

S.T.G. studio tecnico geologico

di Dr. Pellegrino Innocenti
Via Brunelleschi, 5 - 50065 Pontassieve
Tel. 055 8323113
cod. fisc. NNC PLG 52M24 H222W
part. IVA 03163370483

PROVINCIA: FIRENZE

COMUNE: PONTASSIEVE

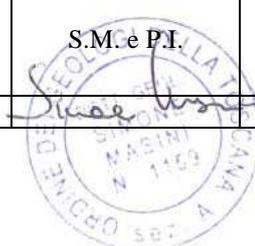
LOCALITÀ: VIA ARETINA

PROPRIETÀ: RUFFINO S.R.L.

VARIANTE SEMPLIFICATA AL REGOLAMENTO URBANISTICO
COMUNALE INERENTE L'AMBITO DI TRASFORMAZIONE P2BIS-IL
GOBBO-VIA ARETINA

COLLABORATORE: DOTT. SIMONE MASINI O.G.T. n° 1159	ELABORATO N° 1	RELAZIONE GEOLOGICA
---	-------------------	---------------------

REVISIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO
	Maggio 2016	S.M. e P.I.	S.M.	DOTT. PELLEGRINO INNOCENTI



INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. QUADRO NORMATIVO.....	3
3. OGGETTO DELLA VARIANTE.....	3
4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO	5
5. CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE	6
5.1 Deflusso superficiale	6
5.2 Deflusso sotterraneo	6
6. PERICOLOSITÀ GEOLOGICA.....	7
7. PERICOLOSITÀ IDRAULICA.....	7
7.1. Analisi della cartografia del Piano di Bacino	8
8. MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA	8
8.1 Indagini geognostiche.....	8
8.2 Carta delle frequenze fondamentali dei depositi	9
8.3 Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS).....	10
9. PERICOLOSITÀ SISMICA.....	10
10. FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO	11

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 : Estratto dalla carta “Mappa della pericolosità da alluvione fluviale e costiera” – Estratto da Autorità di bacino del F. Arno	7
--	---

1. PREMESSA

La Ruffino s.r.l. ha incaricato lo scrivente di eseguire uno studio geologico, geomorfologico ed idrogeologico per determinare la fattibilità della "VARIANTE SEMPLIFICATA AL REGOLAMENTO URBANISTICO COMUNALE INERENTE L'AMBITO DI TRASFORMAZIONE P2BIS-IL GOBBO-VIA ARETINA", così come previsto dalle attuali norme di Legge.

2. QUADRO NORMATIVO

La presente relazione è stata redatta in ottemperanza alla normativa vigente di seguito specificata:

- **Decreto Ministeriale 14.01.2008:** Testo unitario- Norme tecniche per le Costruzioni
- **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici:** Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009
- **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici:** Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n.36 del 27.07.2007
- **Eurocodice 8 (1998)**
- **Ord. P.C.M. n° 3274 del 20.03.03** e successive modifiche ed integrazioni
- **D.P.C.M. 06/05/2005:** Piano di Bacino del Fiume Arno (P.A.I.), Stralcio Assetto idrogeologico
- **D.P.G.R. 36/R del 9/7/2009**
- **D.P.G.R 53/R del 25/10/2011:** Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della L.R. 3 gennaio 2005, n.1 (Norma per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche

3. OGGETTO DELLA VARIANTE

Come si evince dagli elaborati grafici redatti dai progettisti, la presente proposta di Variante consiste nella modifica della scheda di norma citata in premessa e nella modifica della tavola d3.1.,

MODIFICHE ALLA SCHEDA NORMA

1) Eliminazione del vincolo di *Edificio culturale all'assetto esterno* ed estensione della categoria di intervento alla *ristrutturazione urbanistica* che consenta la demolizione dell'attuale fabbricato e la ricostruzione di un nuovo fabbricato, anche con caratteristiche architettoniche e tipologiche diverse dall'attuale e in diversa posizione all'interno dello stesso comparto.

2) Implementazione delle *Prescrizioni quantitative* inserendo:

- volume massimo ammesso con il quale si conferma il volume esistente

- numero massimo di posti letto per attività ricettive
- Altezza degli edifici e numero massimo di piani fuori terra e interrati/seminterrati
- Obbligo di reperire le aree a standard di cui al DM 1444/68 relative ai parcheggi pubblici da cedere successivamente alla Amministrazione

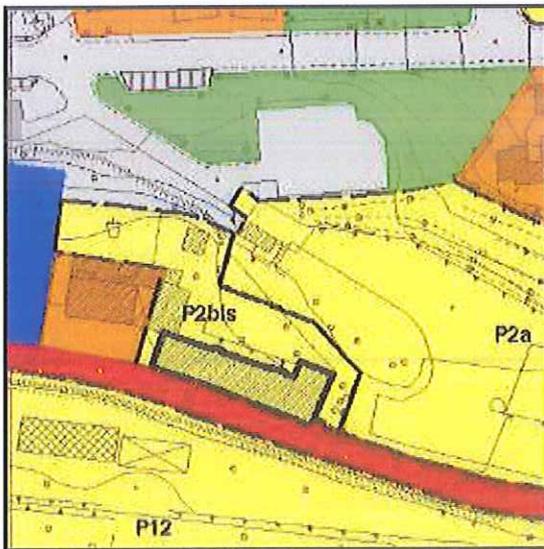
3) Implementazione delle *Utilizzazioni compatibili* con attività ricettiva, artigianato di servizio e di produzione di beni artistici, attività di supporto al commercio.

4) Inserimento quale condizione imprescindibile per le trasformazioni il rispetto delle disposizioni contenute nell'allegato "G" del Regolamento Urbanistico, derivanti dalla valutazione degli effetti ambientali del medesimo regolamento.

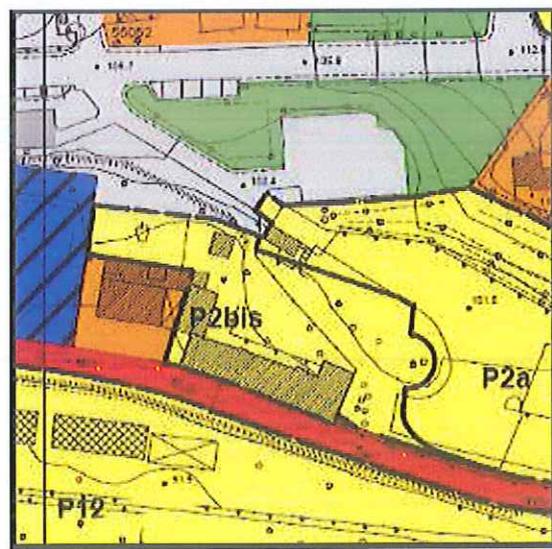
Resta ferma la previsione del percorso pedonale lungo la via Aretina che connetta l'attuale percorso con quello in previsione e in parte realizzato nel comparto P1-B (Casa Rossa).

MODIFICHE ALLA TAVOLA D3.1

La variante per la tavola d3.1 del RUC prevede la *modifica grafica* del perimetro del comparto con conseguente modifica del comparto adiacente "P-2 Ruffino", sempre di proprietà Ruffino s.r.l., al fine di poterne aumentare la superficie territoriale e poter reperire le aree standard previste dalla legge per i parcheggi pubblici, le aree per i parcheggi privati e quanto altro necessario a garantire una migliore funzionalità e una razionale distribuzione degli spazi esterni sia pubblici che privati.



Ruc vigente tav. d3.1



Ruc variante tav. d3.1

4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO E GEOLOGICO

L'area in studio si trova nella porzione occidentale dell'abitato di Pontassieve, nella parte terminale del versante che, guardano verso Sud, discende da Poggio Bardellone – Podere Catese fino a raccordarsi alla piana alluvionale destra del fiume Arno.

Attualmente la zona, che una volta costituiva una fascia urbana territoriale periferica, è invece interclusa in un'area intensamente urbanizzata, in cui sono state effettuate numerose modifiche per la realizzazione di nuove porzioni dell'immobile ad uso della Cantina Ruffino e dei fabbricati di civile abitazione realizzati sul fronte di via Raffaello Sanzio – Piazza Cesare Pavese.

Durante il sopralluogo effettuato nel lotto di progetto, posto ad una quota compresa tra 96 e 100 metri s.l.m., non sono stati rilevati segni o indizi di fenomeni gravitativi che indichino potenziali aree instabili.

Dal punto di vista geologico nell'area in studio i terreni della formazione di Sillano sono coperti da depositi superficiali incoerenti derivanti dall'alterazione (eluvium) del substrato e dall'azione esercitata sugli stessi dall'erosione diffusa ma continua che tende a depositarli nelle parti basali dei versanti (colluvium). Talora questi depositi si presentano con un assetto caoticizzato e disarticolato derivante dalle locali situazioni che possono influenzarne la deposizione come frane, soliflussi e più semplici accumuli colluviali. I caratteri che questi depositi presentavano nell'area in studio non sono più rilevabili poiché l'intensa trasformazione urbana ha finito per celare i tratti naturali della zona; l'analisi delle situazioni in aree a questa contermini ed il fatto che comunque il versante localmente continua a presentare una certa energia clivometrica, permettono però di indicare che questi terreni possono essere ascritti a "depositi detritici, oramai stabilizzati", connessi all'ampio movimento gravitativo che caratterizza l'area denominata Mezzana.

Il substrato geologico dell'area in studio è costituito dai litotipi appartenenti alla *Formazione di Sillano (Cretaceo sup. – Eocene medio)* e localmente consistenti in argilliti prevalenti, più o meno siltose, scure o variegata intercalate, generalmente, a sottili livelli di calcari marnosi micritici di colore grigio-verde e marrone, marne marroni e grigie, calcareniti, arenarie fini scure somiglianti alla pietra forte. In genere questi litotipi si presentano con un assetto caoticizzato ed i termini litoidi, spesso spezzettati risultano immersi nella massa argillitica. Per la natura prevalentemente argillitica della formazione i terreni sono spesso interessati da una intensa deformazione tettonica ed originano versanti su cui fenomeni geomorfologici gravitativi possono svilupparsi con una relativa facilità.

Immediatamente a valle della ex strada statale "Aretina" sono infine presenti i depositi alluvionali ("a" nella Carta geologica trasmessa in allegato), costituiti da miscele variabili, sia orizzontalmente che verticalmente, di limi, argille, sabbie e ghiaie (età Olocene).

5. CARATTERISTICHE IDROGRAFICHE ED IDROGEOLOGICHE

5.1 DEFLUSSO SUPERFICIALE

La rete idrografica superficiale locale non è più quella naturale ma è connessa all'edificato locale quindi affidata a canalette, caditoie e fognature urbane il cui scarso stato di manutenzione genera diversi punti in cui si verificano concentrazioni di acque superficiali che poi debordano o scendono a valle in maniera disordinata attivando di volta in volta percorsi del tutto diversificati.

In particolare l'allontanamento delle acque nella parte occidentale della zona di variante è stato da sempre affidato ad una morfologia che presenta tuttora una depressione qualche metro prima del muro costruito in corrispondenza dell'edificio finitimo di proprietà Foggi a quello del "Gobbo" e che funziona da raccolta delle acque di ruscellamento provenienti da monte e quelle provenienti dal manufatto di confine: questa depressione funziona da recapito nell'acqua nel pozzetto esistente in prossimità del tombamento del fosso di scolo principale, quello che dal soprastante versante di Mezzana, eseguito in tempi storici (anche antecedenti alla realizzazione dell'edificio Foggi), convoglia le acque meteoriche al Fiume Arno.

In prossimità del muro di contenimento del versante non sono presenti, né lo sono mai stati, manufatti che collaborassero alla raccolta ed allontanamento delle acque di scorrimento superficiale. Recentemente in questa zona la Ruffino ha eseguito la pulitura della vegetazione infestante ed ha provveduto alla manutenzione dei fossetti campali che drenano le acque di ruscellamento superficiale che fanno capo al suddetto pozzetto.

5.2 DEFLUSSO SOTTERRANEO

I terreni che costituiscono il locale versante, ove prevalgono i termini argillitici e pelitici, presentano uno scarso interesse idrogeologico sia per permeabilità eterogenee e comunque generalmente basse, sia per le mediocri condizioni di alimentazione dell'area studiata. L'ubicazione dei pozzi acquiferi è problematica e le relative portate scarse.

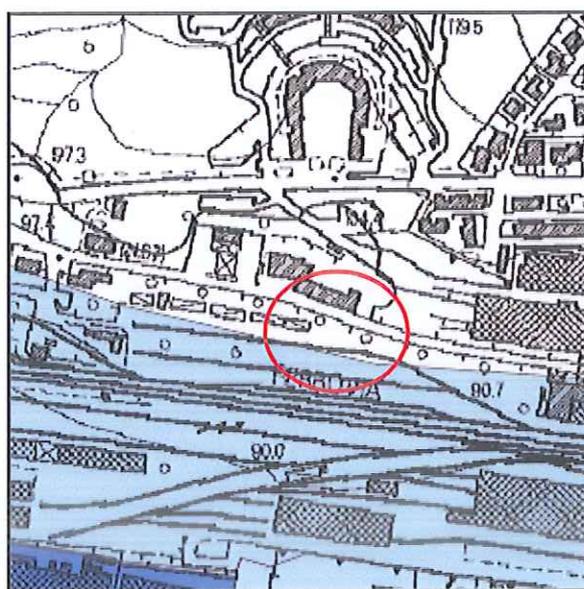
6. PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

Come si evince dalla carta della pericolosità geomorfologica estratta dal P.S. di Pontassieve (Tav. f.13 – sud), redatta ai sensi del D.P.G.R. 26/r, il lotto in oggetto ricade in gran parte in classe di pericolosità G.1 (“aree in cui non ci sono fattori predisponenti per il verificarsi di movimenti di massa”) ed in piccola parte, ossia quella orientale in pericolosità G.2 (“aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati; aree con bassa propensione al dissesto”).

Poiché i criteri con cui si determinano le classi di pericolosità geologica sono sostanzialmente gli stessi contenuti nel D.P.G.R 53/R del 25/10/2011, si confermano tali classi di pericolosità.

7. PERICOLOSITÀ IDRAULICA

Come si evince dalla carta della pericolosità allegata al P.S. Comunale, l'area oggetto della presente Variante ricade al di fuori delle aree a pericolosità idraulica.



pericolosita_alluvioni_fluviali

- P1 - pericolosità bassa
- P2 - pericolosità media
- P3 - pericolosità elevata

Figura 1 : Estratto dalla carta “Mappa della pericolosità da alluvione fluviale e costiera” – Estratto da Autorità di bacino del F. Arno

7.1. ANALISI DELLA CARTOGRAFIA DEL PIANO DI BACINO

Per ciò che concerne la problematiche geomorfologiche il lotto in oggetto ricade in classe di pericolosità per frana 1 – pericolosità moderata da processi geomorfologici di versante (P.F.1), nella carta “Perimetrazione delle aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante - livello di sintesi– stralcio 54”.

Per ciò che concerne la problematiche idrauliche il lotto in oggetto ricade al di fuori delle classi di pericolosità da alluvione, nella carta “Mappa della pericolosità da alluvione fluviale e costiera”.

8. MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA

Per lo studio di Microzonazione Sismica di Livello 1 sono stati prodotti i seguenti elaborati, che costituiscono parte integrante della presente variante:

- Carta delle indagini (Scala 1:2.000)
- Carta geologico tecnica (Scala 1:2.000)
- Carta delle frequenze fondamentali dei depositi (Scala 1:2.000)
- Tabulati dei dati di base
- Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Scala 1:2.000)

Trattandosi di una variante puntuale del Regolamento Urbanistico, la carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (MOPS), è stata realizzata in corrispondenza di un adeguato intorno dell'area oggetto di variante.

8.1 INDAGINI GEOGNOSTICHE

Per la ricostruzione del modello geologico del sottosuolo si è fatto innanzitutto riferimento, oltre ai dati dell'odierna campagna geognostica, alle indagini esistenti su un areale più ampio, effettuando un'approfondita ricerca bibliografica ed in rete;

In particolare sono stati consultati:

- l'archivio dello studio;

- Il database geologico della Regione Toscana
- Il portale del Servizio Geologico d'Italia, in particolare l'archivio 'Indagini del sottosuolo' (L. 464/84);

Le ubicazioni delle indagini raccolte sono riportate nella “Carta delle indagini”, redatta in scala 1:2.000.

Per ciò che concerne i sondaggi effettuati nel 1991, effettuati poco ad est dell'area in oggetto, l'esame delle stratigrafie indica la presenza di materiale di copertura e riporto, di differente spessore, compreso tra 1,9 e 4,5 metri nei sondaggi n°1, 2 e 3, e inferiore al metro nei restanti sondaggi.

Questi depositi passano verso il basso ad argilla limosa, generalmente consistente, con piccoli inclusi calcareo marnosi; in questo materiale solo raramente si riscontrano segni di “fogliazione” e/o scistosità ovvero livelli stratificati e/o caoticizzati tipici della formazione di Sillano, e ciò indica che detta porzione è costituita da depositi di versante, sia di origine gravitativa che ridisposti localmente ricompattati per probabili processi di origine fluvile.: da 11.2/13.2 a 14.0/17 sono infatti presenti sabbie da medio fini a grossolane, di colore giallo – ocra passanti a ghiaie grossolane sabbioso – argillose. Infine, a partire dalla profondità di 14/17 metri si trovano le argilliti scistose, talora con trovanti calcarei, costituenti il substrato.

I valori di resistenza alla punta delle prove penetrometriche effettuate dallo scrivente nel 1997, spinte fino alla profondità di 9,6 e 7,6 metri dal p.c., hanno evidenziato dei valori fisico – meccanici confrontabili con quelli emersi dalle analisi di laboratorio effettuate sui campioni prelevati nel corso dei suddetti sondaggi. Anche la determinazione litologica desumibile dal raffronto dei valori di resistenza alla punta con la resistenza laterale, quantunque indicativa, è compatibile con la successione stratigrafica sopra descritta, ossia materiali limoso argillosi con locali passanti più o meno sabbiosi o più francamente argillosi.

8.2 CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI DEI DEPOSITI

Sulla base delle indagini specifiche di natura geofisica per lo studio di Microzonazione Sismica è stata realizzata, la Carta delle frequenze fondamentali dei depositi, in scala 1:2.000. Tale elaborato, il cui scopo è quello di individuare le zone caratterizzate o meno da fenomeni di risonanza significativi e quelle caratterizzate da alti contrasti di impedenza, riporta l'ubicazione di tutte le misure di rumore ambientale fatte nell'area o in prossimità di questa, mediante tecnica a stazione

singola (HVSR), con i relativi valori della frequenza fondamentale (f_0), e dell'ampiezza dei picchi fondamentali (A_0).

I picchi forniti sono i seguenti:

unità geologica: depositi alluvionali

	Frequenza (Hz)	Ampiezza
HVSR3	15.9	2.3

unità geologica: coltri detritiche e coperture eluvio colluviali

	Frequenza (Hz)	Ampiezza
HVSR1	6.7	4.67
HVSR2	5.53	4.11
HVSR4	4.99	2.05
HVSR5	4.01	2.40

8.3 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA (MOPS)

L'acquisizione dei dati geognostici esistenti ha permesso la ricostruzione del modello geologico-tecnico di sottosuolo, sia in termini di geometrie sepolte e di spessori delle litologie presenti (mediante la raccolta delle indagini che costituiscono la Carta delle Indagini), sia in termini di parametrizzazione dinamica mediante i risultati delle indagini sismiche: i risultati di tale raccolta sono sintetizzati nella carta delle MOPS. In sostanza il lotto in oggetto rientra tra le "zone stabili suscettibili di amplificazione sismica", ossia zone in cui, ai sensi del D.P.G.R. 53/R, "il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e /o geomorfologiche del territorio".

9. PERICOLOSITÀ SISMICA

La sintesi delle informazioni derivanti dallo studio di Microzonazione sismica di livello 1 consente di valutare le condizioni di pericolosità sismica del lotto in oggetto: la successione stratigrafica che

lo sostanza è caratterizzata da un contrasto di impedenza sismica alto (ossia maggiore di 3); si può pertanto attribuire la seguente classe di pericolosità, definita ai sensi del D.P.G.R. 53/R :

- pericolosità sismica locale elevata (S.3): “...zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri”.

10. FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

Le osservazioni riportate nei precedenti capoversi sulle caratteristiche geologiche, morfologiche, ed idrogeologiche dei terreni in oggetto, confrontate con le ipotesi progettuali, consentono di esprimere una puntuale valutazione sulla fattibilità degli interventi: all'area oggetto della presente variante, si attribuiscono le seguenti classi di fattibilità:

- Fattibilità pari a 2, ossia “*Fattibilità con normali vincoli*”, per quanto riguarda gli aspetti geologici, essenzialmente in fase esecutiva si dovranno effettuare indagini geognostiche ai sensi del D.P.G.R. 36/R;
- Fattibilità pari a 1, ossia “*Fattibilità senza particolari limitazioni*”, per quanto riguarda gli aspetti idraulici;
- Fattibilità pari a 3, ossia “*Fattibilità condizionata*”, per quanto riguarda gli aspetti sismici: in sede di predisposizione di piano attuativo o, in sua assenza, in sede di predisposizione del progetto edilizio, dovrà essere effettuata una campagna di indagini geofisica e geotecnica che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e bedrock sismico.

ALLEGATI

Carta geologica (Scala 1:2.000)

Carta geomorfologica (Scala 1:2.000)

Carta delle indagini (Scala 1:2.000)

Tabulati delle indagini

Carta geologico – tecnica (Scala 1:2.000)

Carta delle frequenze fondamentali dei depositi (Scala 1:2.000)

Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica (Scala 1:2.000)

Carta delle Aree a pericolosità sismica (Scala 1:2.000)

Carta della aree a pericolosità geomorfologica – (Scala 1:2.000)

Carta delle aree a pericolosità idraulica (Scala 1:2.000)

Carta della fattibilità in relazione agli aspetti geologici, idraulici e sismici (Scala 1:2.000)

Scheda di fattibilità



CARTA GEOLOGICA - SCALA 1:2.000



d - coltri detritiche e coperture eluvio - colluviali



a - Depositi alluvionali



Faglia presunta

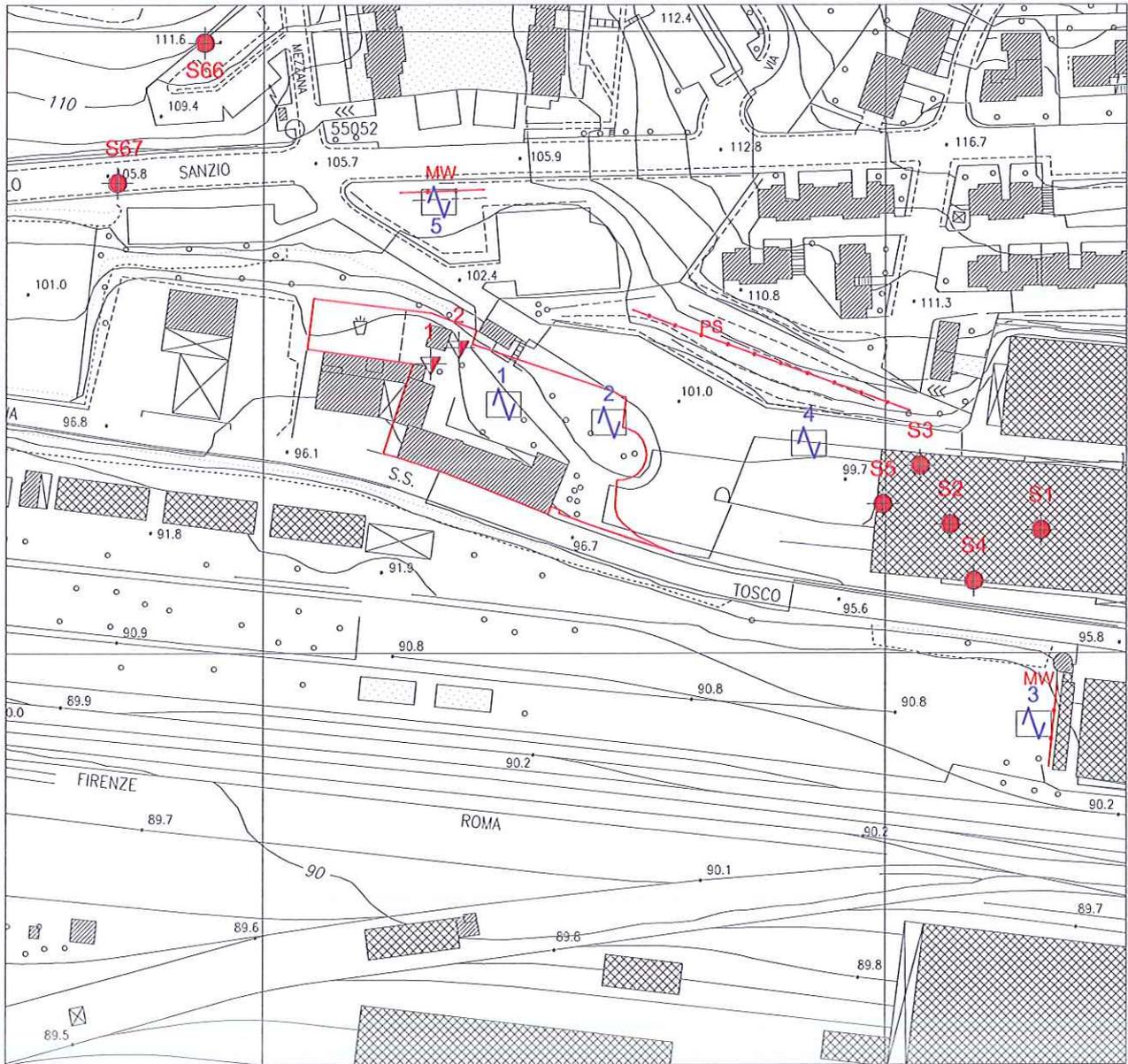


Area in oggetto



CARTA GEOMORFOLOGICA - SCALA 1:2.000

-  Scarpata antropica
-  Frana artificialmente stabilizzata
-  Area in oggetto



CARTA DELLE INDAGINI - SCALA 1:2.000

S2



Sondaggio a carotaggio continuo

1



Prova penetrometrica statica con punta meccanica



Misure di rumore sismico



Profilo di sismica a rifrazione



Area in oggetto



MASW

GEA s.n.c.

Via Don Minzoni, 9 - Chiesina Uzz.se (PT)
tel.-fax 0572-48327

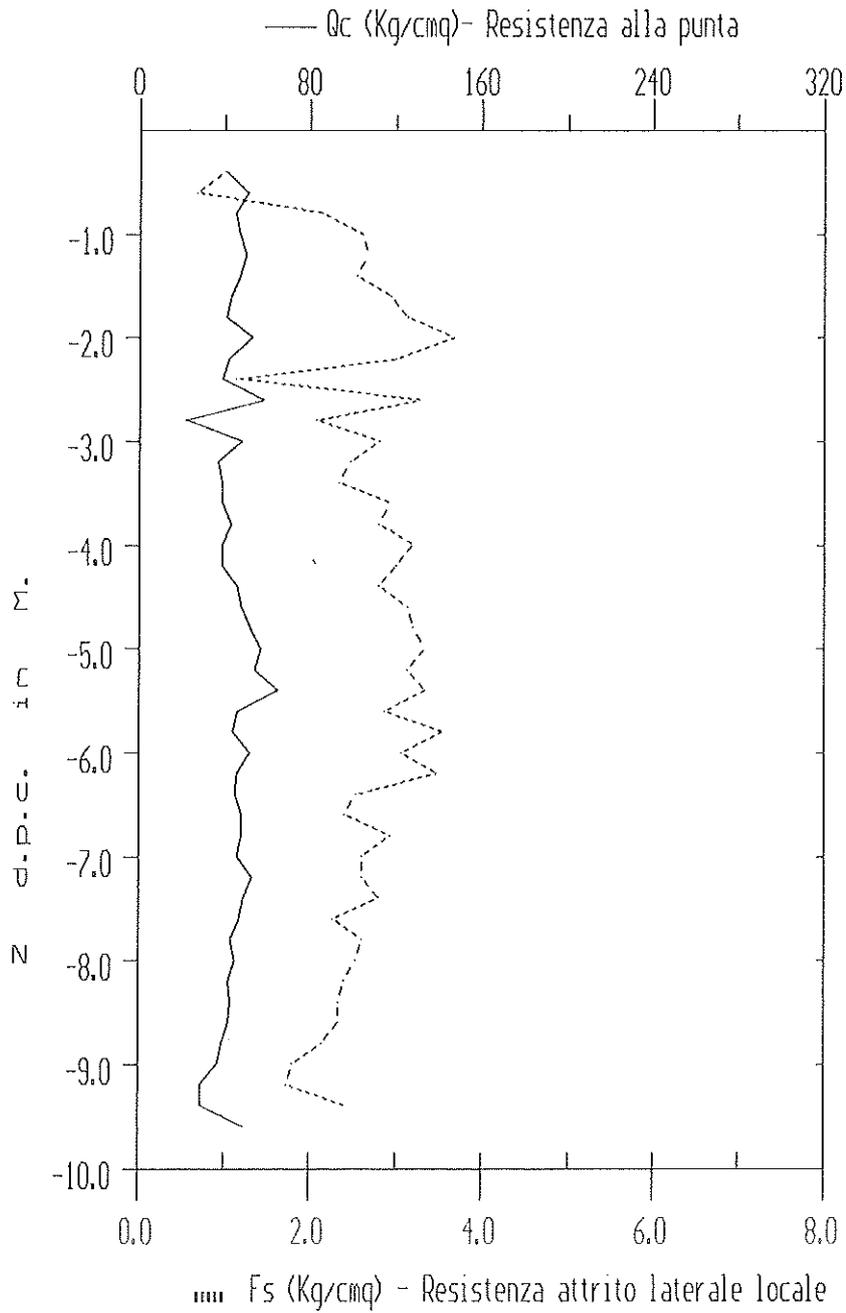
PENETROMETRIA CPT - Punta BEGEMANN

COMMITTENTE: Ruffino S.p.A.
LOCALITA': Pontassieve (FI)
DATA: 09/10/1997

PENETROMETRIA n. 1

z	qc	fs	rf	Qt	Dr	fi`	Cu	Mv	
40	41.0	1.00	2.44	55.0	48.3	29.3	0.00	0.008	SABBIA LIMOSA
60	51.0	0.67	1.31	80.0	40.8	33.6	0.00	0.007	SABBIA
80	45.0	2.13	4.74	80.0	0.0	0.0	1.45	0.007	LIMO ARGILLOSO
100	47.0	2.60	5.53	89.0	0.0	0.0	1.77	0.007	LIMO ARGILLOSO
120	50.0	2.67	5.33	114.0	0.0	0.0	1.81	0.007	LIMO ARGILLOSO
140	47.0	2.53	5.39	113.0	0.0	0.0	1.72	0.007	LIMO ARGILLOSO
160	43.0	2.93	6.82	142.0	0.0	0.0	1.99	0.008	ARGILLA LIMOSA
180	41.0	3.13	7.64	172.0	0.0	0.0	2.13	0.008	ARGILLA LIMOSA
200	53.0	3.67	6.92	179.0	0.0	0.0	2.49	0.006	ARGILLA LIMOSA
220	42.0	3.00	7.14	182.0	0.0	0.0	2.04	0.008	ARGILLA LIMOSA
240	39.0	1.13	2.91	190.0	50.7	28.0	0.00	0.009	SABBIA LIMOSA
260	58.0	3.27	5.63	173.0	0.0	0.0	2.22	0.006	LIMO ARGILLOSO
280	22.0	2.07	9.39	164.0	0.0	0.0	1.41	0.015	ARGILLA
300	48.0	2.80	5.83	169.0	0.0	0.0	1.90	0.007	LIMO ARGILLOSO
320	37.0	2.47	6.67	179.0	0.0	0.0	1.68	0.009	ARGILLA LIMOSA
340	39.0	2.33	5.98	182.0	0.0	0.0	1.59	0.009	LIMO ARGILLOSO
360	39.0	2.93	7.52	179.0	0.0	0.0	1.99	0.009	ARGILLA LIMOSA
380	43.0	2.80	6.51	165.0	0.0	0.0	1.90	0.008	ARGILLA LIMOSA
400	39.0	3.20	8.21	154.0	0.0	0.0	2.18	0.009	ARGILLA LIMOSA
420	39.0	3.00	7.69	156.0	0.0	0.0	2.04	0.009	ARGILLA LIMOSA
440	46.0	2.80	6.09	166.0	0.0	0.0	1.90	0.007	LIMO ARGILLOSO
460	48.0	3.13	6.53	167.0	0.0	0.0	2.13	0.007	ARGILLA LIMOSA
480	52.0	3.20	6.15	166.0	0.0	0.0	2.18	0.006	ARGILLA LIMOSA
500	57.0	3.33	5.85	176.0	0.0	0.0	2.27	0.006	LIMO ARGILLOSO
520	54.0	3.13	5.80	178.0	0.0	0.0	2.13	0.006	LIMO ARGILLOSO
540	65.0	3.33	5.13	185.0	0.0	0.0	2.27	0.005	LIMO ARGILLOSO
560	46.0	2.87	6.23	192.0	0.0	0.0	1.95	0.007	ARGILLA LIMOSA
580	44.0	3.53	8.03	193.0	0.0	0.0	2.40	0.008	ARGILLA LIMOSA
600	52.0	3.07	5.90	172.0	0.0	0.0	2.09	0.006	LIMO ARGILLOSO
620	46.0	3.47	7.54	172.0	0.0	0.0	2.36	0.007	ARGILLA LIMOSA
640	45.0	2.53	5.63	179.0	0.0	0.0	1.72	0.007	LIMO ARGILLOSO
660	48.0	2.40	5.00	170.0	0.0	0.0	1.63	0.007	LIMO ARGILLOSO
680	48.0	2.93	6.11	170.0	0.0	0.0	1.99	0.007	ARGILLA LIMOSA
700	46.0	2.60	5.65	206.0	0.0	0.0	1.77	0.007	LIMO ARGILLOSO
720	53.0	2.60	4.91	225.0	0.0	0.0	1.77	0.006	LIMO ARGILLOSO
740	49.0	2.80	5.71	194.0	0.0	0.0	1.90	0.007	LIMO ARGILLOSO
760	47.0	2.27	4.82	176.0	0.0	0.0	1.54	0.007	LIMO ARGILLOSO
780	43.0	2.60	6.05	178.0	0.0	0.0	1.77	0.008	LIMO ARGILLOSO
800	45.0	2.53	5.63	174.0	0.0	0.0	1.72	0.007	LIMO ARGILLOSO
820	42.0	2.40	5.71	185.0	0.0	0.0	1.63	0.008	LIMO ARGILLOSO
840	43.0	2.33	5.43	193.0	0.0	0.0	1.59	0.008	LIMO ARGILLOSO
860	42.0	2.33	5.56	196.0	0.0	0.0	1.59	0.008	LIMO ARGILLOSO
880	39.0	2.13	5.47	178.0	0.0	0.0	1.45	0.009	LIMO ARGILLOSO
900	37.0	1.80	4.86	182.0	0.0	0.0	1.22	0.009	LIMO ARGILLOSO
920	29.0	1.73	5.98	178.0	0.0	0.0	1.18	0.011	LIMO ARGILLOSO
940	29.0	2.40	8.28	188.0	0.0	0.0	1.63	0.011	ARGILLA LIMOSA
960	49.0	0.00	0.00	230.0	0.0	0.0	0.00	0.000	-----

PENETROMETRIA CPT



GEA s.n.c. Chiesina Uzzanese (PT)

PENETROMETRIA : 1

DATA : 09.10.1997

LOCALITA' : Pontassieve (FI)

COMMITTENTE : Ruffino S.p.A.

NOTE :

Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

GEA s.n.c.

Via Don Minzoni, 9 - Chiesina Uzz.se (PT)
tel.-fax 0572-48327

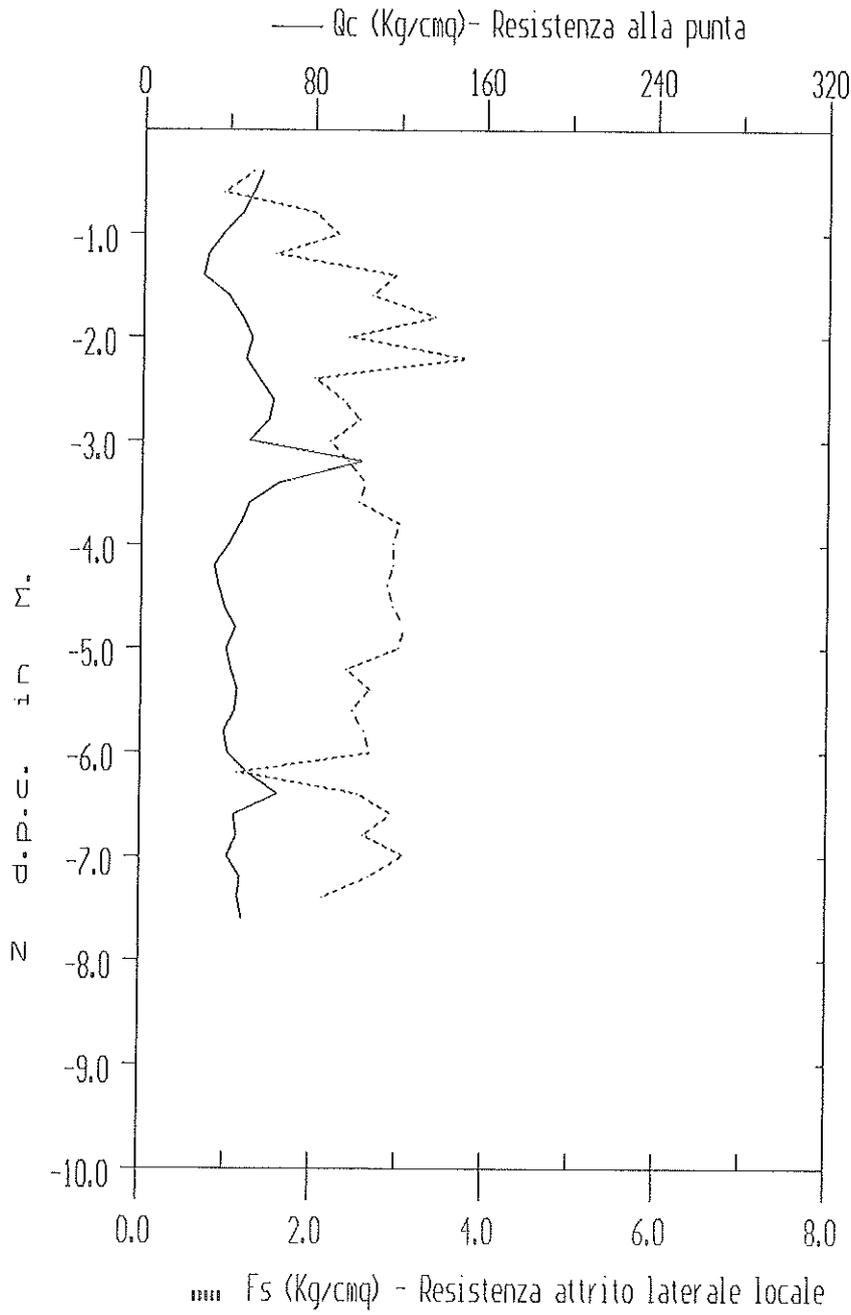
PENETROMETRIA CPT - Punta BEGEMANN

COMMITTENTE: Ruffino S.p.A.
LOCALITA': Pontassieve (FI)
DATA: 09/10/1997

PENETROMETRIA n. 2

z	qc	fs	rf	Qt	Dr	fi`	Cu	Mv	
40	55.0	1.27	2.30	99.0	52.7	30.3	0.00	0.006	SABBIA LIMOSA
60	51.0	0.93	1.83	86.0	47.0	31.8	0.00	0.007	SABBIA LIMOSA
80	46.0	2.00	4.35	82.0	61.3	25.3	0.00	0.007	LIMO SABBIOSO
100	37.0	2.27	6.13	91.0	0.0	0.0	1.54	0.009	ARGILLA LIMOSA
120	30.0	1.53	5.11	102.0	0.0	0.0	1.04	0.011	LIMO ARGILLOSO
140	28.0	2.93	10.48	106.0	0.0	0.0	1.99	0.012	ARGILLA
160	40.0	2.67	6.67	129.0	0.0	0.0	1.81	0.008	ARGILLA LIMOSA
180	46.0	3.40	7.39	136.0	0.0	0.0	2.31	0.007	ARGILLA LIMOSA
200	51.0	2.40	4.71	148.0	0.0	0.0	1.63	0.007	LIMO ARGILLOSO
220	48.0	3.73	7.78	159.0	0.0	0.0	2.54	0.007	ARGILLA LIMOSA
240	54.0	2.00	3.70	181.0	61.3	26.6	0.00	0.006	LIMO SABBIOSO
260	61.0	2.33	3.83	179.0	64.1	26.5	0.00	0.005	LIMO SABBIOSO
280	59.0	2.53	4.29	194.0	65.7	25.6	0.00	0.006	LIMO SABBIOSO
300	50.0	2.20	4.40	192.0	63.0	25.3	0.00	0.007	LIMO SABBIOSO
320	102.0	2.40	2.35	215.0	64.7	31.3	0.00	0.003	SABBIA LIMOSA
340	64.0	2.60	4.06	201.0	66.2	26.1	0.00	0.005	LIMO SABBIOSO
360	50.0	2.53	5.07	186.0	0.0	0.0	1.72	0.007	LIMO ARGILLOSO
380	46.0	3.00	6.52	180.0	0.0	0.0	2.04	0.007	ARGILLA LIMOSA
400	41.0	2.93	7.15	179.0	0.0	0.0	1.99	0.008	ARGILLA LIMOSA
420	34.0	2.93	8.63	184.0	0.0	0.0	1.99	0.010	ARGILLA
440	36.0	2.87	7.96	165.0	0.0	0.0	1.95	0.009	ARGILLA LIMOSA
460	39.0	2.93	7.52	171.0	0.0	0.0	1.99	0.009	ARGILLA LIMOSA
480	44.0	3.07	6.97	184.0	0.0	0.0	2.09	0.008	ARGILLA LIMOSA
500	40.0	3.00	7.50	181.0	0.0	0.0	2.04	0.008	ARGILLA LIMOSA
520	42.0	2.40	5.71	170.0	0.0	0.0	1.63	0.008	LIMO ARGILLOSO
540	45.0	2.67	5.93	164.0	0.0	0.0	1.81	0.007	LIMO ARGILLOSO
560	44.0	2.47	5.61	174.0	0.0	0.0	1.68	0.008	LIMO ARGILLOSO
580	39.0	2.60	6.67	184.0	0.0	0.0	1.77	0.009	ARGILLA LIMOSA
600	41.0	2.67	6.50	191.0	0.0	0.0	1.81	0.008	ARGILLA LIMOSA
620	50.0	1.13	2.27	190.0	50.7	30.2	0.00	0.007	SABBIA LIMOSA
640	64.0	2.53	3.96	182.0	65.7	26.3	0.00	0.005	LIMO SABBIOSO
660	44.0	2.93	6.67	180.0	0.0	0.0	1.99	0.008	ARGILLA LIMOSA
680	45.0	2.60	5.78	176.0	0.0	0.0	1.77	0.007	LIMO ARGILLOSO
700	41.0	3.07	7.48	175.0	0.0	0.0	2.09	0.008	ARGILLA LIMOSA
720	47.0	2.67	5.67	178.0	0.0	0.0	1.81	0.007	LIMO ARGILLOSO
740	46.0	2.13	4.64	171.0	0.0	0.0	1.45	0.007	LIMO ARGILLOSO
760	48.0	0.00	0.00	166.0	0.0	0.0	0.00	0.000	-----

PENETROMETRIA CPT



GEA s.n.c. Chiesina Uzzanese (PT)

PENETROMETRIA : 2

DATA : 09.10.1997

LOCALITA' : Pontassieve (FI)

COMMITTENTE : Ruffino S.p.A.

NOTE :

Software STUDIO GEOTECHNICS tel. 055/640130 fax.642011

Dott. Geol. Alberto Iotti – n° 1438 - OdG Regione Toscana
Località Castiglioni 56 50068 Rufina (FI)
Tel. 055/8397218 3485844183
C.F. TTI LRT 67 S04 F 704I Part.IVA 02574710964
albertoiotti@virgilio.it

Comune di Pontassieve
Località Stabilimento Ruffino
Misure HVSR



Committente:

.....

STG Pontassieve

FIRENZE, MAGGIO 2016

1.1 Premessa

Su incarico dello studio STG di Pontassieve sono state condotte due misure di microtremori mediante l'impiego di stazione singola (Tromino). I dati raccolti sono stati analizzati mediante il software dedicato Grilla. È stato in questo modo possibile ottenere una curva H/V- Frequenza (Hz), per mettere in evidenza l'eventuale presenza di picchi legato alla presenza di contrasti di impedenza sismica. L'analisi è stata condotta nell'intervallo tra 0.1 e 50 Hz.

1.2 Ubicazione del Punto di misura

La figura 1 Riporta l'ubicazione del punto di misura



Figura 1 – Ubicazione dei punti di misura

1.3 Riconoscimento dei picchi di risonanza

La figura 2 riporta un'immagine relativa ai dati registrati per le tre componenti di misura

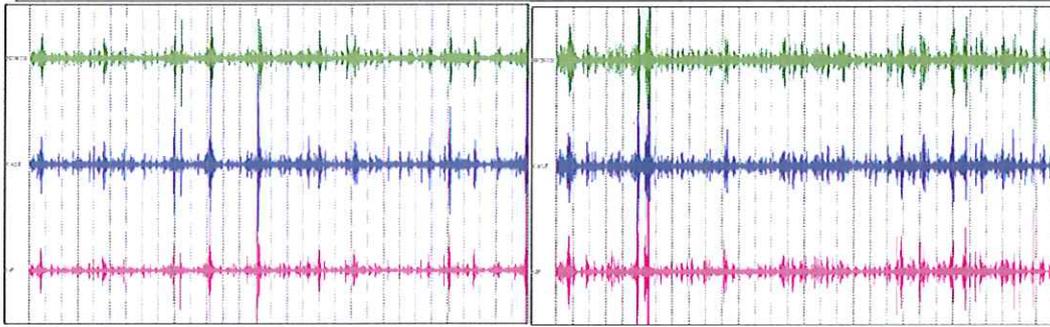


Fig. 2 - Andamento delle registrazioni delle tre componenti di microtremore HVS1 e HVS2

Da segnale misurato è possibile per ogni componente ottenere lo spettro di risposta frequenza contro velocità su frequenza sintetizzato per le tre componenti nella figura 3

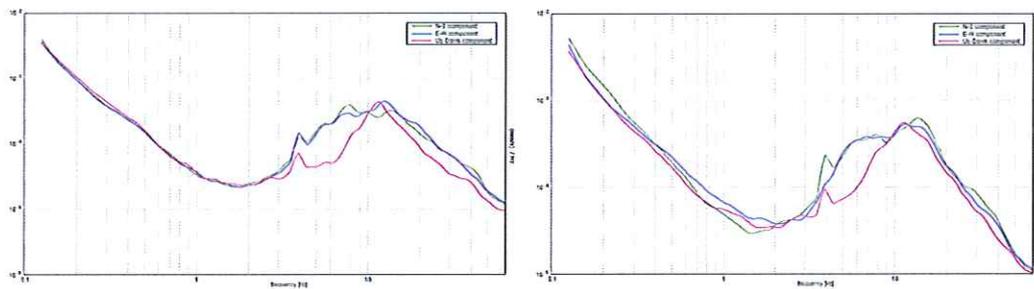
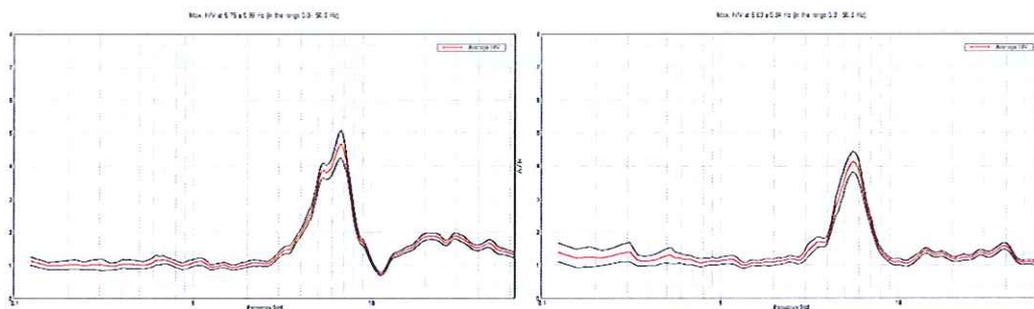


Fig. 3 - Andamento degli spettri $f-v/f$ nelle tre componenti

Dall'analisi degli spettri è possibile ottenere per le varie frequenze il rapporto H/V che indica la presenza di fenomeni di risonanza (figura 4)



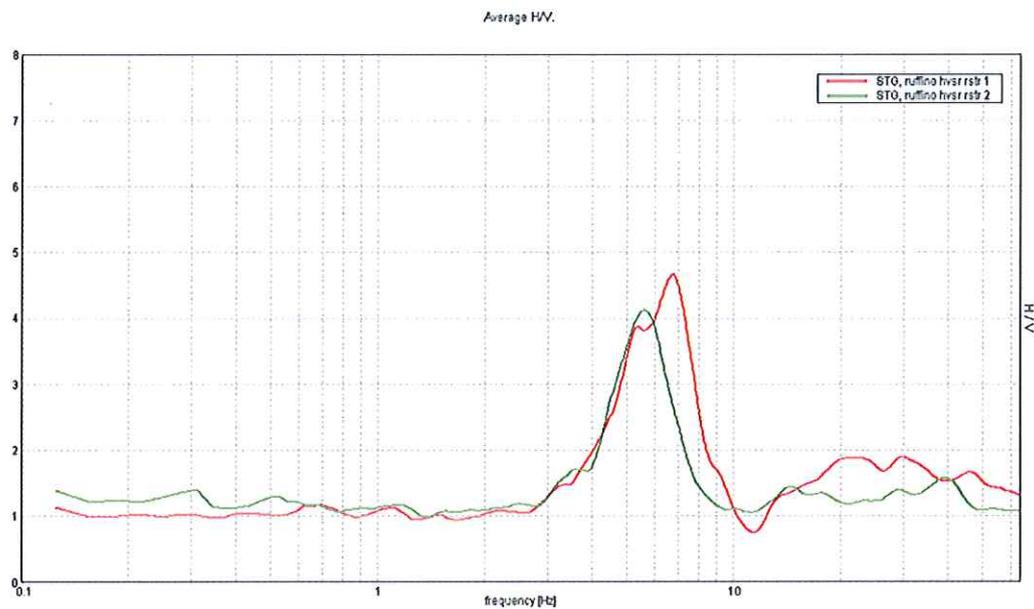


Fig. 4 - Andamento degli rapporto H/V alle varie frequenze

In letteratura si ritengono significativi picchi con ampiezza maggiore di 2. Dall'analisi dei dati relativi nell'area in esame appare che è presente un evidente picco con frequenza 6.7 e ampiezza 4.67 nella misura 1 e con frequenza 5.53 e ampiezza 4.11 nella misura 2.

1.4 Inversione sulla curva H/V

Sulla base dei risultati sperimentali è possibile ipotizzare, in accordo con quelle che sono le informazioni disponibili, un modello di terreno e calcolare la corrispondente curva sintetica dell'andamento H/V. Dal confronto con quella sperimentale si può ottenere informazioni sull'andamento dei livelli alle varie profondità. Mediante il software Grilla è stata ottenuta la seguente curva di inversione che evidenzia diversi possibili livelli con contrasto di impedenza sismica, la significatività di questi livelli risulta maggiore per quelli a profondità minore per quelli più profondi i valori indicati devono ritenersi puramente indicativi. La profondità dei diversi livelli è riportata nella tabella 1 e 2.

Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
10.00	10.00	250	0.42
inf.	inf.	600	0.42

Tabella 1 – Velocità – profondità della curva di inversione HVSR1

Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
11.50	11.50	250	0.40
inf.	inf.	600	0.40

Tabella 1 – Velocità – profondità della curva di inversione HVSR2

La figura 10 riporta l'andamento della curva calcolata sovrapposta a quella sperimentale.

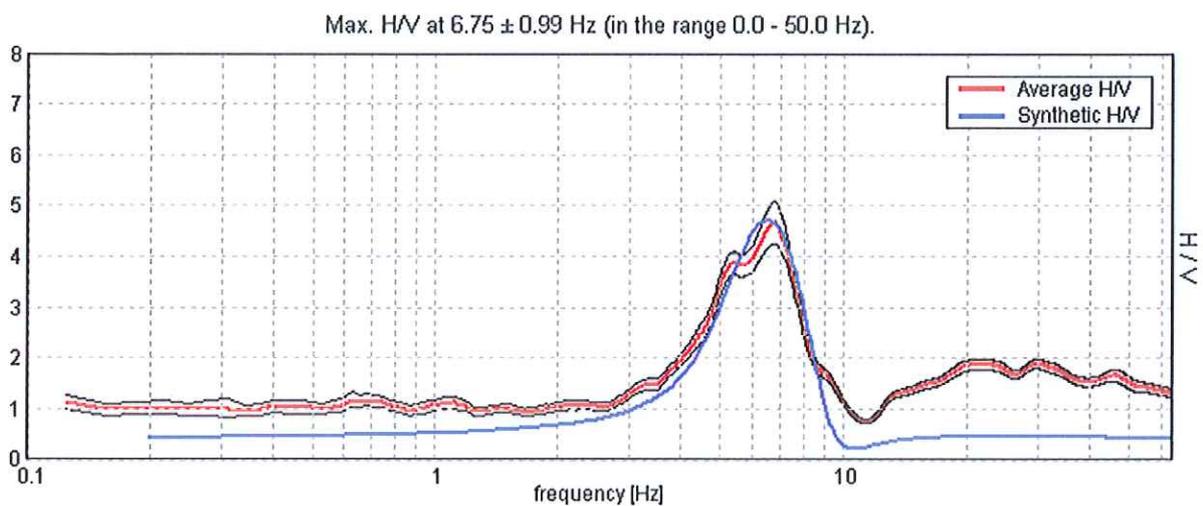


Fig. 10 - Andamento degli rapporto H/V alle varie frequenze (Punto 1)

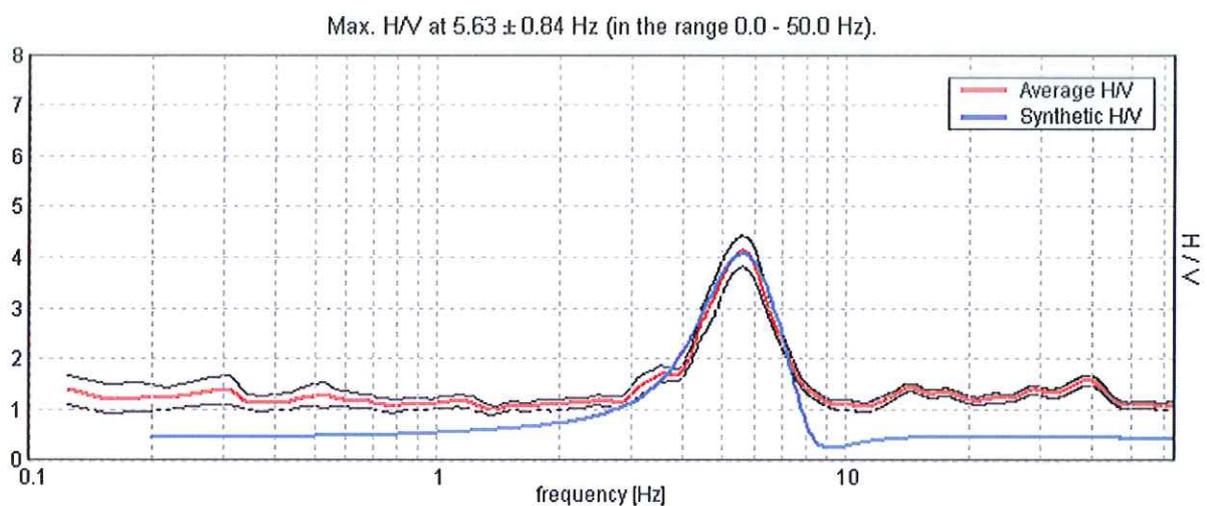


Fig. 10 - Andamento degli rapporto H/V alle varie frequenze (Punto 2)

La figura 11 riporta la stratigrafia delle onde di taglio ottenuta mediante il processo di inversione.

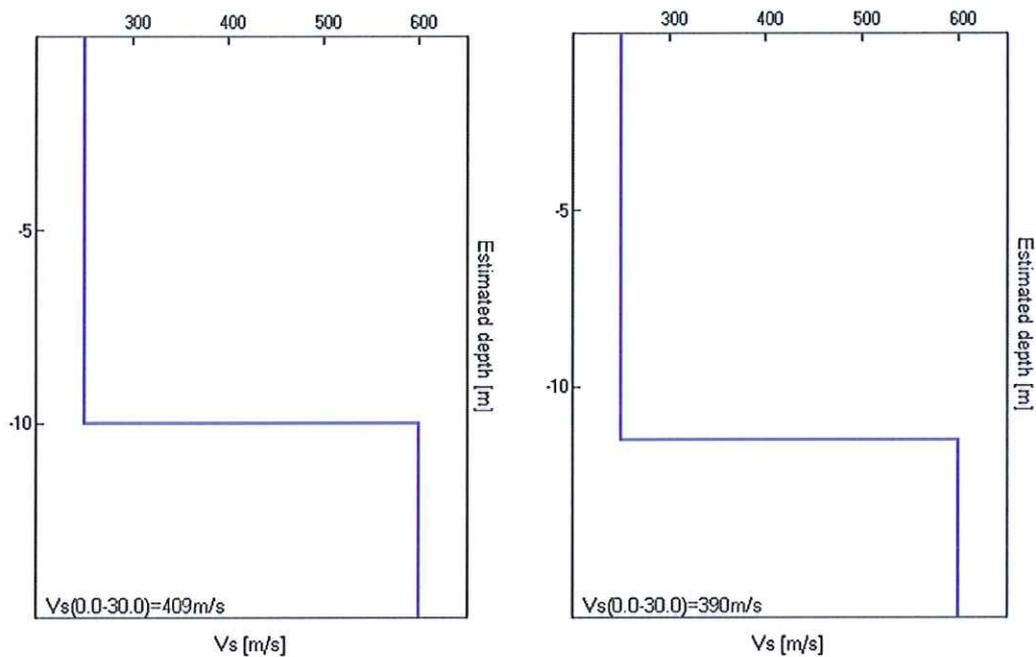


Fig. 11 – Stratigrafia delle onde di taglio Punto 1 e Punto 2

1.4.1 Riconoscimento della Vs 30 e del profilo di appartenenza

La velocità Vs 30 per il terreno in esame è pari a 409 per la misura 1 e a 390 m/s per la misura 2; per quanto concerne la velocità di propagazione delle onde di taglio è possibile classificare il terreno in esame come **un suolo di categoria B** che prevede velocità delle onde Vs comprese tra 360 e 800 m/s.

Firenze maggio '16

Dott. Alberto Iotti
 N° 1438 Ordine dei Geologi della Regione Toscana

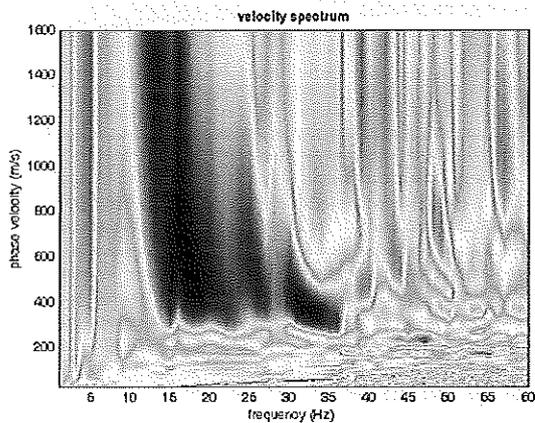
Dott. Geol. Alberto Iotti – n° 1438 - OdG Regione Toscana
Località Castiglioni 56 50068 Rufina (FI)
Tel. 055/8397218 Fax: 055/8397218

C.F. TTI LRT 67 S04 F 704I

PART.IVA 02574710964

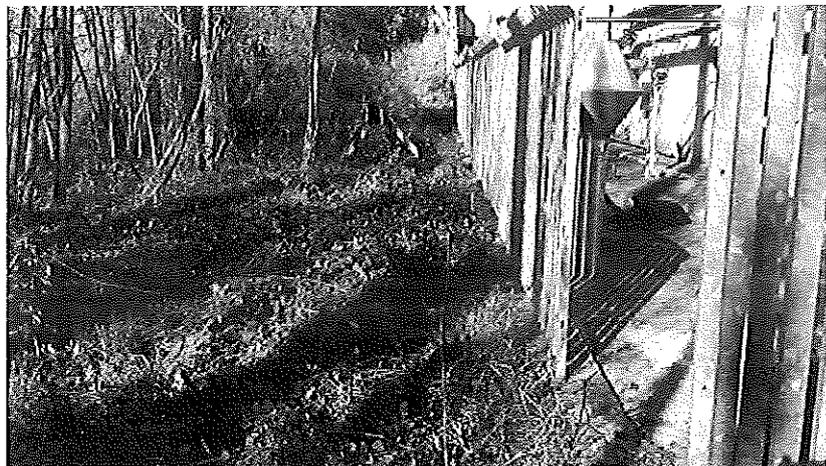
Comune di Pontassieve

Stabilimento Ruffino



Indagine MASW

Misura HVSR



Committente:
STG Pontassieve

Febbraio 2016

PREMESSA

Su incarico dello studio STG di Pontassieve è stata condotta un'indagine sismica mediante metodo MASW per la valutazione della velocità di propagazione delle onde Vs di taglio finalizzata alla definizione del tipo di suolo presente nell'area ai sensi di quanto previsto dalla vigente normativa. È stata inoltre condotta una misura dei microtremori per la valutazione del rapporto H/V per valutare la presenza di fenomeni di risonanza

Di seguito sono riportati i risultati dell'analisi svolta.

1.1 Indagine MASW

È stato eseguito uno stendimento per l'acquisizione dei dati da sottoporre ad una elaborazione MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) per la valutazione dell'andamento della velocità delle onde di taglio nei primi 30 m Vs30. È stato impiegato il metodo *attivo* che consente in genere di ottenere una velocità di fase (quindi una curva di dispersione) sperimentale apparente nell'intervallo di frequenza compreso tra 5 e 70 Hz che da quindi informazioni sulla fascia più superficiale di terreno.

Le fasi prevedono del procedimento applicato prevedono:

1. calcolo della velocità di fase e ricostruzione della curva di dispersione
2. calcolo della velocità di fase apparente numerica
3. individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali vs per interazione e confronto con i dati sperimentali fino ad una sovrapposizione ottimale
4. calcolo della velocità equivalente nei primi 30 m di profondità
5. Riconoscimento della categoria sismica del suolo secondo la normativa sismica OPCM 3274 e le NTC 2008.

1.1.1 Ubicazione dell'area in esame

L'area in esame si trova nel Comune di Pontassieve località Stabilimento Ruffino. La Figura 1 riporta un'immagine dello stendimento realizzato.



Fig- 1 – Ubicazione dello stendimento realizzato

1.1.2 Acquisizione dei dati

I dati sono stati acquisiti con un sismografo Daq Link III della Seismic Source 24 bit 24 canali lungo una linea sismica con interasse geofonico pari a 1 m intervallo di campionamento di 2 ms e finestra di campionamento pari a 2 s. La Figura 2 riporta le tracce registrate dei dati acquisiti.

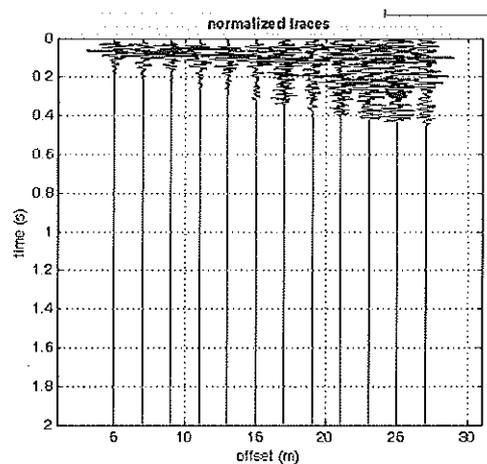


Figura 2 - Tracce dei dati acquisiti

1.1.3 Ricostruzione della curva di dispersione

A partire dalla rappresentazione delle velocità verticali dell'intero campo di moto nel dominio frequenza numero d'onda (Figura 3) viene estratta la curva di dispersione

apparente sperimentale nell'intervallo di frequenza compreso tra 2 e 70 Hz che come detto caratterizza gli strati più superficiali (30 m).

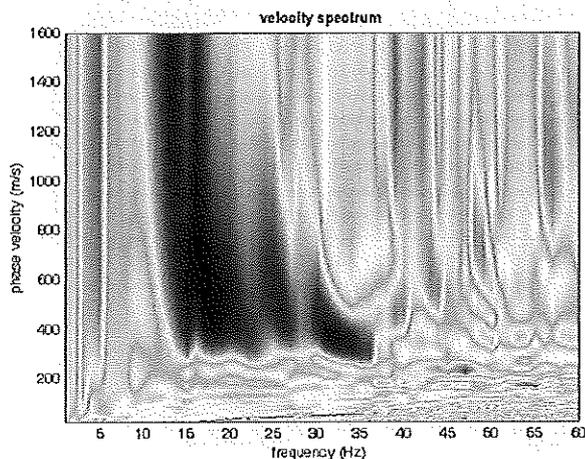


Figura 3 - Spettro delle velocità dell'intero campo di moto

1.1.4 Confronto tra la curva sperimentale e quelle calcolata

Una volta ricostruita e discretizzata la curva di dispersione sperimentale ne viene generata una calcolata e sovrapposta a quella sperimentale modificando la curva calcolata fino ad avere una buona sovrapposizione con quella sperimentale (Figura 5).

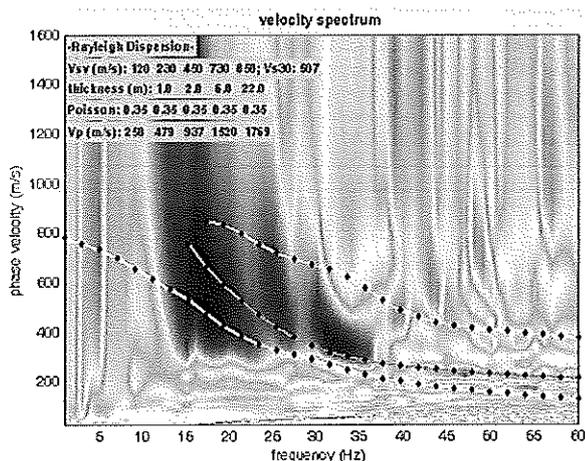


Figura 5 - Confronto tra la curva sperimentale e quella calcolata

È a questo punto possibile passare a definire un profilo di velocità del substrato sul quale calcolare la Vs 30 (Figura 6).

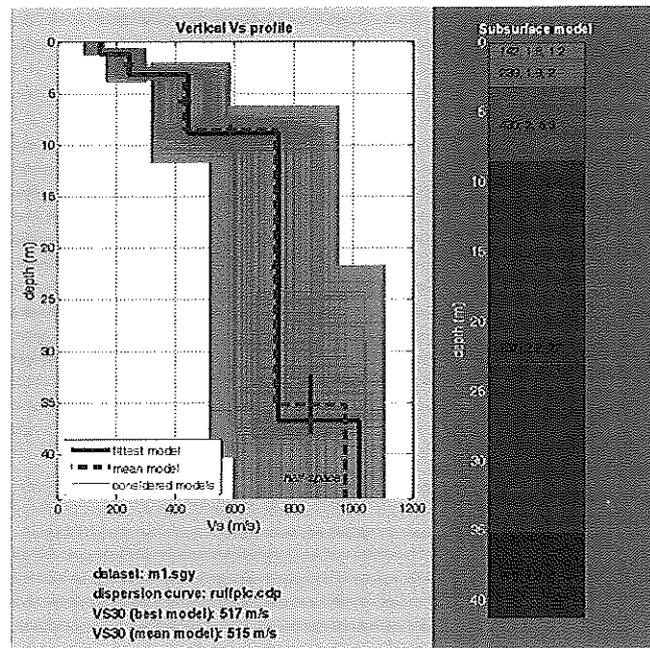


Figura 6 – Andamento della velocità Vs con la profondità

1.2 Misure HVSR

1.2.1 Rumore sismico ambientale

Il rumore sismico ambientale è conosciuto anche con il termine microtremore, dato che si manifesta con oscillazioni di piccola ampiezza (1~10 μm) e nettamente inferiori rispetto a quelle presenti nel campo prossimo all'epicentro di un terremoto. È costituito in piccola parte da onde di volume (P o S) e per lo più da onde superficiali (in particolare onde di Rayleigh) prodotte da interferenza delle prime e con velocità prossime alle onde S. La sua permanente presenza sull'intera superficie terrestre è dovuta a fenomeni atmosferici, ad attività antropica, ad attività dinamica terrestre.

L'acquisizione dei microtremori viene effettuata con strumenti a metodologia passiva, in quanto agiscono direttamente come sorgente di eccitazione e non richiedono pertanto l'utilizzo di battute o esplosioni classiche della sismica attiva.

La tecnica maggiormente sfruttata per lo studio dei microtremori è quella dei rapporti spettrali tra le componenti del moto orizzontale e quella verticale e conosciuta come HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio). È opinione accettata in letteratura che le singole componenti del rumore ambientale possono presentare ampie variazioni in funzione dei disturbi naturali ed antropici, mentre il rapporto delle componenti orizzontali e della

componente verticale tende a rimanere costante conservando così il picco della frequenza di risonanza fondamentale. Le registrazioni dei microtremori sono un supporto per ricavare indicazioni in merito alle variazioni litostratigrafiche e per la determinazione della velocità delle onde di taglio, in considerazione di ciò sono utilizzate anche per il calcolo del parametro VS30. È stata eseguita una misura di rumore ubicata alla metà dello stendimento MASW.

1.2.2 Interpretazione dei risultati

Dal segnale misurato è possibile per ogni componente ottenere lo spettro di risposta frequenza contro velocità su frequenza, sintetizzato per le tre componenti (in senso orario figura 4). Osservando gli spettri delle singole componenti è possibile notare, dall'andamento uniforme delle tre linee, come le misure siano state eseguite correttamente, effettuando un buon accoppiamento tra strumento e terreno. Dall'analisi degli spettri è possibile ottenere per le varie frequenze il rapporto H/V che indica la presenza di fenomeni di risonanza (in senso orario figura 1). È inoltre possibile verificare la stabilità e la direzionalità del segnale per valutare la significatività dei picchi registrati (in senso orario figura 2 e 3) e quindi riconoscere eventuali influenze esterne sulla misura.

Per il punto di indagine viene riportato il digrammi relativo, nel dettaglio la figura 9 riportano le registrazioni dei dati, la figure 10 riporta invece l'analisi dei dati.

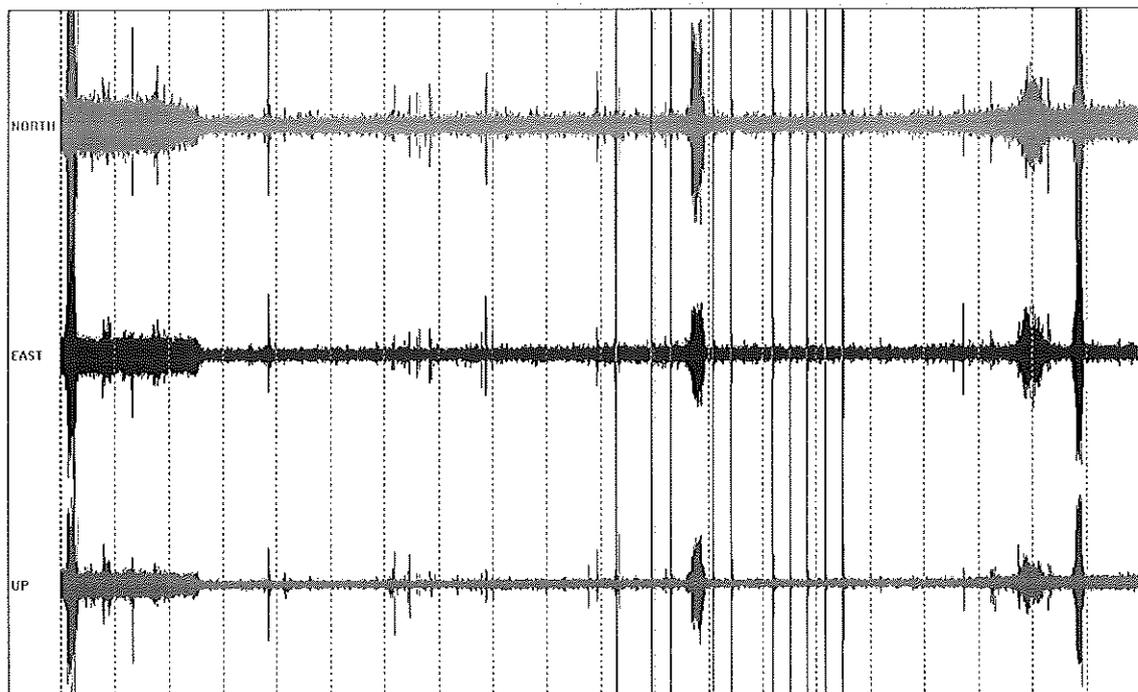


Figura 9 - Diagrammi relativi alla registrazione dei dati punto di misura HVSR1

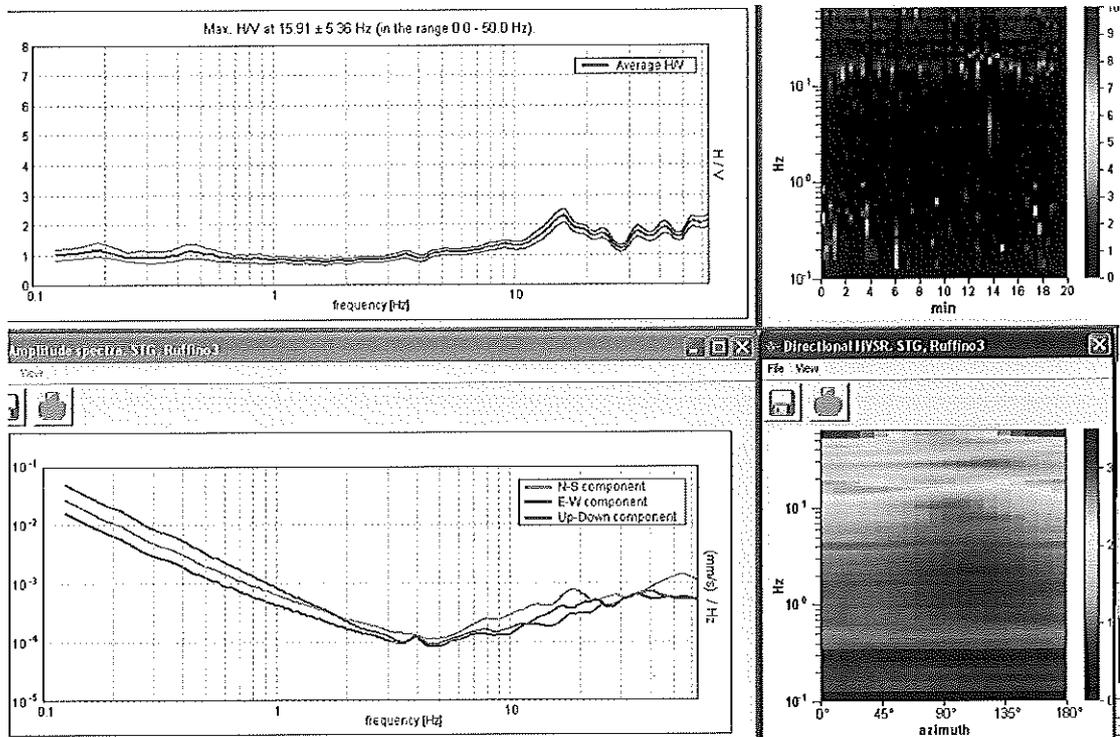


Figura 10 - Diagrammi relativi alla interpretazione misure punto di misura HVSR 1

Nel sito in esame si ha un modesto picco di ampiezza superiore a 2 con frequenza 16 Hz. e ampiezza 2.3. Una ipotesi di inversione sulla curva H/V è riportata in figura 11, il modello utilizzato è in accordo con i dati derivati dall'analisi MASW.

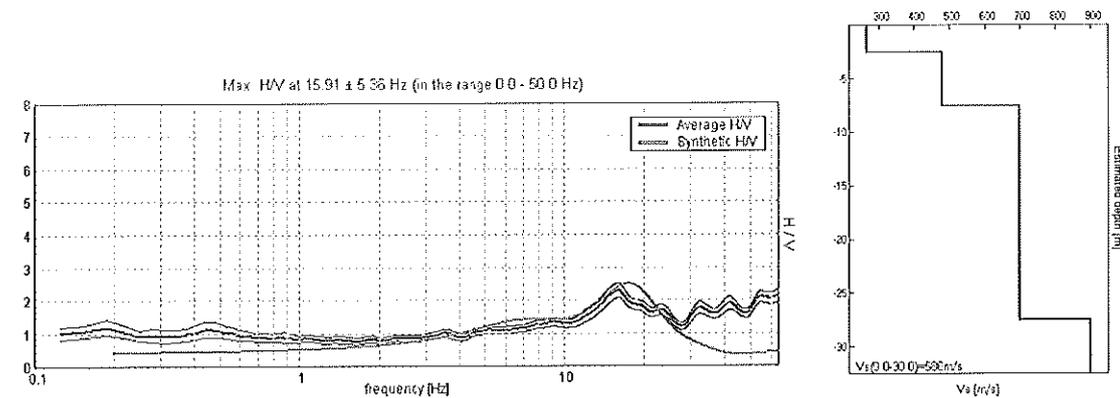


Figura 11 – Confronto tra la curva sperimentale e quella relativa alla stratigrafia ipotizzata

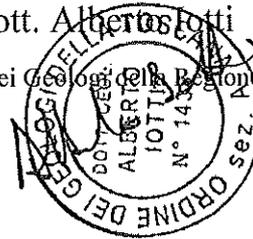
1.2.3 Riconoscimento della Vs 30 e del profilo di appartenenza

La velocità Vs 30 per il terreno in esame è pari a 507 m/s; per quanto concerne la velocità di propagazione delle onde di taglio è possibile classificare il terreno in esame come un suolo di categoria B che prevede velocità delle onde Vs comprese tra 360 e 800m/s.

Firenze febbraio '16

Dott. Alberto Iotti

N° 1438 Ordine dei Geologi della Regione Toscana



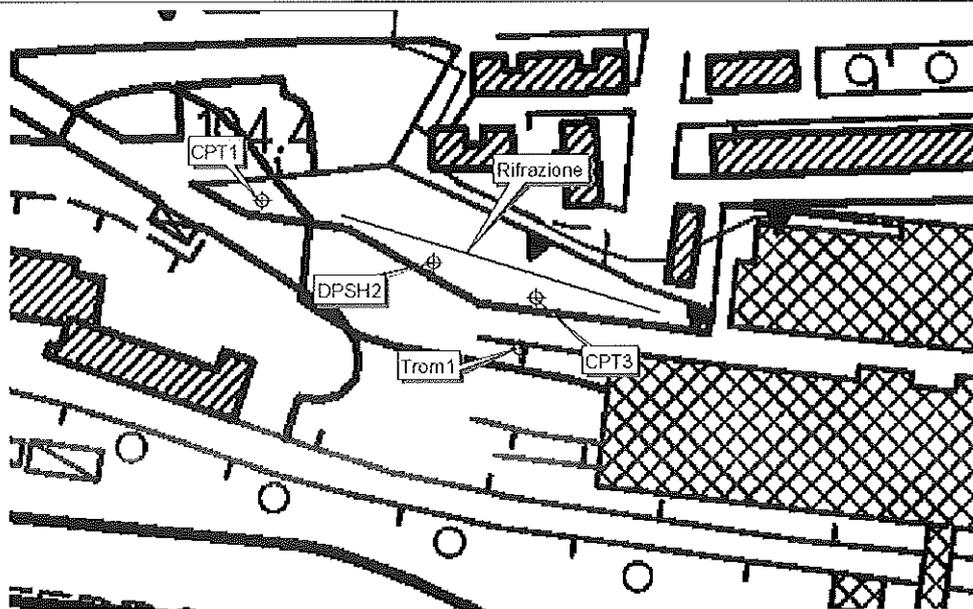
Dott. Geol. Alberto Iotti – n° 1438 - OdG Regione Toscana

Località Castiglioni 56 50068 Rufina (FI)

Tel. 055/8397382 Fax: 055/8397382

C.F. TTI LRT 67 S04 F 7041 Part.IVA 02574710964

**Comune di Pontassieve (FI)
Località stabilimento Ruffino
Indagine sismica a rifrazione**



Committente:

Ruffino

FIRENZE, LUGLIO 2014

1 Premessa

Su incarico dello studio STG di Pontassieve sono stati eseguiti tre stendimenti di sismica a rifrazione per la misura delle onde compressionali e di taglio nel Comune di Pontassieve Presso gli stabilimenti Ruffino. Vengono di seguito illustrate metodologie e risultati del lavoro svolto.

2 Indagini sismiche

Le onde elastiche provocate da una vibrazione si trasmettono nel suolo con velocità differenti per ogni litotipo. Nella prospezione sismica a rifrazione, si sfrutta la diversa velocità di propagazione delle onde longitudinali (onde P), che sono le più veloci fra le diverse onde elastiche per determinare spessori e andamento dei livelli presenti.

La prospezione consiste nel generare un'onda sismica di compressione nel terreno attraverso una determinata sorgente di energia (colpo di mazza o esplosivo etc.) e nel misurare il tempo impiegato da questa a compiere il percorso nel sottosuolo dal punto di energizzazione fino agli apparecchi di ricezione (*geofoni*) seguendo le leggi di rifrazione dell'ottica (*Legge di Snell*). La rifrazione si verifica in corrispondenza delle superfici di separazione tra due strati sovrapposti di densità (o meglio di modulo elastico) crescente.

L'apparecchiatura necessaria per le prospezioni è costituita da una serie di ricevitori (*geofoni*) che vengono spazati lungo un determinato allineamento (stendimento) e da un cronografo che registra l'istante di inizio della perturbazione elastica ed i tempi di primo arrivo delle onde a ciascun geofono. Così, osservando i primi arrivi su punti posti a distanze diverse dalla sorgente energizzante, è possibile costruire una curva tempo-distanza (*dromocrona*) rappresentante la variazione del minimo percorso in funzione del tempo. Attraverso metodi analitici si ricavano quindi le velocità delle onde elastiche longitudinali (V_p) dei mezzi attraversati ed il loro spessore.

La velocità di propagazione delle onde elastiche nel suolo presenta ampie variazioni; per lo stesso tipo di roccia essa diminuisce col grado di alterazione, di fessurazione e/o di fratturazione; aumenta per contro con la profondità e l'età geologica. Sensibili differenze si possono avere, in rocce stratificate, tra le velocità rilevate lungo i piani di strato e quelle rilevate perpendicolarmente a questi. La velocità delle onde compressionali (onde P), diversamente da quelle trasversali (onde S) che non si trasmettono nell'acqua, è fortemente influenzata dalla presenza della falda acquifera e dal grado di saturazione.

Questo comporta che anche litotipi differenti possano avere uguali velocità delle onde sismiche compressionali (ad esempio roccia fortemente fratturata e materiale detritico saturo con velocità V_p dell'ordine di 1400÷1700 m/sec), per cui non necessariamente l'interpretazione sismostratigrafica corrisponderà con la reale situazione geologico-stratigrafica.

Il metodo sismico a rifrazione è soggetto inoltre alle seguenti limitazioni:

- un livello può essere evidenziato soltanto se la velocità di trasmissione delle onde longitudinali in esso risulta superiore a quella dei livelli soprastanti (effetto della inversione di velocità);
- un livello di spessore limitato rispetto al passo dei geofoni e alla sua profondità può non risultare rilevabile;
- un livello di velocità intermedia compreso tra uno strato sovrastante a velocità minore ed uno sottostante a velocità sensibilmente maggiore può non risultare rilevabile perché mascherato dagli "arrivi" dallo strato sottostante (effetto dello strato nascosto e "zona oscura");
- aumentando la spaziatura tra i geofoni aumenta la profondità di investigazione, ma può ovviamente ridursi la precisione nella determinazione della profondità dei limiti di passaggio tra i diversi livelli individuati. In presenza di successioni di livelli con velocità (crescenti) di poco differenti tra loro, orizzonti a velocità intermedia con potenza sino anche ad 1/3 del passo adottato possono non essere evidenziati. Il limite tra due orizzonti può quindi in realtà passare "attraverso" un terzo intermedio non evidenziabile;
- analogamente, incrementi graduali di velocità con la profondità danno origine a dromocroni che consentono più schemi interpretativi. Il possibile errore può essere più contenuto potendo disporre di sondaggi di taratura e "cercando" sulle dromocroni delle basi sismiche i livelli che abbiano velocità il più possibile simili a quelle ottenute con le tarature.

Per contro i moderni metodi di elaborazione del dato sismico, come il *Generalized Reciprocal Method* (GRM: PALMER, 2001), consentono di ricostruire la morfologia sepolta di più rifrattori sovrapposti, variamente "accidentati" e con velocità variabili lungo il profilo, anche in presenza di morfologie di superficie non piane: la buona precisione raggiungibile, specie se si dispone di sondaggi di taratura, consente talora di elevare la prospezione sismica da semplice valutazione qualitativa a valido supporto quantitativo dell'indagine geognostica. In particolare nel caso in esame viene proposta una interpretazione di tipo tomografico ottenuta mediante l'impiego del software RAY-FRACT.

2.1 Sistema di acquisizione

L'acquisizione dei dati in campagna è stata eseguita utilizzando un sistema composto dalle seguenti parti:

- sismografo: DOLANG, 24 canali, 24 bit
- sorgente energizzante: cannone e/o mazza 20kg
- trigger: innesco a molla
- apparecchiatura di ricezione: 24 geofoni orizzontali con frequenza propria di 4.5 e 10 Hz.

2.2 I risultati nell'area in esame

È stato realizzato uno stendimento ubicato secondo quanto riportato in figura 1 della lunghezza complessiva tra gli shot esterni di circa 95m (St1 onde P e onde S).

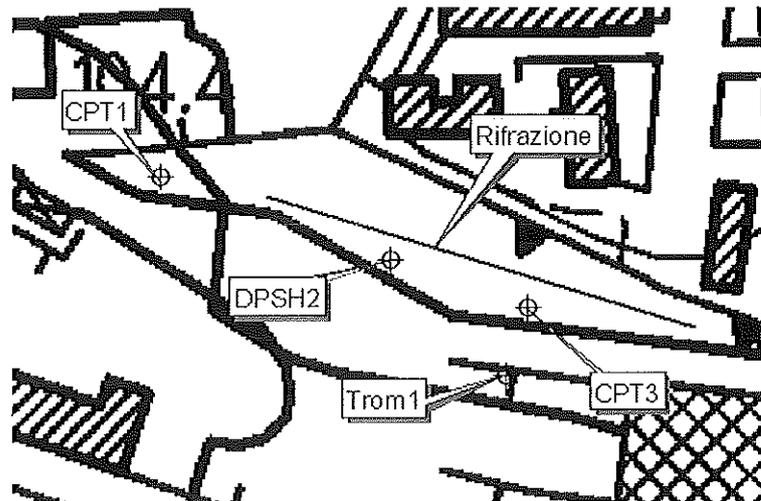


Fig 1 - Ubicazione degli stendimenti

Le caratteristiche della geometria dello stendimento sono riassunte in Tabella 1.

Stendimento	Lunghezza	N° Shot	Onde	N° geofoni
St1 - 1-1'	95	4	P e Sh	18

Tabella 1 - Geometria dello stendimento.

L'indagine sismica ha permesso di valutare la presenza di diversi orizzonti rifrattori e l'elaborazione tomografica ha permesso di valutare la presenza di variazione di velocità di propagazione delle onde V_p e V_s all'interno di uno stesso orizzonte.

2.2.1 Stendimento St1 onde P

Lo stendimento ha una lunghezza complessiva di 95 m. La Figura 2 riporta le dromocrone relative ai primi arrivi per questo stendimento relativa alle onde compressionali, la figura 3 l'interpretazione tomografica dell'andamento della velocità delle onde sismiche (onde P).

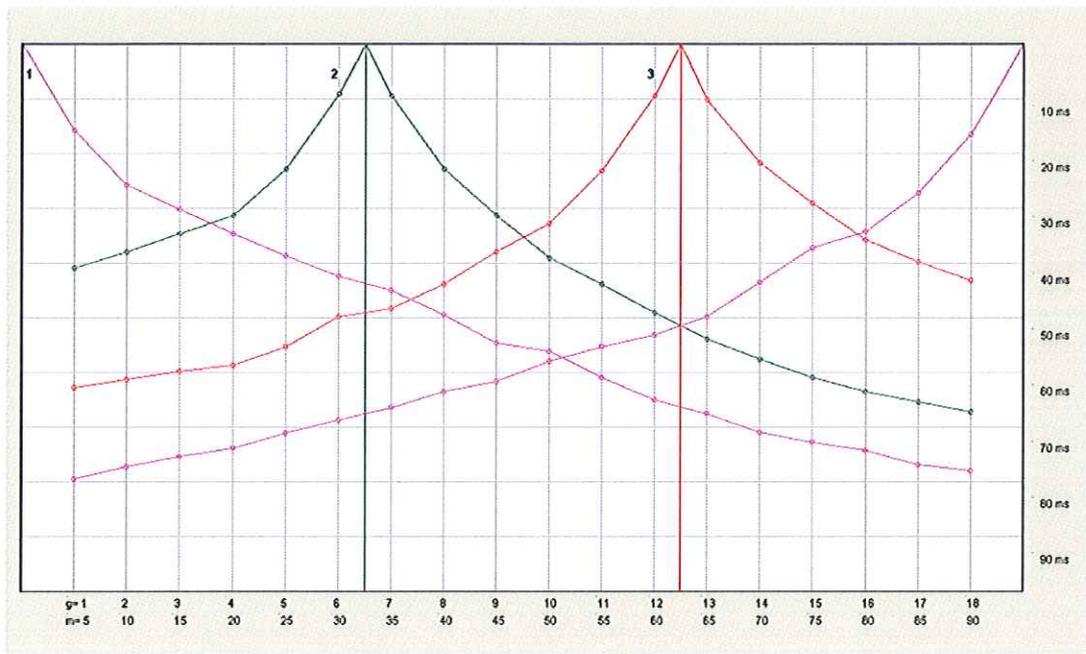


Figura 2 - Dromocrone stendimento St1.

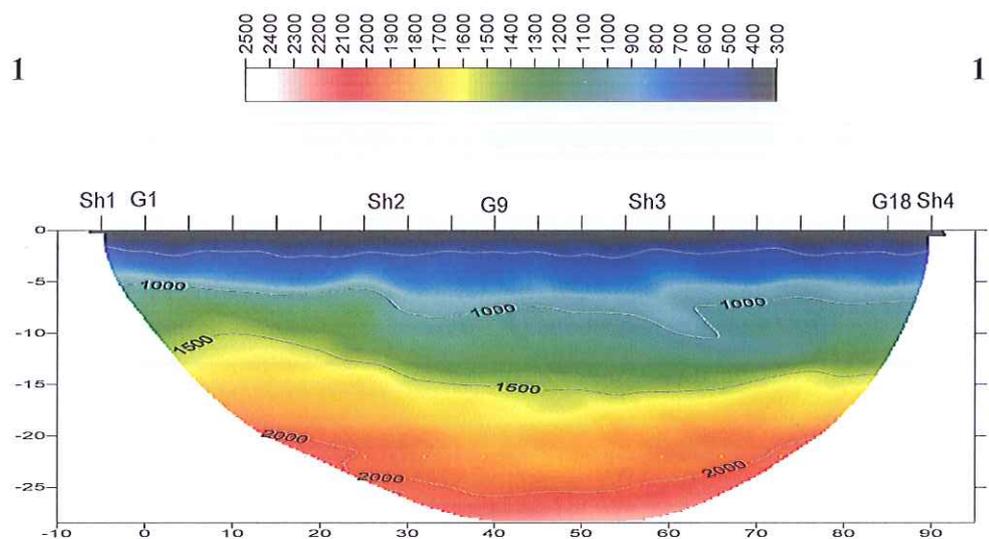


Figura 3 - Tomografia stendimento 1 (distanze e profondità in m).

E' presente un primo orizzonte con valori di velocità vs fino a 1100 m/s interpretabile come detrito/alterazione con spessore massimo di circa 8 -10 m. Segue poi un livello con

velocità fino a 1600 - 1700 m/s interpretabile come substrato alterato o detrito addensato con spessore di circa 5 m; al di sotto si ha un livello con velocità superiori interpretabile come il passaggio ad un substrato non alterato.

2.2.2 Stendimento St1 onde Sh

La Figura 4 riporta le dromocrone relative ai primi arrivi dello stendimento in onde Sh, la figura 5 l'interpretazione tomografica dell'andamento della velocità delle onde sismiche di taglio.

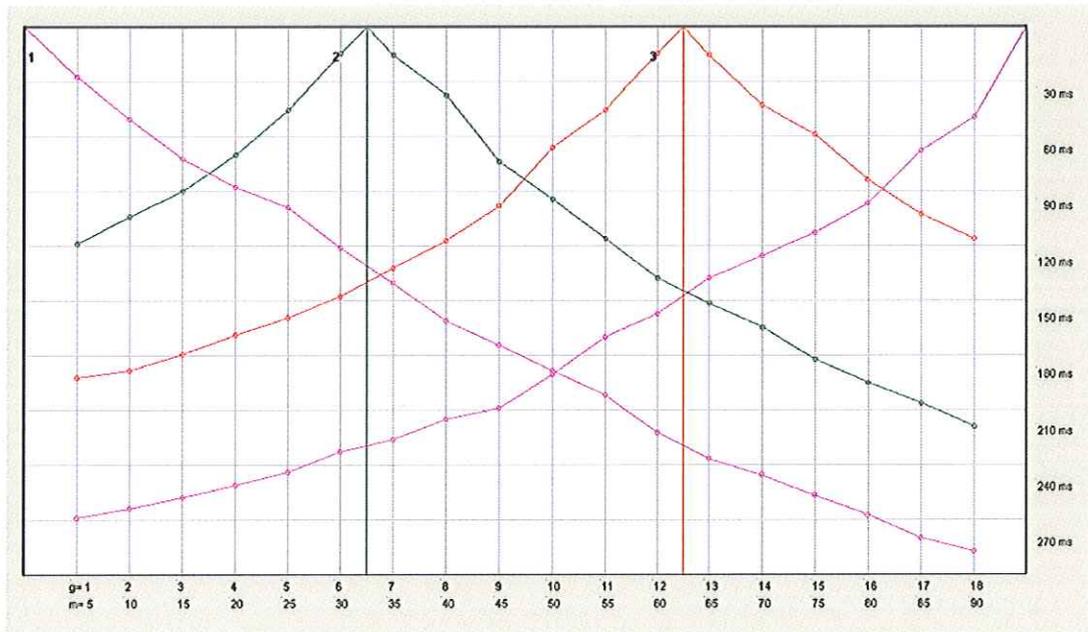


Figura 4 - Dromocrone stendimento St1.

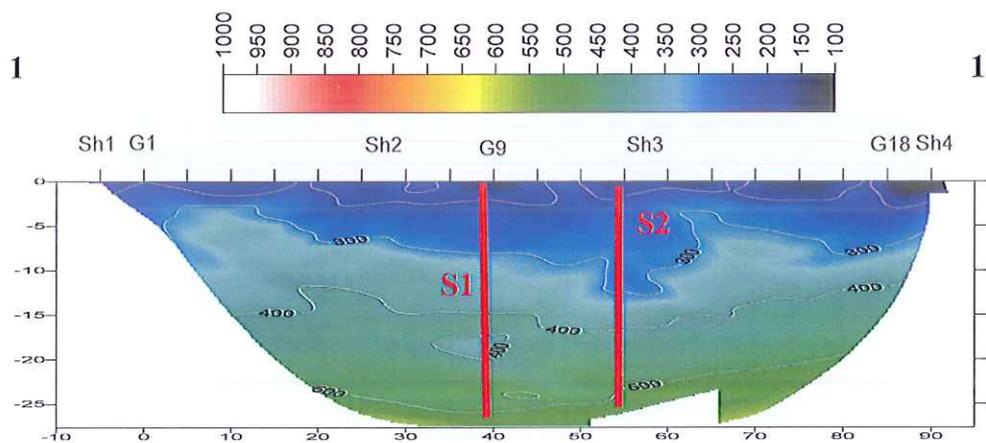


Figura 5 - Tomografia stendimento 1 (distanze e profondità in m).

E' presente un primo orizzonte con valori di velocità vs fino a 300 m/s interpretabile come detrito/alterazione con spessore massimo di circa 10 -12 m. Segue poi un livello con velocità fino a 500 m/s interpretabile come substrato alterato con spessore di circa 3-5 m; non si ha un netto passaggio a valori superiori interpretabili come substrato.

2.3 Riconoscimento dei picchi di risonanza

Nell'area in esame è stata condotta una misura dei microtremori nelle tre componenti per eseguire un'analisi del rapporto H/V al fine di valutare la presenza di fenomeni di risonanza alle diverse frequenze. La misura si è protratta per un periodo di 20'. La figura 6 riporta un'immagine relativa ai dati misurati

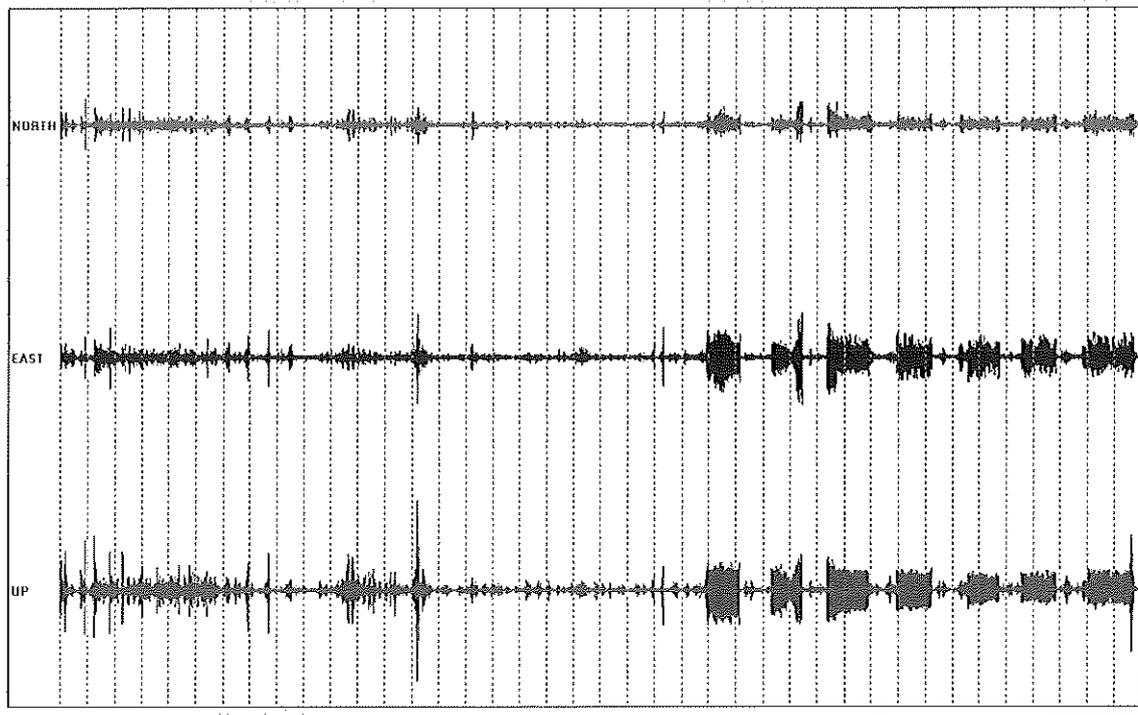


Fig. 6 - Andamento delle registrazioni delle tre componenti di microtremore

Da segnale misurato è possibile per ogni componente ottenere lo spettro di risposta frequenza contro velocità su frequenza sintetizzato per le tre componenti nella figura 7

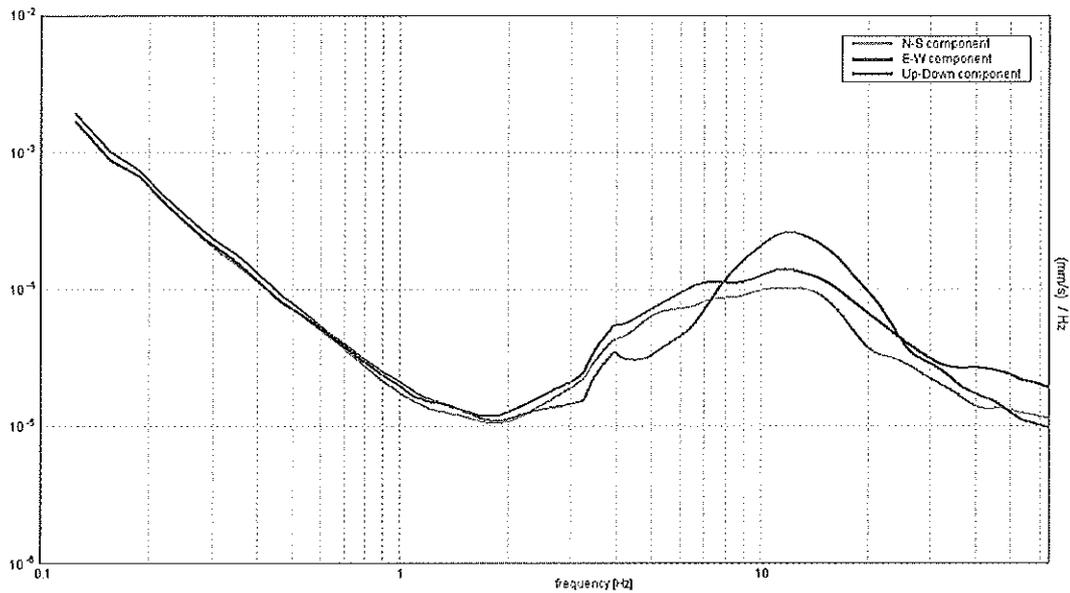


Fig. 7 - Andamento degli spettri $f-v/f$ nelle tre componenti

Dall'analisi degli spettri è possibile ottenere per le varie frequenze il rapporto H/V che indica la presenza di fenomeni di risonanza (figura 8)

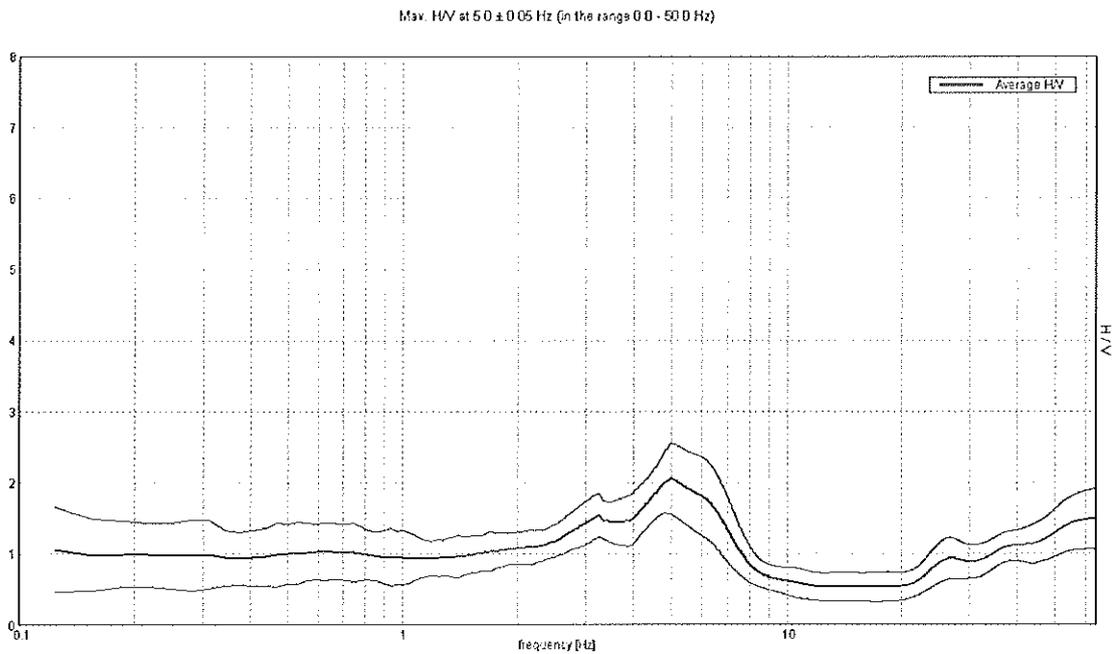


Fig. 8 - Andamento degli rapporto H/V alle varie frequenze

In letteratura si ritengono significativi picchi con ampiezza maggiore di 2. Dall'analisi dei dati relativi nell'area in esame appare che è presente un picco di significato statistico con frequenza 4.99HZ e ampiezza 2.05.

2.3.1 Riconoscimento della Vs 30 e del profilo di appartenenza

Sulle sezioni S1 e S2 è stato eseguito il calcolo della VS30 ipotizzando per la parte mancante del profilo in profondità il valore massimo di velocità raggiunto alla base della traccia del profilo stesso. La Figura 9 riporta l'andamento della velocità di taglio con la profondità lungo le due tracce di sezione ipotizzate.

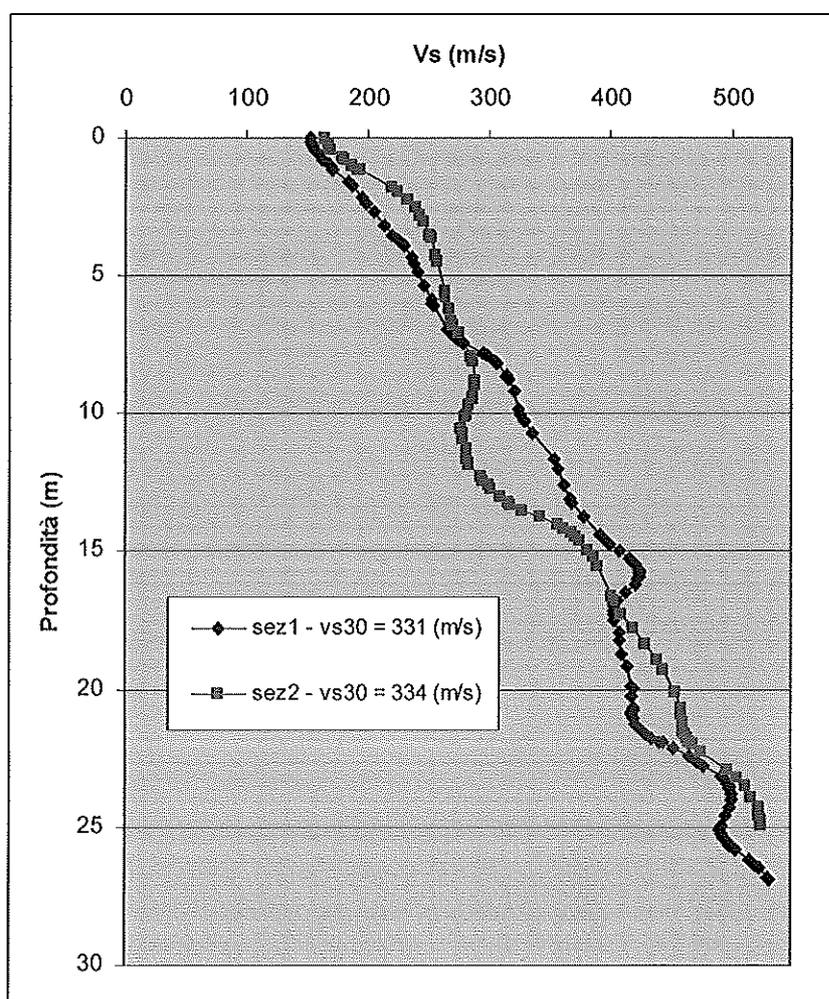
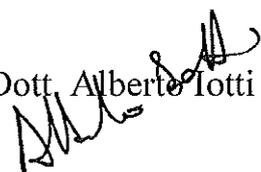


Fig. 9 - Andamento della Vs con la profondità

La velocità Vs 30 per il terreno in esame è pari a 331 e 334 m/s; per quanto concerne la velocità di propagazione delle onde di taglio è possibile classificare il terreno in esame come **un suolo di categoria C** che prevede velocità delle onde Vs comprese tra 180 e 360 m/s.

Dott. Alberto Iotti

Prove penetrometriche – Indagini Sismiche – Misure inclinometriche – Rilievi topografici

Dott. Alberto Iotti


N° 1438 Ordine dei Geologi della Regione Toscana

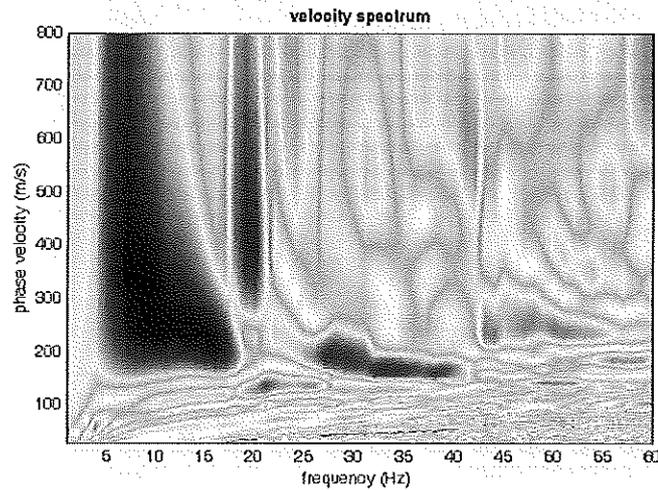
Dott. Geol. Alberto Iotti – n° 1438 - OdG Regione Toscana

Località Castiglioni 56 50068 Rufina (FI)

Tel. 055/8397382 Fax: 055/8397382

C.F. TTI LRT 67 S04 F 704I Part.IVA 02574710964

**Comune di Pontassieve
Località Via Raffaello Sanzio
Indagine MASW**



Committente:

Studio STG Pontassieve

FIRENZE, MARZO 2014

PREMESSA

Su incarico dello Studio STG di Pontassieve è stata condotta un'indagine sismica mediante metodo MASW per la valutazione della velocità di propagazione delle onde Vs di taglio finalizzata alla definizione del tipo di suolo presente nell'area ai sensi di quanto previsto dalla vigente normativa. È stata inoltre condotta una misura dei microtremori per la valutazione del rapporto H/V per valutare la presenza di fenomeni di risonanza. Di seguito sono riportati i risultati dell'analisi svolta.

1.1 Indagine MASW

È stato eseguito uno stendimento per l'acquisizione dei dati da sottoporre ad una elaborazione MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) per la valutazione dell'andamento della velocità delle onde di taglio nei primi 30 m Vs30. È stato impiegato il metodo *attivo* che consente in genere di ottenere una velocità di fase (quindi una curva di dispersione) sperimentale apparente nell'intervallo di frequenza compreso tra 5 e 70 Hz che da quindi informazioni sulla fascia più superficiale di terreno.

Le fasi prevedono del procedimento applicato prevedono:

1. calcolo della velocità di fase e ricostruzione della curva di dispersione
2. calcolo della velocità di fase apparente numerica
3. individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali vs per interazione e confronto con i dati sperimentali fino ad una sovrapposizione ottimale
4. calcolo della velocità equivalente nei primi 30 m di profondità
5. Riconoscimento della categoria sismica del suolo secondo la normativa sismica OPCM 3274 e le NTC 2008.

1.1.1 Ubicazione dell'area in esame

L'area in esame si trova nel Comune di Pontassieve Via Raffaello Sanzio. La Figura 1 riporta uno stralcio di cartografia con l'ubicazione del punto di indagine

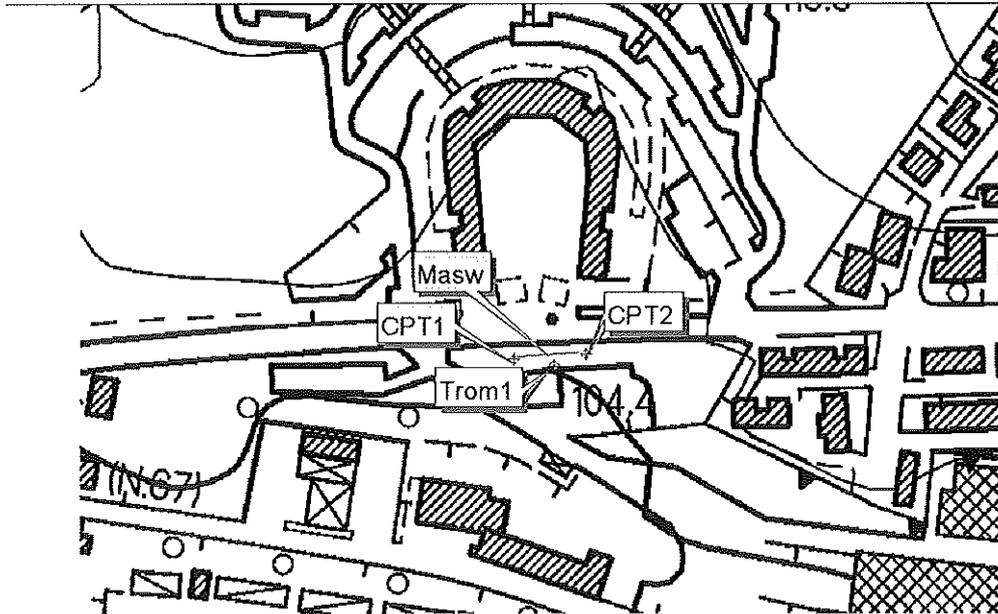


Fig-1 - Stralcio di cartografia CTR con ubicazione del punto di indagine

1.1.2 Acquisizione dei dati

I dati sono stati acquisiti con un sismografo Dolang 24 bit 24 canali lungo una linea sismica con interasse geofonico pari a 2 m intervallo di campionamento di 2 ms e finestra di campionamento pari a 2 s. La Figura 2 riporta le tracce registrate dei dati acquisiti.

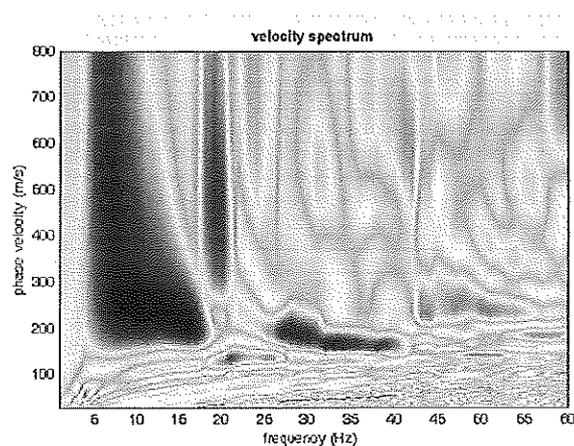


Figura 2 - Tracce dei dati acquisiti

1.1.3 Ricostruzione della curva di dispersione

A partire dalla rappresentazione delle velocità verticali dell'intero campo di moto nel dominio frequenza numero d'onda (Figura 3.

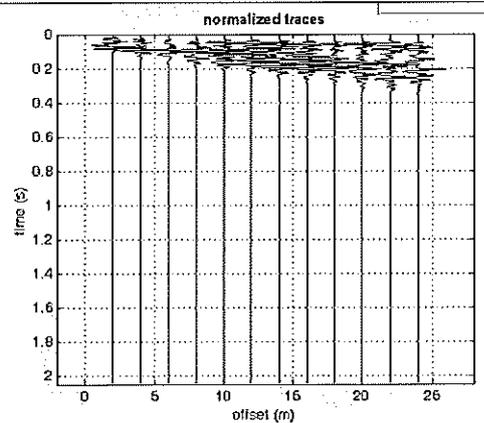


Figura 3 - Spettro delle velocità verticali dell'intero campo di moto

1.1.4 Confronto tra la curva sperimentale e quelle calcolata

Viene generata una curva calcolata e sovrapposta allo spettro sperimentale modificando la curva calcolata fino ad avere una buona sovrapposizione (Figura 4).

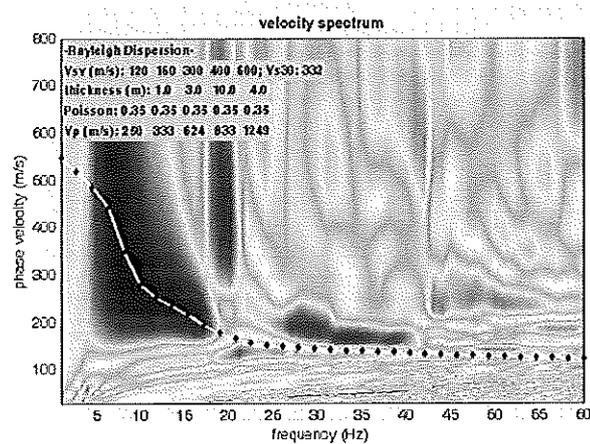


Figura 4 - Confronto tra la curva sperimentale e quella calcolata

È a questo punto possibile passare a definire un profilo di velocità del substrato sul quale calcolare la Vs 30 (Figura 5).

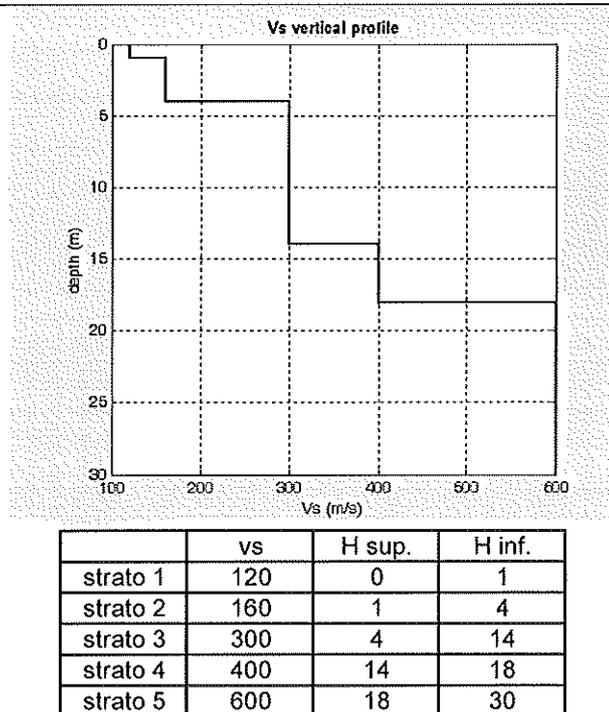


Figura 5 – Andamento della velocità Vs con la profondità

1.2 Riconoscimento dei picchi di risonanza

Nell'area in esame è stata condotta una misura dei microtremori nelle tre componenti per eseguire un'analisi del rapporto H/V al fine di valutare la presenza di fenomeni di risonanza alle diverse frequenze. La misura si è protratta per un periodo di 20'. La figura 6 riporta un'immagine relativa ai dati misurati

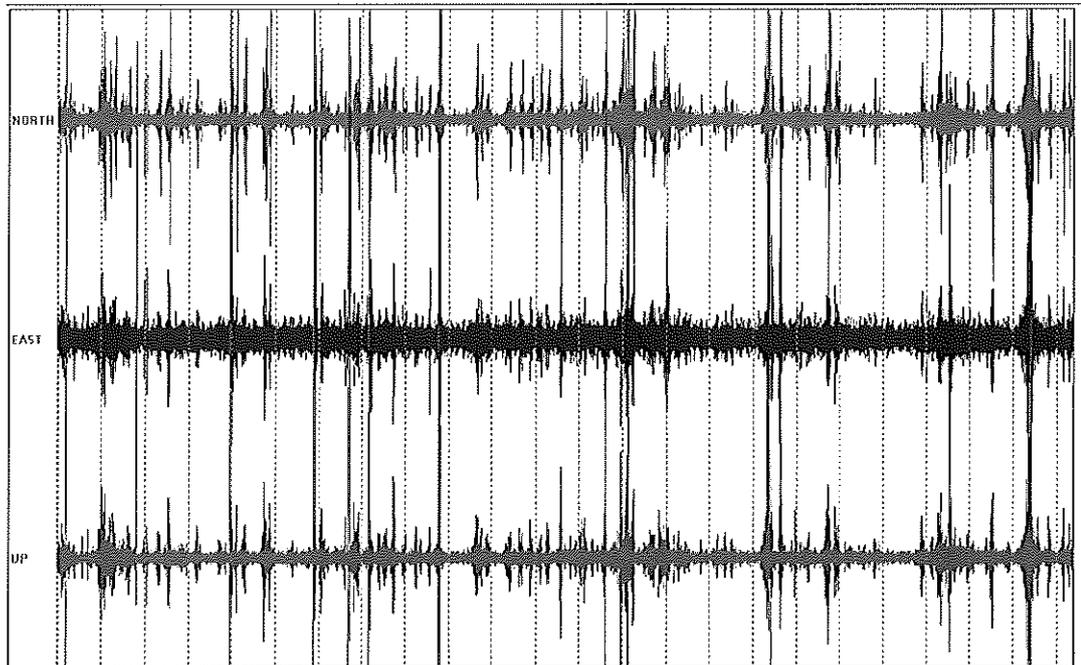


Fig. 6 - Andamento delle registrazioni delle tre componenti di microtremore

Da segnale misurato è possibile per ogni componente ottenete lo spettro di risposta frequenza contro velocità su frequenza sintetizzato per le tre componenti nella figura 7

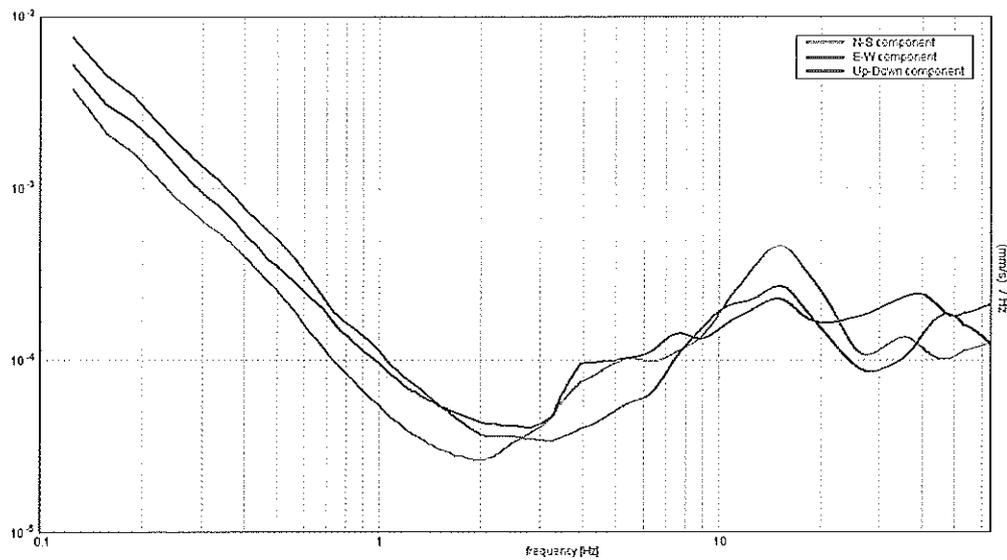


Fig. 7 - Andamento degli spettri $f-v/f$ nelle tre componenti

Dall'analisi degli spettri è possibile ottenere perle varie frequenze il rapporto H/V che indica la presenza di fenomeni di risonanza (figura 8)

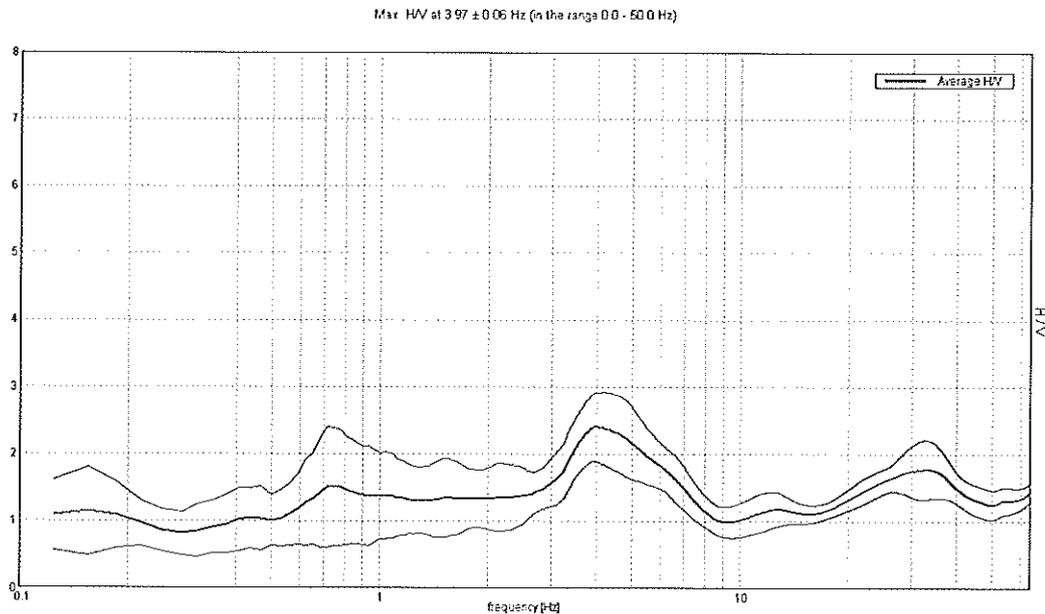


Fig. 8 - Andamento degli rapporto H/V alle varie frequenze

In letteratura si ritengono significativi picchi con ampiezza maggiore di 2. Dall'analisi dei dati relativi nell'area in esame appare che è presente un picco di significato statistico con frequenza 4.01HZ e ampiezza 2.40.

1.2.1 Riconoscimento della Vs 30 e del profilo di appartenenza

La velocità Vs 30 per il terreno in esame è pari a 332 m/s; per quanto concerne la velocità di propagazione delle onde di taglio è possibile classificare il terreno in esame come un suolo di categoria C che prevede velocità delle onde Vs comprese tra 180 e 360 m/s.

Firenze marzo '14

Dott. Alberto Iotti
 N° 1438 Ordine dei Geologi della Regione Toscana

SOIL TEST

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

SONDAGGI GEOGOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PEZOCONO
 PROVE DILATOMETRICHE
 MICROPALE

RF. INT.: 66	DATA ELABORAZIONE: 02-08-91	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 15-07-91	DATA FINE PERFORAZIONE: 16-07-91
COMMITTENTE: CANTINE RUFFINO		CANTIERE: PONTASSEVE	
SCOPO DELLA PERFORAZIONE:			
No. SONDAGGIO: 1	QUOTA BOCCAFORO:	LUNGHEZZA (m): 25.00	INCLINAZIONE (gradi): 0.00
MACCHINA PERFORATRICE: PX 700			
PERFORATORE RESPONSABILE: F. PIGA		TECNICO RESPONSABILE: ING. M. GORETTI	
NOTE: INSERITO TUBO CINOMETRICO PROTETTO A P.C. CON POZZETTO IN FERRO			

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	CAMPIONI		IDROLOGIA	PERCENTUALE DI CAROTTAGGIO 50 x 50 x	ROCK QUALITY DESIGNATION 50 x	STANDARD PENETRATION TEST Res. H.	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZ.
				Profondità di prelievo (m)	Comparatore							
0.80	0.80		TERRENO DI RIPIRTO E SOTTOFONDO STRADALE									
1.90	1.10		LIMO ARGILLOSO CON MINUTI INCLUSI LITODI, MEDIAMENTE COMPATTO, COLOR VINACCIA									
			ARGILLA LIMOSA CONSISTENTE CON PICCOLI INCLUSI Dmax 0.5-1.0 cm (CALCAREI - MARNOSI), TALORA CON TRACCE DI FOLIAZIONE E RARI ELEMENTI GROSSOLANI CALCAREI Dmax 3 cm						5.20 07-13-19			
8.40	6.50		ARGILLA LIMOSE, TALORA POCO COMPATTA, CON NUMEROSI INCLUSI CON ASSETTO CAOTICO DI VARIA NATURA (CALCAREI - ARENACEI - MARNOSI)						10.50 11-26-20			
11.00	2.60		ARGILLA LIMOSA COMPATTA CON INCLUSI ELEMENTI CALCAREI MARNOSI Dmax 3 cm									
15.00	4.00		ARGILLITI GRIGIO NERASTRE MOLTO COMPATTE, TALORA FOGLIETTATE ED INETTATE DI GESSO. TROVANTE CALCAREO TRA 17.80-18.40 m									
22.00	7.00		ARGILLITI SCISTOSE GRIGIO AZZURRE CON PIANI DI SCISTOSITA' SUB VERTICALI RICOPERTI DI UN VELO GESSOSO									
22.80	0.80		ARGILLITI NOCCIOLA CON INCLUSI MINUTI ELEMENTI LITODI									
23.60	0.80		ARGILLITI GRIGIO NERASTRE, TALORA SCISTOSE E FOGLIETTATE CON PIANI DI SCISTOSITA' SUB VERTICALI E RICOPERTI CON UN VELO DI GESSO									
25.00	1.40											

SOIL TEST

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

SONDAGGI GEOLOGICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PEZOCONO
 PROVE DILATOMETRICHE
 MICROPALI

RF. INT.: 67	DATA ELABORAZIONE: 02-08-91	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 16-07-91	DATA FINE PERFORAZIONE: 17-07-91
COMITENTE: CANTINE RUFFINO		CANTIERE: PONTASSEVE	
SCOPO DELLA PERFORAZIONE:			
No. SONDAGGIO: 2	QUOTA BOCCAFORO:	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi):
MACCHINA PERFORATRICE: PX 1000			
PERFORATORE RESPONSABILE: F. PIKA		TECNICO RESPONSABILE: ING. M. GORETTI	
NOTE: INSERITO PIEZOMETRO FINESTRATO IN PVC PROTETTO A PC CON POZZETTO IN PLASTICA CARRABILE			

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	CAMPIONI		DROLOGIA		PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 x	ROCK QUALITY DESIGNATION 50 x	STANDARD PENETRATION TEST (g)	DIA METRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZ.
				Profondità di prelievo (m) Compartire	tipo di prelievo	Profondità di riv. (m)	Profondità di stab. (m)						
4.00	4.00		RIPORTO ETEROGENEO										
5.00	1.00		ARGILLE BRUNA COMPATTA CON SCREZZATURE VINACCIA E CONCREZIONI CALCAREE ED INCLUSI DI PICCOLE DIMENSIONI Dmax 1 cm	5.50						5.00 7-11-17			
			ARGILLA NOCCIOLA COMPATTA CON INCLUSI MINUTI LITOIDI, CONCREZIONI CALCAREE E Fe - Mn. TRA 10.00 - 12.00 m AUMENTANO LE DIMENSIONI E LE QUANTITA' DEGLI INCLUSI Dmax 5 cm	7.50						10.50 6-9-12			
12.00	7.00		ARGILLA LIMOSA NOCCIOLA CON SCREZZATURE VINACCIA, COMPATTA										
13.20	1.20		SABBIA MEDIO FINE, GIALLASTRA A TRATTI LIMOSA, ADDENSATA										
16.50	3.30		ARGILLI SCISTOSE GRIGIO AZZURRE MOLTO FOGLIETTATE ED ALTERATE CON PIANI DI SCISTOSITA SUB VERTICALI CON PATINA GESSOSA										
20.00	3.50											Rotazione con cerchiere sem- iplice a secco	Tubi di rivestimento

SOIL TEST

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

SONDAGGI GEOGNOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PEZCOCONO
 PROVE DILATOMETRICHE
 MICROPALE

RF. INT.: 68	DATA ELABORAZIONE: 02-08-91	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 17-07-91	DATA FINE PERFORAZIONE: 17-07-91
COMMITTENTE: CANTINE RUFFINO		CANTIERE: PONTASSEVE	
SCOPO DELLA PERFORAZIONE:			
No. SONDAGGIO: 3	QUOTA BOCCAFORO: 0.00	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi): 0.00
MACCHINA PERFORATRICE: PX 1000			
PERFORATORE RESPONSABILE: F. PIGA		TECNICO RESPONSABILE: ING. M. GORETTI	
NOTE: INSERITO PEZOMETRO FRIESTRATO IN PVC PROTETTO A PC CON POZZETTO IN PLASTICA CARRABILE			

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	CAMPIONI		DROLOGIA		PERCENTUALE DI CAROTAGGIO 50 x	ROCK QUALITY DESIGNATION 50 x	STANDARD PENETRATION TEST N. 60BT	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZ.
				Profondità di prelievo (m)	Completatore	Profondità di rinv. (m)	Profondità di stab. (m)						
0.70	0.70		SOTTOFONDO STRADALE										
2.00	1.30		MATERIALI DI RIEMPIMENTO LIMOSO - SABBIOSMOLTO DISORGANIZZATI										
4.50	2.50		ARGILLE LIMOSO - SABBIOSE CON INCLUSI MATERIALI DI RISULTA EDILE	4.50						4.50 5-9-13			
7.50			ARGILLE BRUNO - GIALLASTRE CON INCLUSI FRAMMENTI CALCAREI (Dmax. 4-5 cm.) ALTERATI A FERRO - MANGANESE E CON ASSETTO CAOTICO (TRA GLI 8.00 - 10 m. SI HA UNA DIMINUZIONE DEGLI INCLUSI)	7.50						7.50 9-15-21			
10.00	5.50		ARGILLE GIALLASTRE LIMOSE CON SCREZIATURE GRIGIO - AZZURRE, CON INCLUSI DI PICCOLE DIMENSIONI E CONCREZIONI CALCAREE E Fe - Mn.										
13.60	3.60		SABBE, DA MEDIO - FINI, A GROSSOLANE DEBOLMENTE LIMOSE CON PASSAGGI ALTERATI DI COLOR ROSSO - GALLO OCRA										
15.90	2.30		ARGILLITI GRIGIO - AZZURRE, CON INCLUSI TROVANTI CALCAREI, TALORA SCILOSE E CON RICRISTALLIZZAZIONE GESSOSE (TRA 16.00 E 16.30 m. TROVANTE ARENACEO CALCAREO GRIGIO)										
20.00	4.10											Rotazione con carotiere sem- plice a secco	tubi di rivestimento

SOIL TEST

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

SONDAGGI GEOGNOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PEZOCORO
 PROVE DILATOMETRICHE
 MICROPAZI

RF. INT.: 69	DATA ELABORAZIONE: 02-08-91	DATA NIZIO PERFORAZIONE: 17-07-91	DATA FINE PERFORAZIONE: 17-07-91
COMMITTENTE: CANTINE RUFFINO		CANTIERE: PONTASSEVE	
SCOPO DELLA PERFORAZIONE:			
No. SONDAGGIO: 4	QUOTA BOCCAFORO: 0.00	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (gradi): 0.00
MACCHINA PERFORATRICE: PX 700			
PERFORATORE RESPONSABILE: F. PIGA		TECNICO RESPONSABILE: ING. M. GORETTI	
NOTE: INSERITO PIEZOMETRO FINESTRATO IN PVC PROTETTO A P.C. CON POZZETTO			

Profondita' dal p.c. (m)	STRATIGRAFIA		DESCRIZIONE LITOLOGICA	CAMPIONI	IDROLOGIA	PERCENTUALE DI CAROTAGGIO	ROCK QUALITY DESIGNATION	STANDARD PENETRATION TEST	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZ.
	Potenza (m)	Simbolo grafico									
0.60	0.60		SUOLO AGRARIO LIMOSO - SABBIOSO								
			ARGILLE BRUNO SCURE, CON NUMEROSI INCLUSI DI DIMENSIONI SVARIE (Max. 5 Cm.) MOLTO ALTERATE CON CONCREZIONI CALCAREE E Fe E Mn.	5.30							
7.00	6.40		ARGILLE BRUNE CON SCREZIATURE GIALLO - OCRA E GRIGIO - AZZURRE INGLOBANTI FRAMMENTI CALCAREI, CONCREZIONI CALCAREE E Fe - Mn. PASSAGGI DI ARGILLE LIMOSE TRA 10.50 E 11.20 m.					6.00 9-14-22			
								7.50 6-11-15			
11.20	4.20		SABBE LIMOSO - ARGILLOSE DA GROSSOLANE A MOLTO GROSSOLANE DI COLORE GIALLO - OCRA								
11.90	0.70		GHIAIE CALCAREE - ARENACEE DA GROSSOLANE A MOLTO GROSSOLANE CON PASSAGGI DI SABBE LIMOSO - ARGILLOSE								
14.50	2.60										
14.80	0.30		ARENARIA CALCAREA GRIGIO - CHIARA								
			ARGILLI SCISTOSE GRIGIO SCURE TALORA FOGLIETTATE E CON RICRISTALLIZZAZIONI FERROSE. SONO PRESENTI PIANI DI SCISTOSITA' SUB - VERTICALI CON PATINA GESSOSA								
20.00	5.20										

SOIL TEST

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

SONDAGGI GEONOSTICI
 PROVE PENETROMETRICHE STATICHE
 PROVE CON PUNTA ELETTRICA
 PROVE CON PEZOCONO
 PROVE DILATOMETRICHE
 MICROPALE

REF. INT.: 70	DATA ELABORAZIONE: 02-08-91	DATA INIZIO PERFORAZIONE: 18-07-91	DATA FINE PERFORAZIONE: 18-07-91
COMMITTENTE: CANTINE RUFFINO		CANTIERE: PONTASSEVE	
SCOPO DELLA PERFORAZIONE:			
No. SONDAGGIO: 5	QUOTA BOCCAFORO: 0.00	LUNGHEZZA (m): 20.00	INCLINAZIONE (grad): 0.00
MACCHINA PERFORATRICE: PX 700			
PERFORATORE RESPONSABILE: F. PIKA		TECNICO RESPONSABILE: ING. M. GORETTI	
NOTE: INSERITO INCLINOMETRO PROTETTO A P.C. CON POZZETTO METALLICO			

Profondità dal p.c. (m)	Potenza (m)	Simbolo grafico	Descrizione litologica	CAMPIONI		DROLOGIA		PERCENTUALE DI CAROTTAGGIO 50 x 50 x	ROCK QUALITY DESIGNATION 50 x	STANDARD PENETRATION TEST N. colt	DIAMETRO DEL FORO (mm)	METODO DI PERFORAZIONE	METODO DI STABILIZZAZ.
				Profondità di prelievo (m)	Compensatore	Profondità di rinv. (m)	Profondità di stab. (m)						
0.70	0.70		SUOLO LIMOSO - SABBIOSO										
2.50	1.80		ARGILLE LIMOSO - SABBIOSE BRUNE, INCLUBANTI GROSSI TROVANTI CALCAREO MARNOSI A SPICOLI VMI										
10.50	8.00		ARGILLE LIMOSE BRUNO - GIALLASTRE COMPATTE CON INCLUSI DI MINUTE DIMENSIONI, CONCREZIONI CALCAREE E Fe E Mn (TRA 4.00-5.00 m. PASSAGGIO POCO COMPATTO CON CIOTTOLETTI Dmax 3 cm. TRA 9.30 E 10.00 m. PASSAGGIO POCO COMPATTO	6.00						6.50 6-8-11			
12.70	2.20		ARGILLE GIALLO - OCRACEE CONSISTENTI, CON SCREZIATURE VINACCIA E GRIGIASTRE	10.50						10.50 8-12-19			
14.10	1.40		SABBE LIMOSO - ARGLOSE GIALLASTRE (CON PASSAGGI ROSSACEI) DA FINI A MEDIO - FINI CON GHIAIETTO CALCAREO ED ARENACEO (Dmax. 7 cm.)										
15.50	1.40		GHIAIE CALCAREE DA GROSSOLANE A MOLTO GROSSOLANE IMPASTATE IN ARGILLE LIMOSE (TRA 14.70 - 15 m. PASSAGGIO DI ARGILLE - LIMOSE)										
16.20	0.70		ARGILLITI GRIGIO - AZZURRE FOGLIETTATE CON RICRISTALLIZZAZIONI GESSOSE										
17.00	0.80		TROVANTI CALCARENTICI GRIGI, ARENARE CALCAREE MICROCRISTALLINE GRIGIO - CHIARE										
20.00	3.00		ARGILLITI SCISTOSE GRIGIO - AZZURRE MINUTAMENTE FOGLIETTATE TALORA CON PIANI DI SCISTOSITA' SUB - VERTICALI CON PATINA GESSOSA										

SOIL TEST

SONDAGGIO N. 67 RIF.

AMEZZO - VIA PORTA ROSA, 10 - TEL. (02) 33554

Comitente Coop. "APPENNINO ITO - BRIZZANA ITO"

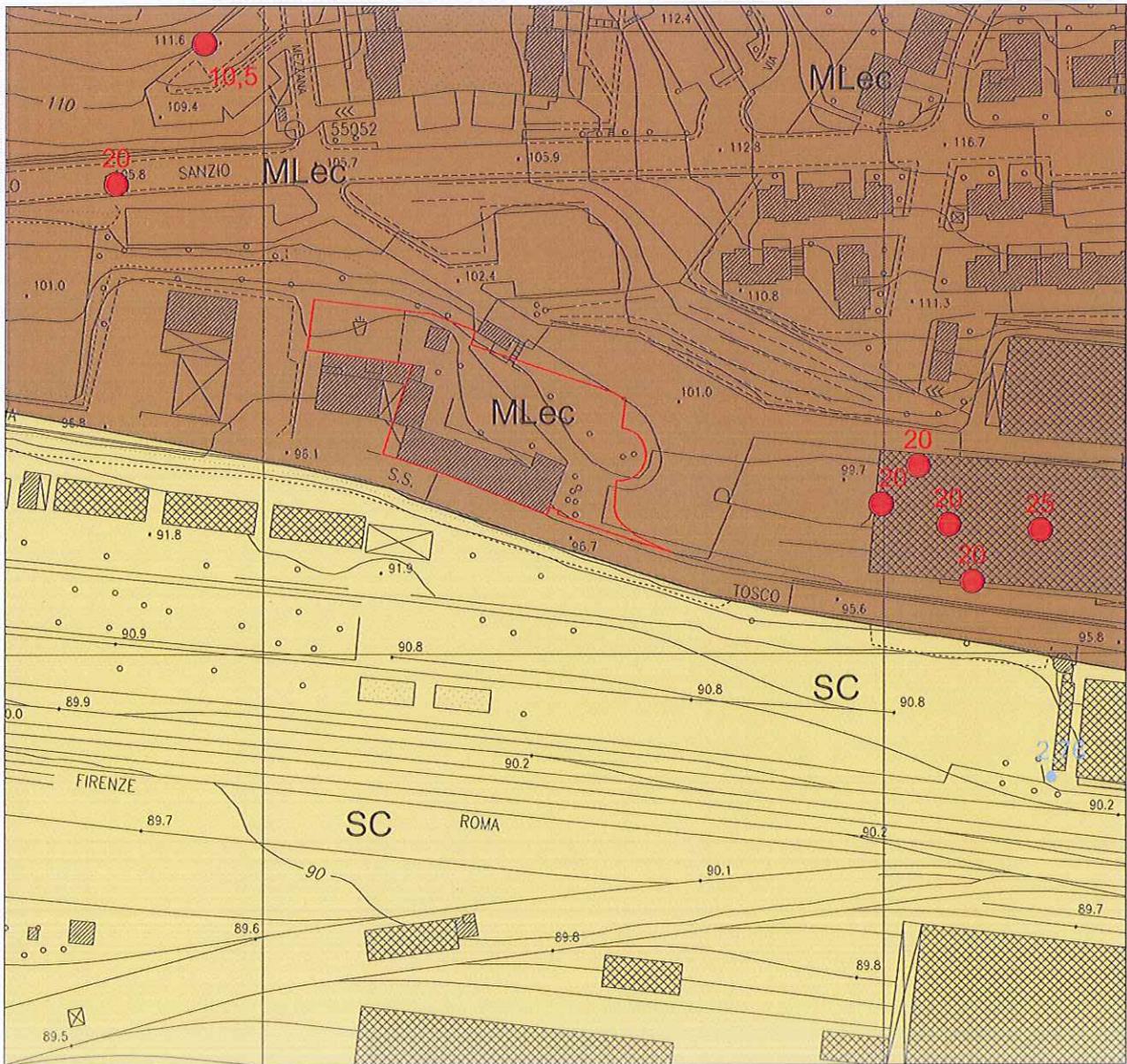
Data 17-7-86 Quota 9.0

CANTIERE FONTASSIEVE

LAVORO

Sistema di foro

Quota superiore	Profondità	Quota inferiore	Commenti	Descr. tempore	CAROTAGGIO N. tubi	DISTRIBUZIONE M H K S I N U R	PROFONDITÀ TUBAGGIO scala idrometrica	PROFONDITÀ	Stato naturale	TERRENI ATTERAVENSATI	Prof. di penetrazione "spindel"	Stato del terreno "spindel"	
	0.50	0.50						0		Riparto stradale			
		4.00						1		Argilla limosa, nocciola, rianag-gista con inclusi elementi calcarei	1.50		
	4.50							2					
		11.00						3				1.70	
								4		Lito sabbioso a legante argilloso nodulante compatto, nocciola, da 7.50 a 8.20 trovante calcareo; su tutto lo strato sono diffusi ele-menti litoidi Ø max. 1-2 cm.			
								5					
								6					
								7					
								8					
								9					
	15.50							10		Sabbia fine limosa giallastra con piccole ghiaie sparse sia s' spi-goli vivi che arrotondati C:5. in cui la sabbia è più gros-solana Cone da 15.50 a 16.80 m.	2.00		
	16.80	1.30						11					
		2.20						12					
	19.00							13					
	20.00	1.00						14			2.50		
								15					
								16					
								17					
								18					
								19					
								20					
								21					
								22					
								23					
								24					
								25					
								26					
								27					
								28					
								29					
								30					
								31					
								32					
								33					
								34					



CARTA GEOLOGICO - TECNICA - SCALA 1:2.000

TERRENI DI COPERTURA

- SC Sabbie argillose, miscela di sabbia e argilla
- MLeC Limi organici, farina di roccia, sabbie fini limose o argillose, limi argillosi di bassa plasticità di ambiente di versante (eluvi/colluvi)

ELEMENTI PUNTUALI GEOLOGICI E IDROGEOLOGICI

- 20 Profondità (m) sondaggio o pozzo che non ha raggiunto il substrato rigido
- 2,76 Profondità falda (m) in aree con sabbie e/o ghiaie
- Area in oggetto



CARTA DELLE FREQUENZE FONDAMENTALI DEI DEPOSITI - SCALA 1:2.000

fo (Hz)

- $0.5 \leq fo < 1.0$
- $2.5 \leq fo < 5$
- $5.0 \leq fo < 7.5$
- $15 \leq fo < 20$

Ao

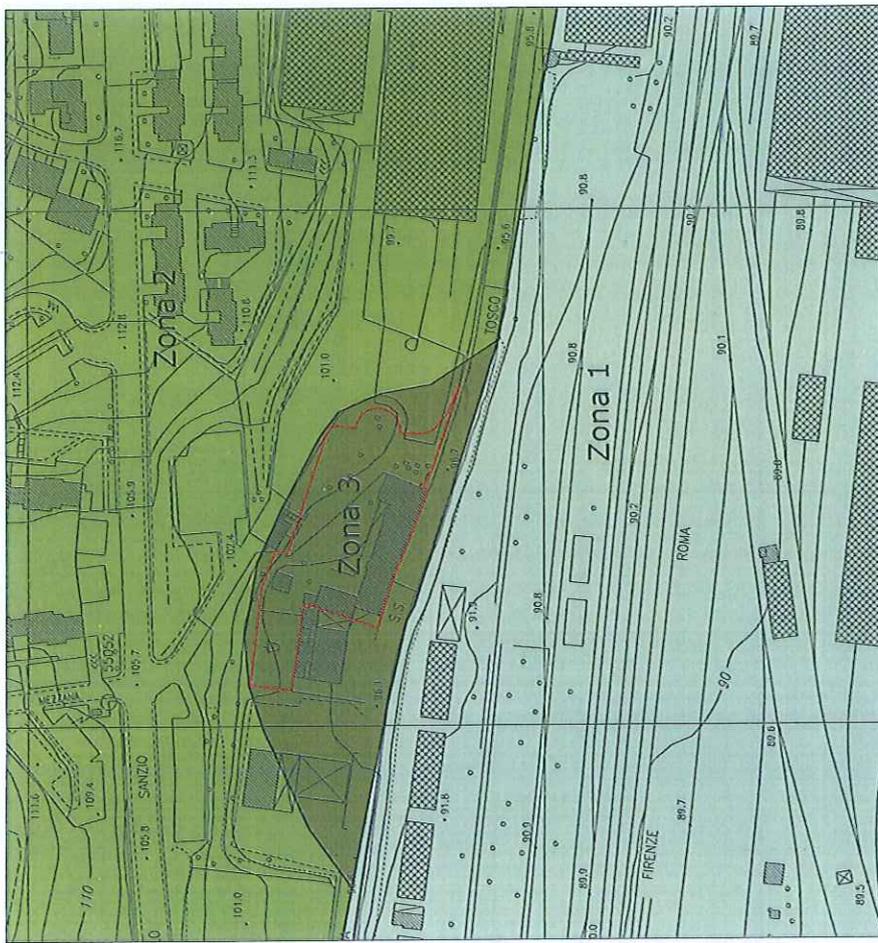
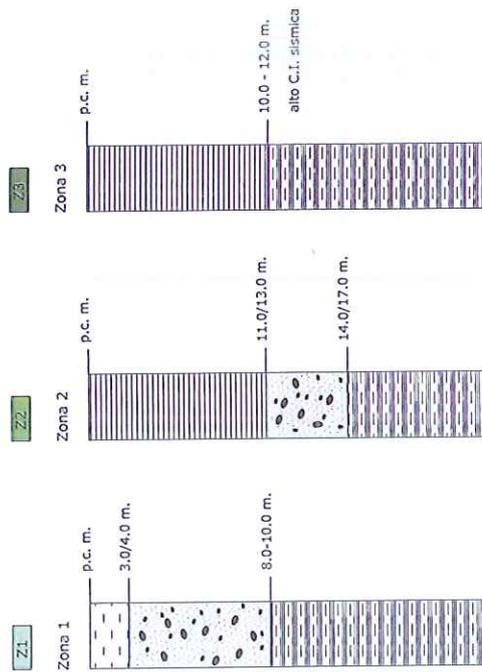
- $2.0 \leq Ao < 3.0$
- $3.0 \leq Ao < 5.0$

Area in oggetto

CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA - SCALA 1:2.000

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

Colonne stratigrafiche



Litologia del substrato e dei terreni di copertura

-  Sabbie argillose
-  Sabbie con ghiaie sparse
-  Argille limose
-  Substrato non rigido, stratificato (Formazione di Sillano)
-  Area in oggetto

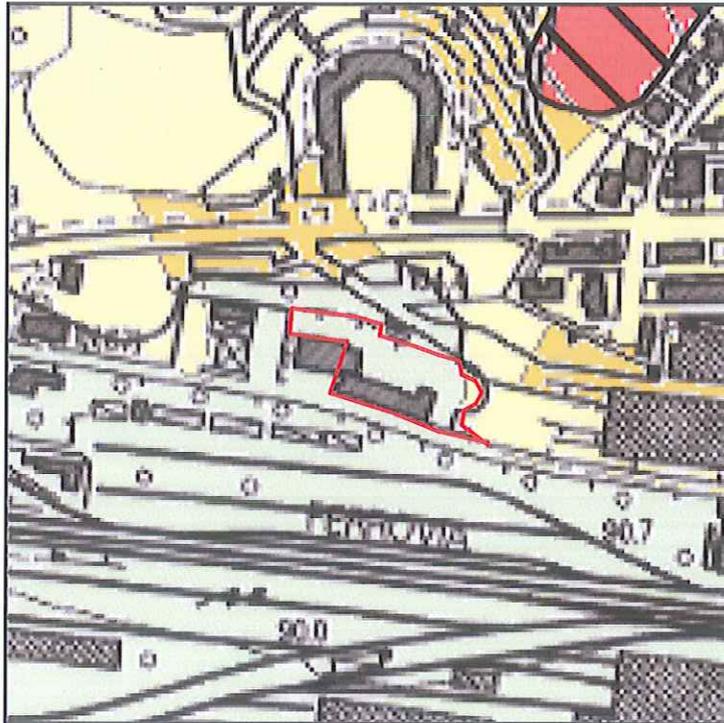


CARTA DELLE AREE A PERICOLOSITA' SISMICA SCALA 1:2.000

S.3 Pericolosità sismica locale elevata

S.2 Pericolosità sismica locale media

Area in oggetto

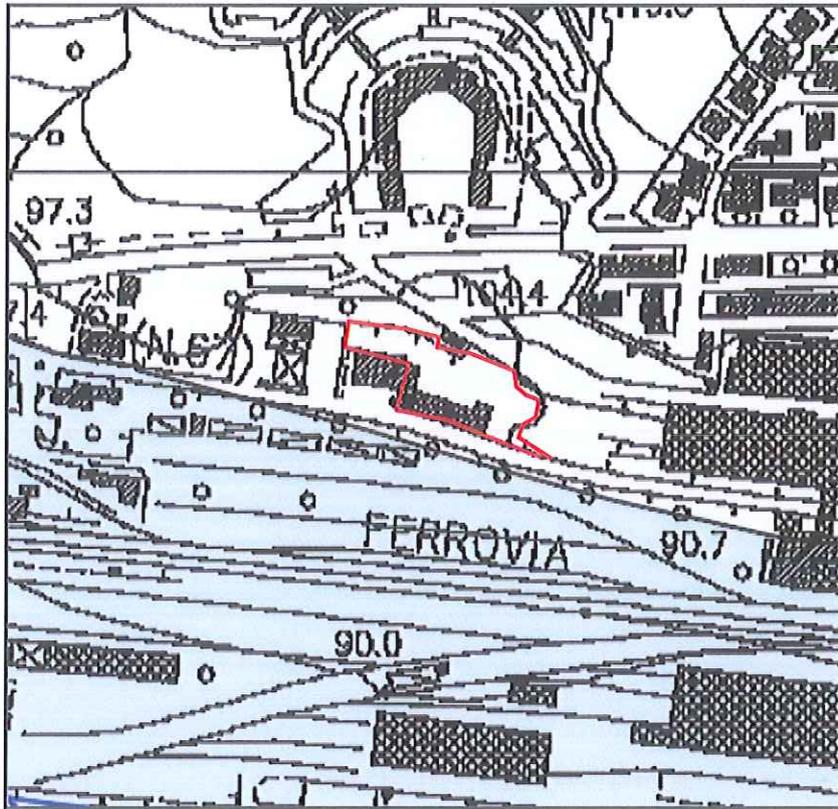


-  Pericolosità geomorfologica bassa G.1: aree in cui non ci sono fattori predisponenti per il verificarsi di movimenti di massa
-  Pericolosità geomorfologica media G.2: aree in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi stabilizzati; aree con bassa propensione al dissesto
-  Pericolosità geomorfologica elevata G.3: aree in cui sono presenti fenomeni franosi quiescenti; aree con indizi di instabilità; aree interessate da intensi fenomeni erosivi o di subsidenza
-  Pericolosità geomorfologica molto elevata G.4: aree in cui sono presenti fenomeni franosi attivi e relative aree di influenza

Perimetrazioni delle aree a pericolosità da frana - da Piano Assetto Idrogeologico (Autorità di Bacino dell'Arno)

-  PF3 - Aree a pericolosità elevata
-  PF4 - Aree a pericolosità molto elevata

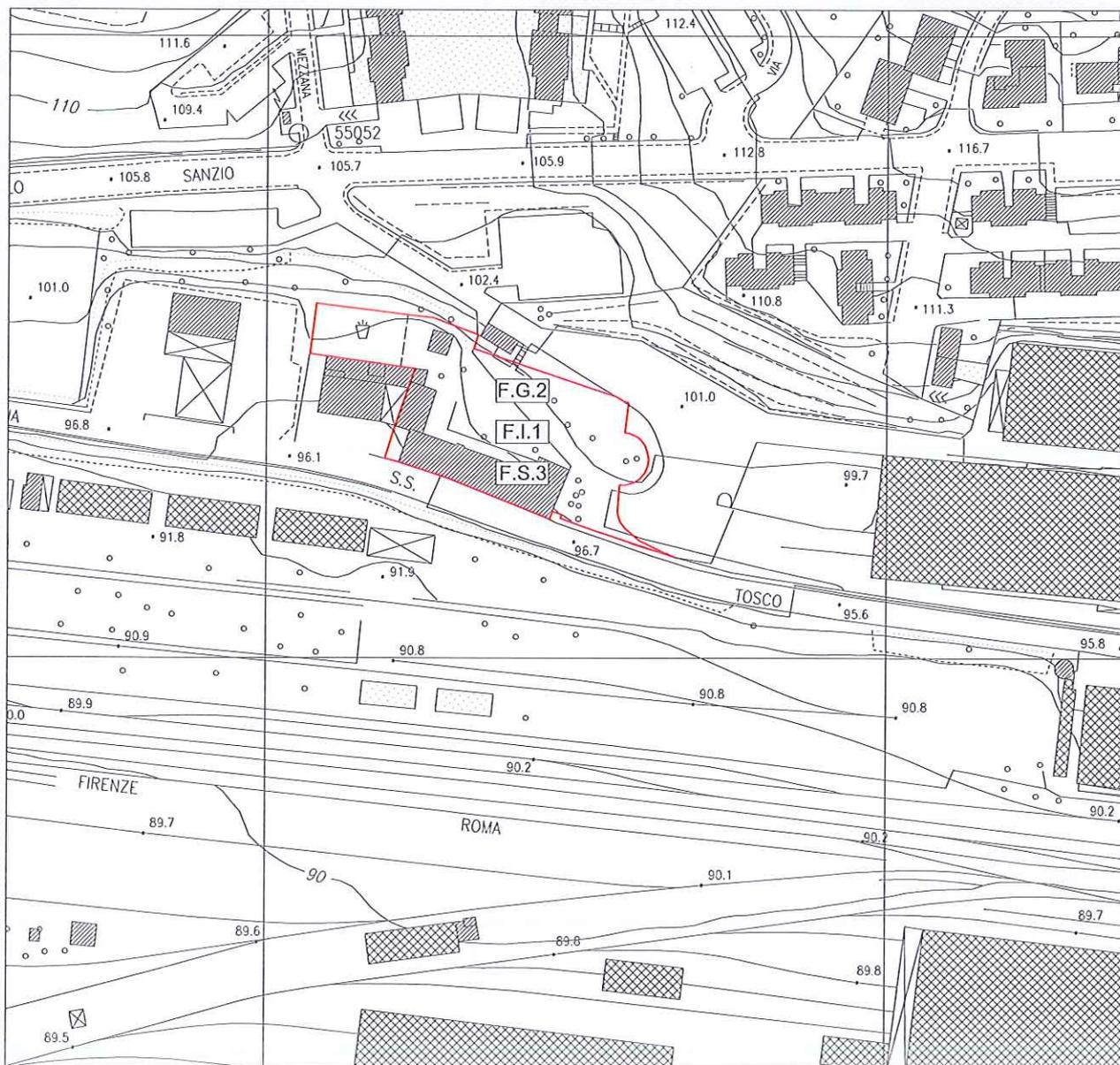
CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA
(ESTRATTA DA P.S. – TAV. F. 13 – SUD)



Pericolosità idraulica (Del. C.R. n. 12/2000)

- | | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>1</p> <p>PERICOLOSITA'
IRRILEVANTE</p> | <p>Area collinare o montana prossima ai corsi d'acqua e posta all'esterno dell'ambito definito "A1" all'art. 75 della Del. C.R. n. 12/2000, per le quali per le quali ricorrono le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> * non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni; * sono in situazione favorevole di alto morfologico di norma posta a quota altimetrica superiore a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, al ciglio di sponda. |
| <div style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; width: 60px; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>2</p> <p>PERICOLOSITA'
BASSA</p> | <p>Area di fondovalle e comunque posta all'esterno dell'ambito definito "A1" all'art. 75 della Del. C.R. n. 12/2000, per le quali ricorrono le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> * non vi sono notizie storiche di precedenti inondazioni; * non si riscontrano condizioni favorevoli al ristagno; * sono in situazione favorevole di alto morfologico rispetto alla piana alluvionale adiacente, posta a quota altimetrica superiore a 2 m rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza dell'argine, rispetto al ciglio di sponda. |
| <div style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; width: 60px; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>3</p> <p>PERICOLOSITA'
MEDIA</p> | <p>Area di fondovalle per le quali ricorre una delle seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> * vi sono notizie storiche di inondazioni; * sono in situazione sfavorevole dal punto di vista morfologico, ossia posta a quota altimetrica inferiore rispetto alla quota posta a 2 m sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza dell'argine, sopra al ciglio di sponda e posta ad oltre 300 m dal piede esterno dell'argine o, se mancante del ciglio di sponda. <p>Area collinare e/o montana nella zona di svasso di laghi e invasi in cui il rischio idraulico dipende dalla tenuta del paramento di valle e del suo stato di manutenzione.</p> <p>Area in cui il ricambio della fognatura da zone urbanizzate può essere influenzato dalle condizioni idrauliche del sistema idrologico generale (F, Arno e i suoi affluenti).</p> |
| <div style="background-color: #FFD700; border: 1px solid black; width: 60px; height: 30px; margin-bottom: 5px;"></div> <p>4</p> <p>PERICOLOSITA'
ELEVATA</p> | <p>Area di fondovalle non protetta da opere idrauliche per le quali ricorrono entrambe le seguenti condizioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> * vi sono notizie storiche di inondazioni; * sono morfologicamente in situazione sfavorevole, di norma a quota altimetrica inferiore rispetto alla quota posta a 2 m sopra il piede esterno dell'argine o, in mancanza, sopra il ciglio di sponda. <p>Area ricadenti in ambito "A1" come definito all'art. 75 della Del. C.R. n. 12/2000.</p> <p>Area soggetta alle norme n. 2 e n. 3 (area destinata ad opere per la riduzione del rischio idraulico) dal D.P.C.M. n. 228/99 "Approvazione del piano strale relativo alla riduzione del rischio idraulico del Fiume Arno".</p> <p>Area collinare e montana con presenza di corpi d'acqua (laghi e/o invasi).</p> |

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA
(ESTRATTA DA P.S. – TAV. 3.14 - s)



CARTA DELLA FATTIBILITA' IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI, IDRAULICI E SISMICI - SCALA 1:2.000 -

FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI

F.G.2 Fattibilità con normali vincoli

FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI IDRAULICI

F.I.1 Fattibilità senza particolari limitazioni

FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI SISMICI

F.S.3 Fattibilità condizionata

Area in oggetto

TAVOLA: d3.1	LOCALITÀ: IL GOBBO
SCHEDA	ZONA: P2bis-“Il Gobbo”-via Aretina
TIPOLOGIA: Variante al RU	
GEOMORFOLOGIA: _	
GEOLOGIA E LITOLOGIA: Coltri detritiche e coperture eluvio - colluviali (dt)	
IDROGEOLOGIA : permeabilità per porosità primaria generalmente bassa	
PERICOLOSITÀ GEOLOGICA: CLASSE 1 e 2	
PERICOLOSITÀ IDRAULICA: _	
PERICOLOSITÀ SISMICA : CLASSE 3	
SALVAGUARDIE SOVRACOMUNALI: _	
FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI GEOLOGICI: CLASSE II	
FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI IDRAULICI: CLASSE I	
FATTIBILITÀ IN RELAZIONE AGLI ASPETTI SISMICI : CLASSE III	
<p>PRESCRIZIONI: In sede di predisposizione di piano attuativo o, in sua assenza, in sede di predisposizione del progetto edilizio, dovrà essere effettuata una campagna di indagini geofisica e geotecnica che definisca spessori, geometrie e velocità sismiche dei litotipi sepolti al fine di valutare l'entità del contrasto di rigidità sismica dei terreni tra coperture e bedrock sismico.</p>	