pressoché equivalenti dal punto di vista analitico e geologico.

- S1** Unità superficiale con V_s comprese fra 393 e 487 m/sec, costituita da terreni molto addensati e/o consistenti e/o roccia tenera (e.g. marne, argilliti, siltiti, rocce intensamente fratturate).
- S2** Unità intermedia con V_s pari a 765, costituita da rocce tenere.
- S3** Unità profonda con V_s superiori a 800 m/sec., riferibile dunque a basamento in senso sismico (NTC 2008).

V_{s30} E CATEGORIA DI SOTTOSUOLO (DM 14/01/2008)

Il valore del parametro V_{s30} è pari a 517 m/s. Tale parametro, unitamente alle caratteristiche stratigrafiche del profilo V_s , colloca il sito nella **categoria di sottosuolo B** "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

**CALCOLO DEL PARAMETRO V_{s30} lungo lo stendimento A-B
(in base a quanto previsto dalle N.T.C. 14/01/2008)**

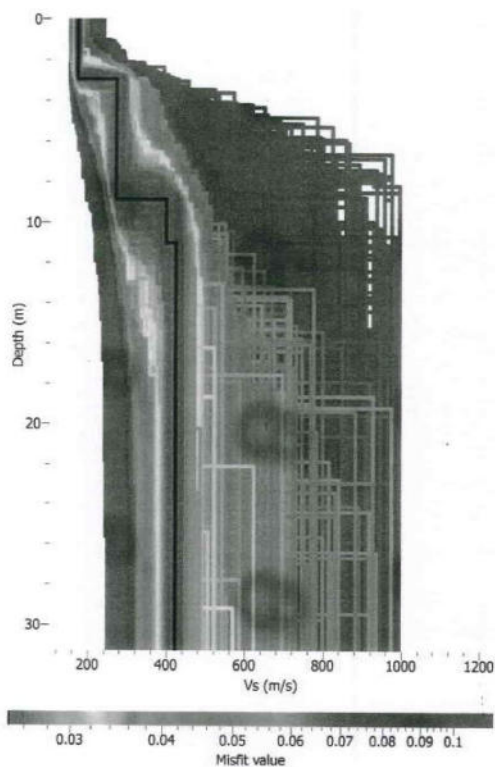
Velocità di propagazione delle Onde di taglio		
hi=(m)	Vsi=(m/s)	hi/vs
1,875	321	0,005841
1,875	321	0,005841
1,875	323	0,005805
1,875	323	0,005805
1,875	331	0,005665
1,875	331	0,005665
1,875	334	0,005614
1,875	334	0,005614
1,875	352	0,005327
1,875	352	0,005327
1,875	369	0,005081
1,875	369	0,005081
1,875	409	0,004584
1,875	409	0,004584
1,875	411	0,004562
1,875	411	0,004562
30		0,084958

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}} = 353,1165 \text{ m/s}$$

Dai risultati del profilo di sismica a rifrazione si hanno valori delle V_{s30} pari a 353 m/sec. Quindi il suolo è associabile al tipo "C".

MW04

MODELLO DI VELOCITÀ V_s



INTERPRETAZIONE STRATIGRAFICA

Nel grafico a lato sono mostrati i profili verticali V_s caratterizzato da *misfit* inferiore a 0.1 rispetto alla curva di dispersione sperimentale. In nero il modello con *misfit* minimo. La sismostratigrafia ottenuta è descritta sinteticamente di seguito. Si precisa che l'indagine media le condizioni stratigrafiche nel volume di sottosuolo posto al di sotto dell'intero stendimento geofonico. Altri modelli, caratterizzati da un errore leggermente superiore, dove gli strati presentano diversi valori di spessore e velocità, sono ugualmente possibili e pressoché equivalenti dal punto di vista analitico e geologico.

Il profilo è caratterizzato dalla presenza di tre sismostrati e da velocità crescente della velocità con la profondità.

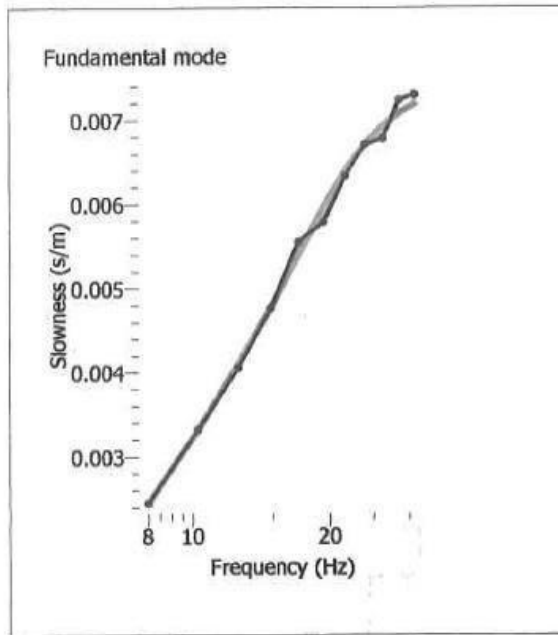
Lo strato superficiale, dello spessore di 2.9 metri è caratterizzato da velocità di circa 170 m/s, ad indicare terreni scarsamente addensati/consistenti, correlabili con la coltre agraria ed i terreni immediatamente sottostanti, principalmente a granulometria fine.

Lo strato intermedio raggiunge la profondità di 8.8 metri ed ha velocità di 269 m/s, ad indicare terreni mediamente addensati/consistenti. Nel contesto geologico in esame è correlabile con i terreni a granulometria intermedia dei depositi fluvio-lacustri plio-pleistocenici.

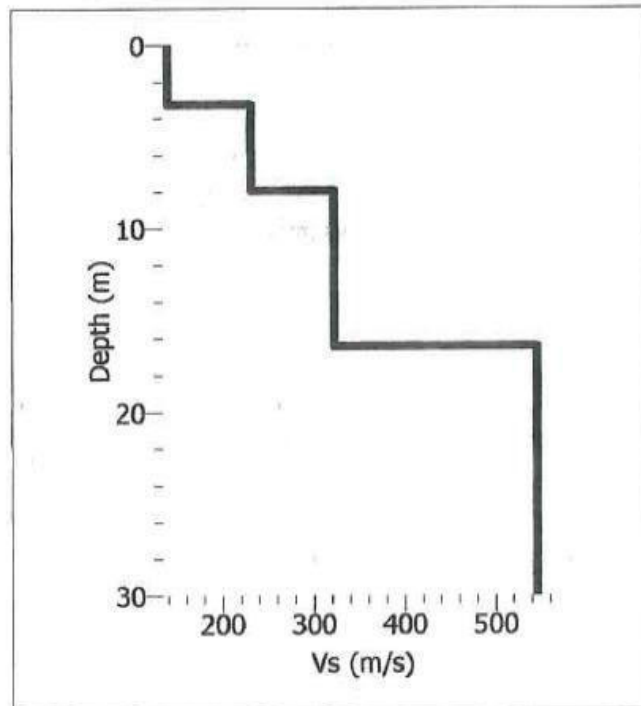
Lo strato basale, caratterizzato da velocità attorno a 400 m/s indica la presenza di materiali molto addensati/consistenti, compatibili ancora con la presenza dei depositi fluvio-lacustri a granulometria da fine ad intermedia.

V_{s30} E CATEGORIA DI SOTTOSUOLO (DM 14/01/2008)

Per il modello con il *misfit* minimo il valore di V_{s30} è pari a 335 m/s. Tale valore, unitamente all'assenza di basamento sismico, colloca il sito nella **categoria di sottosuolo C** "Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 e 360 m/s". Oltre il 93% dei modelli elaborati con *misfit* inferiore a 0.1 ricade nella stessa categoria di suolo.

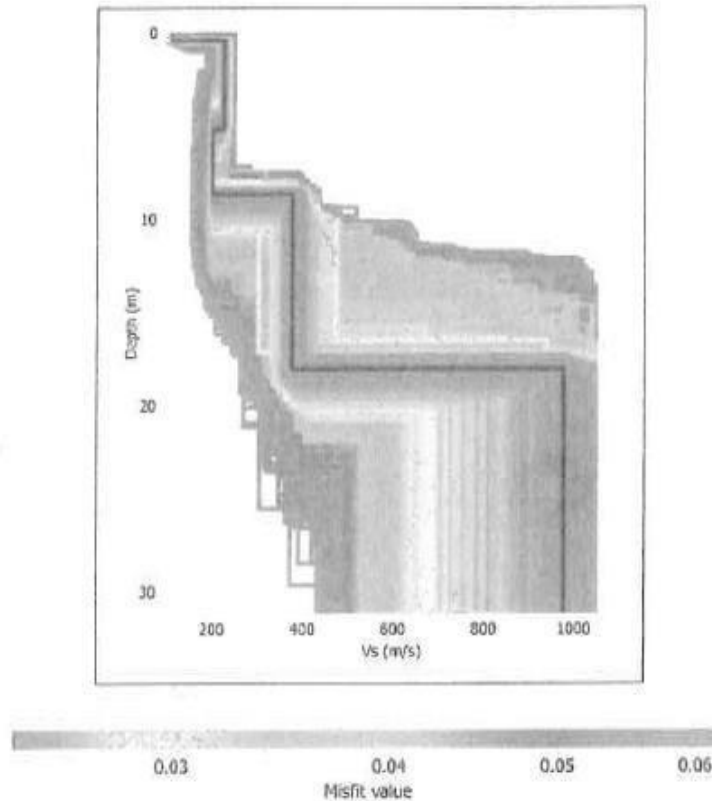


Il profilo di sottosuolo per quanto riguarda il parametro velocità delle onde di taglio (V_s) relativo a tale modello è riportato nella figura seguente.



MW06

l'esclusione del semispazio per il quale la variabilità del valore di velocità delle onde di taglio è molto forte.



Da quanto sopra il profilo della velocità delle onde di taglio è così riassumibile:

- un primo sismostrato con velocità intorno a 110 m/s e base a profondità di circa 0,4 m dal p.c.
- un secondo sismostrato caratterizzato da velocità di 220 m/s e base posta a una profondità di 5,2 m dal p.c.
- un terzo sismostrato con base a 8,7 m da p.c. e velocità delle onde di taglio pari a 200 m/s
- un quarto sismostrato caratterizzato da una velocità delle onde di taglio di 375 m/s e base a 18,1 m dal p.c.
- un quinto sismostrato identificabile, dati i limiti e le risultanze della presente indagine, come semispazio omogeneo con valori di V_s di 980 m/s.

Osserviamo inoltre che pur non essendo un profilo geofisico regolare, data la presenza di uno strato d'inversione i contrasti d'impedenza tra i sismostrati rilevati non sono di entità particolarmente elevata, con l'esclusione del passaggio al semispazio rappresentante il bedrock sismico nel quale il contrasto d'impedenza sismica è molto forte.

3. ELABORAZIONE PROVE SISMICHE

L'elaborazione del dato tramite la tecnica di inversione ha permesso quindi di ricostruire un modello sismostratigrafico del terreno che mostra la presenza di n. 6 orizzonti di velocità:

- un layer superficiale con valori di velocità V_s pari a circa 197 m/s e spessore di circa 1.5 m;
- un secondo layer con valori di velocità V_s pari a circa 177 m/s e spessore di circa 2.5 m;
- un terzo layer con valori di velocità V_s pari a circa 210 m/s e spessore di circa 4.0 m;
- un quarto layer con valori di velocità V_s pari a circa 256 m/s e spessore di circa 5.0 m;
- un quinto layer con valori di velocità V_s pari a circa 363 m/s e spessore di circa 6.1 m;
- un sesto layer con valori di velocità V_s pari a circa 386 m/s.

Dai dati sopra esposti si può quindi constatare un graduale aumento di velocità delle onde S con la profondità, fatta eccezione per una lieve inversione di velocità tra i primi due layer. In base alle conoscenze geologiche dell'area ed alle informazioni bibliografiche reperite, le velocità ricavate possono essere ricondotte per il primo orizzonte a sabbie ghiaiose mediamente addensate, per il secondo e terzo layer ad un limo sabbioso argilloso poco addensato, per il quarto livello a sabbie ghiaiose mediamente addensate mentre per gli ultimi orizzonti ad un terreno granulare molto addensato.

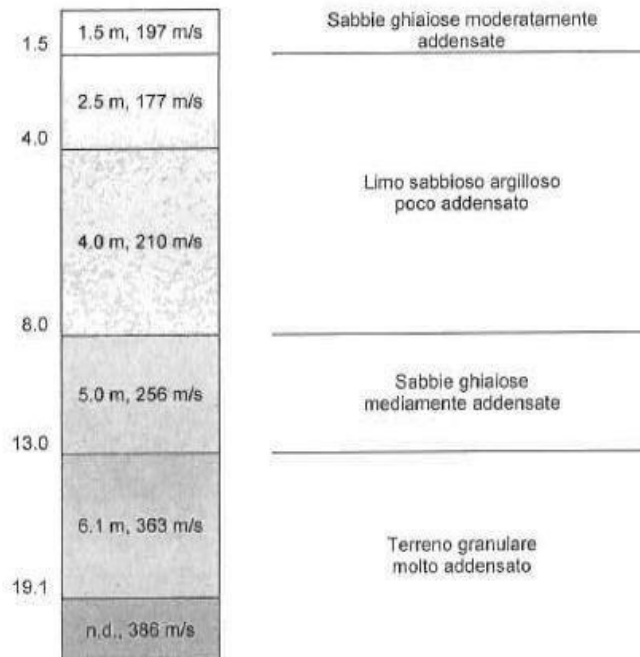


Fig. 3 – Colonna sismo-stratigrafica

Ulteriori dettagli dei dati acquisiti sono esposti negli elaborati grafici delle tavole.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI
STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

CALCOLO DEL PARAMETRO VS30

Velocità di propagazione delle Onde di taglio

hi=(m)	Vsi=(m/s)	hi/vs
1,875	278	0,006745
1,875	311	0,006029
1,875	386	0,004858
1,875	575	0,003261
1,875	801	0,002341
1,875	911	0,002058
1,875	1135	0,001652
1,875	1291	0,001452
1,875	1303	0,001439
1,875	1303	0,001439
1,875	1303	0,001439
1,875	1303	0,001439
1,875	1303	0,001439
1,875	1303	0,001439
1,875	1303	0,001439
1,875	1303	0,001439
1,875	1303	0,001439
30		0,039907

$$V_{S30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}} = 751,7446 \text{ m/s}$$

Il calcolo del parametro V_{S30} è stato effettuato con le modalità prescritte dalle N.T.C. 14/01/2008 (riferito al p.c.), integrando i dati di sismica a rifrazione con quelli masw. Il valore di V_{S30} calcolato risulta dell'ordine dei 750 m/s circa. Si nota un importante contrasto di rigidità superficiale (quindi entro i primi 20 m di profondità). Le velocità delle onde S aumentano verso il basso e non si notano inversioni di velocità. Se si prende in considerazione il piano di campagna (p.c.), i depositi risultano associabili ad un suolo di categoria E.

S01



sede operativa: Via XX Settembre, 16 - 52037 Sansepolcro (AR)
Tel e fax: 0758556789 - 0575734659 email: geuro@technet.it

Committente BRB SNC di Rossi & C.		Profondità raggiunta 5,80 m da p.c.	Quota Ass. P.C. 294 m s.l.m.	Certificato n° 1	Pagina 1
Operatore		Indagine Prova penetrometrica DPSH	Note:		Inizio/Fine Esecuzione 25/02/2013
Responsabile Dott. Federico Del Gala		Sondaggio S1	Tipo Sonda PENET. DIN.: tipo DPH (S.Heavy)	Coordinate X Y	
Scala (m)	Litologia	Descrizione	Quota	Felsa	
1		Coltre di riporto			
		Sabbie fini color nocciola, mediamente addensate	0.40		
2		Ciottoli e clasti in matrice limo-sabbiosa	1.00		
		Sabbie fini color nocciola con basso stato di addensamento	1.60		
		Sabbie fini color nocciola con stato di addensamento molto basso	2.00		
3		Ciottoli e clasti in matrice limo-sabbiosa	2.40		
		Sabbie limose color avana, con basso stato di addensamento	3.00		
4		Sabbie limose color avana, con basso stato di addensamento			
		Sabbie limose color avana, con basso stato di addensamento			
5		Sabbie limose color avana, con basso stato di addensamento			
		Sabbie limose color avana, con basso stato di addensamento			
		Limi sabbiosi color nocciola, consistenti	5.60		
		Limi sabbiosi color nocciola, consistenti	5.80		

Sonda: PENET. DIN.: tipo DPH (S.Heavy)

G e o i n
Sondaggi geognostici

Corso Cavour N°2 - Tel.075/8521100
06012 - Città di Castello (Pg) -

CAMPIONAMENTO STRATIGRAFICO N° 1

Committente : Corneli Luigi & C.	Cat.:F° 254 part. 268
Comune : Città di Castello	Data : 11/11/96
Località : Morra	Quota : 290 m.s.l.m. Prof.Test: 6.7 m.

Prof. p.c.(m)	stratigrafia campioni	descrizione litologica	livello acqua	
0.0 -		Coltre agraria sabbiosa local- mente sostituita da coltre di riporto.		
0.2 -				
0.4 -				
0.6 -				
0.8 -		0.8	-Sabbie da medie a medio fini di colore giallastro sciolte. passanti sabbie fini sature.	-----
1.0 -				-----
1.2 -				-----
1.4 -				-----
1.6 -				-----
1.8 -				-----
2.0 -				-----
2.2 -				-----
2.4 -		2.4	-	-----
2.6 -		Sabbie abbondantemente limose sature di colore grigio e ava- na.	-----	
2.8 -			-----	
3.0 -	3.0	-	-----	
3.2 -			-----	
3.4 -			-----	
3.6 -		sabbie medio fini quarzose di colore giallastro.	-----	
3.8 -			-----	
4.0 -			-----	
4.2 -			-----	
4.4 -	4.3	-	-----	
4.6 -		Sabbie abbondantemente limose	-----	
4.8 -			-----	
5.0 -			-----	
5.2 -	5.2	-	-----	
5.4 -			-----	
5.6 -		Limi e limi sabbiosi con passa- te di sabbie mediamente adden- sate.	-----	
5.8 -			-----	
6.0 -			-----	
6.2 -			-----	
6.4 -			-----	

Note: Presenza di acque di circolazione al di sotto di 1.2 m dal p.c. attuale.

STUDIO GEOTECNICO GEURO				
C.so Cavour, 2 - 06012 C. di Castello (Pg) - Via XX Settembre, 16 - 52037 - Sansepolcro(Ar) P.IVA: 02294590548 - Tel.: 075/8556789 - 0575/734659				
COMMITTENTE: BERNARDINI ANTONIO			SONDAGGIO	
COMUNE: C. di Castello		LOCALITA': Cinquemiglia	STRATIGRAFICO: S1	
QUOTA: 285 m. s.l.m.		PROFONDITA': 8.8 m da p.c..		
DATA: 01/07/08		NOTE: Presenza di fluidi di circolazione sotterranea a partire da 6.2 m da p.c.		
QUOTA da p.c.(m)	LITOLOGIA	STRATIGRAFIA	CAMPIONI	% FLUIDI
0.0_	0.0_			
0.2_				
0.4_	coltre eluviale sabbiosa e sabbio limosa sciolta			
0.6_				
0.8_	0.8_			
1.0_	sabbie moderatamente limose, color avana, poco addensate			
1.2_				
1.4_				
1.6_	1.6_			
1.8_				
2.0_				
2.2_				
2.4_	sabbie da poco limose a limose, color avana- marrone			
2.6_	poco addensate			
2.8_				
3.0_				
3.2_				
3.4_	3.4_			
3.6_	sabbie poco limose con livelli ciottolosi, med. addensate			
3.8_	3.8_			
4.0_				
4.2_				
4.4_	ciottoli e ghiaie in matrice sabbio-limosa			
4.6_				
4.8_				
5.0_	5.0_			
5.2_	sabbie poco limose con livelli ciottolosi, med. addensate			
5.4_	5.4_			
5.6_				
5.8_	ciottoli e ghiaie in matrice sabbio-limosa			
6.0_	6.0_			
6.2_				6.2_
6.4_				
6.6_				
6.8_	sabbie poco limose con elementi clastici aventi dimensioni centimetriche, med. addensate			
7.0_				
7.2_				
7.4_				
7.6_				
7.8_				
8.0_				
8.2_	8.2_			
8.4_	ciottoli e ghiaie in matrice sabbio-limosa			
8.6_				
8.8_	8.8_			

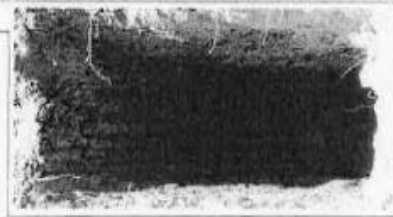
STUDIO GEOTECNICO GEURO					
C.so Cavour, 2 - 06012 C. di Castello (Pg) - Via XX Settembre, 16 - 52037 - Sansepolcro(Ar) P.IVA: 02294590548 - Tel.: 075/8556789 - 0575/734659					
COMMITTENTE: BERNARDINI ANTONIO			SONDAGGIO		
COMUNE: C. di Castello		LOCALITA': Cinquemiglia	STRATIGRAFICO: S2		
QUOTA: 285 m. s.l.m.		PROFONDITA': 8.8 m da p.c..			
DATA: 01/07/08		NOTE: Presenza di fluidi di circolazione sotterranea a partire da 6.0 m da p.c.			
QUOTA da p.c. (m)		LITOLOGIA	STRATIGRAFIA	CAMPIONI	% FLUIDI
0.0	0.0				
0.2		coltre eluviale sabbiosa e sabbio limosa sciolta			
0.4					
0.6					
0.8					
1.0					
1.2	1.2				
1.4		sabbie moderatamente limose, color avana, poco addensate			
1.6	1.6				
1.8					
2.0		sabbie da poco limose a limose, color avana-marrone, poco addensate			
2.2					
2.4					
2.6	2.6				
2.8					
3.0		sabbie poco limose con livelli ciottolosi med. addensate			
3.2					
3.4					
3.6					
3.8	3.8				
4.0					
4.2					
4.4		ciottoli e ghiaie in matrice sabbio-limosa			
4.6					
4.8					
5.0	5.0				
5.2		sabbie poco limose con livelli ciottolosi, med. addensate			
5.4					
5.6	5.6				
5.8		ciottoli e ghiaie in matrice sabbio-limosa			
6.0					6.0
6.2	6.2				
6.4					
6.6					
6.8		sabbie poco limose, color avana-marrone, med. addensate			
7.0					
7.2					
7.4	7.4				
7.6					
7.8		ciottoli e ghiaie in matrice sabbio-limosa			
8.0					
8.2	8.2				

7. STRATIGRAFIA

Committente	Italo Norgiolini	loc.	San Leo Bastia
progetto	piscina privata	comune	Città di Castello
quota pianoaltimetrica	310m s.l.m.	falda	20 m

profondità (m)	spessori (m)	litologia
-0,60	0,60	suolo pedogenetico
-3,0	2,4	materiale eluvio-colluviale sabbioso con trovanti
-4,0	1,0	regolite di alterazione del bedrock

foto dello scavo



stratigrafia

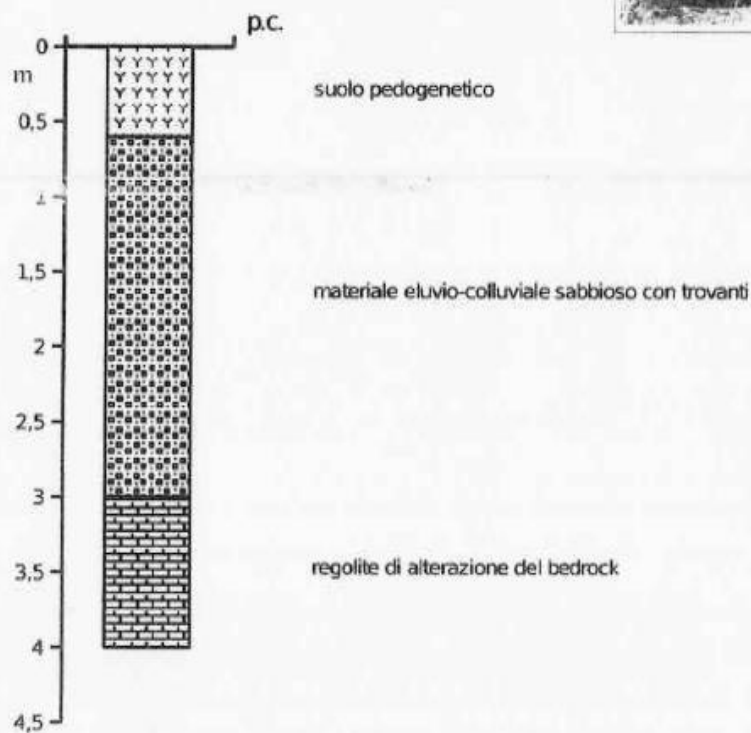


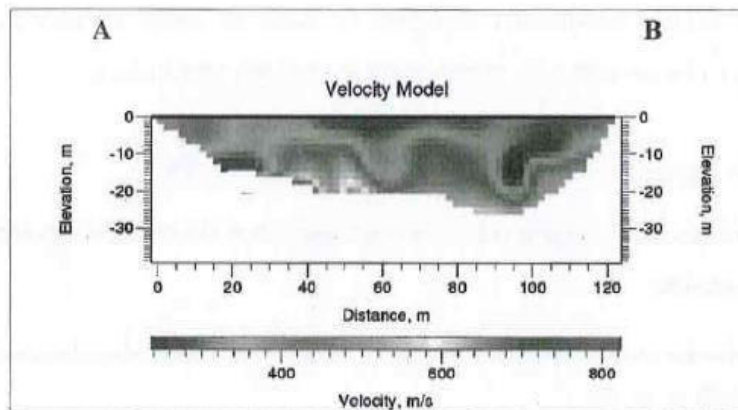


Foto n. 1 - Le fondazioni del fabbricato oggetto di ampliamento sono poste direttamente a contatto con compagine rocciosa inalterata.



Foto n. 2 – Affioramenti circostanti la superficie di progetto

Di seguito viene riportato il profilo sismico a rifrazione con onde SH:



Il valore del parametro V_{s30} riportato nella Figura n. 1 risulta pari a **352,06 m/s**, a cui si associa un sottosuolo di "CATEGORIA C".

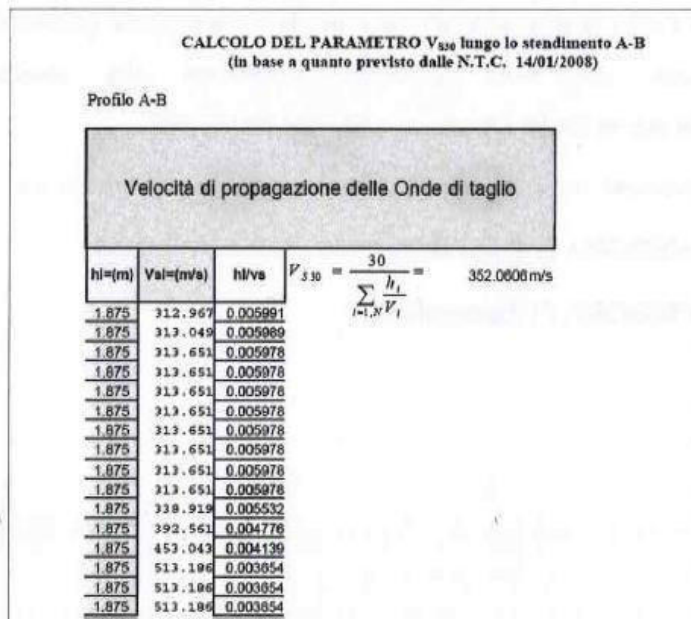
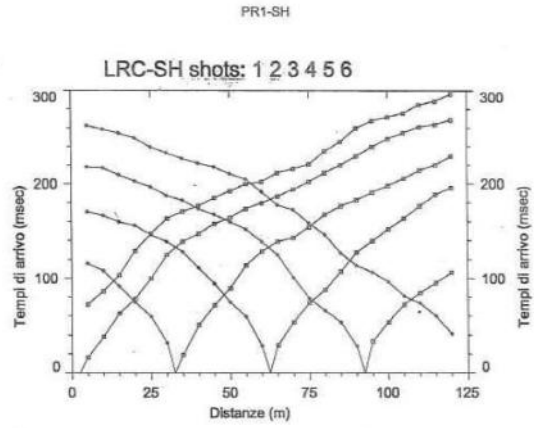
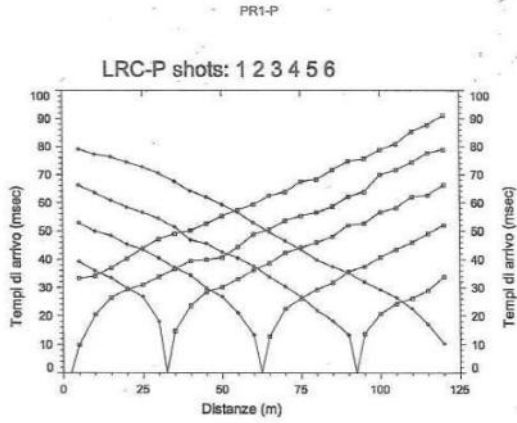


Figura 1: Calcolo del parametro V_{s30}

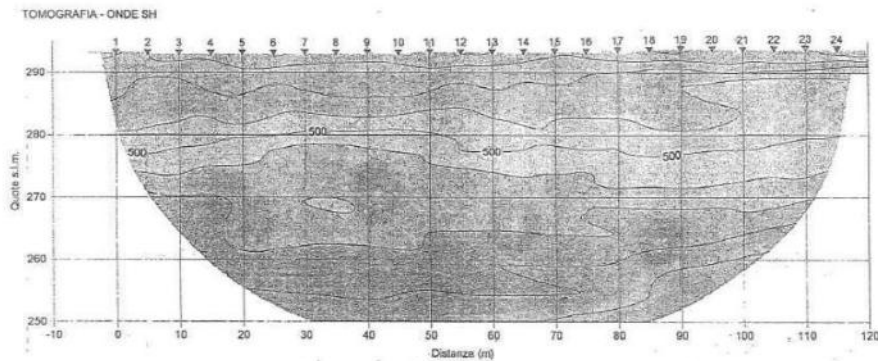
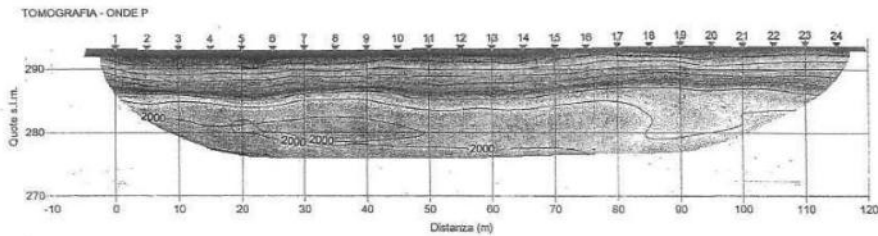
SH02

DROMOCRONE ONDE P-SH



Ubicazione: LOCALITA' LERCHI - COMUNE DI CITTA' DI CASTELLO - PROVINCIA DI PERUGIA	archivio: 1271/07	data: Luglio 2007	Da: Società per l'esplorazione geofisica del sottosuolo Via E. Fermi, 8 53048 SINALLUNGA (SI) Tel 0577.67.99.73 - Fax 0577.63.23.42 http://www.georisors.it	tavola: 08
Indagine: PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE P ED ONDE SH IN PROSSIMITA' DELLE SCUOLE	Per: Dott. Geol. RAFFAELE ROTILI	Direzione indagine geofisica: Dott. Geol. GIANFRANCO CENSINI		scala: 1:1000
Titolo: DROMOCRONE ONDE P ED SH	Direzione indagine geologica: Dott. Geol. RAFFAELE ROTILI			

ELABORAZIONE TOMOGRAFICA ONDE P-SH



Ubicazione: LOCALITA' LERCHI - COMUNE DI CITTA' DI CASTELLO - PROVINCIA DI PERUGIA	archivio: 1271/07	data: Luglio 2007	Da: Società per l'esplorazione geofisica del sottosuolo Via E. Fermi, 8 53048 SINALLUNGA (SI) Tel 0577.67.99.73 - Fax 0577.63.23.42 http://www.georisors.it	tavola: 20
Indagine: PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CON ONDE P ED ONDE SH IN PROSSIMITA' DELLE SCUOLE	Per: Dott. Geol. RAFFAELE ROTILI	Direzione indagine geofisica: Dott. Geol. GIANFRANCO CENSINI		scala: 1:500
Titolo: ELABORAZIONE TOMOGRAFICA WET ONDE P ED SH	Direzione indagine geologica: Dott. Geol. RAFFAELE ROTILI			

INDAGINI DATABASE REGIONE

**INDAGINI STUDI
MICROZONAZIONE**

MICROZONAZIONE
CAPOLUOGO CITTA' DI CASTELLO

SOIL TEST

AREZZO - Via Calamandrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEONOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PIEZOCONA
 PROVE DILATOMETRICHE
 MICROPALI

RF. INT.: 200000076	DATA ELABORAZIONE: 21/06/2000	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 07/06/2000	DATA FINE PERFORAZIONE: 18/06/2000
COMMITTENTE: Regione Umbria		CANTIERE: Città di Castello	
PERFORAZIONE: S3	QUOTA BOCCAFORD (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 180.00	INCLINAZIONE (gradi):
			SCALA GRAFICA: 1:200

STRATIGRAFIA			
Profondità del p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica
35.00			Limo sabbioso argilloso, grigio.
40.00			
45.00	21.00		Sabbia limosa argillosa, grigia.
50.00			
51.00	6.00		Limo argilloso grigio.
55.00			
60.00			
65.00			
70.00			

SOIL TEST

AREZZO - Via Calamondrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PIEZOCONO
 PROVE DILATOMETRICHE
 MICROPALI

RF. INT.: 2000000076	DATA ELABORAZIONE: 21/05/2000	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 07/06/2000	DATA FINE PERFORAZIONE: 18/06/2000
COMMITTENTE: Regione Umbria		CANTIERE: Città di Castello	
PERFORAZIONE: S3	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 180.00	INCLINAZIONE (gradi):
			SCALA GRAFICA: 1:200

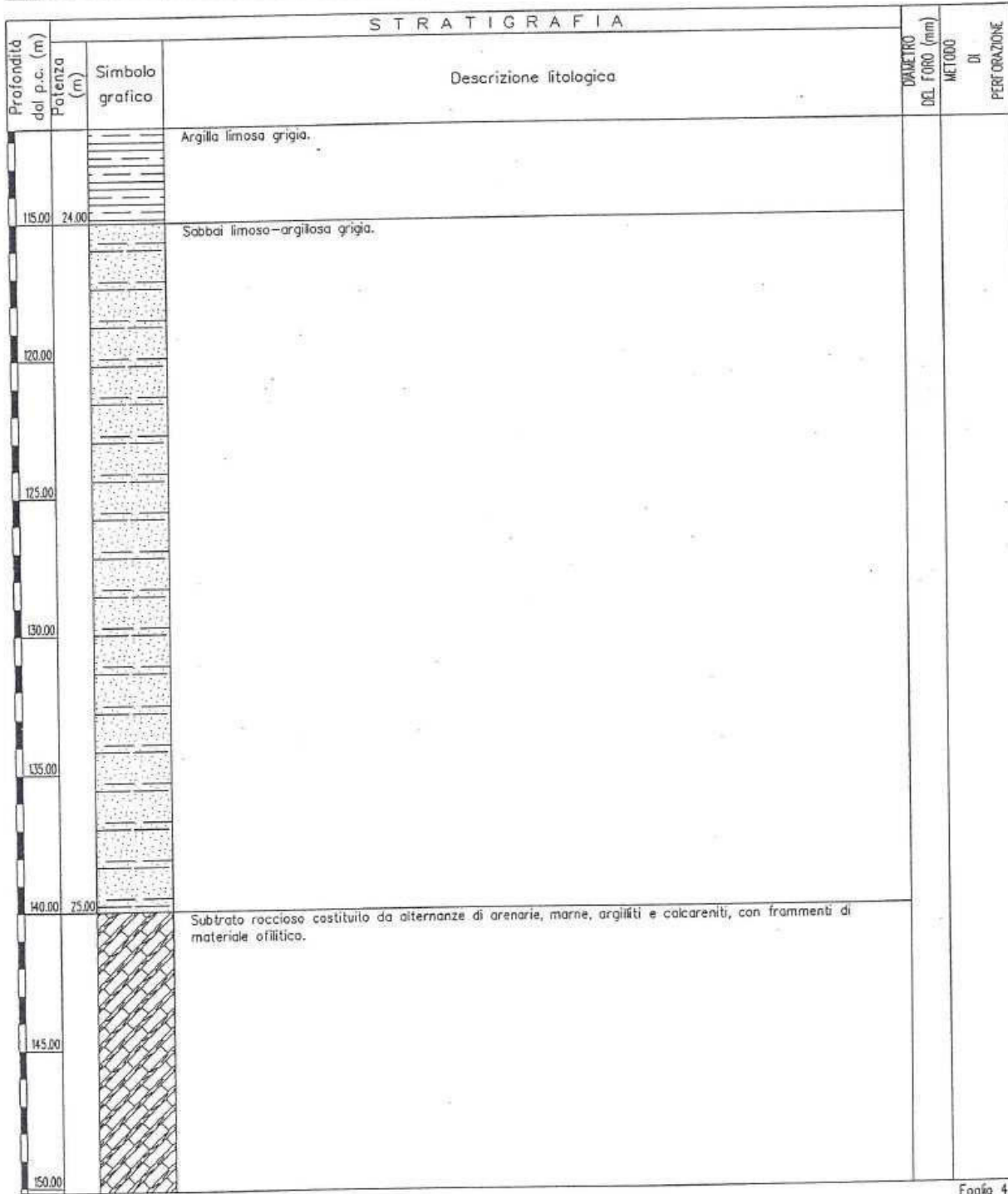
STRATIGRAFIA				DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE
Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica		
			Limo argiloso grigio.		
75.00	24.00		Sabbie e limi sabbiosi intercalati a limi argillosi, grigi.		
80.00					
85.00					
90.00	15.00		Ghiaia in matrice sabbiosa.		
91.00	100		Argilla limosa grigia.		
95.00					
100.00					
105.00					
110.00					

SOIL TEST

AREZZO - Via Calamandrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PIEZOCONO
 PROVE DILATOMETRICHE
 MICROPALI

RF. INT.: 2000000076	DATA ELABORAZIONE: 21/06/2000	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 07/06/2000	DATA FINE PERFORAZIONE: 18/06/2000
COMMITTENTE: Regione Umbria		CANTIERE: Città di Castello	
PERFORAZIONE: S3	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 180.00	INCLINAZIONE (gradi):
			SCALA GRAFICA: 1:200




SOIL TEST

AREZZO - Via Calamandrei, 265/A - Tel 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PIEZOCOMO
 PROVE DILATOMETRICHE
 MICROPALI

RF. INT.: 2000000076	DATA ELABORAZIONE: 21/06/2000	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 07/06/2000	DATA FINE PERFORAZIONE: 18/06/2000
COMMITTENTE: Regione Umbria		CANTIERE: Città di Castello	
PERFORAZIONE: S3	QUOTA BOCCAFORD (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 180.00	INCLINAZIONE (gradi):
			SCALA GRAFICA: 1:200

STRATIGRAFIA				DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE
Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica		
155.00			Substrato roccioso costituito da alternanze di arenarie, marne, argilliti e calcareniti, con frammenti di materiale oolitico.		
160.00					
165.00					
170.00					
175.00					
180.00	40.00				

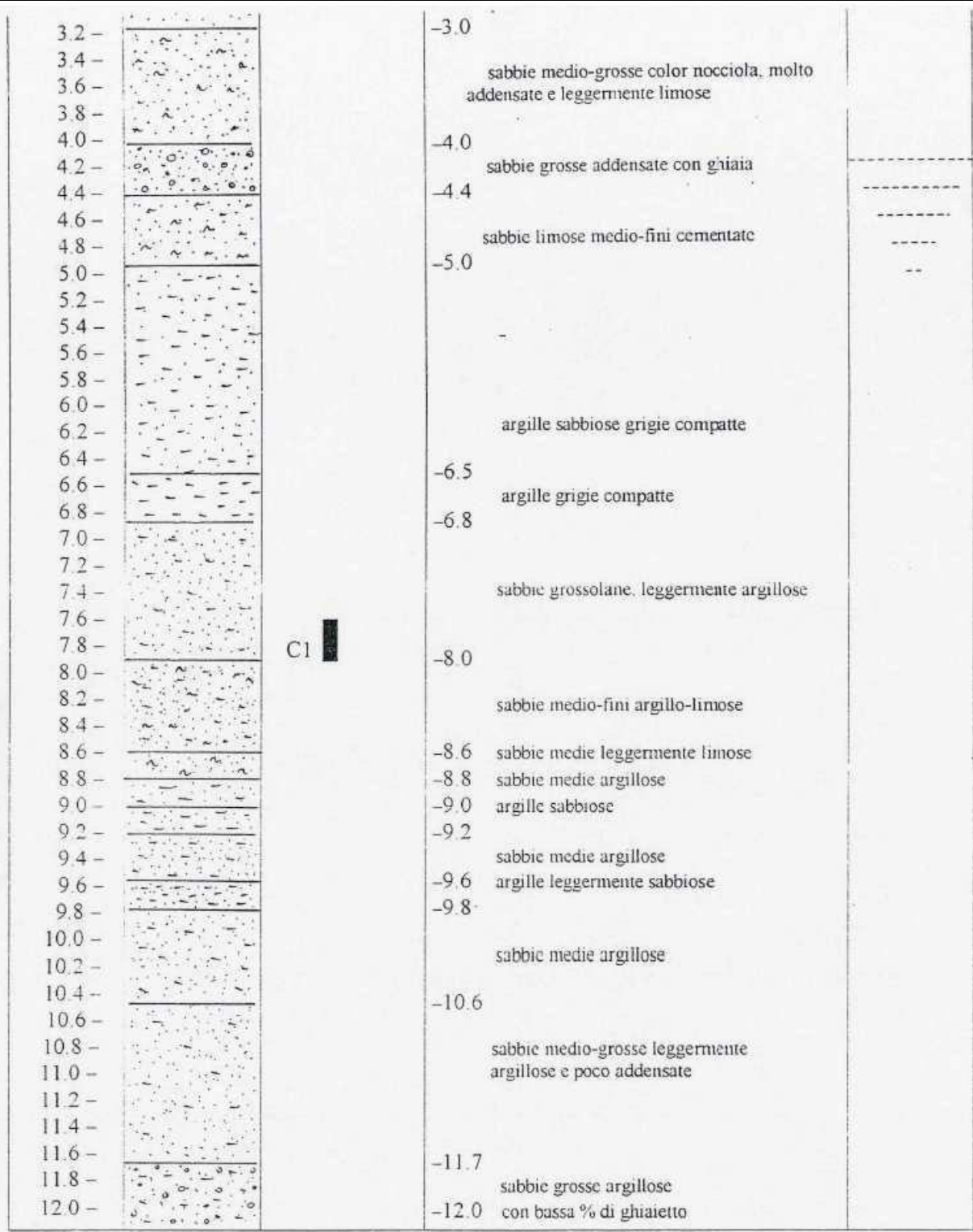
Rotazione con
scodello a d-
struzione tipo
Tricono

Dott. Raffaele Rotili Geologo Via D.A. Ascani 7, Città di Castello (PG) tel. 075/8558781
P.IVA 01209440542 C.F. RTLRFL 46T22B963N

SONDAGGIO STRATIGRAFICO TEST N° S 1

Committente : DIOCESI DI CITTA' DI CASTELLO	Catasto : F. 147 Part.IIa S
Comune : CITTA' DI CASTELLO	Data : 24-25/06/97
Località : CAMPANILE CILINDRICO DELLA CATTEDRALE	Quota : 289 mt. s.l.m. Prof. Test : 12.0 mt.

Profondità dal p.c. (mt)	Stratigrafia	Prelievo campioni	Descrizione Litologica	Livello acqua
0.0 -			-0.0	
0.2 -			pavimentazione	
0.4 -			-0.3	
0.6 -			sabbie medie con ghiaietto	
0.8 -				
1.0 -			-1.0	
1.2 -			sabbie medio-grosse leggermente limose con ghiaie e ciottoli	
1.4 -				
1.6 -				
1.8 -				
2.0 -				
2.2 -				
2.4 -			-2.3	
2.6 -			sabbie medie con ghiaietto	
2.8 -			-2.6	
3.0 -			sabbie medie di color nocciola poco addensate	
3.2 -			-3.0	
3.4 -			sabbie medio-grosse color nocciola. molto addensate e leggermente limose	
3.6 -				
3.8 -				
4.0 -			-4.0	
4.2 -			sabbie grosse addensate con ghiaia	
4.4 -			-4.4	-----
4.6 -			sabbie limose medio-fini cementate	-----
4.8 -				-----
5.0 -			-5.0	--
5.2 -				
5.4 -				
5.6 -				
5.8 -				
6.0 -				
6.2 -			argille sabbiose grigie compatte	
6.4 -				
6.6 -			-6.5	
6.8 -			argille grigie compatte	
7.0 -			-6.8	



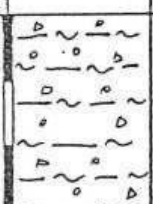
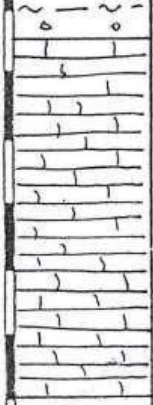
Note : Presenza di acqua di circolazione alle profondità di 4.30 mt.
 Prelievo campioni : C1 da -7.6 mt. a - 8.0 mt.


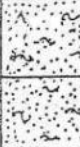



STUDIO GEOLOGICO

04

DOTT. ROTILI RAFFAELE

~~COMITENTE: SANI~~~~CANTIERE: CITTA' DI CASTELLO~~~~SONDAGGIO: S2~~

DAL P.C. IN MT.	LITOLOGIA	FALDA	CAMPIONI	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	POKET PENETROM. RP/10CM	VANE TEST
0.00				LIMO-ARGILLOSO DI COLORE MARRONE CON CIOTTOLI ARROTONDATI E A SPIGOLI VIVI - COMPATTO.	25	
3.00				MARVE-ARGILLOSE IN SOTTILI LIVELLI FRATTURATE, DI COLORE AVANA-GRIGIASTRA.	28	
5.00						
7.00						
9.00						

LOCALITA' <u>Città di Castello</u> DATA <u>Maggio 1991</u>		COMMITTENTE <u>EDARCO</u>	
QUOTA (m)	LITOLOGIA	FALDA	DESCRIZIONE
			Riporto granulare
2.00			Sabbia fine bruna in matrice limoso-argillosa, addensata, satura (B)
4.00			Argilla grigia, umida, semisolida (C)
6.00			
8.00			
10.00			
12.00			Sabbia limosa grigia, addensata, satura (D)
14.00			Ghiaia fluviale poligenica, clasti sub-appiattiti, diametro 2-6 cm. (E)
16.00			
18.00			
20.00			

SONDAGGIO S1 (111765)


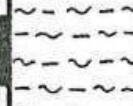
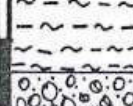


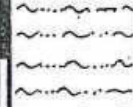
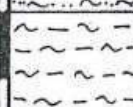
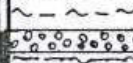
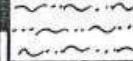

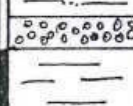
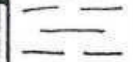

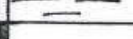
09

LOCALITA' CITTA' DI CASTELLO DATA MARZO 87

COMMITTENTE COMUNE CITTA' DI CASTELLO

QUOTA C.M.	LITOLOGIA	FALDA	CAMPI ONL	DESCRIZIONE
2.00	~ ~ ~ ~ ~			Argille e limi argillosi avana con noduli biancastri mediamente compatte
6.00	~ ~ ~ ~ ~ •••••			livello ghiaioso umido
10.00	~ ~ ~ ~ ~ •••••			Argille limose giallastre con venature azzurre contenente ciottolini calcarei livello sabbioso con infiltrazione acquifera
14.00	~ ~ ~ ~ ~			
18.00	~ ~ ~ ~ ~			argilla marrone con venature azzurre compatta
22.00	~ ~ ~ ~ ~ •••••			ghiaia sabbiosa acquifera

LOCALITA' CITTA' DI CASTELLO DATA 09-87 (Ponte Cavasconi)
 COMMITTENTE IMPRESA F.LLI LEPRI 012

QUOTA [m]	LITOLOGIA	FALDA	CAMPIONI	DESCRIZIONE
				LIMO-ARGILLOSO MARRONE PLASTICO
2.00				
4.00				
6.00				GHIAIA IN MATRICE SABBIOSA ACQUIFERA
8.00				SABBIA-LIMOSA AZZURRA SATURA
10.00				LIMO-ARGILLOSO AZZURRO COESIVO.
12.00				GHIAIA.
				LIMO-ARGILLOSO AZZURRO.
				SABBIA-LIMOSA AZZURRA SATURA
14.00				ARGILLA-SABBIOSA AZZURRA COMPATTA.
16.00				GHIAIA.
18.00				ARGILLA-SILTOSA AZZURRA COMPATTA.
20.00				

STUDIO GEOLOGICO

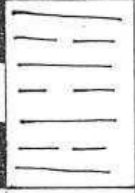

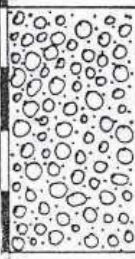
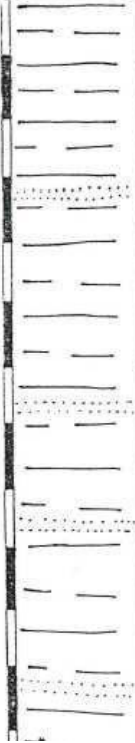

DOTT. ROTILI RAFFAELE

015

COMMITTENTE: SOC. I.M.D. LIFERNATELLI

CANTIERE: CITTA' DI CASTELLO

SONDAGGIO: S₁

M. IN MT.	LITOLOGIA	FALDA	CAMPIONI	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	POKET PENETROM R.P. KG/CM ²	VANE TEST
				ARGILLA MARRONE COMPATTA		
0.00				ARGILLA SABBIOSA GIALLASTRA		
0.00				GHIAIA IN MATRICE LIHO-SABBIOSA		
3.00				ARGILLA AZZURRA SABBIOSA CONI INTERCALAZIONI GHIAIOSE ACQUIFERE.		
15.00						

STUDIO GEOLOGICO-DESNEX

Dott. RAFFAELLO ROTILI

GEOLOGO

Iscr. Albo Nazionale 6-3-1977


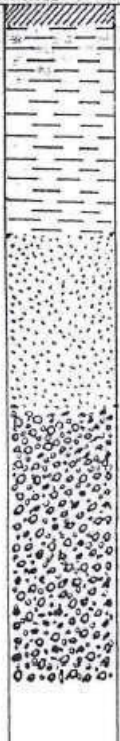
Dott. N.R. 2796 (E. R. 114)

016

sondaggio n° 4


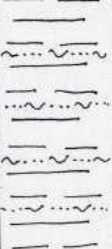
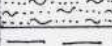


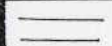

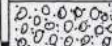


COMITENTE: Abit. Coop. Città di Castello (PG)

LOCALITÀ: Zona ZBSE di
Città di Castello. (PG)

Φ	n° di carotaggio	Profondità in m	LITOLOGIA	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Caratteristiche
105				<p>Terreno vegetale.</p> <p>Argilla limosa giallastra, di buona consistenza.</p> <p>Sabbia limosa giallastra, bene addensata.</p> <p>Ghiaia mista a sabbia.</p> <p style="text-align: center;">STU</p>	$\gamma = 1,98 \text{ g/cm}^3$ $\sigma_f = 1,80 \text{ Kg/cm}^2$

STUDIO GEOLOGICO
DOTT. ROTILI RAFFAELE

COMMITTENTE: IMP. MIGNI
CANTIERE CITTA' DI CASTELLO
SONDAGGIO: S2

DAL P.C. IN MT.	LITOLOGIA	FALDA	CAMPIONI	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	POKET PENETROM. RP KG/CM ²	VANE TEST
0.00				Apertura agraria argillo-limosa.		
				Argille-limose avana con noduli neri e livelli decimetrici limo-sabbiosi ad umidita' abbondante.		
1.00				Sabbia-limosa acquifera.		
				Argille-limose avana con concrezioni calcaree e livelli limo-sabbiosi. A diverse quote si hanno livelli di argille, di spessore modesto, plastiche.		
4.00				Argilla marnosa marrone compatta.		
6.00				Argille-limose come da mt. 6.5 a mt. 14.00.		
8.00				Ghiaia-sabbiosa acquifera.		
10.00				Argilla-siltosa azzurra compatta.		

SOIL TEST

AREZZO - Via Colamandrei, 265/A - Tel. 0575/33544 - Fax 0575/23230

 SONDAGGIO
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PIEZOCONO
 PROVE DLATOMETRICHE
 MICROPALI

RIF. INT.: 2000000050	DATA ELABORAZIONE: 11/05/2000	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 15/04/2000	DATA FINE PERFORAZIONE: 19/04/2000
COMMITTENTE: Regione Umbria	CANTIERE: Città di Castello (PG)		
PERFORAZIONE: S1	QUOTA BOCCAFORD (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 78.00	INCLINAZIONE (gradi):
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel PX 1200	SCALA GRAFICA: 1:100		
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. R.Piga	TECNICO RESPONSABILE: Dott. D.Senesi		
NOTE: Inserito lubo in pvc per prova down-hole, cementato esternamente, protetto p.c. da chiusura in ferro. SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.			

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Profondità di prelievo (m)	CAMPIONI PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 ±	SPT (m) N. colpi	VT (m) Kg/cm²	ST	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE
0.90	0.90		Elementi litoidi eterogenei, eterometrici, Dmax > 10 cm in scarsa matrice sabbiosa avana. (Terreno di riporto)								
5.30	4.40		Limo sabbioso, debolm. argilloso ed argilloso, marrone e nocciola, da consistente a molto consistente.	1.50							
6.10	0.80		Sabbia medio-grossa, con limo e limosa, debolm. ghiaiosa nella parte bassa, marrone, con clasti Dmax 2 cm (clasti 0-10%). Presente alla bsa livello centim. di limo argilloso sabbioso.	3.0		2.00	2.00				
10.00			Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, mediamente addensata, con clasti eterogenei, arrotond., e subarrotond., Dmax 9 cm, Dmed 3-4 cm, in matrice sabbiosa e sabbiosa-limosa, nocciola e marrone, a tratti abbon. (clasti 70-90%).			3.10	0.88				
11.40	5.30		Limo sabbioso debolm. argilloso passante con argilla, nocciola, da mediamente consistente a consistente.			03-05-07	0.52				
12.10	0.70		Argilla sabbiosa limosa, grigia, mediamente consistente. Presenti nella parte bassa passaggi centim. di sabbia media limosa.			4.50	2.50				
13.00	0.90		Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, da mediamente addensata ad addensata, con livelli centim. cementati, clasti eterogenei, arrotond., Dmax > 10 cm, Dmed 3 cm, in matrice sabbiosa-limosa nocciola ed avana (clasti 80-90%).			6.70	16-19-20				
15.00			Sabbia media limosa passante debolm. limosa, nocciola.			11.50	1.60	11.70	0.76		
15.80	2.80					12.70	1.40	12.80	0.68		
15.80	1.00					16.80	30/14				

Software by GHEOS

Foglio 1/1

SOIL TEST

AREZZO - Via Calamandrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEONOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PIEZOCONO
 PROVE DLATOMETRICHE
 MICROPALI

RF. INT: 2000000050	DATA ELABORAZIONE: 11/05/2000	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 15/04/2000	DATA FINE PERFORAZIONE: 19/04/2000
COMMITTENTE: Regione Umbria		CANTIERE: Città di Castello (PG)	
PERFORAZIONE: S1	QUOTA BOCCAFORD (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 78.00	INCLINAZIONE (gradi):
			SCALA GRAFICA: 1:100

Profondità dal p.c. (m)	STRATIGRAFIA		CAMPIONI Profondità di prelievo (m) Comportatore Tipo di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTTAGGIO 50 %	SPT (m) N. colpi PT (m) Kg/cmq	VT (m) Kg/cmq	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE
	Spessore (m)	Simbolo grafico							
20.00									
21.90	5.10								
22.70	0.80								
23.00			23.80						
24.00			24.40						
25.00									
27.70	5.00								
29.30	1.60								
30.00			29.60						
31.00									
32.50									
33.70									
35.00									

SOIL TEST

AREZZO - Via Calamandrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PIEZOCONO
 PROVE DLATOMETRICHE
 MICROPALI

RF. INT.: 200000050	DATA ELABORAZIONE: 11/05/2000	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 15/04/2000	DATA FINE PERFORAZIONE: 19/04/2000
COMMITTENTE: Regione Umbria		CANTIERE: Città di Castello (PG)	
PERFORAZIONE: S1	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 78.00	INCLINAZIONE (gradi):
			SCALA GRAFICA: 1:100

STRATIGRAFIA				CAMPIONI		PERCENTUALE		DIA METRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE
Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Profondità di prelievo (m)	Tipologia di prelievo	DI CAROTAGGIO 50 %	SPT (m) N° colpi PT (m) Kg/cmq			
			Argilla con limo e limosa, grigia, con passaggi nella parte bassa grigio-verdastro, molto consistente, a tratti debolm. sabbiosa. Presenti rari frammenti conchiliari, Dmax 1 cm.				○ 37.30 3.80	○ 37.30 1.96		
39.30	10.00						○ 38.70 2.80	○ 38.70 1.44		
40.00			Limo con argilla ed argilloso, debolm. sabbioso e sabbioso, grigio-verdastro, molto consistente. Presente nella parte bassa livello decim. di argilla limosa.					○ 39.90 1.36		
40.60	1.30						● 40.50 12-27-30			
41.30	0.70		Limo sabbioso e con sabbia, argilloso e debolm. argilloso, grigio, con passaggi centim. di sabbia limosa.							
42.00	0.70		Sabbia media con limo e limosa, debolm. argillosa, grigia.							
43.00	1.00		Sabbia medio-grossa, ghiaiosa e con ghiaia, debolm. limosa, grigia, con clasti Dmax 4 cm (clasti 0-40%).							
45.00			Ghiaia eterometrica con rari ciottoli, con clasti eterogenei, arrotond., Dmax 10 cm, Dmed 3 cm, in matrice sabbiosa e sabbioso-limosa grigia (clasti 80-90%).							
47.10	4.10		Sabbia medio-grossa e grossa, limo sa e debolm. limosa, a tratti debolm. ghiaiosa, grigia.							
48.80	1.70						○ 48.90 3.60	○ 48.90 1.80		
50.00			Argilla limosa grigia, molto consistente, con concrez. carbonatiche, Dmax 2 cm.							
50.90	2.10									
			Limo argilloso sabbioso passante con argilla debolm. sabbioso, grigio, molto consistente. Presenti concrez. carb., Dmax 2 cm.				○ 51.80 4.00	○ 51.80 1.60		
52.90	2.00									
			Argilla con limo, a tratti sabbiosa, grigia con striat. marroni, molto consistente.				○ 53.30 5.00			
53.90	1.00									
			Sabbia da fine a media, limosa e con limo, grigia. Presente al tetto livello centim. di limo con sabbia.							
55.00	1.10									
			Sabbia media grigia.							
55.50	0.50									
			Argilla limosa, grigia con striat. marroni, molto consistente.							

SOIL TEST

AREZZO - Via Calamandrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PIEZOCONO
 PROVE DILATOMETRICHE
 MICROPALI

RF. INT.: 2000000050	DATA ELABORAZIONE: 11/05/2000	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 15/04/2000	DATA FINE PERFORAZIONE: 19/04/2000
COMMITTENTE: Regione Umbria		CANTIERE: Città di Castello (PG)	
PERFORAZIONE: S1	QUOTA BOCCAFFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 78.00	INCLINAZIONE (gradi):
			SCALA GRAFICA: 1:100

STRATIGRAFIA				CAMPIONI	PERCENTUALE	SPT	VT	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE
Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Profondità di prelievo (m)	DI CAROTAGGIO	(m) N. colpi	(m) Kg/cm ²			
55.00	0.40		Argilla limosa, grigia con striat. marroni, molto consistente. Sabbia da medio-fine a media, limosa e debolm. limosa, grigia.		50 *					
57.00	1.10		Argilla con limo e limosa, grigia a tratti nerastra, debolm. sabbiosa nella parte alta, molto consistente.							
58.20						4.50		58.20		
								2.24		
59.60								59.60		
						3.80		1.80		
61.00								61.00		
								1.84		
62.00						3.50				
63.00	6.00		Limo con argilla debolm. sabbiosa, con passaggi di argilla con limo, grigio, da consistente a molto consistente.					63.50		
								1.28		
64.70	1.10		Argilla con limo, grigia, da molto consistente a dura, con passaggi decim. di limo con argilla e rari centim. di sabbia.					64.70		
65.00						3.50		64.70		
								1.76		
67.10								67.10		
						7.00				
70.00								70.00		
						7.00				
73.00								73.00		
						3.70		1.88		
74.60	10.50		Sabbia medio-fine limosa a tratti debolm. limosa, grigia. Presenti passaggi centim. di limo con sabbia.							
75.00										

SOIL TEST

AREZZO - Via Colamandrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PIEZOCONO
 PROVE DILATOMETRICHE
 MICROPALI

RF. INT.: 2000000050	DATA ELABORAZIONE: 11/05/2000	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 15/04/2000	DATA FINE PERFORAZIONE: 19/04/2000
COMMITTENTE: Regione Umbria		CANTIERE: Città di Castello (PG)	
PERFORAZIONE: S1	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 78.00	INCLINAZIONE (gradi):
			SCALA GRAFICA: 1:100

STRATIGRAFIA			CAMPIONI	PERCENTUALE	● SPT (m) N colpi	● VT ○ ST	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE
Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Profondità di prelievo (m) Campiplotore Tipo di prelievo	DI CAROTAGGIO 50 x	○ PT (m) kg/cm ²	Kg/cm ²			
78.00	3.40							Rotazione con carotiere sem- plico a secco	

SOIL TEST

AREZZO - Via Calamandrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
PROVE CON PUNTA ELETTRICA
PROVE CON PIEZOCOMO
PROVE DILATOMETRICHE
MICROPALI

RF. INT.: 200000045	DATA ELABORAZIONE: 05/05/2000	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 27/04/2000	DATA FINE PERFORAZIONE: 28/04/2000
COMMITTENTE: Regione Umbria	CANTIERE: Città di Castello (PG)		
PERFORAZIONE: S2	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 21.00	INCLINAZIONE (gradi):
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel PX 1200		SCALA GRAFICA: 1:200	
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. R.Pigo		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D.Senesi	
NOTE: Inserito tubo in pvcper prova down-hole, cementato esternamente, protetto p.c. da chiusino in ferro. SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.			

STRATIGRAFIA			CAMPIONI		PERCENTUALE		● SPT (m) N ₆₀ (spt)	● VT ○ ST	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE
Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Profondità di prelievo (m)	Compenetratore	DI CAROTAGGIO 50 ±	Kg/cm ²					
1.60	1.60										
3.20	1.60						○ 2.70				
4.30	1.10						○ 1.40	○ 3.40			
							○ 3.80	○ 1.80			
							○ 3.60				
							● 5.00				
							○ 12-21-26				
							○ 6.10	○ 6.40			
							○ 4.00	○ 1.84			
							○ 7.60				
							○ 6.00				
							○ 8.60				
							○ 3.70				
							○ 10.20				
							○ 6.00				
							○ 11.80				
							○ 5.80				
							○ 12.80				
							○ 5.00				
							○ 13.90				
							○ 5.00				
							○ 15.50				
							○ 6.50				
							○ 17.00				
							○ 6.00				
							○ 16.30				
							○ 7.00				
							○ 19.20				
							○ 7.00				

SOIL TEST

AREZZO - Via Calamandrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEONOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PIEZOCONO
 PROVE DILATOMETRICHE
 MICROPALI

RF. INT.: 200000046	DATA ELABORAZIONE: 05/05/2000	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 02/05/2000	DATA FINE PERFORAZIONE: 03/04/2000
COMMITTENTE: Regione Umbria		CANTIERE: Città di Castello (PG)	
PERFORAZIONE: S5	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 30.00	INCLINAZIONE (gradi):
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel PX 1200		SCALA GRAFICA: 1:100	
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. R.Piga		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D.Senesi	
NOTE: Inserito tubo in pvc per prova down-hole, cementato esternamente, protetto p.c. da chiusino in ferro. SPT=Standard Penetration Test. PT=Peneometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.			

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	STRATIGRAFIA		Profondità di prelievo (m)	CAMPIONI Compendiare tipo di prelievo	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 %	● SPT (m) Kg/cm ²	● VT ○ ST Kg/cm ²	DILATOMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE
			Descrizione litologica									
0.80	0.80			Elementi litoidi eterometrici, eterogenei, Dmax 5 cm, in abbondante matrice limoso-argillosa, marrone. Presenti resti antropici. (Terreno di riporto)								
3.50	2.70			Limo argilloso e con argilla, debolm. sabbioso e sabbioso, marrone, da consistente a molto consistente. Presenti minuti frammenti di laterizio ed Ox Fe-Mn, Dmax 3 cm. (Terreno di riporto?)	3.20	Piccoli saliti Pressione		○ 1.70 ○ 1.70 3.00 1.20				
4.90	1.40			Limo con argilla sabbiosa, nocciola, consistente, con Ox, Fe-Mn, Dmax 1 cm.	3.70	Piccoli saliti Pressione		○ 2.80 ○ 2.80 3.00 1.16				
5.30	0.40			Ghiaia medio-fine con clasti eterogenei, Dmax 5 cm, Dmed 2 cm, in abbond. matrice limoso-argillosa, nocciola (clasti 40-90%).				● 3.70 04-04-05	○ 4.80 0.92			
5.70	0.40			Argilla con limo nocciola con striat. grigie, molto consistente.				○ 5.40 5.00	○ 5.70 2.00			
6.10	0.40			Limo argilloso sabbioso grigio con striat. nocciola, molto consistente.				○ 6.20 2.50				
6.40	0.30			Argilla con limo, grigio-verdastra, molto consistente.								
6.40	0.30			Limo sabbioso argilloso, passante con sabbia, grigio.								
9.00	2.60			Ghiaia eterometrica, addensata, con clasti eterogenei, arrotond. e subarrotond., Dmax 4 cm, Dmed 2 cm, in matrice limoso-sabbiosa e limoso-argillosa, grigia (clasti 70-90%). Presente livello (9.8-10.0 di limo argilloso sabbioso.	8.70	Piccoli saliti Pressione						
10.00								● 9.80 19-26-42				
12.10	3.10			Limo con sabbia grigia.								
12.40	0.30			Ghiaia medio-fine con limo, con clasti eterogenei, Dmax 4 cm, in matrice limoso-sabbiosa, abbond. nella parte bassa, grigia (clasti 50-90%). Livelli (12.5-12.6, 13.4-13.6m) di limo con sabbia.								
14.10	1.70			Limo con sabbia e sabbioso, a tratti debolm. argilloso ed argilloso, grigio chiaro e grigio, addensato. Presenti passaggi centim. di sabbia fine con limo.				○ 14.40 3.20				
15.00								● 15.20 16-29-37				

SOIL TEST

AREZZO - Via Calamandrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PIEZOCONO
 PROVE DILATOMETRICHE
 MICROPALI

RF. INT.: 2000000046	DATA ELABORAZIONE: 05/05/2000	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 02/05/2000	DATA FINE PERFORAZIONE: 03/04/2000
COMMITTENTE: Regione Umbria		CANTIERE: Città di Castello (PG)	
PERFORAZIONE: S5	QUOTA BOCCAFORD (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 30.00	INCLINAZIONE (gradi):
		SCALA GRAFICA: 1:100	

STRATIGRAFIA				CAMPIONI	PERCENTUALE	SPT (m) N° colpi	VT ○ ST Kg/cm²	DIA METRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE
Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Profondità di prelievo (m)	Di CAROTTAGGIO 50 x					
19.30	5.20		Limo con sabbia e sabbioso, a tratti debolm. argilloso ed argilloso, grigio chiaro e grigio, addensato. Presenti passaggi centim. di sabbia fine con limo.	18.00						
19.90	0.60		Sabbia media-fine debolm. limosa, torbosa nella parte bassa, grigia. Presente alla base livello centim. di limo con sabbia.	18.60						
22.40	2.50		Ghiaia eterometrica, addensata, con clasti eterogenei, Dmax 6 cm, Dmed 3-4 cm, in matrice limoso-sabbiosa grigia, abbond. nella parte bassa (clasti 60-90%). Presente livello (20.7-21m) di sabbia fine con limo.			● 21.50 21-47-50				
23.20	0.80		Limo con argilla debolm. sabbioso e sabbioso, grigio chiaro, molto consistente.							
24.50	1.30		Argilla con limo e limosa, grigia, molto consistente.			○ 23.70 4.00	○ 23.70 2.00			
25.00			Limo sabbioso debolm. argilloso, grigio.							
25.90	1.40		Ghiaia eterometrica con clasti eterogenei, arrotond., Dmax 4 cm, Dmed 2 cm., in abbond. matrice limoso sabbiosa grigia (clasti 50-90%).							
28.10	2.20		Limo argilloso debolm. sabbioso, grigio, molto consistente.			○ 28.50 5.00				
28.70	0.60		Argilla con limo, grigia, molto consistente.							
30.00	1.30					○ 29.80 4.00	○ 29.80 2.00	101	Realizzazione con carotiere sem-pilica a secco	Tubi di rivestimento

SOIL TEST

AREZZO - Via Calamandrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEONOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PIEZOCONO
 PROVE DILATOMETRICHE
 MICROPALI

RF. INT.: 2000000051	DATA ELABORAZIONE: 18/05/2000	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 08/05/2000	DATA FINE PERFORAZIONE: 10/05/2000
COMMITTENTE: Regione Umbria		CANTIERE: Città di Castello (PG)	
PERFORAZIONE: S24	QUOTA BOCCAFORO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 35.00	INCLINAZIONE (gradi):
MACCHINA PERFORATRICE: Puntel PX 1200		SCALA GRAFICA: 1:100	
PERFORATORE RESPONSABILE: Sig. R.Piga		TECNICO RESPONSABILE: Dott. D.Senesi	
NOTE: Inserito tubo in pvc per prova down-hole, cementato esternamente, protetto p.c. da chiusino in ferro. SPT=Standard Penetration Test. PT=Penetrometro Tascabile. VT=Vane Test. ST=Scissometro Tascabile.			

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	CAMPIONI		PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 ±	● SPT (m) N. colpi ○ PT (m) Kg/cm ²	● VT ○ ST Kg/cm ²	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE
				Profondità di prelievo (m)	Compositore tipo di prelievo						
0.70	0.70		Elementi litoidi eterogenei, eterometrici, Dmax>10 cm in matrice limoso-sabbioso, (Terreno di riporto)	2.00	Pareti solette Pressione		○ 1.50 7.00				
2.30	1.60		Limo argilloso, sabbioso nella parte bassa, nocciola, molto consistente.	2.50	Pareti solette Pressione		○ 3.10 2.00	○ 3.10 0.72			
3.00	0.70		Limo sabbioso debolm. argilloso, avana, con passaggi centim. di sabbia fine con limo.				○ 4.20 2.50	○ 4.20 1.12			
4.30	1.30		Limo sabbioso e con sabbia, debolm. argilloso, avana.								
5.20	0.90		Limo argilloso debolm. sabbioso, marrone e nocciola, molto consistente.					○ 5.60 2.00			
5.80	0.40		Ghiaia eterometrica addensata, con clasti eterogenei, arrotondati, Dmax 5 cm, Dmed 2-3 cm, in abbondante matrice limoso-sabbiosa, nocciola (clasti 50-80%).				● 6.00 15-35-37				
7.30	1.70		Limo sabbioso argilloso, avana con striat. nocciola.								
8.30	1.00		Limo argilloso sabbioso, nocciola passante grigio, consistente.					○ 8.40 3.10	○ 8.40 0.80		
9.40	1.10		Limo argilloso sabbioso, grigio, consistente.					● 9.50 19-20-19			
10.10	0.70		Ghiaia eterometrica, mediamente addensata, con clasti Dmax 4 cm, Dmed 2 cm, in matrice limoso-sabbiosa, grigia (clasti 70-90%).					○ 10.40 0.88			
10.50	0.40		Limo con sabbia passante sabbioso debolm. argilloso ed argilloso, grigio.								
11.70	1.20		Sabbia media limosa, ghiaiosa nella parte bassa, grigia.								
12.10	0.40		Ghiaia eterometrica con clasti eterogenei, Dmax 3 cm, Dmed 1-2 cm, in matrice limoso-sabbiosa e limoso-argillosa, grigia (clasti 70-90%).								
13.70	1.60		Limo argilloso e con argilla, debolm. sabbioso e sabbioso, avana e marrone, da consistente a molto consistente.					○ 14.30 2.70	○ 14.30 1.36		
15.00				14.50	Pareti solette Pressione			○ 15.60 3.30	○ 15.70 1.48		
17.10	3.40						○ 16.70 3.40				

Software by GHEOS

Foglio 1/2

SOIL TEST

AREZZO - Via Calamandrei, 265/A - Tel. 0575/33644 - Fax 0575/23230

SONDAGGI GEOGNOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PIEZOCONO
 PROVE DLATOMETRICHE
 MICROPALE

REF. INT.: 200000051	DATA ELABORAZIONE: 18/05/2000	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 08/05/2000	DATA FINE PERFORAZIONE: 10/05/2000
COMMITTENTE: Regione Umbria		CANTIERE: Città di Castello (PG)	
PERFORAZIONE: S24	QUOTA BOCCAFORDO (m s.l.m.):	LUNGHEZZA (m): 35.00	INCLINAZIONE (gradi):
			SCALA GRAFICA: 1:100

STRATIGRAFIA				CAMPIONI	PERCENTUALE	SPT	VT	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZIONE
Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	Profondità di prelievo (m)	Completatore Tipo di prelievo	DI CAROTAGGIO 50 # Kg/cm ²	VT Kg/cm ²			
18.10	1.00		Argilla con limo avana e grigia, consistente.			○ 17.80 2.50				
19.60	1.50		Limo argilloso, grigio, sabbioso nella parte bassa, consistente.			○ 19.10 2.70				
21.00	1.40		Limo sabbioso argilloso, grigio. Passaggio (20.5-20.7m) di sabbia fine con limo.			○ 21.20 2.10	○ 21.20 1.04			
21.50	0.50		Argilla con limo debolm. sabbiosa, grigia, consistente.							
22.00	0.50		Limo sabbioso e con sabbia, debolm. argilloso, grigio, con passaggi centim. di sabbia con limo.							
22.50	0.50		Limo con argilla debolm. sabbioso, grigio, consistente, con passaggi di argilla con limo.	22.60	Pareti sottili Pressione	○ 23.00 2.20				
25.00						○ 24.50 2.30	○ 24.50 1.08			
25.70	3.70		Argilla con limo e limosa, grigia, consistente, con rari passaggi centim. di limo con argilla.			○ 25.00 3.10	○ 25.00 1.52			
						○ 27.80 3.20	○ 27.80 1.56			
30.20	4.50		Limo con argilla passante ed argilla con limo, grigi, consistenti.			○ 29.30 2.70	○ 29.30 1.36			
						○ 30.80 2.40	○ 30.80 1.04			
						○ 32.00 2.20				
							○ 32.70 1.16			
34.00	3.80					○ 33.70 2.40				
34.50	0.50		Sabbia medio-fine con limo, grigia, con passaggi centim. di limo sabbioso argilloso. Presenti frammenti conchiliari, Dmax 1 cm.			○ 34.90 3.00	○ 34.90 1.40		Rotazione con carotiere semi- pale a secco	Tubi di rivescimento
35.00	0.50		Argilla limosa debolm. sabbiosa, grigia, consistente. Presente liveto sabbioso tra 34.7-34.8m.							

Ordine Nazionale Geologi
 Dott. RAFFAELE ROTILI
 Iscr. Albo N. 2796

IMPRESA FA HA S.N.C.

Sonda MAIT

CANTIERE CITTÀ DI CASTELLO V. MARTIRI DELLA LIBERTÀ

Sistema ROTAZIONE

SONDAGGIO S₁

Data

Diametro del foro mm.	Spessore strati mt.	Profondità dal p.c. mt.	Litologia	Pocket Penetrom. R.P. Kg/cm ²	Campioni Indisturbati	Campioni Rimaneggiati	Descrizione dei terreni attraversati	Falda	S. P. T.		Percentuale Carotaggio %	Osservazioni
									Numero Colpi N°			
100	1.80						LINO-ARELLOSO RIMANEGGIATO CON CIOTTOLE E LATERIZI VARI.					
	2.00						LINO-ARELLOSO MAREMME CON SABBIA DIFFUSA. PLASTICO.					
	3.00											
	4.00											
	6.00			1.0								
	8.00			3.0			ARBILLA-SILTOSA GRIGIO-AZZURRA COMPATTA.					
	11.00											
	12.00											
	14.00											
	16.00											
	2.30						GHIAIA-SABBIOSA ACQUIFERA.					
	17.00						ARBILLA-SILTOSA AZZURRA COMPATTA.					
	20.00											

W₁=4
 M₁=3
 N₁=4

W₂=13
 M₂=22
 N₂=28

STUDIO GEOLOGICO

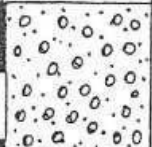

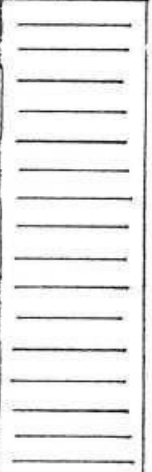
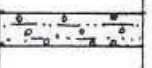
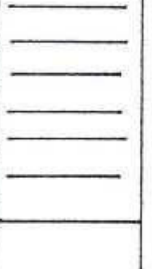
06

COMMITTENTE: I. LUCACCIONI

CANTIERE: Citta' di Castello

DOTT. ROTILI RAFFAELE

SONDAGGIO: S3

DAL P.C. IN MT.	LITOLOGIA	PALDA	CAMPIONI	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	POKET PENETROM. R.P. KG/CM ²	VANE TEST
00				Sabbia-ghiaiosa acquifera.		
00				Argille-limose bleu' poco consistenti friabili.	R.P. 2.00	
00				Argille-limose bleu' consistenti che diventano sempre piu' compatte verso il basso e piu' siltose. Da circa m.15.00 il colore delle argille da bleu' diventa grigio scuro.	R.P. 3.50	
00				Livello argillo-sabbioso con ciottolini calcarei.	R.P. f.s.	
00						

STUDIO GEOLOGICO

DOCT. ROTILI RAFFAELE

COMMITTENTE: LUCACCIONI

CANTIERE: 'Citta' di Bastello

SONDAGGIO: S2

IN MT.	LITOLOGIA	FALDA	CAMPIONI	DESCRIZIONE DEI TERRENI ATTRAVERSATI	POKET PENETROM. RP KG/CM	VANE TEST
0				Sabbia-ghiaiosa acquifera.	m. 0.70 S.P.T. N 15=9 30=7 45=11	
0				Argille-limose bleu' poco consistenti friabili.	m. 4.80 N 15=9 30=19 45=23	
0				Argille-limose bleu' che diventano sempre piu' compatte e siltose procedendo verso il basso.		
0				Da m. 15.50 fino a 17.00 m. diventano di colore grigio scuro.	m. 10.80 N. 15=13 30=28 45=17	

SCALITA		DATA	
COMMITTENTE		COMUNE DI CITTA DI CASTELLO	
QUOTA [m]	LITDLOGIA	FALDA	DESCRIZIONE
2.40			LIMI ARGILLOSI MARRONI , COMPATTI PLASTICI.
5.00			SABBIE LILOSE GIALLASTRE ADDENSATE SATURE.
10.10			ARGILLE LILOSE GRIGIO AZZURRE PLASTICHE ED UMIDE NEL PRIMO METRO POI SONO SEMPRE PIU COMPATTE E SABBIOSE
			A M. 6.70 S.P.T. N= 5-10-16



SONDAGGIO N° 2

LOCALITÀ ^{C. di C.} S. ~~GIUSTINO~~ CASERNA VUFF 01

COMMITTENTE Dr. R. Rotili

QUOTA (s.l.m.)

IMPIANTO rotazione carotaggio continuo Ø FORO

PROFONDITA' DA P.C. (M)	STRATI- GRAFIA	DESCRIZIONE	X CAR.	LIVELLO FALDA	CAMPIONI	PROVE	
						PKT	SPT
1	[Pattern: wavy lines]	limo argilloso - sabbioso di color beige			[Sample]		3.5
2						4.0	
						4.5	
3	2.85	[Pattern: dotted]					5.0
4	4.10					5.0	
						6.0	
5	[Pattern: small circles]	ghiaia in matrice sabbiosa					
6						6.05	
7							
8	[Pattern: horizontal lines]	limo argilloso-sabbioso grigio-blu plastico					
9						8.70	
10						9.00	
11	10.5	[Pattern: wavy lines]					2
12						11	
13						14	
14							
15							
16							
17							

SOILTEST^{s.r.l.}

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova Penetrometrica Dinamica Continua tipo DPSH

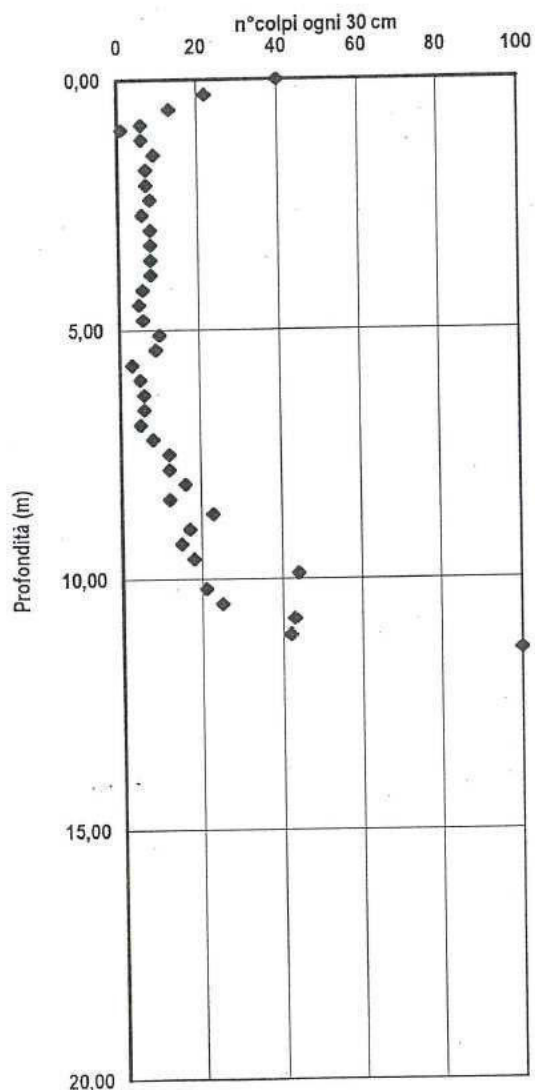
Prova: PD21

Committente: Regione Umbria

Cantiere: Città di Castello (PG)

D.L.: Dott. Ceccucci

Data: 26-9-2000



Prof.	N30
0,00	40
0,30	22
0,60	13
0,90	6
1,20	6
1,50	9
1,80	7
2,10	7
2,40	8
2,70	6
3,00	8
3,30	8
3,60	8
3,90	8
4,20	6
4,50	5
4,80	6
5,10	10
5,40	9
5,70	3
6,00	5
6,30	6
6,60	6
6,90	5
7,20	8
7,50	12
7,80	12
8,10	16
8,40	12
8,70	23
9,00	17
9,30	15
9,60	18
9,90	44
10,20	21
10,50	25
10,80	43
11,10	42
11,40	100

Prova eseguita con penetrometro Pagani TG 73 - 100 KN
 Penetrometro dinamico superpesante tipo ISSMFE
 Maglio 63,5 Kg - Volata 75 cm

SOIL TEST^{s.r.l.}

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica (CPTe)

Committente: Regione Umbria

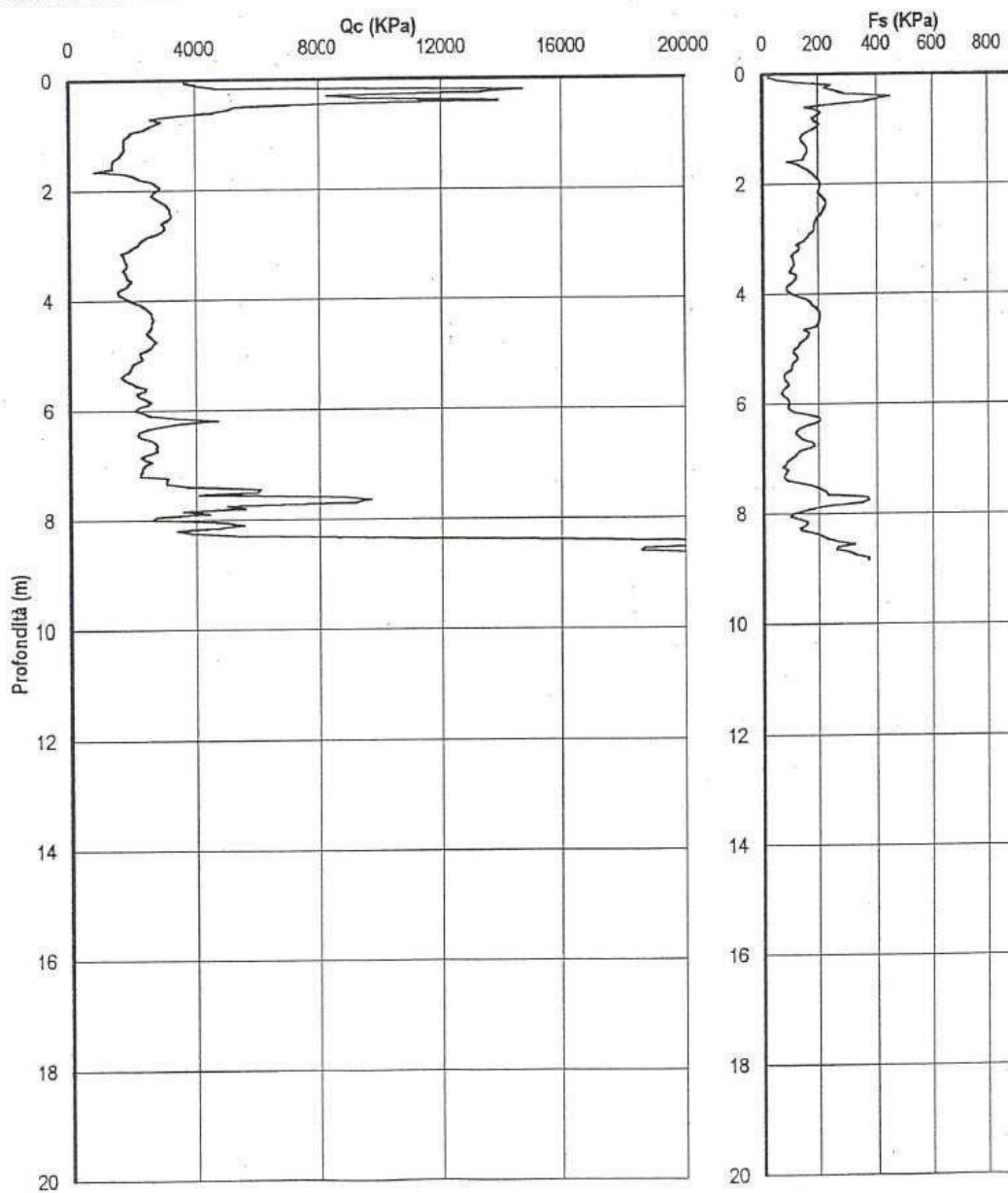
Prova: PS10

Cantiere: Città di Castello (PG)

D.L.: Dott. Checcucci

Data: 5-5-2000

Profondità: 8.85m



SOILTEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

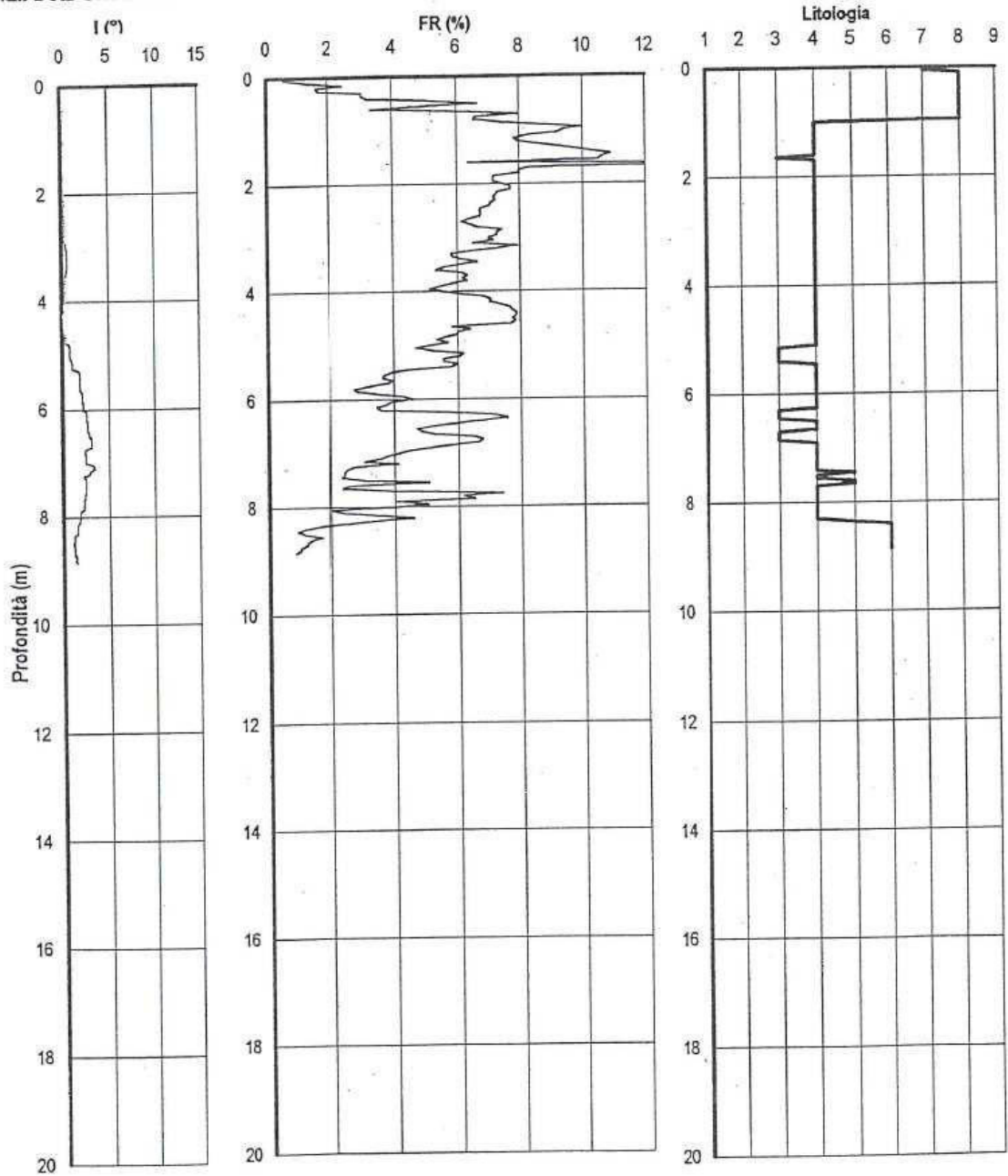
Prova penetrometrica statica con punta elettrica (CPTe)

Committente: Regione Umbria
Cantiere: Città di Castello (PG)
D.L.: Dott. Checucci

Prova: PS10

Data: 5-5-2000

Profondità: 8.85m



Arg. Sens Argilla Sabbia Sabb. Arg. c
Mat. org. Limo Ghiaia

SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica (CPTe)

Committente: Regione Umbria

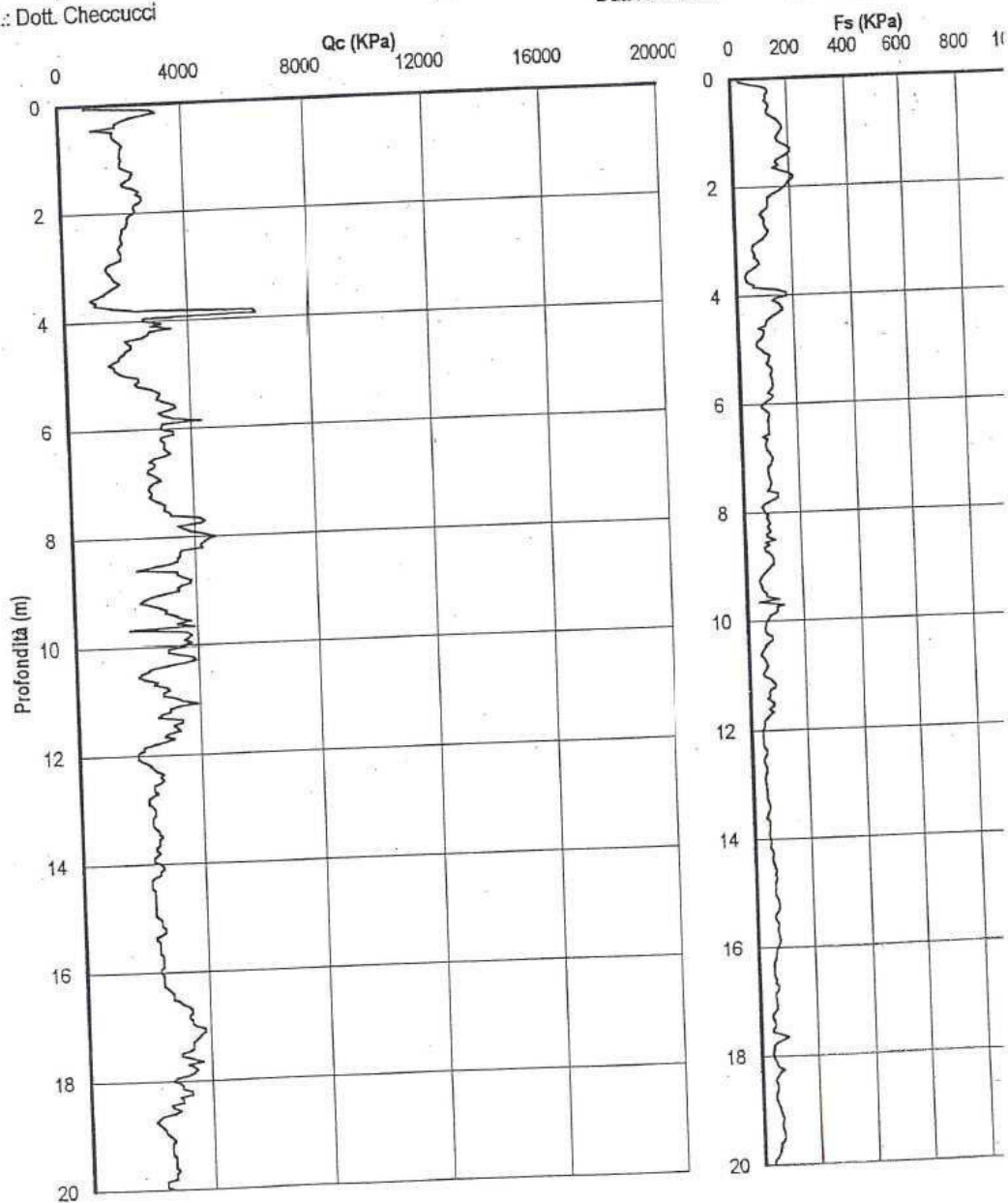
Prova: PS12

Cantiere: Città di Castello (PG)

Data: 5-5-2000

Profondità: 20.00m

D.L.: Dott. Checucci



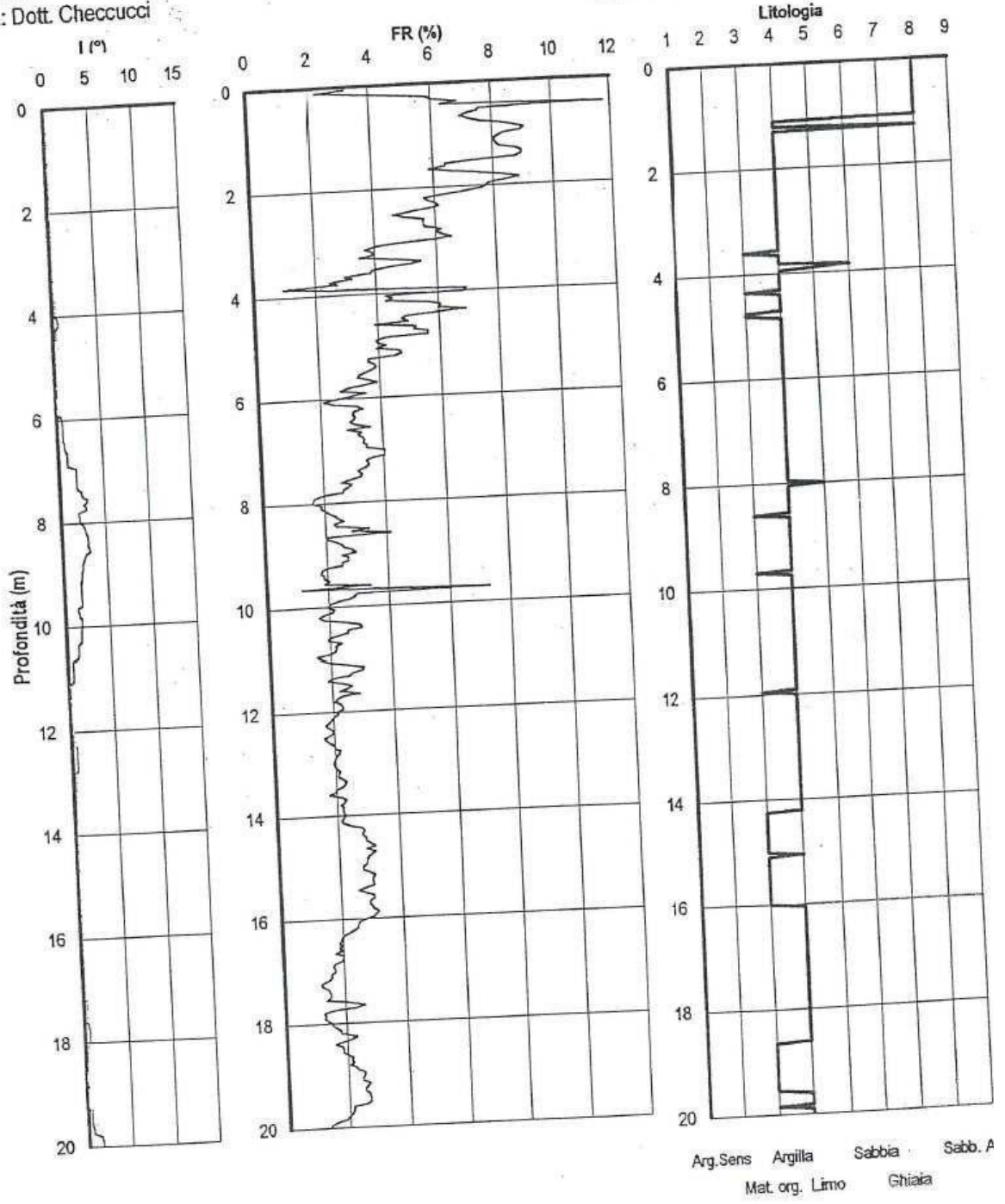
Prova penetrometrica statica con punta elettrica (CFTE)

Prova: PS12

Committente: Regione Umbria
Cantiere: Città di Castello (PG)
D.L.: Dott. Checcucci

Data: 5-5-2000

Profondità: 20.00m



SOILTEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica (CPTe)

Committente: Regione Umbria

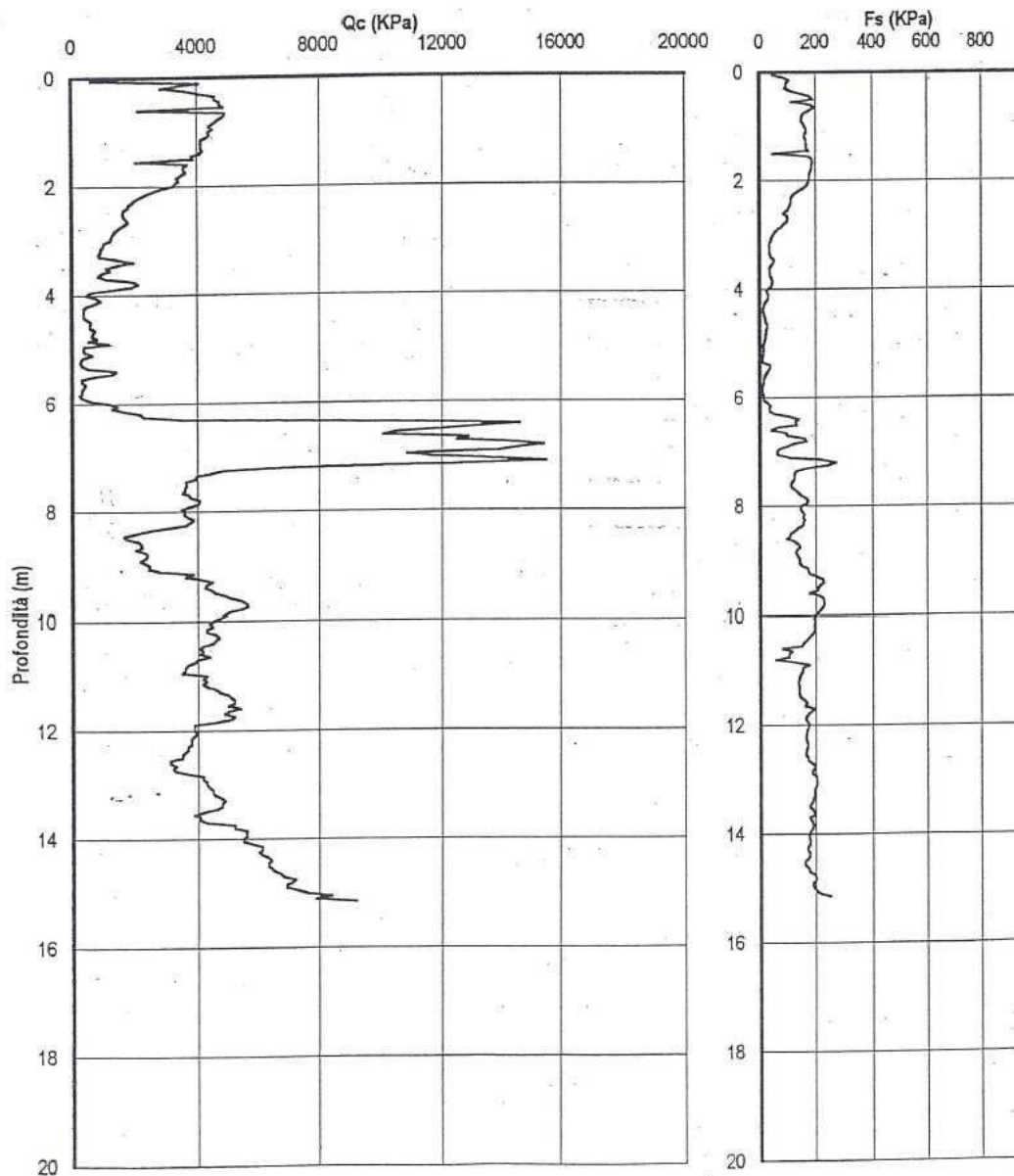
Prova: PS18

Cantiere: Città di Castello (PG)

Data: 26-9-2000

Profondità: 15.50m

D.L.: Dott. Checcucci



SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

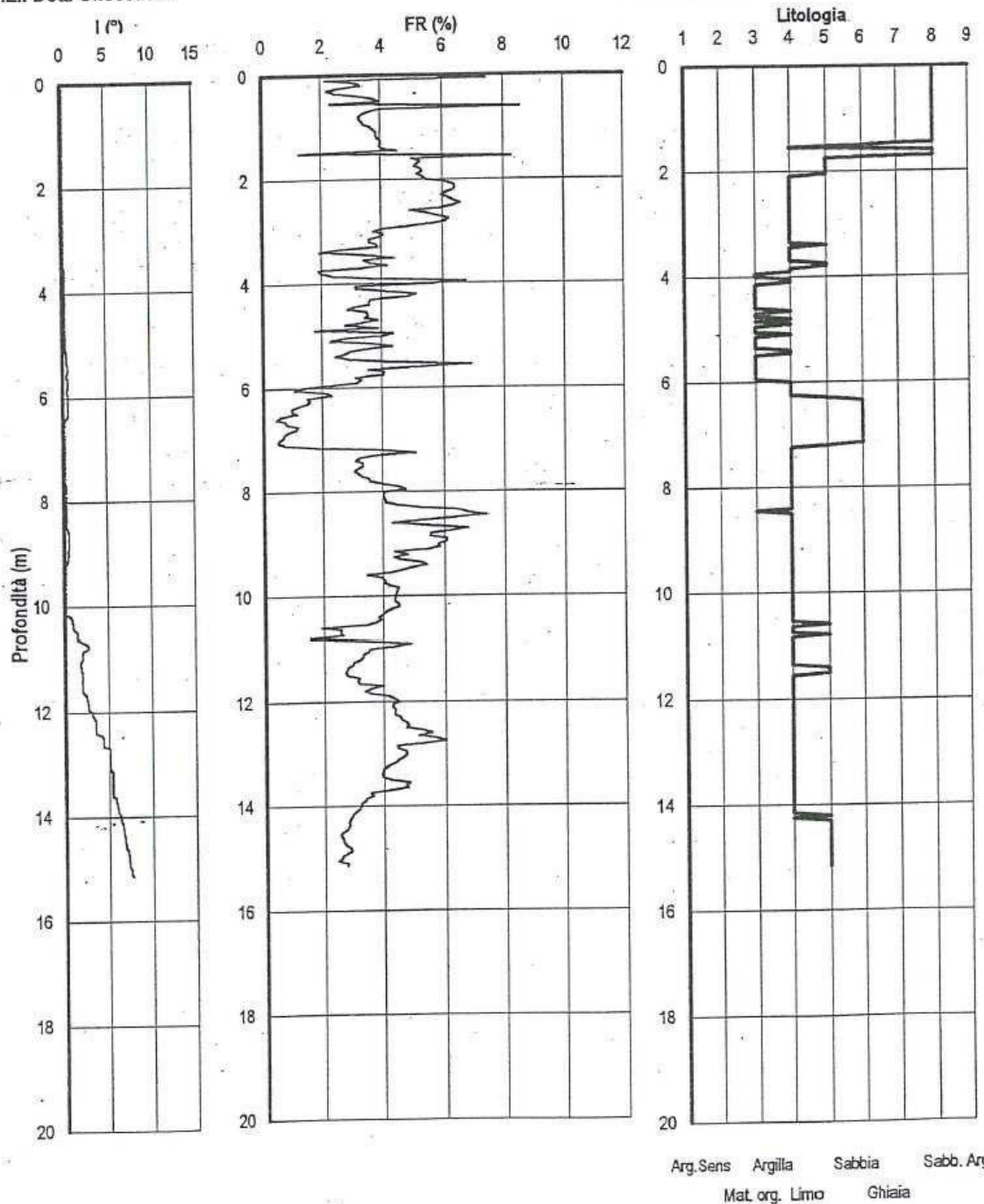
Prova penetrometrica statica con punta elettrica (CPTE)

Committente: Regione Umbria
Cantiere: Città di Castello (PG)
D.L.: Dott. Ceccucci

Prova: PS18

Data: 26-9-2000

Profondità: 15.50m



SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica (CPTe)

Committente: Regione Umbria

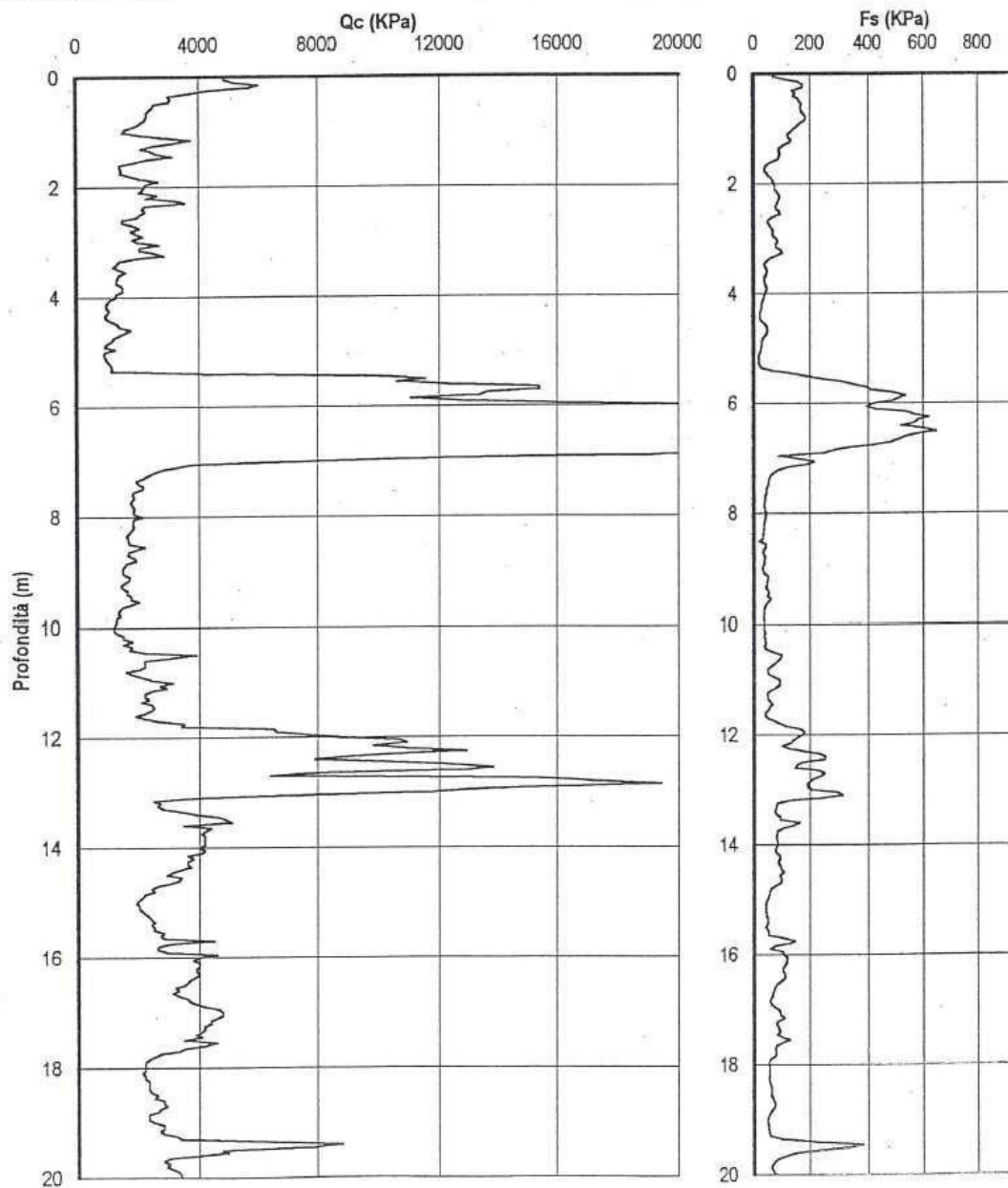
Prova: PS21

Cantiere: Città di Castello (PG)

D.L.: Dott. Checcucci

Data: 6-5-2000

Profondità: 20.00 m



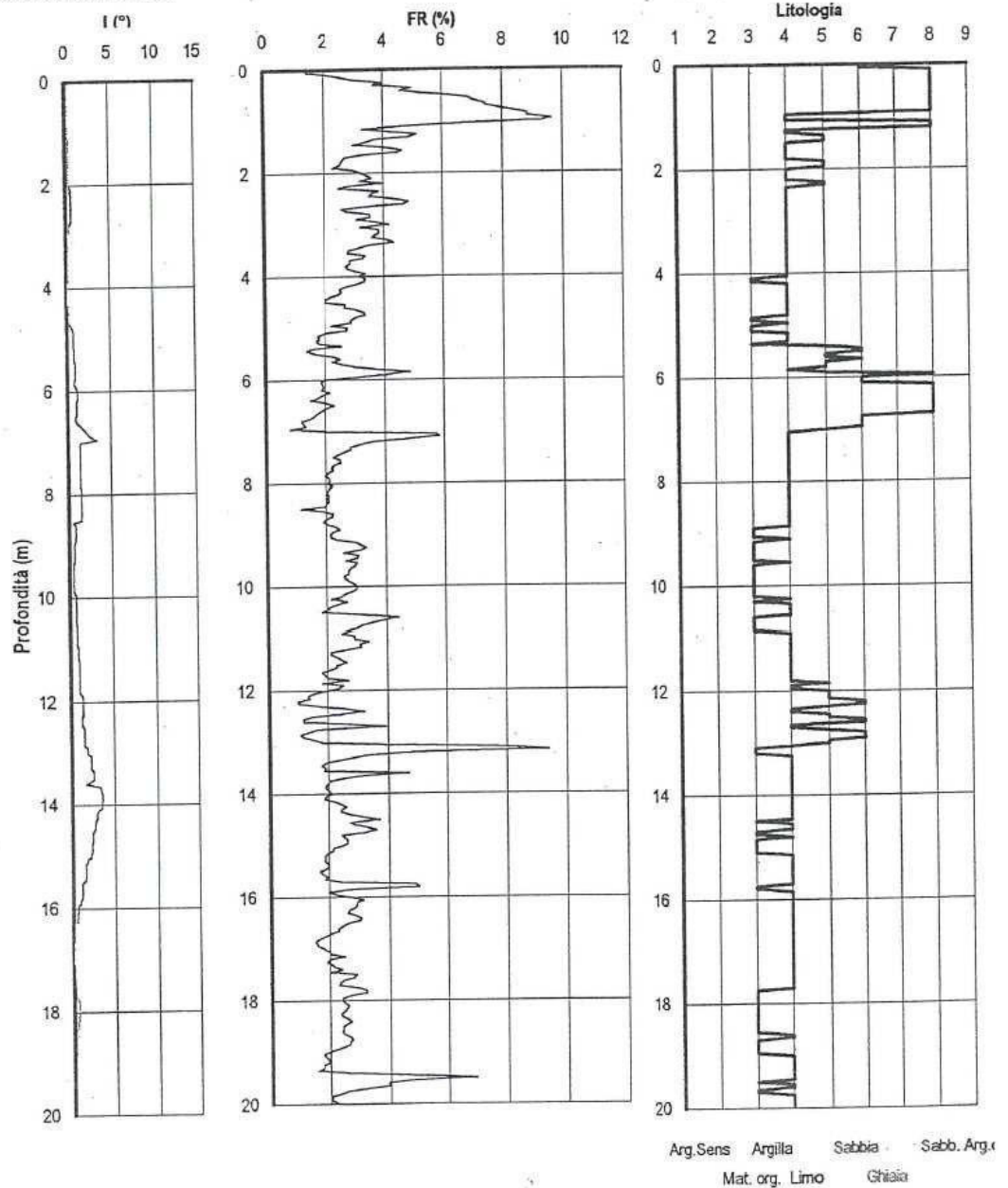
Prova penetrometrica statica con punta elettrica (CPTe)

Committente: Regione Umbria
Cantiere: Città di Castello (PG)
D.L.: Dott. Checcucci

Prova: PS21

Data: 6-5-2000

Profondità: 20.00 m



SOIL TEST s.r.l.

Via A. Grandi, 39 Arezzo Tel. 0575/323644 fax 23230

Prova penetrometrica statica con punta elettrica (CPTe)

Committente: Regione Umbria

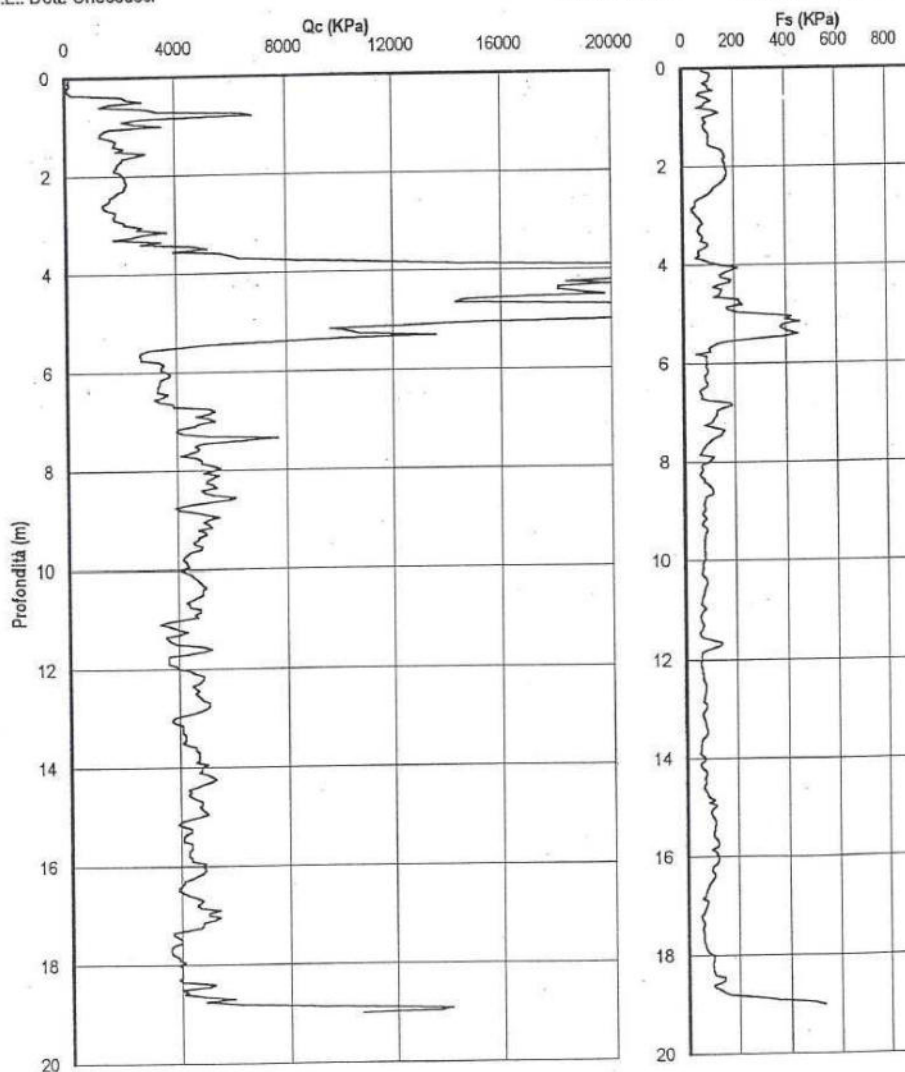
Prova: PS11

Cantiere: Città di Castello (PG)

Data: 5-5-2000

Profondità: 19.00m

D.L.: Dott. Checucci



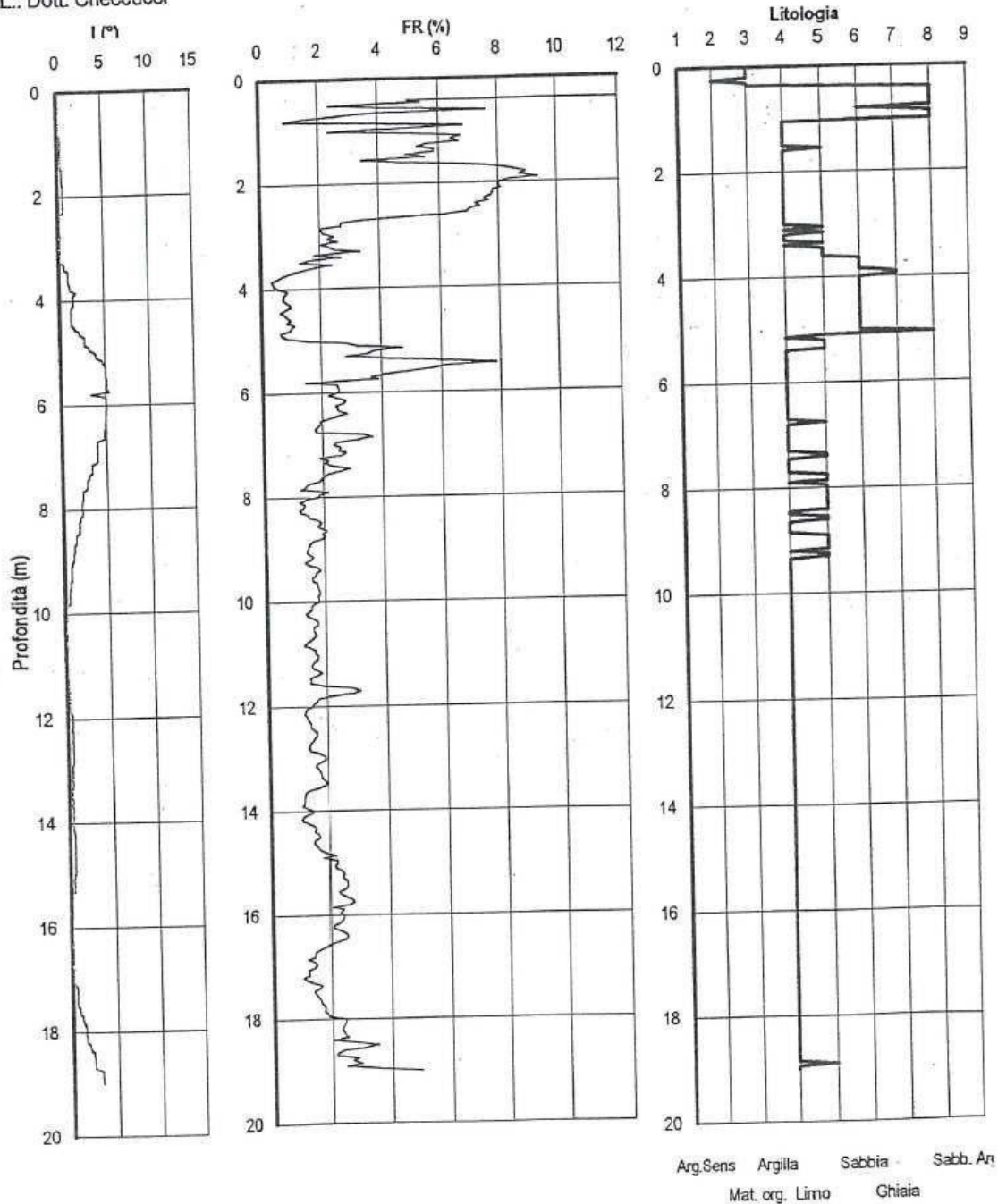
Prova penetrometrica statica con punta elettrica (CPTe)

Committente: Regione Umbria
Cantiere: Città di Castello (PG)
D.L.: Dott. Checcucci

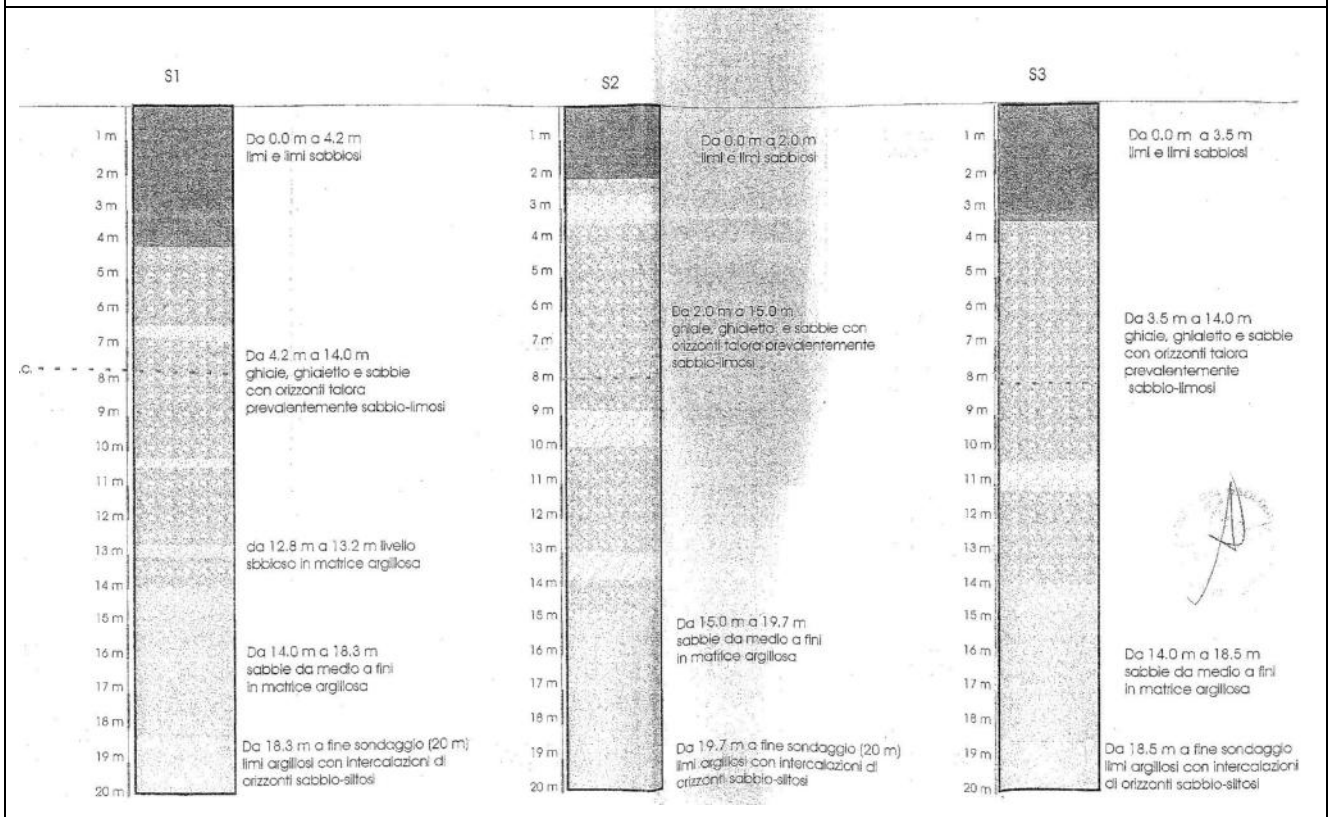
Prova: PS11

Data: 5-5-2000

Profondità: 19.00m



**MICROZONAZIONE
TRESTINA**



e-mail: bccattini@geoprobing.it - sito internet: www.geoprobing.it

Contratto n. 077/07 Geol. Patricia Bille
 Località: Trassano - Città di Caserta - PCL
 Data: 22 giugno 2007 Apprezzatura: Rapari R3/200
 Note:
 Quota m.: Sigla: PCL111

Tabulato della prova

Profondità (m)	N. colpi della sonda penetrata	N. colpi del cimentato	N. colpi S.C. non in C.W.	N. colpi del cimentato corretto
0,2	25		38	
0,4	11		18	
0,6	18		24	
0,8	8		12	
1	6		9	
1,2	4		6	
1,4	4		6	
1,6	4		6	
1,8	5		8	
2	5		8	
2,2	6		9	
2,4	6		9	
2,6	6		9	
2,8	6		9	
3	4		6	
3,2	4		6	
3,4	4		6	
3,6	4		6	
3,8	4		6	
4	4		6	
4,2	4		6	
4,4	5		6	
4,6	4		6	
4,8	3		4	
5	1		2	
5,2	2		3	
5,4	2		3	
5,6	2		3	
5,8	4		6	
6	4		6	
6,2	5		8	
6,4	5		8	
6,6	5		8	
6,8	6		9	
7	5		8	
7,2	5		8	
7,4	6		9	
7,6	5		8	
7,8	5		8	
8	4		6	
8,2	4		6	
8,4	4		6	
8,6	4		6	



Geo Probing di Francesco Becattini

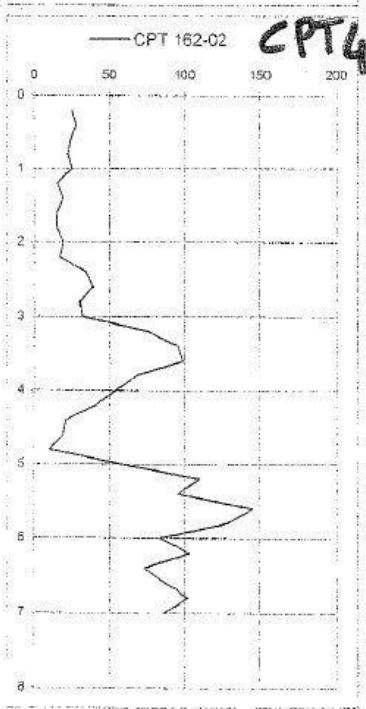
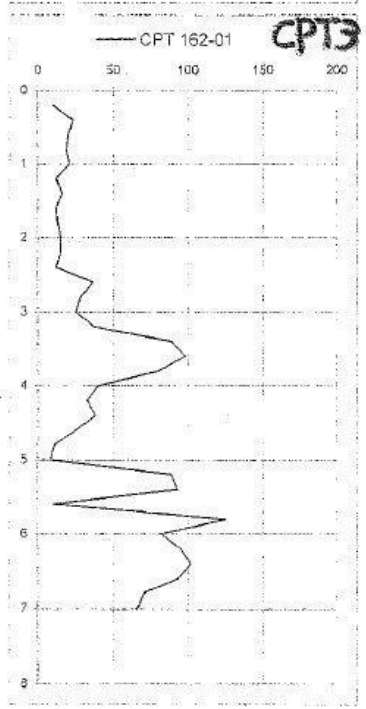
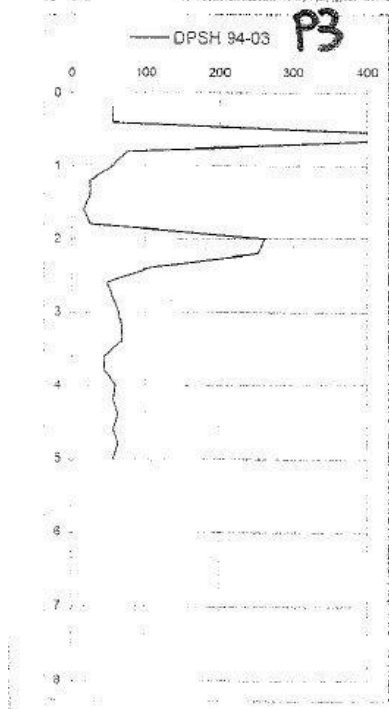
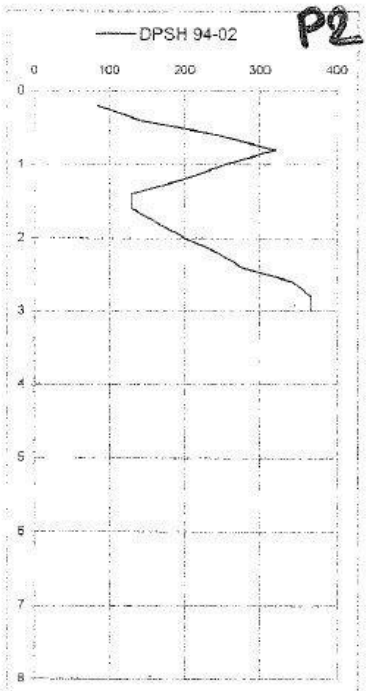
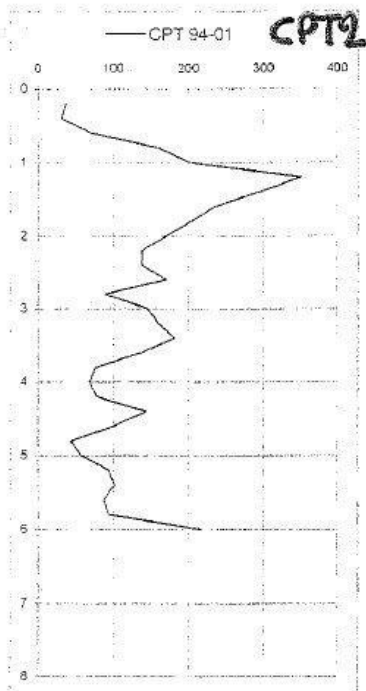
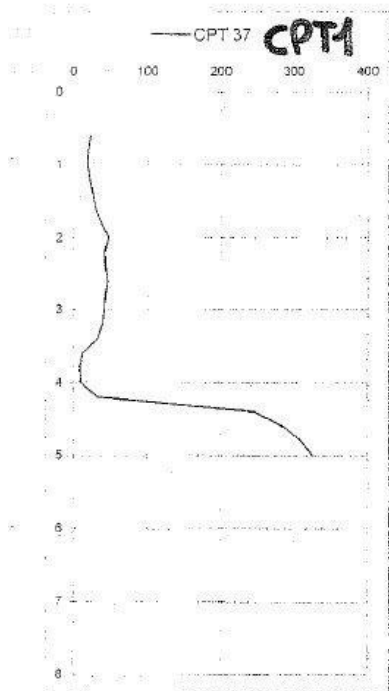
Sede: Str. Perugia - Ponte Vallecceppi, 96 - 06135 Ponte Vallecceppi (PG)

Cell. 347.6434222 - Tel e Fax: 075.5926321

e-mail: f.becattini@geoprobings.it - sito internet: www.geoprobings.it

Profondità (m)	N. colpi della punta misurato	N. colpi del rivestimento	N. colpi SPT equivalenti	N. colpi del rivestimento corretto
8,8	3		4	
9	4		6	
9,2	2		3	
9,4	3		4	
9,6	4		6	
9,8	16		24	
10	20		30	
10,2	16		24	
10,4	13		20	
10,6	15		22	
10,8	26		39	
11	20		30	
11,2	6		9	
11,4	6		9	
11,6	7		10	
11,8	15		22	
12	15		22	
12,2	10		15	
12,4	13		20	
12,6	12		18	
12,8	10		15	
13	7		10	
13,2	8		12	

CPT1 CPT2 CPT3 CPT4 P2 P3



BARTOCCIONI DR. ALFREDO

Viale Unità d'Italia, 5
06019 Umbertide (PG)

Riferimento: 8-07GM1

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n°

- indagine : Dr. Geol. Matteo Gabrielli
- cantiere : Cimitero di Trestina
- località : Trestina - PG
- note :

- data : 27/08/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
00 - 0,20	2	21,0	----	1	3,40 - 3,60	4	30,9	----	5
20 - 0,40	4	38,6	----	2	3,60 - 3,80	7	54,1	----	5
40 - 0,60	7	67,5	----	2	3,80 - 4,00	5	38,7	----	5
60 - 0,80	10	96,4	----	2	4,00 - 4,20	8	61,9	----	5
80 - 1,00	12	115,7	----	2	4,20 - 4,40	12	87,1	----	6
00 - 1,20	15	144,7	----	2	4,40 - 4,60	18	130,6	----	6
20 - 1,40	14	124,8	----	3	4,60 - 4,80	13	94,3	----	6
40 - 1,60	8	71,3	----	3	4,80 - 5,00	12	87,1	----	6
60 - 1,80	9	90,2	----	3	5,00 - 5,20	14	101,6	----	6
80 - 2,00	7	62,4	----	3	5,20 - 5,40	17	116,2	----	7
00 - 2,20	7	62,4	----	3	5,40 - 5,60	19	129,8	----	7
20 - 2,40	12	99,4	----	4	5,60 - 5,80	15	102,5	----	7
40 - 2,60	4	33,1	----	4	5,80 - 6,00	19	129,8	----	7
60 - 2,80	4	33,1	----	4	6,00 - 6,20	31	211,9	----	7
80 - 3,00	4	33,1	----	4	6,20 - 6,40	32	206,7	----	8
00 - 3,20	4	33,1	----	4	6,40 - 6,60	50	322,9	----	8
20 - 3,40	3	23,2	----	5					

BARTOCCIONI DR. ALFREDO

Viale Unità d'Italia, 6
06019 Umbertide (PG)

Riferimento: 8-07GM2

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n°

- indagine : Dr. Geol. Matteo Gabrielli
- cantiere : Cimitero di Trestina
- località : Trestina - PG
- note :

- data : 27/08/2007
- quota inizio : piano campagna
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	3	31,5	----	1	3,00 - 3,20	10	82,8	----	4
0,20 - 0,40	7	67,5	----	2	3,20 - 3,40	15	116,0	----	5
0,40 - 0,60	7	67,5	----	2	3,40 - 3,60	8	61,9	----	5
0,60 - 0,80	7	67,5	----	2	3,60 - 3,80	11	85,1	----	5
0,80 - 1,00	6	48,2	----	2	3,80 - 4,00	9	69,6	----	5
1,00 - 1,20	3	28,9	----	2	4,00 - 4,20	13	100,6	----	5
1,20 - 1,40	3	26,7	----	3	4,20 - 4,40	17	123,4	----	6
1,40 - 1,60	3	26,7	----	3	4,40 - 4,60	14	101,6	----	6
1,60 - 1,80	3	26,7	----	3	4,60 - 4,80	14	101,6	----	6
1,80 - 2,00	4	35,6	----	3	4,80 - 5,00	17	123,4	----	6
2,00 - 2,20	4	35,6	----	3	5,00 - 5,20	27	195,9	----	6
2,20 - 2,40	5	41,4	----	4	5,20 - 5,40	32	218,7	----	7
2,40 - 2,60	6	49,7	----	4	5,40 - 5,60	31	211,9	----	7
2,60 - 2,80	4	33,1	----	4	5,60 - 5,80	40	273,4	----	7
2,80 - 3,00	5	41,4	----	4	5,80 - 6,00	50	341,7	----	7

Località: Trestina

Penetrometro: statico 20 t

Note:

Sigla: P5

Tabulato della prova

Profondità (m)	Resistenza punta (kg)	Res.punta + laterale (kg)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Rapporto q
0,4	21	54	21	2,27	9
0,6	42	76	42	1,27	33
0,8	49	68	49	2,87	17
1	52	95	52	2,8	19
1,2	48	90	48	3,27	16
1,4	76	125	76	4,87	16
1,6	67	140	67	5,6	12
1,8	32	116	32	2,87	11
2	39	82	39	4,33	9
2,2	45	110	45	4,13	11
2,4	45	107	45	3,53	13
2,6	41	94	41	2,53	16
2,8	37	75	37	2,53	15
3	97	135	97	2,8	35
3,2	82	124	82	3,47	24
3,4	46	98	46	5,53	8
3,6	206	289	206	4,33	48
3,8	229	294	229	4,67	49
4	275	345	275	5,13	54
4,2	399	476	399	4,2	95
4,4	476	539	476	3,73	128
4,6	396	452	396	6,07	65
4,8	380	471	380	7,2	53
5	344	452	344	4,07	85
5,2	325	386	325	3,87	84
5,4	167	225	167	4,13	40
5,6	195	257	195	4,87	40
5,8	349	422	349	4,53	77
6	298	366	298	9,47	31
6,2	236	373	236	7,47	32
6,4	400	612	400	7,47	54

Committente: Geom. Chitarrai - Geom. Morbidelli

Località: Trestina

Penetrometro: statico 20 t

Note:

Sigla: P6

Tabulato della prova

Profondità (m)	Resistenza punta (kg)	Res.punta + laterale (kg)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Rapporto qc/fs
0,4	15	35	15	1,13	13
0,6	43	60	43	1,4	31
0,8	49	70	49	2,47	20
1	46	83	46	2,93	16
1,2	45	89	45	3,13	14
1,4	52	99	52	3,93	13
1,6	65	124	65	5,6	12
1,8	54	138	54	4,2	13
2	42	105	42	3,73	11
2,2	40	96	40	2	20
2,4	38	68	38	1,6	24
2,6	39	63	39	1,27	31
2,8	38	57	38	2,2	17
3	32	65	32	1,6	20
3,2	38	62	38	1,87	20
3,4	36	64	36	2,33	15
3,6	59	94	59	3,6	16
3,8	199	253	199	3	66
4	198	243	198	1,2	165
4,2	236	254	236	4,8	49
4,4	285	357	285	3,87	74
4,6	288	346	288	5,4	53
4,8	140	221	140	3,27	43
5	298	347	298	1	298
5,2	229	244	229	4,13	55
5,4	324	386	324	2,33	139
5,6	188	223	188	2,27	83
5,8	211	245	211	1,73	122
6	45	71	45	2,07	22
6,2	120	151	120	3,47	35
6,4	194	246	194	6	32
6,6	400	490	400	6	67

Committente: Geom. Chitarrai - Geom. Morbidelli

Località: Trestina

Penetrometro: statico 20 t

Note:

Sigla: P 7

Tabulato della prova

Profondità (m)	Resistenza punta (kg)	Res.punta + laterale (kg)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Rapporto qc/fs
0,4	42	65	42	3,13	13
0,6	62	109	62	1,07	58
0,8	80	96	80	3,73	21
1	41	97	41	2,27	18
1,2	29	63	29	1,33	22
1,4	29	49	29	1,2	24
1,6	23	41	23	0,67	34
1,8	21	31	21	1,27	17
2	22	41	22	1,2	18
2,2	24	42	24	1,47	16
2,4	26	48	26	1,8	14
2,6	28	55	28	1,53	18
2,8	38	61	38	1,33	29
3	39	59	39	2,07	19
3,2	39	70	39	2,2	18
3,4	44	77	44	2,13	21
3,6	39	71	39	2,07	19
3,8	32	63	32	2,07	15
4	32	63	32	1,6	20
4,2	28	52	28	3,33	8
4,4	38	88	38	2,27	17
4,6	129	163	129	3,87	33
4,8	121	179	121	3,27	37
5	272	321	272	3,87	70
5,2	284	342	284	8,87	32
5,4	345	478	345	7,47	46
5,6	311	423	311		
5,8	400		400		

Località: Trestina

Penetrometro: statico 20 t

Note:

Sigla: P7

Tabulato della prova

Profondità (m)	Resistenza punta (kg)	Res. punta + laterale (kg)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Rapporto qc/fs
0,4	35	55	35	1,47	24
0,6	43	65	43	1,33	32
0,8	47	67	47	2,27	21
1	54	88	54	2,87	19
1,2	46	89	46	2,27	20
1,4	46	80	46	3,53	13
1,6	67	120	67	3,13	21
1,8	43	90	43	3,4	13
2	43	94	43	3,2	13
2,2	48	96	48	3,93	12
2,4	51	110	51	2,73	19
2,6	47	88	47	2,93	16
2,8	54	98	54	2,87	19
3	77	120	77	3,07	25
3,2	78	124	78	4,53	17
3,4	64	132	64	3,73	17
3,6	124	180	124	3,6	34
3,8	226	280	226	2,27	100
4	256	290	256	4,93	52
4,2	274	348	274	0,8	342
4,4	386	398	386	4,13	93
4,6	378	440	378	7,33	52
4,8	350	460	350	6	58
5	368	458	368	4	92
5,2	320	380	320	6	53
5,4	400	490	400	6	67

Località: Trestina

Penetrometro: statico 20 t

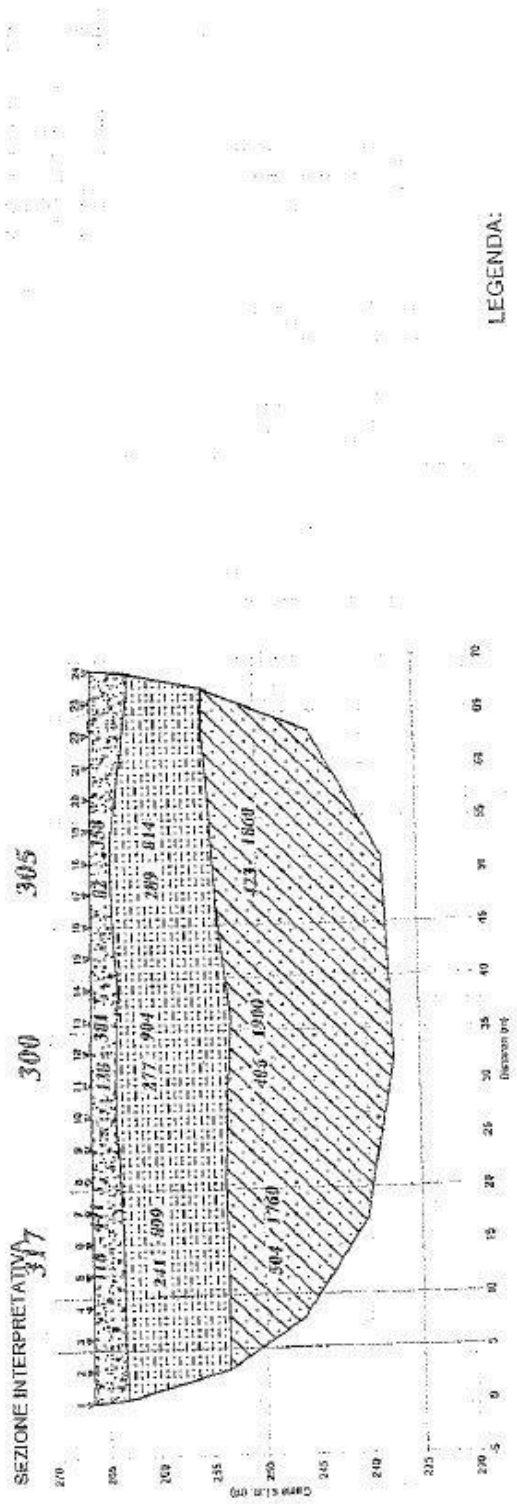
Note:

Sigla: P9

Tabulato della prova

Profondità (m)	Resistenza punta (kg)	Res.punta + laterale (kg)	qc (kg/cm ²)	fs (kg/cm ²)	Rapporto qc/fs
0,4	44	60	44	2,27	19
0,6	64	98	64	2,87	22
0,8	44	87	44	2,67	16
1	32	72	32	1,47	22
1,2	30	52	30	2,27	13
1,4	29	63	29	2	14
1,6	28	58	28	1,33	21
1,8	24	44	24	1,47	16
2	26	48	26	2,27	11
2,2	30	64	30	1,87	16
2,4	28	56	28	2,53	11
2,6	32	70	32	1,47	22
2,8	40	62	40	1,2	33
3	42	60	42	1,33	32
3,2	48	68	48	1,2	40
3,4	38	56	38	1,33	29
3,6	34	54	34	0,8	42
3,8	36	48	36	1,47	24
4	30	52	30	1,07	28
4,2	48	64	48	0,8	60
4,4	46	58	46	2	23
4,6	130	160	130	1,87	70
4,8	128	156	128	0,8	160
5	248	260	248	1,33	186
5,2	280	300	280	4,67	60
5,4	400	470	400	4,67	86

Sr1



LEGENDA:

- 507 valore visco
 - 8.50 Meccia biancho della citta SIA
 - 2011 Valocia striscie della citta P
- SEZIONE INTERPRETATIVA:**
- Sodo e maculato di ligno
 - Strio alerico Alameda 10
 - Substrato atelari curato
 - Depositi funzionali plebentari

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

GEOREFERENZIAZIONE PUNTI DI INDAGINE

Localizzazione dei profili di **sismica a rifrazione** in onde Sh e profili **masw** in onde di Love (a traccia coincidente). Il sistema di riferimento è wgs 84.

Località profili sismici	Punto A (inizio profilo)	Punto B (fine prof.)	Lungh. (m)
01-Zona Stadio	Lat.43.367010 Long. 12.232096	Lat. 43.366861 Long. 12.230926	96
02-Zona Palestra	Lat. 43.365301 Long. 12.231428	Lat. 43.364503 Long. 12.231919	96
03-zona Palestra sud	Lat. 43.364328 Long. 12.232063	Lat. 43.363564 Long. 12.232530	96
04-Zona centro commerciale	Lat. 43.366319 Long. 12.235291	Lat. 43.365455 Long. 12.235152	96
05-Zona Sud - Banchetti	Lat. 43.361385 Long. 12.234315	Lat. 43.360536 Long. 12.234526	96
06-Zona industriale ovest	Lat. 43.363827 Long. 12.226444	Lat. 43.363434 Long. 12.225394	96
07-Zona N-W (Colonnelli)	Lat. 43.371710 Long. 12.231465	Lat. 43.371377 Long. 12.232557	96
08-Zona Trestina est	Lat. 43.364478 Long. 12.242696	Lat. 43.364304 Long. 12.243850	96
09-Trestina nord – Castellaccio1	Lat. 43.372699 Long. 12.237519	Lat. 43.372352 Long. 12.236944	60
10-Trestina centro nuova lottizzazione	Lat. 43.363547 Long. 12.235777	Lat. 43.364276 Long. 12.235184	96
11-Trestina nord-est sotto viadotto	Lat. 43.371169 Long. 12.239596	Lat. 43.371161 Long. 12.240332	60
12- Trestina Cimitero	Lat. 43.368640 Long. 12.230666	Lat. 13.367891 Long. 12.230718	84
13-zona ind ovest, area settentrionale	Lat. 43.367237 Long. 12.226746	Lat. 43.366571 Long. 12.226237	84
14- zona ind ovest area meridionale	Lat. 43.363850 Long. 12.228664	Lat. 43.363487 Long. 12.229752	96
15 – trestina sud-ovest	Lat. 43.361384 Long. 12.228277	Lat. 43.360586 Long. 12.227837	96

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Localizzazione dei punti di indagine HVSR. Il sistema di riferimento è wgs 84

Punto di indagine HVSR	Latitudine	Longitudine
HVSR 01 stadio	43.366933	12.231505
HVSR 02 palestra1	43.364546	12.231899
HVSR 03 palestra sud	43.363569	12.232540
HVSR 04 palestra nord	43.365318	12.231558
HVSR 05 sud cimitero	43.367690	12.232551
HVSR 06 cimitero	43.368215	12.230674
HVSR 07zona ind ovest	43.366802	12.226489
HVSR 08 centro comm	43.366330	12.235306
HVSR 09 Carabinieri	43.365988	12.236704
HVSR 10 nuova lott	43.363731	12.235756
HVSR 11 auto Gaggioli	43.362195	12.237065
HVSR 12 sud trestina 1	43.360205	12.234693
HVSR 13 sud trestina 2	43.361385	12.234315
HVSR 14 Stazione treno	43.366178	12.237501
HVSR 15 Trestina SW	43.361371	12.228310
HVSR 16 Castellaccio 1	43.370862	12.235458
HVSR 17 Castellaccio 2	43.371771	12.234149
HVSR 18 sotto viadotto	43.371197	12.240110
HVSR 19 sud viadotto	43.366775	12.241248
HVSR 20 trestina est 1	43.364436	12.241778
HVSR 21 trestina est 2	43.363497	12.239533
HVSR 22 trestina sud 3	43.358657	12.236437
HVSR 23 zona ind ovest	43.363480	12.225537
HVSR 24 trestina centro	43.369818	12.236293
HVSR 25 castellaccio 3	43.371733	12.231415

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

ZONA STADIO. PROFILO SISMICO 01 IN ONDE SH. ELABORAZIONI IN
TECNICA TOMOGRAFIA.



Coordinate geografiche indicative (wgs84):

Punto A: Lat. 43.367010 Long. 12.232096

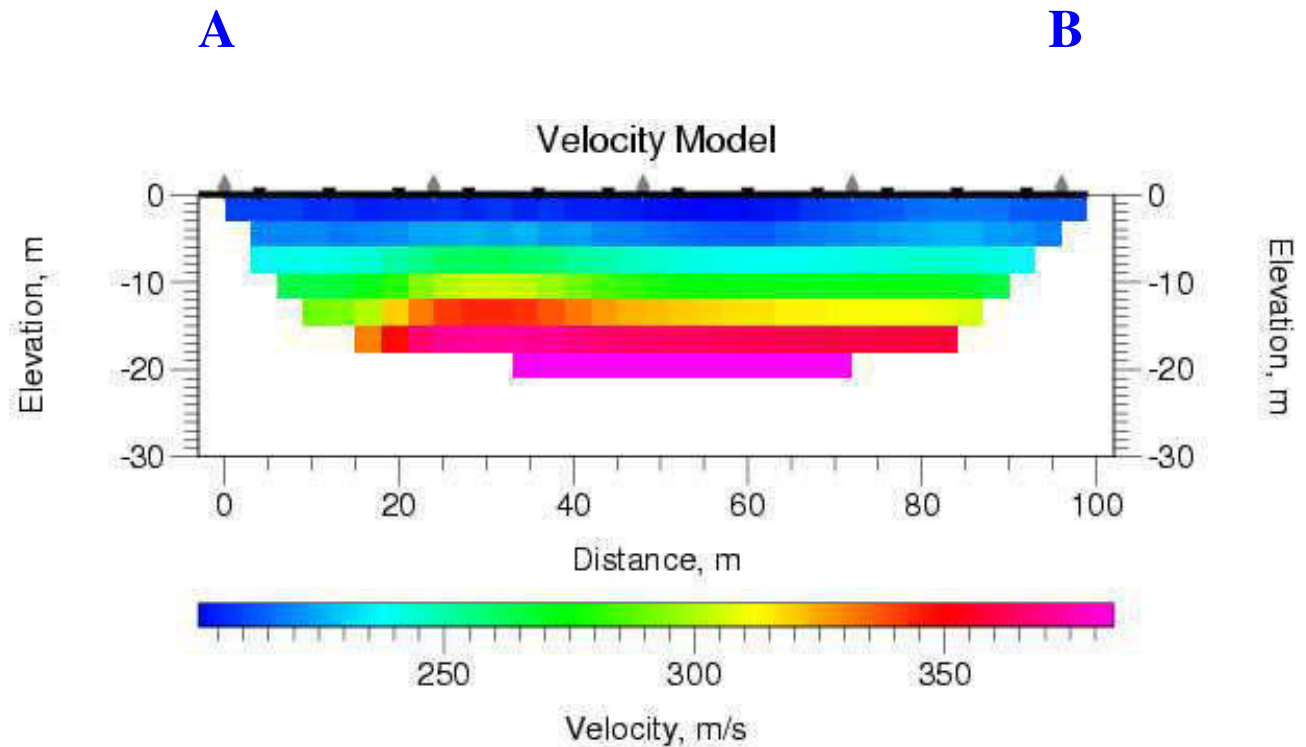
Punto B: Lat. 43.366861 Long. 12.230926

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato)



Andamento delle Vs dal p.c. al centro dello stendimento e vincoli imposti al processo di inversione HVSR.

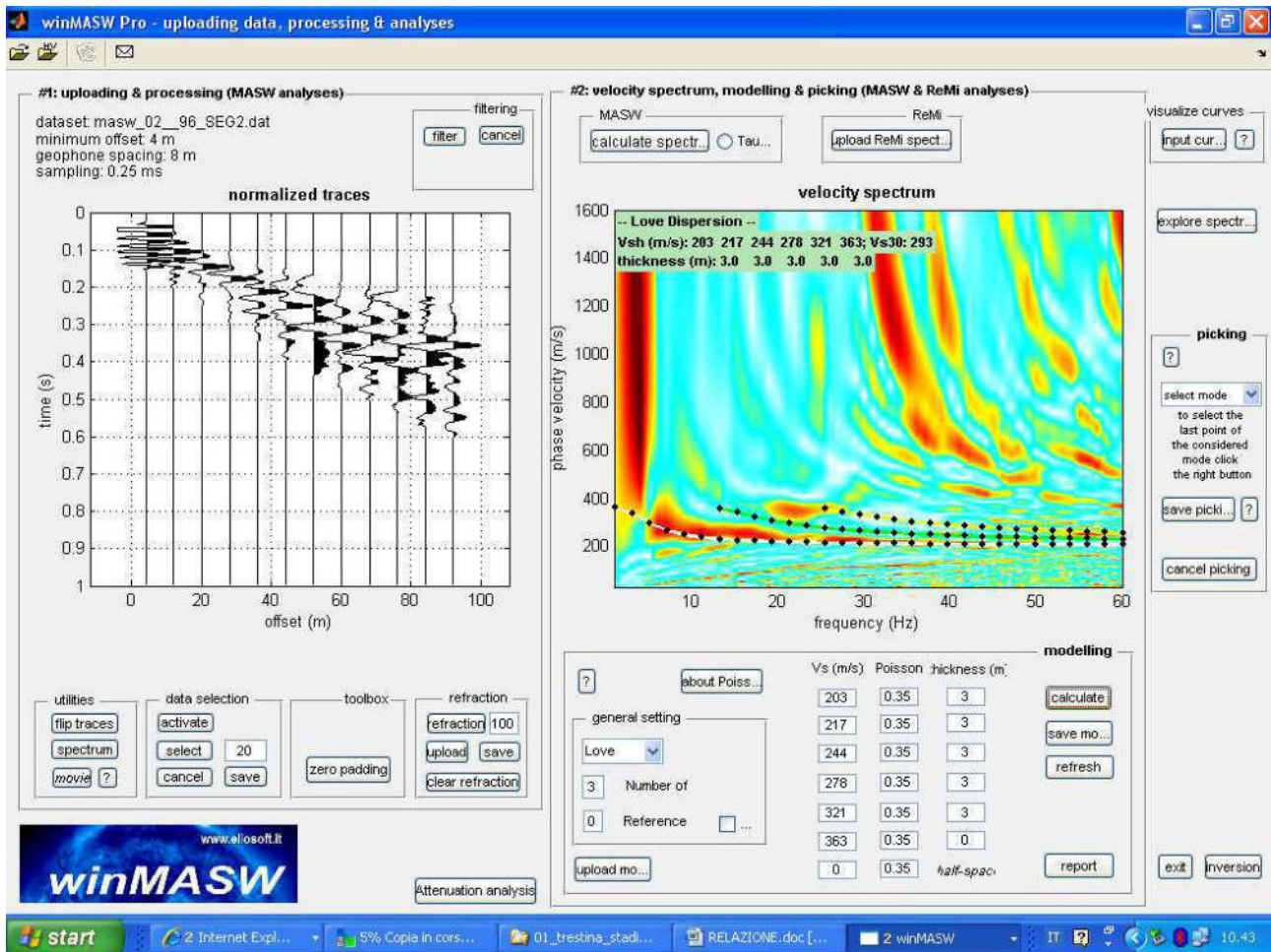
Dist da A	Prof. (m)	Vs (m/s)
48.000000	0.000000	203.070923
48.000000	-3.000000	217.716995
48.000000	-6.000000	244.824173
48.000000	-9.000000	278.477081
48.000000	-12.000000	321.717438
48.000000	-15.000000	363.918579
48.000000	-18.000000	383.137421

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



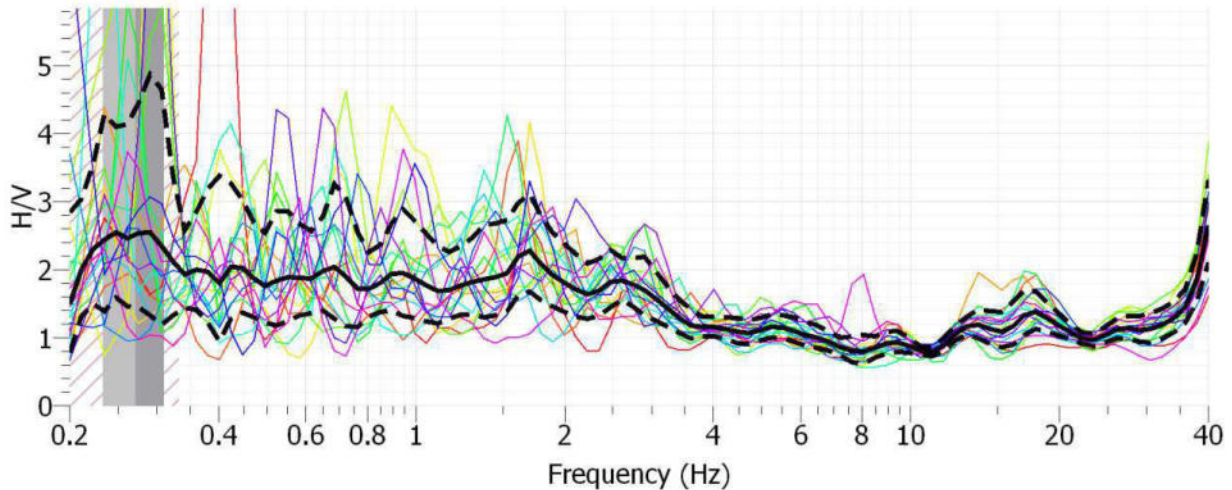
Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. I dati masw si allineano ai dati tomografici.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

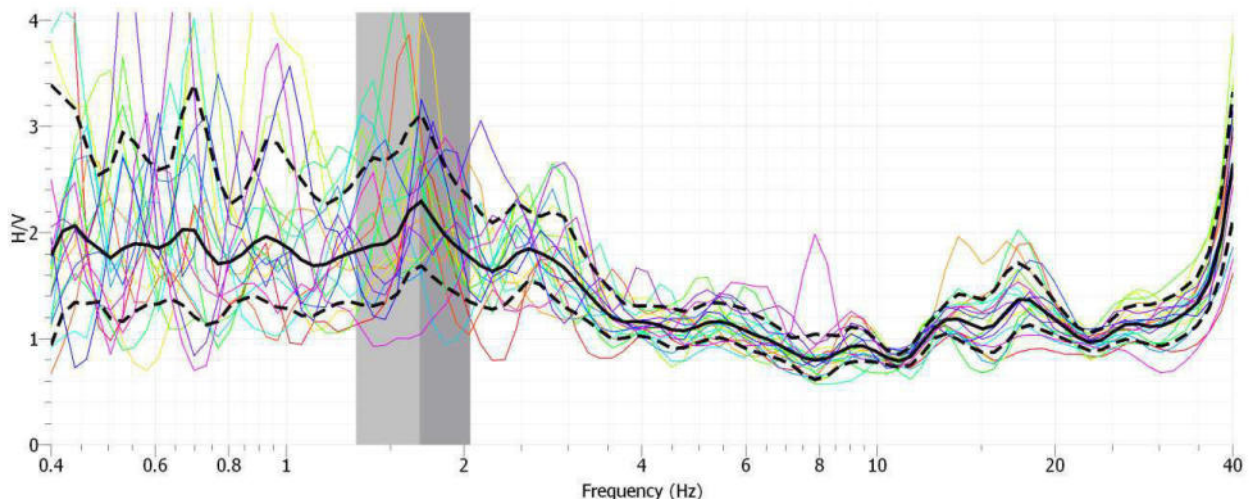
DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Analisi HVSR_01. Lo spettro non presenta picchi di particolare ampiezza. Sotto i 3 Hz il rapporto H/V si mantiene su valori dell'ordine di 2. Da 3 Hz fino ad oltre 20 il rapporto H/V è inferiore a 2 e quindi lo spettro può essere definito quasi "piatto". L'innalzamento della curva in prossimità dei 40 Hz (comunque fuori dalle frequenze di interesse ingegneristico) è associabile a rumore antropico.

Coordinate geografiche indicative (wgs84) Punto HVSR_01:
Lat. 43.366933 Long. 12.231505



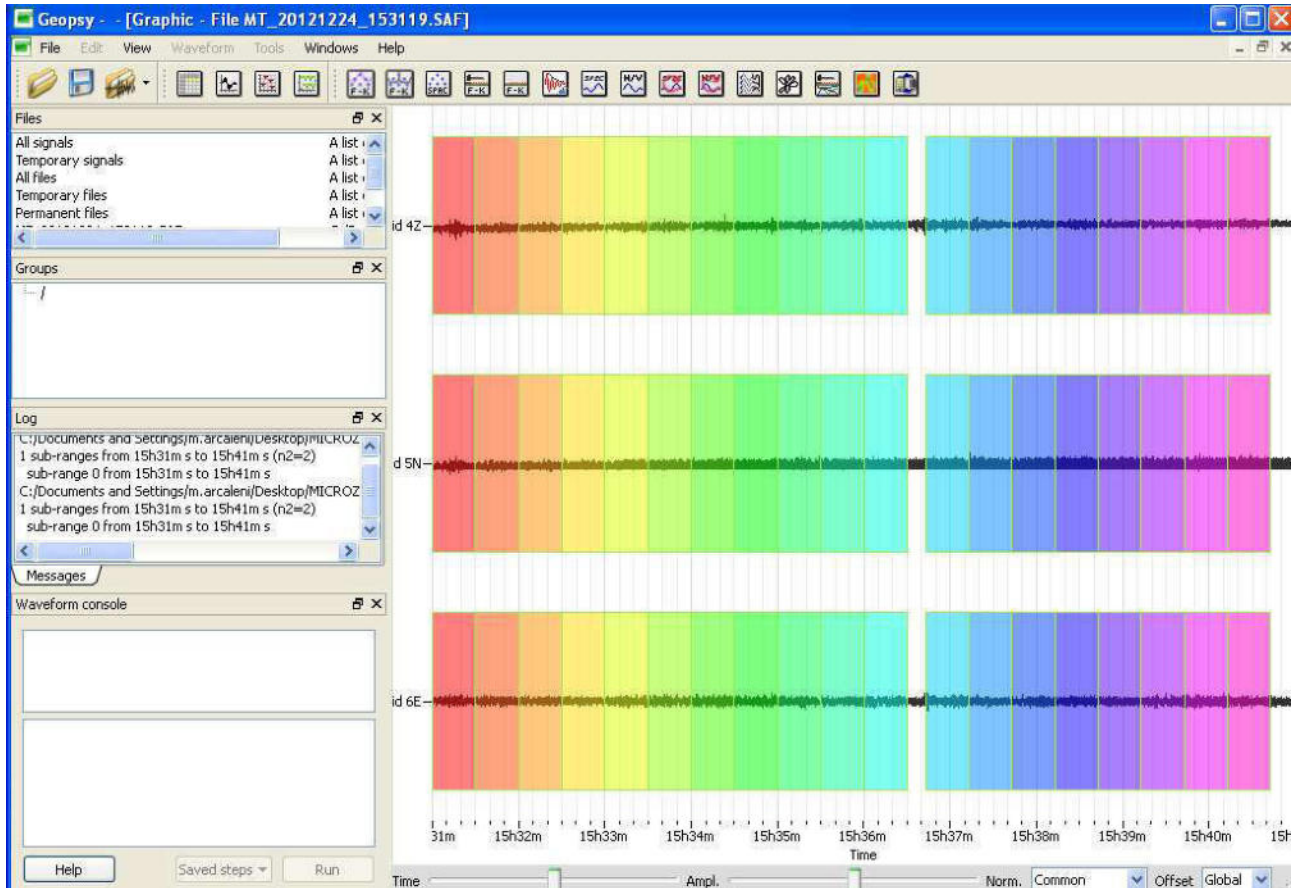
Analisi HVSR_01. Particolare immagine soprastante (range di frequenza compreso tra 0.4 Hz e 40 Hz).

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



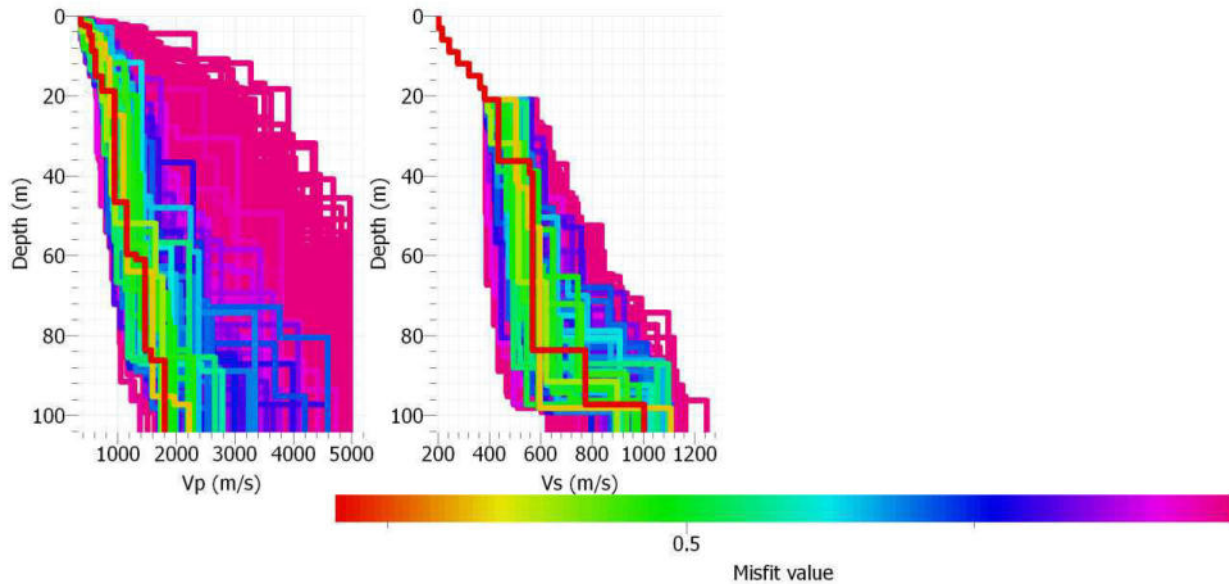
Registrazione sismica delle tre componenti, con le finestre prese in esame per i rapporti H/V.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Modello sismostratigrafico ricavato dall'inversione dei dati HVSR. Il modello è stato vincolato, nella porzione più superficiale, dalle Vs acquisite dall'indagine di sismica a rifrazione in onde Sh e dall'indagine Masw in onde di Love.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Profilo sismo stratigrafico 01 - Zona stadio

Modello sismostratigrafico dal p.c. fino al bedrock sismico:

Prof. sismostrato (m)	Spessore sismostrato (m)	Vs (m/s)	Note
0 – 3	3	203	Rifraz + masw
3 – 6	3	217	Rifraz + masw
6 – 9	3	244	Rifraz + masw
9 – 12	3	278	Rifraz + masw
12 – 15	3	321	Rifraz + masw
15 – 18	3	363	Rifraz + masw
18 – 21	3	383	Rifraz + masw
21 – 36	15	435	HVSR
36 – 83	47	568	HVSR
83 – 97	14	774	HVSR
Oltre 97	-	1002	HVSR

Calcoli per la stima di VSH

vs	spessore	h/vs	H substrato	VsH
203	3	0,014778	97	456,5782
217	3	0,013825		
244	3	0,012295		
278	3	0,010791		
321	3	0,009346		
363	3	0,008264		
383	3	0,007833		
435	15	0,034483		
568	47	0,082746		
774	14	0,018088		

somma 0,21245

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Calcoli per la stima di VS30

vs	h spessore	h/vs	H substrato	Vs30
203	3	0,014778325	30	306,67801
217	3	0,013824885		
244	3	0,012295082		
278	3	0,010791367		
321	3	0,009345794		
363	3	0,008264463		
383	3	0,007832898		
435	9	0,020689655		
tot 30 m				

somma
0,097822469

$V_{s30} = 307 \text{ m/s}$

DATI RIASSUNTIVI

$V_{SH} = 457 \text{ m/s}$

Stima profondità bedrock sismico = 97 m

Caratteristiche modello di velocità dal p.c. fino al bedrock sismico: aumento graduale di Vs con la profondità.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

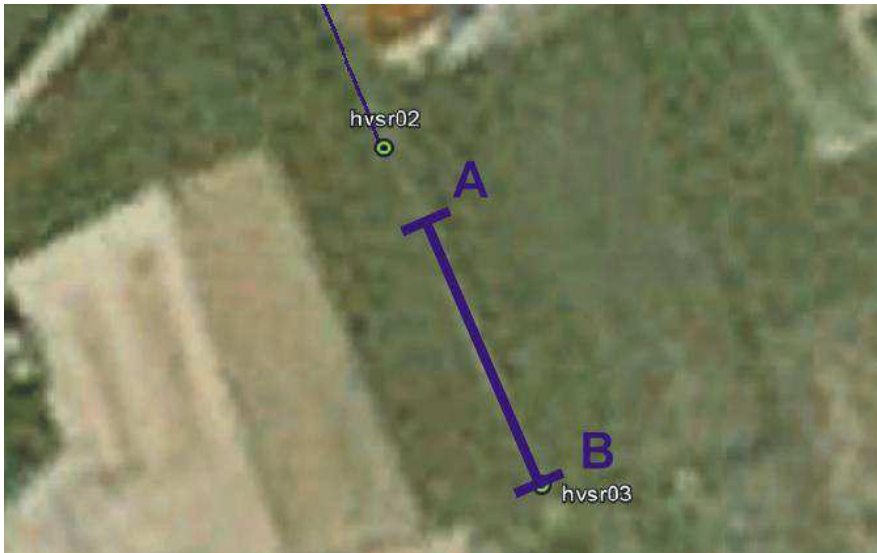
ZONA PALESTRA. PROFILO SISMICO 02 e 03 IN ONDE SH. ELABORAZIONI
IN TECNICA TOMOGRAFIA.



Coordinate geografiche indicative profilo 02 (wgs84):

Punto A: Lat. 43.365301 Long. 12.231428

Punto B: Lat. 43.364503 Long. 12.231919



Coordinate geografiche indicative profilo 03 (wgs84):

Punto A: Lat. 43.364328 Long. 12.232063

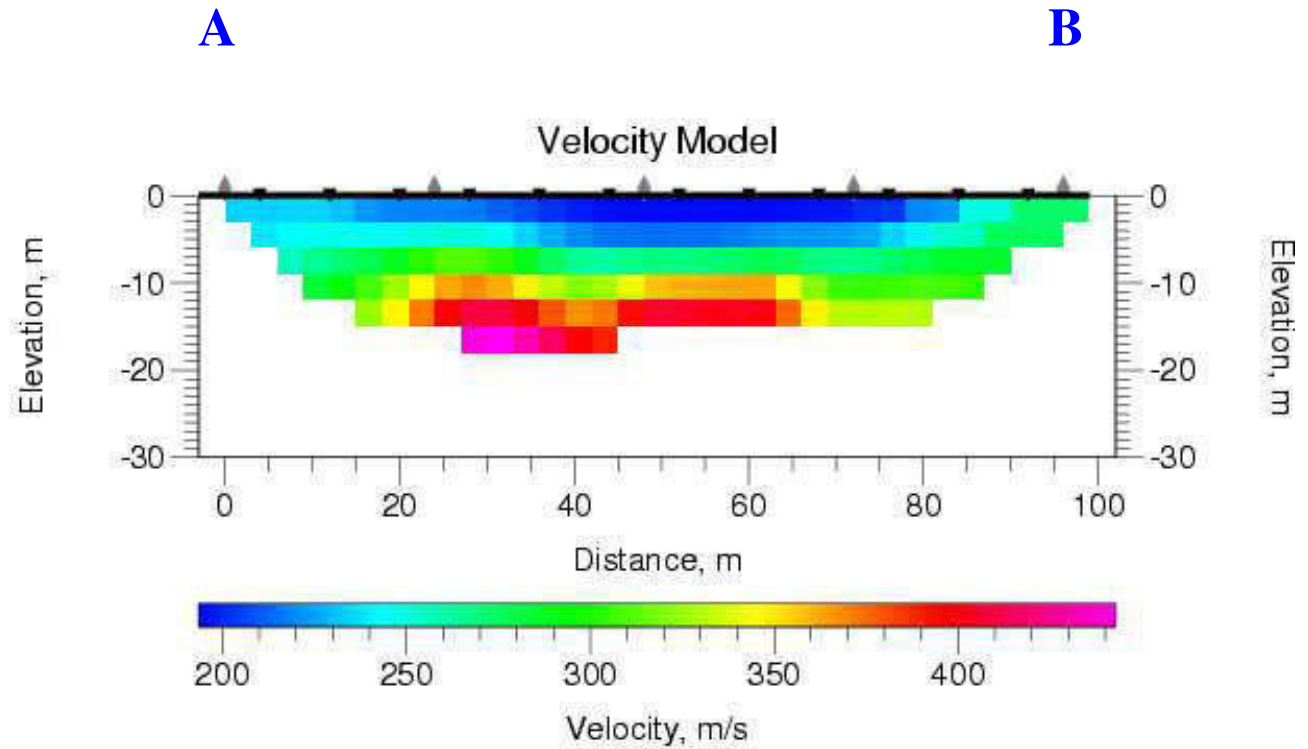
Punto B: Lat. 43.363564 Long. 12.232530

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato) profilo 02



Andamento delle Vs dal p.c. a 30 M DAL PUNTO a e vincoli imposti al processo di inversione HVSR.

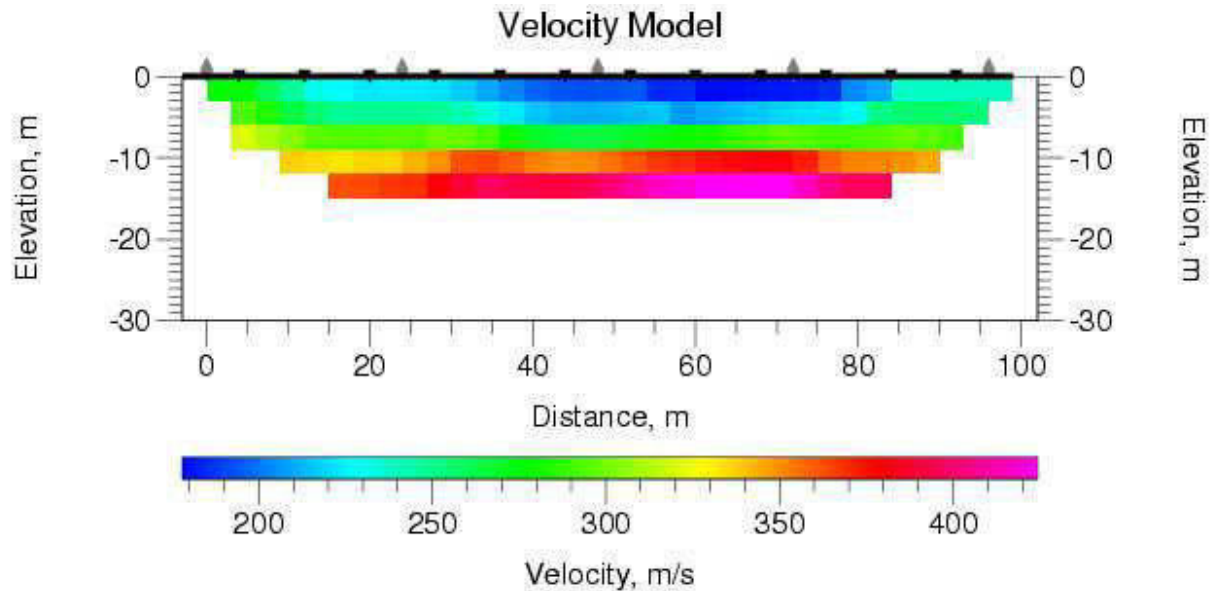
Dist da A	Prof. (m)	Vs (m/s)
30.000000	0.000000	195.994278
30.000000	-3.000000	243.959335
30.000000	-6.000000	302.437744
30.000000	-9.000000	361.646973
30.000000	-12.000000	408.198303
30.000000	-15.000000	442.864990

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato) profilo 03



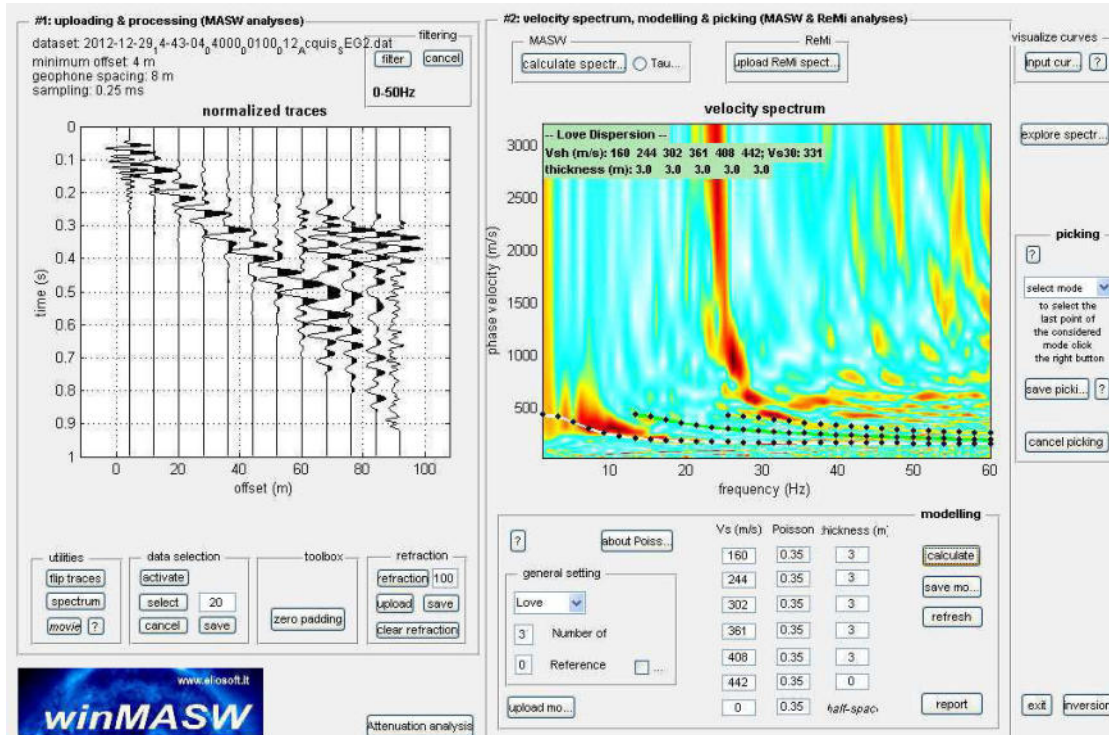
Le Vs risultano molto simili al profilo precedente, effettuato nelle immediate vicinanze. Per i vincoli in Vs relativi al processo di inversione vengono pertanto utilizzati gli stessi valori di Vs selezionati per il profilo 02.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

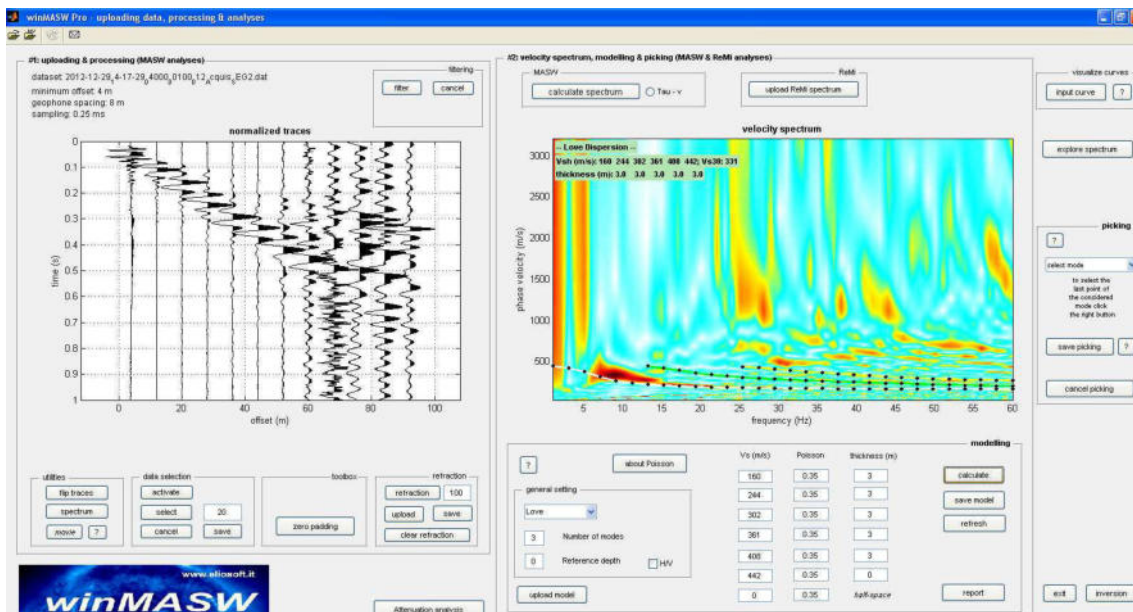
STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Profilo 02. Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. I dati masw, ad esclusione del primo orizzonte, si allineano ai dati tomografici.



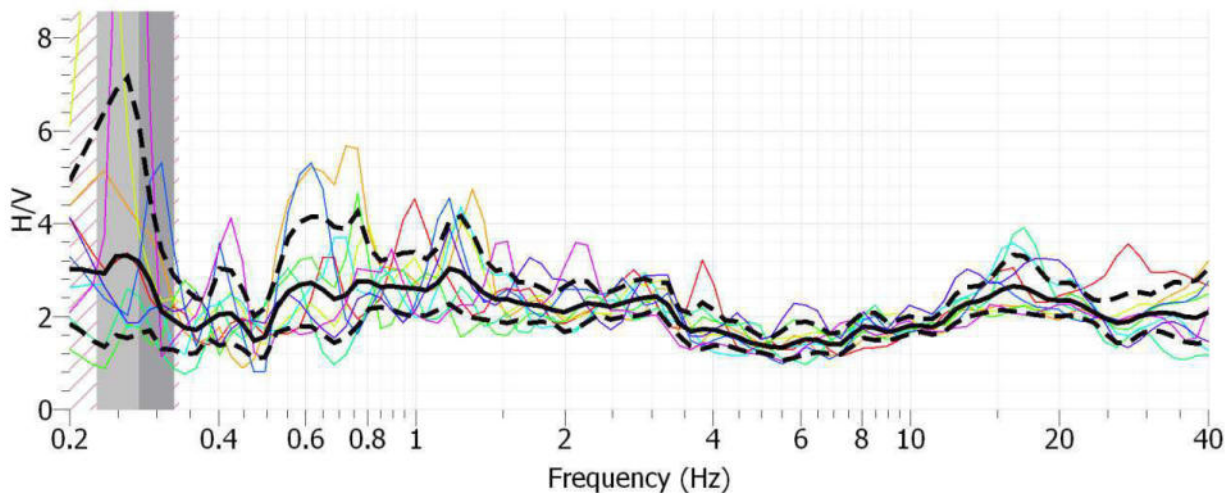
Profilo 03. Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. I dati masw, ad esclusione del primo orizzonte, si allineano ai dati tomografici.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

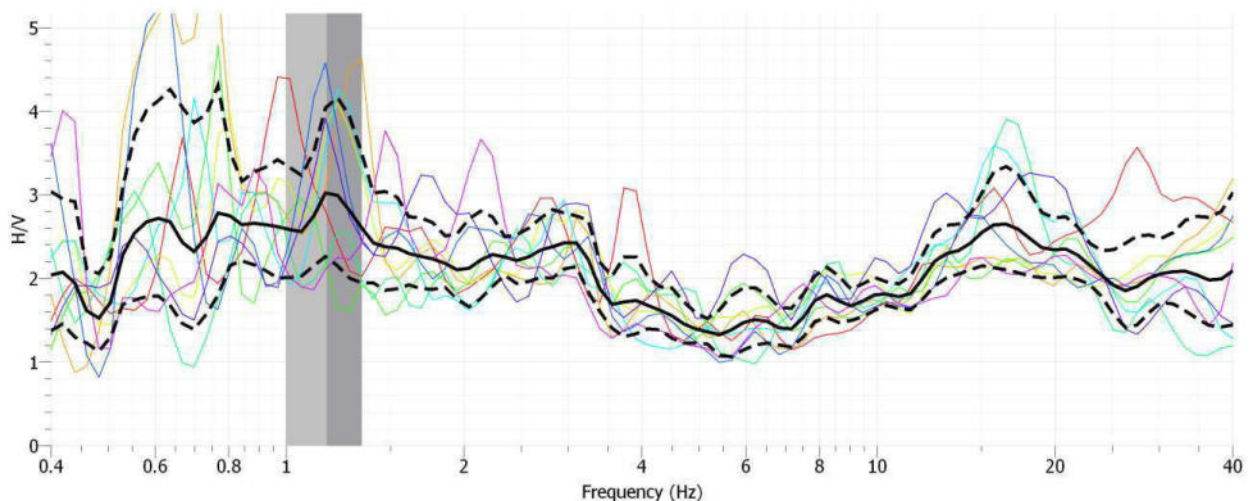
DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Analisi HVSr_03. Lo spettro non presenta picchi “stretti” di particolare ampiezza. Tale fattore permette di ipotizzare l’assenza di importanti contrasti di rigidità. Uno dei picchi principali del grafico si trova ad una frequenza di circa 1.2 Hz ed assume un rapporto H/V di circa 3.

Coordinate geografiche indicative (wgs84) Punto HVSr_03:
Lat. 43.363569 Long. 12.232540



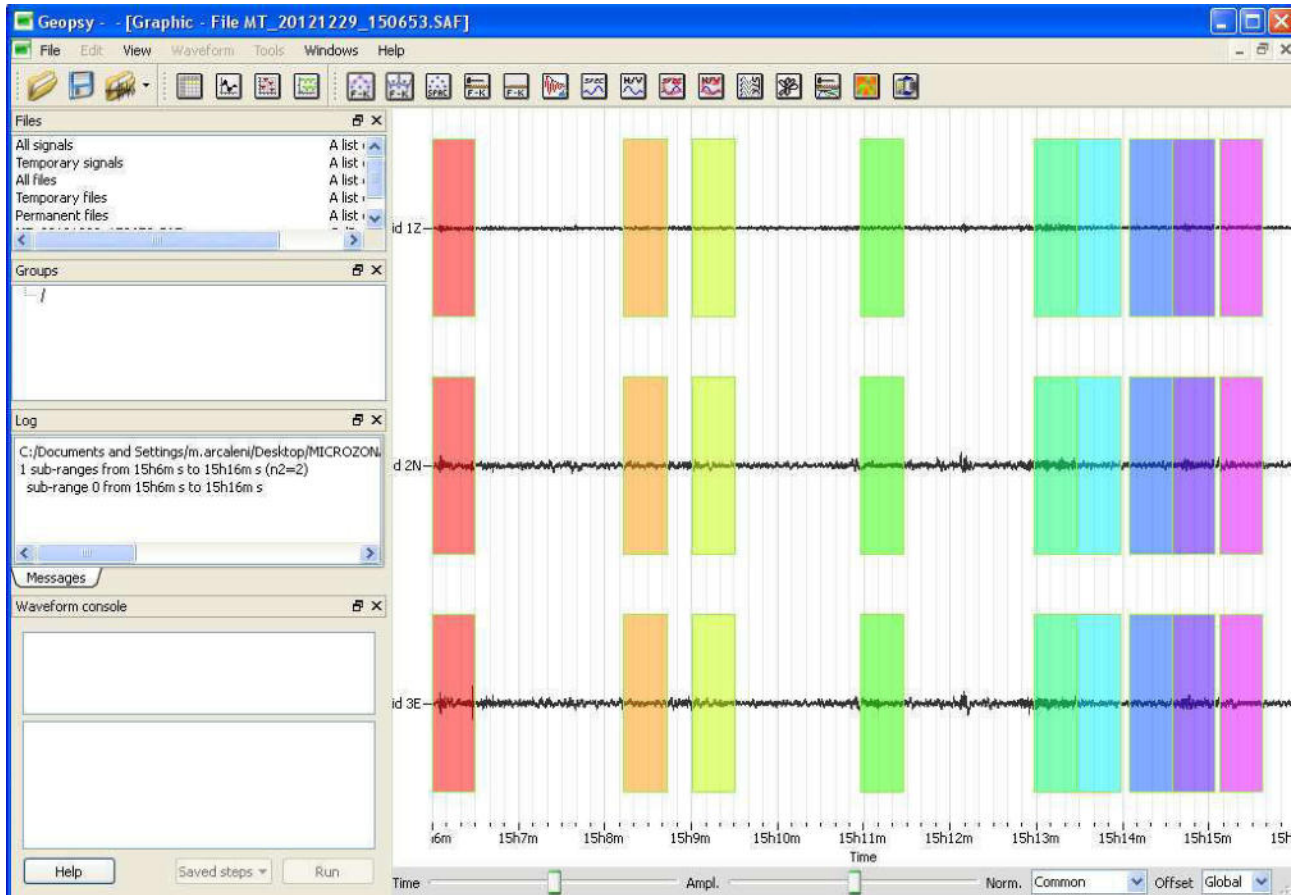
Analisi HVSr_03. Particolare immagine soprastante (range di frequenza compreso tra 0.4 Hz e 40 Hz).

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



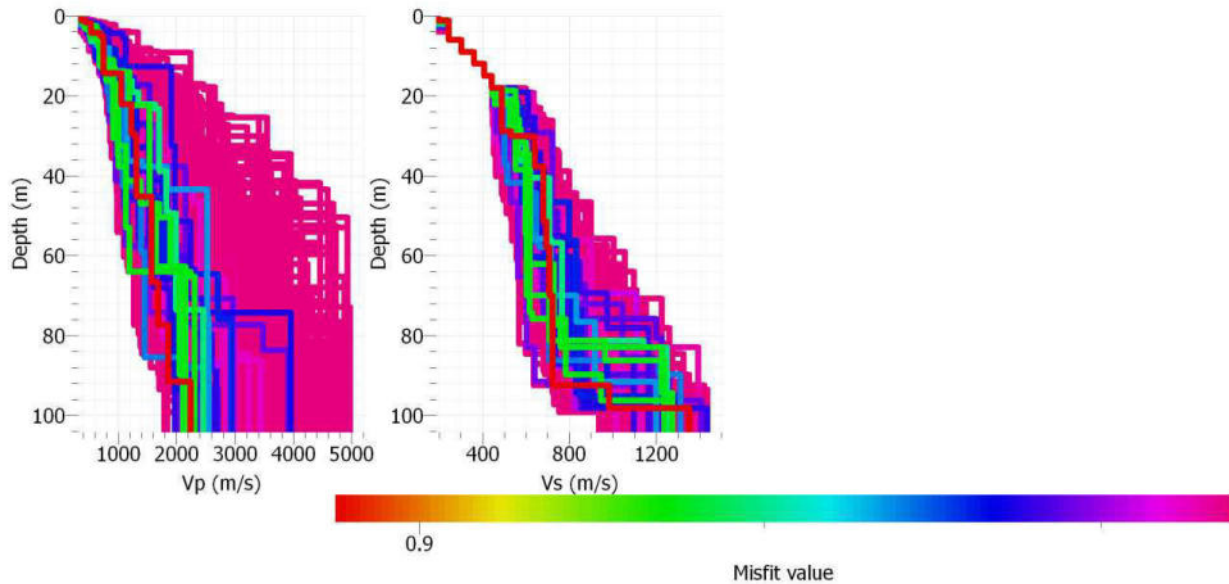
Registrazione sismica delle tre componenti, con le finestre prese in esame per i rapporti H/V.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Modello sismostratigrafico ricavato dall'inversione dei dati HVSR. Il modello è stato vincolato, nella porzione più superficiale, dalle Vs acquisite dall'indagine di sismica a rifrazione in onde Sh e dall'indagine Masw in onde di Love.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

**DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30**

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Profilo sismostratigrafico 02 - Zona palestra

Modello sismostratigrafico dal p.c. fino al bedrock sismico:

Prof. sismostrato (m)	Spessore sismostrato (m)	Vs (m/s)	Note
0 – 3	3	196	Rifraz + masw
3 – 6	3	244	Rifraz + masw
6 – 9	3	302	Rifraz + masw
9 – 12	3	362	Rifraz + masw
12 – 15	3	408	Rifraz + masw
15 – 18	3	443	Rifraz + masw
18 – 29	11	481	HVSR
29 – 30	1	516	HVSR
30 - 38	8	638	HVSR
38 – 52	14	681	HVSR
52 – 58	6	699	HVSR
58 - 70	12	716	HVSR
70 - 92	22	725	HVSR
92 - 98	6	985	HVSR
Oltre 98	-	1342	HVSR

Calcoli per la stima di VSH

vs	h spessore	h/vs	H substrato	VsH
196	3	0,015306122	92	530,13802
244	3	0,012295082		
302	3	0,009933775		
362	3	0,008287293		
408	3	0,007352941		
443	3	0,006772009		
481	11	0,022869023		
516	1	0,001937984		
638	8	0,012539185		
681	14	0,020558003		
699	6	0,008583691		
716	12	0,016759777		
725	22	0,030344828		
	somma	0,173539713		

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Calcoli per la stima di Vs30

vs	h spessore	h/vs	H substrato	Vs30
196	3	0,015306122	30	353,96464
244	3	0,012295082		
302	3	0,009933775		
362	3	0,008287293		
408	3	0,007352941		
443	3	0,006772009		
481	11	0,022869023		
516	1	0,001937984		
tot 30 m				

somma
0,08475423

$V_{s30} = 354 \text{ m/s}$

DATI RIASSUNTIVI

VSH = 530 m/s

Profondità bedrock sismico = 92 m

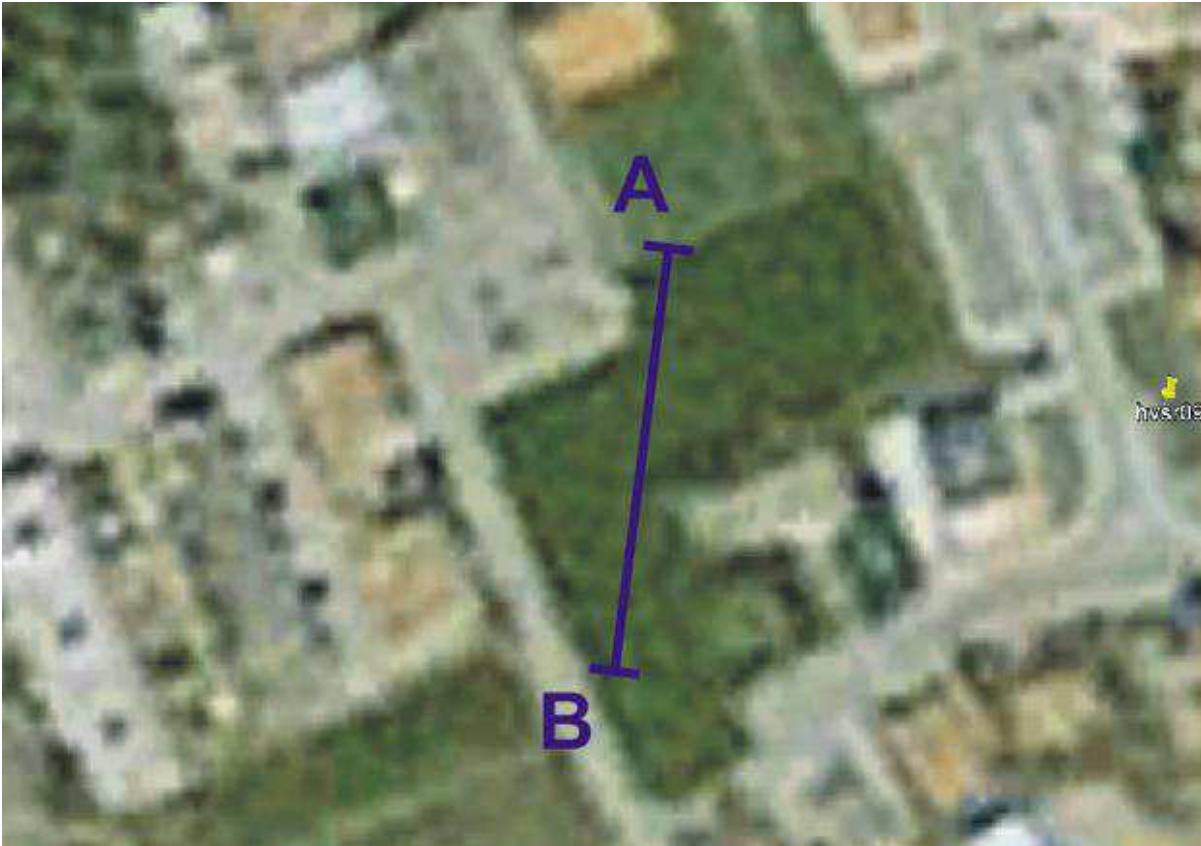
Caratteristiche modello di velocità dal p.c. fino al bedrock sismico: aumento graduale di Vs con la profondità.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

ZONA TRESTINA CENTRO COMMERCIALE. PROFILO SISMICO 04 IN ONDE SH. ELABORAZIONI IN TECNICA TOMOGRAFIA.



Coordinate geografiche indicative (wgs84):

Punto A: Lat. 43.366319 Long. 12.235291

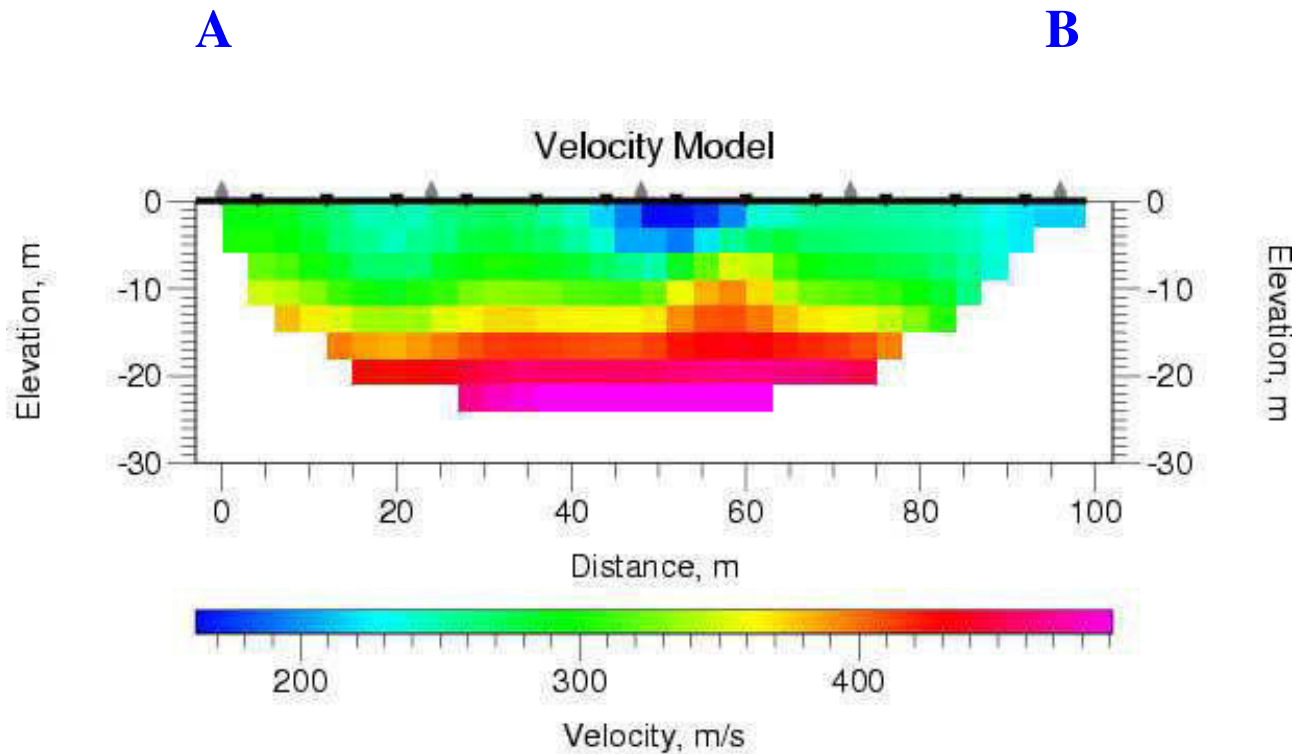
Punto B: Lat. 43.365455 Long. 12.235152

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato)



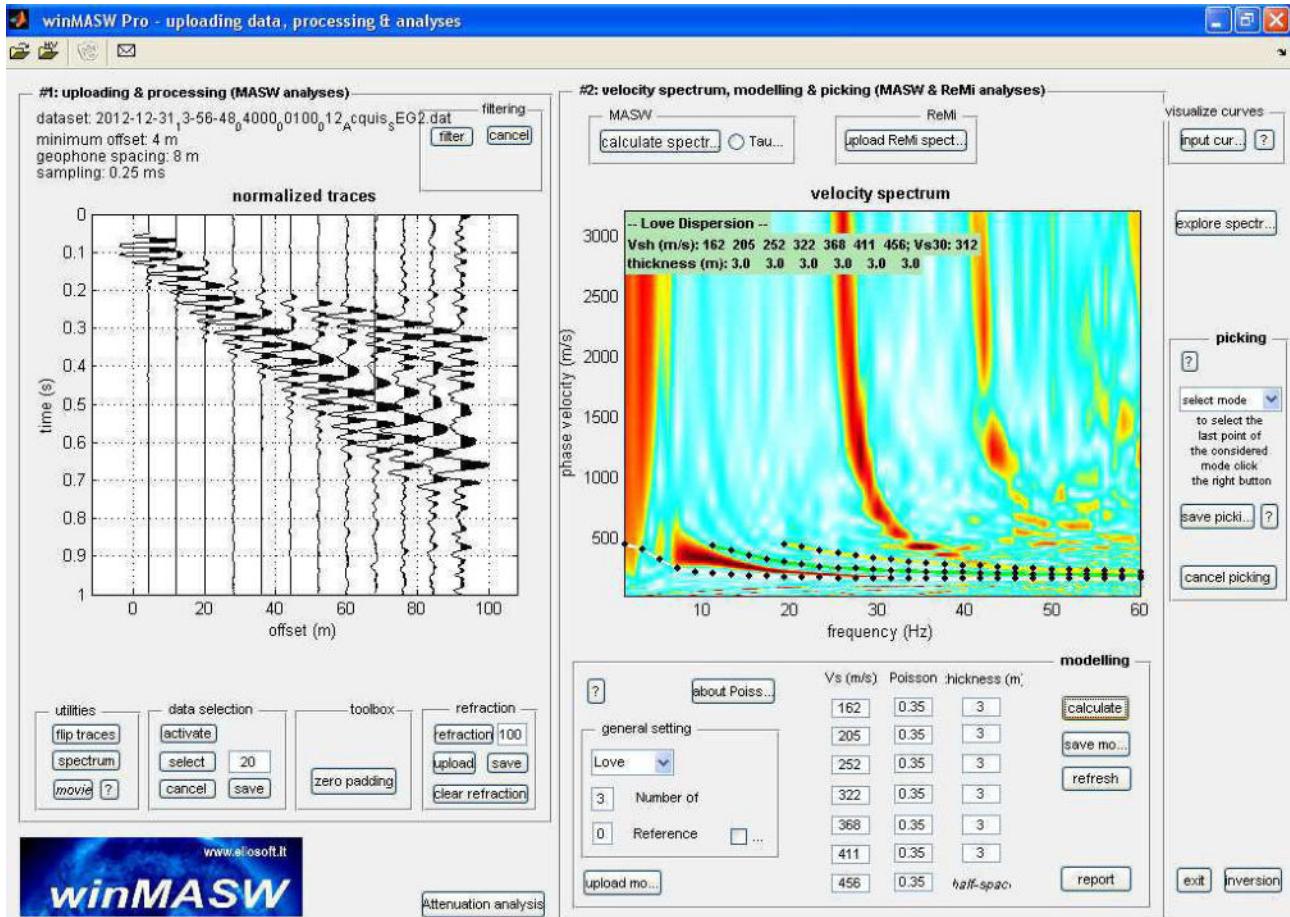
Andamento delle Vs dal p.c. al centro dello stendimento e vincoli imposti al processo di inversione HVSR.

Dist da A	Prof. (m)	Vs (m/s)
48.000000	0.000000	162.375885
48.000000	-3.000000	205.509933
48.000000	-6.000000	251.963913
48.000000	-9.000000	322.442169
48.000000	-12.000000	368.100616
48.000000	-15.000000	411.509033
48.000000	-18.000000	455.798828

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



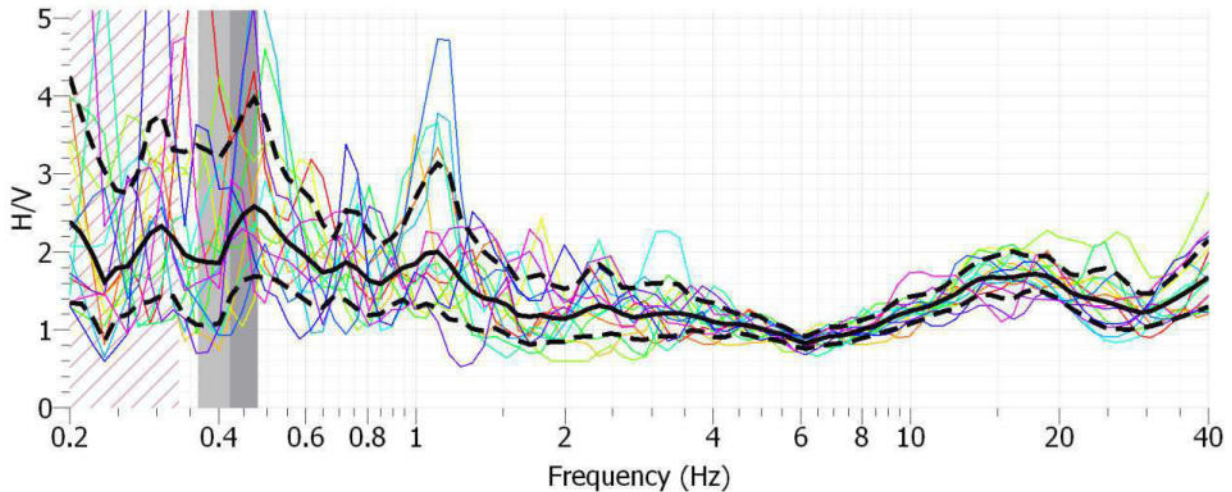
Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. La curva imposta con le Vs del profilo di sismica a rifrazione risulta leggermente inferiore rispetto a quella estratta dallo spettro di velocità masw in onde di Love. Ciò è probabilmente dovuto alla presenza di leggere eteropie laterali di velocità delle onde di taglio rispetto alla verticale centrale del profilo tomografico.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

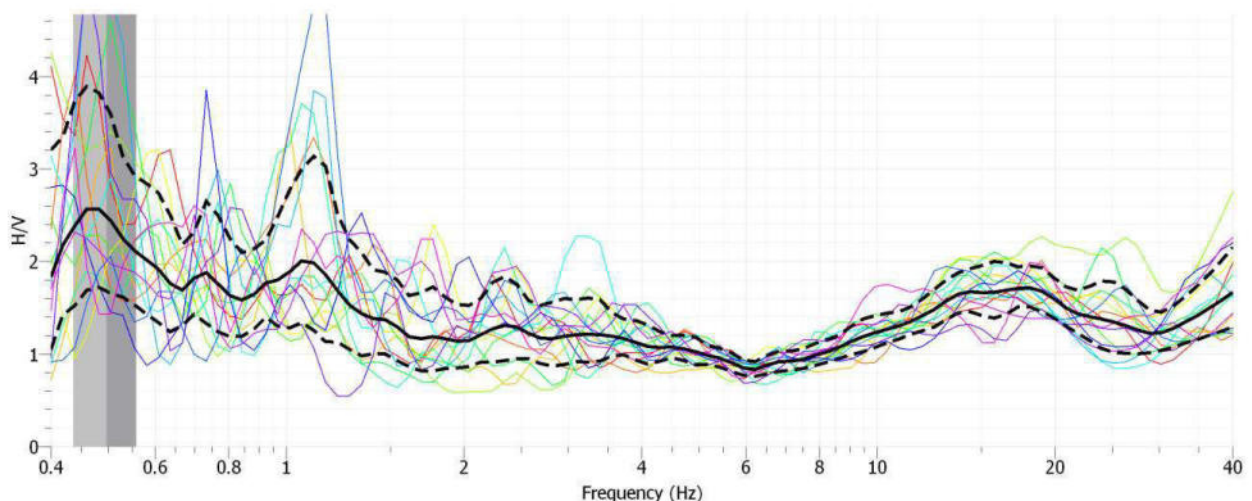
DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Analisi HVSR_08. Lo spettro non presenta picchi di particolare ampiezza. Sotto i 3 Hz il rapporto H/V si mantiene su valori dell'ordine di 2. Da 3 Hz fino ad oltre 20 il rapporto H/V è inferiore a 2 e quindi lo spettro può essere definito quasi "piatto". L'innalzamento della curva in prossimità dei 40 Hz (comunque fuori dalle frequenze di interesse ingegneristico) è associabile a rumore antropico.

Coordinate geografiche indicative (wgs84) Punto HVSR_08:
Lat. 43.366330 Long. 12.235306

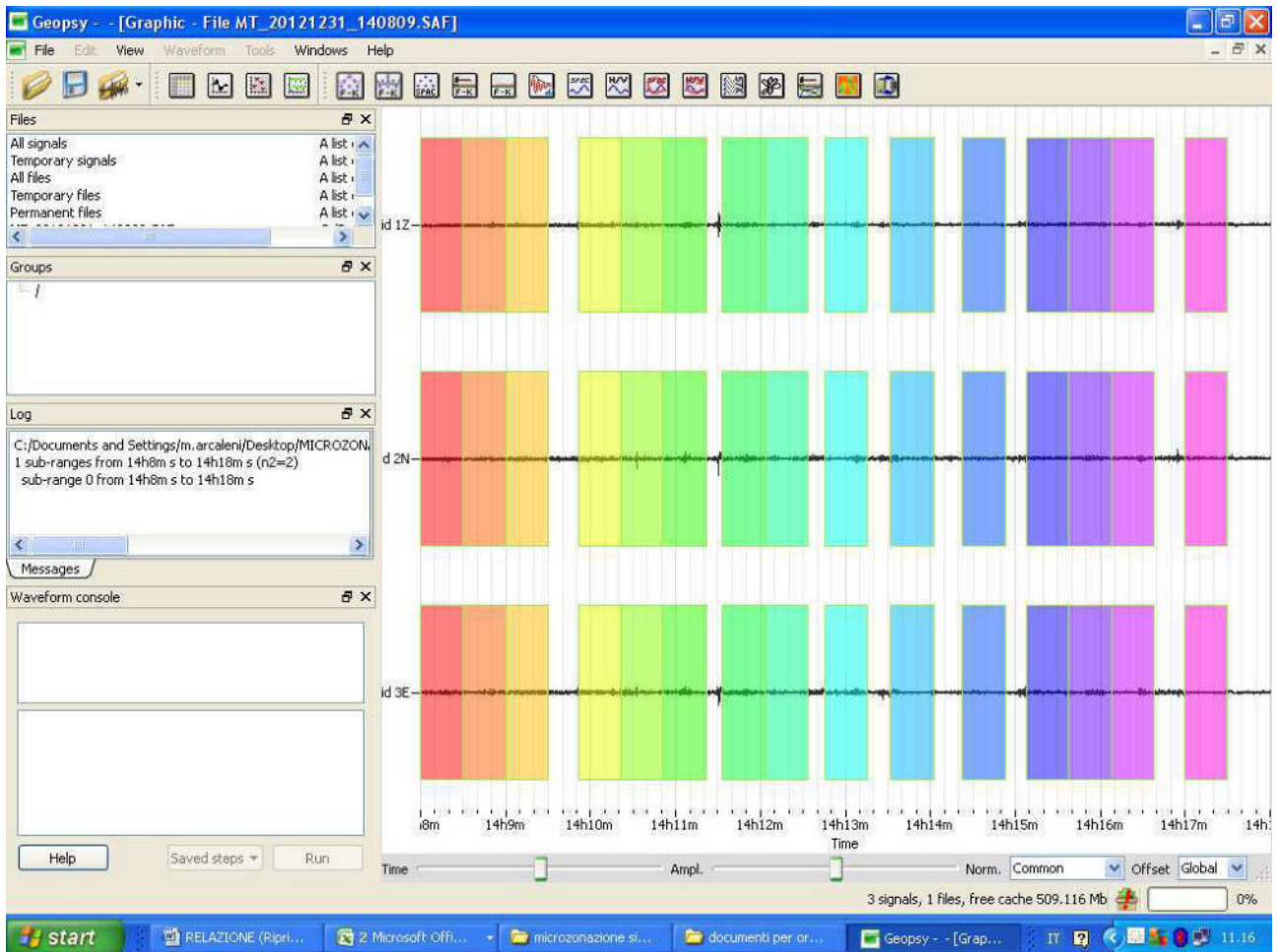


HVSR_08. Analisi su range di frequenza 0.4 Hz-40 Hz.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



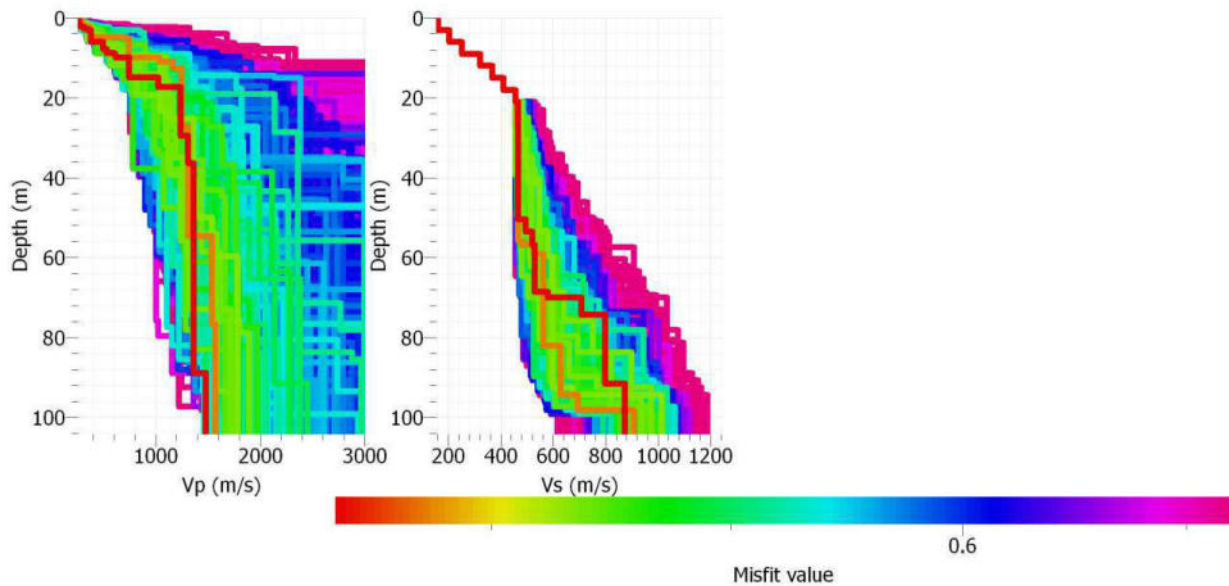
Registrazione sismica delle tre componenti, con le finestre prese in esame per i rapporti H/V.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Modello sismostratigrafico ricavato dall'inversione dei dati HVSR. Il modello è stato vincolato, nella porzione più superficiale, dalle Vs acquisite dall'indagine di sismica a rifrazione in onde Sh e dall'indagine Masw in onde di Love. Si nota che i picchi a bassa frequenza ricavati dall'indagine HVSR sono relativi a contenuti contrasti di rigidità profondi (oltre 70 m)

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

**DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30**

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Profilo sismostratigrafico 04 – Centro Commerciale

Modello sismostratigrafico dal p.c. fino al bedrock sismico:

Prof. sismostrato (m)	Spessore sismostrato (m)	Vs (m/s)	Note
0 – 3	3	162	Rifraz + masw
3 – 6	3	205	Rifraz + masw
6 – 9	3	252	Rifraz + masw
9 – 12	3	322	Rifraz + masw
12 – 15	3	368	Rifraz + masw
15 – 18	3	411	Rifraz + masw
18 – 21	3	456	Rifraz + masw
21 – 50	29	463	HVSR
50 – 53	3	492	HVSR
53 – 56	3	514	HVSR
56 - 68	12	528	HVSR
68 - 70	2	571	HVSR
70 - 74	4	708	HVSR
74 - 91	17	794	HVSR
Oltre 91		873	HVSR

Calcoli per la stima di VSH

vs	spessore	h/vs	H substrato	VsH
162	3	0,018519	91	445,5021
205	3	0,014634		
252	3	0,011905		
322	3	0,009317		
368	3	0,008152		
411	3	0,007299		
456	3	0,006579		
463	29	0,062635		
492	3	0,006098		
514	3	0,005837		
528	12	0,022727		
571	2	0,003503		
708	4	0,00565		
794	17	0,021411		
	somma	0,204264		

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Calcoli per la stima di VS30

vs	h spessore	h/vs	H substrato	Vs30
162	3	0,018518519	30	313,0118
205	3	0,014634146		
252	3	0,011904762		
322	3	0,00931677		
368	3	0,008152174		
411	3	0,00729927		
456	3	0,006578947		
463	9	0,019438445		
tot 30 m				

somma
0,095843033

$V_{s30} = 313 \text{ m/s}$

DATI RIASSUNTIVI

VSH = 445 m/s

Stima profondità bedrock sismico = 91 m

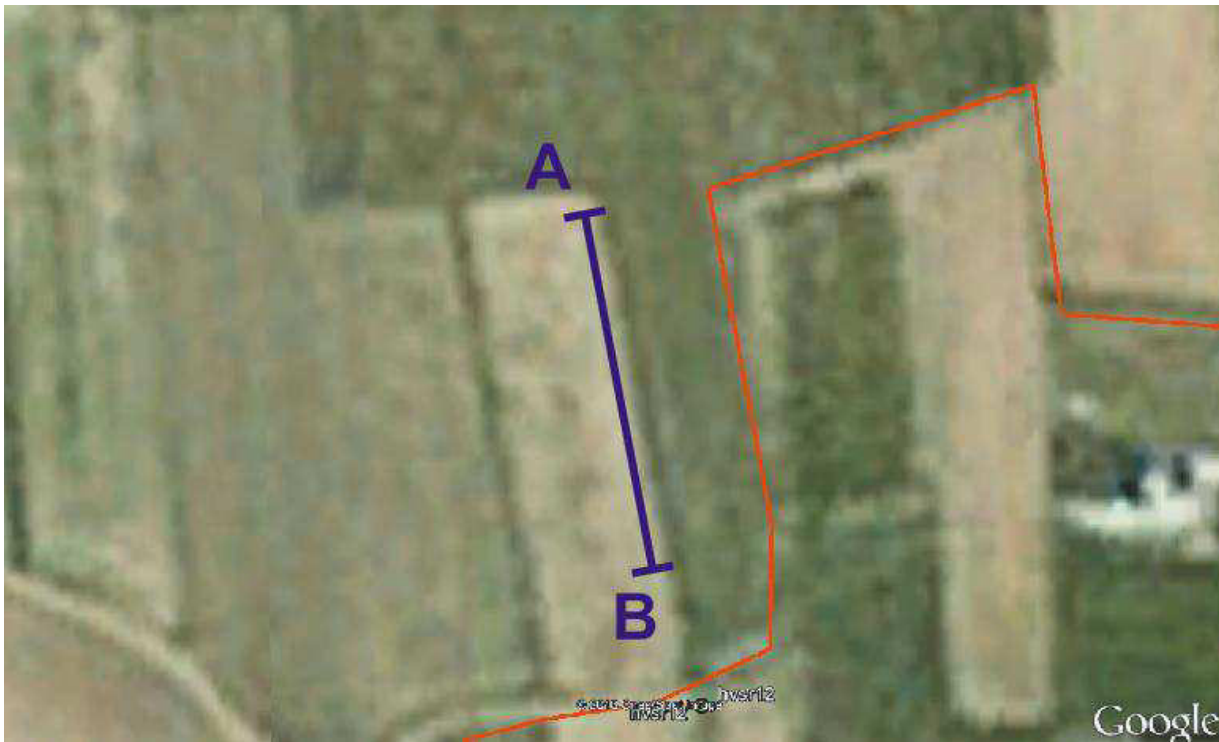
Caratteristiche modello di velocità dal p.c. fino al bedrock sismico: aumento graduale di Vs con la profondità.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSr (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

ZONA TRESTINA SUD-OVEST ZONA BANCHETTI. PROFILO SISMICO 05 IN
ONDE SH. ELABORAZIONI IN TECNICA TOMOGRAFIA.



Coordinate geografiche indicative (wgs84):

Punto A: Lat. 43.361385 Long. 12.234315

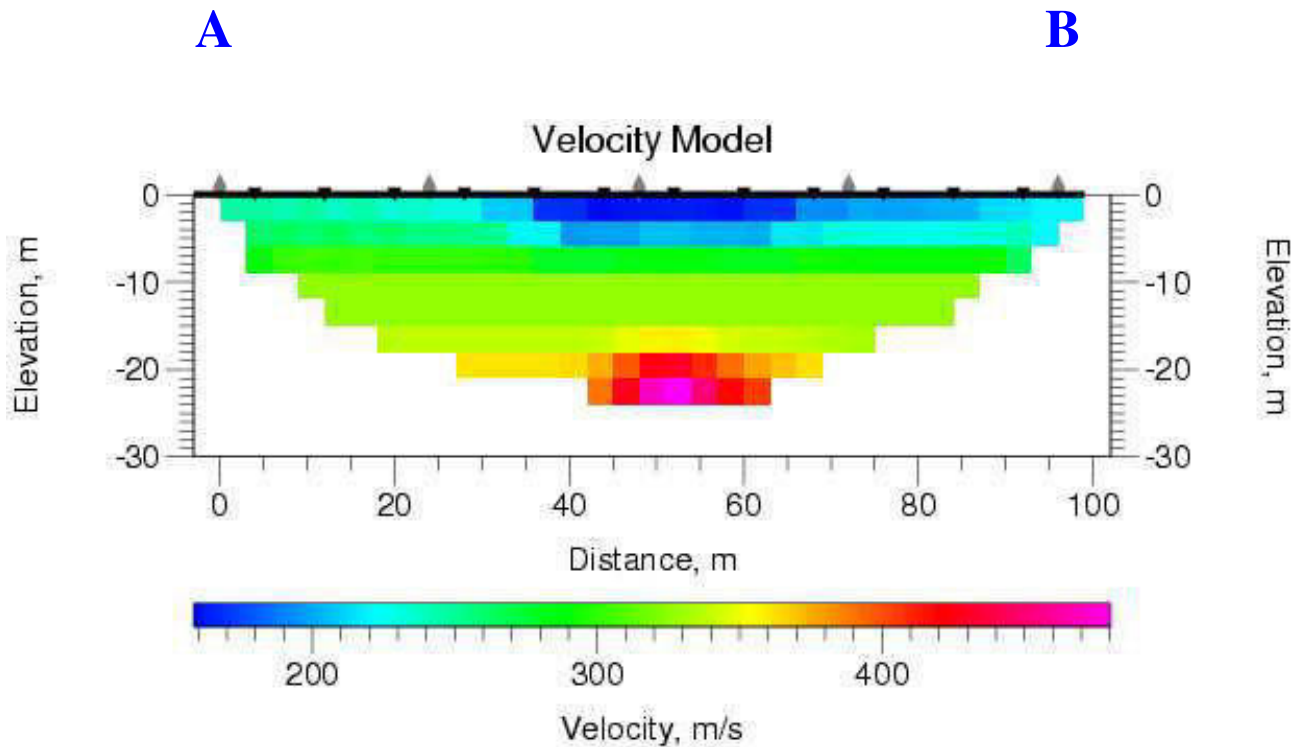
Punto B: Lat. 43.360536 Long. 12.234526

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato)



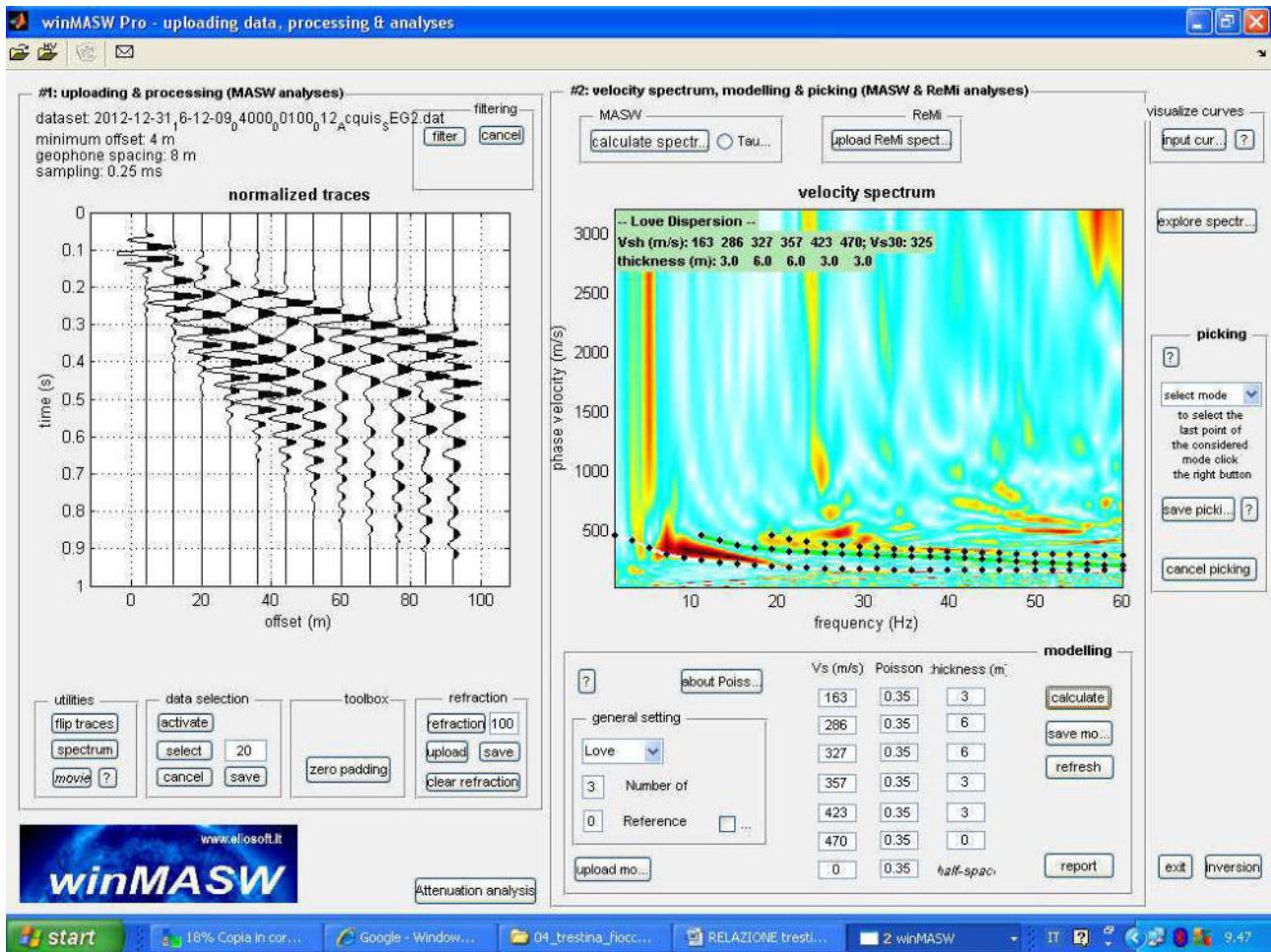
Andamento delle Vs dal p.c. al centro dello stendimento e vincoli imposti al processo di inversione HVSR.

Dist da A	Prof. (m)	Vs (m/s)
48.000000	0.000000	163.508636
48.000000	-3.000000	206.508224
48.000000	-6.000000	285.814301
48.000000	-9.000000	326.930817
48.000000	-12.000000	326.930817
48.000000	-15.000000	357.224335
48.000000	-18.000000	423.485596
48.000000	-21.000000	469.790161

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



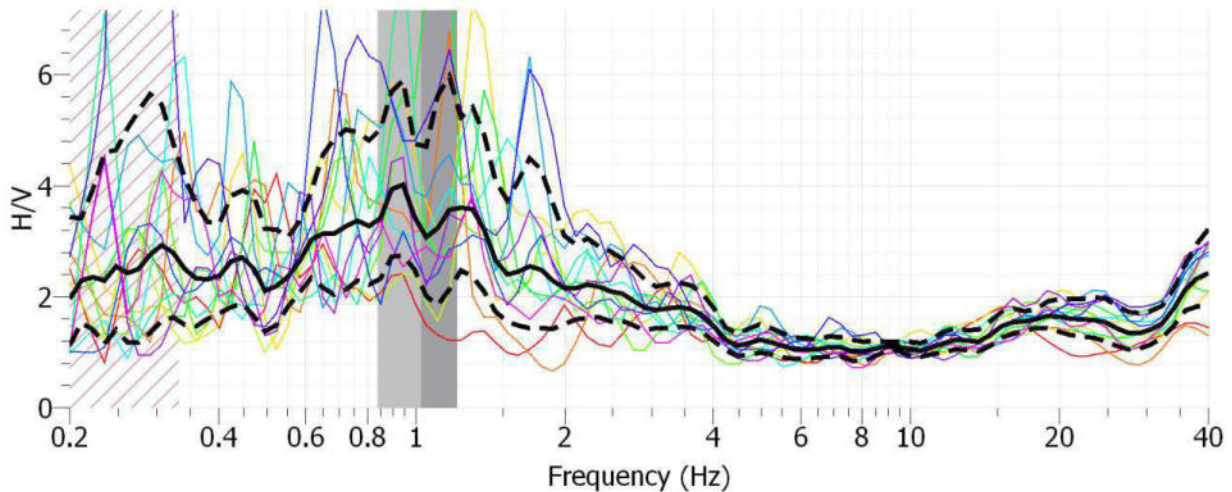
Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. La curva imposta si allinea a quella estratta dallo spettro di velocità masw in onde di Love. Le leggere differenze tra le due curve possono essere dovute a contenute eteropie laterali di Vs.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

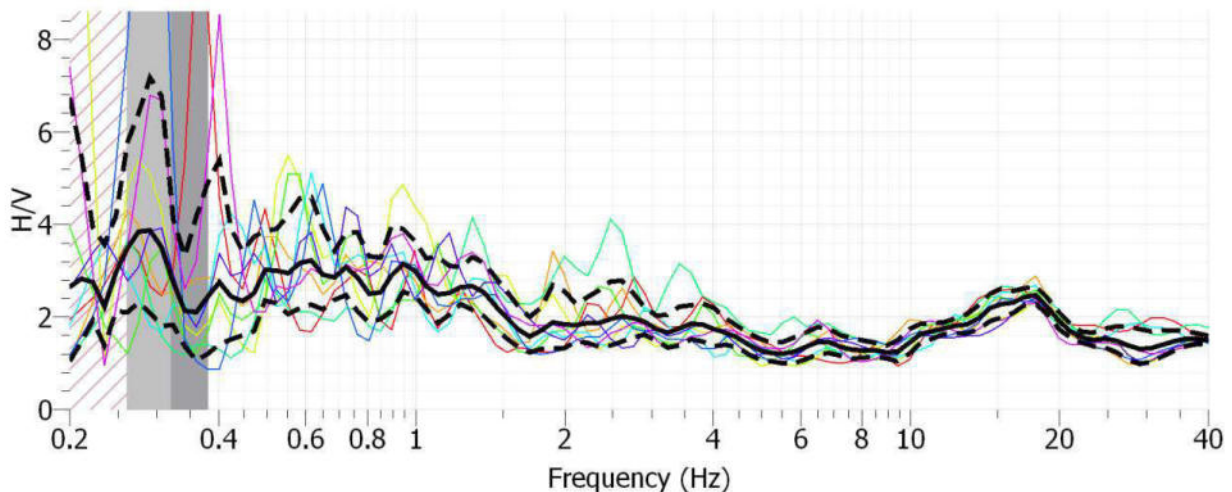
STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Analisi HVSR_12. Lo spettro presenta un picco principale a circa 1 Hz, al quale corrisponde un rapporto H/V di circa 4.



Analisi HVSR_13. Lo spettro presenta i picchi maggiori a bassi valori di frequenza (sotto 1.5 Hz). Ciò è associato al fatto che i contrasti di rigidità risultano essere profondi.

Coordinate geografiche indicative (wgs84) Punto HVSR_12:

Lat. 43.360205 Long. 12.234693

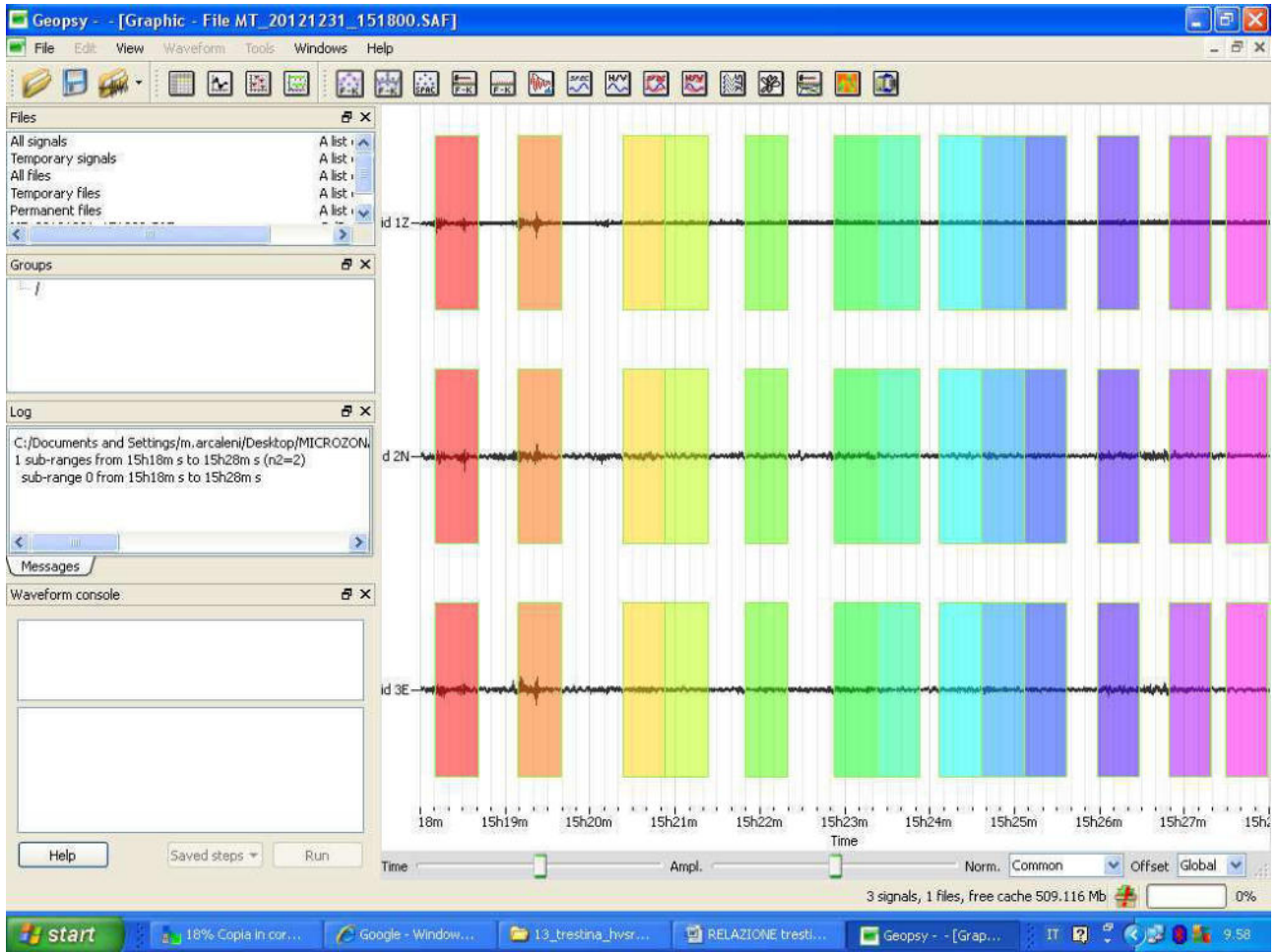
Coordinate geografiche indicative (wgs84) Punto HVSR_13:

Lat. 43.361385 Long. 12.234315

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



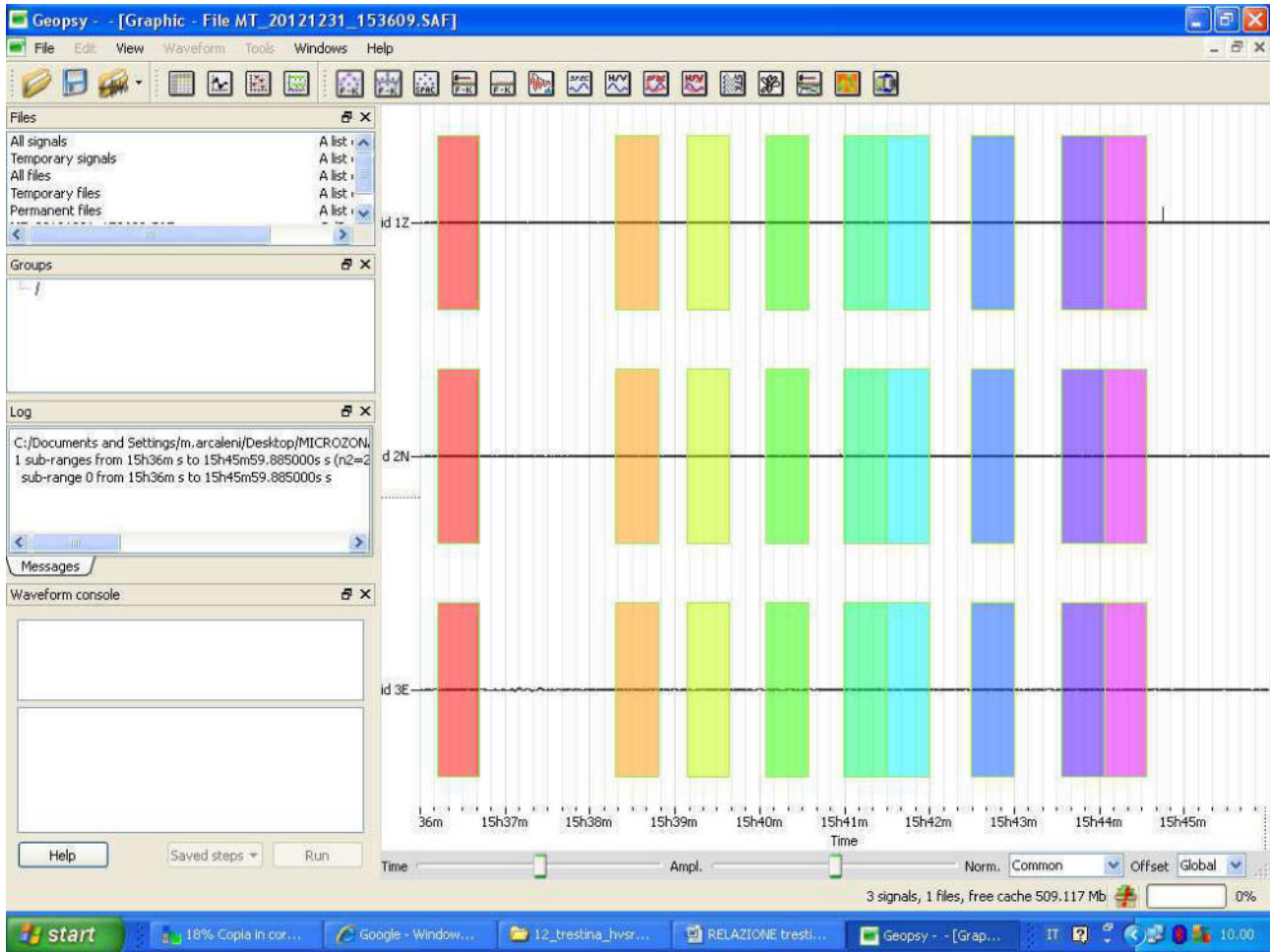
Punto HVSR 12. Registrazione sismica delle tre componenti, con le finestre prese in esame per i rapporti H/V.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



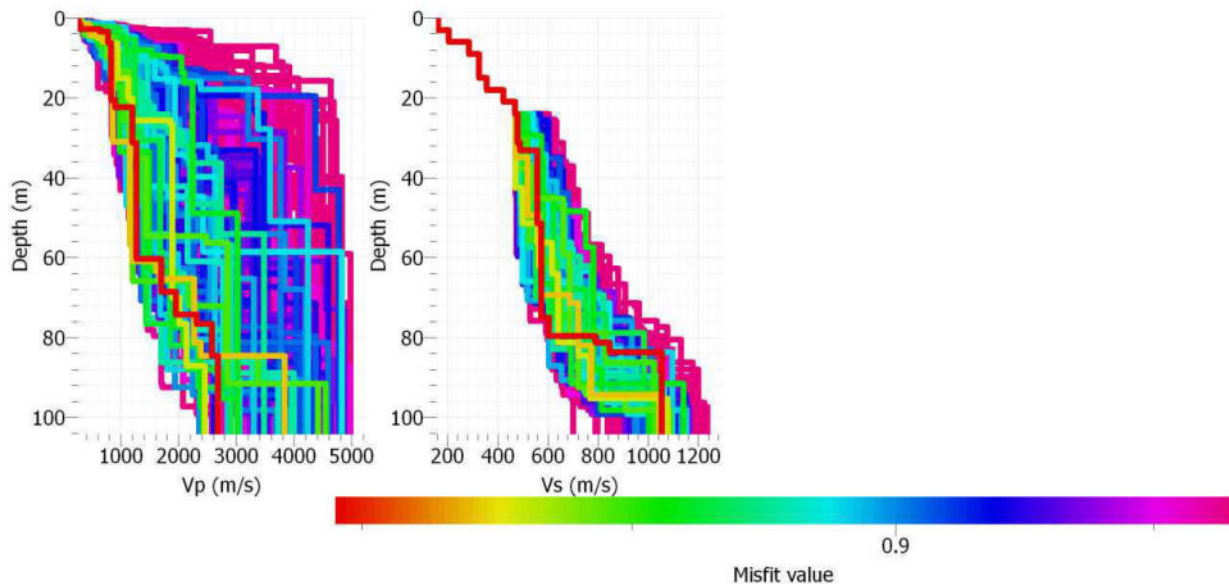
Punto HVSR 13. Registrazione sismica delle tre componenti, con le finestre prese in esame per i rapporti H/V.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

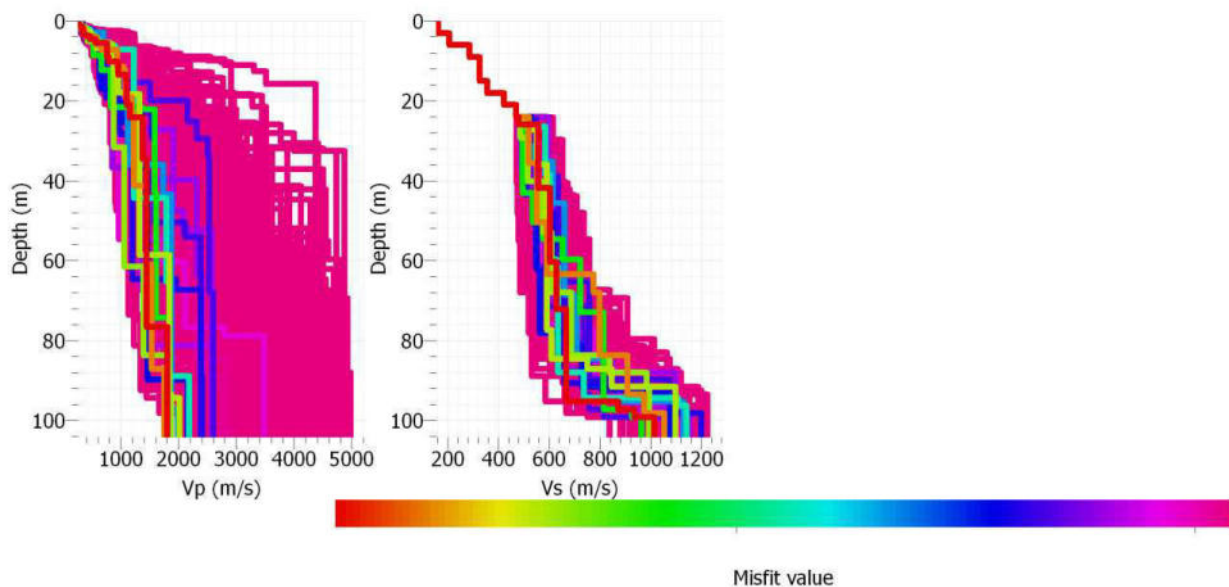
STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Punto HVSR 12. Modello sismostratigrafico ricavato dall'inversione dei dati HVSR. Il modello è stato vincolato, nella porzione più superficiale, dalle Vs acquisite dall'indagine di sismica a rifrazione in onde Sh e dall'indagine Masw in onde di Love. Le Vs aumentano gradualmente fino a profondità dell'ordine degli 80 m.



Punto HVSR 13. Modello sismostratigrafico ricavato dall'inversione dei dati HVSR. Le Vs aumentano gradualmente fino a profondità di circa 90 m. Oltre talo profondità le Vs sono associabili a bedrock sismico.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

**DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30**

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Profilo sismostratigrafico 05 – Zona Trestina Sud-ovest (Banchetti).

Modello sismostratigrafico HVSR 12 dal p.c. fino al bedrock sismico:

Prof. sismostrato (m)	Spessore sismostrato (m)	Vs (m/s)	Note
0 – 3	3	163	Rifraz + masw
3 – 6	3	206	Rifraz + masw
6 – 9	3	286	Rifraz + masw
9 – 12	3	327	Rifraz + masw
12 – 15	3	327	Rifraz + masw
15 – 18	3	357	Rifraz + masw
18 – 21	3	423	Rifraz + masw
21 – 24	3	470	Rifraz + masw
24– 31	7	478	HVSR
31 – 33	2	493	HVSR
33 - 52	19	553	HVSR
52 - 75	23	576	HVSR
75 - 80	5	606	HVSR
80 - 82	2	786	HVSR
82 - 84	2	847	HVSR
Oltre 84		1057	HVSR

Calcoli per la stima di VSH (HVSR 12)

vs	spessore	h/vs	H substrato	VsH
163	3	0,018405	82	437,4038
206	3	0,014563		
286	3	0,01049		
327	6	0,018349		
357	3	0,008403		
423	3	0,007092		
470	3	0,006383		
478	7	0,014644		
493	2	0,004057		
553	19	0,034358		
576	23	0,039931		
606	5	0,008251		
786	2	0,002545		
somma		0,18747		

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Calcoli per la stima di Vs30 HVSR 12

vs	h spessore	h/vs	H substrato	Vs30
163	3	0,018404908	30	311,73045
206	3	0,014563107		
286	3	0,01048951		
327	6	0,018348624		
357	3	0,008403361		
423	3	0,007092199		
470	3	0,006382979		
478	6	0,012552301		
tot 30 m				

somma
0,096236989

Vs30 = 312 m/s

DATI RIASSUNTIVI

VSH = 437 m/s

Stima profondità bedrock sismico = 82 m

Caratteristiche modello di velocità dal p.c. fino al bedrock sismico: aumento graduale di Vs con la profondità.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

TRESTINA ZONA INDUSTRIALE OVEST. PROFILO SISMICO 06 IN ONDE SH.
ELABORAZIONI IN TECNICA TOMOGRAFIA.



Coordinate geografiche indicative (wgs84):

Punto A: Lat. 43.363827 Long. 12.226444

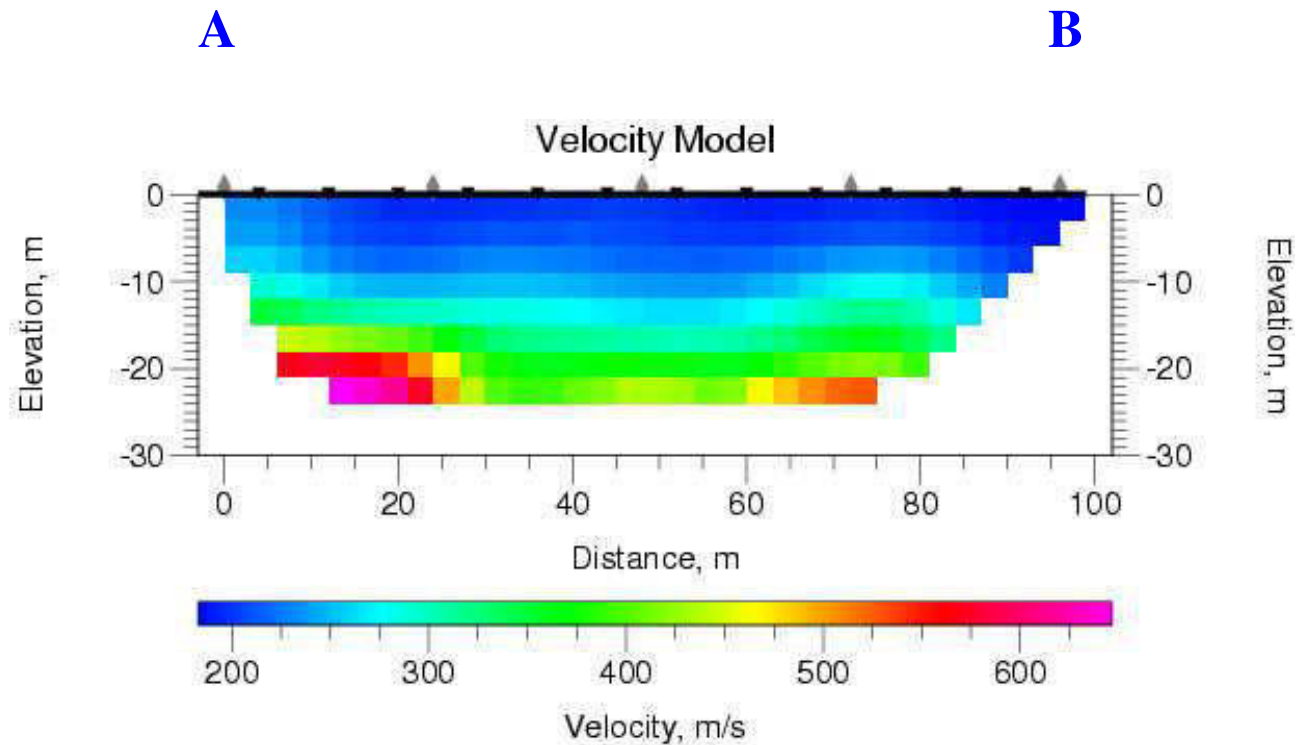
Punto B: Lat. 43.363434 Long. 12.225394

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato)



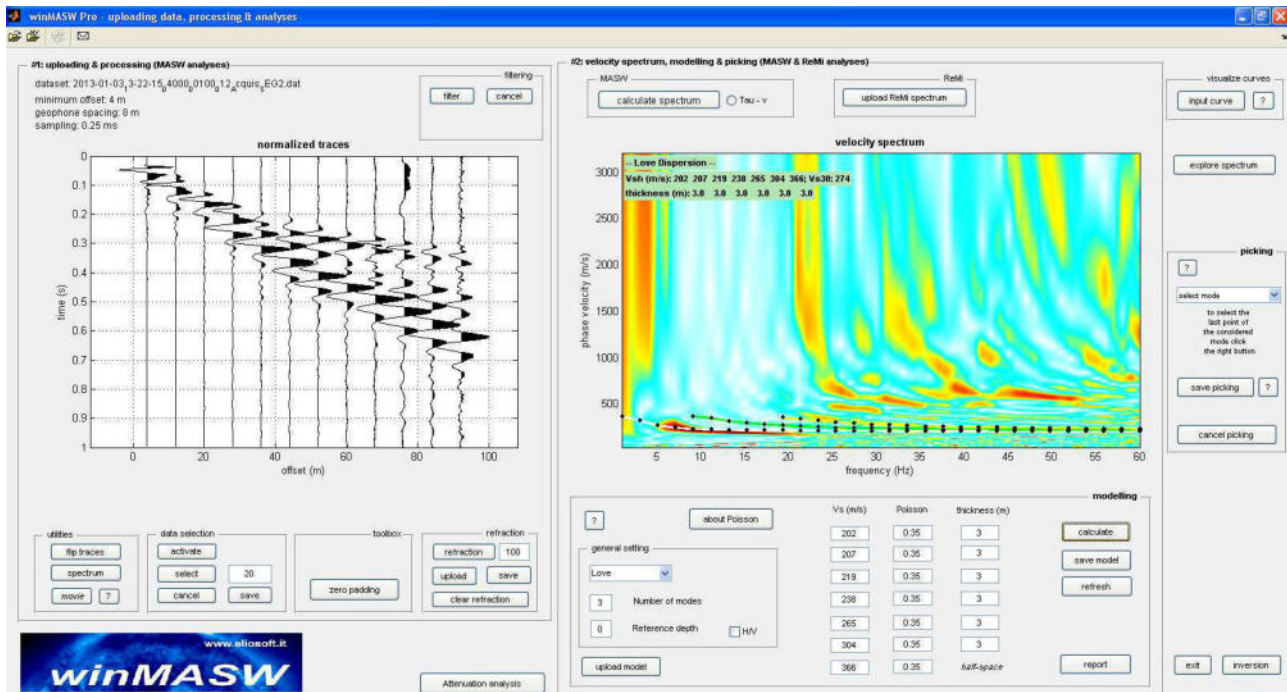
Andamento delle Vs dal p.c. al centro dello stendimento e vincoli imposti al processo di inversione HVSR.

Dist da A	Prof. (m)	Vs (m/s)
48.000000	0.000000	201.913498
48.000000	-3.000000	207.244827
48.000000	-6.000000	219.570755
48.000000	-9.000000	238.384766
48.000000	-12.000000	265.287476
48.000000	-15.000000	304.494141
48.000000	-18.000000	366.459076
48.000000	-21.000000	433.965820

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

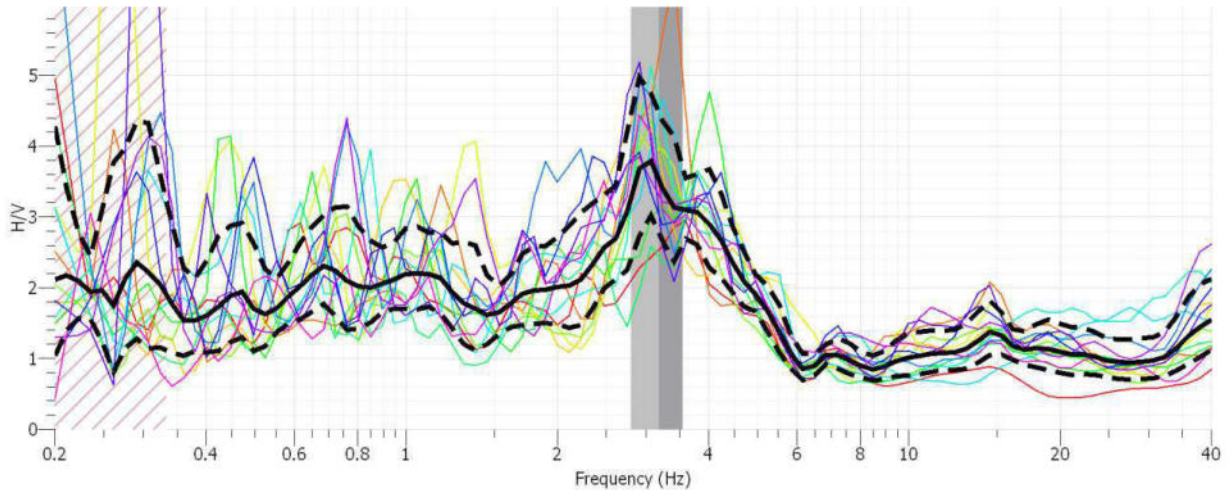


Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. La curva imposta con le Vs del profilo di sismica a rifrazione si allinea a quella ricavata dai dati masw.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

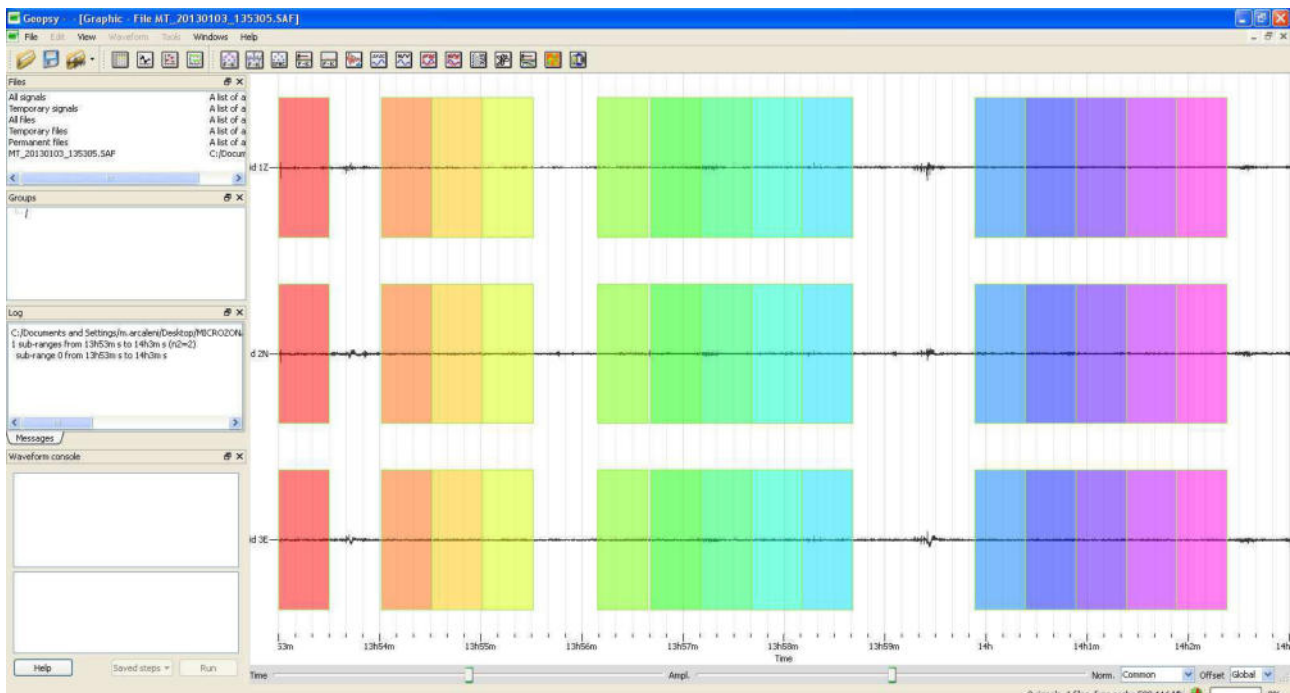
DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Analisi HVSR 23.

Coordinate geografiche indicative (wgs84) Punto HVSR_23:
Lat. 43.363480 Long. 12.225537



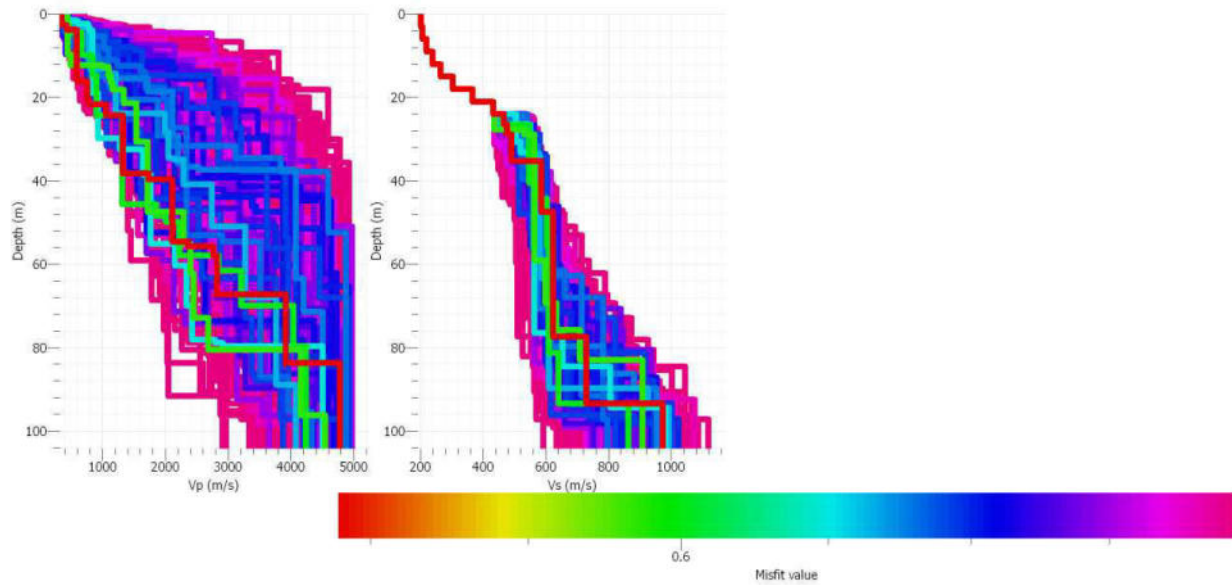
Registrazione sismica delle tre componenti, con le finestre prese in esame per i rapporti H/V.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Modello sismostratigrafico ricavato dall'inversione dei dati HVSR 23. Il modello è stato vincolato, nella porzione più superficiale, dalle Vs acquisite dall'indagine di sismica a rifrazione in onde Sh e dall'indagine Masw in onde di Love.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Profilo sismo stratigrafico 06 – Zona Industriale Ovest

Modello sismostratigrafico dal p.c. fino al bedrock sismico:

Prof. sismostrato (m)	Spessore sismostrato (m)	Vs (m/s)	Note
0 – 3	3	202	Rifraz + masw
3 – 6	3	207	Rifraz + masw
6 – 9	3	219	Rifraz + masw
9 – 12	3	238	Rifraz + masw
12 – 15	3	265	Rifraz + masw
15 – 18	3	304	Rifraz + masw
18 – 21	3	366	Rifraz + masw
21 – 24	3	434	Rifraz + masw
24 – 27	3	468	HVSR
27 – 29	2	476	HVSR
29 - 36	7	495	HVSR
36 - 47	11	587	HVSR
47 - 75	28	622	HVSR
75 - 93	18	730	HVSR
Oltre 93		975	HVSR

Calcoli per la stima di VSH

vs	spessore	h/vs	H substrato	VsH
202	3	0,014851	93	453,4096
207	3	0,014493		
219	3	0,013699		
238	3	0,012605		
265	3	0,011321		
304	3	0,009868		
366	3	0,008197		
434	3	0,006912		
468	3	0,00641		
476	2	0,004202		
495	7	0,014141		
587	11	0,018739		
622	28	0,045016		
730	18	0,024658		
somma		0,205113		

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

vs	h spessore	h/vs	H substrato	Vs30
202	3	0,014851485	30	286,86615
207	3	0,014492754		
219	3	0,01369863		
238	3	0,012605042		
265	3	0,011320755		
304	3	0,009868421		
366	3	0,008196721		
434	3	0,006912442		
468	3	0,006410256		
476	2	0,004201681		
495	1	0,002020202		

somma
0,10457839

Vs30 = 287 m/s

DATI RIASSUNTIVI

VSH = 453 m/s

Stima profondità bedrock sismico = 93 m

Caratteristiche modello di velocità dal p.c. fino al bedrock sismico: aumento graduale di Vs con la profondità.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

TRESTINA N-W VOC. COLONNELLI CASTELLACCIO. PROFILO SISMICO 07
IN ONDE SH. ELABORAZIONI IN TECNICA TOMOGRAFIA.



Coordinate geografiche indicative (wgs84):

Punto A: Lat. 43.371710 Long. 12.231465

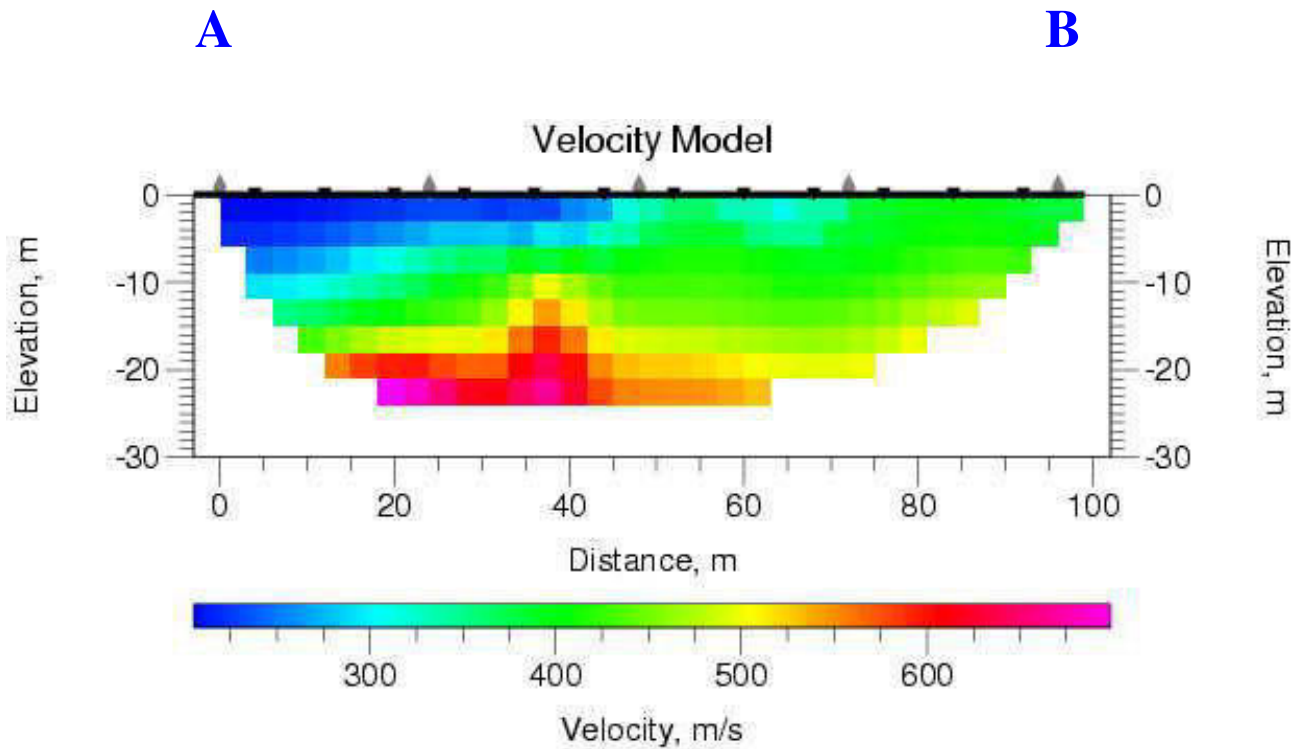
Punto B: Lat. 43.371377 Long. 12.232557

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato)



Andamento delle Vs dal p.c. al centro dello stendimento e vincoli imposti al processo di inversione HVSR.

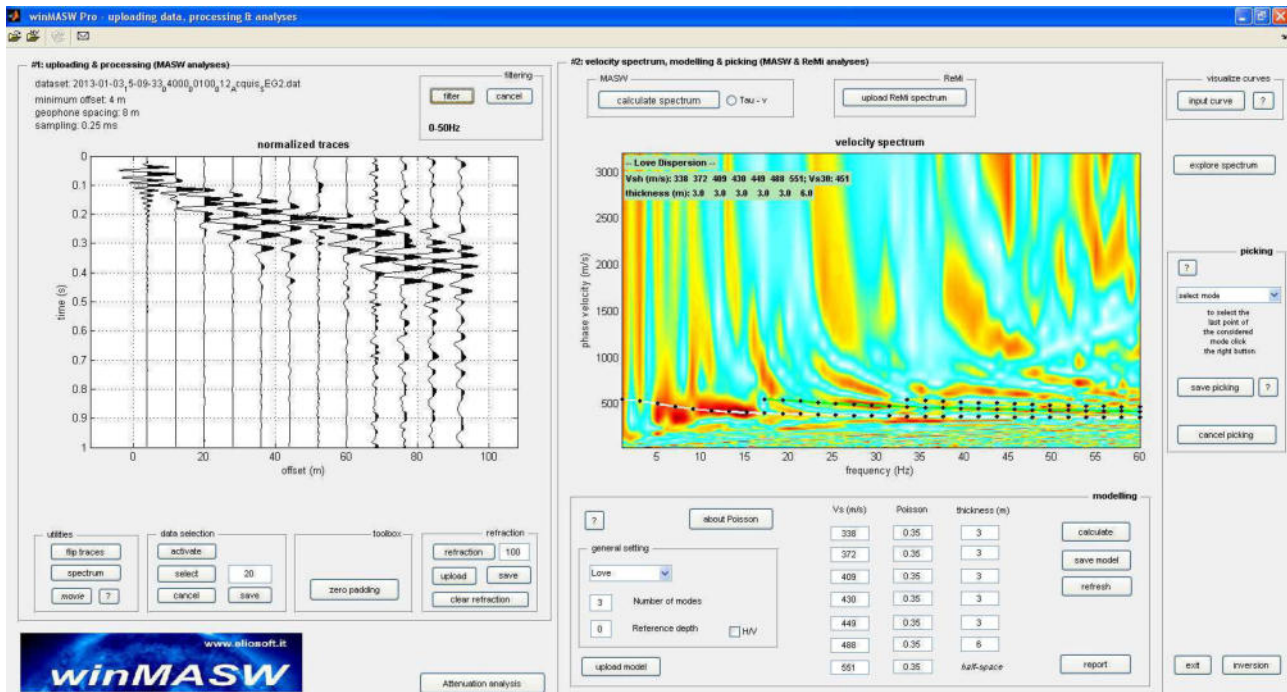
Dist da A	Prof. (m)	Vs (m/s)
48.000000	0.000000	337.684082
48.000000	-3.000000	372.138763
48.000000	-6.000000	409.311676
48.000000	-9.000000	430.286987
48.000000	-12.000000	449.027679
48.000000	-15.000000	487.673676
48.000000	-18.000000	524.755920
48.000000	-21.000000	551.295227

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

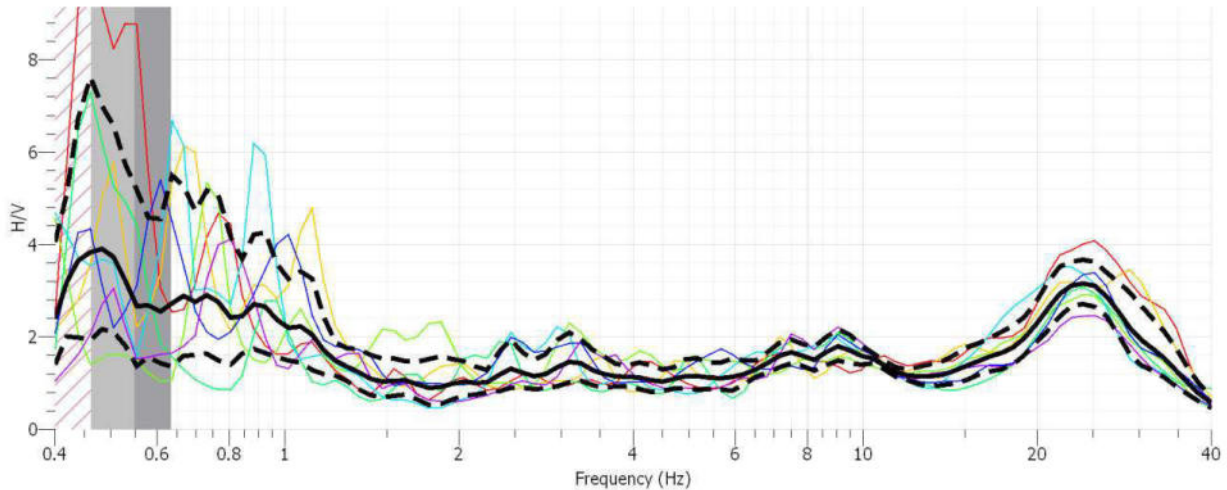


Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. La curva imposta con le Vs del profilo di sismica a rifrazione si allinea a quella ricavata dai dati masw.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

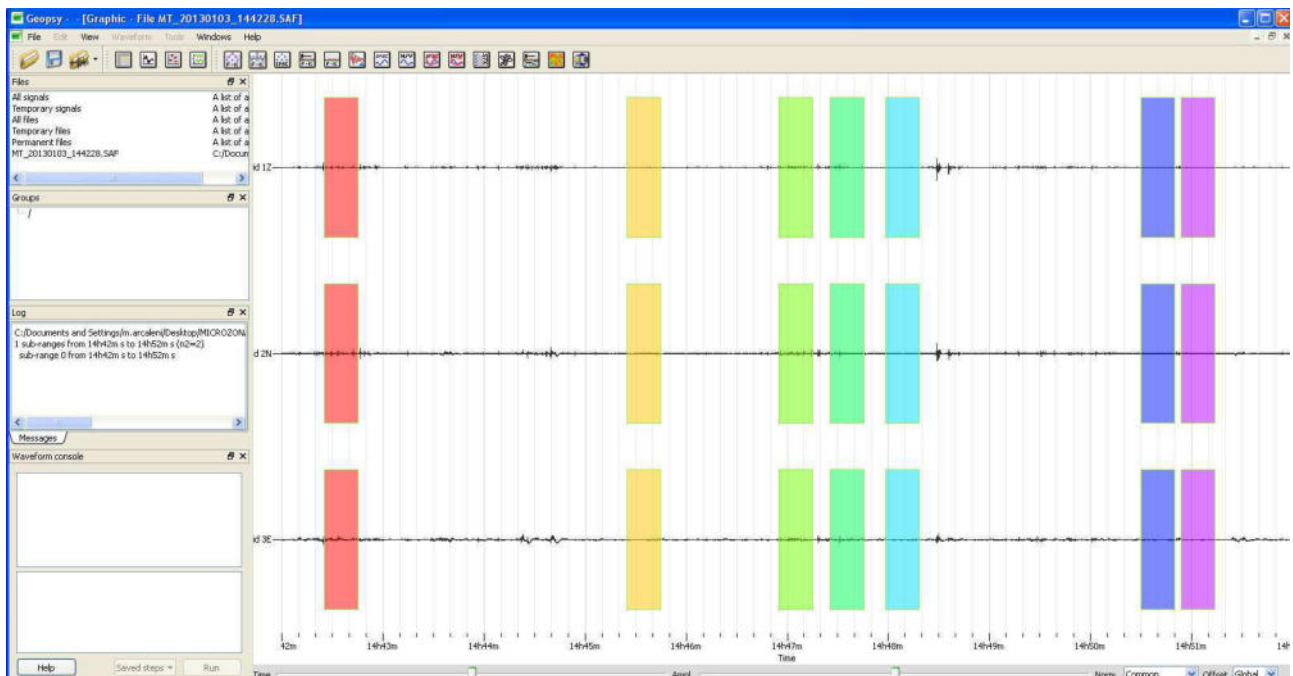
DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Analisi HVSR 25.

Coordinate geografiche indicative (wgs84) Punto HVSR_25:
Lat. 43.371733 Long. 12.231415



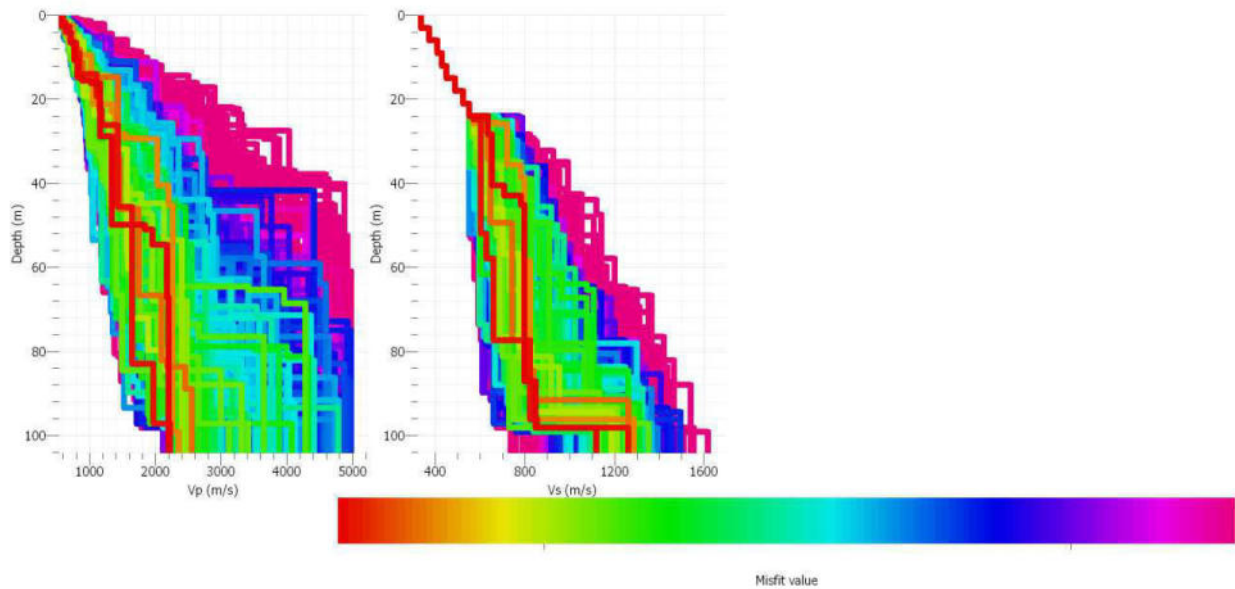
Registrazione sismica delle tre componenti, con le finestre prese in esame per i rapporti H/V.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Modello sismostratigrafico ricavato dall'inversione dei dati HVSR 23. Il modello è stato vincolato, nella porzione più superficiale, dalle Vs acquisite dall'indagine di sismica a rifrazione in onde Sh e dall'indagine Masw in onde di Love.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

**DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30**

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Profilo sismo stratigrafico 07 – Voc. Colonnelli.

Modello sismostratigrafico dal p.c. fino al bedrock sismico:

Prof. sismostrato (m)	Spessore sismostrato (m)	Vs (m/s)	Note
0 – 3	3	338	Rifraz + masw
3 – 6	3	372	Rifraz + masw
6 – 9	3	409	Rifraz + masw
9 – 12	3	430	Rifraz + masw
12 – 15	3	449	Rifraz + masw
15 – 18	3	488	Rifraz + masw
18 – 21	3	525	Rifraz + masw
21 – 24	3	551	Rifraz + masw
24 – 28	4	633	HVSR
28 – 40	12	655	HVSR
40 - 43	3	708	HVSR
43 - 45	2	784	HVSR
45 - 87	42	800	HVSR
87 - 98	11	843	HVSR
Oltre 98		1117	HVSR

Calcoli per la stima di VSH

vs	spessore	h/vs	H substrato	VsH
338	3	0,008876	45	519,2229
372	3	0,008065		
409	3	0,007335		
430	3	0,006977		
449	3	0,006682		
488	3	0,006148		
525	3	0,005714		
551	3	0,005445		
633	4	0,006319		
655	12	0,018321		
708	3	0,004237		
784	2	0,002551		

somma 0,086668

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Calcoli per la stima di VS30

vs	h spessore	h/vs	H substrato	Vs30
338	3	0,00887574	30	464,30644
372	3	0,008064516		
409	3	0,007334963		
430	3	0,006976744		
449	3	0,006681514		
488	3	0,006147541		
525	3	0,005714286		
551	3	0,005444646		
633	4	0,006319115		
655	2	0,003053435		

somma
0,064612501

$V_{s30} = 464 \text{ m/s}$

DATI RIASSUNTIVI

VSH = 519 m/s

Stima profondità bedrock sismico = 45 m

Caratteristiche modello di velocità dal p.c. fino al bedrock sismico: aumento graduale di Vs con la profondità.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

TRESTINA LOCALITA' TRESTINA EST. PROFILO SISMICO 08 IN ONDE SH.
ELABORAZIONI IN TECNICA TOMOGRAFIA.



Coordinate geografiche indicative (wgs84):

Punto A: Lat. 43.364478 Long. 12.242696

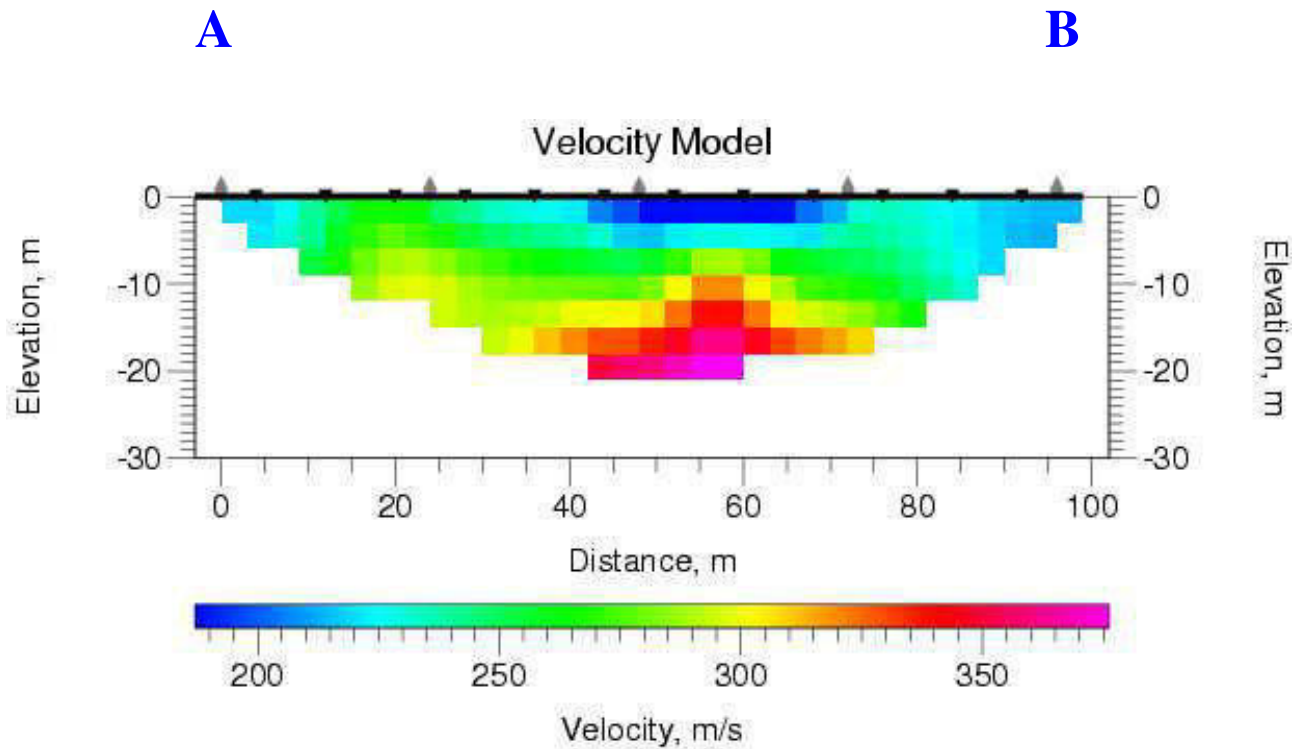
Punto B: Lat. 43.364304 Long. 12.243850

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato)



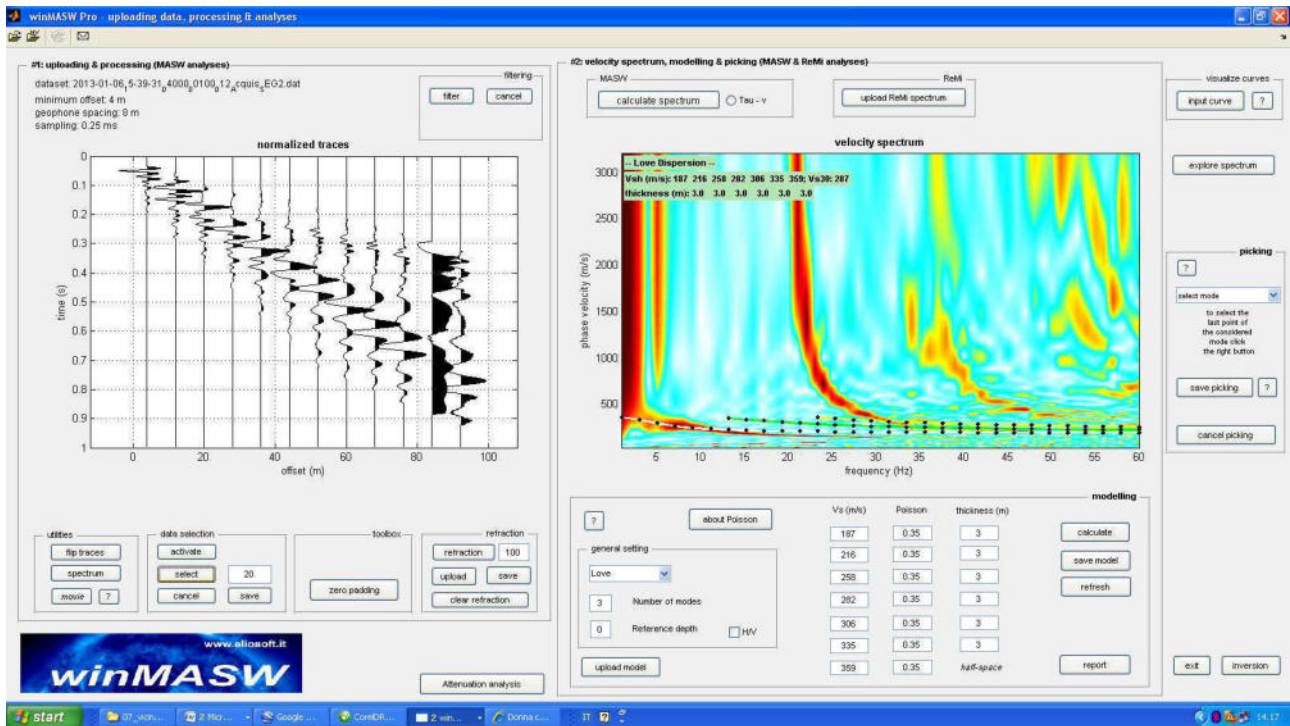
Andamento delle Vs dal p.c. al centro dello stendimento e vincoli imposti al processo di inversione HVSR.

Dist da A	Prof. (m)	Vs (m/s)
48.000000	0.000000	187.034836
48.000000	-3.000000	216.113358
48.000000	-6.000000	258.746246
48.000000	-9.000000	282.693726
48.000000	-12.000000	306.483521
48.000000	-15.000000	335.878326
48.000000	-18.000000	359.319977

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

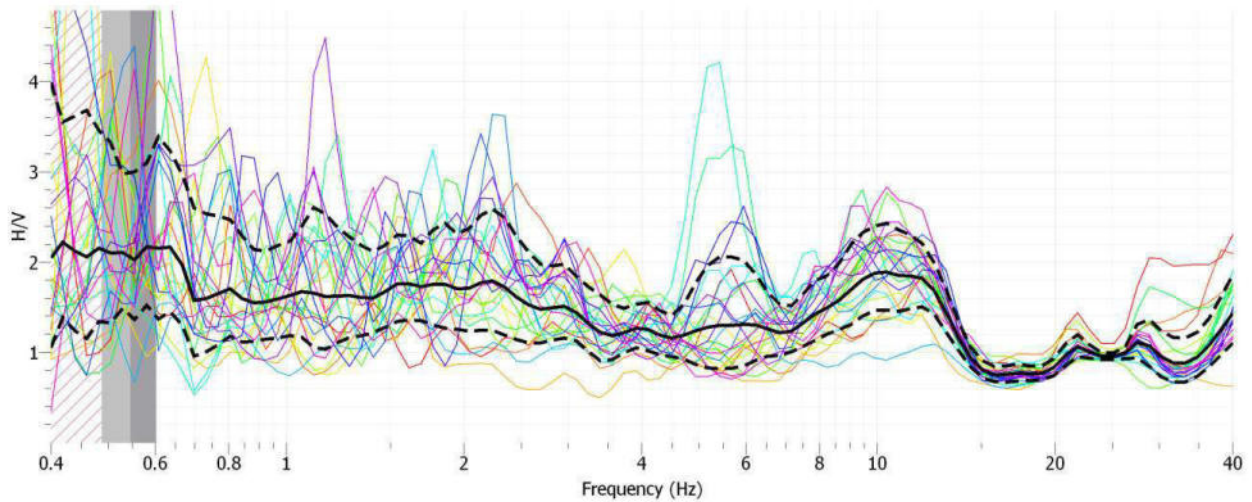


Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. La curva imposta con le Vs del profilo di sismica a rifrazione si allinea a quella ricavata dai dati masw.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

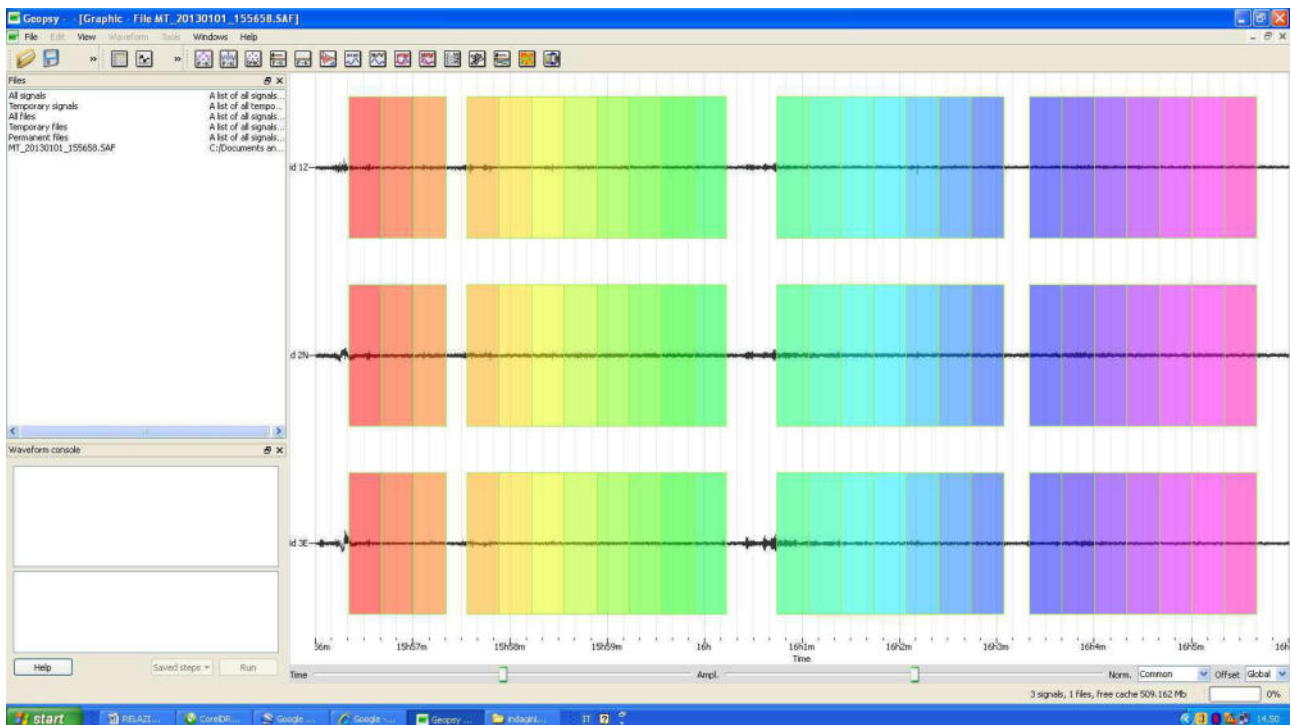
DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Analisi HVSr 20.

Coordinate geografiche indicative (wgs84) Punto HVSr_20:
Lat. 43.364436 Long. 12.241778



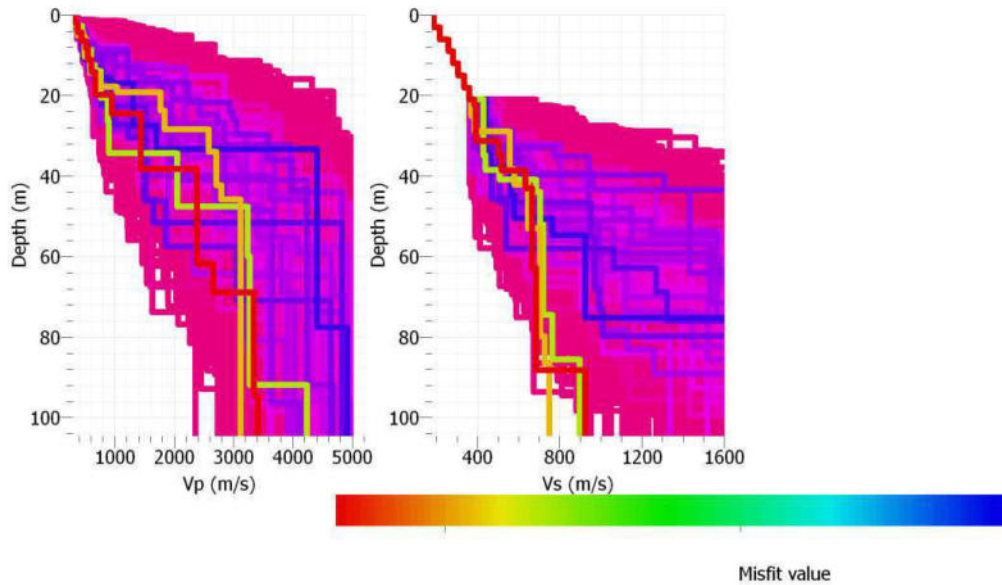
Registrazione sismica delle tre componenti, con le finestre prese in esame per i rapporti H/V.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Modello sismostratigrafico ricavato dall'inversione dei dati HVSR 20. Il modello è stato vincolato, nella porzione più superficiale, dalle Vs acquisite dall'indagine di sismica a rifrazione in onde Sh e dall'indagine Masw in onde di Love.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

**DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30**

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Profilo sismo stratigrafico 08 – Trestina Est.

Modello sismostratigrafico dal p.c. fino al bedrock sismico:

Prof. sismostrato (m)	Spessore sismostrato (m)	Vs (m/s)	Note
0 – 3	3	187	Rifraz + masw
3 – 6	3	216	Rifraz + masw
6 – 9	3	258	Rifraz + masw
9 – 12	3	282	Rifraz + masw
12 – 15	3	306	Rifraz + masw
15 – 18	3	335	Rifraz + masw
18 – 21	3	359	Rifraz + masw
21 – 31	10	380	HVSR
31 – 35	4	504	HVSR
35 – 38	3	513	HVSR
38 - 43	5	628	HVSR
43 - 62	19	658	HVSR
62 - 88	26	678	HVSR
Oltre 88		927	HVSR

Calcoli per la stima di VSH

vs	spessore	h/vs	H substrato	VsH
187	3	0,016043	88	452,2118
216	3	0,013889		
258	3	0,011628		
282	3	0,010638		
306	3	0,009804		
335	3	0,008955		
359	3	0,008357		
380	10	0,026316		
504	4	0,007937		
513	3	0,005848		
628	5	0,007962		
658	19	0,028875		
678	26	0,038348		

somma 0,194599

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Calcoli per la stima di VS30

vs	h spessore	h/vs	H substrato	Vs30
187	3	0,016042781	30	291,26842
216	3	0,013888889		
258	3	0,011627907		
282	3	0,010638298		
306	3	0,009803922		
335	3	0,008955224		
359	3	0,008356546		
380	9	0,023684211		

tot 30 m

somma
0,102997776

Vs30 = 291 m/s

DATI RIASSUNTIVI

VSH = 452 m/s

Stima profondità bedrock sismico = 88 m

Caratteristiche modello di velocità dal p.c. fino al bedrock sismico: aumento graduale di Vs con la profondità.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

TRESTINA LOCALITA' CASTELLACCIO. PROFILO SISMICO 09 IN ONDE SH.
ELABORAZIONI IN TECNICA TOMOGRAFIA.



Coordinate geografiche indicative (wgs84):

Punto A: Lat. 43.372699 Long. 12.237519

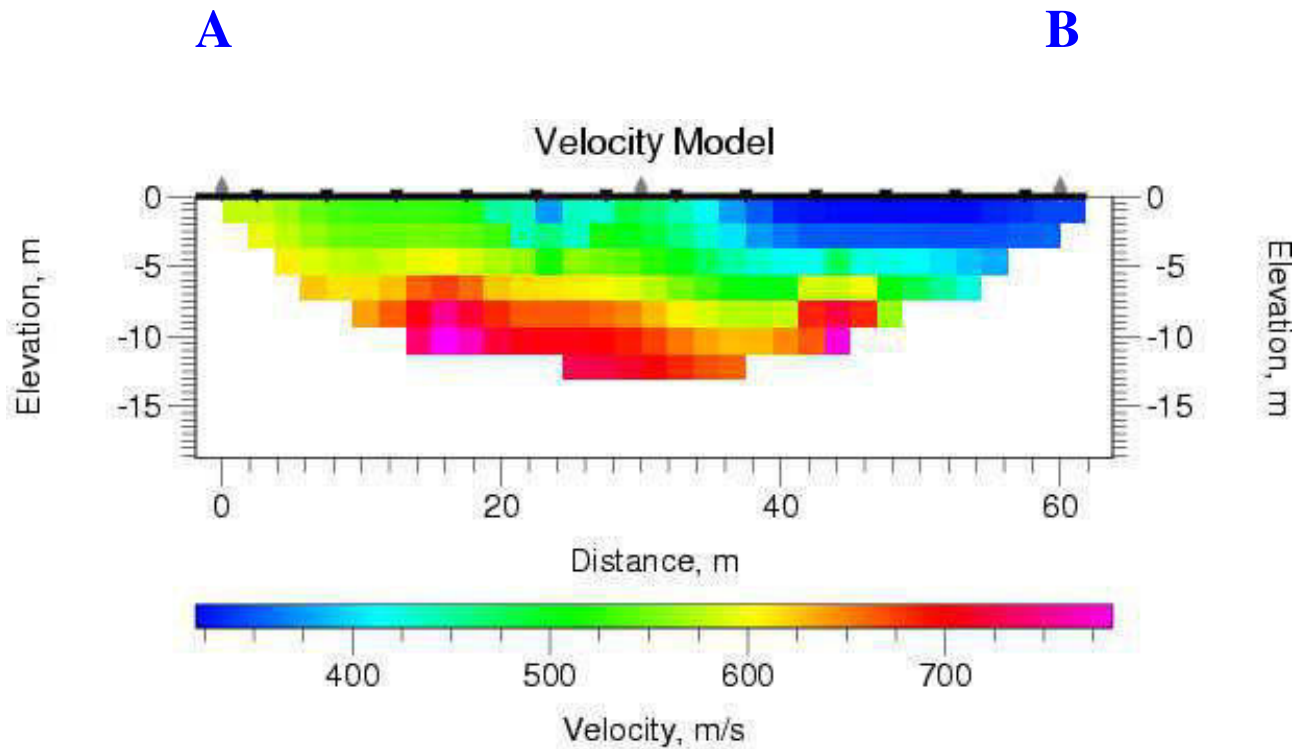
Punto B: Lat. 43.372352 Long. 12.236944

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato)



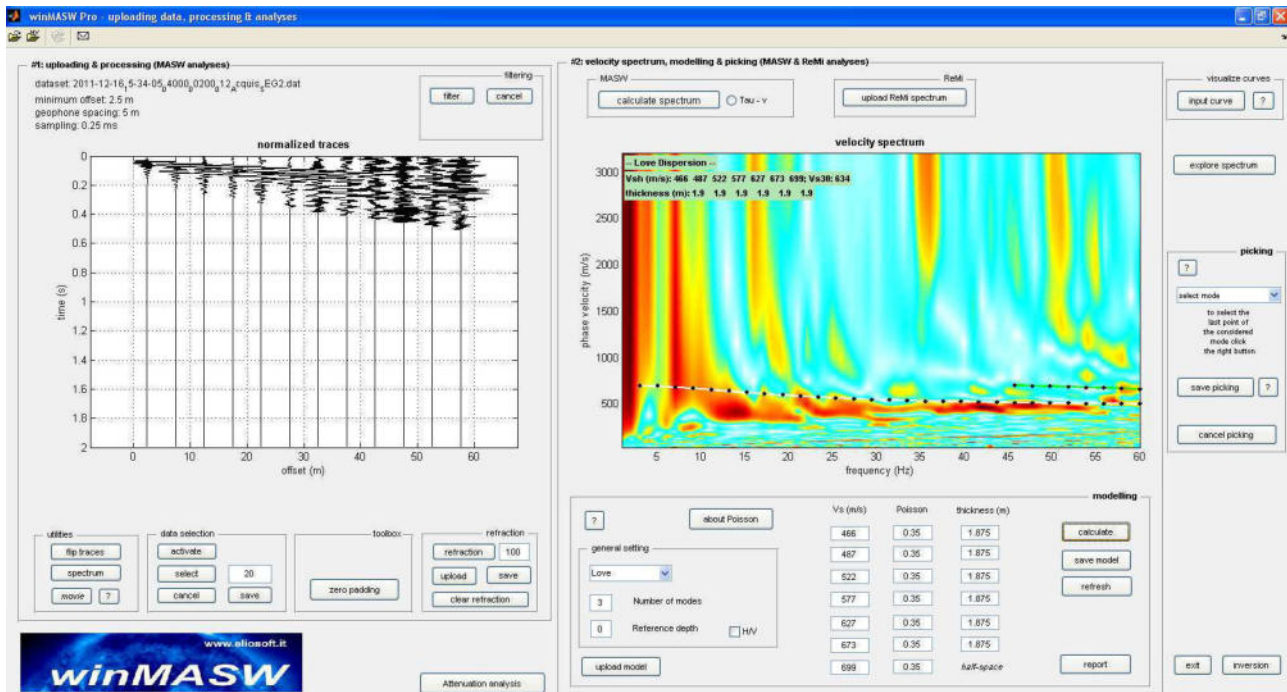
Andamento delle Vs dal p.c. al centro dello stendimento e vincoli imposti al processo di inversione HVSR.

Dist da A	Prof. (m)	Vs (m/s)
30.000000	0.000000	466.118164
30.000000	-1.875000	487.279449
30.000000	-3.750000	522.868347
30.000000	-5.625000	577.035461
30.000000	-7.500000	627.538513
30.000000	-9.375000	673.381104
30.000000	-11.250000	699.491760

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

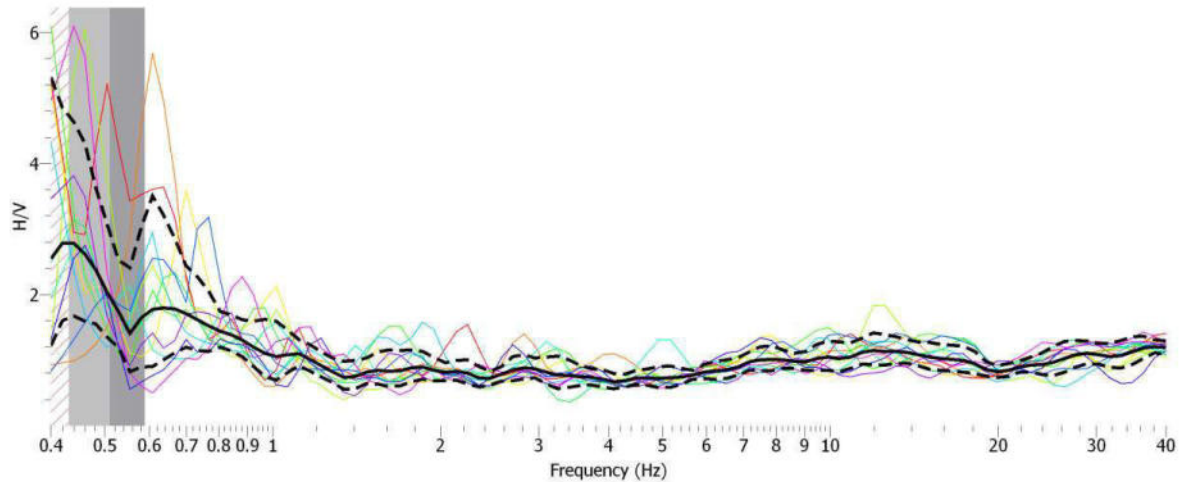


Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. La curva imposta con le Vs del profilo di sismica a rifrazione risulta di poco superiore rispetto a quella dei dati masw. Ciò è dovuto al fatto che le Vs per i vincoli sono state estrapolate dalla verticale posta al centro del profilo mentre la curva dei dati masw e quindi non considera le eteropie laterali di Vs.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

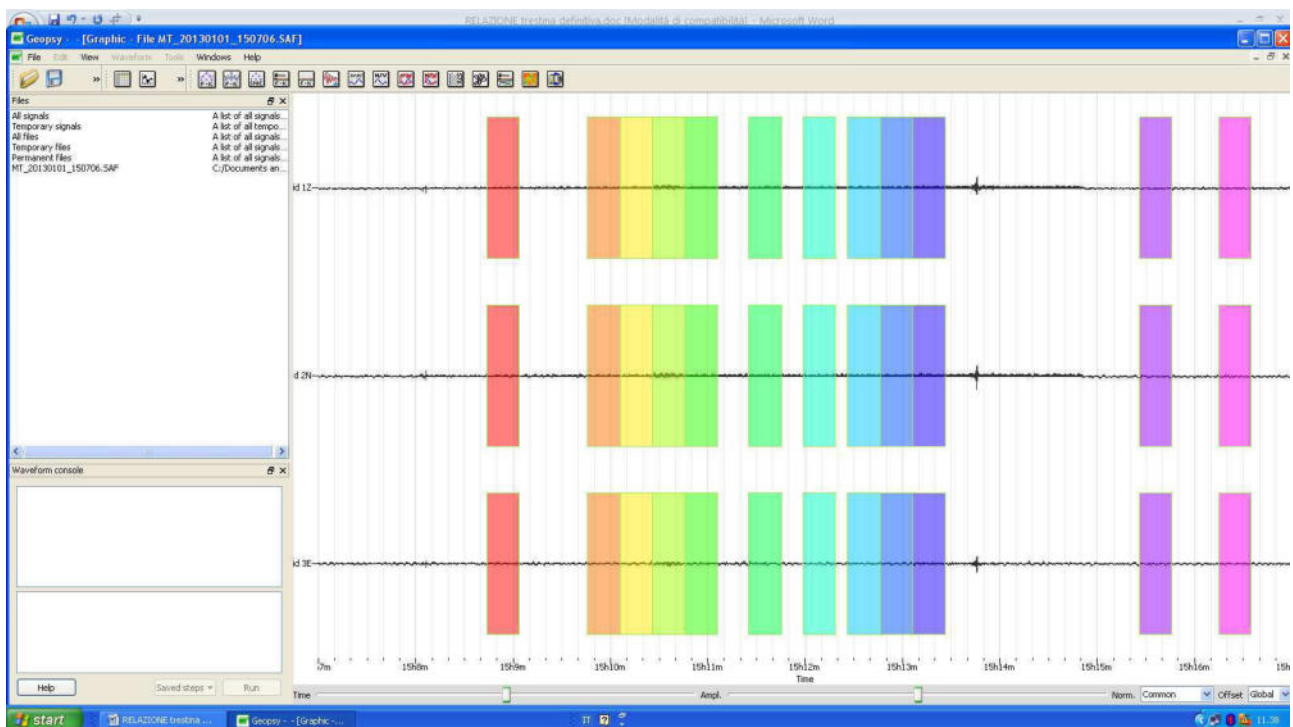
Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Analisi HVSR 17.

Coordinate geografiche indicative (wgs84) Punto HVSR_17:

Lat. 43.371771 Long. 12.234149



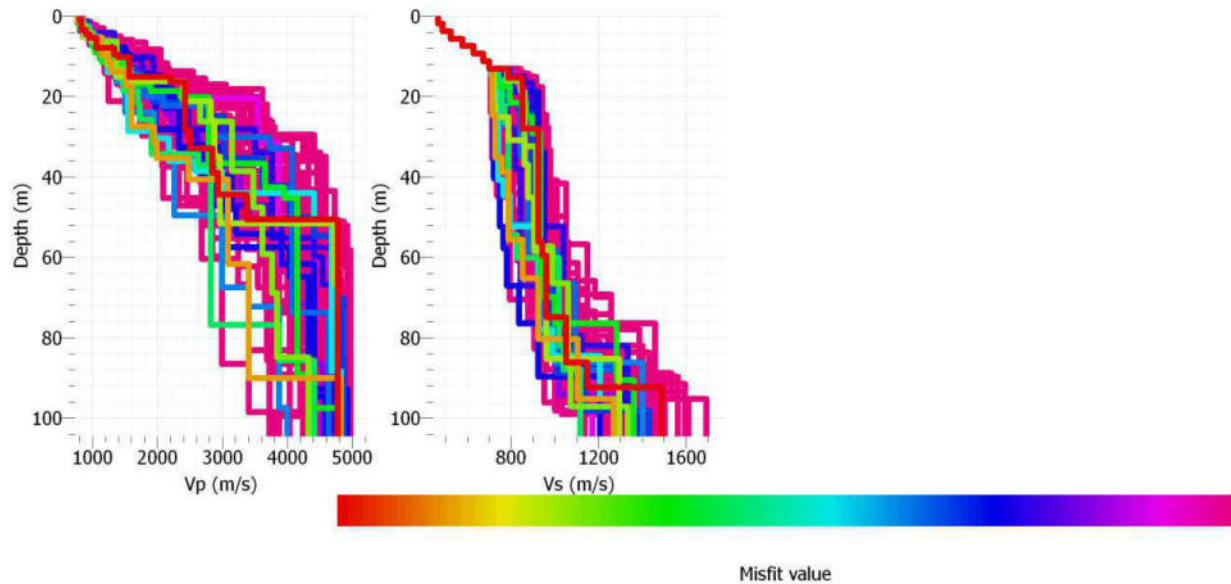
Registrazione sismica delle tre componenti, con le finestre prese in esame per i rapporti H/V.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Modello sismostratigrafico ricavato dall'inversione dei dati HVSR 17. Il modello è stato vincolato, nella porzione più superficiale, dalle Vs acquisite dall'indagine di sismica a rifrazione in onde Sh e dall'indagine Masw in onde di Love.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

**DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30**

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Profilo sismo stratigrafico 09 – LOC. CASTELLACCIO.

Modello sismostratigrafico dal p.c. fino al bedrock sismico:

Prof. sismostrato (m)	Spessore sismostrato (m)	Vs (m/s)	Note
0 – 1.875	1.875	466	Rifraz + masw
1.875 – 3.75	1.875	487	Rifraz + masw
3.75 – 5.625	1.875	523	Rifraz + masw
5.625 – 7.5	1.875	577	Rifraz + masw
7.5 – 9.375	1.875	627	Rifraz + masw
9.375 – 11.25	1.875	673	Rifraz + masw
11.25 – 13.125	1.875	699	Rifraz + masw
13.125 – 15.48	2.355	781	HVSR
15.48 a 28.06	12.58	855	HVSR
28.06 – 56	27.94	920	HVSR

Calcoli per la stima di VSH

vs	spessore	h/vs	H substrato	VsH
466	1,875	0,004024	15,48	591,2325
487	1,875	0,00385		
523	1,875	0,003585		
577	1,875	0,00325		
627	1,875	0,00299		
673	1,875	0,002786		
699	1,875	0,002682		
781	2,355	0,003015		

somma 0,026183

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Calcoli per la stima di VS30

vs	h spessore	h/vs	H substrato	Vs30
466	1,875	0,004023605	30	697,59755
487	1,875	0,003850103		
523	1,875	0,003585086		
577	1,875	0,003249567		
627	1,875	0,002990431		
673	1,875	0,002786033		
699	1,875	0,002682403		
781	2,355	0,003015365		
855	12,58	0,01471345		
920	1,94	0,002108696		

tot 30 m

somma
0,043004738

DATI RIASSUNTIVI

VSH = 591 m/s

Stima profondità bedrock sismico = 15 m

Caratteristiche modello di velocità dal p.c. fino al bedrock sismico: aumento graduale di Vs con la profondità.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

LOCALITA' TRESTINA CENTRO NUOVA LOTTIZZAZIONE. PROFILO
SISMICO 10 IN ONDE SH. ELABORAZIONI IN TECNICA TOMOGRAFIA.



Coordinate geografiche indicative (wgs84):

Punto A: Lat. 43.363547 Long. 12.235777

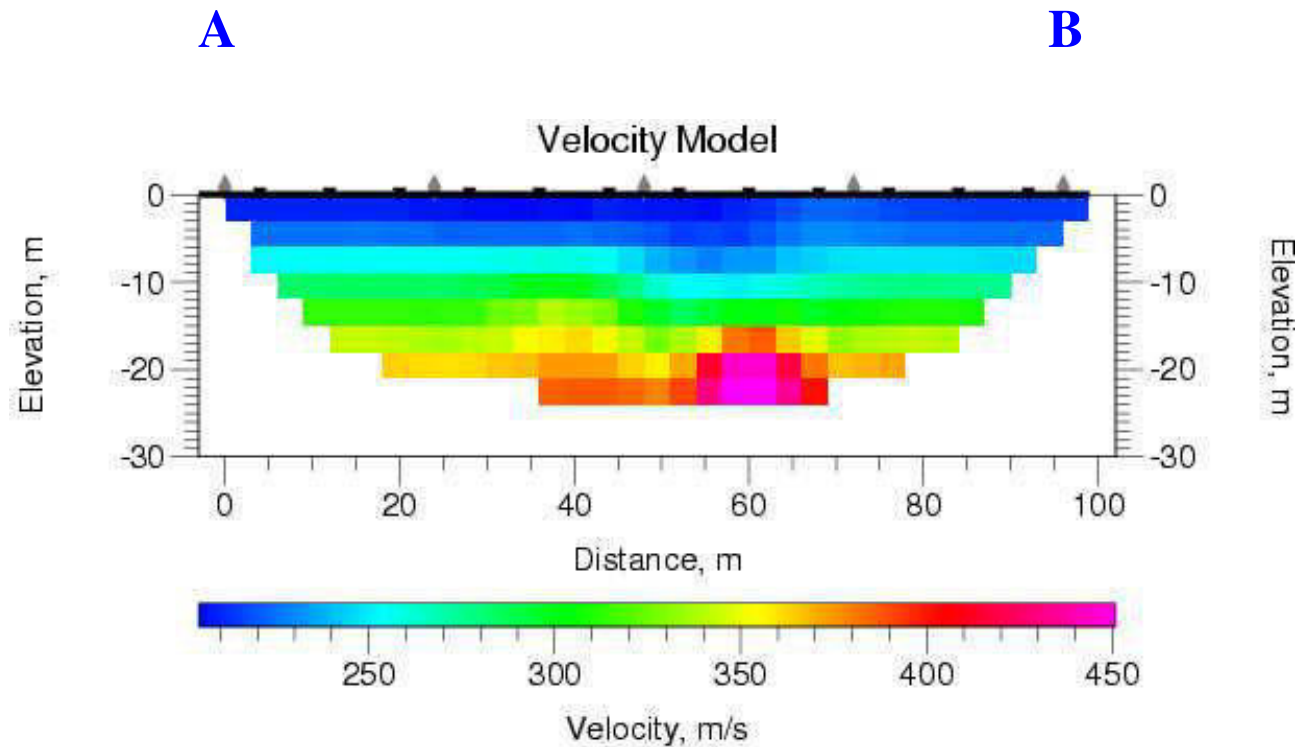
Punto B: Lat. 43.364276 Long. 12.235184

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato)



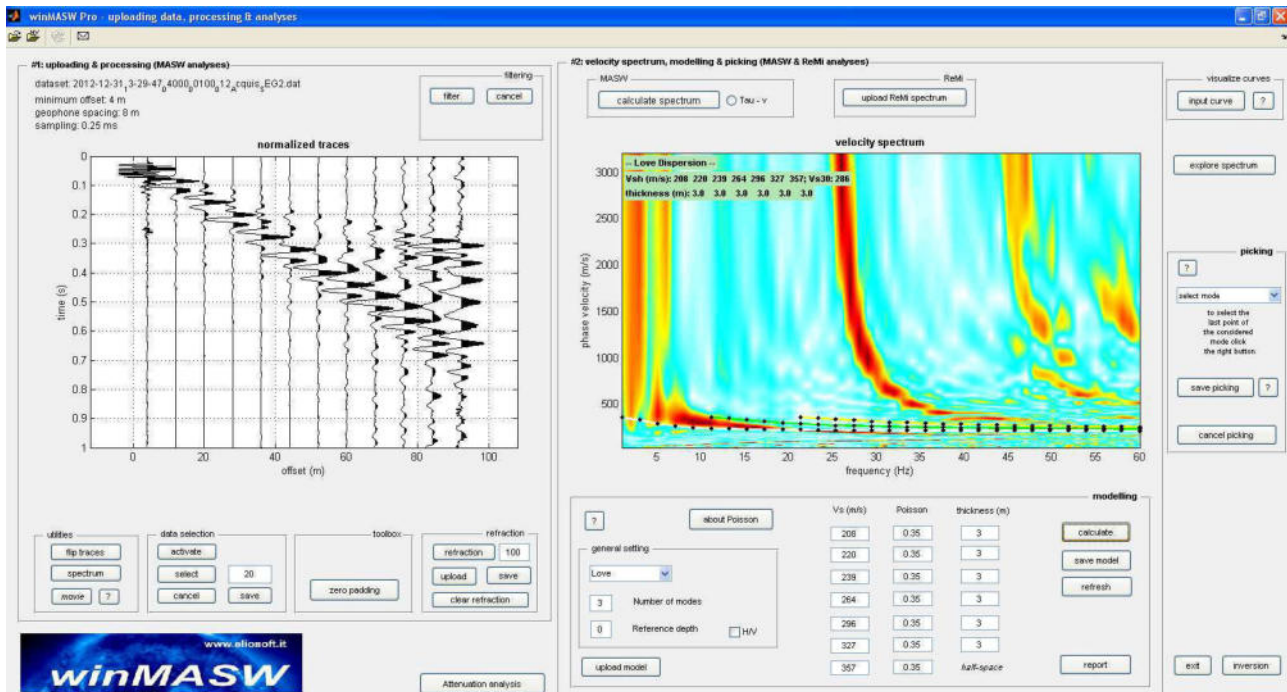
Andamento delle Vs dal p.c. al centro dello stendimento e vincoli imposti al processo di inversione HVSR.

Dist da A	Prof. (m)	Vs (m/s)
48.000000	0.000000	207.781006
48.000000	-3.000000	219.893265
48.000000	-6.000000	239.087479
48.000000	-9.000000	264.347900
48.000000	-12.000000	296.305939
48.000000	-15.000000	326.586273
48.000000	-18.000000	356.917480
48.000000	-21.000000	379.126343

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

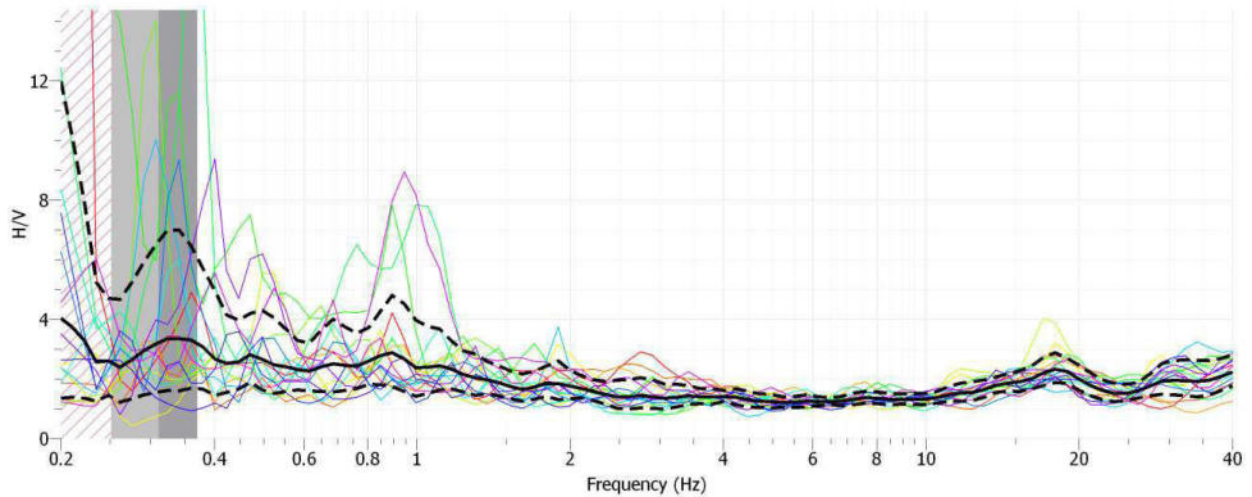


Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. La curva imposta con le Vs del profilo di sismica a rifrazione risulta di poco inferiore rispetto a quella dei dati masw. Ciò è dovuto al fatto che le Vs per i vincoli sono state estrapolate dalla verticale posta al centro del profilo.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

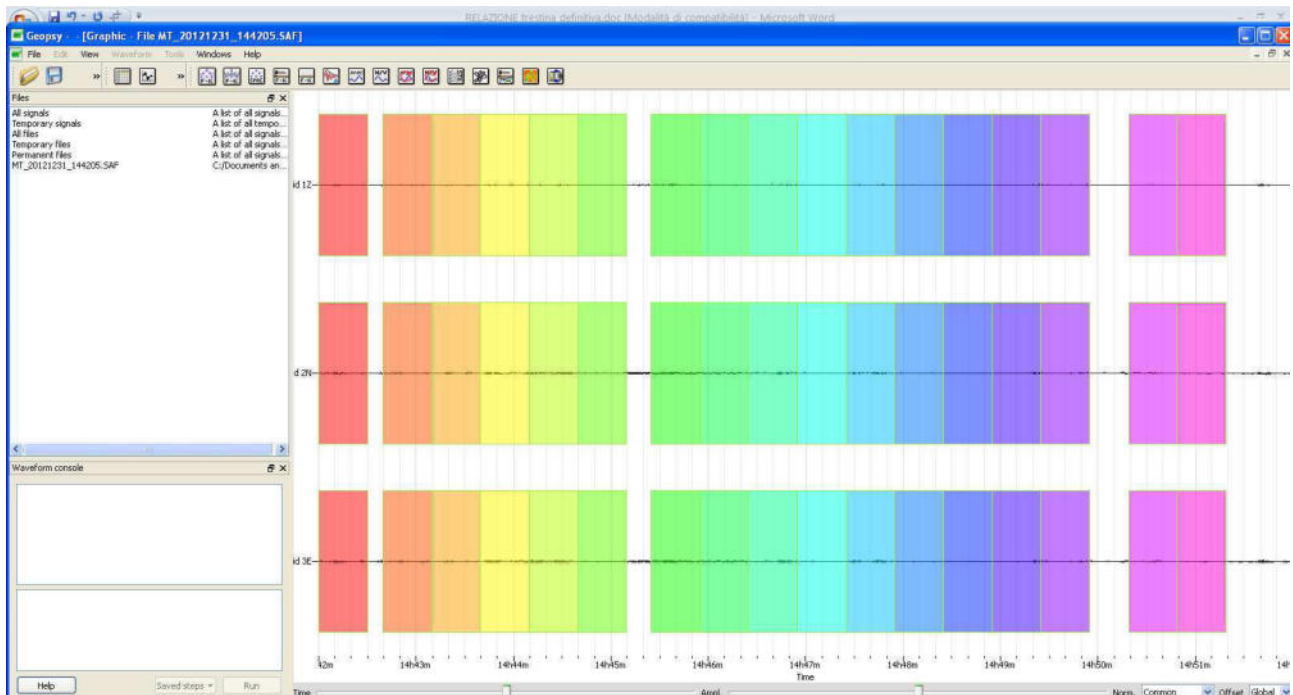
Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Analisi HVSR10

Coordinate geografiche indicative (wgs84) Punto HVSR_10:

Lat. 43.363731 Long. 12.235756

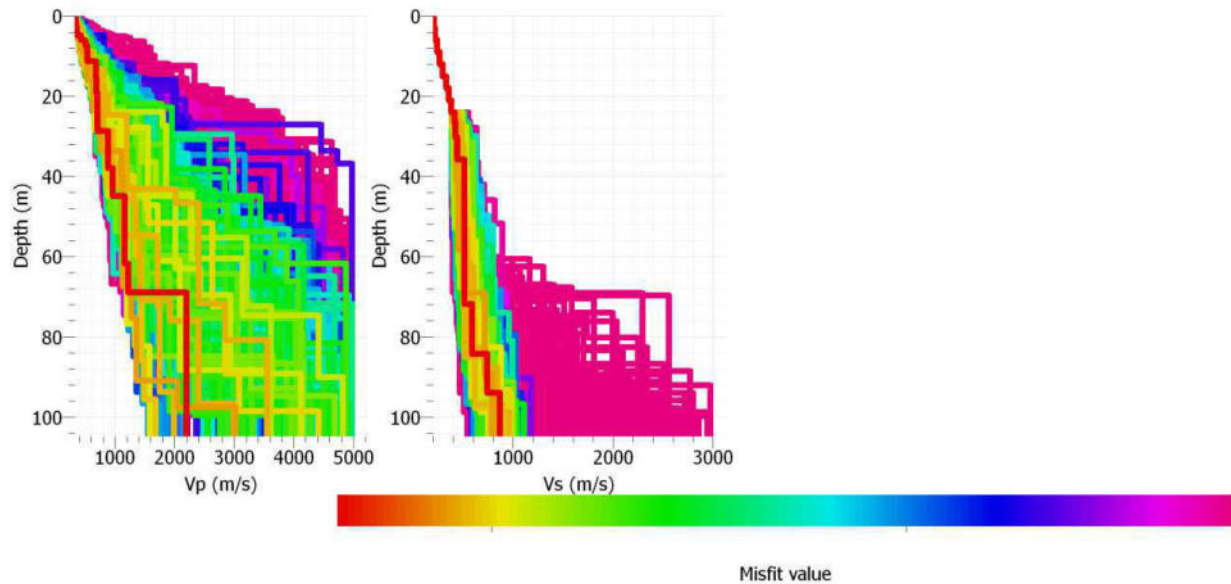


Registrazione sismica delle tre componenti, con le finestre prese in esame per i rapporti H/V.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Modello sismostratigrafico ricavato dall'inversione dei dati HVSR 10. Il modello è stato vincolato, nella porzione più superficiale, dalle Vs acquisite dall'indagine di sismica a rifrazione in onde Sh e dall'indagine Masw in onde di Love.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

**DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30**

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Profilo sismo stratigrafico 10 – LOC. TRESTINA CENTRO NUOVA LOTTIZZAZIONE.

Modello sismostratigrafico dal p.c. fino al bedrock sismico:

Prof. sismostrato (m)	Spessore sismostrato (m)	Vs (m/s)	Note
0 – 3	3	208	Rifraz + masw
3– 6	3	220	Rifraz + masw
6 – 9	3	239	Rifraz + masw
9 – 12	3	264	Rifraz + masw
12 – 15	3	296	Rifraz + masw
15 – 18	3	327	Rifraz + masw
18 – 21	3	357	Rifraz + masw
21 – 24	3	379	Rifraz + masw
24 – 27	3	413	HVSR
27 – 30	3	424	HVSR
30 - 36	6	441	HVSR
36 - 72	36	511	HVSR
72 – 84	12	590	HVSR
84 – 93	9	738	HVSR
Oltre 93		867	HVSR

Calcoli per la stima di VSH

vs	spessore	h/vs	H substrato	VsH
208	3	0,014423	93	425,5654
220	3	0,013636		
239	3	0,012552		
264	3	0,011364		
296	3	0,010135		
327	3	0,009174		
357	3	0,008403		
379	3	0,007916		
413	3	0,007264		
424	3	0,007075		
441	6	0,013605		
511	36	0,07045		
590	12	0,020339		
738	9	0,012195		
	somma	0,218533		

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSr (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Calcoli per la stima di VS30

vs	h spessore	h/vs	H substrato	Vs30
208	3	0,014423077	30	294,28167
220	3	0,013636364		
239	3	0,012552301		
264	3	0,011363636		
296	3	0,010135135		
327	3	0,009174312		
357	3	0,008403361		
379	3	0,007915567		
413	3	0,007263923		
424	3	0,007075472		

somma
0,101943148

DATI RIASSUNTIVI

VSH = 426 m/s

Stima profondità bedrock sismico = 93 m

Caratteristiche modello di velocità dal p.c. fino al bedrock sismico: aumento graduale di Vs con la profondità.

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSr (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

LOCALITA' TRESTINA NORD-EST SOTTO VIADOTTO. PROFILO SISMICO 11
IN ONDE SH. ELABORAZIONI IN TECNICA TOMOGRAFIA.



Coordinate geografiche indicative (wgs84):

Punto A: Lat. 43.371169 Long. 12.239596

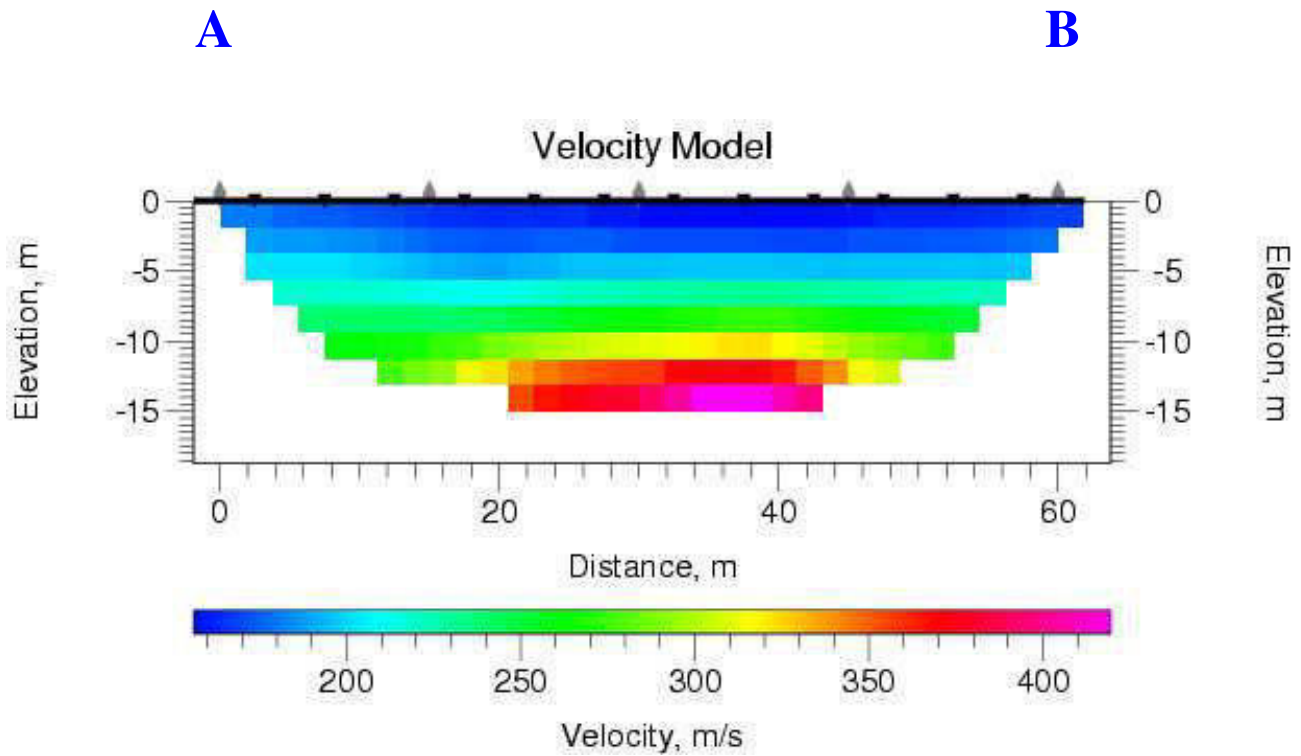
Punto B: Lat. 43.371161 Long. 12.240332

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato)



Andamento delle Vs dal p.c. circa al centro dello stendimento.

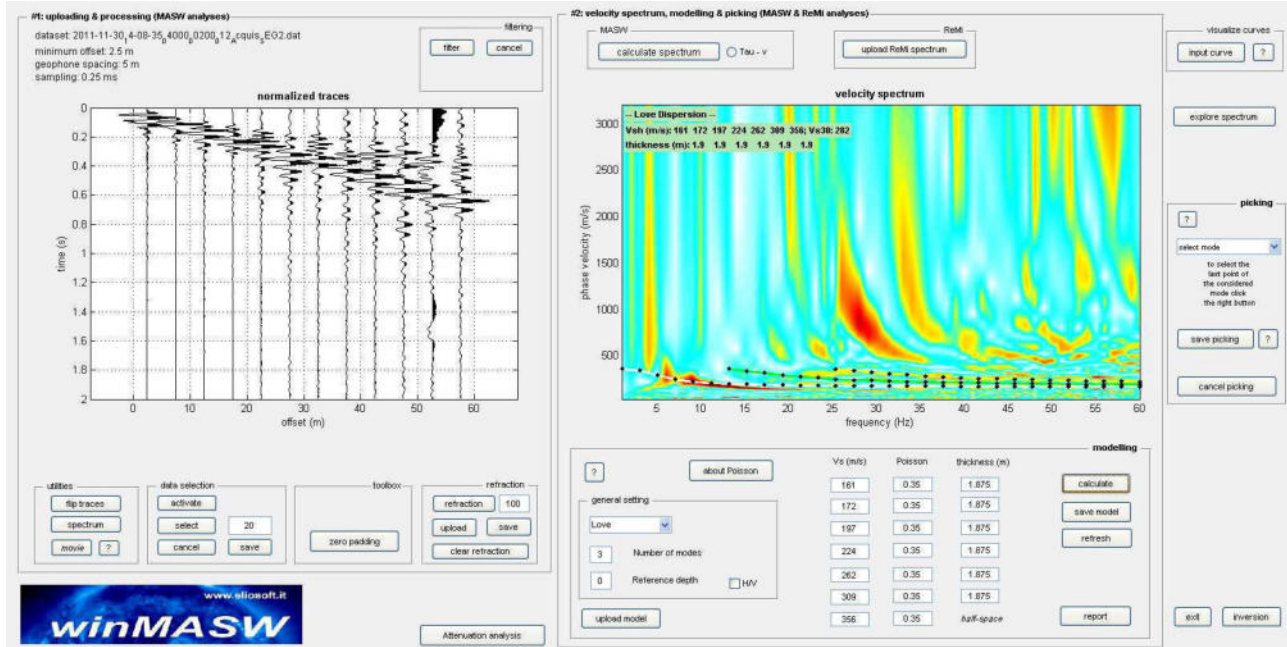
Dist da A	Prof. (m)	Vs (m/s)
28.125000	0.000000	160.695068
28.125000	-1.875000	172.060959
28.125000	-3.750000	196.620285
28.125000	-5.625000	224.612350
28.125000	-7.500000	261.813324
28.125000	-9.375000	308.862274
28.125000	-11.250000	356.258820
28.125000	-13.125000	380.170532

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. La curva imposta con le Vs del profilo di sismica a rifrazione si allinea a quella dello spettro di velocità

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

LOCALITA' TRESTINA CIMITERO. PROFILO SISMICO 12 IN ONDE SH.
ELABORAZIONI IN TECNICA TOMOGRAFIA.



Coordinate geografiche indicative (wgs84):

Punto A: Lat. 43.368640 Long. 12.230666

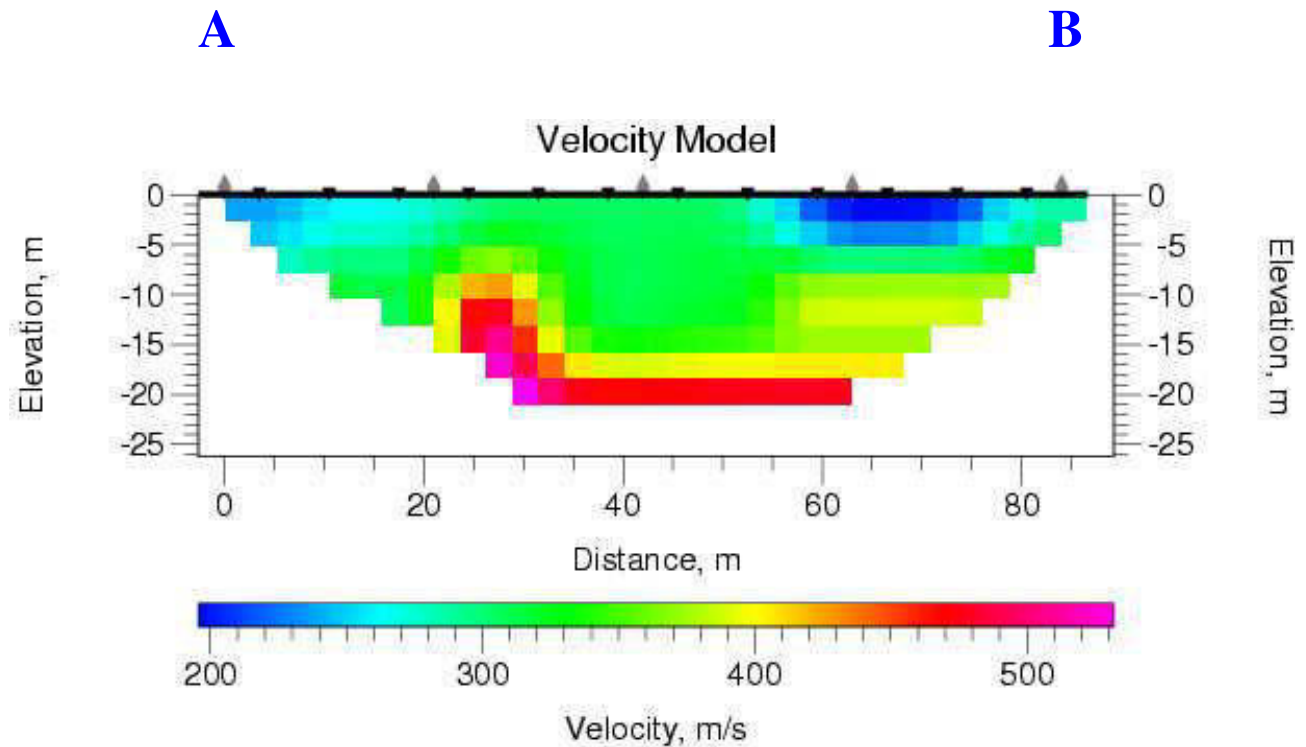
Punto B: Lat. 43.367891 Long. 12.230718

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato)



Andamento delle Vs dal p.c. al centro dello stendimento.

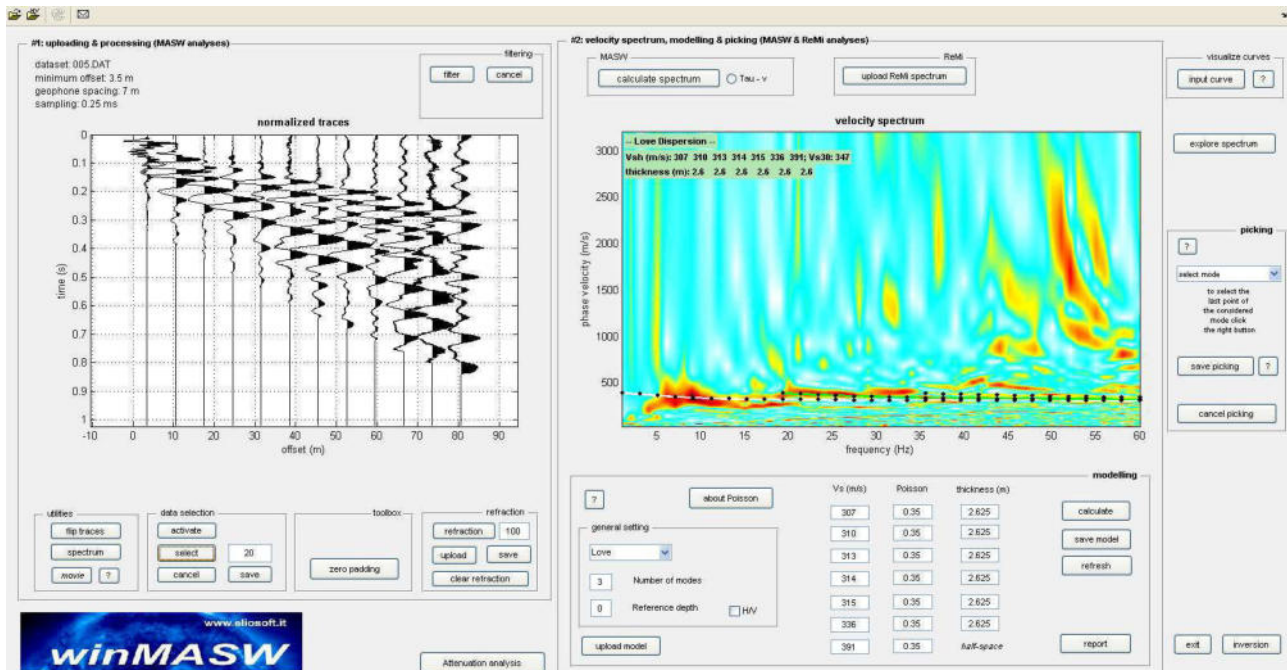
Dist da A	Prof. (m)	Vs (m/s)
42.000000	0.000000	306.703857
42.000000	-2.625000	309.846558
42.000000	-5.250000	312.517578
42.000000	-7.875000	314.681274
42.000000	-10.500000	315.014282
42.000000	-13.125000	335.986206
42.000000	-15.750000	391.264709
42.000000	-18.375000	469.644531

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



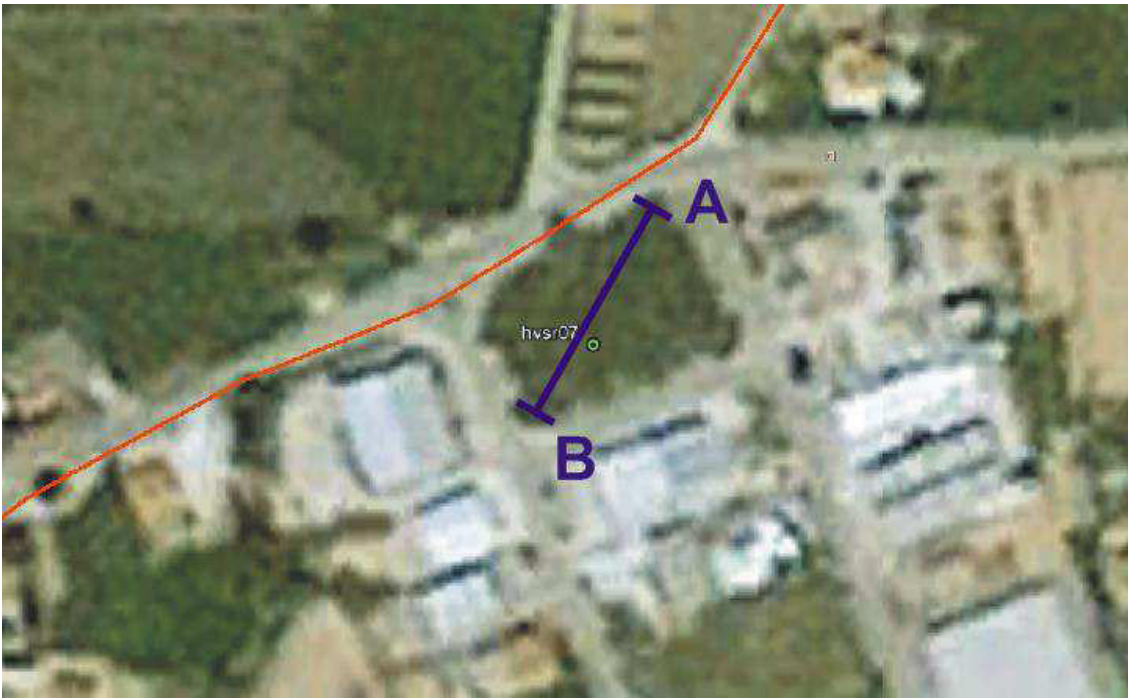
Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. La curva imposta con le Vs del profilo di sismica a rifrazione si allinea a quella dello spettro di velocità

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

LOCALITA' TRESTINA ZONA IND OVEST AREA SETTENTRIONALE.
PROFILO SISMICO 13 IN ONDE SH. ELABORAZIONI IN TECNICA
TOMOGRFIA.



Coordinate geografiche indicative (wgs84):

Punto A: Lat. 43.367237 Long. 12.226746

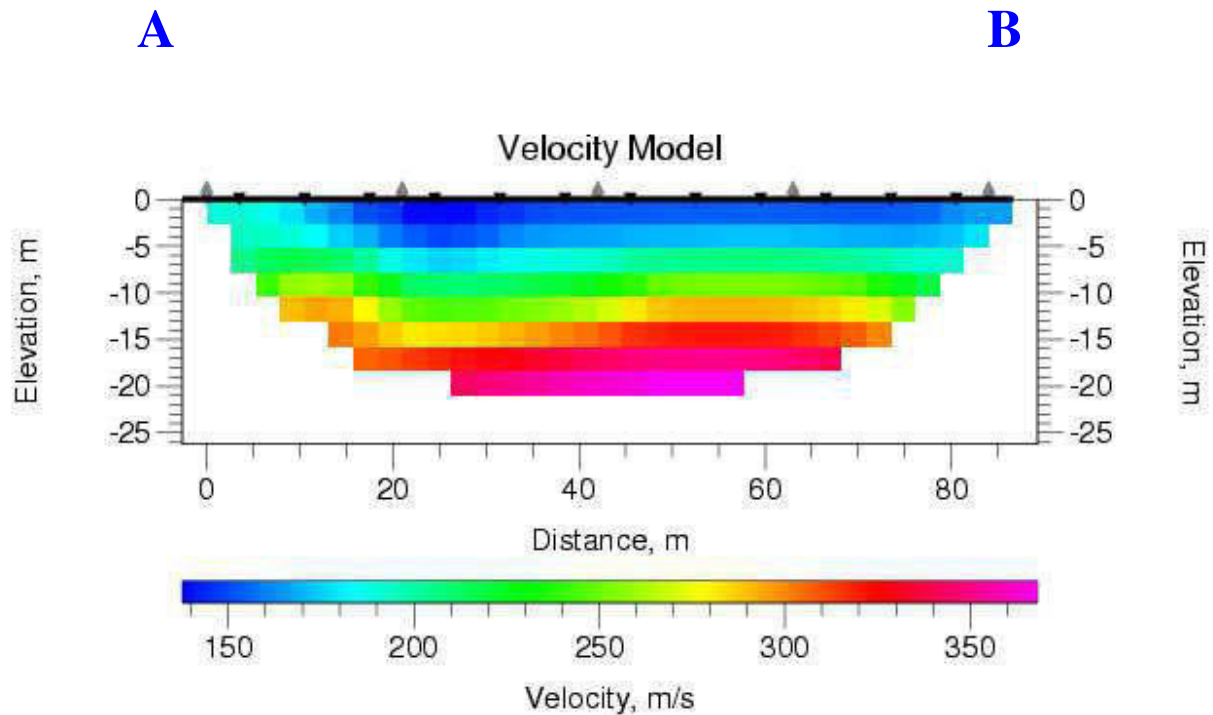
Punto B: Lat. 43.366571 Long. 12.226237

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato)



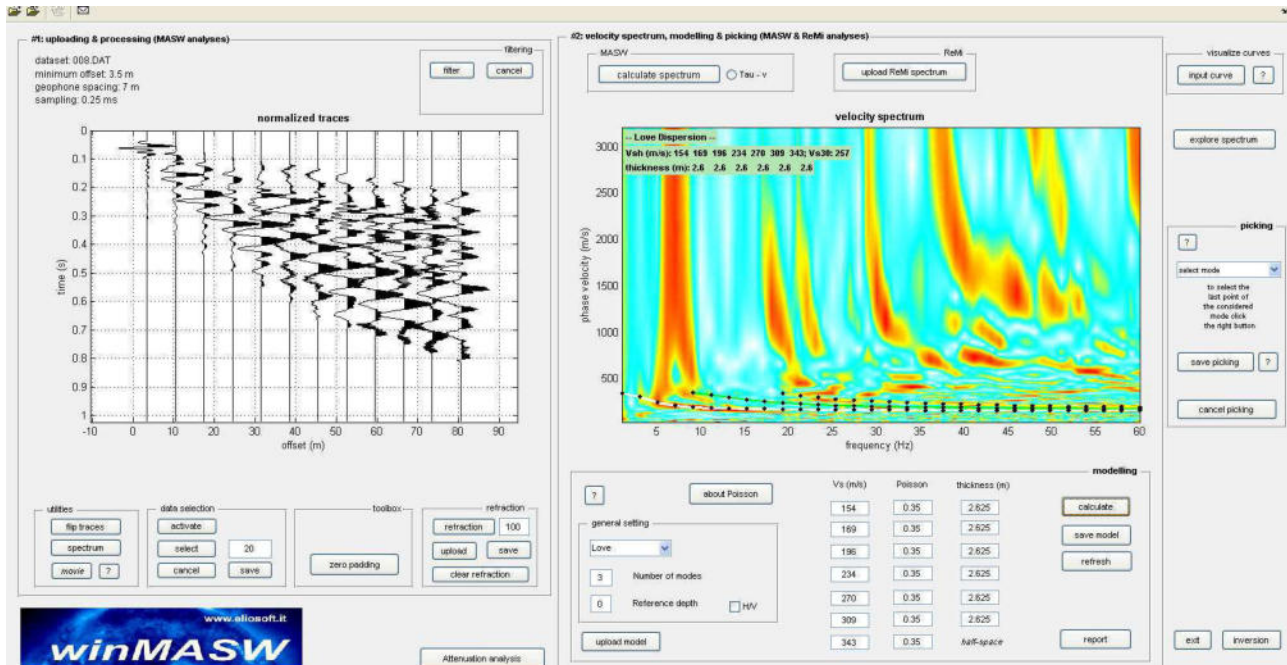
Andamento delle Vs dal p.c. al centro dello stendimento.

Dist da A	Prof. (m)	Vs (m/s)
42.000000	0.000000	153.594955
42.000000	-2.625000	168.620010
42.000000	-5.250000	195.578568
42.000000	-7.875000	233.803909
42.000000	-10.500000	269.650818
42.000000	-13.125000	309.005371
42.000000	-15.750000	343.695892
42.000000	-18.375000	363.533234

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. La curva imposta con le Vs del profilo di sismica a rifrazione si allinea a quella dello spettro di velocità

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

LOCALITA' TRESTINA ZONA IND OVEST AREA MERIDIONALE. PROFILO
SISMICO 14 IN ONDE SH. ELABORAZIONI IN TECNICA TOMOGRAFIA.



Coordinate geografiche indicative (wgs84):

Punto A: Lat. 43.363850 Long. 12.228664

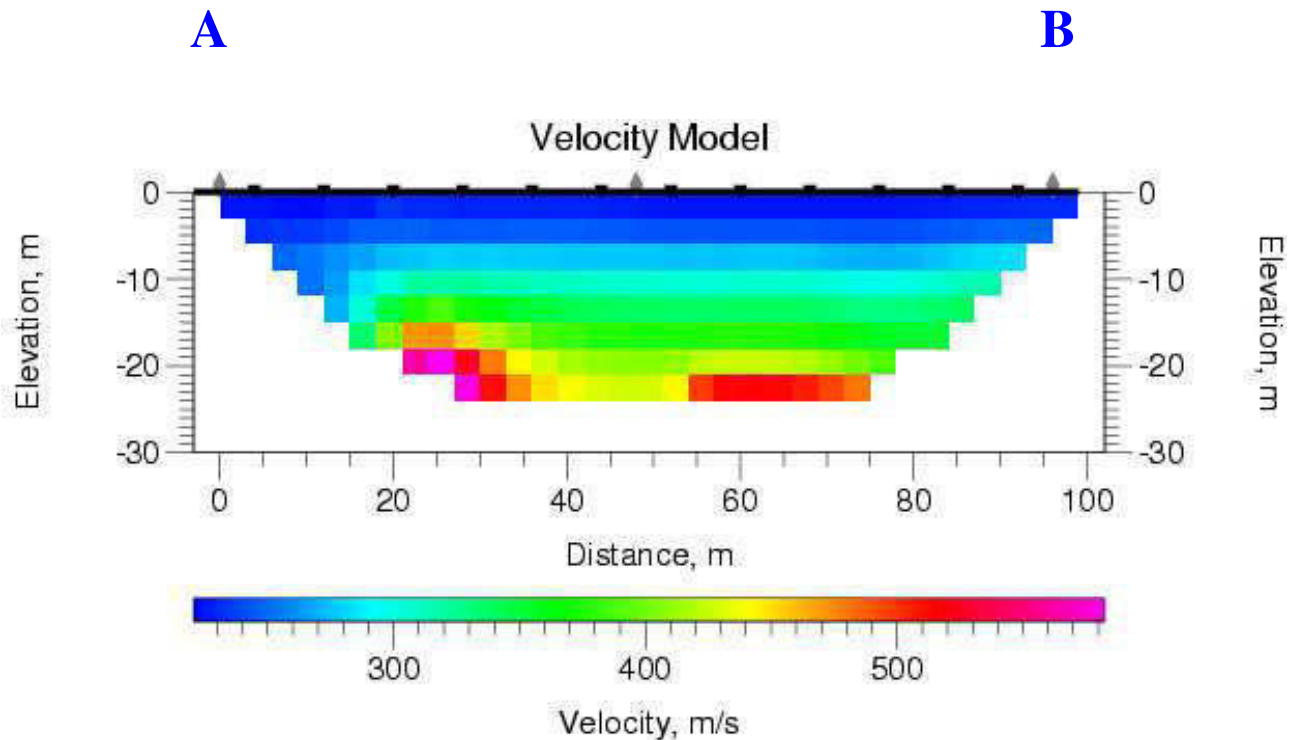
Punto B: Lat. 43.363487 Long. 12.229752

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato)



Andamento delle Vs dal p.c. al centro dello stendimento.

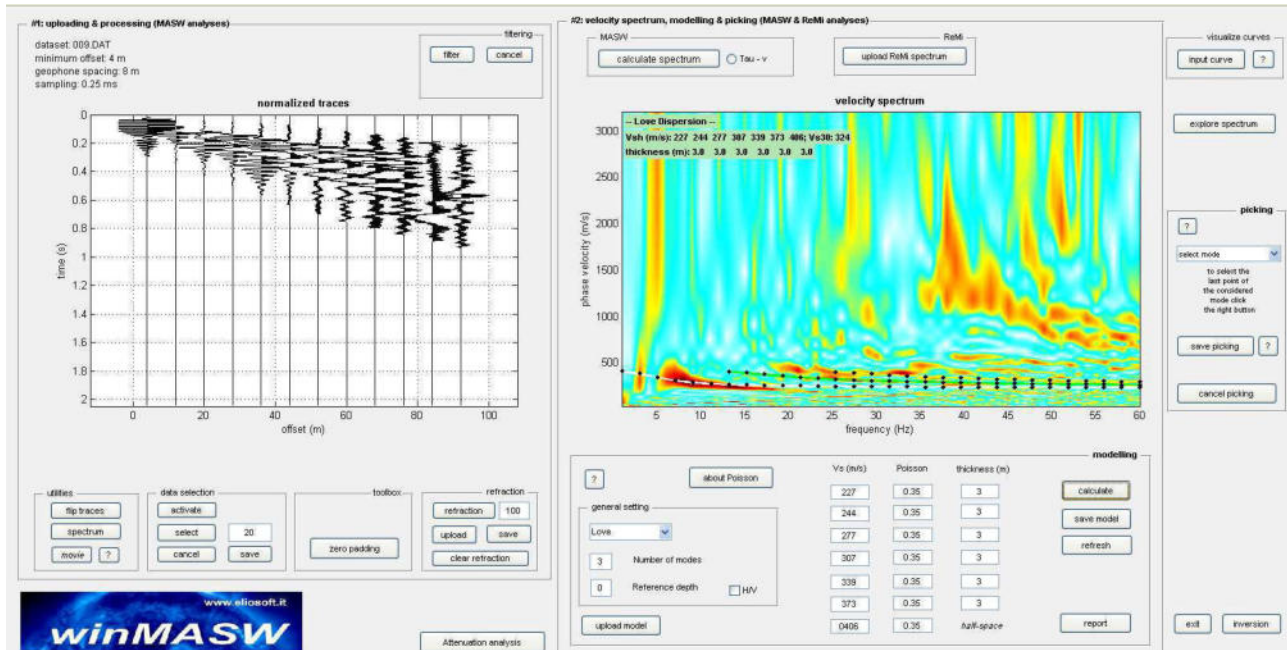
Dist da A	Prof. (m)	Vs (m/s)
48.000000	0.000000	227.197876
48.000000	-3.000000	244.277390
48.000000	-6.000000	277.022797
48.000000	-9.000000	306.785034
48.000000	-12.000000	338.910278
48.000000	-15.000000	372.984589
48.000000	-18.000000	406.288452
48.000000	-21.000000	426.656494

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



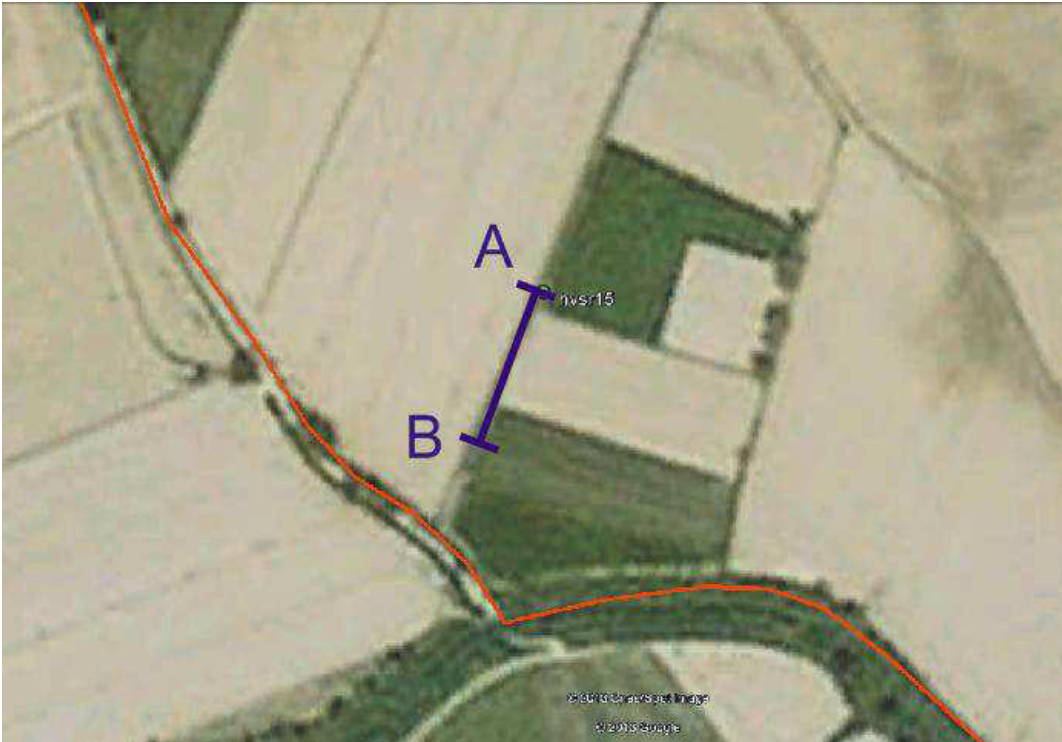
Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. La curva imposta con le Vs del profilo di sismica a rifrazione si allinea a quella dello spettro di velocità

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

LOCALITA' TRESTINA SUD-OVEST. PROFILO SISMICO 15 IN ONDE SH.
ELABORAZIONI IN TECNICA TOMOGRAFIA.



Coordinate geografiche indicative (wgs84):

Punto A: Lat. 43.361384 Long. 12.228277

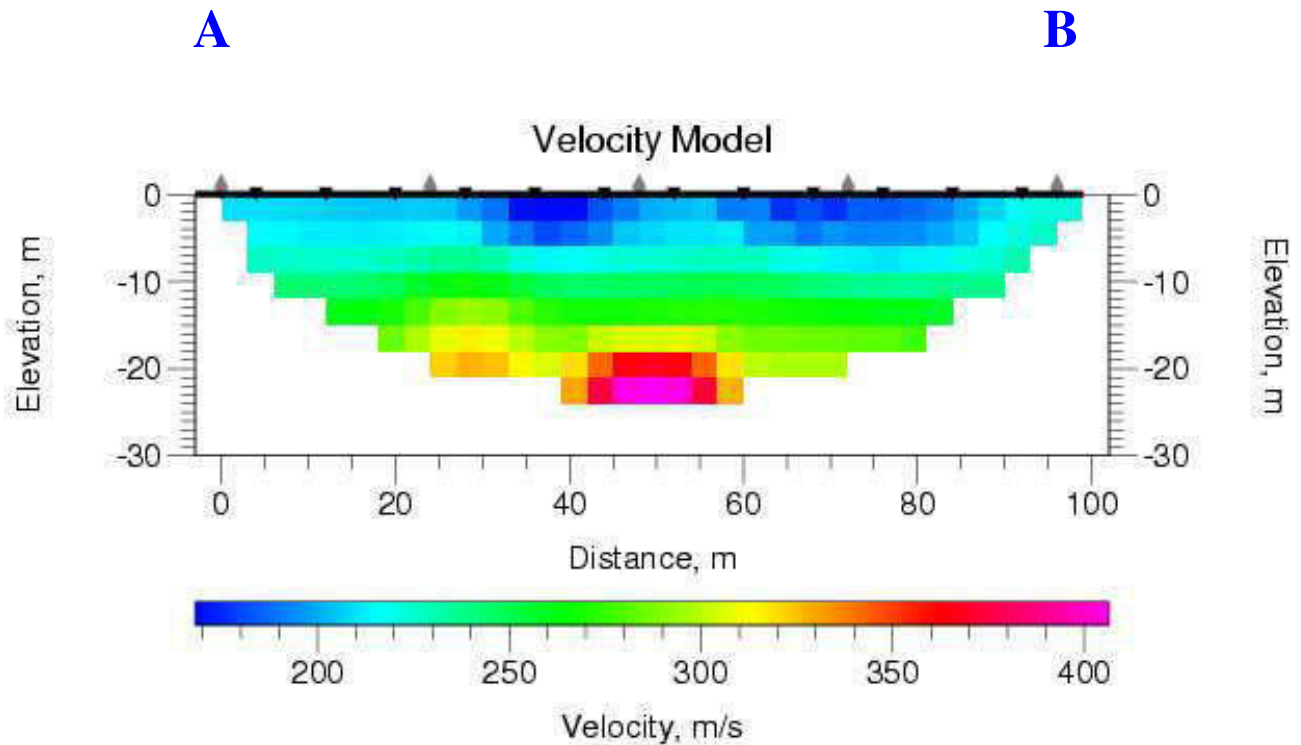
Punto B: Lat. 43.360586 Long. 12.227837

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

Sezione A – B: Modello di velocità (modello multistrato)



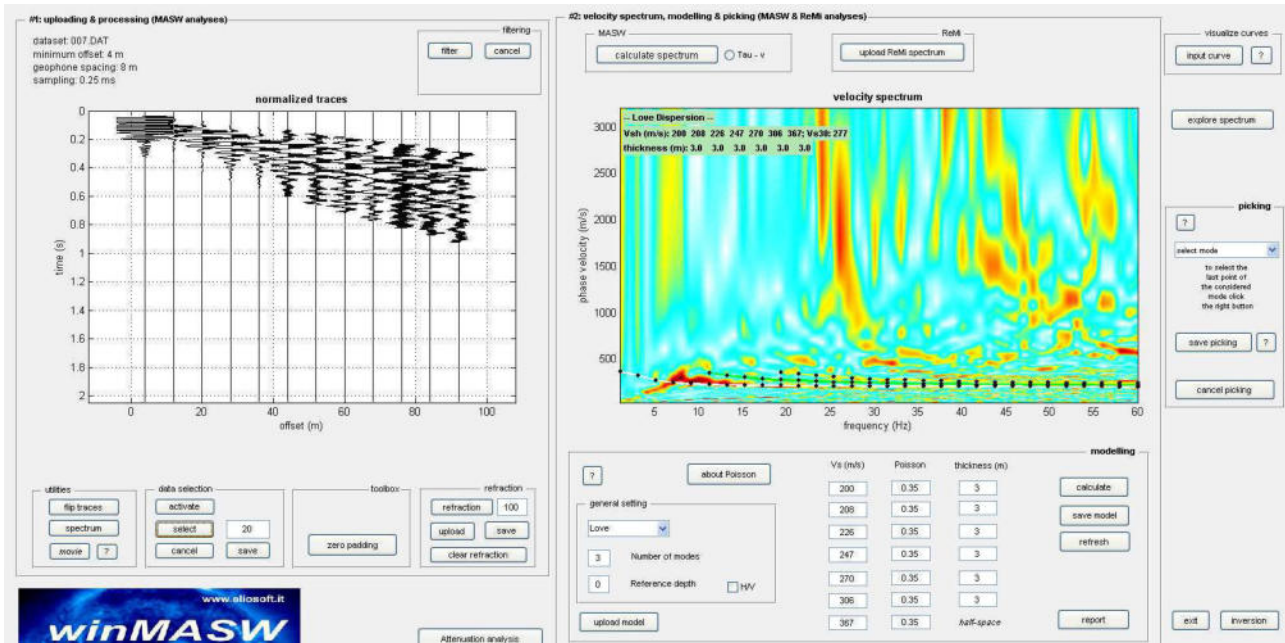
Andamento delle Vs dal p.c. al centro dello stendimento.

Dist da A	Prof. (m)	Vs (m/s)
48.000000	0.000000	200.326981
48.000000	-3.000000	208.711624
48.000000	-6.000000	225.561523
48.000000	-9.000000	246.885818
48.000000	-12.000000	269.806793
48.000000	-15.000000	305.993500
48.000000	-18.000000	366.851074
48.000000	-21.000000	406.539764

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



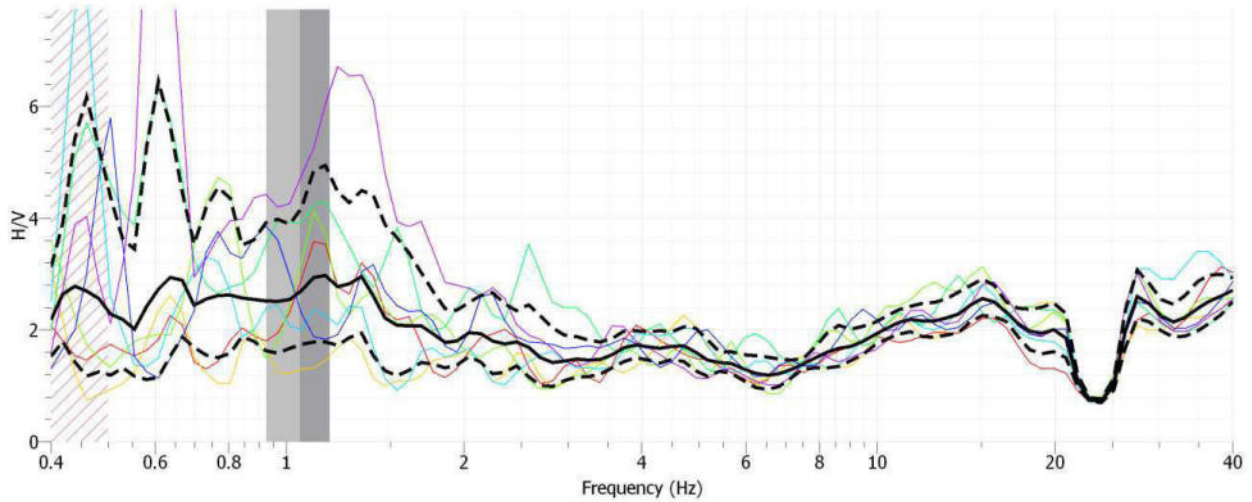
Elaborazione Masw con l'attribuzione delle Vs acquisite dal profilo di sismica a rifrazione in onde Sh. La curva imposta con le Vs del profilo di sismica a rifrazione si allinea a quella dello spettro di velocità

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

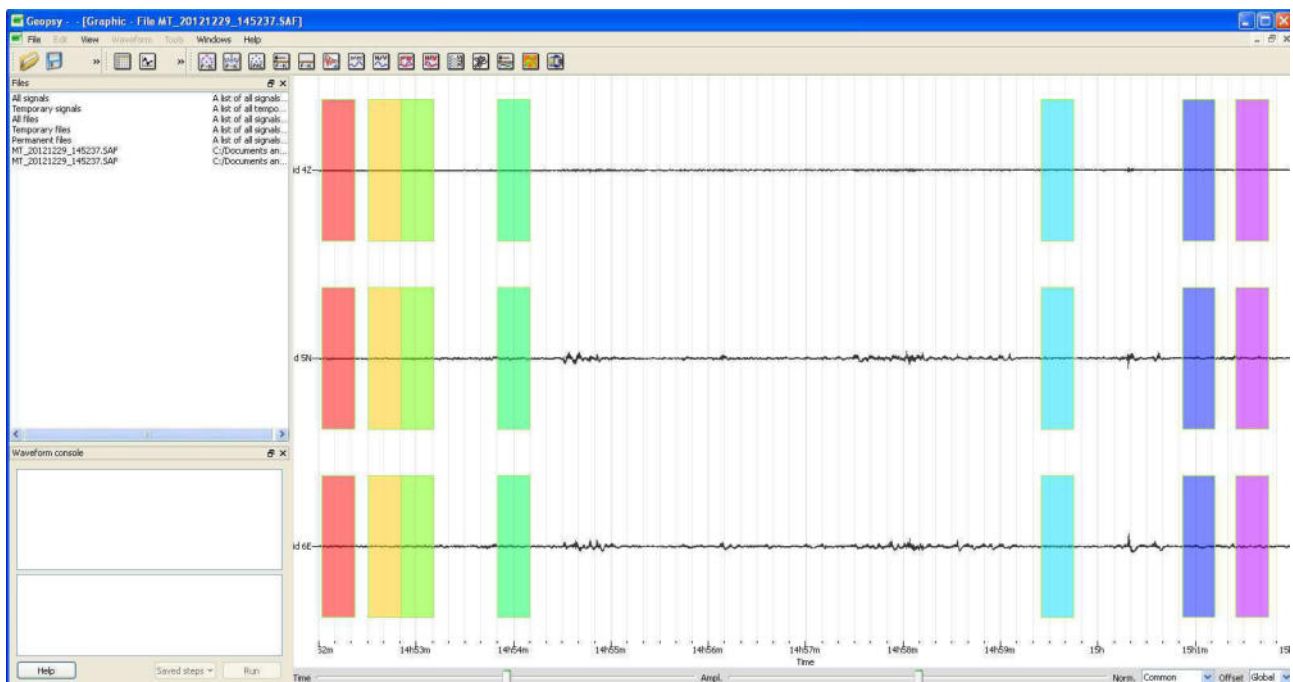
DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

ELABORAZIONI ALTRI PUNTI DI INDAGINE HVSR



HVSR 02

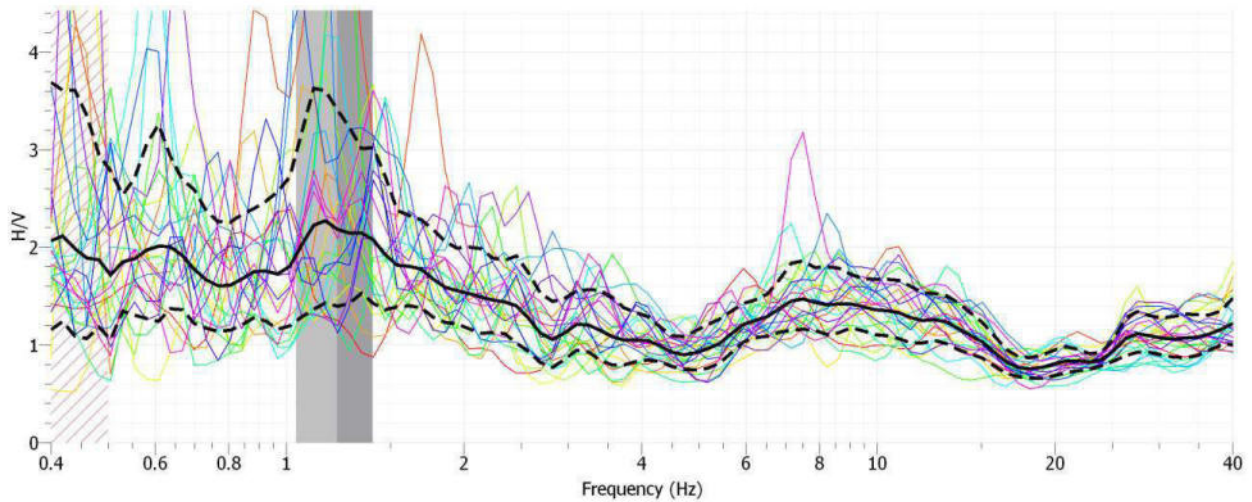


Sismogramma HVSR 02

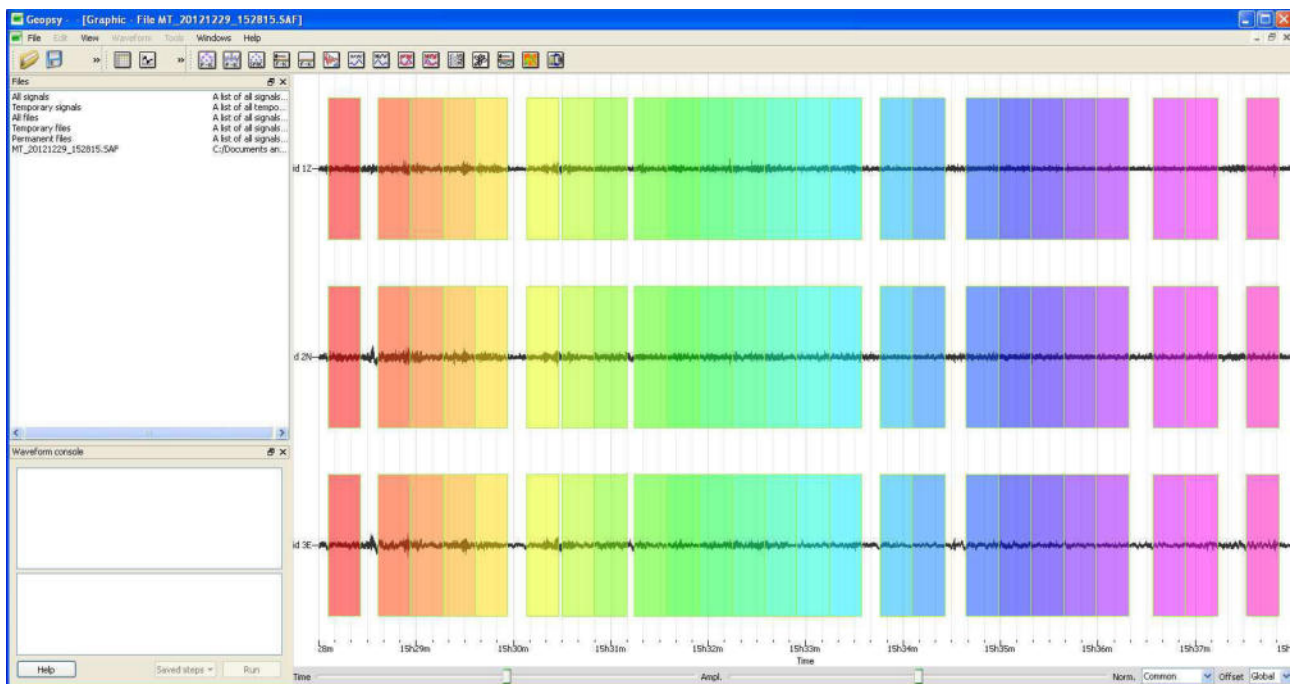
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



HVSR 04



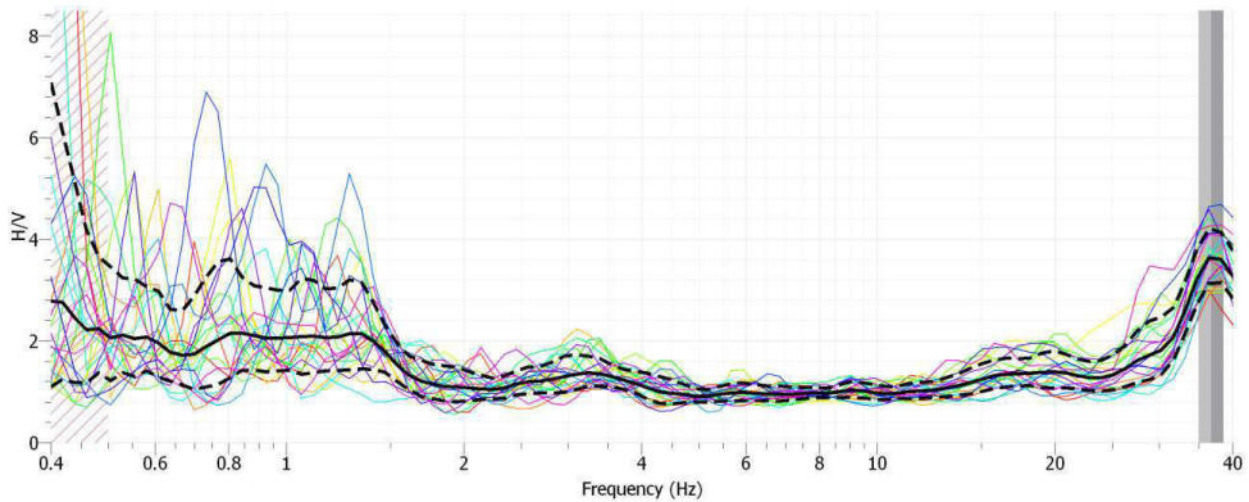
Sismogramma HVSR 04

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



HVSR 05

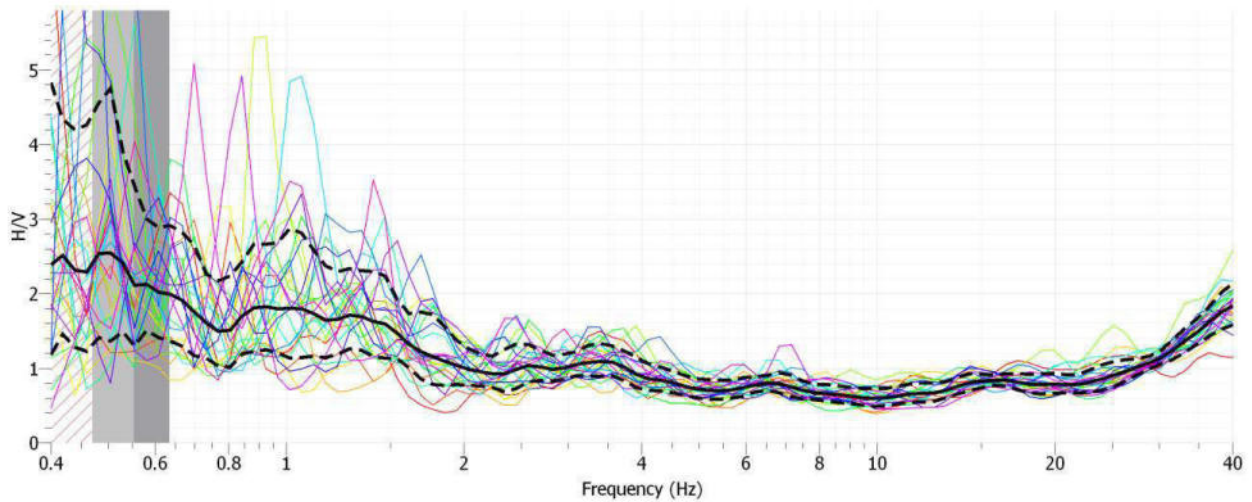


Sismogramma HVSR05

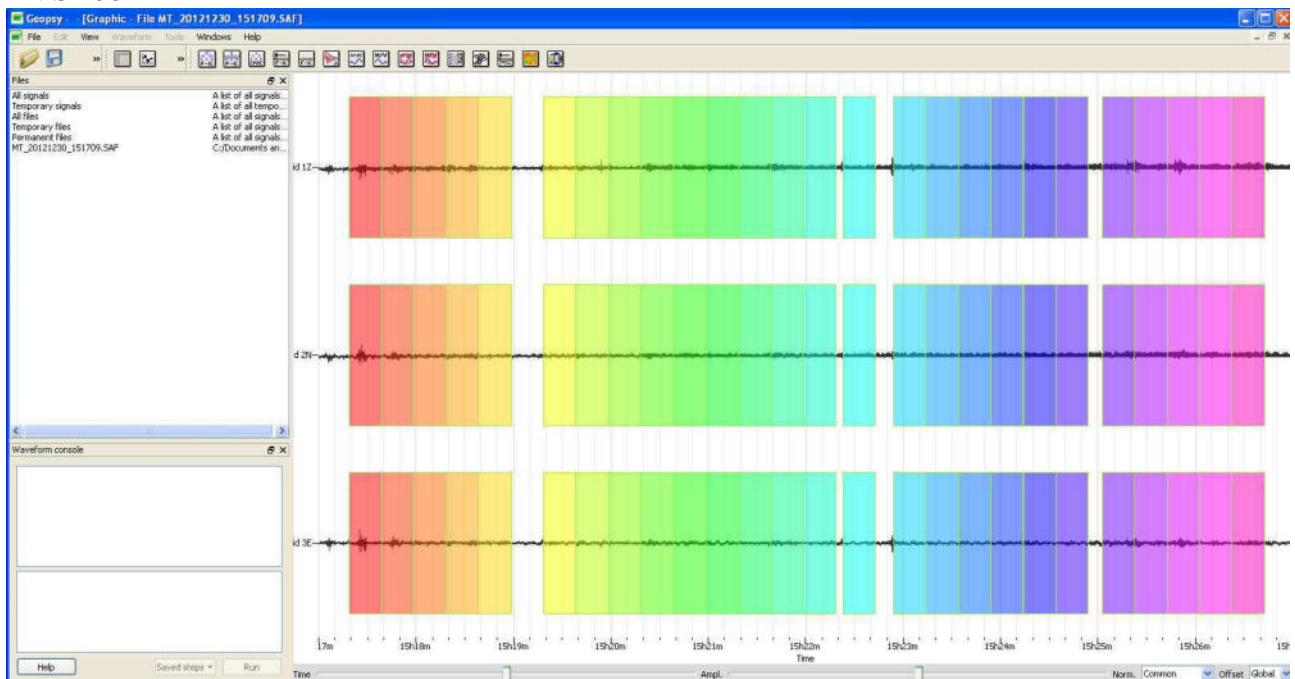
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



HVSR06



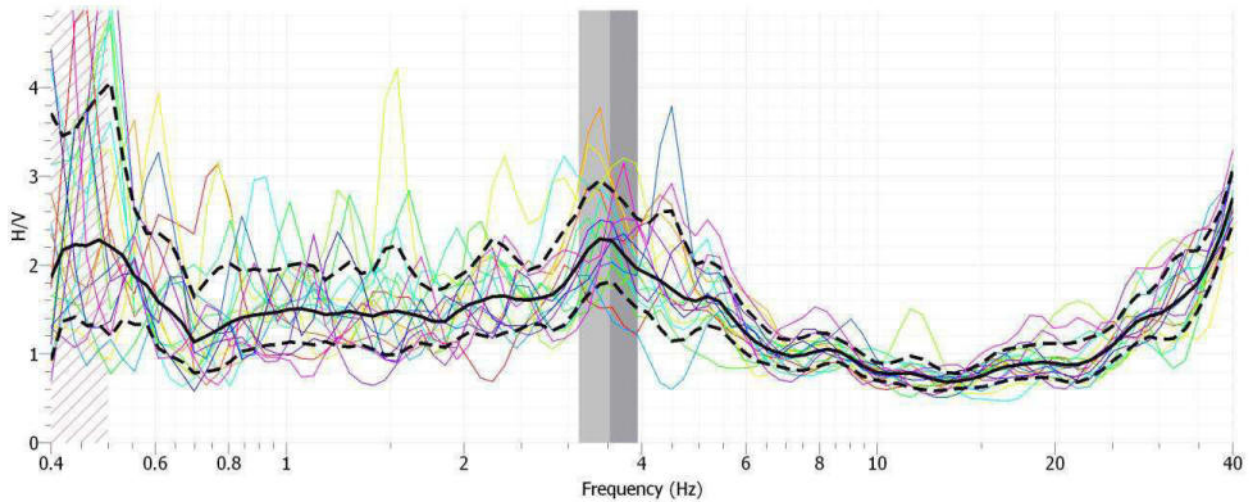
Sismogram HVSR06

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



HVSR07



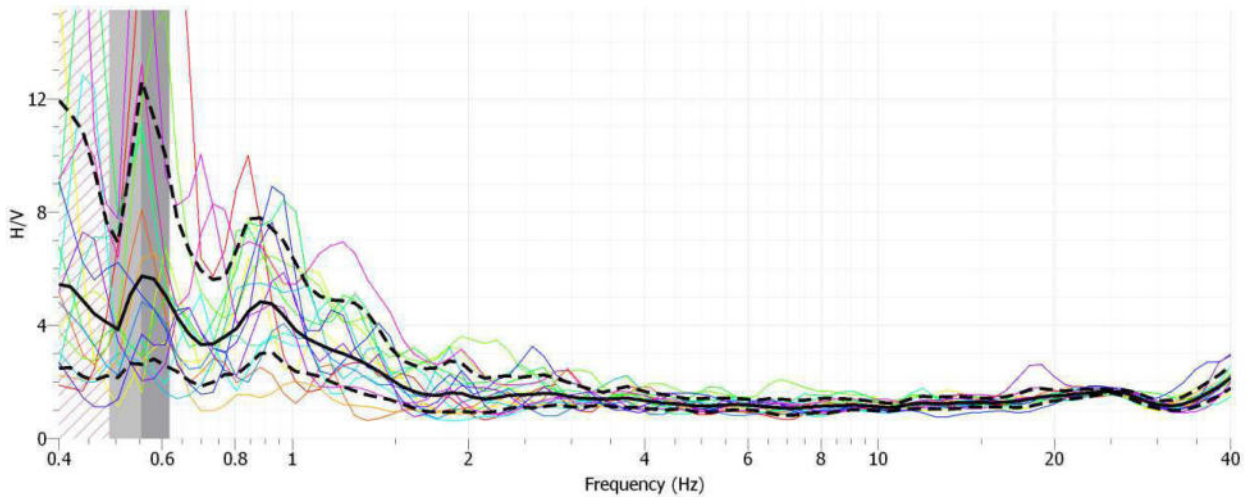
Sismogram HVSR07

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

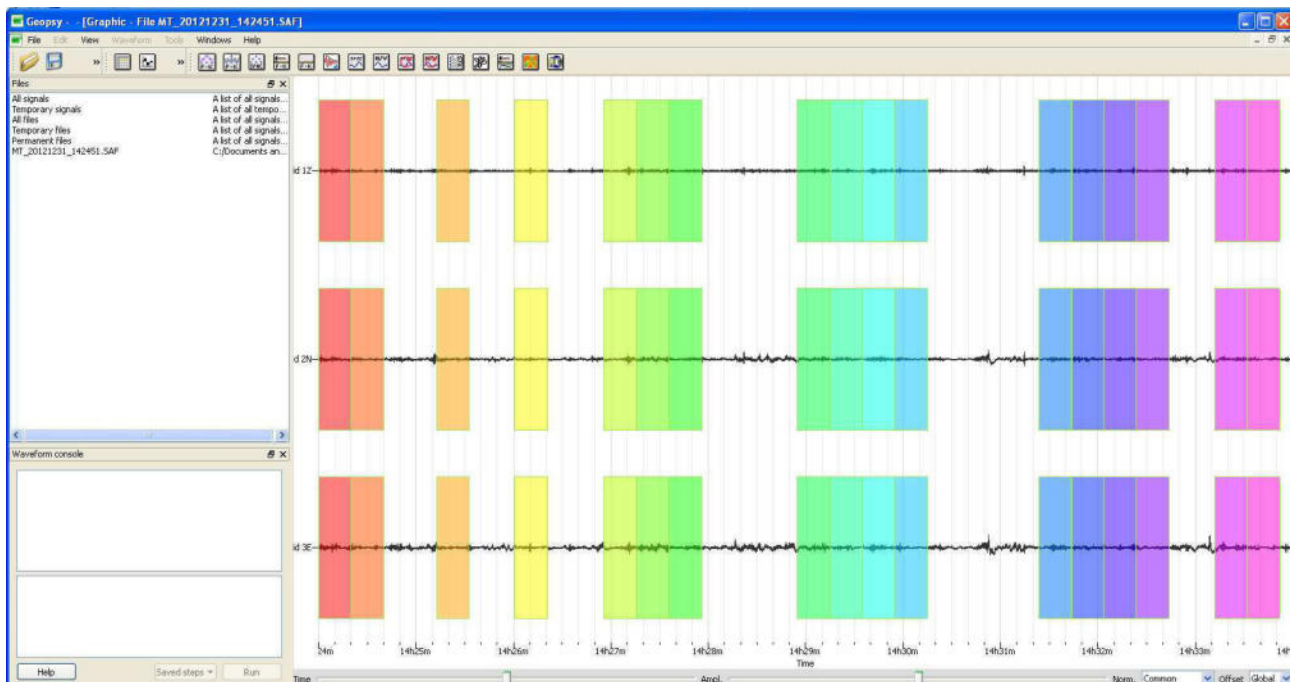
STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



HVSR 09

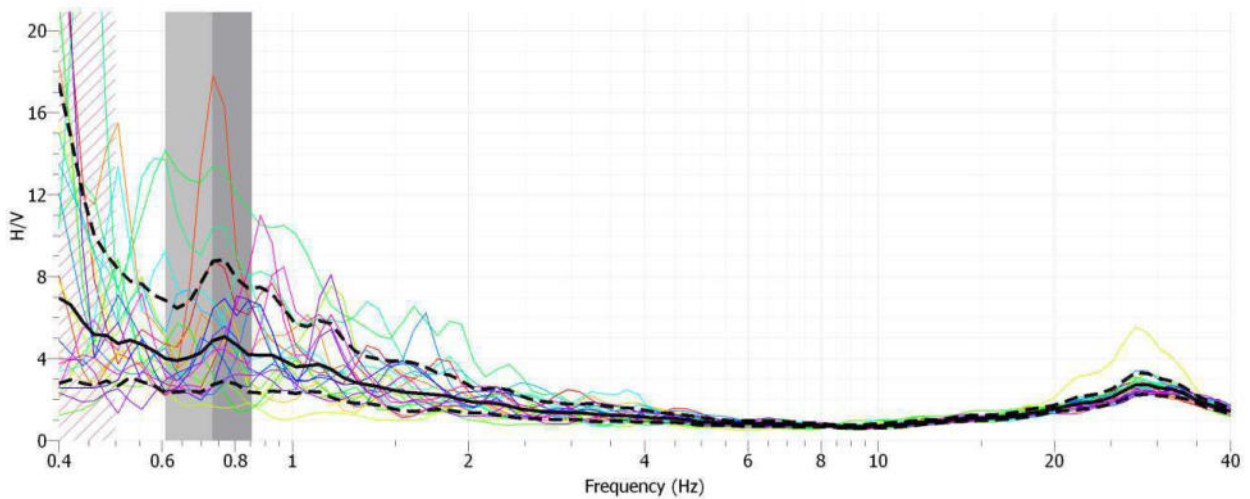


Sismogram HVSR09

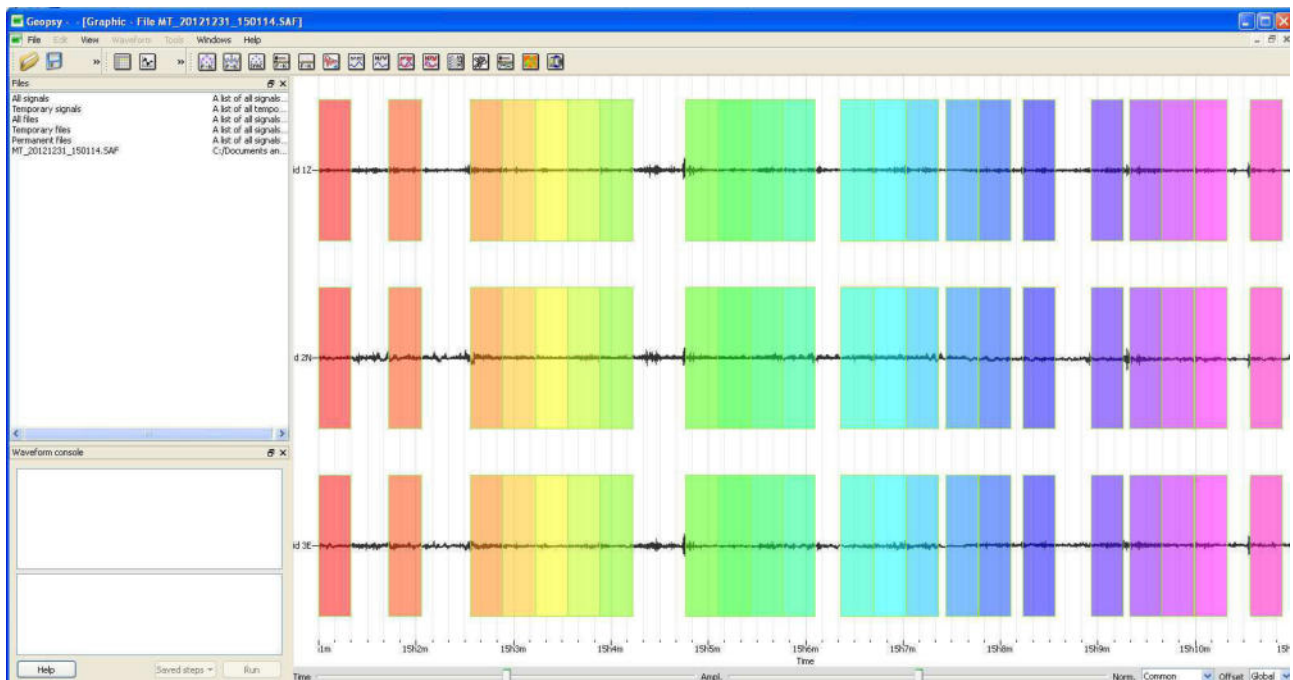
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



HVSR11

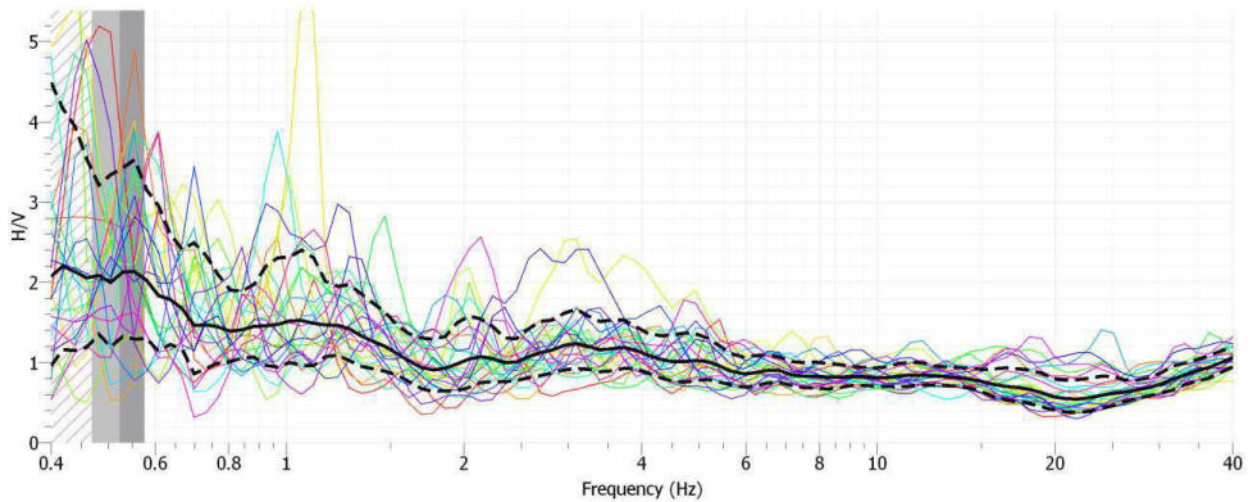


Sismogram HVSR11

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



HVSR14



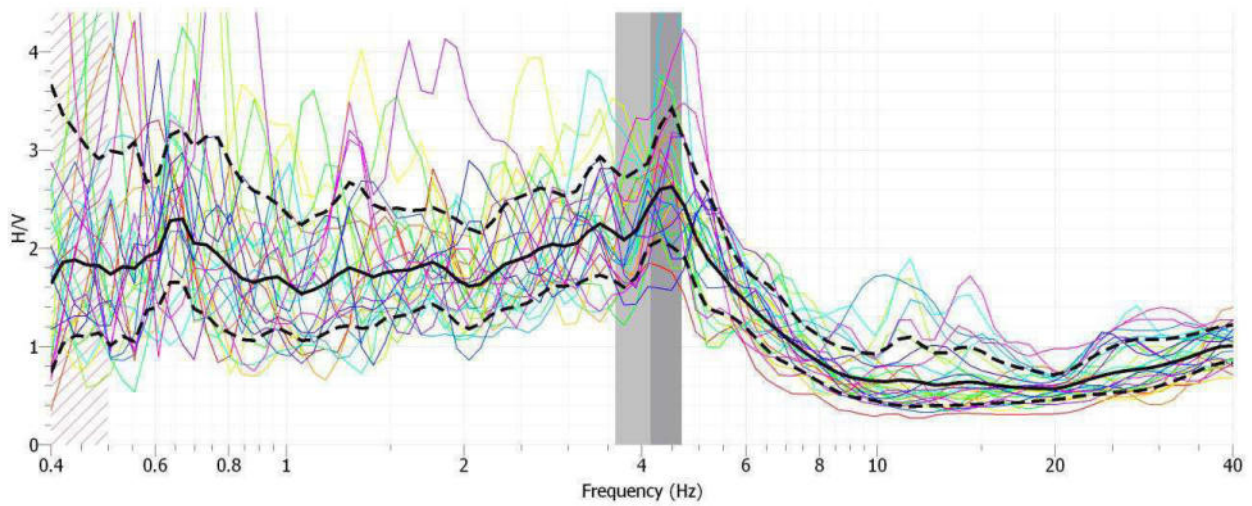
Sismogramma HVSR14

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

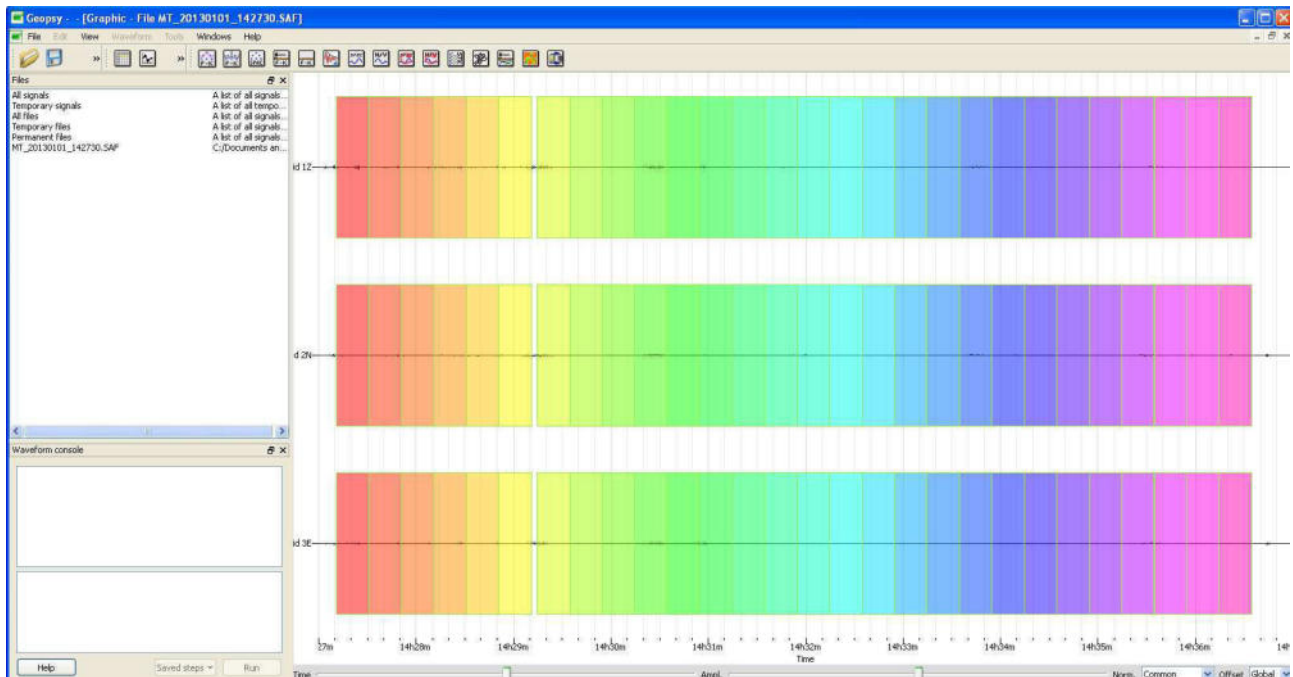
STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



HVSR15



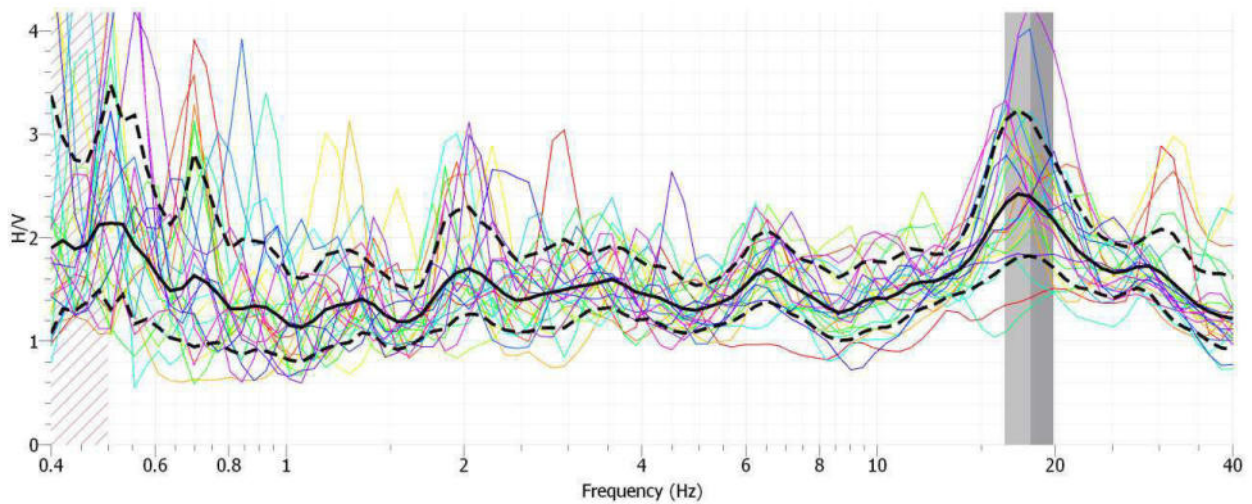
Sismogram HVSR15

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



HVSR16



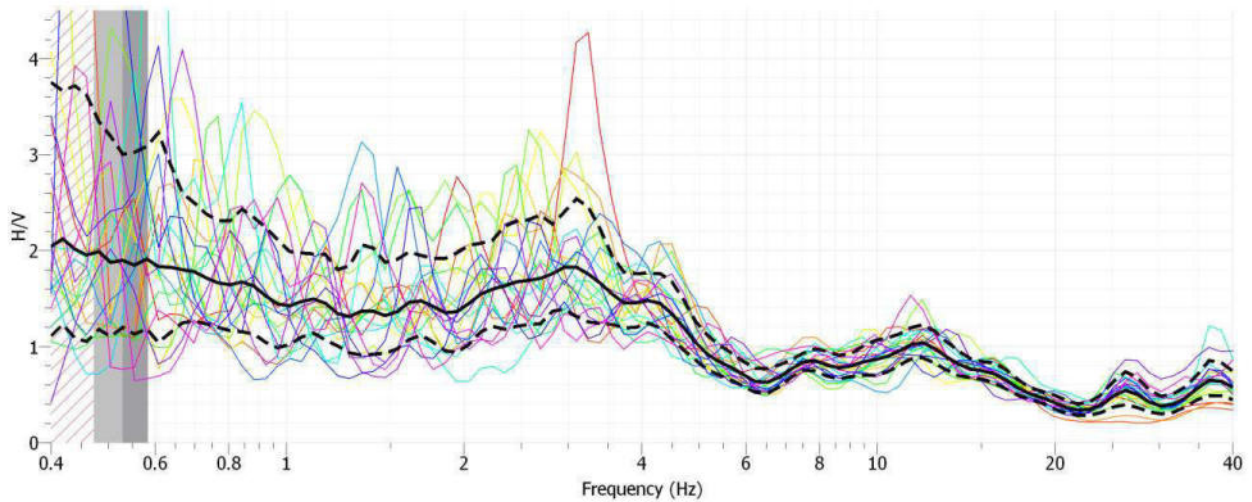
Sismogramma HVSR16

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

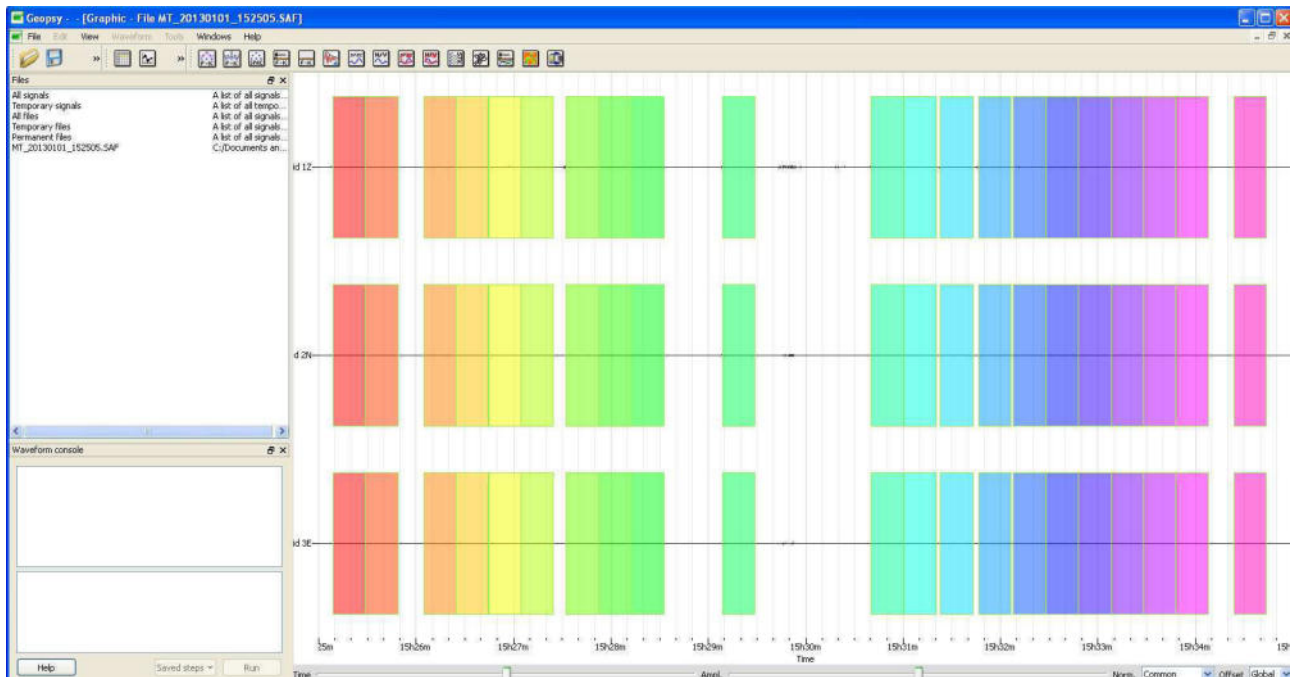
STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



HVSR18

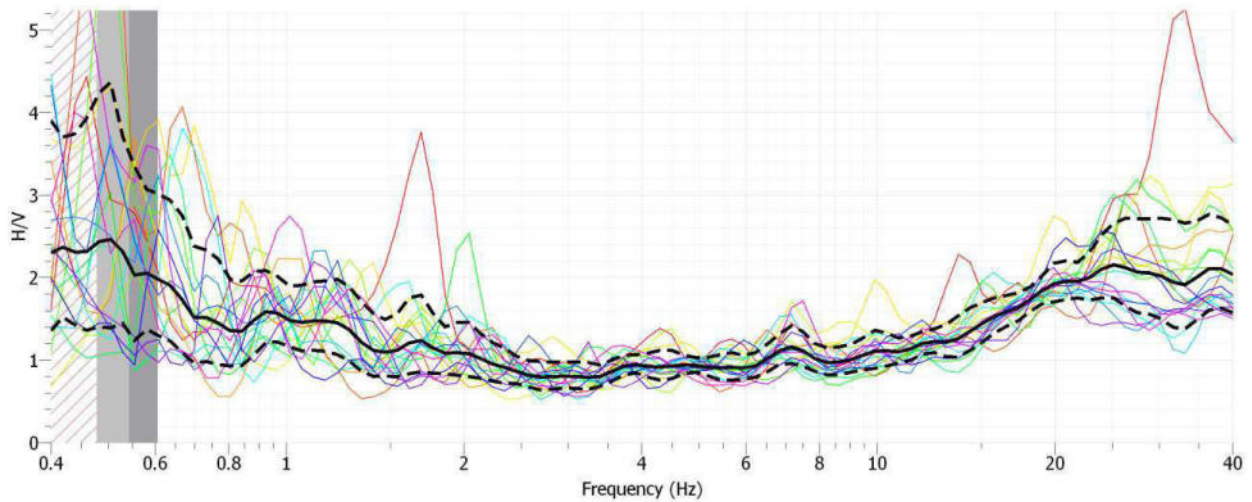


Sismogram HVSR18

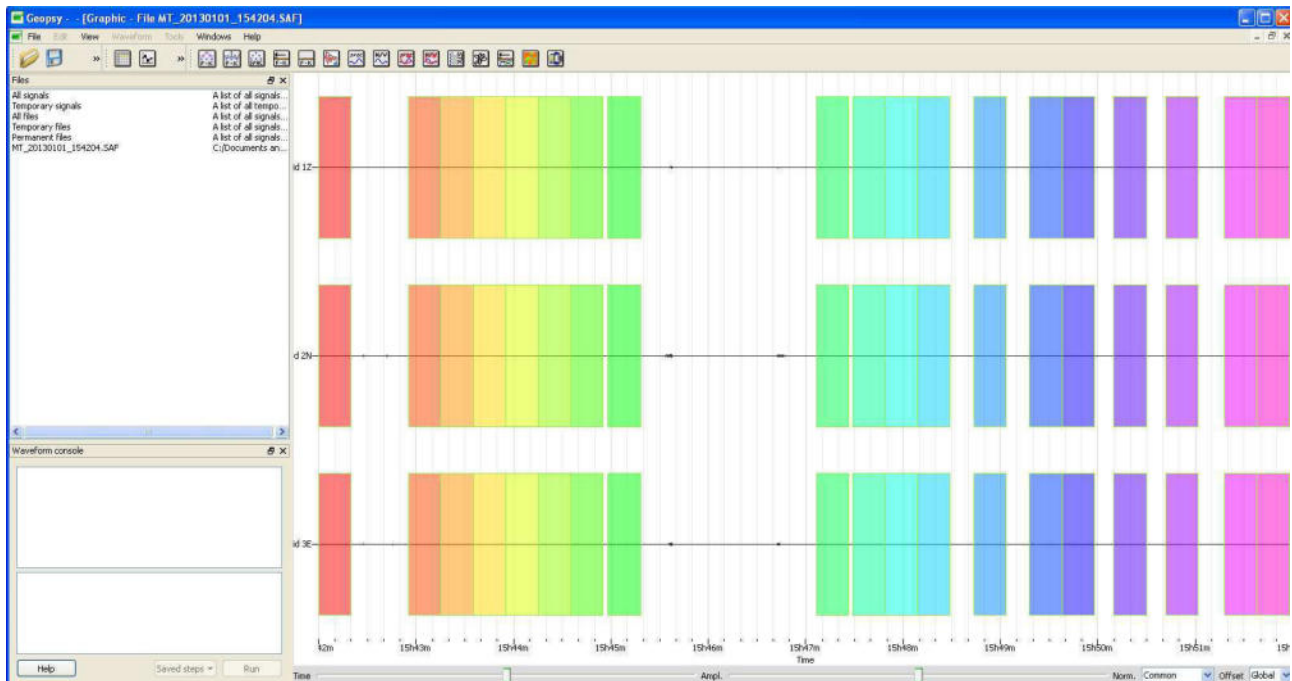
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



HVSR19

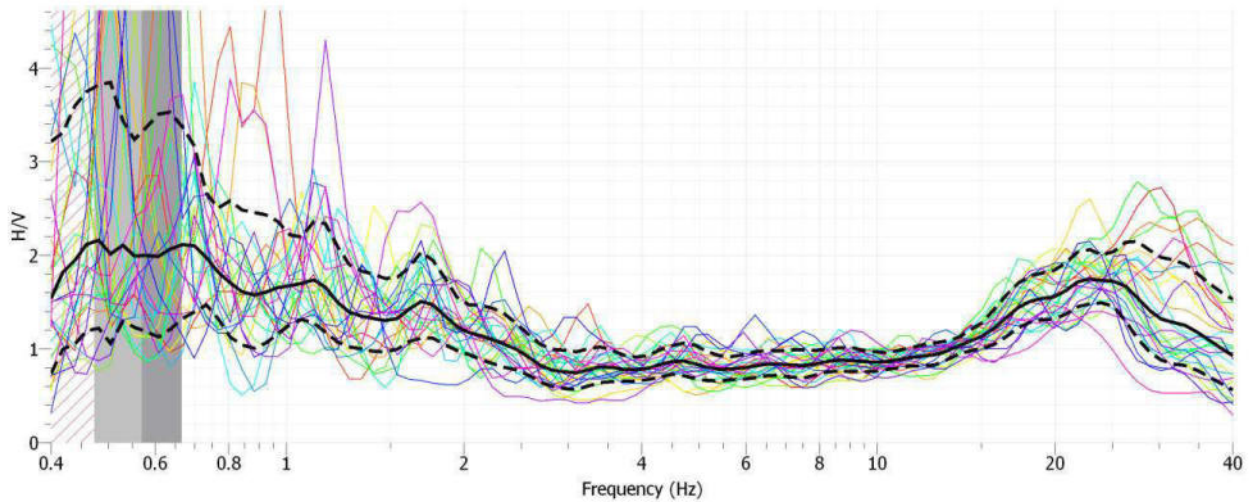


Sismogramma HVSR19

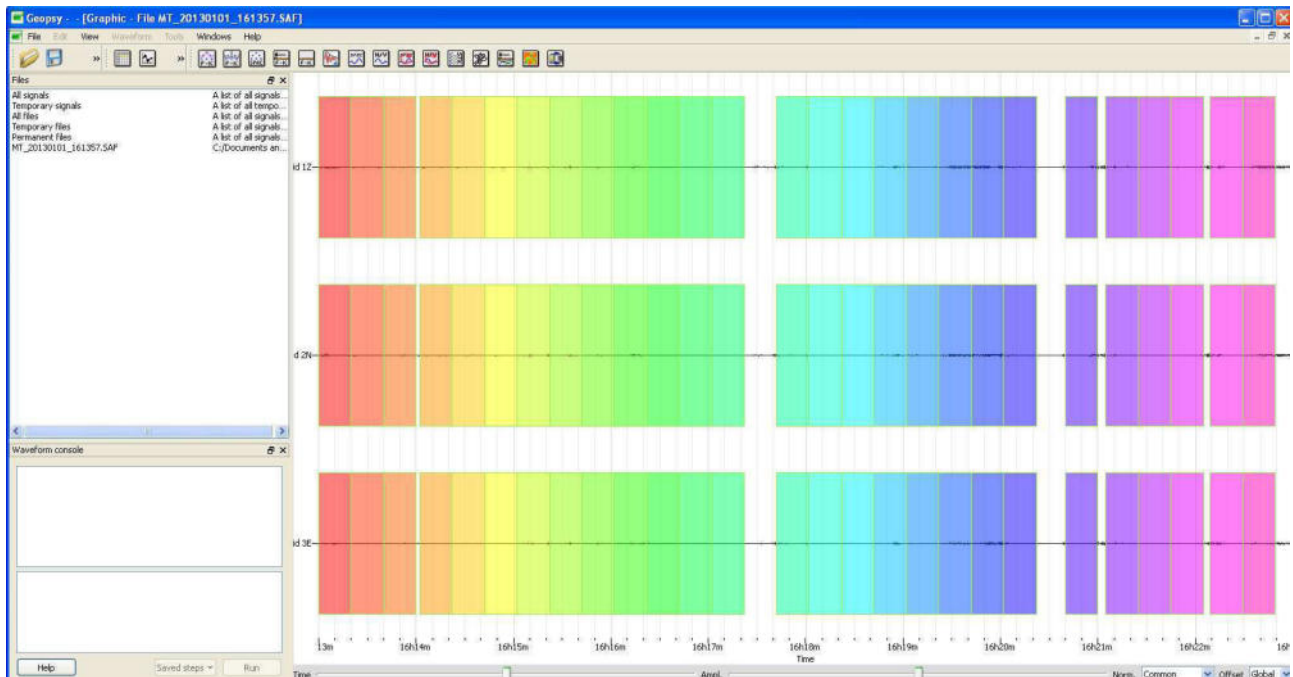
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



HVSR21

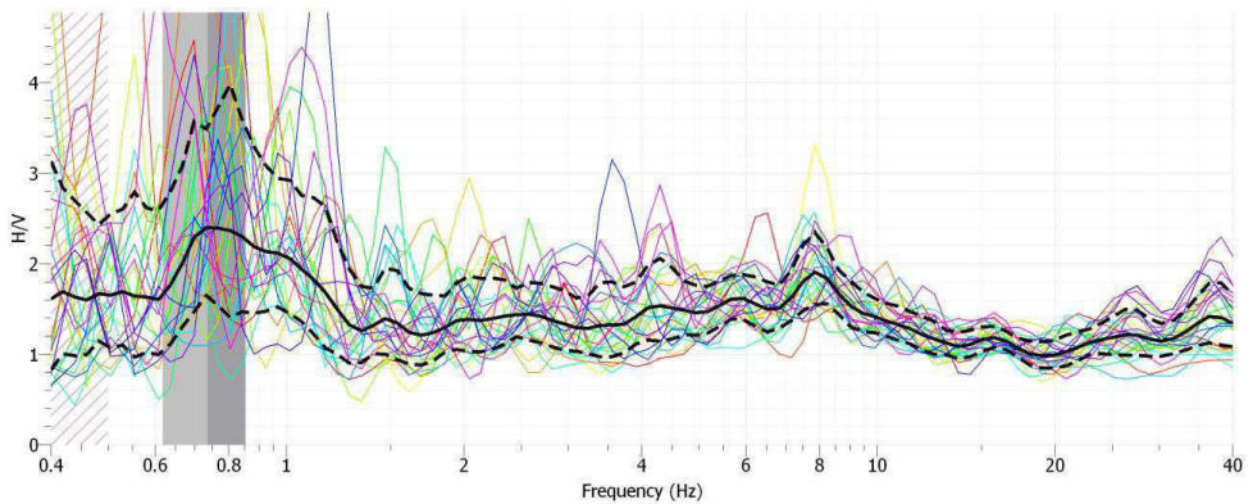


Sismogramma HVSR21

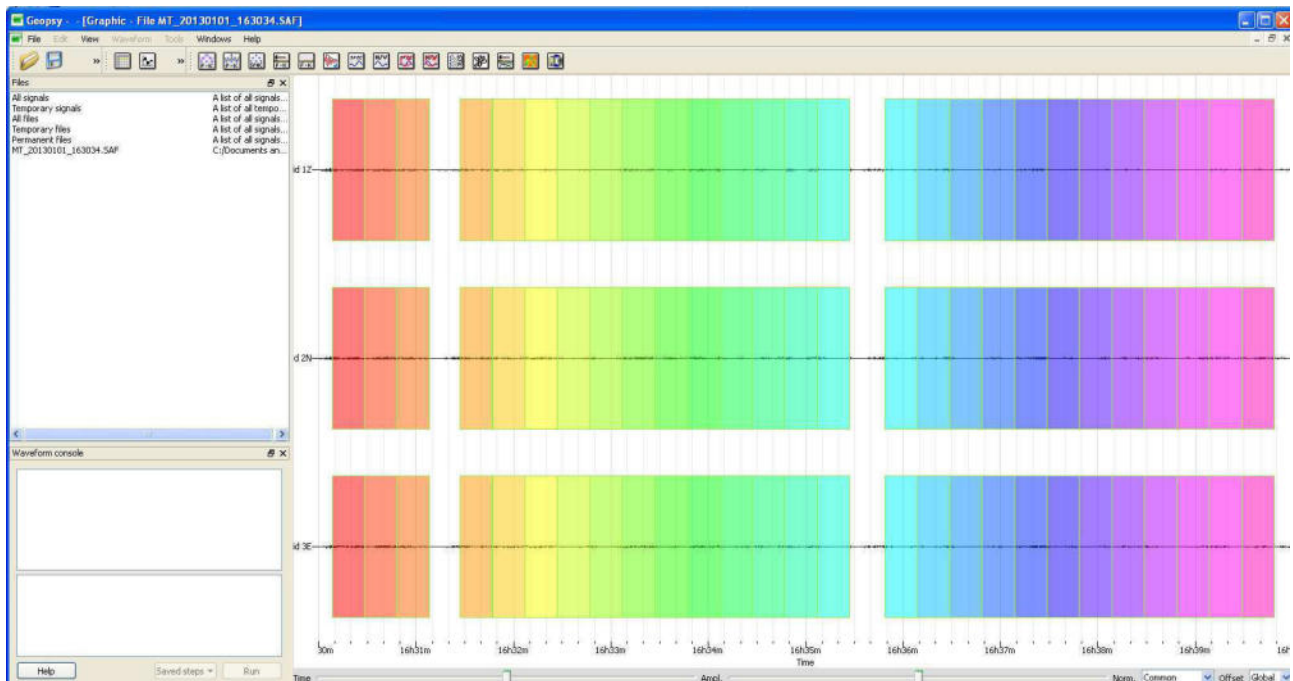
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



HVSR 22

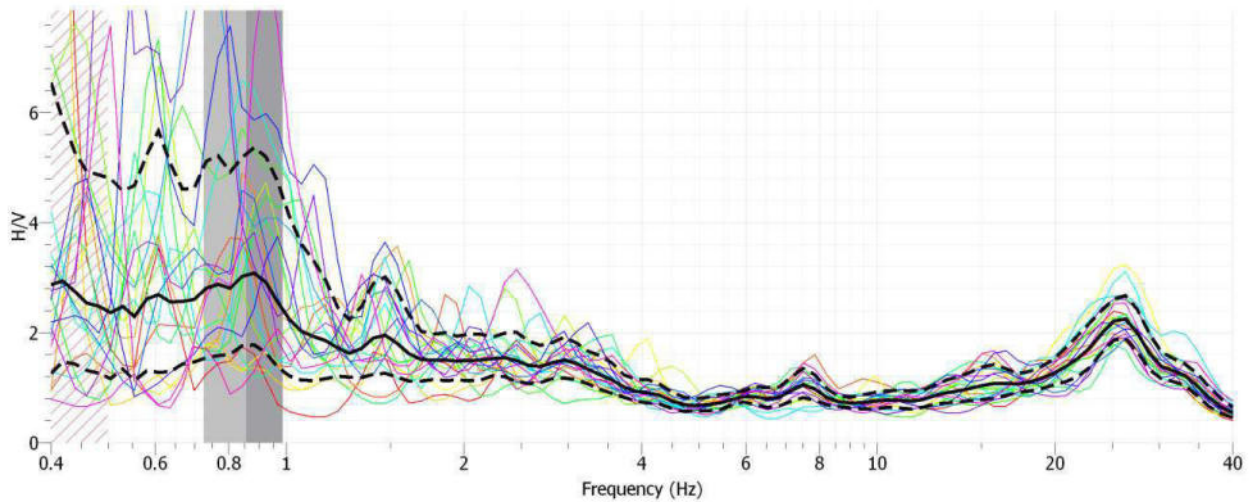


Sismogramma HVSR 22

PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



HVSR 24



Sismogramma HVSR24

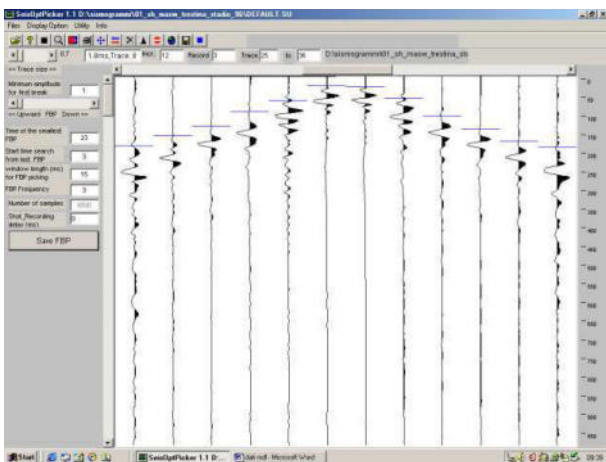
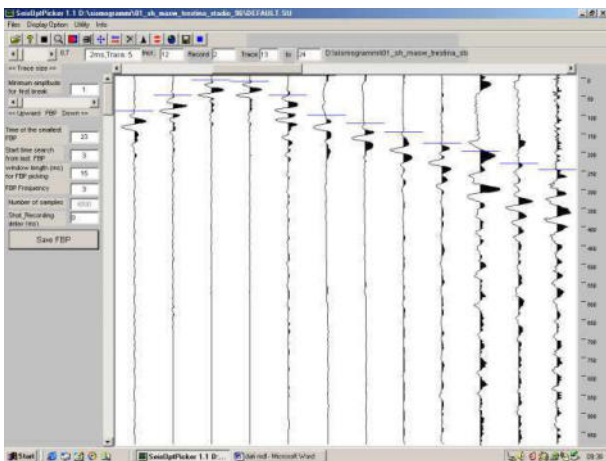
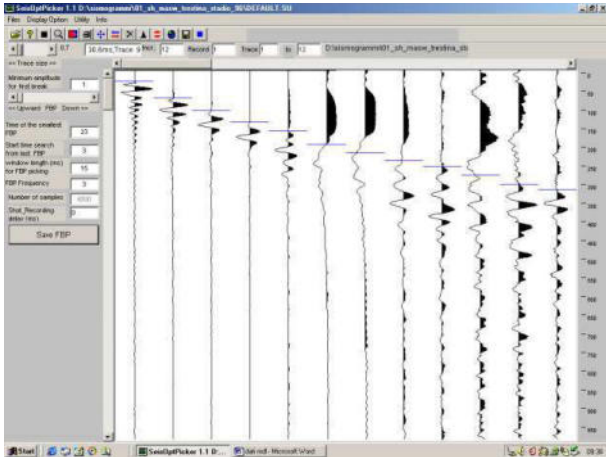
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

SISMOGRAMMI PROFILO 1

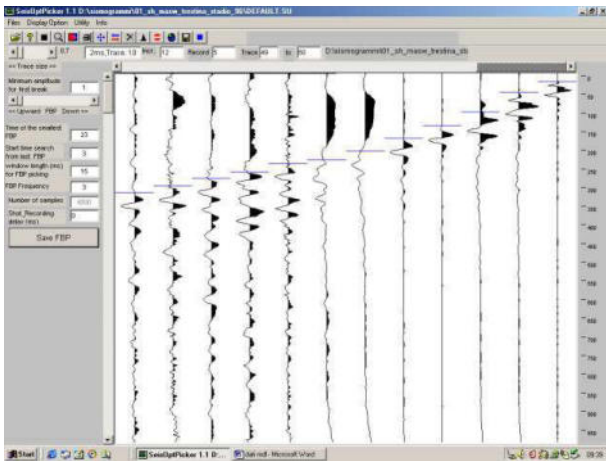
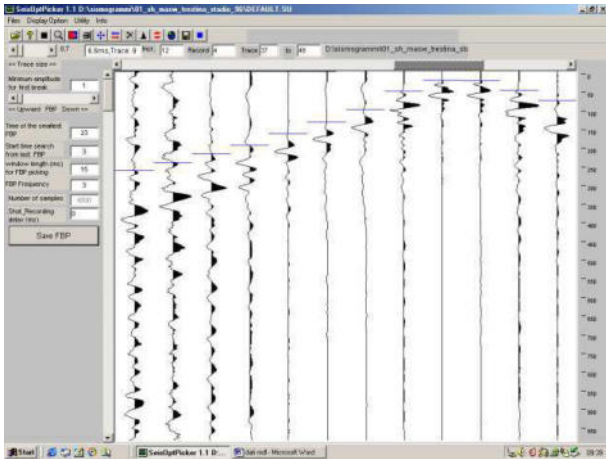


PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

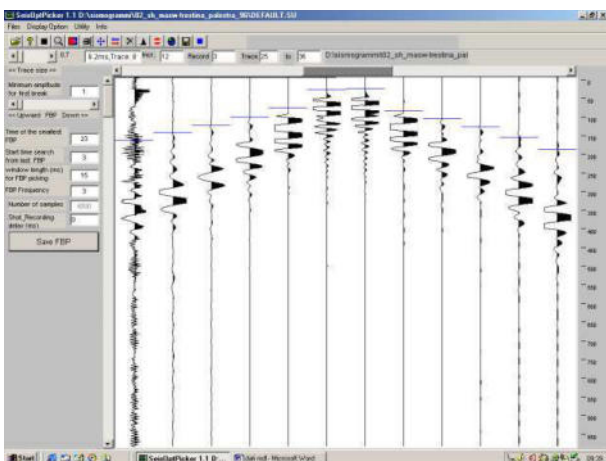
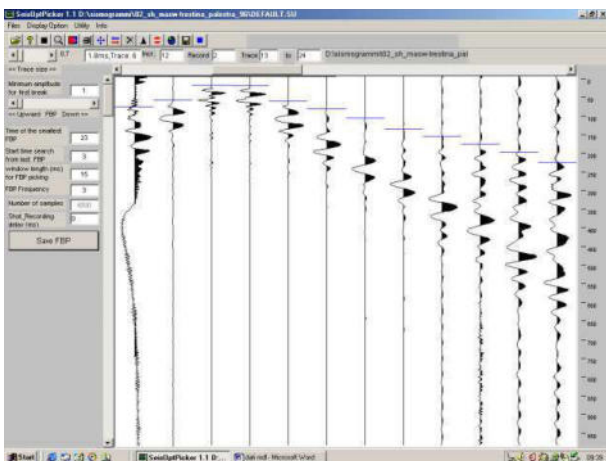
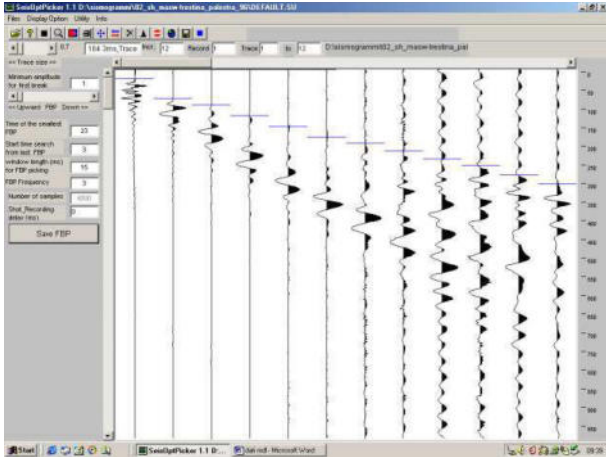


PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

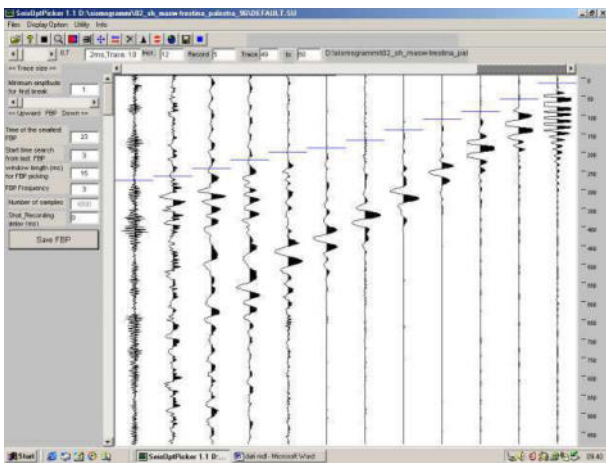
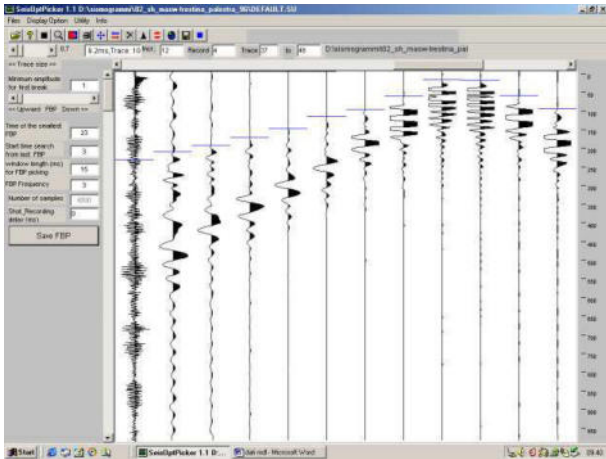
PROFILO 2



PROSEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



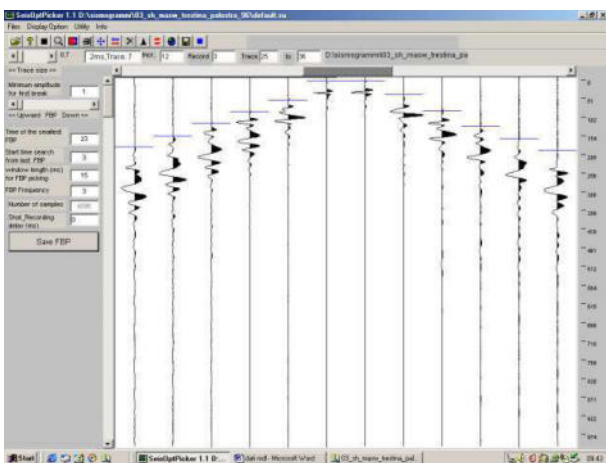
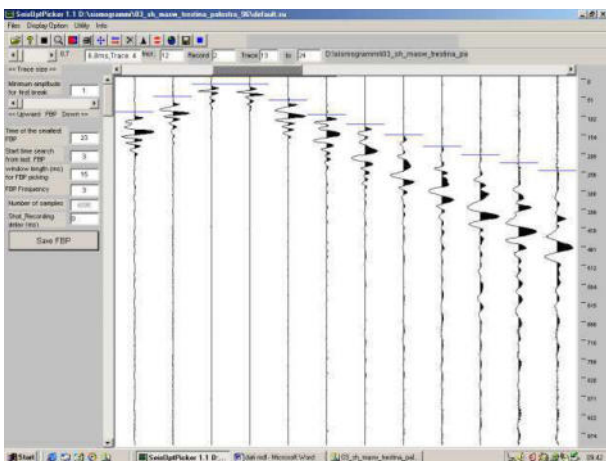
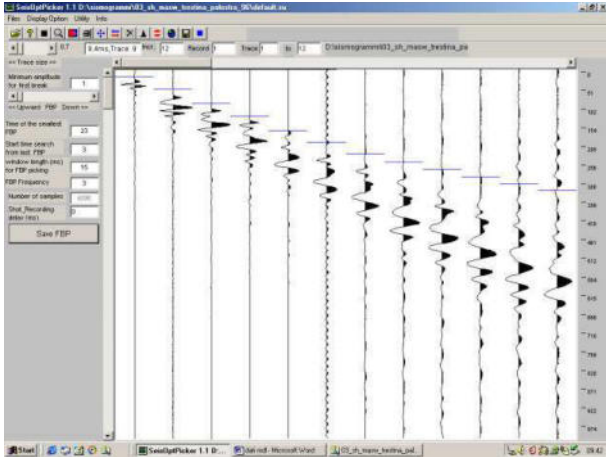
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

PROFILO 3

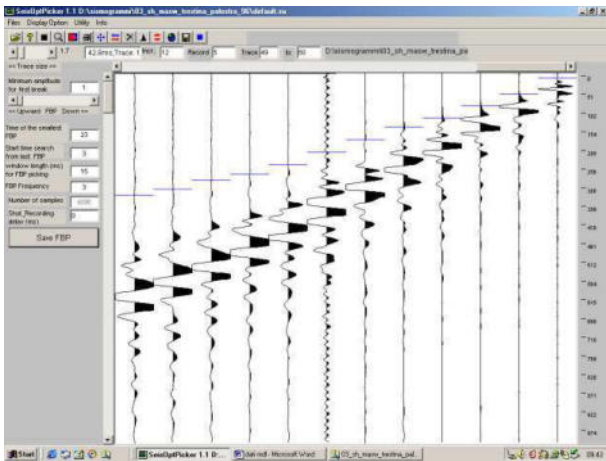
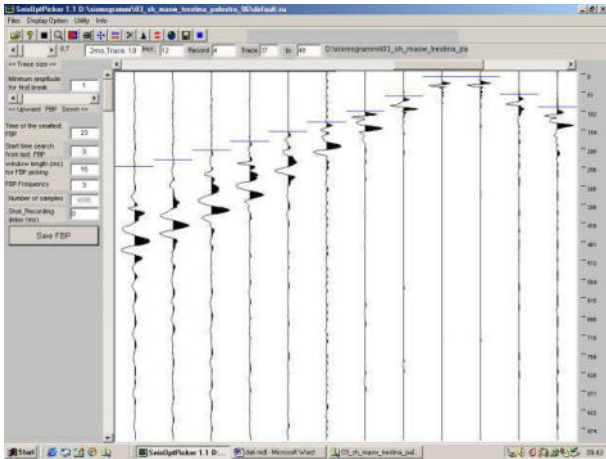


PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



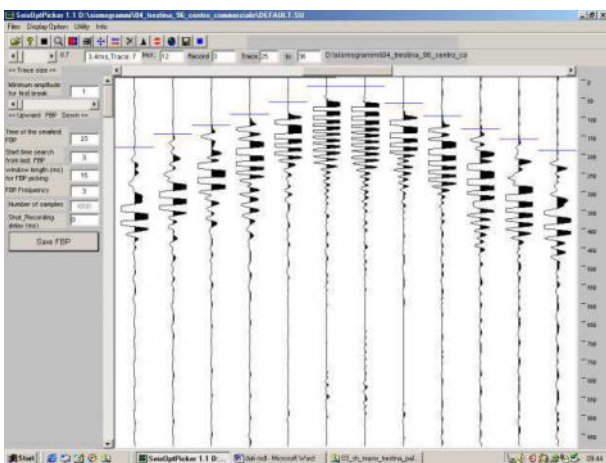
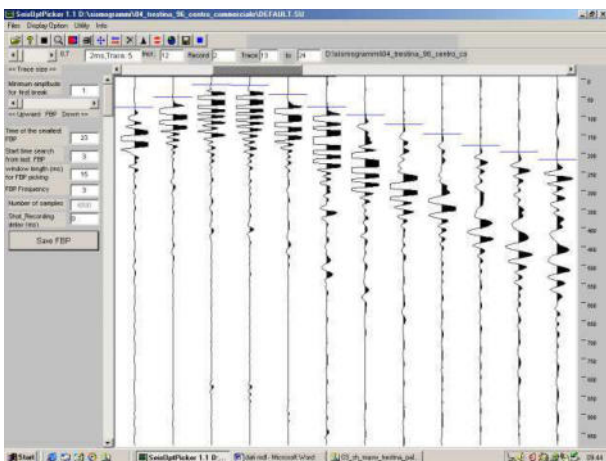
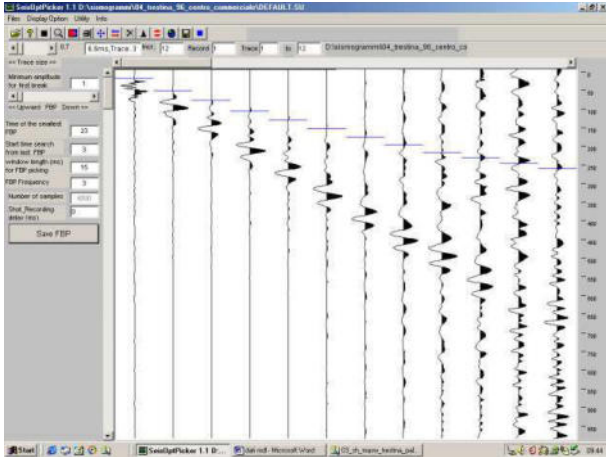
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

PROFILO4

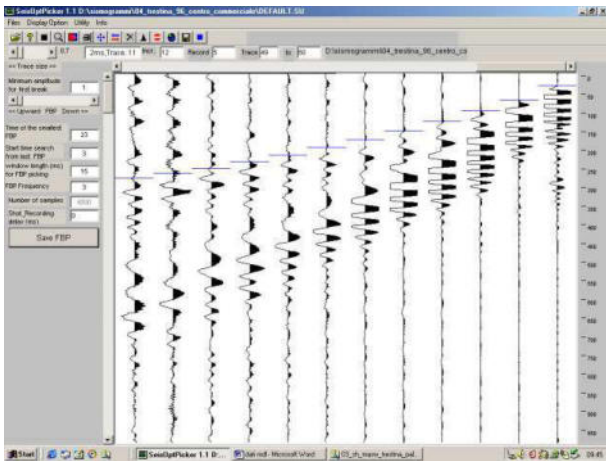
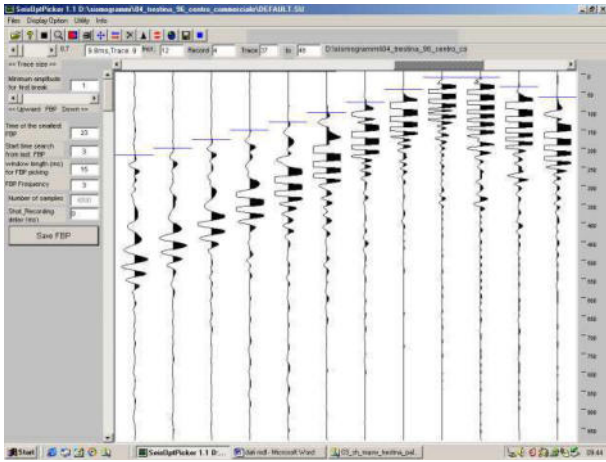


PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



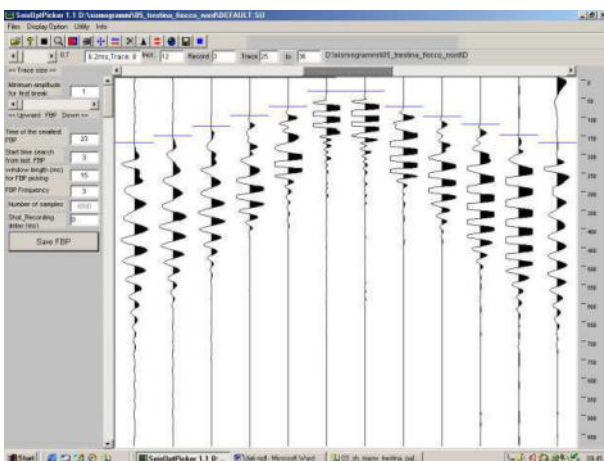
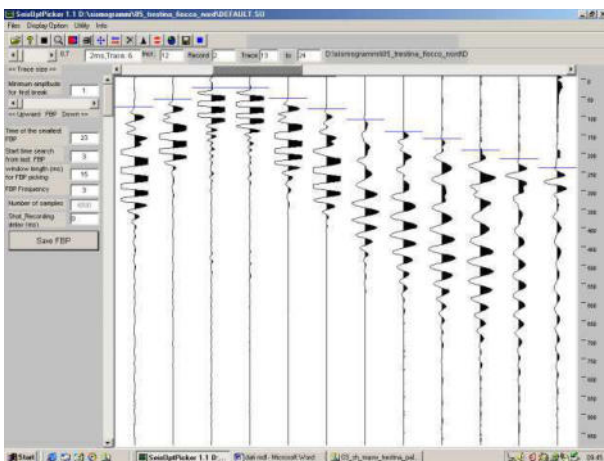
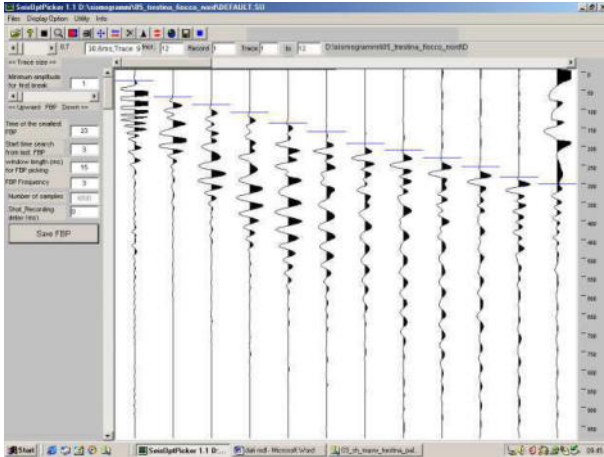
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

PROFILO 5

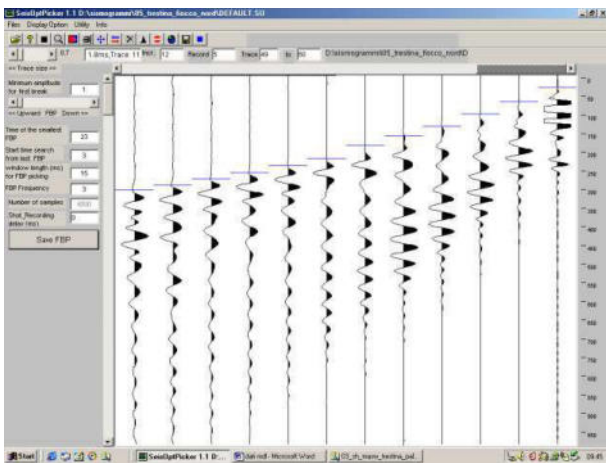
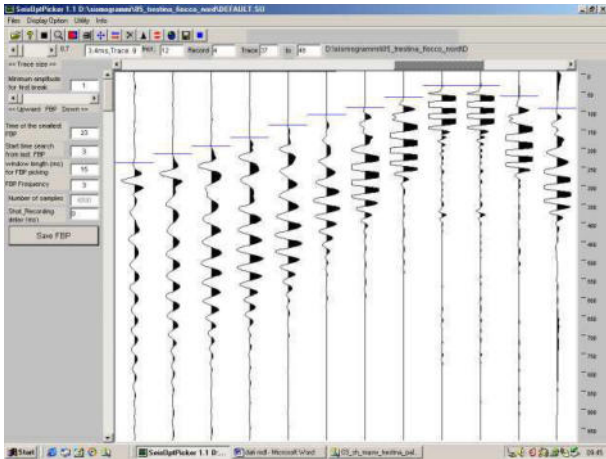


PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

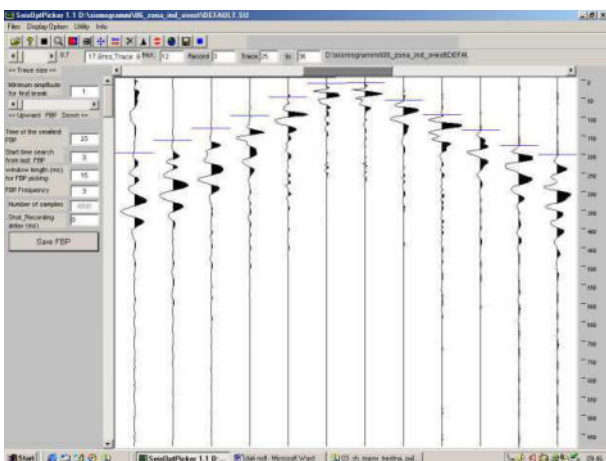
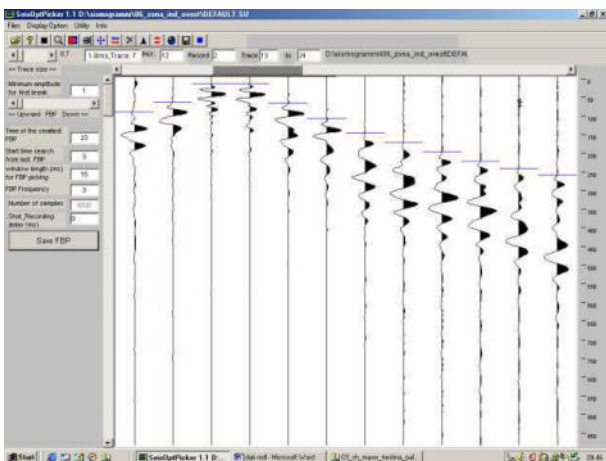
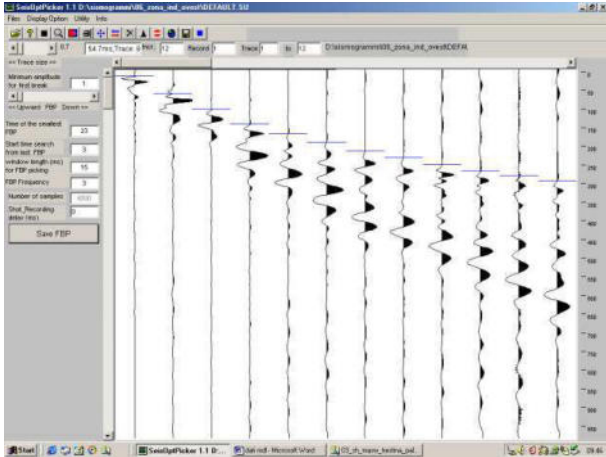


PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

PROFILO 6

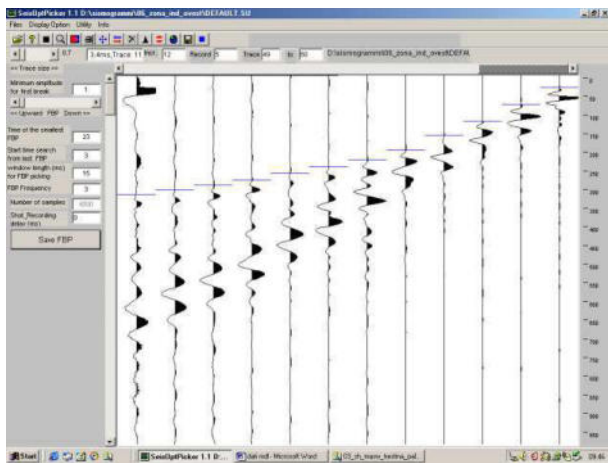
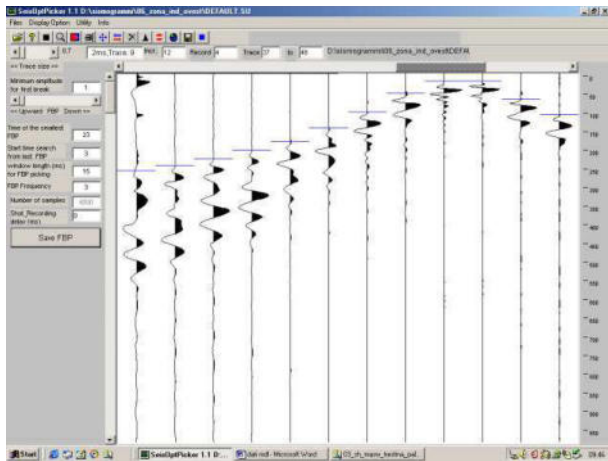


PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

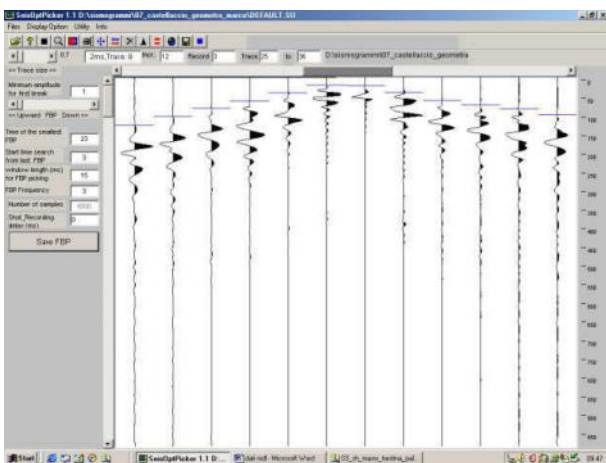
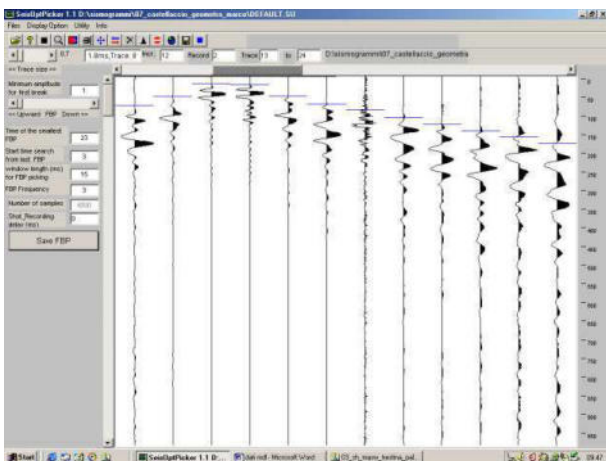
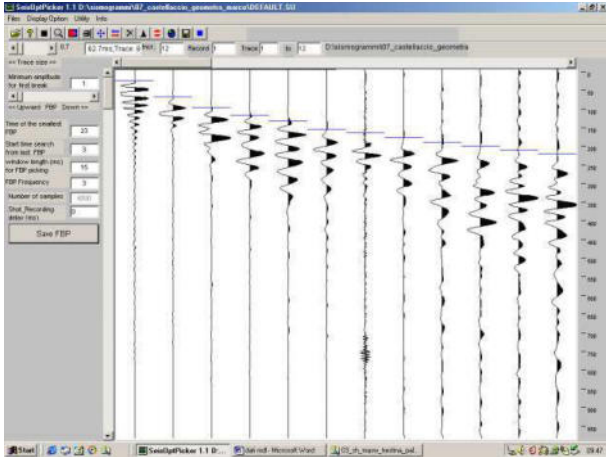


PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

PROFILO 7

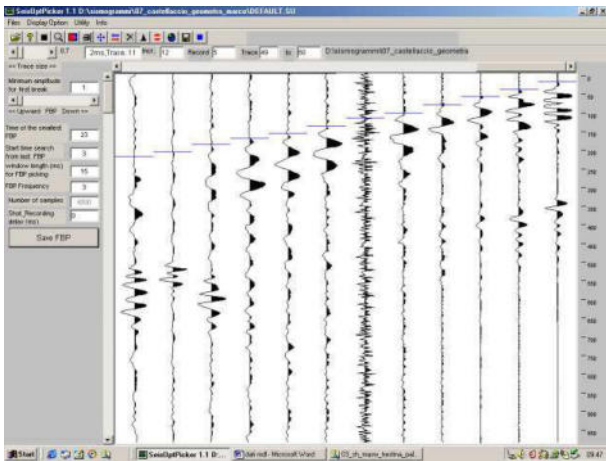
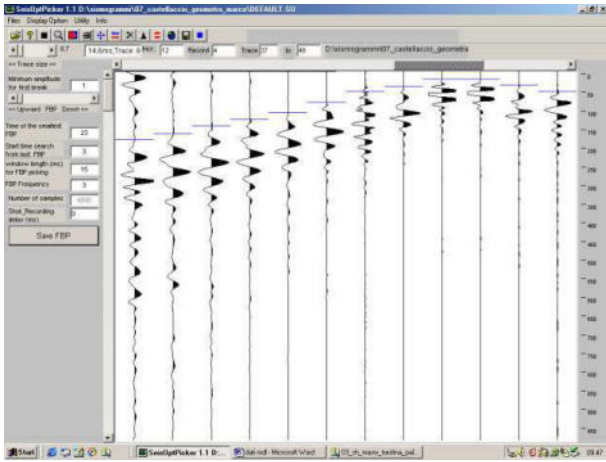


PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



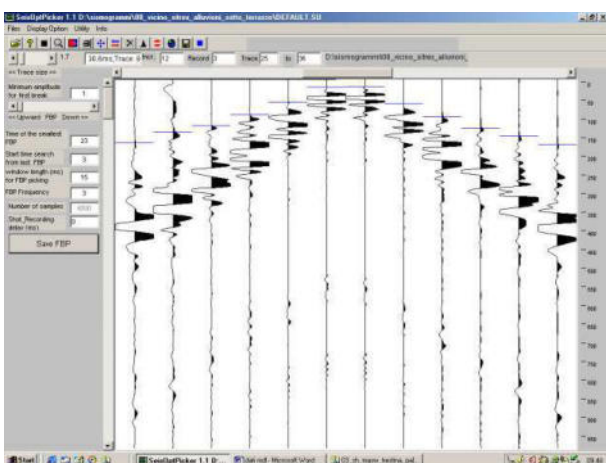
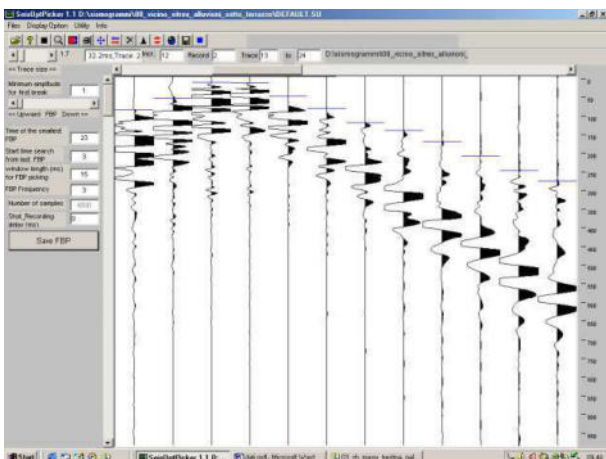
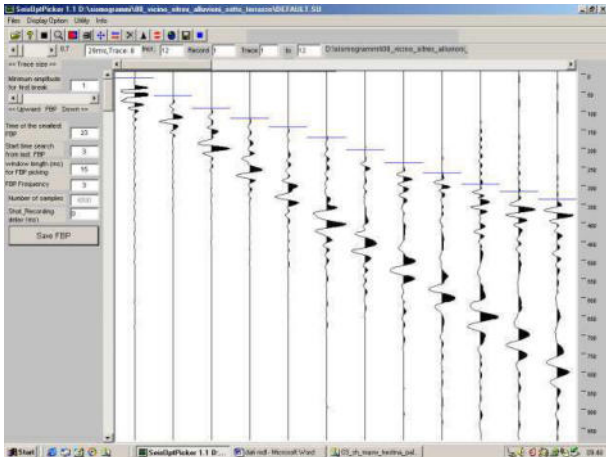
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

PROFILO 8

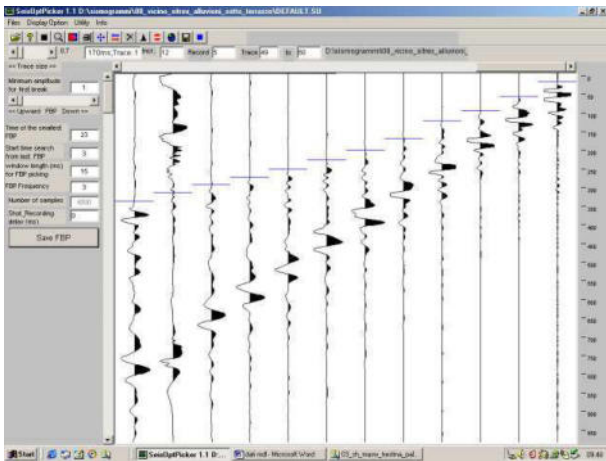
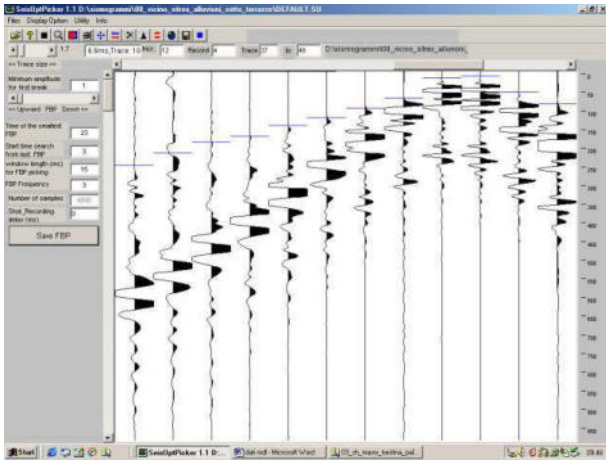


PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



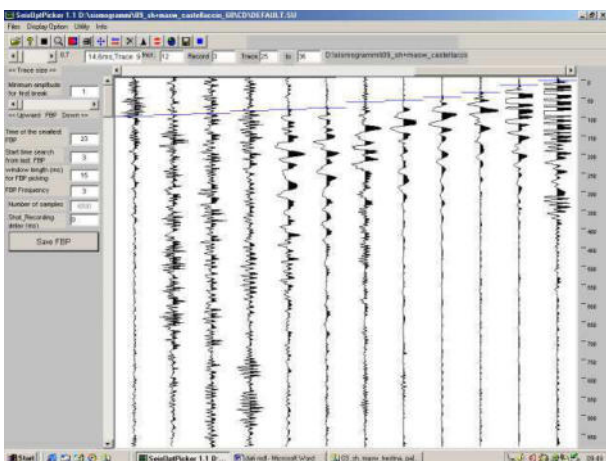
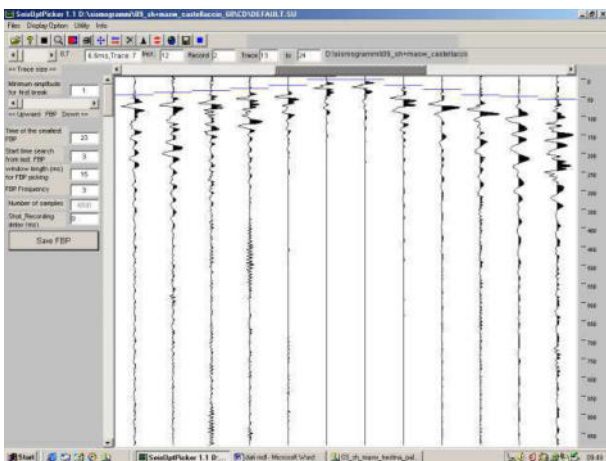
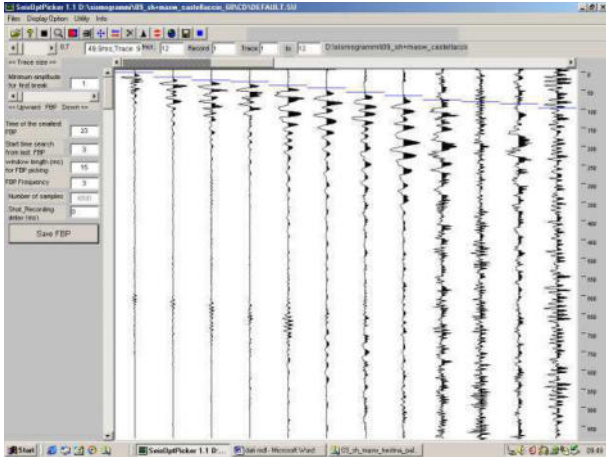
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

PROFILO 9



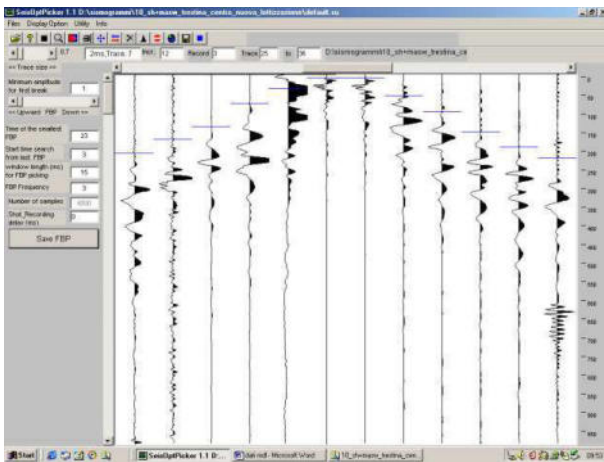
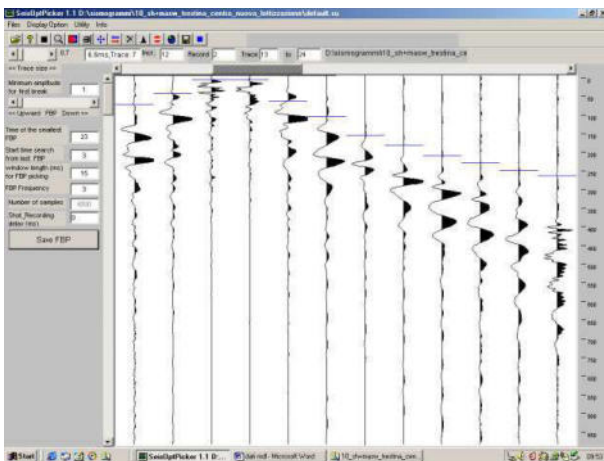
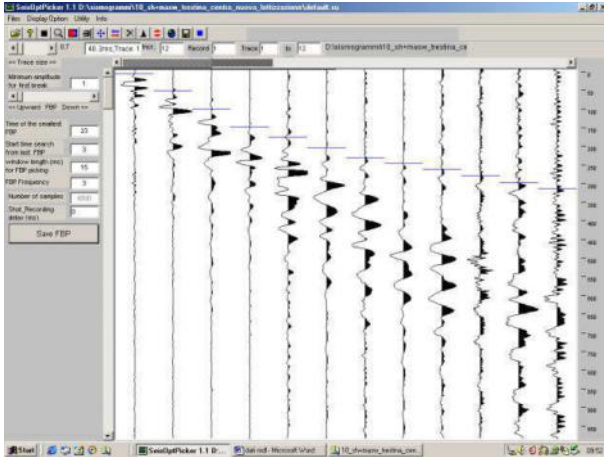
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

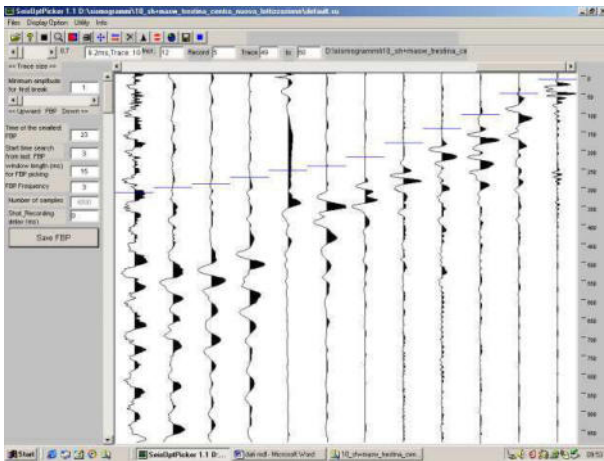
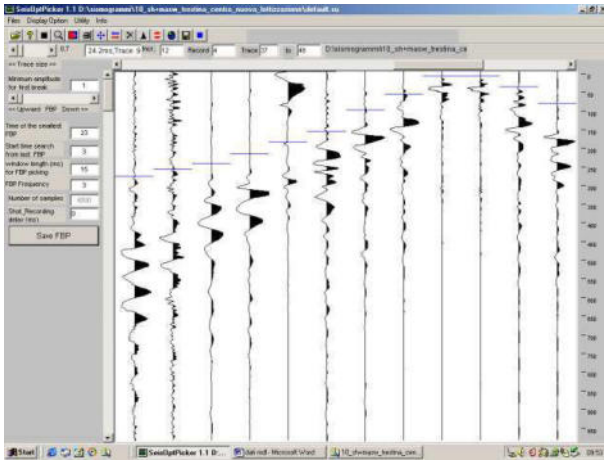
PROFILO 10



PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



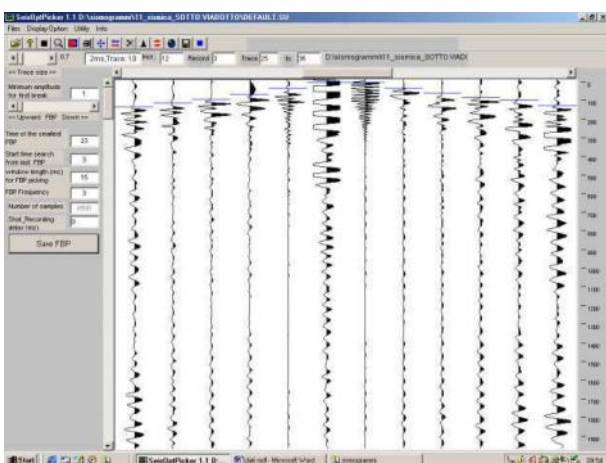
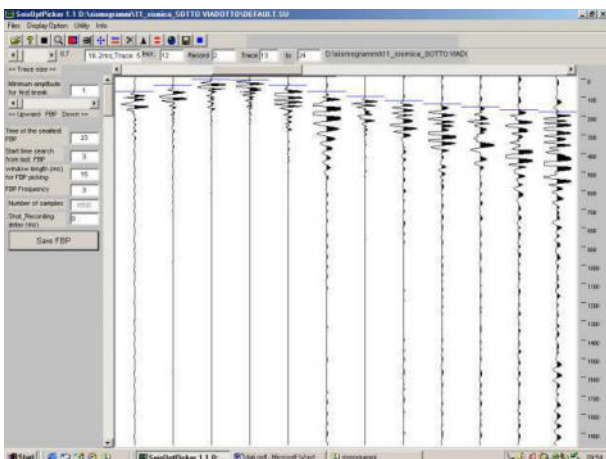
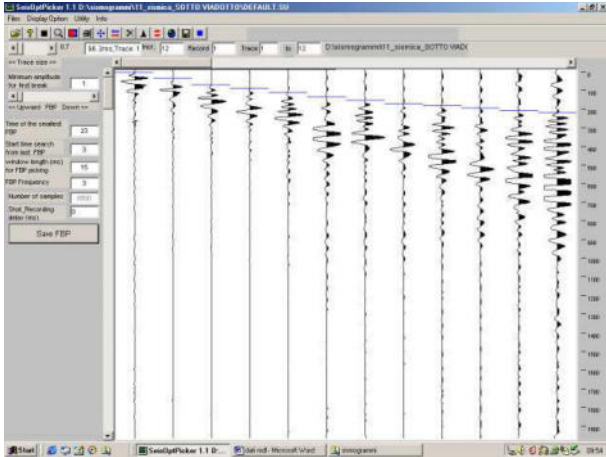
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

PROFILO 11

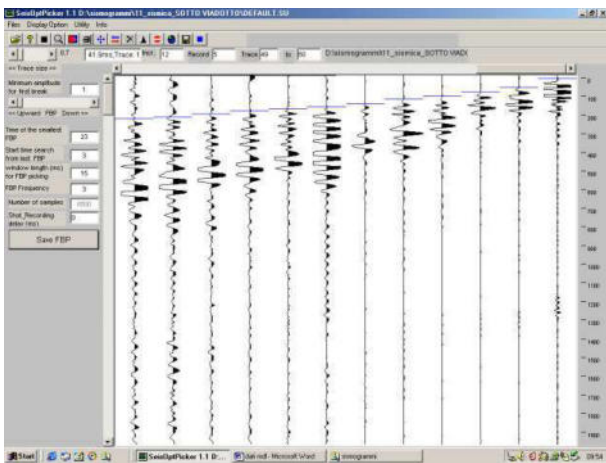
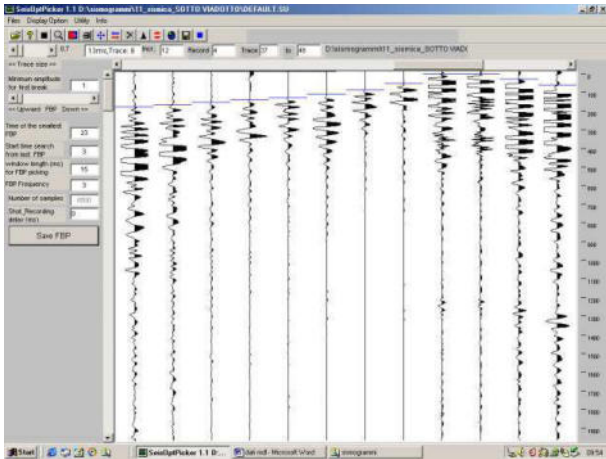


PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



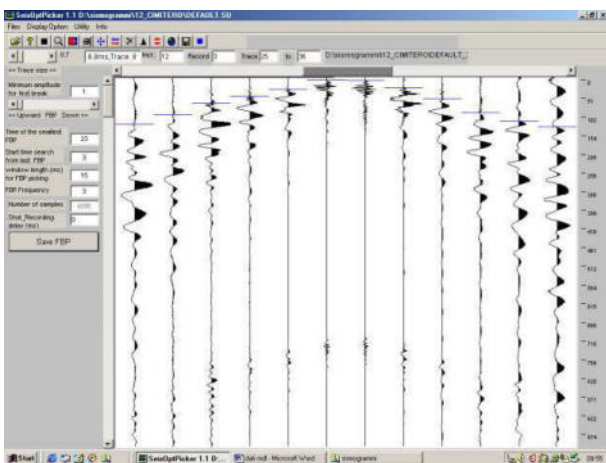
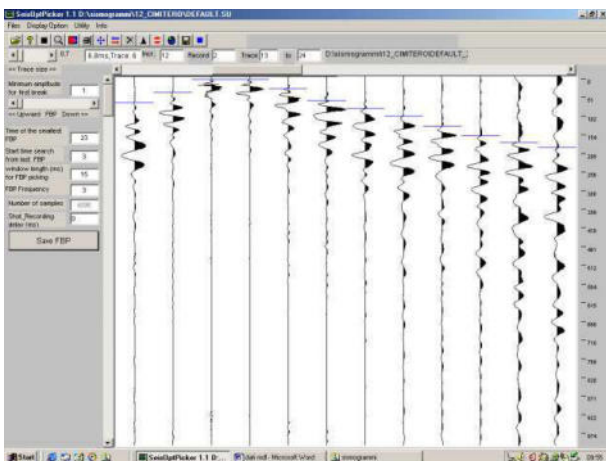
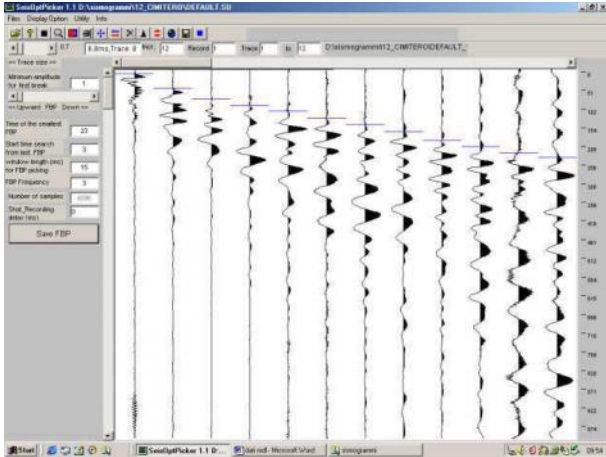
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

PROFILO 12

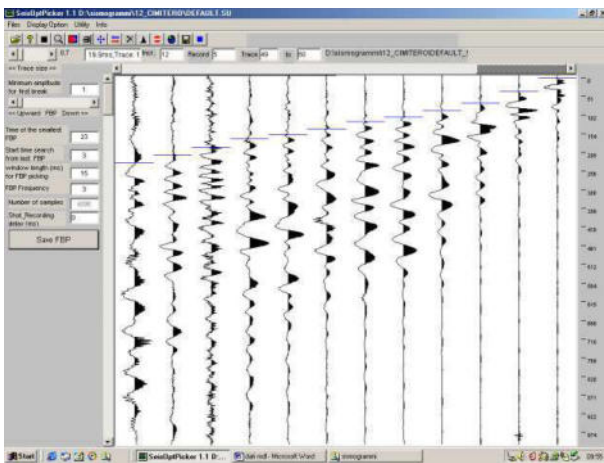
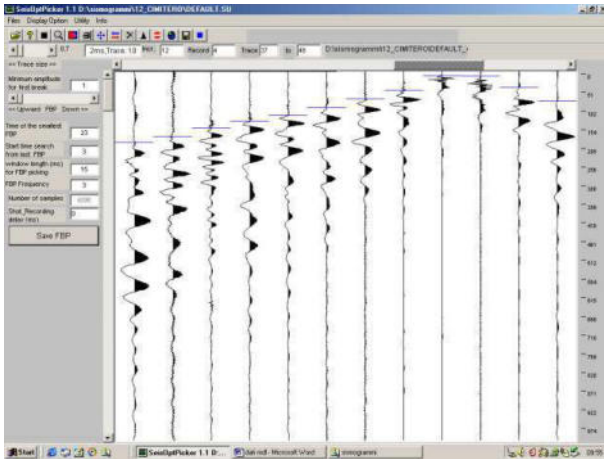


PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



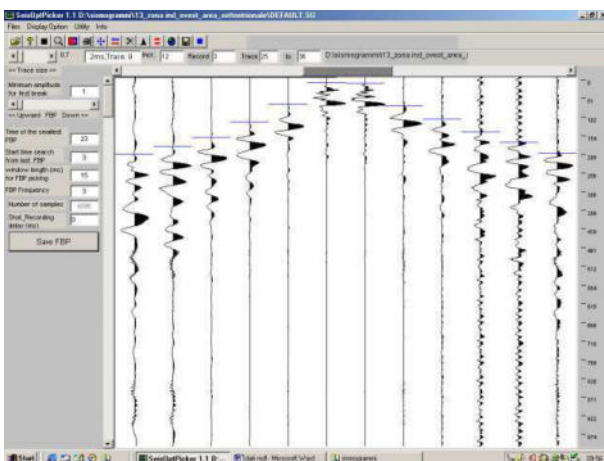
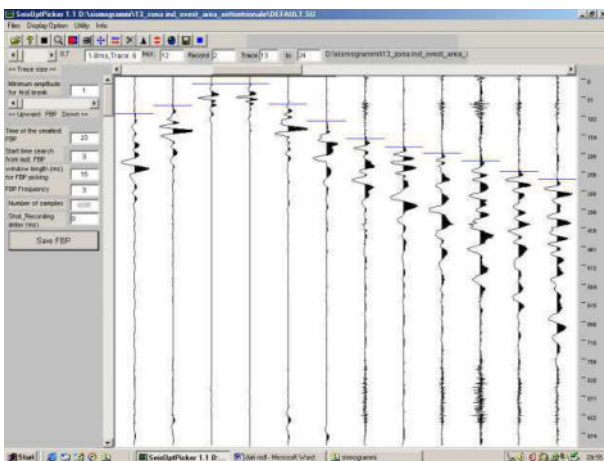
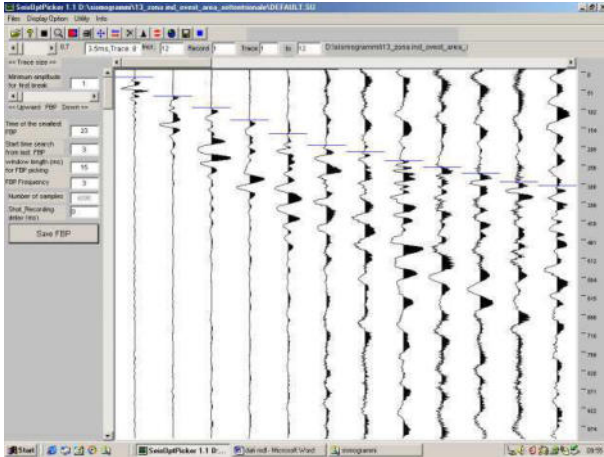
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

PROFILO 13

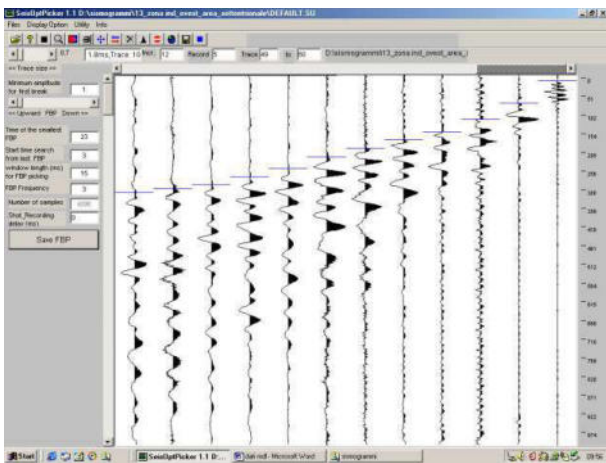
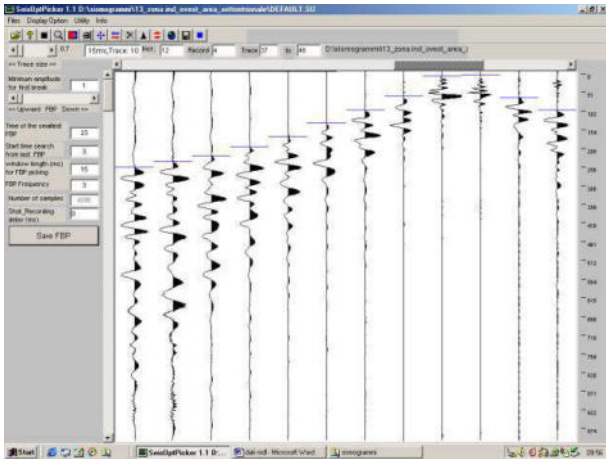


PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it



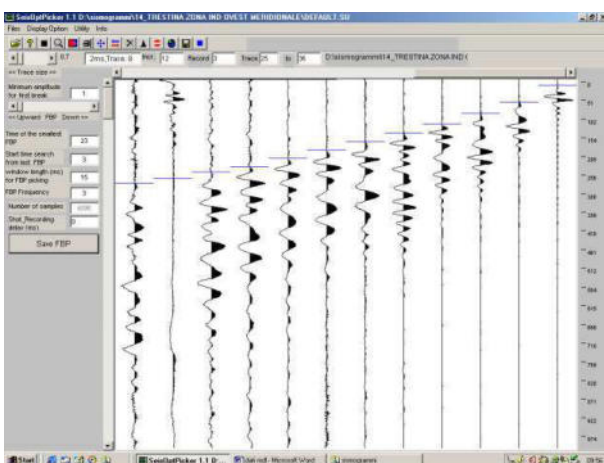
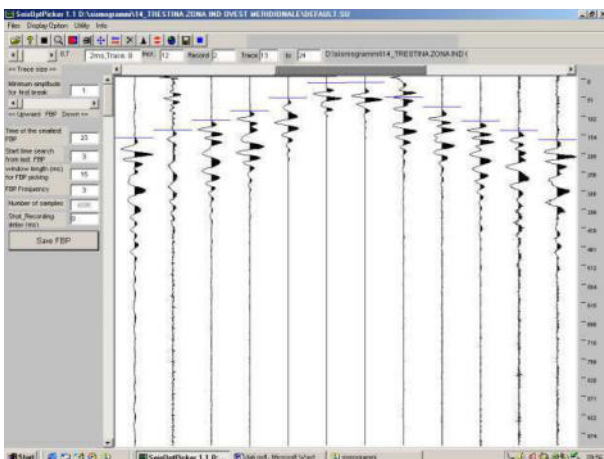
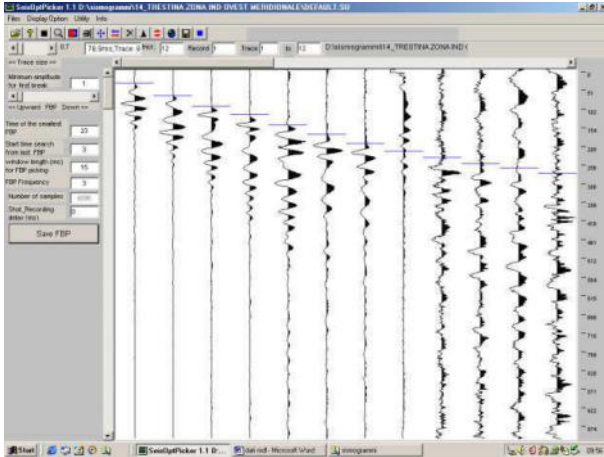
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

PROFILO 14



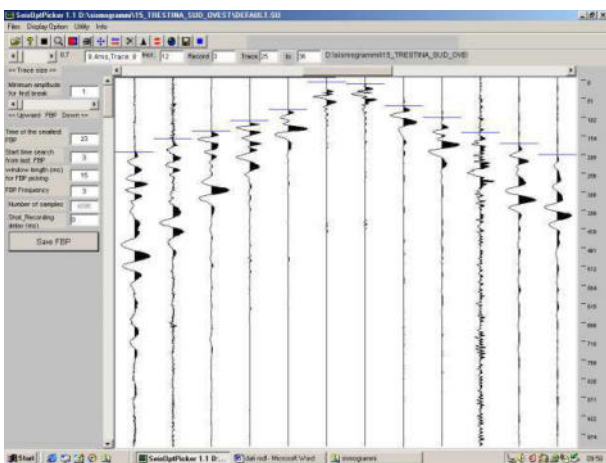
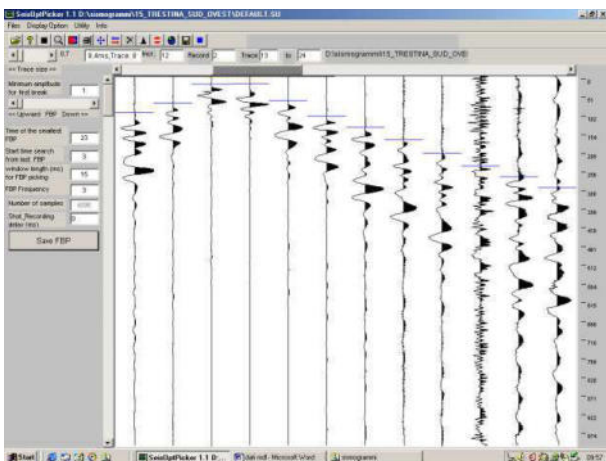
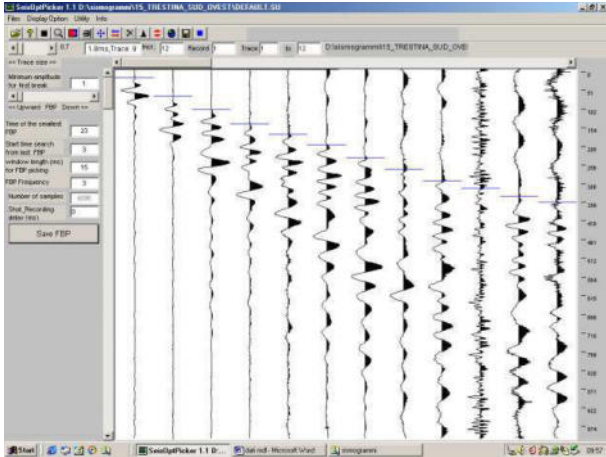
PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it

PROFILO 15

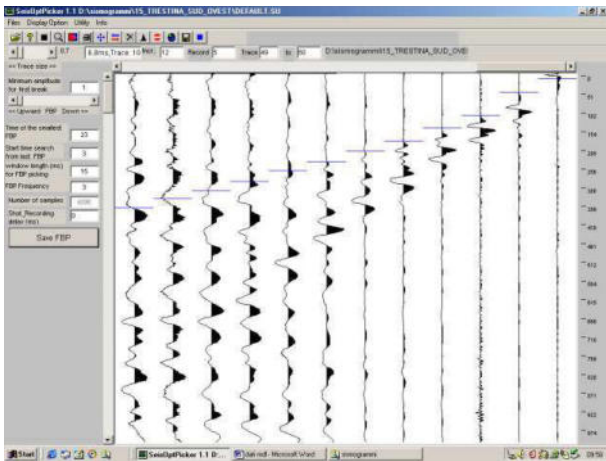
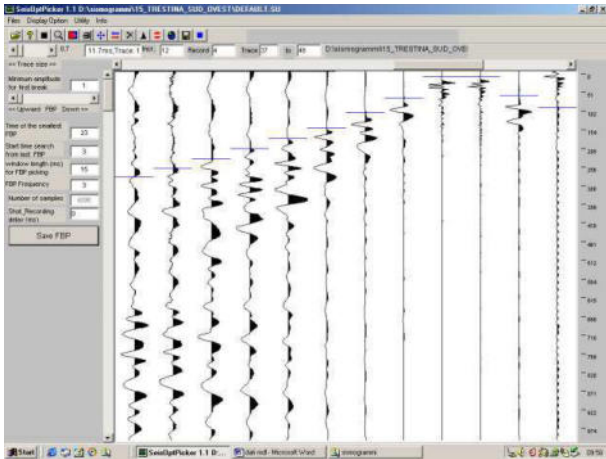


PROSPEZIONI GEOFISICHE – INDAGINI VIBRAZIONALI

STUDIO TECNICO M. ARCALENI

DOWN HOLE, SISMICA A RIFRAZIONE ONDE SH E P, HVSR (NAKAMURA),
INDAGINI VIBRAZIONALI SU EDIFICI. VS30

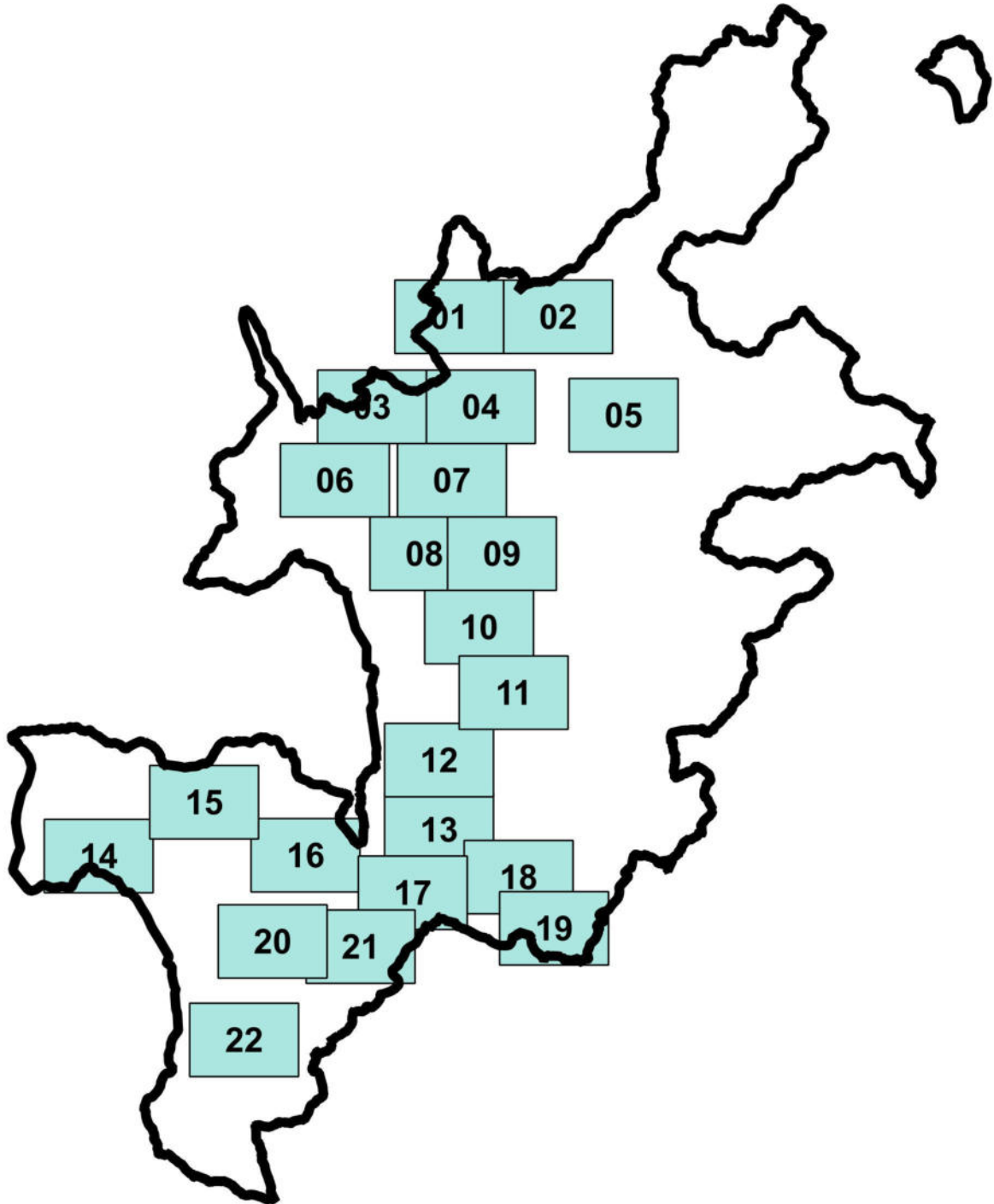
Via del Forno 21 06012 Città di Castello (PG), Tel. 333/6779368 m.arcaleni@libero.it





ALLEGATO 2

CARTA DELLE INDAGINI

INQUADRAMENTO TAVOLE



Legenda

-  Confine comunale
-  Numero tavola

CARTA DELLE INDAGINI


Legenda

 Confine comunale


Parte Operativa


 Ambiti di trasformazione per attività - ATA

 Interventi di completamento semiurbani - ICS

 Interventi di completamento urbani - ICU

 Ambiti di trasformazione - AT


 Operazioni complesse - OC

 Aree per dotazioni a verde pubblico

 Aree da recuperare - Ar

Database Regione Umbria

 CPT

 DPT

 HVSR

 MASW

 SONDAGGIO


 SCAVO


 SH

INDAGINI

Database Comune 2018

 CPT

 DPT

 HVSR

 MASW


 SONDAGGIO

 SCAVO

 SH

Database Studi di Microzonazione

 CPT

 DPT

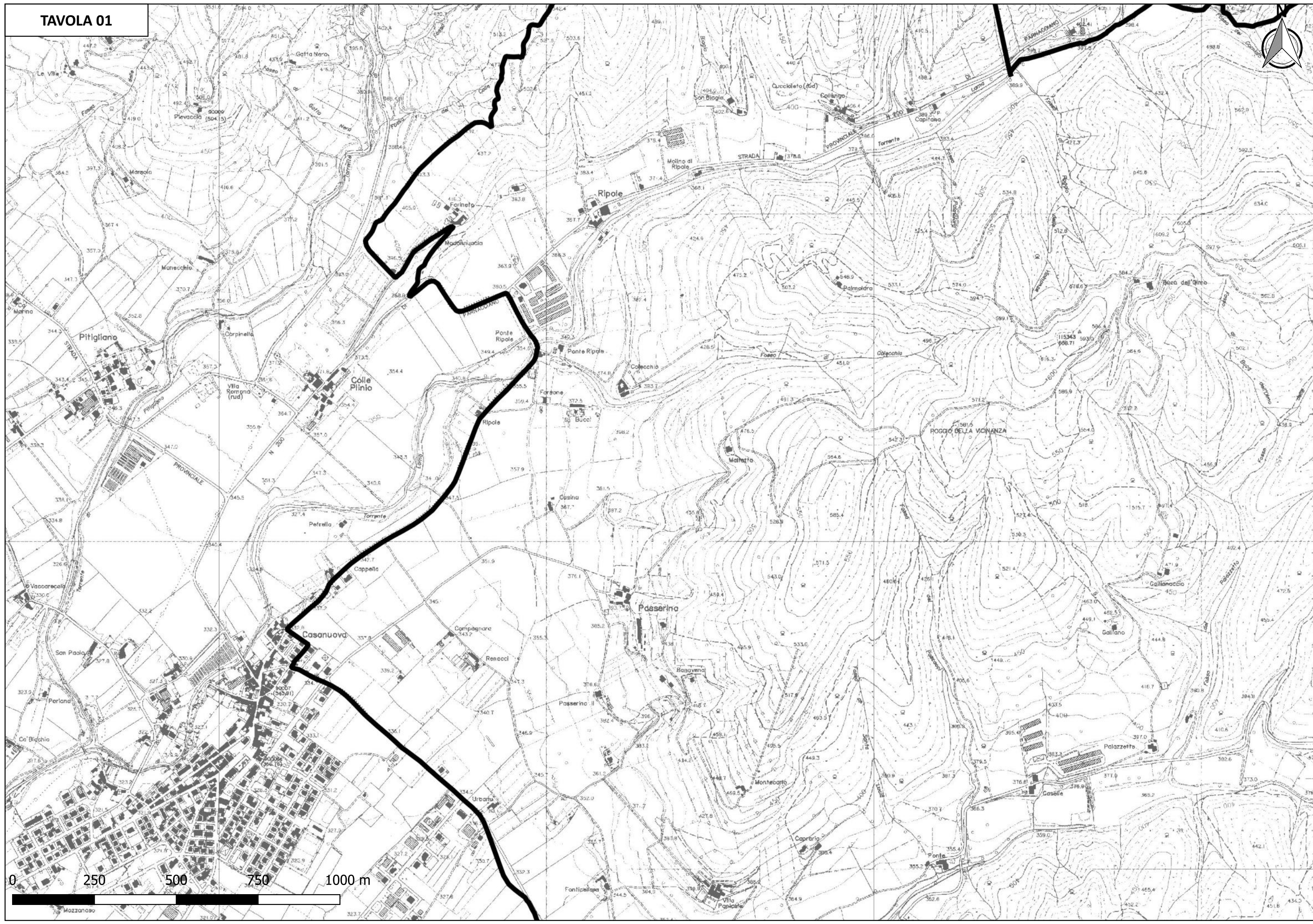
 HVSR

 MASW

 SONDAGGIO

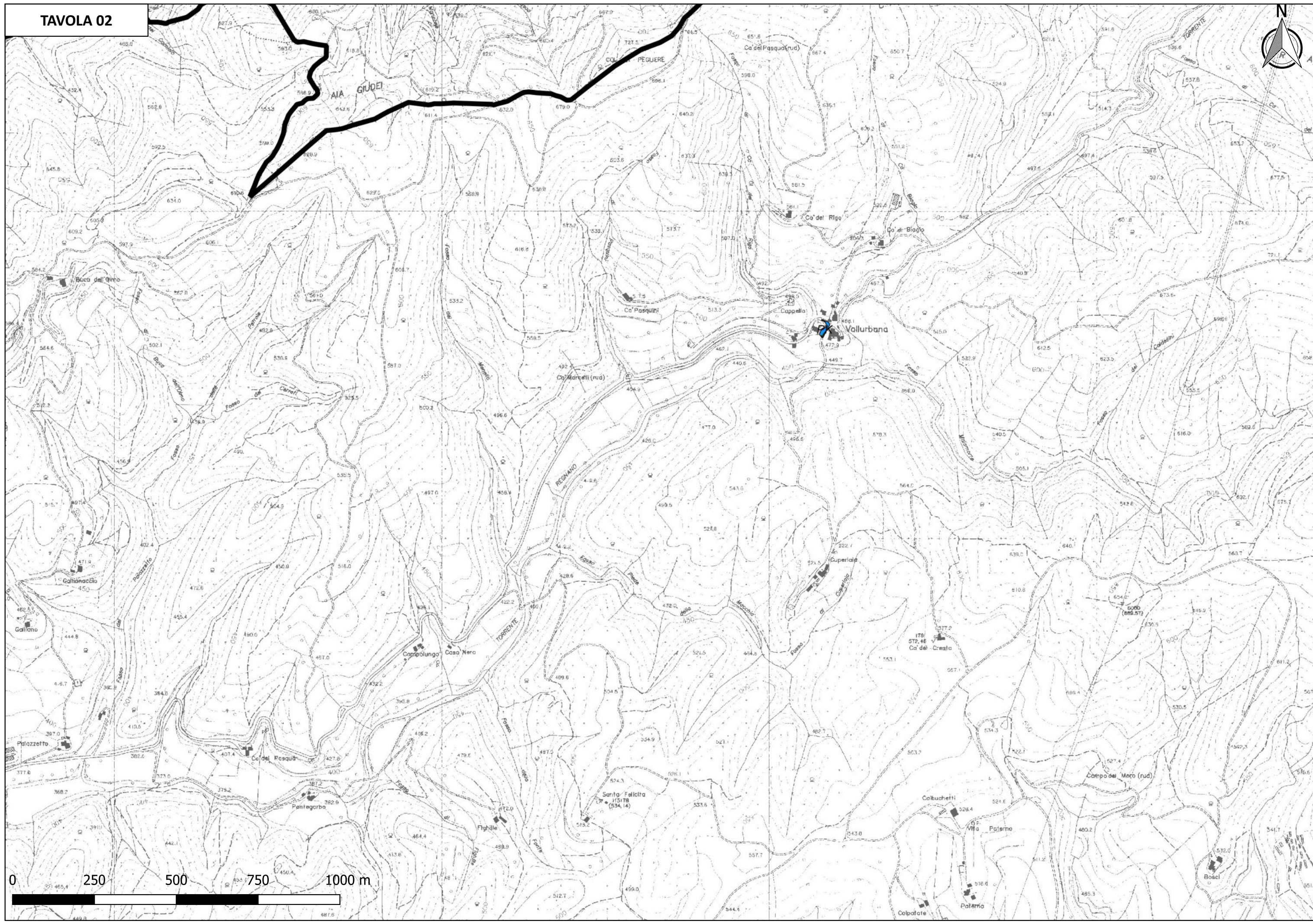
 SCAVO

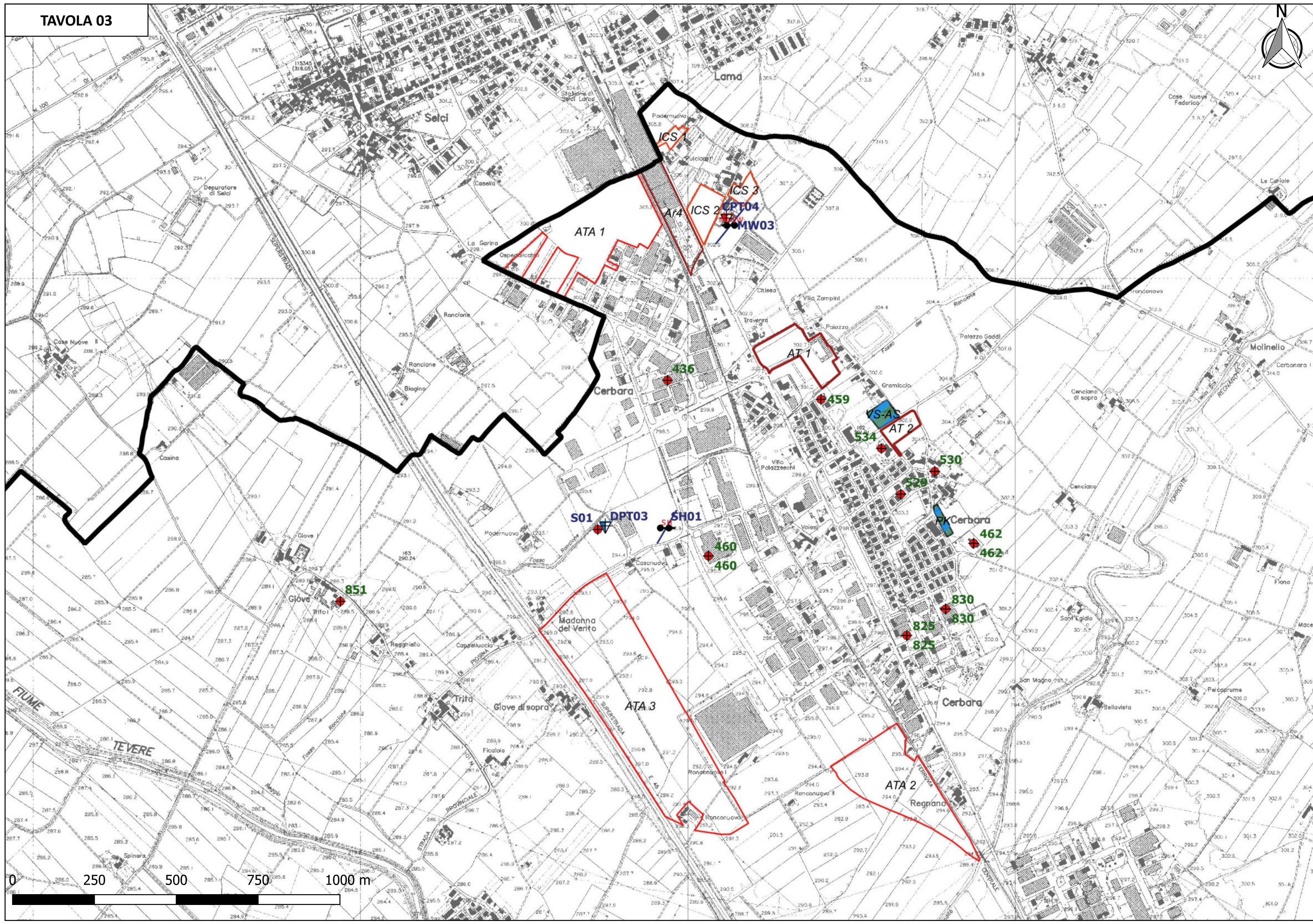
 SH

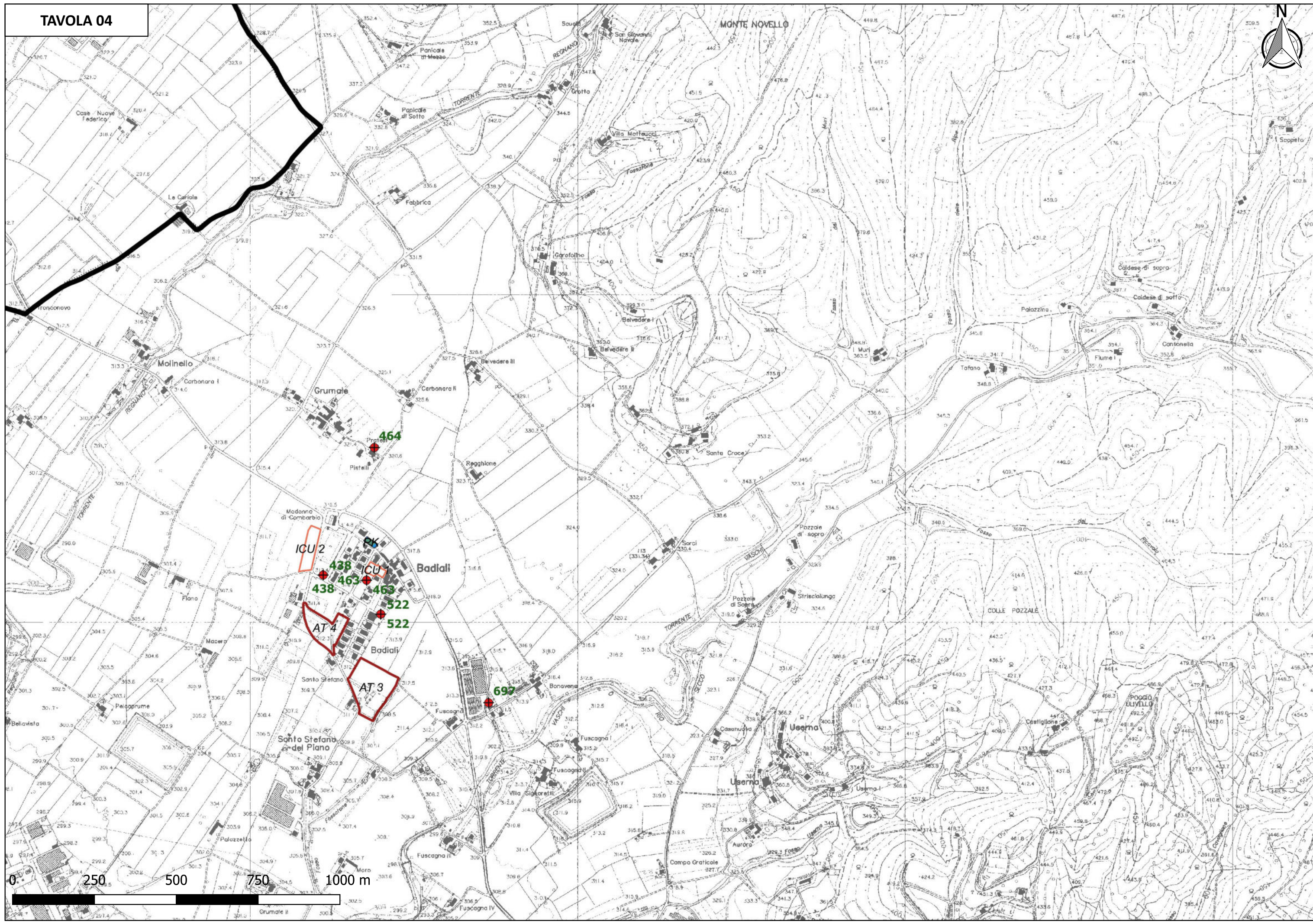


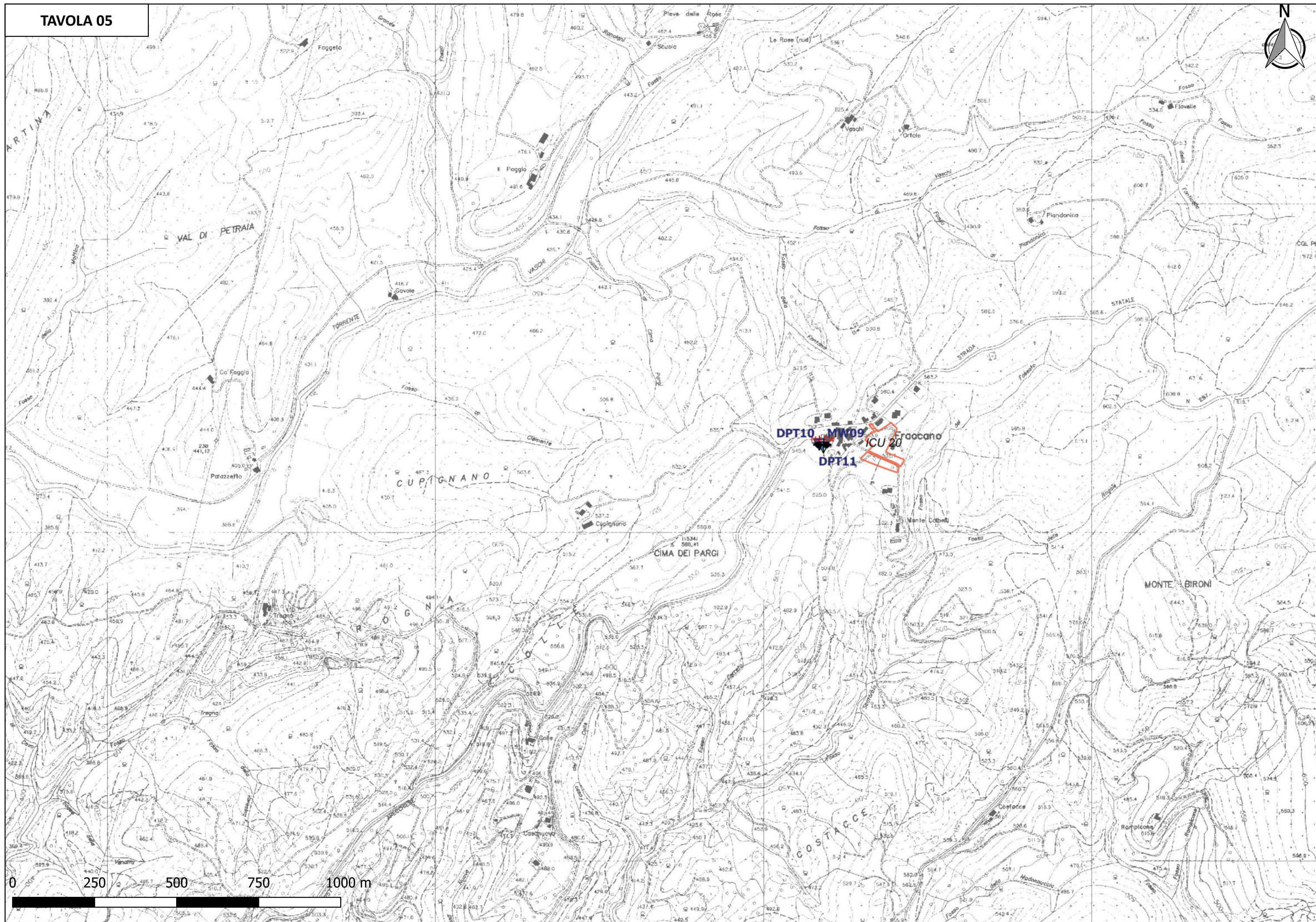
0 250 500 750 1000 m











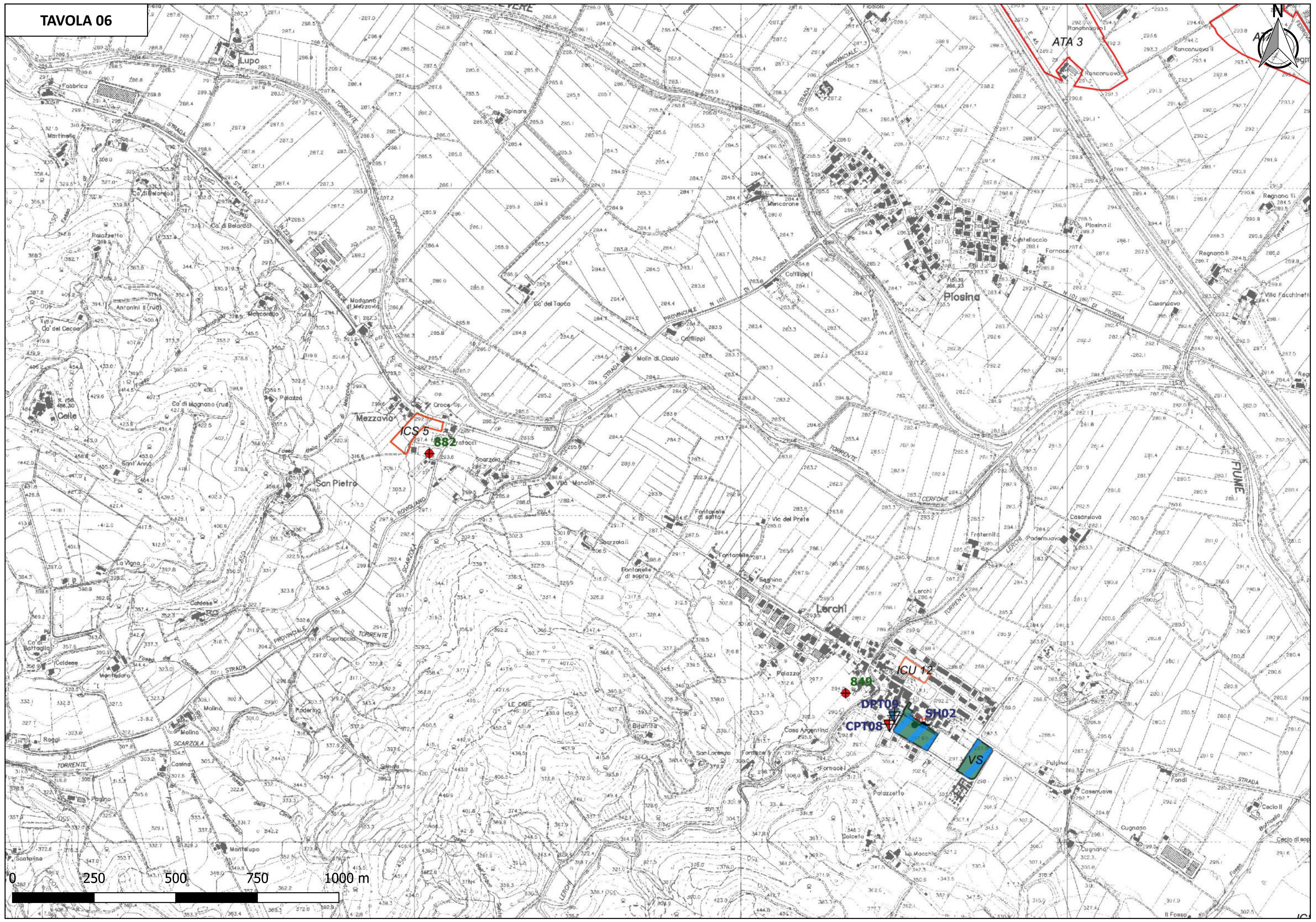
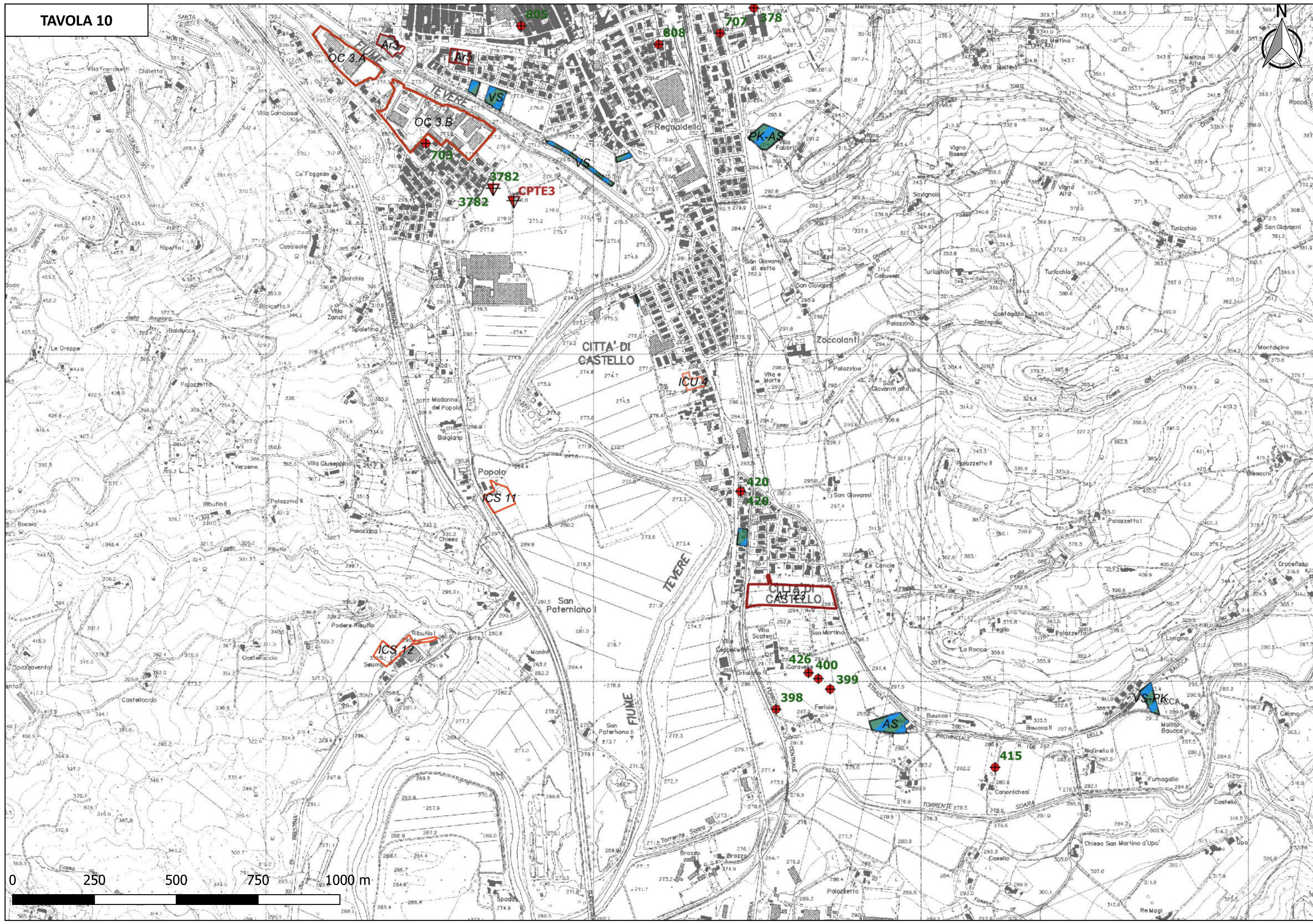
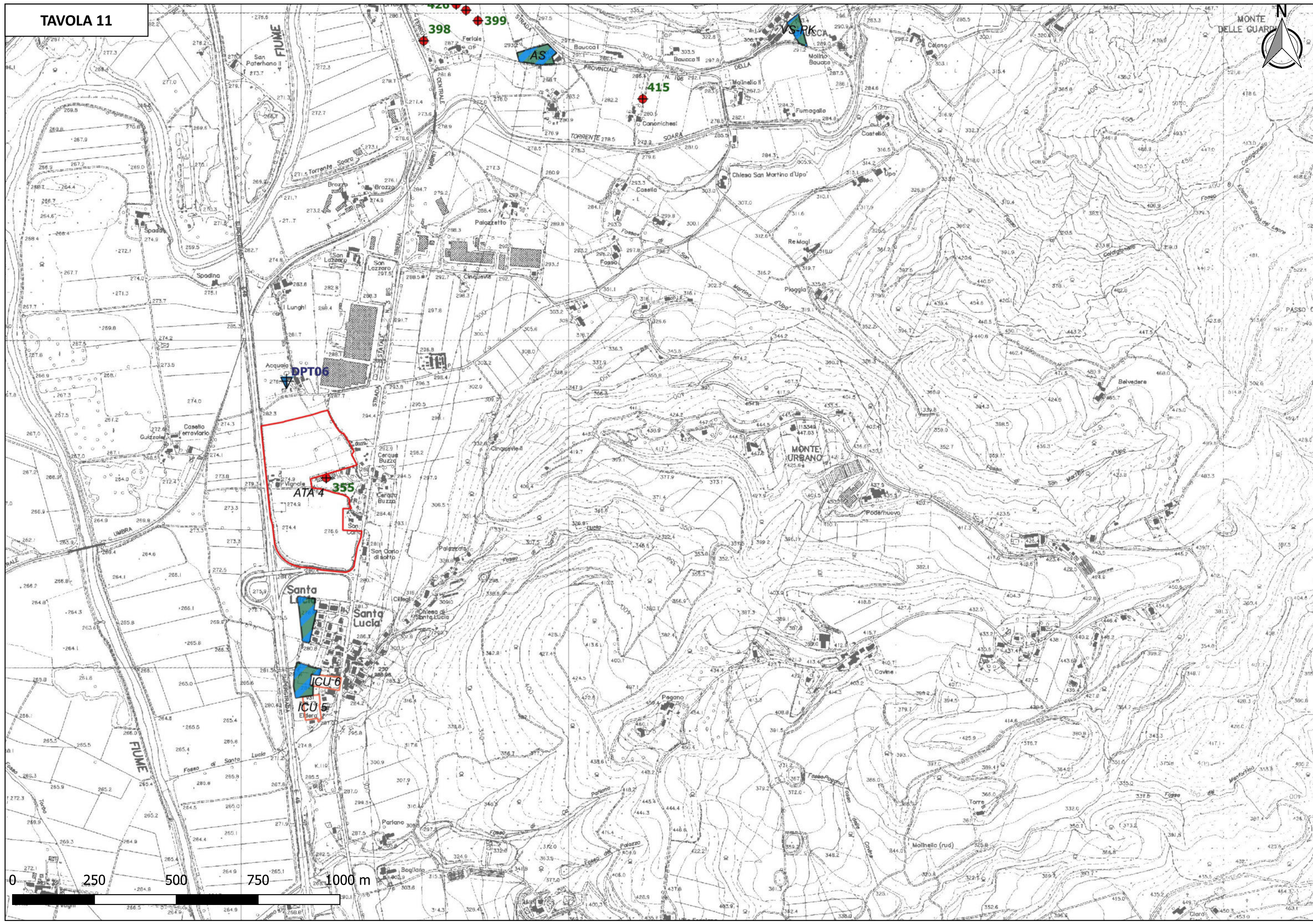
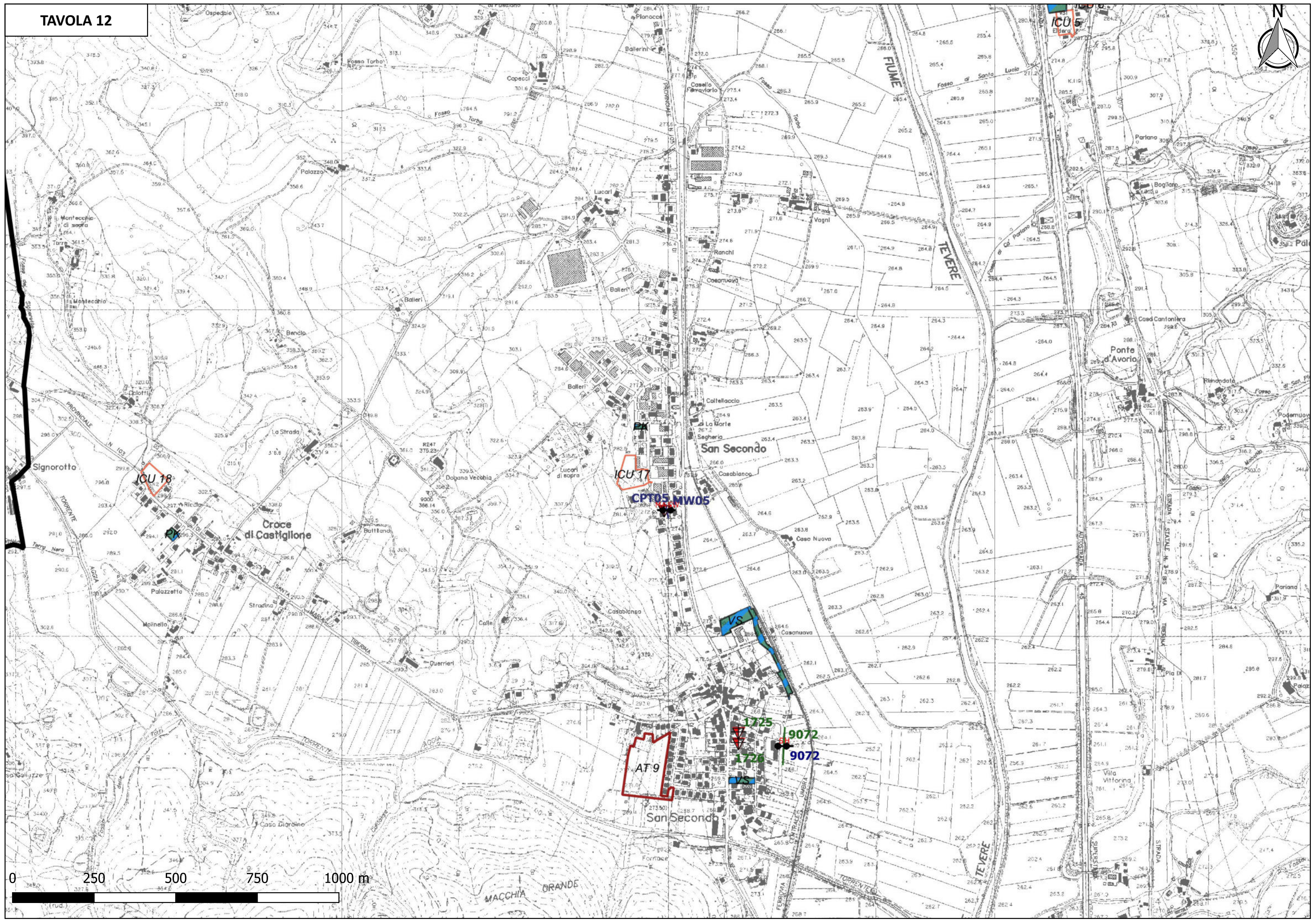
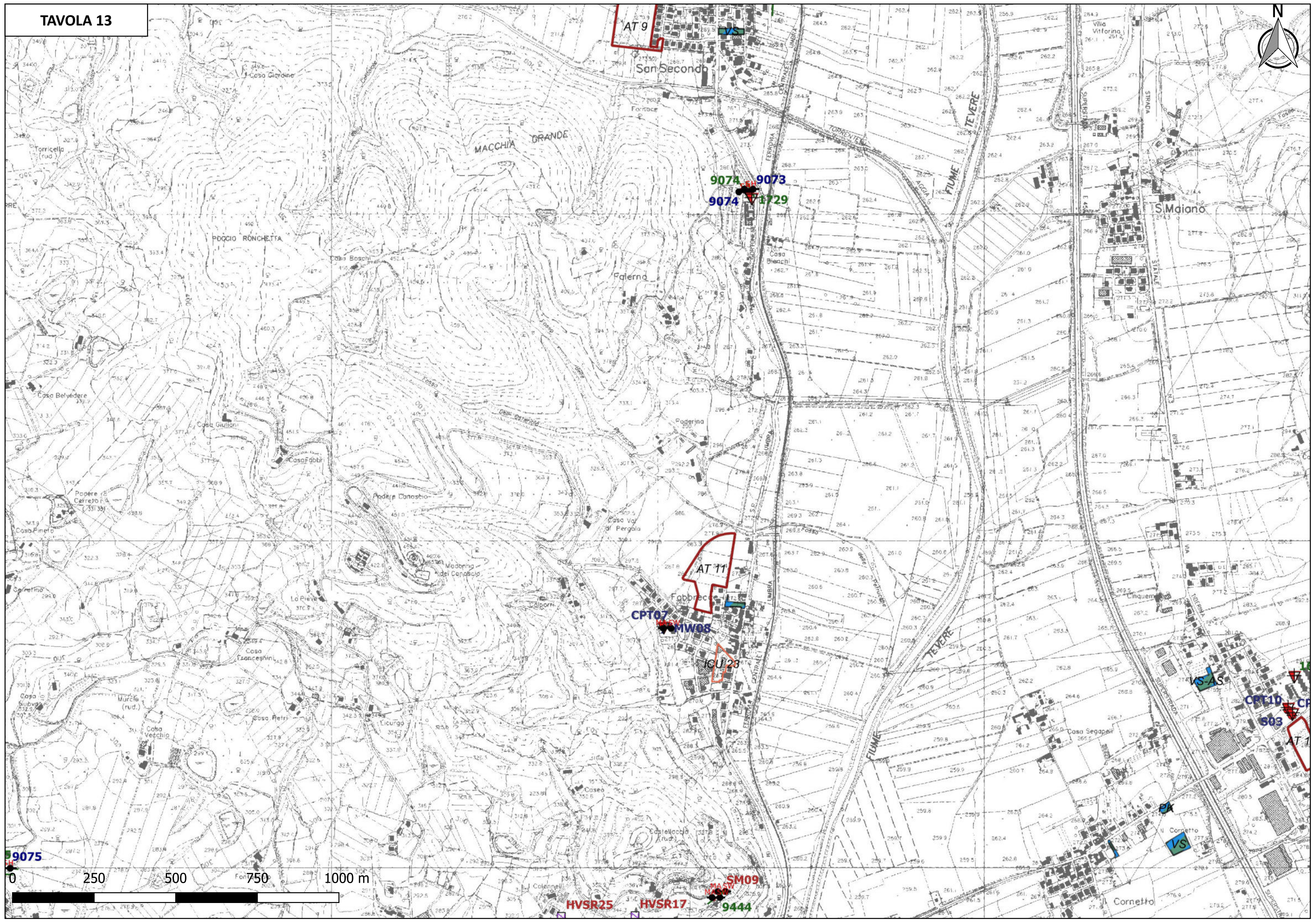


TAVOLA 10









AT 9

San Secondo

MACCHIA GRANDE

9074 9073
9074 1729

Faleria

S. Maiano

AT 11

CPT07
MW05

IGU28

803

AT 1

9075



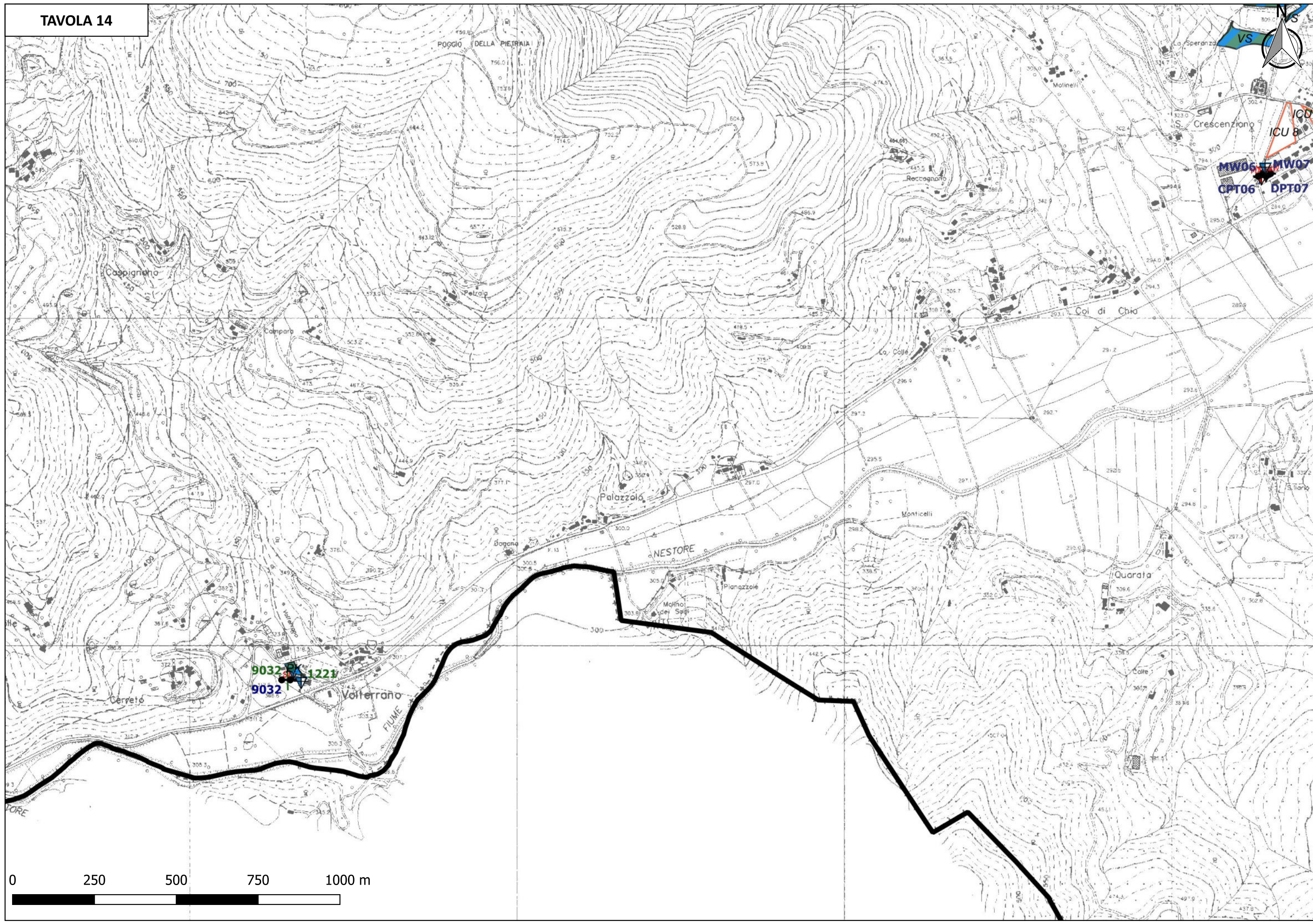
HVSR25

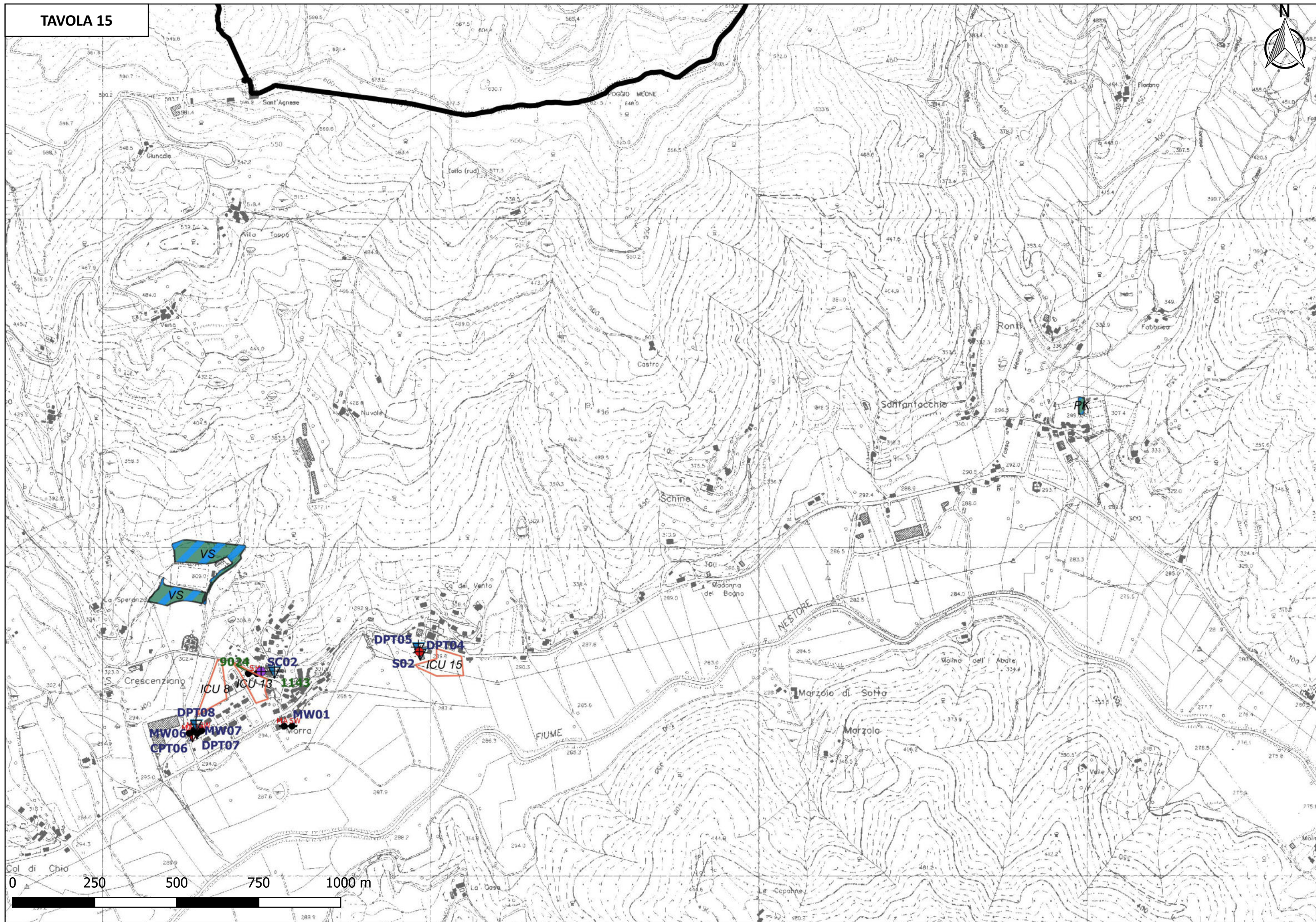
HVSR17

SM09

9444

Cornetto





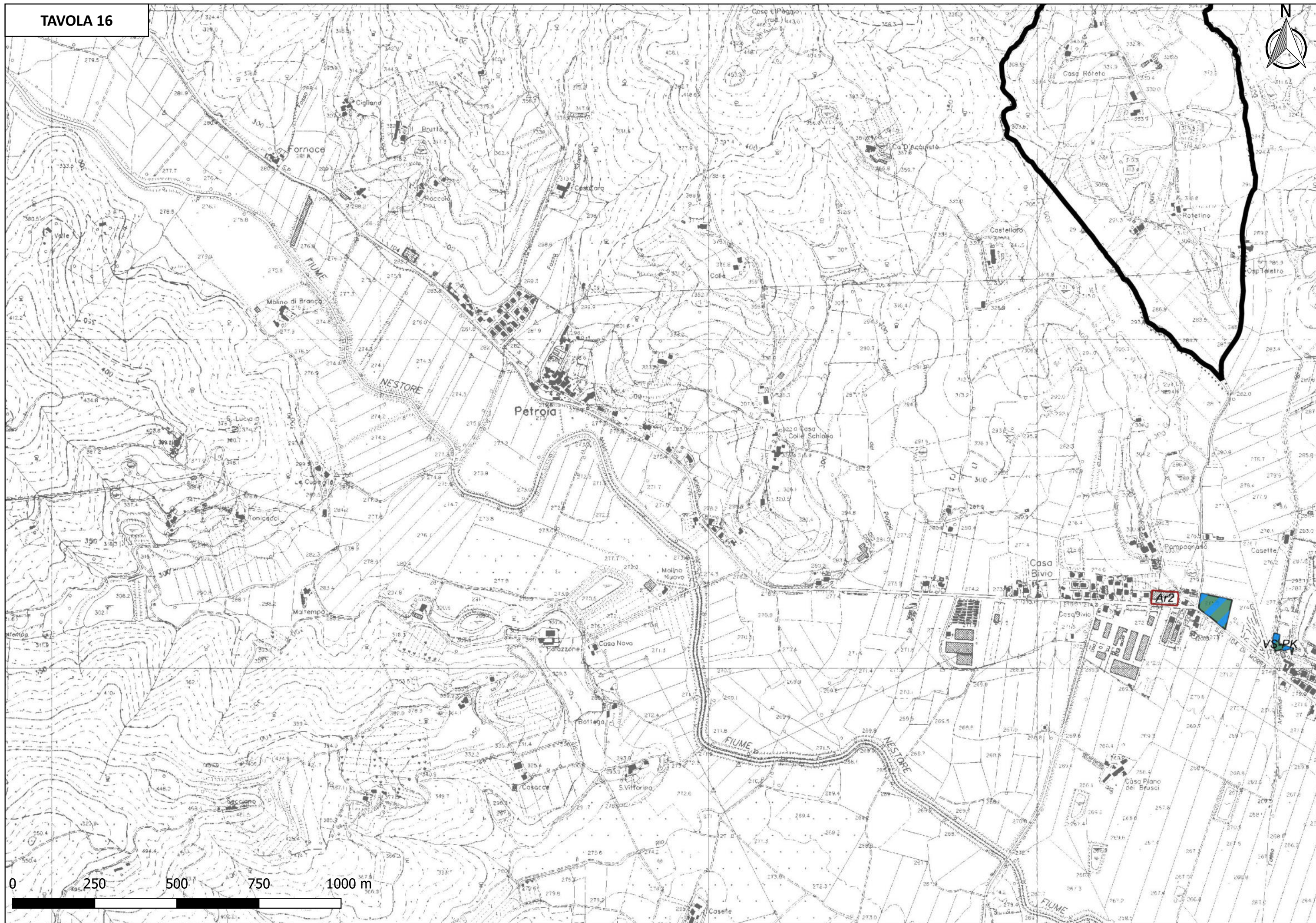
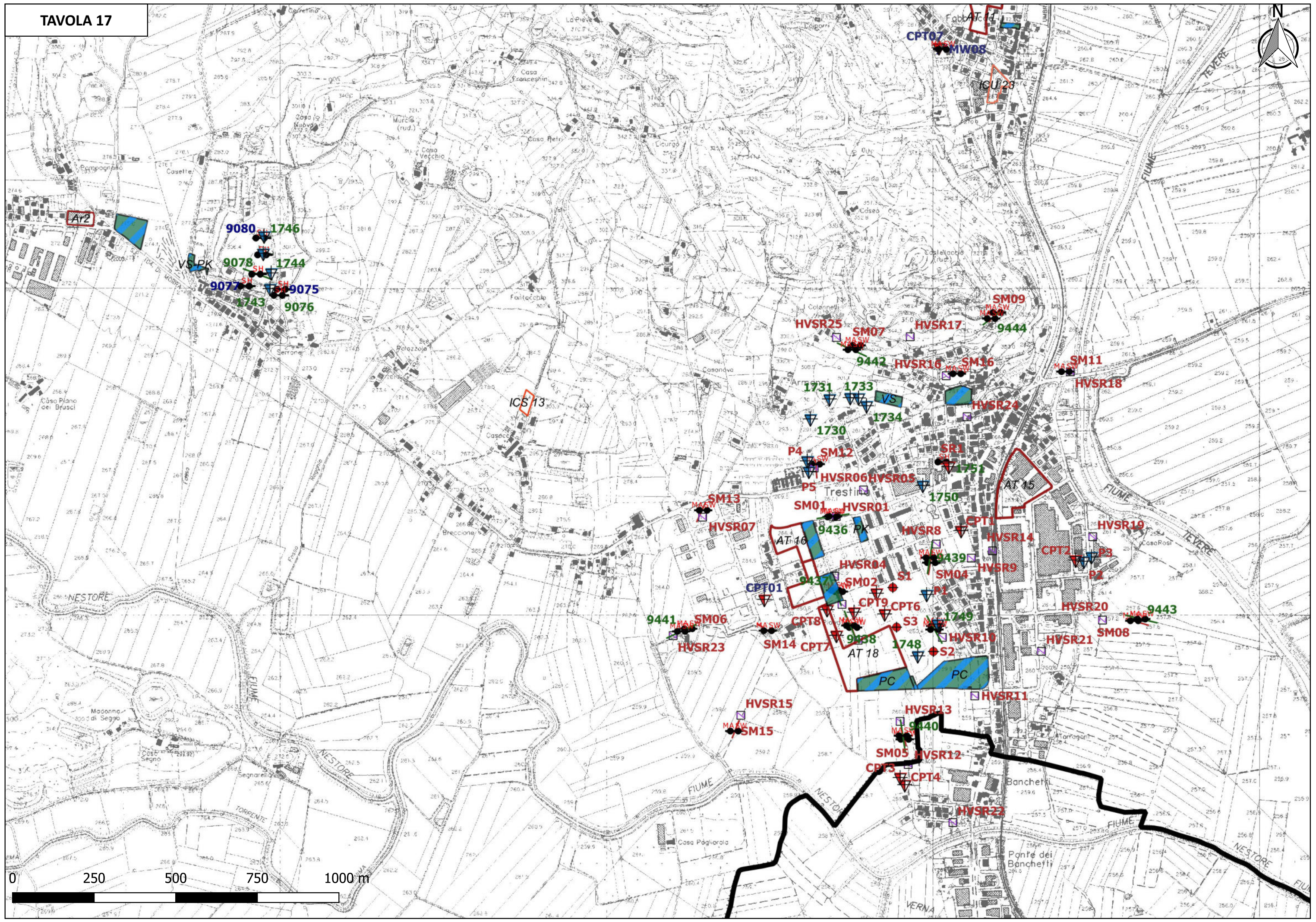


TAVOLA 17



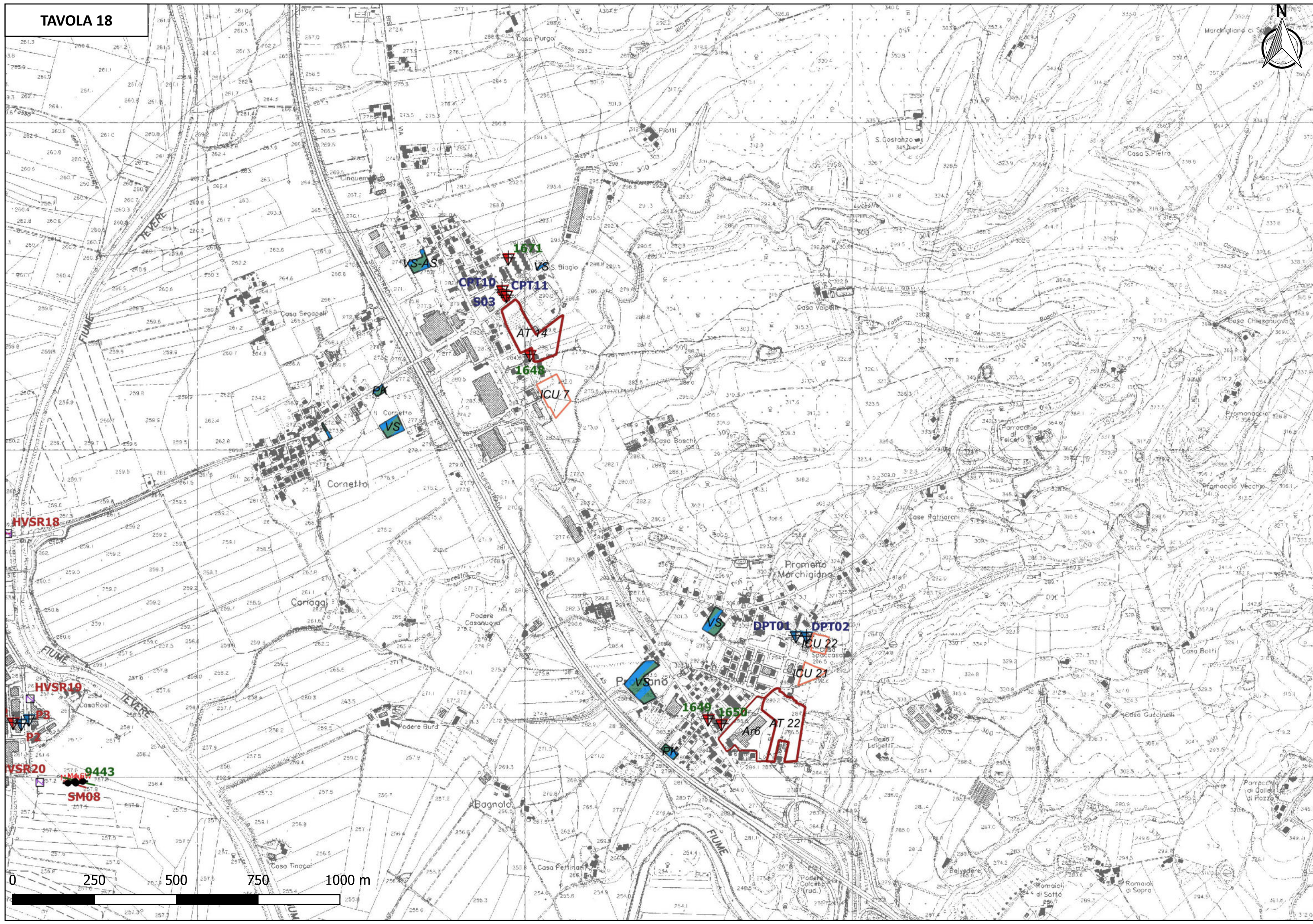
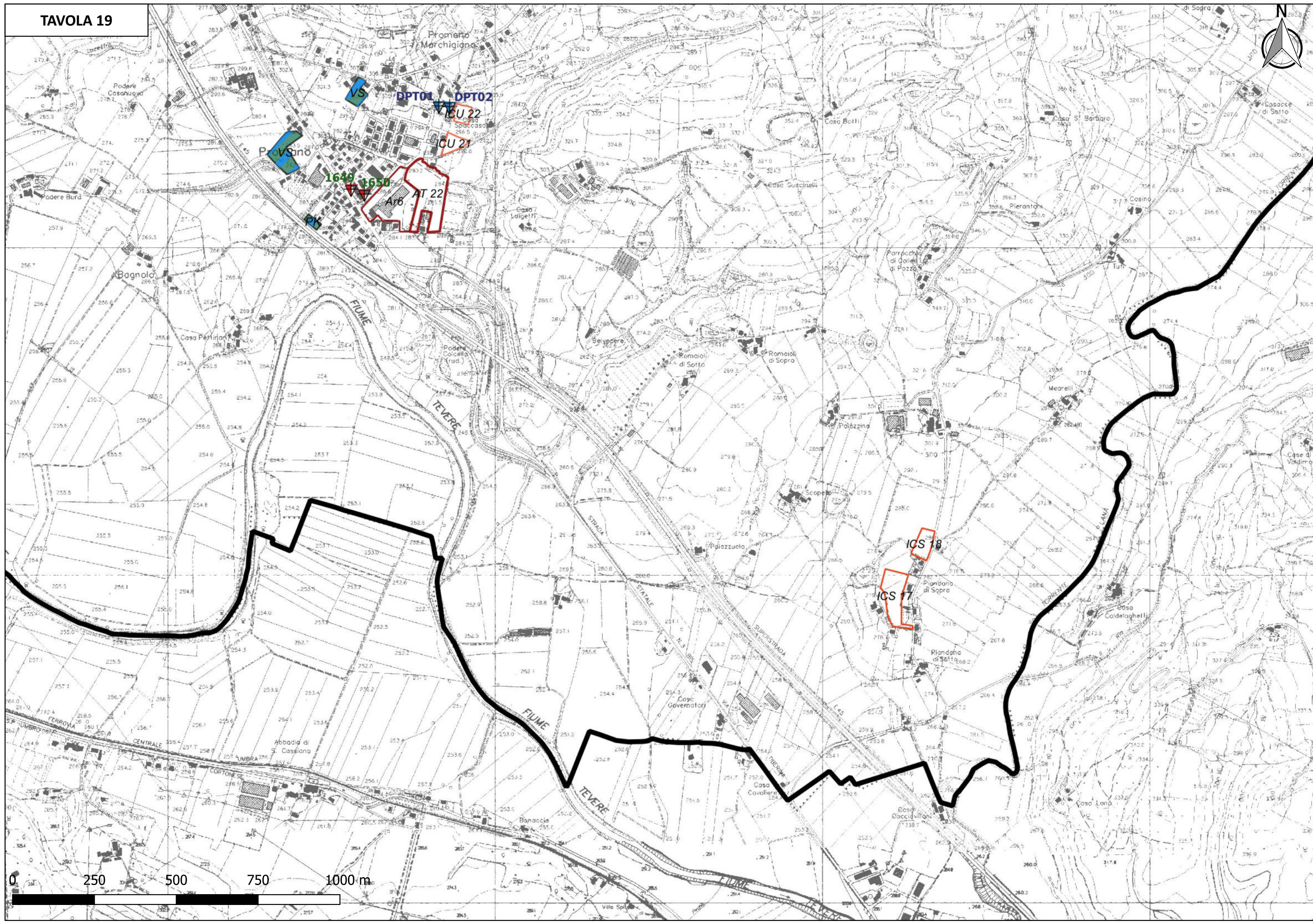
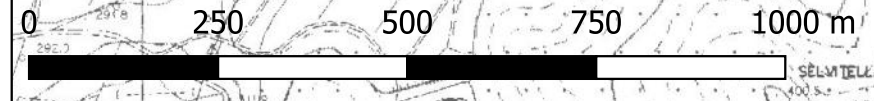
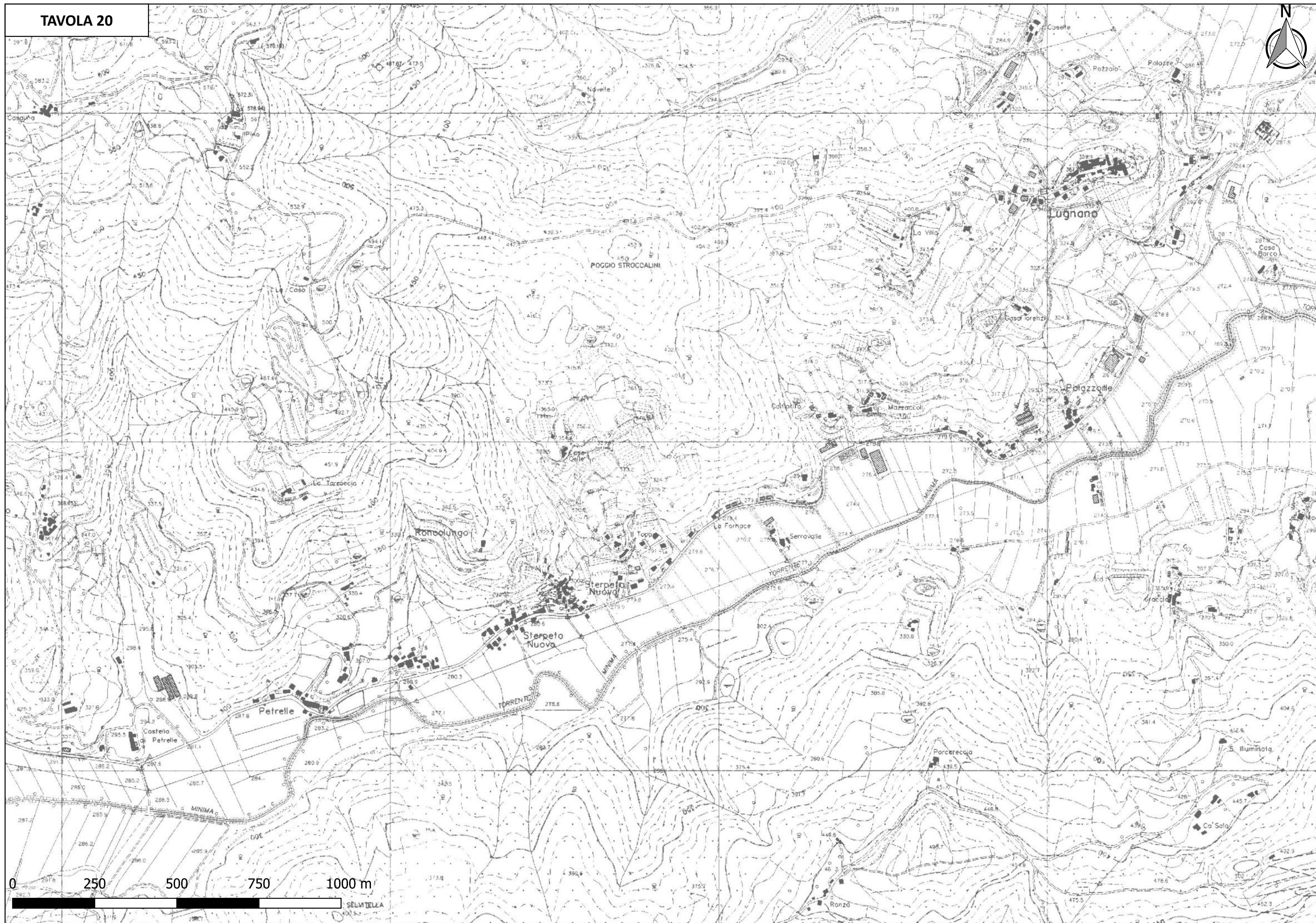
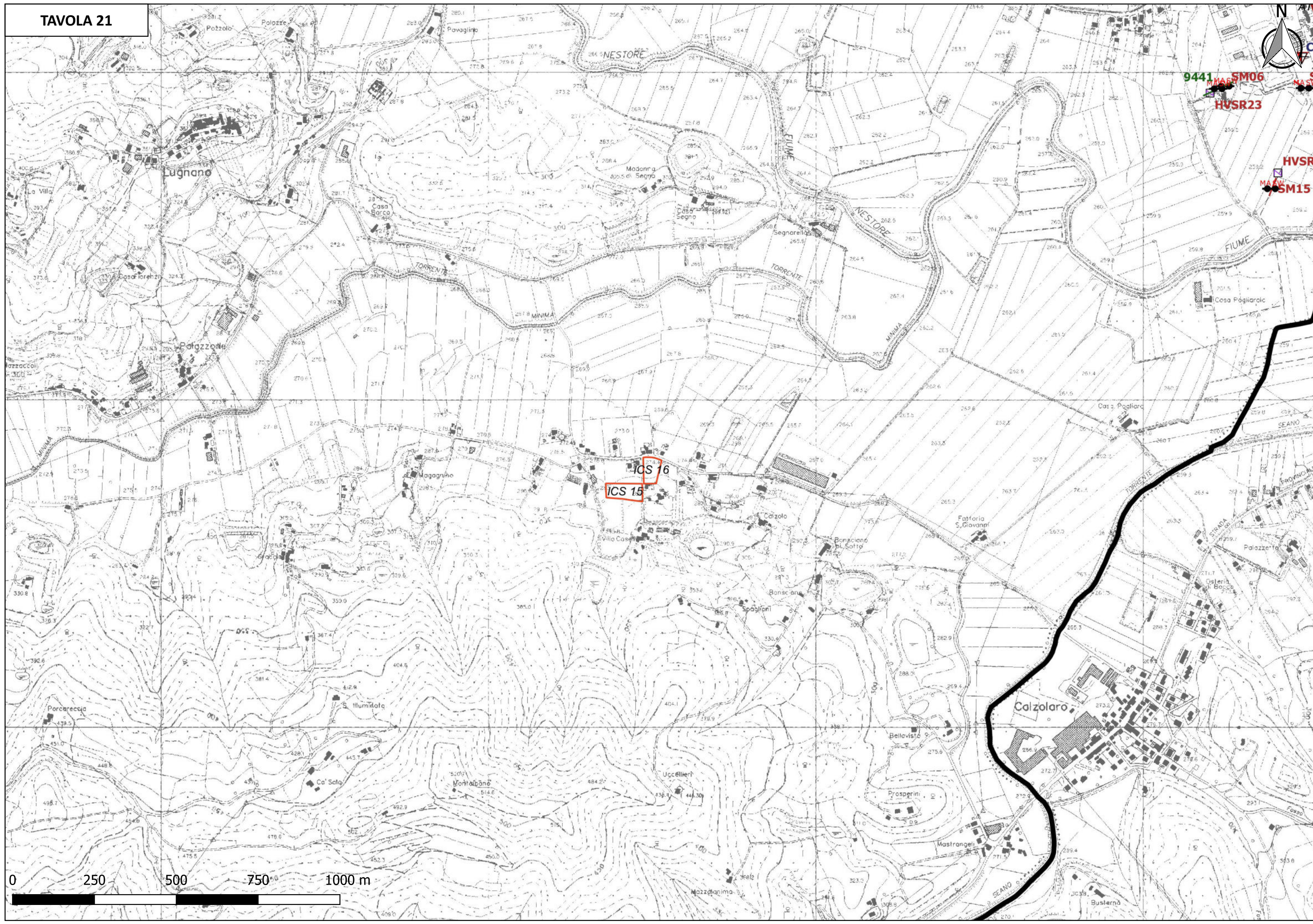


TAVOLA 19



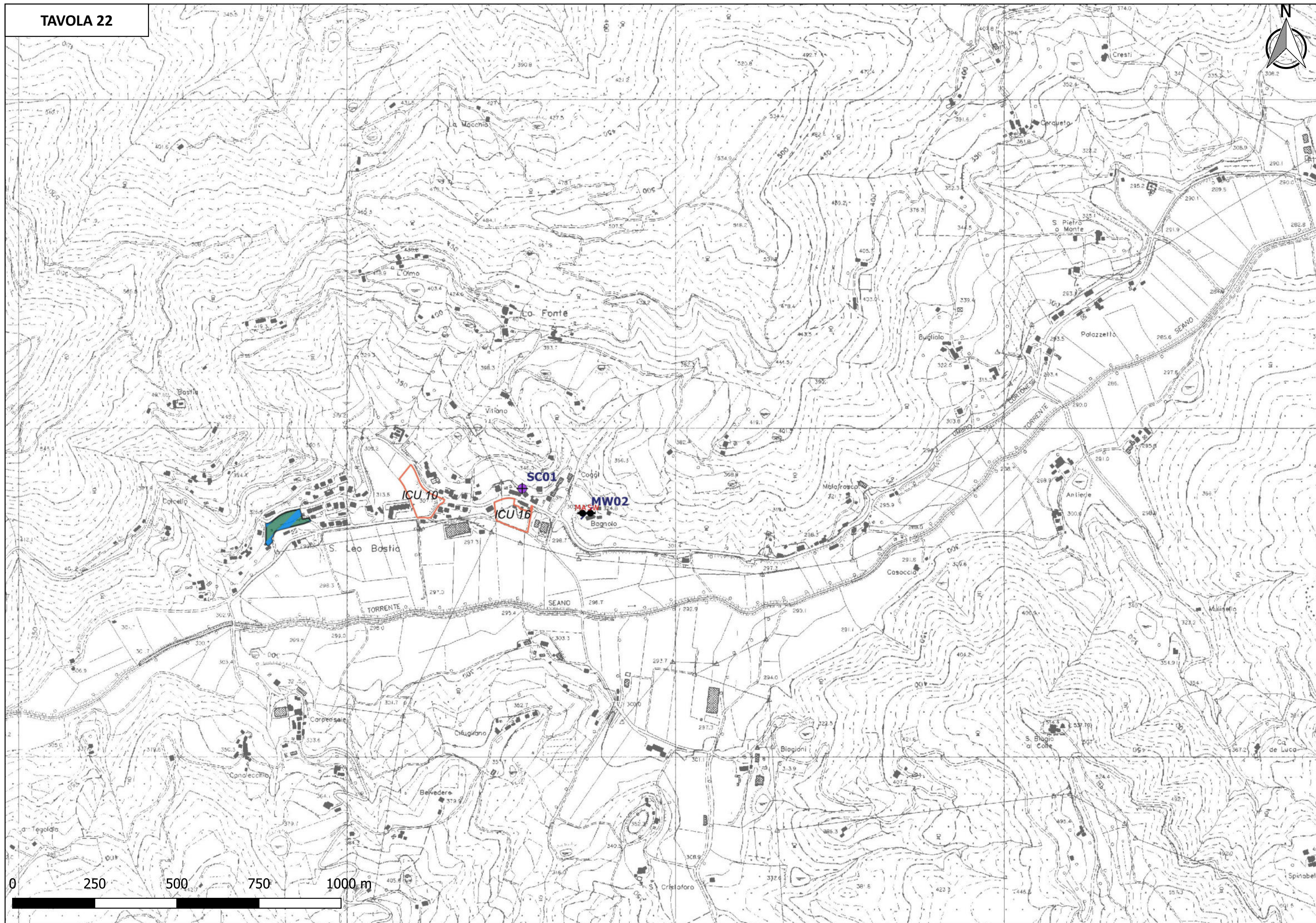


SELMITELLA



9441
SM06
HVS23
HVS
SM15



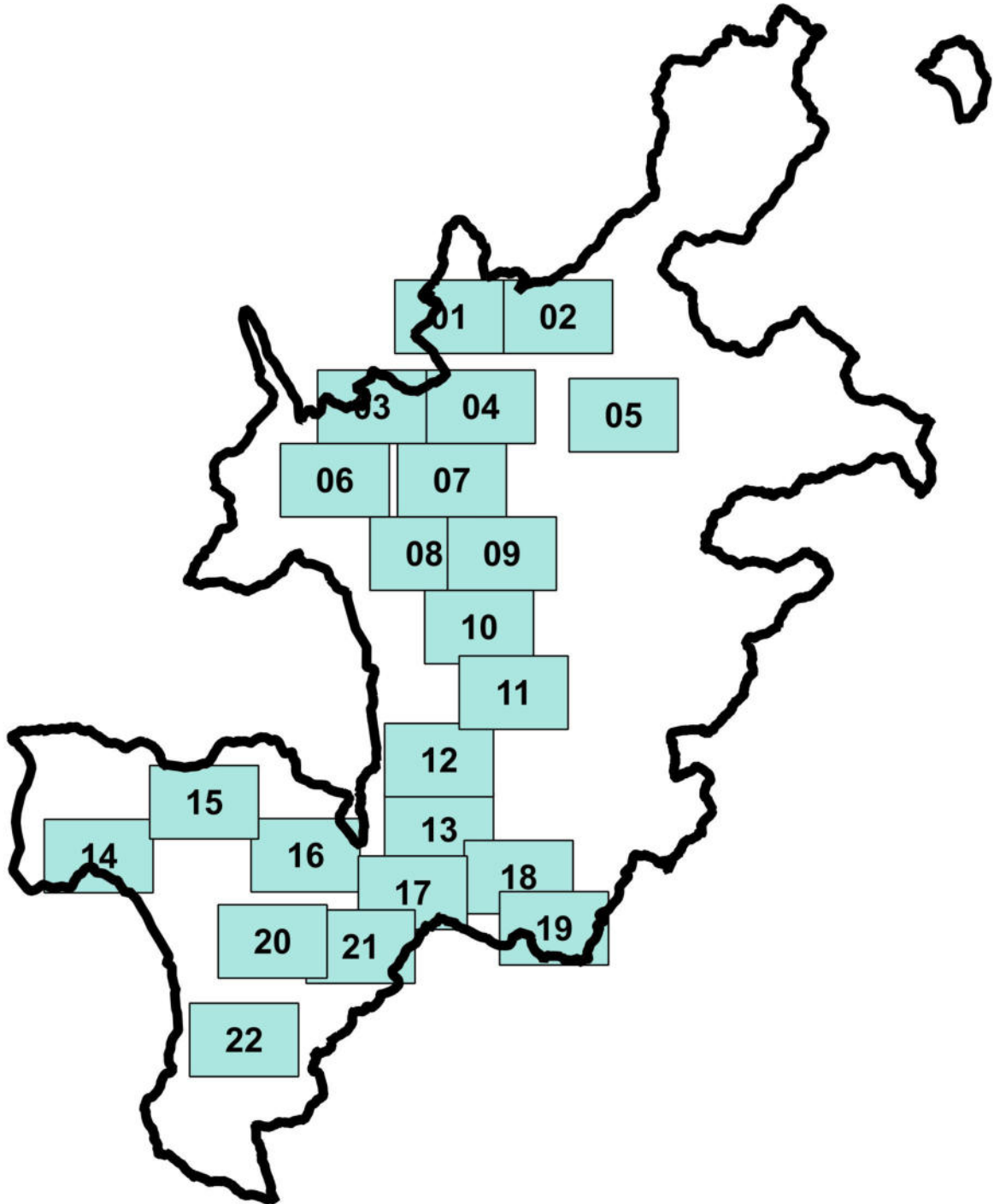


0 250 500 750 1000 m



ALLEGATO 3

CARTA DELLE MOPS

INQUADRAMENTO TAVOLE




Legenda

-  Confine comunale
-  Numero tavola

CARTA DELLE MOPS

Legenda

 Confine_Comunale

Studi microzonazione esistenti

 Capoluogo - Studio Regione Umbria

 Trestina - Microzonazione Livello 2


Parte Operativa


 Ambiti di trasformazione per attività - ATA

 Interventi di completamento semiurbani - ICS

 Interventi di completamento urbani - ICU


 Ambiti di trasformazione - AT

 Operazioni complesse - OC


 Aree per dotazioni a verde pubblico

 Aree da recuperare - Ar

Parte Strutturale


 Frana Lugnano PAI vap01

 Frane censite nel PRG

 Aree in erosione PAI


ELEMENTI MICROZONE OMOGENEE

 1 - Piccola zona caratterizzata da movimenti franosi attivi

 13 - Cocuzzolo

 10 - Linea di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico - meccaniche molto diverse

 11 - Linea di ciglio H > 10m (scarpata con parete subverticale, bordo di cava, nicchia di distacco, or

 12 - Linea di crinale affilato


MOPS

 1 - Area caratterizzata da movimenti franosi attivi

 14 - Aree stabili non suscettibili di amplificazioni locali


 2 - Area caratterizzata da movimenti franosi quiescenti

 3 - Area potenzialmente franosa o esposta a rischio di frana

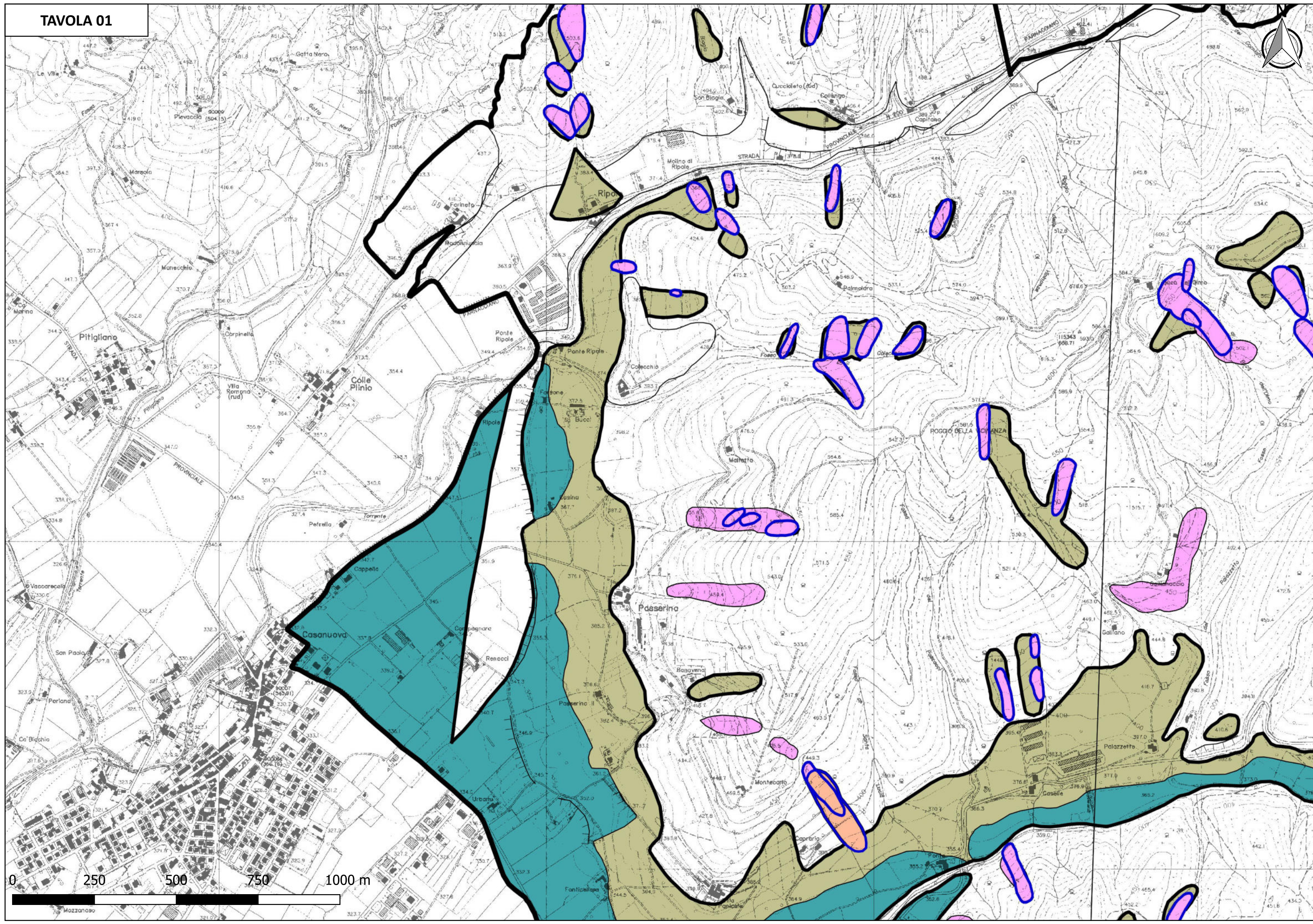
 4 - Aree con terreni molto scendenti (riporti poco addensati, terreni granulari fini e falda superficiale)

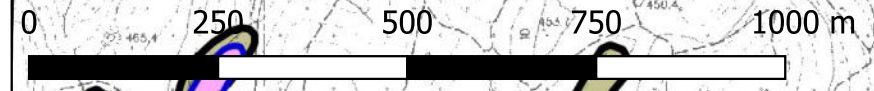
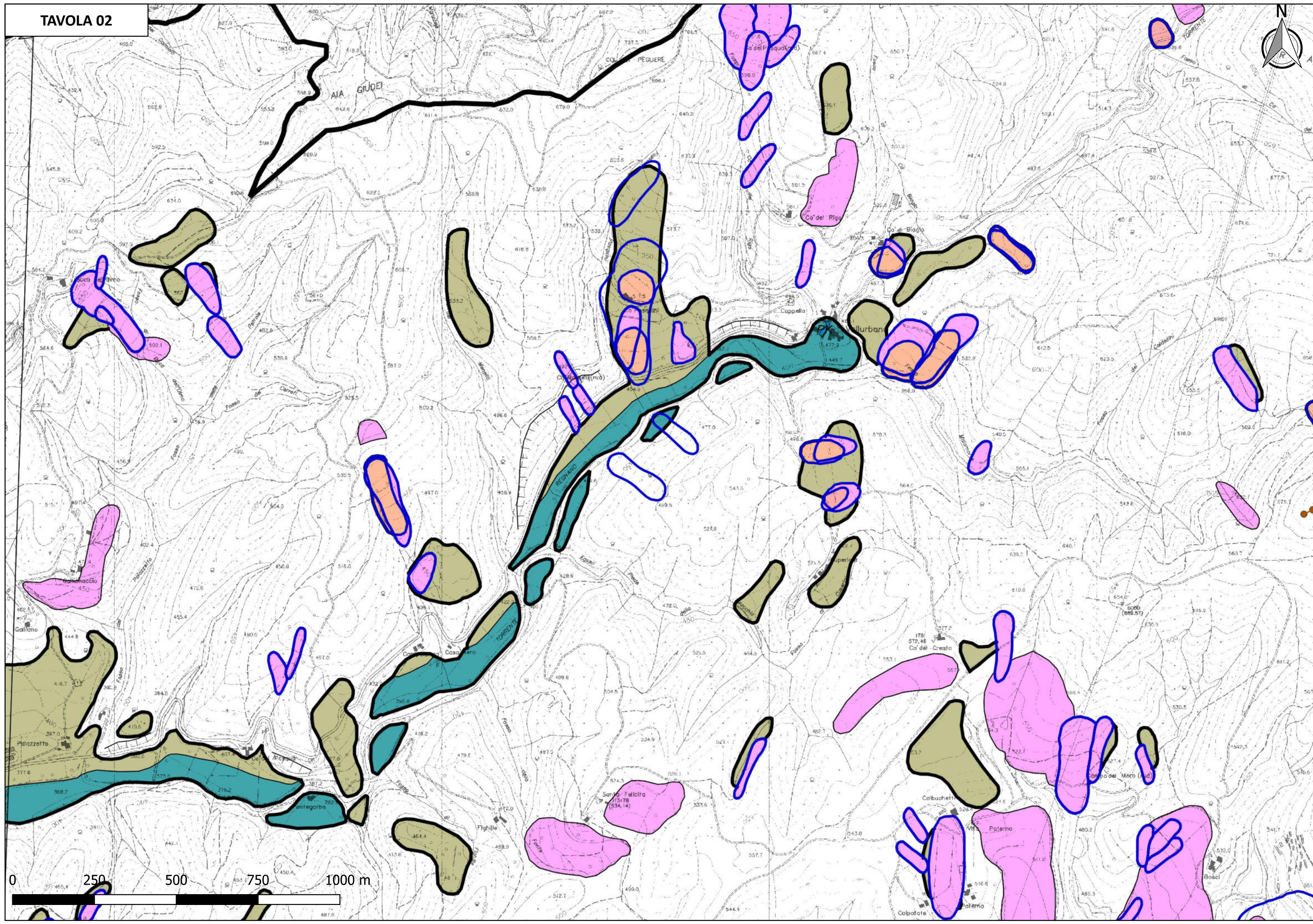
 6 - Area di fondovalle con depositi alluvionali

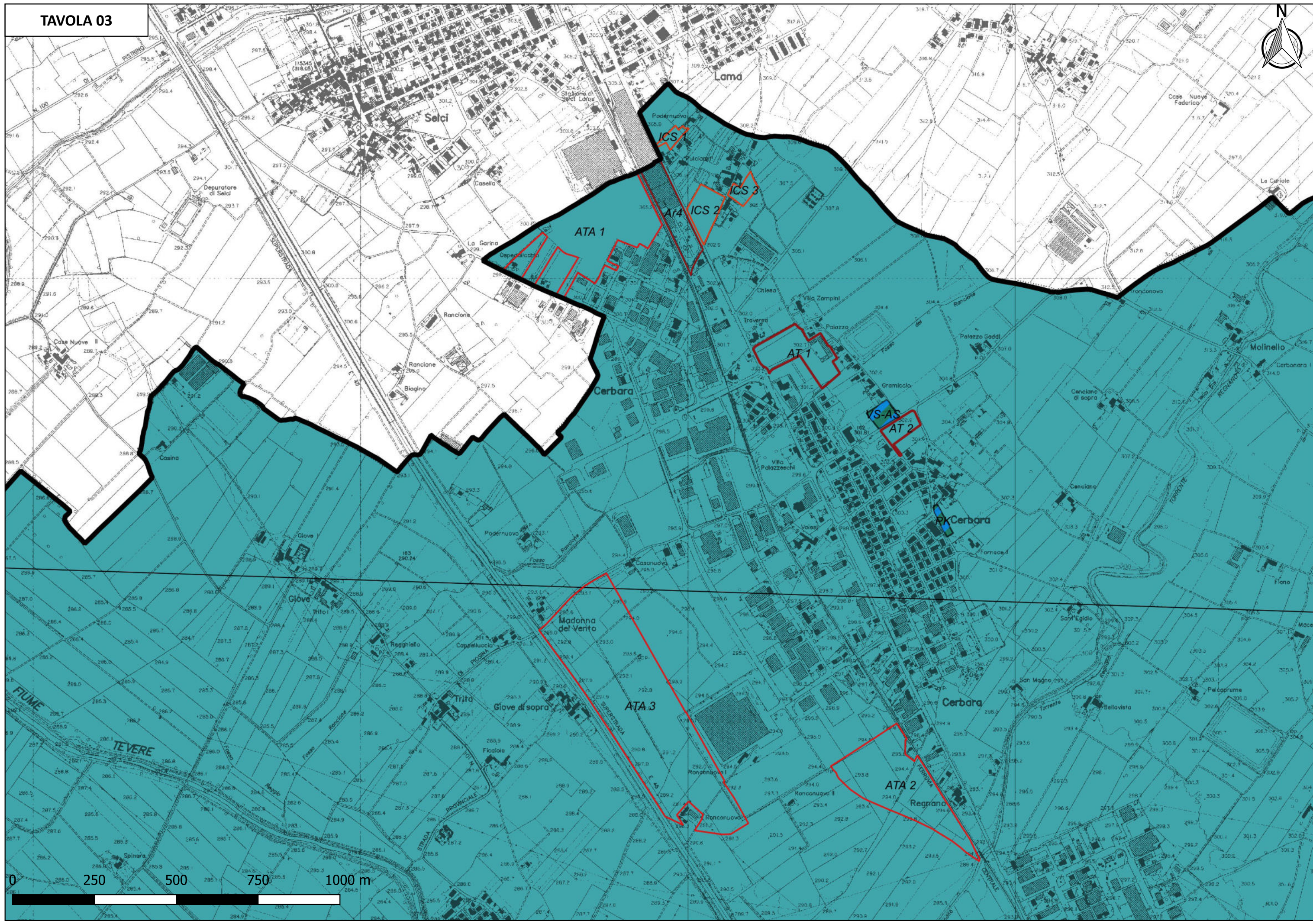
 7 - Area pedemontana di falda di detrito e cono di deiezione

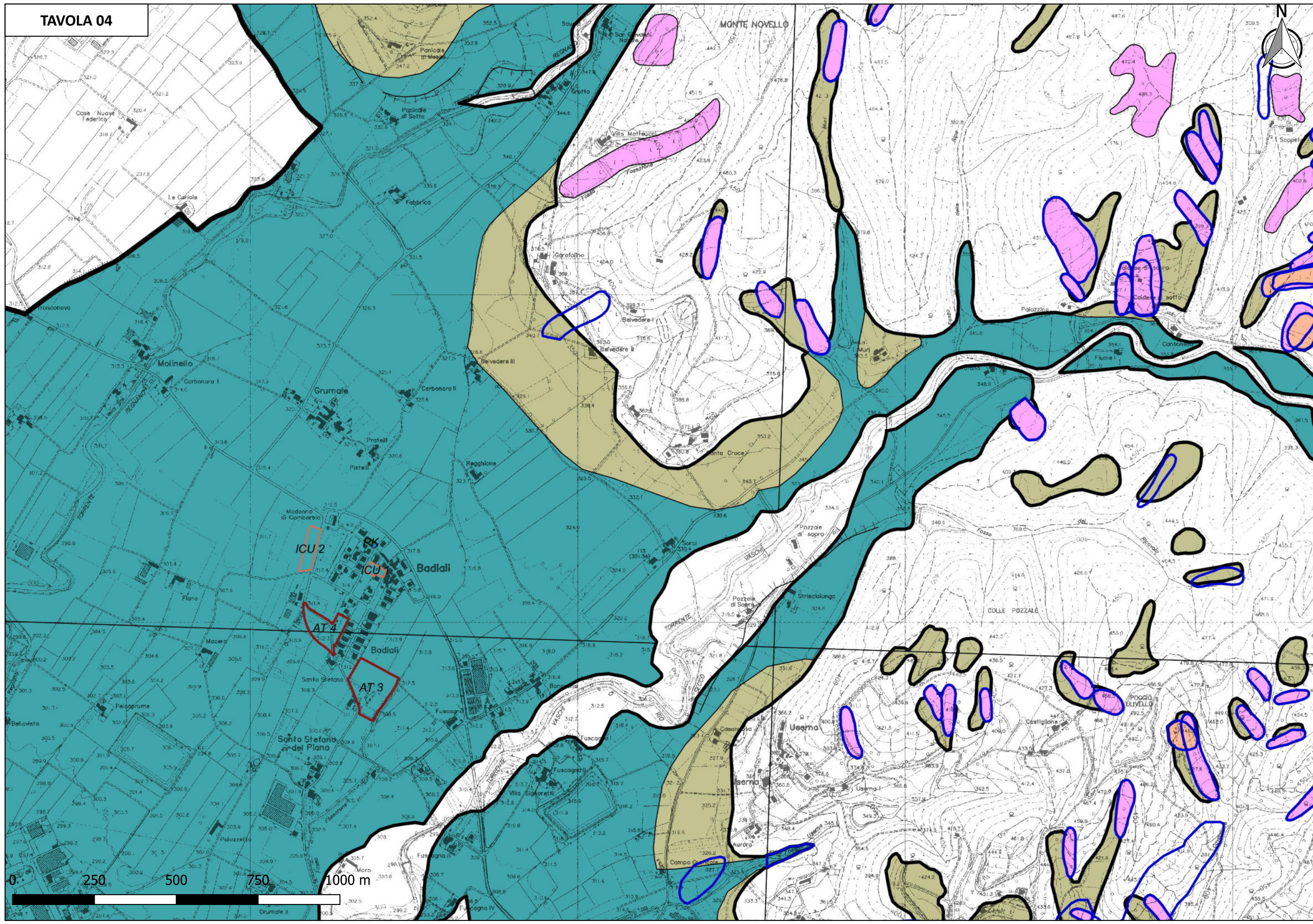
 8 - Area con travertini

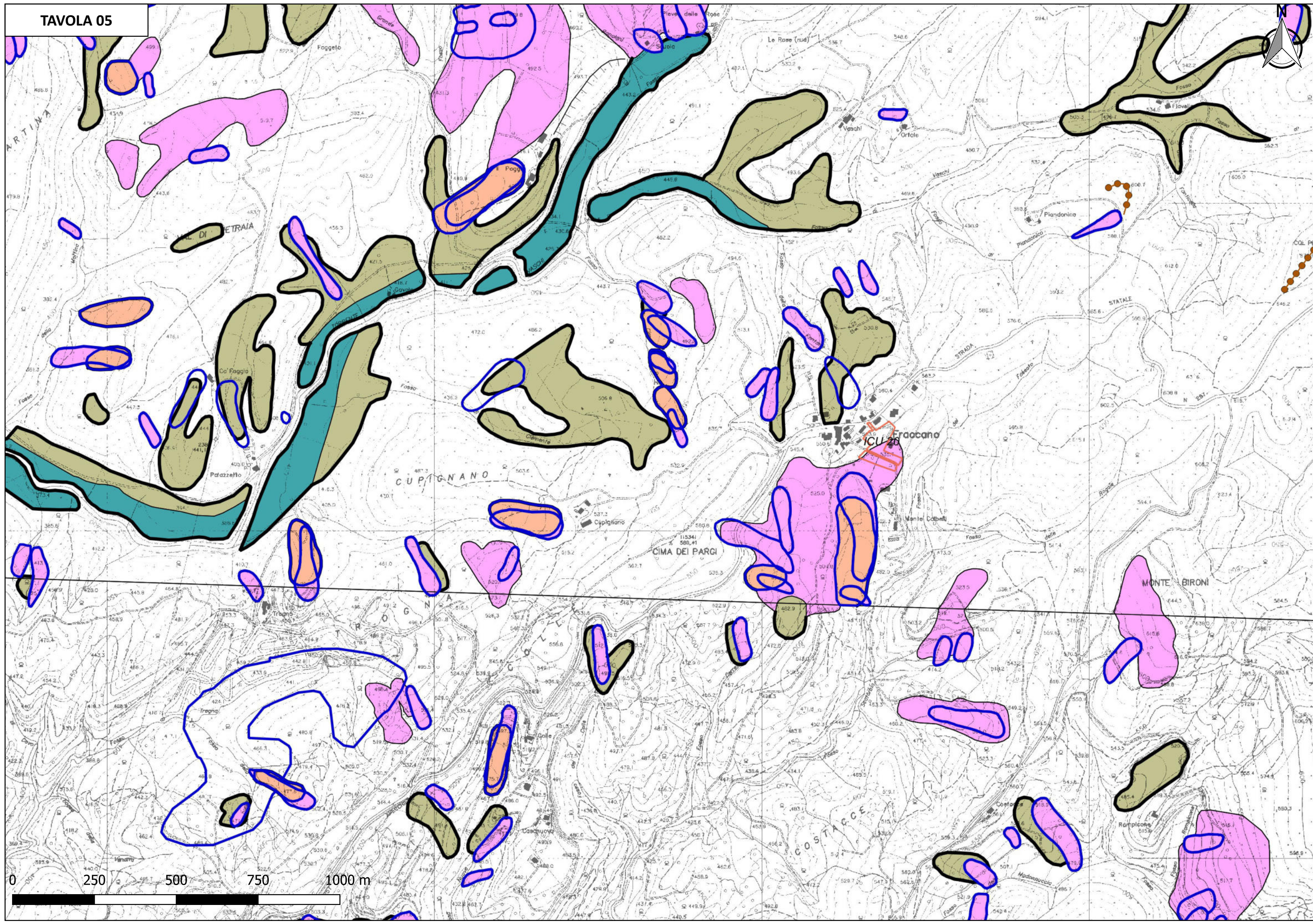
 9 - Zona dei depositi delle unità sintemiche non diversamente classificate

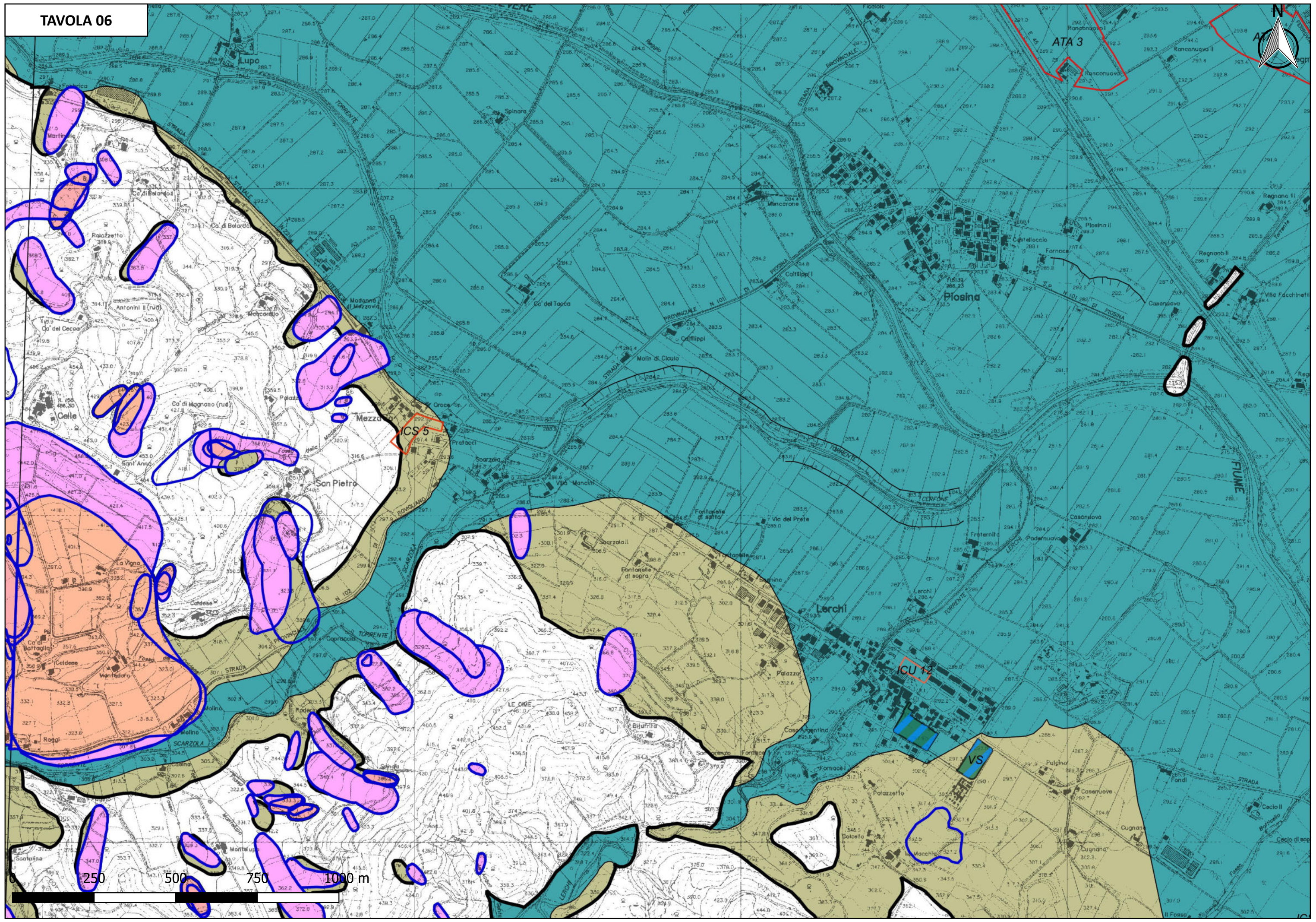
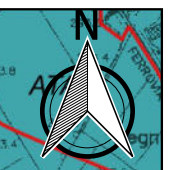












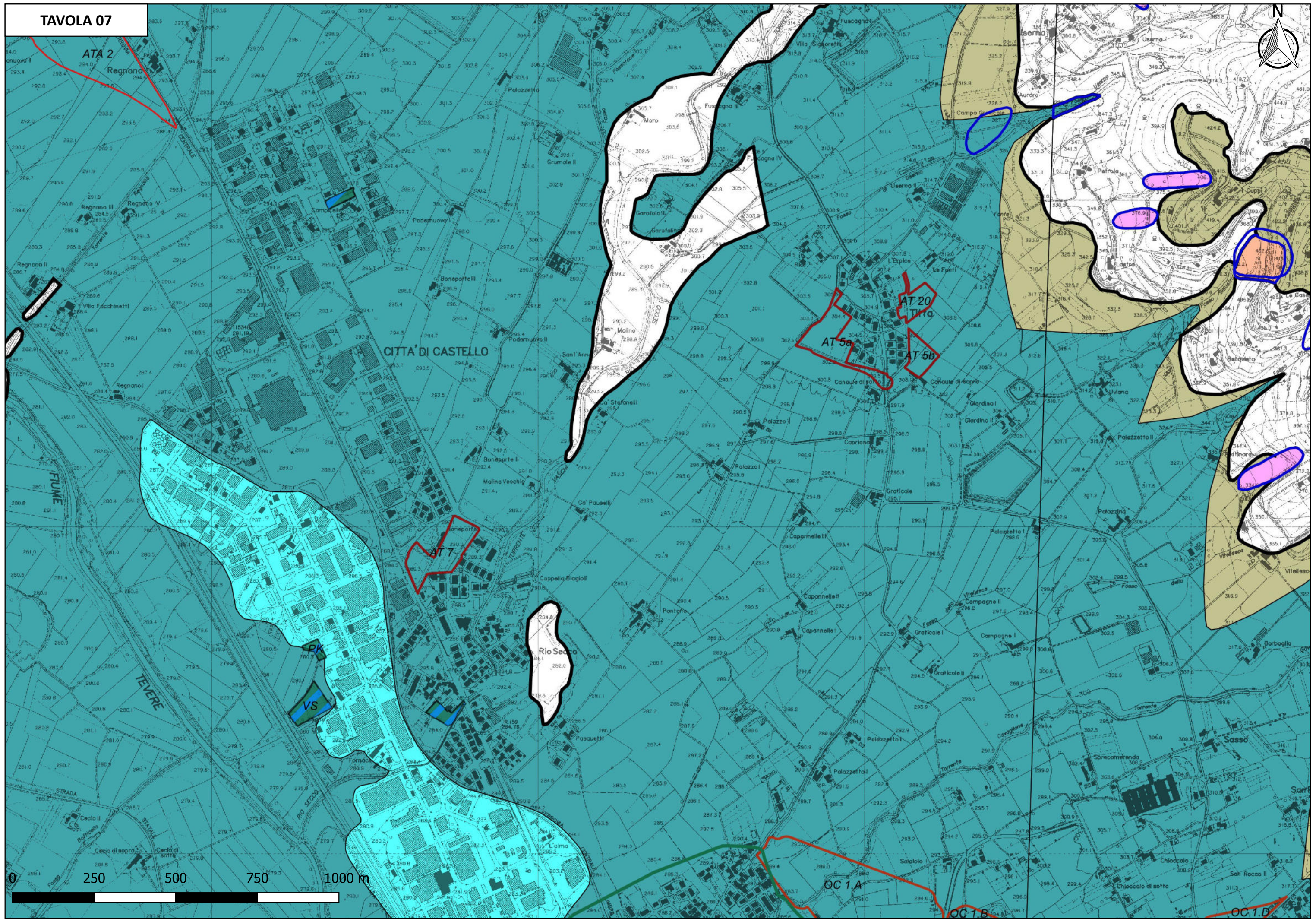
ATA 3

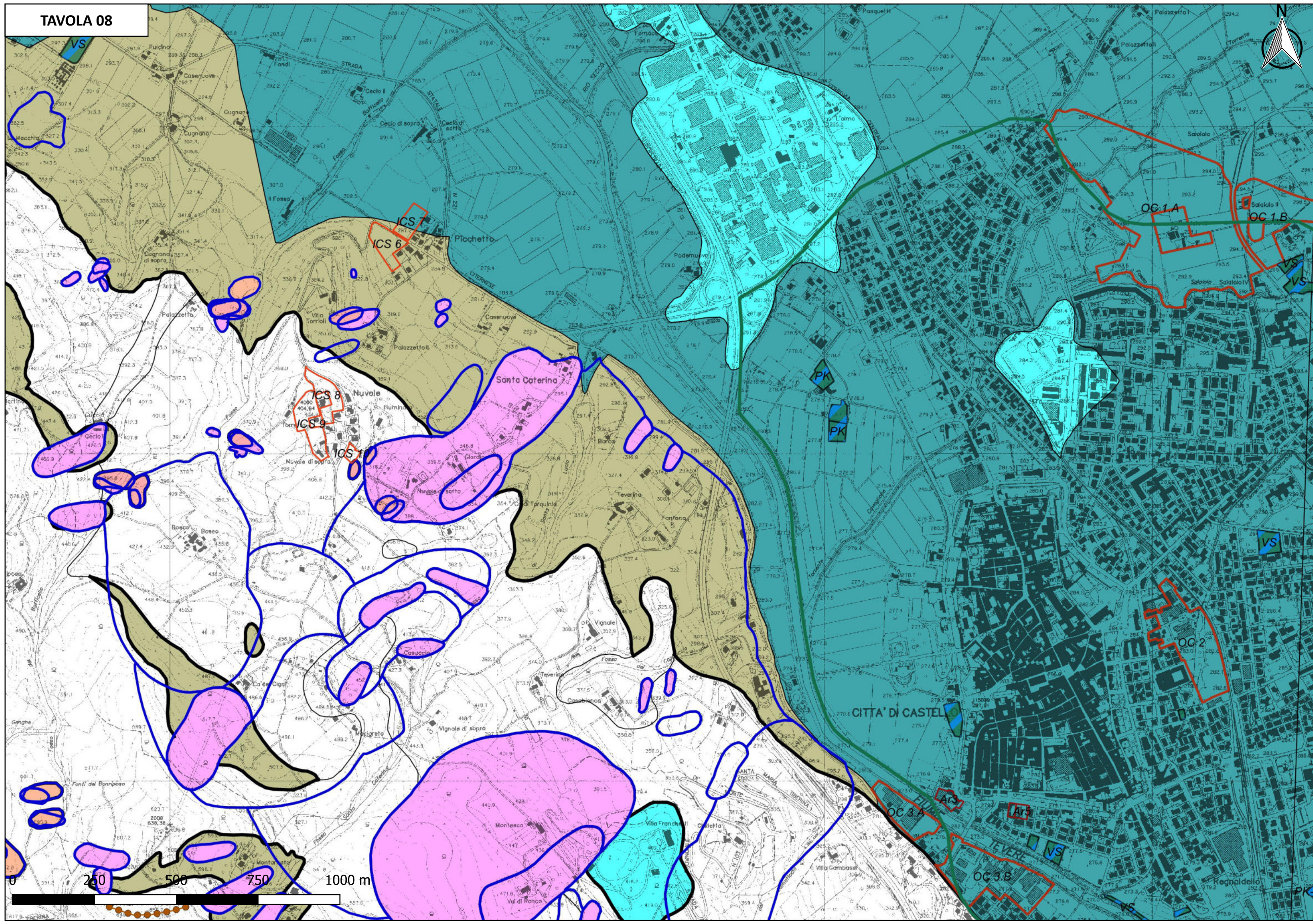
ICS 5

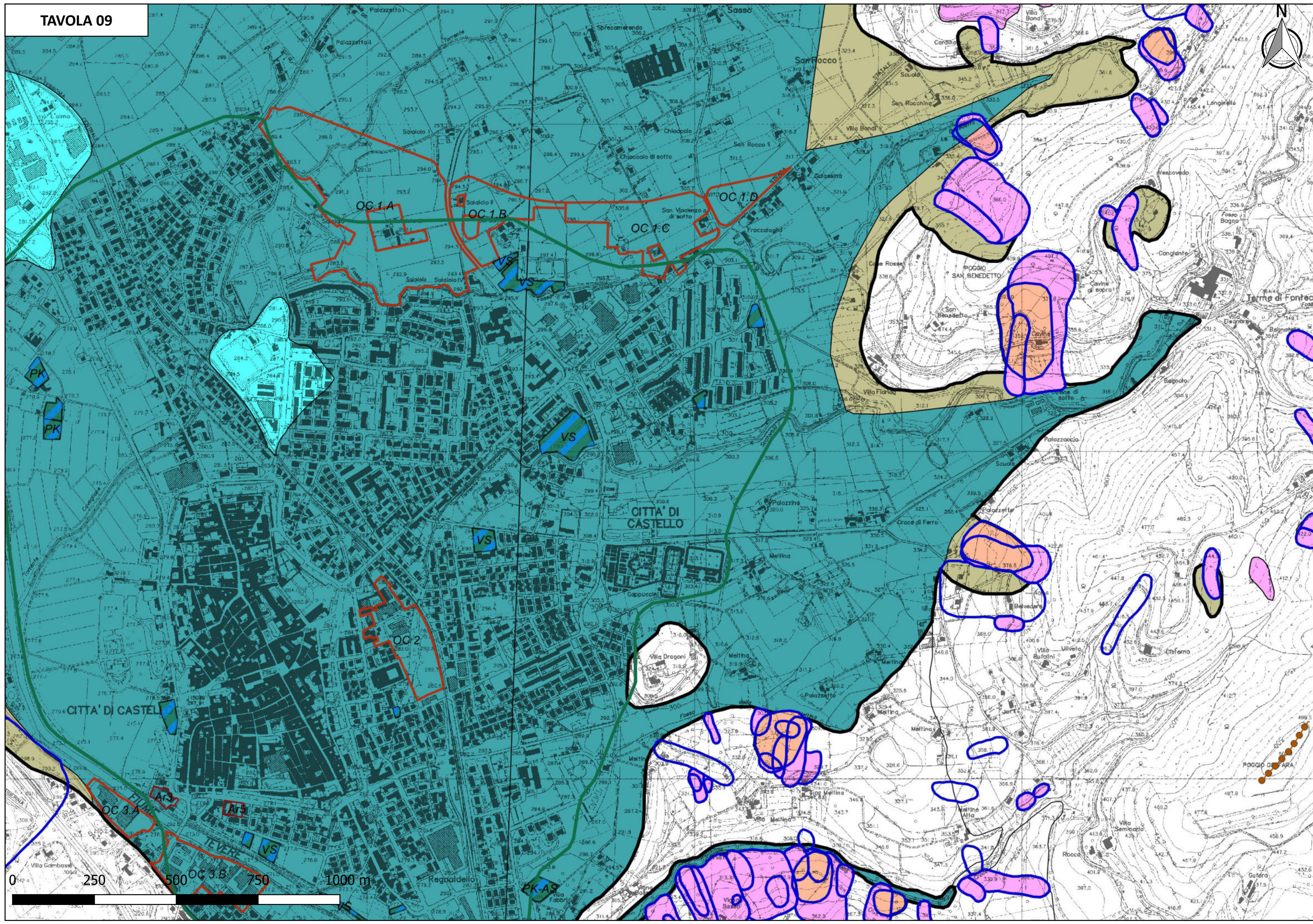
ICU 12

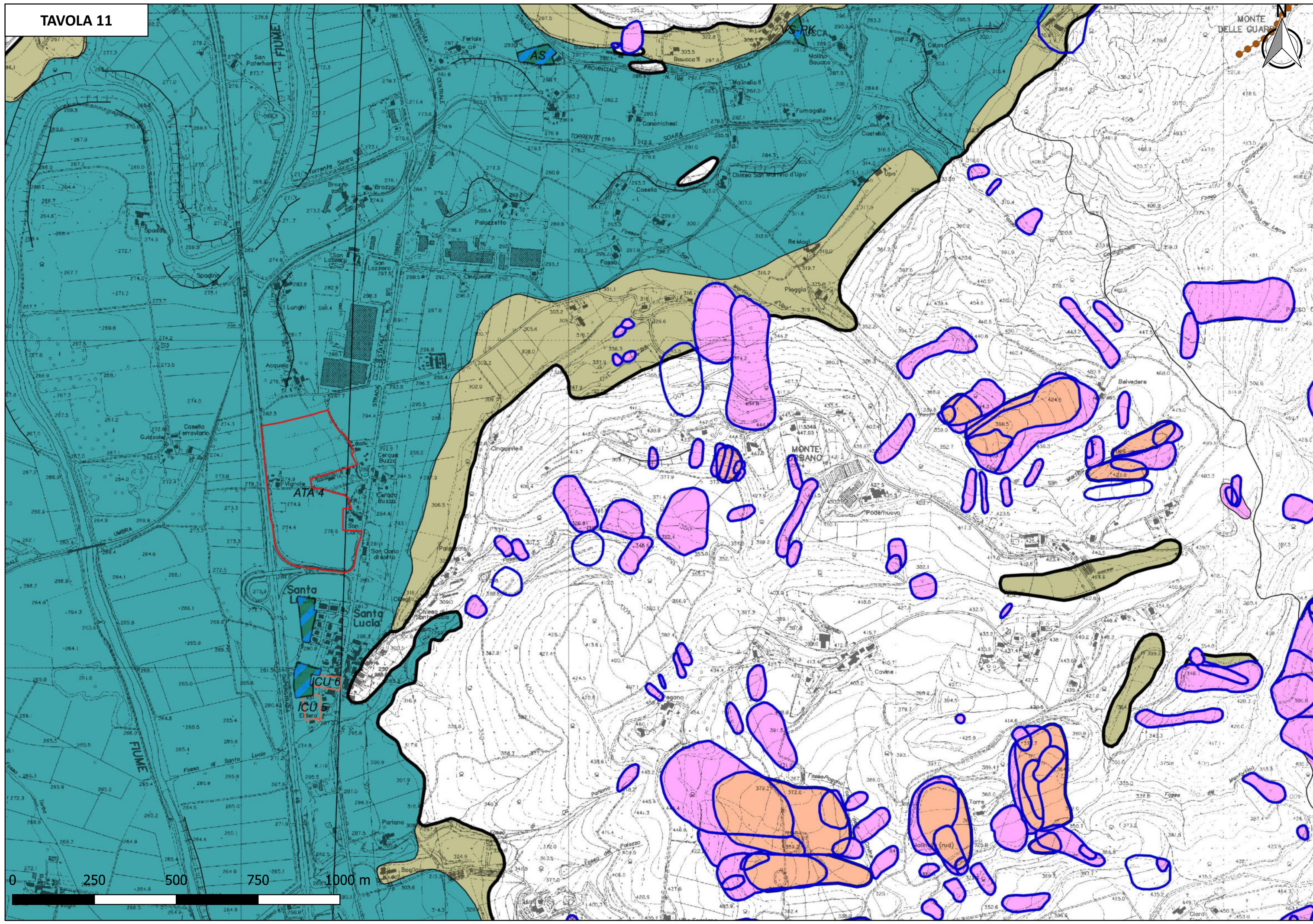
VS

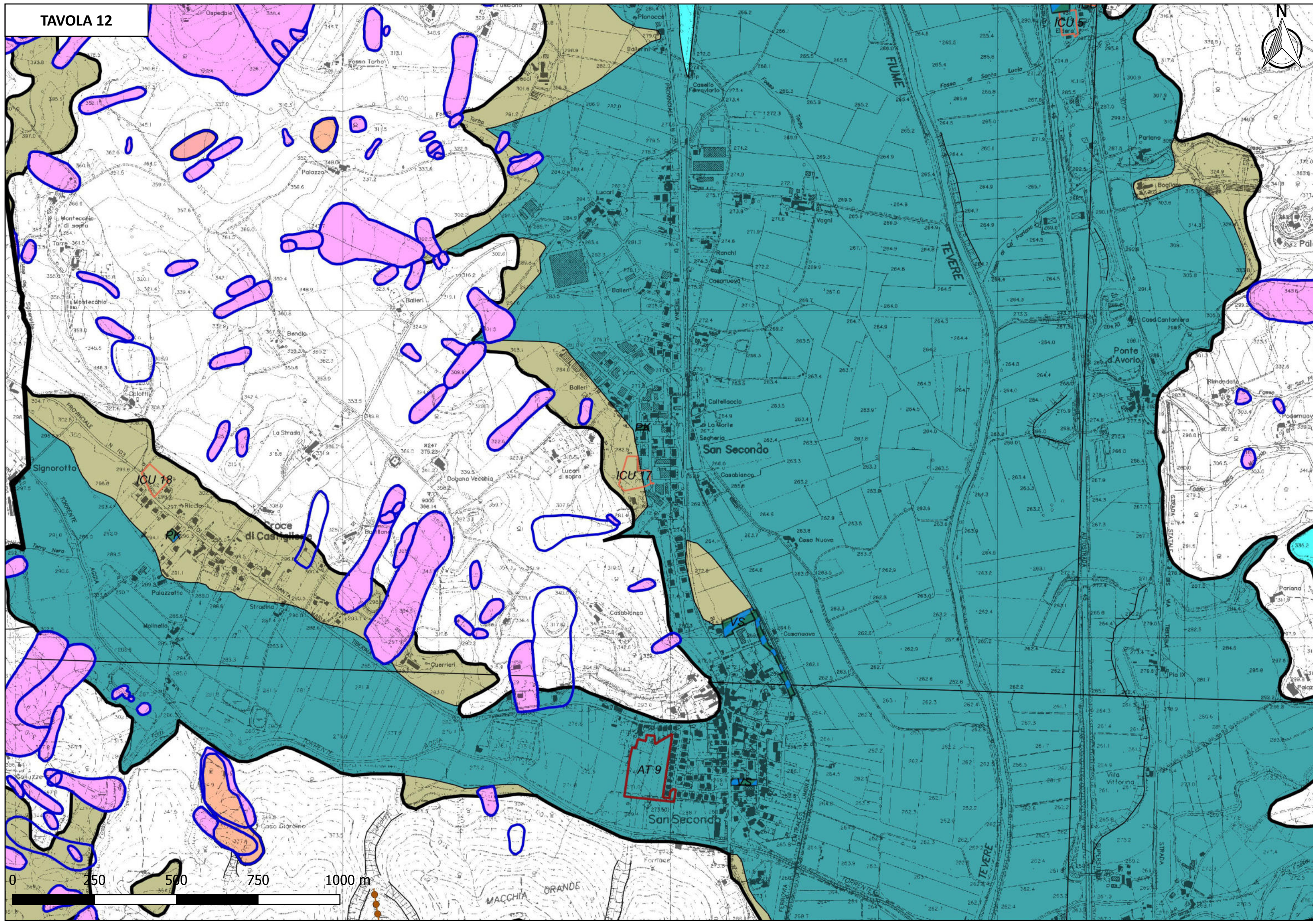
250 500 750 1000 m

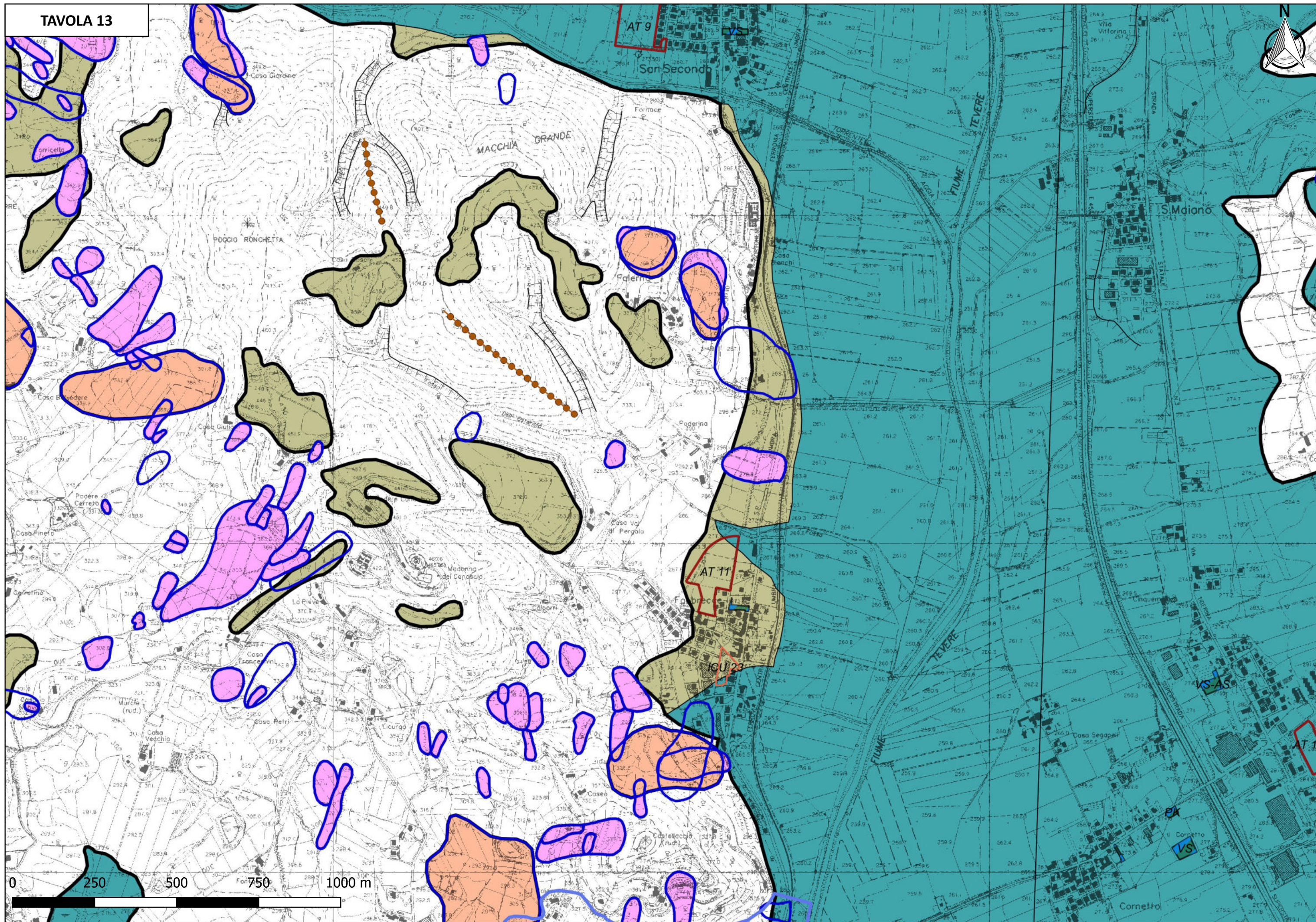












0 250 500 750 1000 m



TAVOLA 14

