

18

Ateca

ROMA CAPITALE

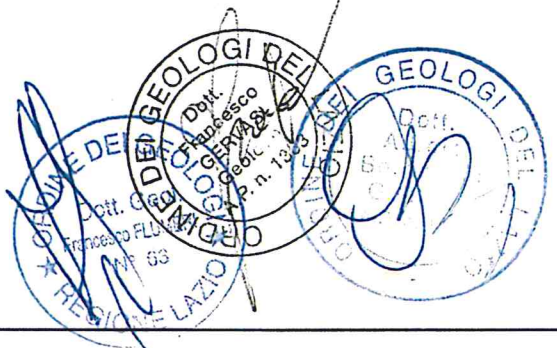
DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA

PIANO ESECUTIVO PER IL RECUPERO URBANISTICO DEL NUCLEO N. 8.05- "FOSSO SAN GIULIANO 1"

MUN.
VI

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGIA, IDROGEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA CON STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2

STUDIO ASSOCIATO DI GEOLOGIA - GFB
Geol. Francesco Flumeri
Geol. Aurora Bergamini
Geol. Francesco Gervasi



Direttore Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica **Dott.ssa Anna Maria Graziano**
Coordinamento Tecnico - Amministrativo:
 Direttore U.O. Riqualificazione Diffusa **Ing. Antonello Fatello**
 Funz. Geom. Marco Fattori
 Funz. Geom. Cosma Damiano Vecchio
 Funz. Sist. Graf. Infor. Territ. Bruno De Lorenzo
 Istrut. Tecn. Sist. Graf. Infor. Territ. Fabio De Minicis
 Istrut. Tecn. Sist. Graf. Infor. Territ. Irene Torniai
 Geom. Isabella Castellano
 Geom. Mauro Ciotti
 Geom. Rita Napolitano
 Geom. Antonio Nardone
 Funz. Amm. Floriana D'Urso
 Istr. Amm. Monja Cesari
 Istr. Amm. Lidia Dominijanni
 Istr. Amm. Francesca Giannini

Area Urbanistica Copianificazione e Programmazione
 negoziata Roma Capitale e Città metropolitana

ALLEGATO ALLA NOTA N. 41310 DEL 10/02/2014

ROMA CAPITALE
 - 4 FEB. 2014
 DIP. PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
 Prot. n. OI 174916

REGIONE LAZIO
 Direzione Regionale Infrastrutture, Ambiente e Politiche Abitative
 Visto di conformità geomorfologica e Vegetazionale Art. 8 D.P.R. 380/01 (EX ART. 3 L. 64/74) e DGR 2649/99

ROMA CAPITALE
 DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
 Direzione Trasformazione Urbana
 U.O. Riqualificazione Urbana

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE
 DEPOSITATO AGLI ATTI D'UFFICIO



Tavola n.	<i>Maurizio Calimberti</i>	IL DIRETTORE U.O. P.R.G. <i>Ing. Fabio Pacciani</i>
-----------	----------------------------	---

	Data: 31/03/2014	Aggiornamenti:	nome del File
--	------------------	----------------	---------------

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Indice

1. INTRODUZIONE.....	1
2. CENNI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI DELLA ZONA	3
3. CENNI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI.....	5
4. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SITO.....	6
5. SITUAZIONE GEOLITOLOGICA, GEOMORFOLOGIA ED IDROGEOLOGICA LOCALE.....	7
6. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI LITOTIPI.....	8
7. CENNI SULLA SISMICITÀ LOCALE	11
8. FONDAZIONI	14
9. CONCLUSIONI.....	15

ALLEGATI

A	Stralcio Carta Geologica con evidenziata la zona , scala 1:50.000
B	Stralcio Carta Idrogeologica scala 1: 50.000
C	CTR con ubicazione area sc. 1:20.000
D	Stralcio cartografia PAI pericolosità idrogeologica e rischio idrogeologico f.s.
E	carta geologica del sito scala 1:8.000
F	pozzo ISPRA
G	carta geomorfologica del sito scala 1:8.000
H	carta idrogeologica del sito scala 1:8.000
I	studio di Microzonazione sismica di 2 livello con <ul style="list-style-type: none">- Carta delle indagini- Carta di micro zonazione sismica di livello 2 con indicazione del valore di F_H- Stratigrafia sondaggio S1- Grafici e tabulati prove DPSH- Indagini geofisiche MASW e HVSR
J	carta della idoneità territoriale su zonizzazione
K	documentazione fotografica
L	stralcio carta PRG: carta della usufruibiltà geologica e vegetazionale del Comune di Roma

1. Introduzione

La presente relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica costituisce parte integrante della documentazione prodotta a corredo del *Piano esecutivo per il recupero urbanistico "FOSSO SAN GIULIANO – Nucleo n. 8.05"*.

L'indagine è stata effettuata in ottemperanza alla normativa vigente con particolare riferimento alla DGR n. 387 del 22 Maggio 2009 e alle direttive fornite dalla Regione Lazio (D.G.R. 2694/1999) e contiene, così come da richiesta di documentazione della Regione Lazio Assessorato Ambiente e Sviluppo Sostenibile Direzione Regionale Ambiente (prot. N 12928 fasc. n 8649/A13), come previsto dalla D.G.R. n. 490/11, lo studio di microzonazione di II livello.

L'indagine, espletata a mezzo studi di letteratura, rilevamento di superficie, indagini dirette e prove geofisiche, è stata finalizzata ad accertare la situazione litostratigrafica, idrogeologica, geomorfologica, dell'area, alla caratterizzazione fisico meccanica dei terreni costituenti il sottosuolo, all'inquadramento sismico del sito, così da verificare la compatibilità tra le previsioni urbanistiche e le condizioni di pericolosità e vulnerabilità territoriale.

Per la definizione litostratigrafica della zona ci si è avvalsi dei dati della letteratura tecnica (C.G.d'I F.149- Cerveteri e relative note illustrative; La Geologia della Città di Roma – U. Ventriglia 1970, Geologia del territorio del Comune di Roma – U. Ventriglia 2002, carta litostratigrafica della Provincia di Roma - Regione Sabatina, U. Ventriglia 1981, Roma PRG di Roma: carta Geolitologica del Territorio Comunale integrati dai risultati relativi ad indagini eseguite dallo scrivente in aree adiacenti a quella in esame ed appartenenti naturalmente allo stesso comprensorio geologico.

Relativamente all'area in esame e a quelle immediatamente adiacenti, i dati reperiti e relativi ad indagini pregresse sono stati integrati dal rilevamento geologico di superficie e dalle notizie reperite in loco attinenti a scavi, pozzi e quant'altro attinente al sottosuolo, con particolare riferimento ai terreni di fondazione degli edifici esistenti,

nonché, data l'uniformità geolitologica del sito, da n. 1 sondaggio a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 30 m dal p.c.

Per la *caratterizzazione geomeccanica* dei terreni ci si è avvalsi sia dei dati della letteratura tecnica sia dei risultati delle prove in situ ed in laboratorio eseguite dallo scrivente in aree della zona oltre che dalle prove SPT eseguite in foro durante la perforazione del sondaggio S1 ed i risultati di n. 2 prove penetrometriche dinamiche continue DPSH le quali, approfondite fino al rifiuto strumentale, hanno anche consentito di verificare la uniformità geolitologica dell'area.

Gli elementi posti alla base delle *condizioni di stabilità* della zona sono quelli riportati nella *carta dell'acclività e nella carta dei dissesto vulcanico strutturale della provincia di Roma (Ventriglia 1982)*, *PRG di Roma: carta della pericolosità e vulnerabilità geologica del territorio comunale* e nella *valutazione rischio idraulico – Autorità di Bacino del Tevere (dati autorità del Bacino Tevere)*; i dati così ottenuti sono stati integrati con i risultati del rilevamento geomorfologico di dettaglio il quale, eseguito nell'area ed allargato a quelle limitrofe, è stato mirato all'individuazione di eventuali e locali fenomeni di dissesto che potessero in qualche modo penalizzare la fattibilità delle opere di progetto e al reperimento di notizie sull'eventuale presenza di locali discontinuità nel sottosuolo (pozzi, cavità ecc.).

Per la definizione della situazione idrogeologica ci si è avvalsi dello studio dei dati inseriti nella *Idrogeologia Della Provincia Di Roma* ed in particolare nella *Carta Idrogeologica Della Provincia Di Roma-Regione Vulcanica Orientale*, della *Carta Idrogeologica Del Territorio Del Comune Di Roma – Ventriglia 2002* e dei dati ottenuti dallo studio finalizzato alla pianificazione della ricerca idrica – resp. Scient. Prof. Capelli, *PRG di Roma: carta idrogeologica del territorio comunale, carta Idrogeologica del territorio Della Regione Lazio- Foglio 3)* delle notizie reperite in loco relative a pozzi e a sorgenti esistenti nella zona.

Per la classificazione sismica del sito è stato fatto riferimento alle “Prime disposizioni Delibera di Giunta Regionale n. 387 del 22 Maggio 2009 - Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Lazio” all'interno della quale la UAS VIII, a cui appartiene l'area in esame, è classificata tra le zone sismiche 3 sottozona A;

tale UAS risulta tra quelle che non hanno studi di Microzonazione livello I validato e pertanto nella presente, come già indicato, è stata anche eseguito lo studio di Microzonazione sismica di livello 2.

Per lo studio di microzonazione di livello 2 si è avvalsi, per la definizione stratigrafica del sito, dei risultati del sondaggio a carotaggio continuo approfondito fino a 30 metri e di n. 3 prove DPSH, e per la caratterizzazione sismica di n. 3 prove geofisiche MASW e di n. 2 misure di HVSR.

Per lo studio indicato sono stati anche presi in considerazione i risultati dell'indagine eseguita per lo studio di MS di livello II nel toponimo n. 8.17 "Fosso San Giuliano 2", immediatamente presente ad Ovest di quello in oggetto del presente, in cui sono state eseguite n. 1 prova MASW, una misura di HVSR, 1 prova DPSH ed un sondaggio a carotaggio continuo che ha raggiunto i 30 m di profondità.

Infine ad integrazione dell'indagine sono state consultate le stratigrafie relative ad alcuni pozzi presenti in zona e pubblicate on line dall'ISPRA, di cui in allegato allo studio di MS livello 2 si riporta la scheda di quello più profondo, che ha raggiunto gli 80 m dal piano campagna.

2. Cenni geologici e geomorfologici della zona

La zona in esame è sita nella zona Orientale di Roma, esternamente al GRA; tra la strada dei Parchi a Nord e l'Autostrada del Sole ad Est.

Sotto il profilo geologico essa appartiene al comprensorio vulcanico dei Colli Albani (all. A), di cui risultano in affioramento prevalentemente i litotipi esplosivi quali tufi e pozzolane, e subordinatamente quelli effusivi lavici.

La formazione vulcanica, che in tale zona presenta una potenza di oltre 100 metri, è stata interessata in epoche post Vulcaniche da spinti processi erosivi che hanno dato luogo ad incisioni e vallecole, riempite in seguito da sedimenti di facies fluvio lacustre e palustre.

Per quanto attiene le aree morfologicamente depresse si rileva, in genere, la presenza di terreni di copertura colluviali ed eluviali, mentre nei fondovalle si incontrano principalmente terreni alluvionali recenti e nelle aree più urbanizzate i riporti antropici.

Come gran parte del comprensorio vulcanico romano anche questa zona è stata abbondantemente incisa dai corsi di acqua che, nello specifico, presentano asse di scorrimento circa Nw-Se e drenano verso il corso d'acqua principale rappresentato dal fiume Aniene.

Relativamente all'andamento morfologico questo è di tipo collinare e caratterizzato dalla presenza di numerose incisioni a direttrice NW-SE molte delle quali sono attualmente colmate da alluvioni e/o riporti (all. C).

La zona è compresa tra le quote di 50 e 70 m. s.l.m. e presenta pendenze generalmente contenute entro il 15%, quindi perfettamente compatibili con le caratteristiche geotecniche dei terreni che vi si rinvergono, come anche comprovato dai risultati del rilevamento di superficie, che ha evidenziato, in accordo alla letteratura, una situazione di piena stabilità geomorfologica della zona.

In particolare è stato rilevato che la zona, per la parte che andrà ad interessare il progetto in esame, non risulta, dai dati della letteratura e da quanto appreso in loco, interessata da gallerie e cunicoli sotterranei.

Infine non sono stati rinvenuti elementi morfoevolutivi che potrebbero nel tempo alterare la situazione di stabilità riscontrata quanto sopra considerando anche il fatto che l'area non è perimetrata, dalla Autorità del Bacino del Tevere, all'interno delle aree a rischio idrogeologico.

Nella fascia perimetrale orientale del Toponimo in oggetto sono presenti delle scarpate sub verticali di altezze comprese tra i 3 ed i 7 m le quali sono perimetrare nella cartografia PAI: *pericolosità idrogeologica* come *aree a pericolosità idrogeologica ND* (non determinata); al rilevamento geomorfologico tali aree sono risultate prive di



elementi riconducibili a fenomeni di instabilità congruentemente alle elevate caratteristiche di resistenza dei terreni tufacei che le costituiscono. anch'esse prive di evidenze di instabilità

Infine l'area appartenente al VI municipio (ex VIII Municipio) non rientra nelle aree indiziate di emissione pericolosa di Anidrite Carbonica (CO₂) del Comune di Roma definite dalla determina della Regione Lazio N A00271 del 19/01/2012.

3. Cenni idrologici ed idrogeologici

La zona in esame interessa aree appartenenti al bacino imbrifero del fiume Aniene ed in particolare al sottobacino che va dalla confluenza con il fosso di Passerano a quella con il fosso di Ponte di Nona ed è drenata, nel dettaglio, ad Ovest dal Fosso di Lunghezza ed a Est dal Fosso di San Giuliano.

Relativamente alla permeabilità dei litotipi che vi sono rappresentati si ha che le pozzolane ed i tufi terrosi presentano una permeabilità di tipo primario, per porosità, a grado variabile da medio-alto (pozzolane) a medio basso (tufi terrosi) mentre il tufo lionato, a consistenza litoide, ha una permeabilità per discontinuità a grado variabile in funzione del grado di fatturazione (all. B) infine le alluvioni e le colluvioni, poco o nulla rappresentate hanno permeabilità primaria a grado medio basso.

La falda principale ha la sua base al contatto tra le vulcaniti ed i sottostanti terreni sedimentari argillosi; essa presenta un pattern radiale delle linee di deflusso, con una direzione che in generale parte dai centri di emissione dei Colli Albani ed in particolare nella zona da SE a NW, ovvero verso il corso di acqua principale.

Nella zona sono presenti pozzi trivellati che prelevano all'interno della formazione piroclastica, al contatto tra litotipi vulcanici a diversa permeabilità, e pozzi romani che emungono sia all'interno delle formazioni vulcaniche sia all'interno delle alluvioni fluviali; la formazione piroclastica costituisce un acquifero composto da un sistema di più falde non necessariamente in collegamento idraulico, come comprovato dall'emungimento di acqua a quote diverse, alcune delle quali mineralizzate.

4. Classificazione sismica del sito

Nell'ambito della Nuova Classificazione sismica della Regione Lazio (DG 387) la zona in oggetto appartiene alla unità amministrativa sismica (UAS) del VIII Municipio che, data la sua ubicazione in prossimità delle strutture sismogenetiche dei Colli Albani, e dei monti Tiburtini e dei Prenestini, aumenta la sua pericolosità rispetto alla classificazione sismica nazionale del 2003; la nuova classificazione della regione Lazio infatti inserisce il Municipio VIII tra le zone sismiche 2 sottozona B caratterizzata da un valore dell'accelerazione di picco su terreno rigido con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni compresa tra $a_g = 0.15$ e $a_g = 0.20$.

La zona in esame, il cui centro è identificato dalle coordinate (espresse in ED50) latitudine: 41,910163 - longitudine: 12,709528, è compresa all'interno della maglia di riferimento delimitata dai seguenti nodi:

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 28293	Lat: 41,9321	Lon: 12,6837	Distanza: 3183,734
Sito 2 ID: 28294	Lat: 41,9325	Lon: 12,7509	Distanza: 4233,810
Sito 3 ID: 28516	Lat: 41,8825	Lon: 12,7515	Distanza: 4694,860
Sito 4 ID: 28515	Lat: 41,8821	Lon: 12,6844	Distanza: 3772,280



5. Situazione geolitologica, geomorfologia ed idrogeologica locale

L'area interessata dal progetto di recupero urbanistico, si colloca tra le quote di 57 e 69 m. s.l.m. ed è compresa, partendo da Nord e procedendo in senso orario, tra la via Montebello sul Sangro, via Marane, via Polense e via Arischia.

Il rilevamento geomorfologico di superficie eseguito in tale area ed allargato a quelle limitrofe ha evidenziato l'assenza di dissesti in atto e di sensibili fenomeni morfoevolutivi e ha permesso quindi di definire la piena stabilità dell'area, che è anche caratterizzata da una bassa potenzialità di dissesto.

Sotto il profilo morfologico le aree di progetto appartengono ad una zona sub pianeggiante, con quote comprese tra 58 m slm e 69 m slm che nella fascia orientale si raccordano con la valle del fosso di San Giuliano attraverso scarpate più o meno ripide di altezza compresa tra 3 e 7 metri.

Le scarpate sono state oggetto di rilevamento geomorfologico dal quale non sono risultate evidenze di instabilità in atto e, date le modeste altezze di tali scarpate in relazione alle elevate caratteristiche di resistenza dei materiali tufacee che vi si rinvencono, non si ritiene sussistano elementi che possano far ipotizzare instabilità futura.

L'analisi degli affioramenti e dei pozzetti esplorativi eseguiti, integrata con tutti i dati in possesso, ha confermato l'appartenenza dell'area al comprensorio geologico vulcanico (all. D), ed consentito la ricostruzione della struttura del sottosuolo.

Sotto il profilo idrogeologico i terreni rinvenuti nell'area sono caratterizzati da una permeabilità di tipo primaria per porosità a grado medio alto, per quanto attiene i livelli pozzolanici, mentre i tufi litoidi che affiorano ai bordi della valle del Fosso dell'Aniene hanno una permeabilità secondaria per fatturazione a grado basso (all. B); le alluvioni presenti nel lembo centroccidentale del perimetro del toponimo hanno una permeabilità medio basso e di tipo primario per porosità.

Specificatamente alle aree interessate dal progetto di recupero urbanistico non è nota la presenza di pozzi o sorgenti e per i 15 metri noti dalle perforazioni non è stata alcuna rinvenuta falda acquifera.

L'indagine diretta del sottosuolo effettuata mediante un sondaggio a carotaggio continuo approfondito fino a 30 m dal p.c. e coadiuvata dai risultati di n 3 prove DPSH eseguite nei punti indicati nella carta geologica di dettaglio (all.E) e con più precisione nella carta delle indagini allegata allo studio di Microzonazione di Livello II, ha consentito di ricostruire la seguente successione stratigrafica:

- **Formazione alluvionale** – evidenziata dalla letteratura all'interno delle vecchie valli di erosione interessa solo marginalmente le aree di recupero urbanistico, nello specifico le alluvioni, per i punti noti, sono rappresentate da piroclastici risedimentate a bassa alloctonia e pertanto solo in parte degradate.
-
- **Formazione piroclastica** – rappresentata, nella parte meridionale e verso il centro del perimetro, dal *Tufo grigio* degli AA a consistenza litoide e semilitoide (peperino) e, verso i bordi e nella fascia settentrionale del toponimo, da pozzolana grigia” che può presentare anche consistenza litoide come il sottostante tufo lionato; quest'ultimo affiora lungo i bordi della valle del fosso di San Giuliano. Lo spessore della formazione vulcanica è notevole e >di 80 m. (come da stratigrafia pozzo ISPRA allegata)

6. Caratterizzazione geotecnica dei litotipi

I terreni presenti nell'area ed attraversati con il sondaggio SA approfondito fino a 30 m dal p.c. sono come precedentemente descritti, tufi a diverso grado di coerenza con episodio litoidi .

Le caratteristiche di resistenza e compressibilità dei terreni vulcanici ben note dalla letteratura e da indagini pregresse eseguite dagli scriventi su terreni simili sono

state confermate da alcune prove SPT eseguite nel foro alle quote indicate nella stratigrafia SA e dai risultati delle tre prove DPSH eseguite nei punti indicati nella planimetria delle nuove indagini riportata come allegato nello studio di Microzonazione sismica di 2° livello.

Le prove SPT eseguite sui tufi hanno dato valore di N_{30spt} sempre >20 e compresi tra $N_{30} = 24$ e $N_{30} >50$

I valori di N_{20} ottenuti in continuo nelle 3 prove DPSH hanno dato nella prova DPSH1 e DPSH 2 la presenza del livello di vegetale con uno spessore di circa 1 metro al di sotto del quale si rinvenivano i terreni vulcanici autoctoni con valori di N_{20}^{DPSH} crescenti con la velocità e comunque maggiori di $N_{20} = 25$.

La prova DPSH 3 eseguita in prossimità della vallecchia del fosso di san Giuliano ha evidenziato la presenza di circa 3,8 m di terreni a modesta resistenza da collocare all'interno dei terreni alluvionali; a profondità maggiore dei 3,80 m la resistenza del materiale è compatibile con quella delle piroclastiti e a - 6.5 m circa è stato ottenuto il rifiuto strumentale.

I valori sopra indicati ottenuti nei terreni vulcanici confermano la grande variabilità in termini di resistenza e anche di compressibilità di questi che, in ogni caso, nel loro insieme presentano buoni parametri di resistenza ed una bassa compressibilità.

Infatti i valori di resistenza suindicati consentono di ottenere per questi terreni e nell'ipotesi di comportamento geotecnico incoerente valori di densità relativa D_r compresa tra 50% e $>80\%$ e di valutare la resistenza meccanica altrettanto elevata, attraverso valori di un angolo di attrito interno ϕ compreso tra 30° e $>35^\circ$.

In realtà, i terreni piroclastici, nel loro insieme, sono dotati, anche se in modo molto variabile, di coesione per cementazione dei granuli, con significativa escursione da campione a campione o da strato a strato, mentre le correlazioni tra N_{spt} e ϕ' non sono in grado di tenere conto distintamente delle due componenti di resistenza.

La resistenza totale viene quindi attribuita unicamente alla componente di attrito, che potrebbe, pertanto, venire sopravvalutata.

I risultati delle prove penetrometriche SPT e DPSH, analizzati anche alla luce delle considerazioni in precedenza esposte, e sulla base dei risultati delle prove di laboratorio, fatte eseguire dagli scriventi nel corso degli interventi edilizi, realizzati sempre in aree appartenenti allo stesso comprensorio geologico, possono venire interpretati, per i litotipi presenti nel sottosuolo in esame, con i valori dei parametri geotecnici sintetizzati a seguito.

Alluvioni: piroclastiti risedimentate
poco appresentate nell'area P.R.U.

$\gamma = 1,8$	t/mc	peso di volume del terreno
$C' = 0,050 \div 0,10$	kg/cmq	coesione
$\phi' = 22-25$	gradi	angolo di attrito
$E_d = 50 \div 70$	kg/cmq	modulo edometrico
$C_u = 0.5$	kg/cmq	coesione non drenata
$K = 1 \div 2$	kg/cm ²	coeff. di sottofondo
$E = 70 - 100$	kg/cmq	modulo di Young
$\nu \approx 0,3$		modulo di Poisson

formazione vulcanica autoctona
- pozzolane e tufi terrosi

$\gamma = 1,7$	t/mc	peso di volume del terreno
$C' = 0,10 \div 0,5$	kg/cmq	coesione
$\phi' = 28 \div 35$	gradi	angolo di attrito
$D_r > 80$	%	densità relativa
$E_d \geq 200$	kg/cmq	modulo edometrico
$E = 500 \div 800$	kg/cmq	modulo di Young

$K = 10 \div 25$ kg/cm² costante di Winkler

$\nu = 0,35 \div 0,37$ modulo di Poisson

-tufi litoidi (tufo di Castiglione, tufo lionato)

$\gamma = 1,8 \div 2,0$ t/mc peso di volume del terreno

$\sigma_{rottura} \geq 50$ kg/cm² rottura a compressione

7. Cenni sulla sismicità locale

L'area di interesse, presenta un sottosuolo costituito prevalentemente da piroclastiti con stato di addensamento elevato

Allo scopo di definire le caratteristiche sismiche dei terreni del sottosuolo di dell'area del Toponimo San Giuliano 1 – è stata eseguita una serie di acquisizioni MASW (Multi-channel Analysis of Surface Waves, analisi della dispersione delle onde di Rayleigh da misure di sismica attiva) utili a definire il profilo verticale della VS (velocità di propagazione delle onde di taglio) e n 2 misure di rumore HVSR (Horizontal-to-Vertical Spectral Ratio) al fine di verificare l'eventuale occorrenza di effetti amplificativi di sito.

L'analisi eseguita con tecnica HVSR non ha evidenziato la presenza di picchi in frequenza chiari e di ampiezza significativa.

Le 3 masw hanno consentito la definizione della sismostratigrafia del sottosuolo; gli stendimenti sono stati realizzati, in tre settori completamente pianeggianti in prossimità della sede stradale (ved. carta delle indagini dello studio di Microzonazione di 2° livello) ed hanno consentito di ottenere i seguenti valori di Vs30

- MASW 1: 296 m/s
- MASW 2: 330 m/s
- MASW 3: 323 m/s

Ai fini della definizione delle azioni sismiche secondo le Norme Tecniche per le

Costruzioni, le Vs30 ottenute ed il profilo stratigrafico dei terreni indagati permettono di classificare il sottosuolo come appartenente alla Categoria C come da tabella di seguito allegata

.Fig. A : Categoria suolo di fondazione

Categoria	Descrizione
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s. eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione. con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m. caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{SPT,30} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositati di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m. caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositati di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m. caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

Relativamente alla amplificazione sismica in relazione alla situazione morfotettonica, in accordo a quanto indicato dalle NTC (Tabella 3.2.IV del D14/01/2008) in merito alle categorie topografiche per configurazioni superficiali semplici viene adottata adottare la seguente classificazione:

Tabella 1 Categorie topografiche

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$

Le suesposte categorie topografiche devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

Nel caso in esame, stando a quanto esposto nei precedenti paragrafi, la categoria topografica da attribuire è la T1.

Relativamente al rischio della liquefazione questo risulta essere escluso, dalla variabilità granulometrica che caratterizza i terreni piroclastici, dalla loro

cementazione che, anche se di grado modesto, è comunque sempre presente, ed infine dall'assenza della falda entro i 15 metri di profondità.

L'area di interesse appartiene al VI Municipio (ex VIII) di Roma Capitale, classificato come sottozona sismica 2 B, per il quale non è presente lo studio di microzonazione di livello 1 validato e pertanto, al fine di completare la documentazione necessaria per la richiesta di parere ai sensi dell'art. 89 del D.P.R. N. 380/2001 e della D.G.R. N. 2649/1999, e secondo quanto previsto dalla D.G.R. n. 490/11, è stato effettuato lo studio della Microzonazione sismica di livello 2.

lo studio di livello 2 viene riportato in allegato alla presente unitamente agli elaborati prodotti e a quelli posti alla base dello studio stesso ; come già indicato per lo studio di MS di livello 2 di San Giuliano Nucleo 8.03 ci si è avvalsi anche dei risultati dell'indagine eseguita nel limitrofo San Giuliano Nucleo 8.17.

Dall'analisi eseguita mediante gli abachi regionali, dopo aver controllato la possibilità del loro utilizzo, si è suddiviso il toponimo in n 2 aree, in funzione del valore di Fh, come sintetizzato *nella carta della Microzonazione Sismica di livello 2 con indicazione dei Fh*, riportata, nella presente, tra gli allegati dello studio di livello 2

Come si evince nella tabella al seguito il valore di FH non supera quello di $Ss+0,1$, pertanto, secondo quanto stabilito dalla normativa, all'interno dell'area interessata dal Piano di Recupero n. 8.05 "Fosso San Giuliano 1 - via Polense km 20" non sono presenti zone per le quali è necessario un approfondimento di studi di microzonazione di livello 3.

Masw	Classe di sottosuolo	Ss relativo	Fh ricavato dagli abachi	$Fh \leq Ss+0.1$	Ulteriori indagini MS III
1 nucleo 8.05	C	1.7	1.6	SI	NO
2 nucleo 8.05	C	1.7	1.7	SI	NO
1 nucleo 8.17	C	1.7	1.7	SI	NO

8. Fondazioni

Le aree interessate dal progetto di recupero urbanistico appartenenti al toponimo *Fosso San Giuliano-Nucleo n. 8.05* hanno un sottosuolo costituito prevalentemente da una formazione vulcanica, rappresentata da pozzolane e tufi sia litoidi che semilitoidi (tufo di Castiglione – peperino, tufo Lionato), interessata da una modestissima copertura di terreno vegetale e/o di riporto e, solo nella zona centro-orientale per una fascia molto ristretta che borda la valle del fosso di San Giuliano, da terreni alluvionali sempre di origine piroclastica.

Le aree con un sottosuolo piroclastico consentono, in virtù delle ottime caratteristiche di resistenza e la pratica incompressibilità di tali terreni, l'adozione, per le strutture edilizie che verranno realizzate su di esse, di fondazioni dirette di qualsivoglia tipo.

Naturalmente, le tipologie delle strutture di fondazione le loro quote di appoggio ed il dimensionamento delle stesse potranno essere definite solo previa l'esecuzione di indagini dirette del sottosuolo finalizzate alla individuazione dello spessore locale del terreno vegetale, delle piroclastiti e alla precisa caratterizzazione geotecnica dei terreni che direttamente ed indirettamente andranno ad essere interessati dalle nuove opere.

Le indagini sul sottosuolo potranno infine garantire l'assenza, nelle piroclastiti autoctone, al di sotto dell'ingombro delle previste opere, di gallerie o cavità la cui presenza, non nota in queste aree di recupero urbanistico, non può essere con certezza mai esclusa a priori nei comprensori vulcanici.

9. Conclusioni

Il piano di recupero urbanistico "Fosso San Giuliano - Nucleo n. 8.05" andrà ad interessare aree con un sottosuolo composto per la maggior parte da potenti formazioni vulcaniche, caratterizzate sotto il profilo geotecnico da elevate caratteristiche di resistenza e da una pratica incompressibilità, e per circa il 2% da terreni piroclastici rimaneggiati.

Le acque di scorrimento superficiali sono drenate dal Fosso di San Giuliano, rispetto al quale l'area di recupero si trova in sinistra idrografica.

La circolazione delle acque sotterranee è consentita dalla permeabilità dei livelli pozzolanici sostenuti dai livelli tufacei impermeabili, e dalle discontinuità presenti all'interno dei litotipi litoidi.

Non è stata incontrata la falda acquifera con la perforazione approfondita fino a 30 m dal p.c..

Nell'area di interesse l'analisi geomorfologica ha evidenziato una situazione di stabilità relazionata alla modeste pendenze e alle elevate caratteristiche di resistenza dei materiali nonché all'assenza di elementi morfoevolutivi in atto; le scarpate presenti nella fascia perimetrale orientale del Toponimo, che costituiscono il raccordo morfologico tra l'area e la valle del Fosso di San Giuliano hanno altezze comprese tra 3 e 7 m e sono risultate, al rilevamento geomorfologico di superficie, prive di elementi riconducibili a fenomeni di instabilità in relazione questo alle elevate caratteristiche di resistenza dei tufi che le costituiscono.

Quanto sopra consente non redigere la carta della pericolosità e vulnerabilità del territorio.

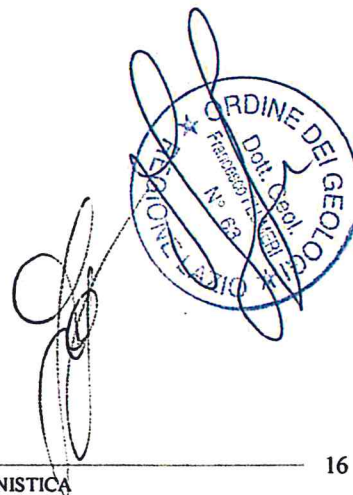
Relativamente al rischio sismico e con riferimento a quanto contenuto nella D.G.R. n. 490/11, data l'assenza dello studio di Microzonazione di livello 1 validato, si è proceduto con lo studio di Microzonazione sismica di livello 2 dal quale emerge la suddivisione del toponimo in n 2 aree, in funzione del valore di F_h , riportata *nella carta*

della *Microzonazione Simica di livello 2 con indicazione dei Fh*, caratterizzate entrambi da un valore di $Fh < Ss + 0,1$.

Relativamente al rischio Radon, il Servizio XI Interzonale Esame Progetti, Abitabilità, Acque Potabili (P.A.A.P.), prescrive di “garantire alla collettività un adeguato livello di protezione sanitaria dai rischi legati all’inquinamento da radon”, si ritiene quindi utile ribadire che per ogni intervento edilizio dovranno essere adottati accorgimenti tecnico-costruttivi di base finalizzati a ridurre l’ingresso del radon e a facilitare l’installazione di sistemi di rimozione del radon stesso che si rendessero necessari successivamente alla costruzione dell’edificio secondo le indicazioni (linee-guida) progettuali elaborate e aggiornate nell’ambito del Piano Nazionale Radon (P.N.R.) da parte dell’Istituto Superiore di Sanità.

Alla luce di quanto sopra esposto si ritiene che le aree perimetrate all’interno del piano di recupero urbano del nucleo 8.05 siano da ritenersi idonee alla edificabilità; la progettazione degli interventi edificatori, nelle restanti aree, deve comunque attenersi alle norme tecniche emanate con il D.M. 11/03/1988 - N.T.C. 2008 e s.s.m. e al DGR Lazio n 10 del 2012 .

In particolare tutta l’area del Piano di recupero urbanistico è classificata come **“Aree idonee alla edificabilità senza prescrizione”**



ALLEGATI

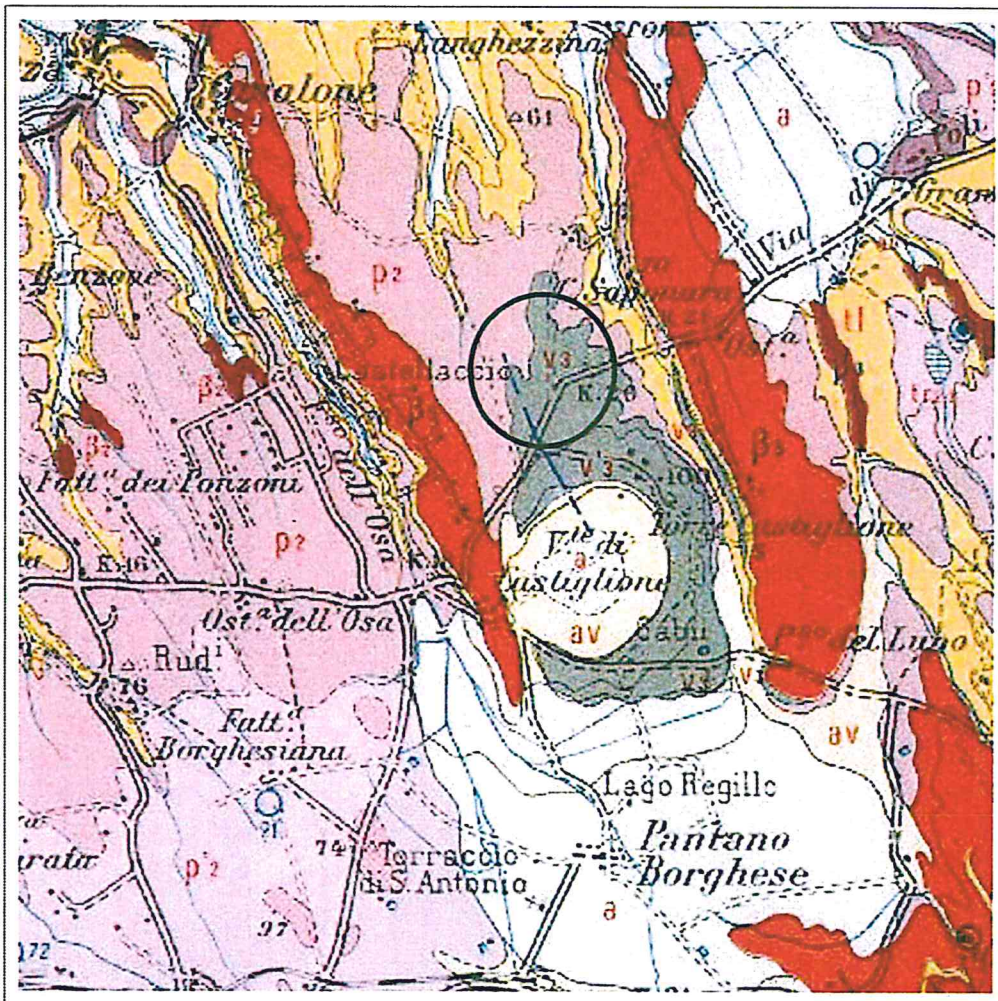
ROMA CAPITALE

DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA

VI Municipio

FOSSO SAN GIULIANO VIA POLENSE KM 20 - Nucleo n 8.05

STRALCIO CARTA GEOLOGICA sc. 1:50000
Dal foglio n. 150 della C. G. d'I.



AREA DI INTERESSE

LEGENDA CARTA GEOLOGICA

Geological legend for the Pleistocene and Pliocene epochs, detailing various lithological units such as 'Pleistocene superiore', 'Pleistocene medio', and 'Pleistocene inferiore' with their respective symbols and descriptions.

Geological legend for the Miocene and Oligocene epochs, detailing various lithological units such as 'Miocene' and 'Oligocene' with their respective symbols and descriptions.

LITOLOGIA PRESENTE NELL'AREA DI INTERESSE

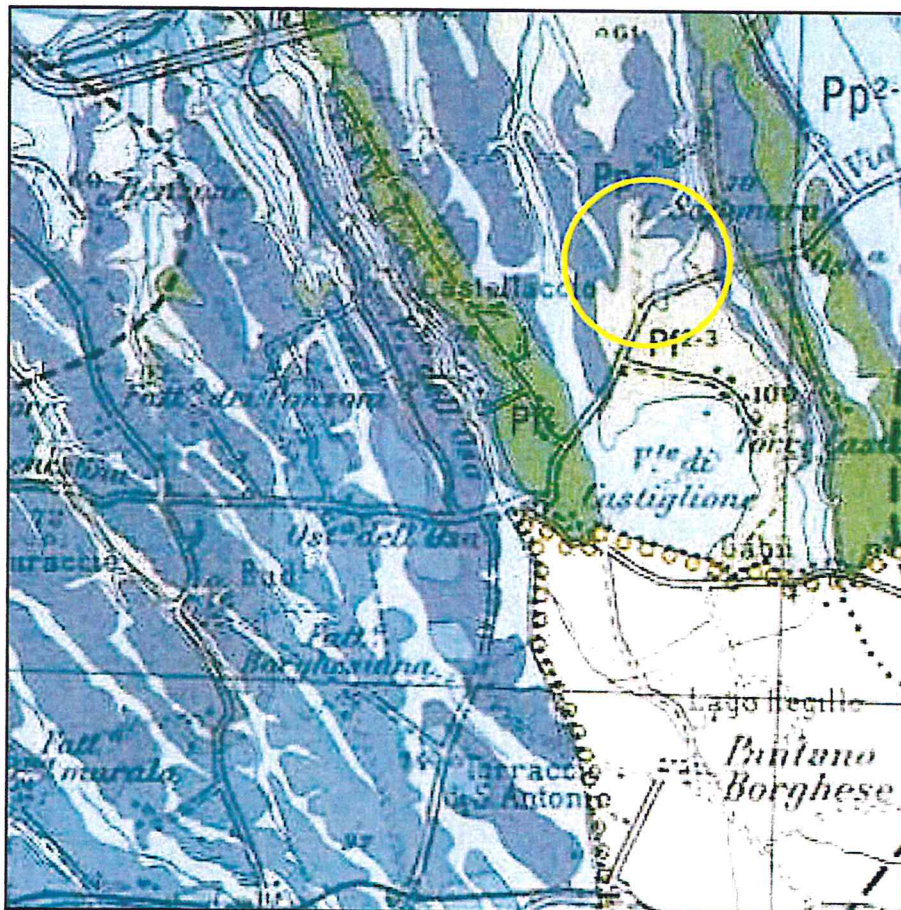
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

ROMA CAPITALE

DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA

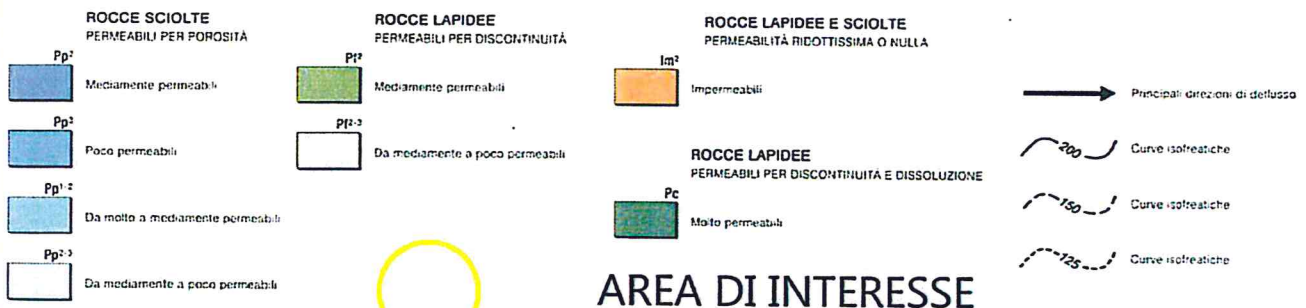
VI Municipio

FOSSO SAN GIULIANO VIA POLENSE KM 20 - Nucleo n 8.05
STRALCIO CARTA IDROGEOLOGICA
sc. 1:50000



DAL "LA GEOLOGIA DEL TERRITORIO DEL COMUNE DI ROMA" -U. VENTRIGLIA 2002

LEGENDA GRADO DI PERMEABILITÀ



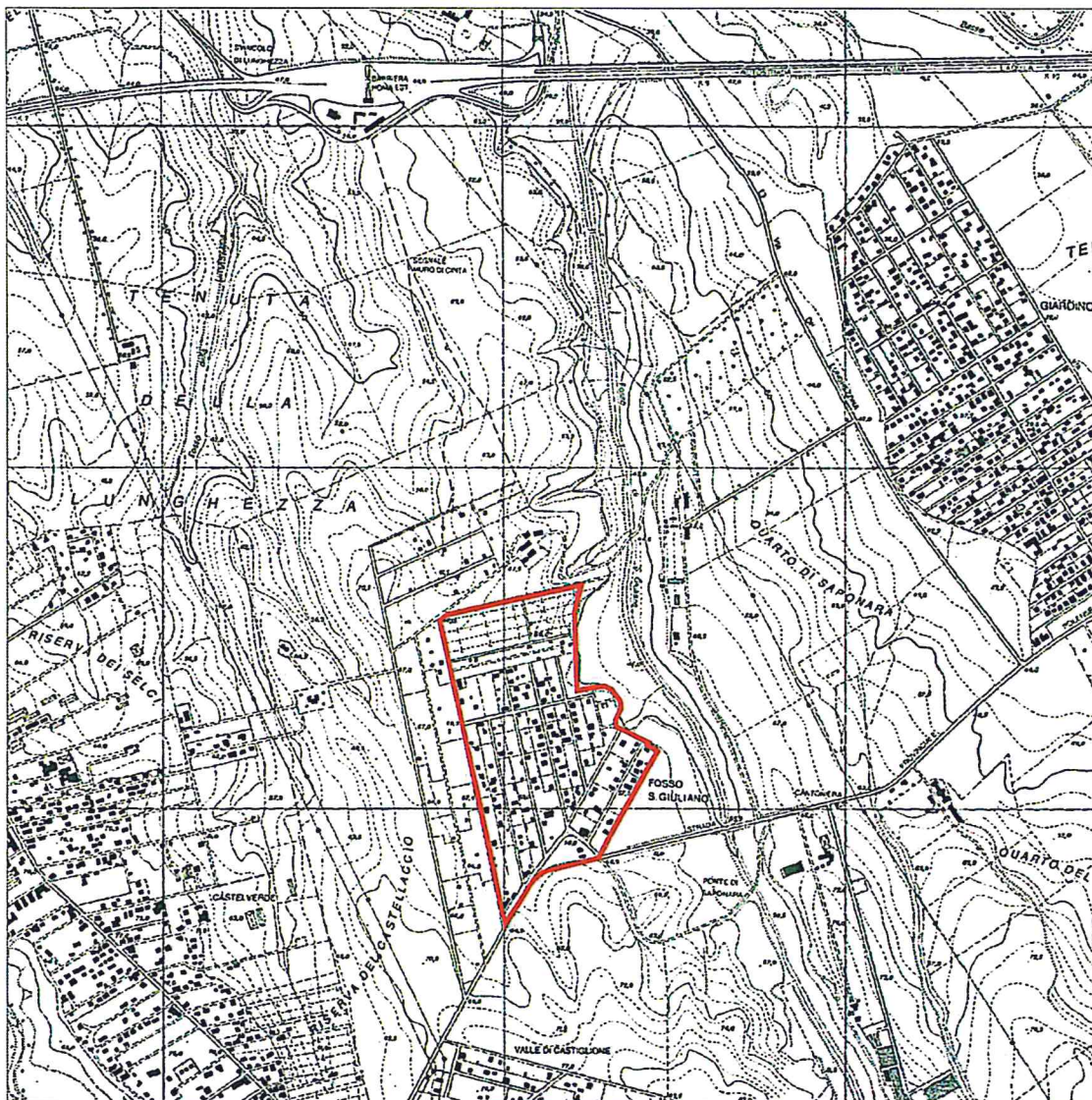
ROMA CAPITALE

DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA

VI Municipio

FOSSO SAN GIULIANO VIA POLENSE KM 20 - Nucleo n 8.05

PLANIMETRIA UBICAZIONE AREA

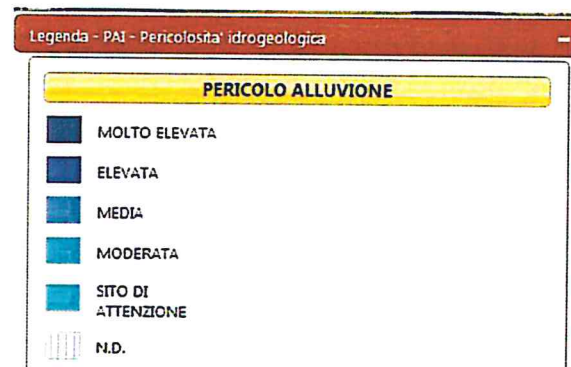
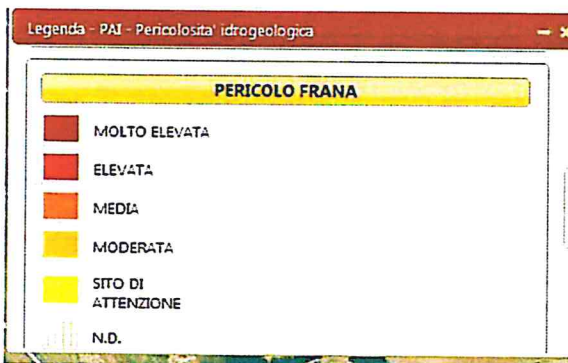


Dal foglio n. 375050 "Lunghezza" Sc. 1:20000



AREA DI INTERESSE

All. D Stralcio cartografia PAI pericolosità idrogeologica



area

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

All. D Stralcio cartografia PAI rischio idrogeologico con ubicazione area



Legenda - PAI - Rischio idrogeologico

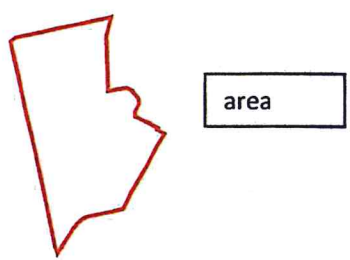
RISCHIO FRANA

- MOLTO ELEVATO
- ELEVATO
- MEDIO
- MODERATO
- SITO DI ATTENZIONE
- N.D.

Legenda - PAI - Rischio idrogeologico

RISCHIO ALLUVIONE

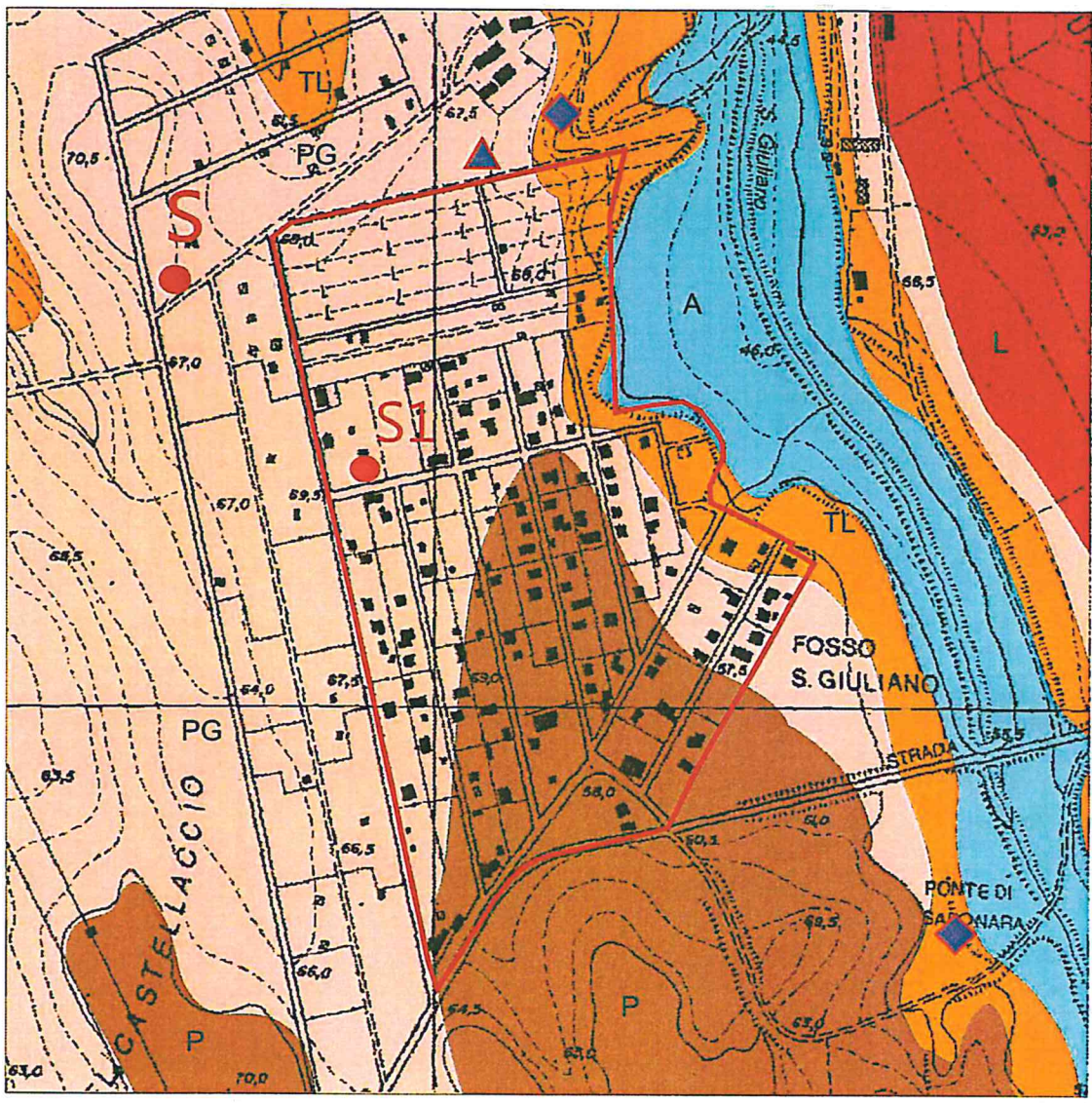
- MOLTO ELEVATO
- ELEVATO
- MEDIO
- MODERATO
- N.D.



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA
VI Municipio

FOSSO SAN GIULIANO VIA POLENSE KM 20- Nucleo n 8.05
CARTA GEOLOGICA sc. 1:8000



- A Alluvioni recenti
- PG Pozzolana grigia
- P Tufi grigi - tufo di
- TL Tufo lionato
- ▲ Pozzetto esplorativo: prof. 3,0 mt pozzolana
- ◆ Affioramenti di tufo lionato (TL)
- L Lava
- S ● sondaggi

AREA DI INTERESSE

[Handwritten signatures and a circular official stamp]



Contatti | Mappa | Ricerca



Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

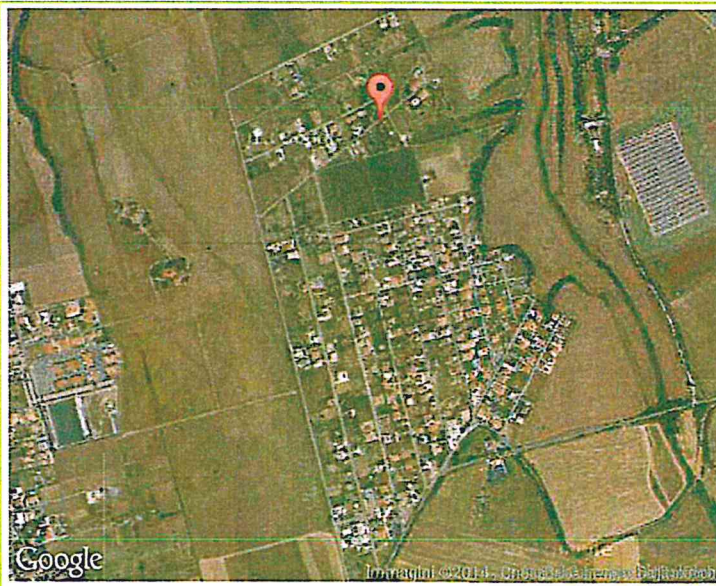
Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984)

Scheda indagine

Ubicazione indicativa dell'area d'indagine

Codice: 160729
 Regione: LAZIO
 Provincia: ROMA
 Comune: ROMA
 Tipologia: PERFORAZIONE
 Uso: NON PRESENTE
 Profondità (m): 80.00
 Quota pc slm (m): 70
 Anno realizzazione: ND
 Numero diametri: 0
 Presenza acqua: SI
 Portata massima (l/s): ND
 Portata esercizio (l/s): ND
 Numero falde: 1
 Numero filtri: 0
 Numero piezometrie: 1
 Stratigrafia: SI
 Certificazione(*): ND
 Numero strati: 4
 Longitudine ED50 (dd): 12.709444
 Latitudine ED50 (dd): 41.914169
 Longitudine WGS84 (dd): 12.708543
 Latitudine WGS84 (dd): 41.913159

(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia



FALDE ACQUIFERE

Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)
1	70	70	0

MISURE PIEZOMETRICHE

Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)
MAG / 1994	48			

STRATIGRAFIA

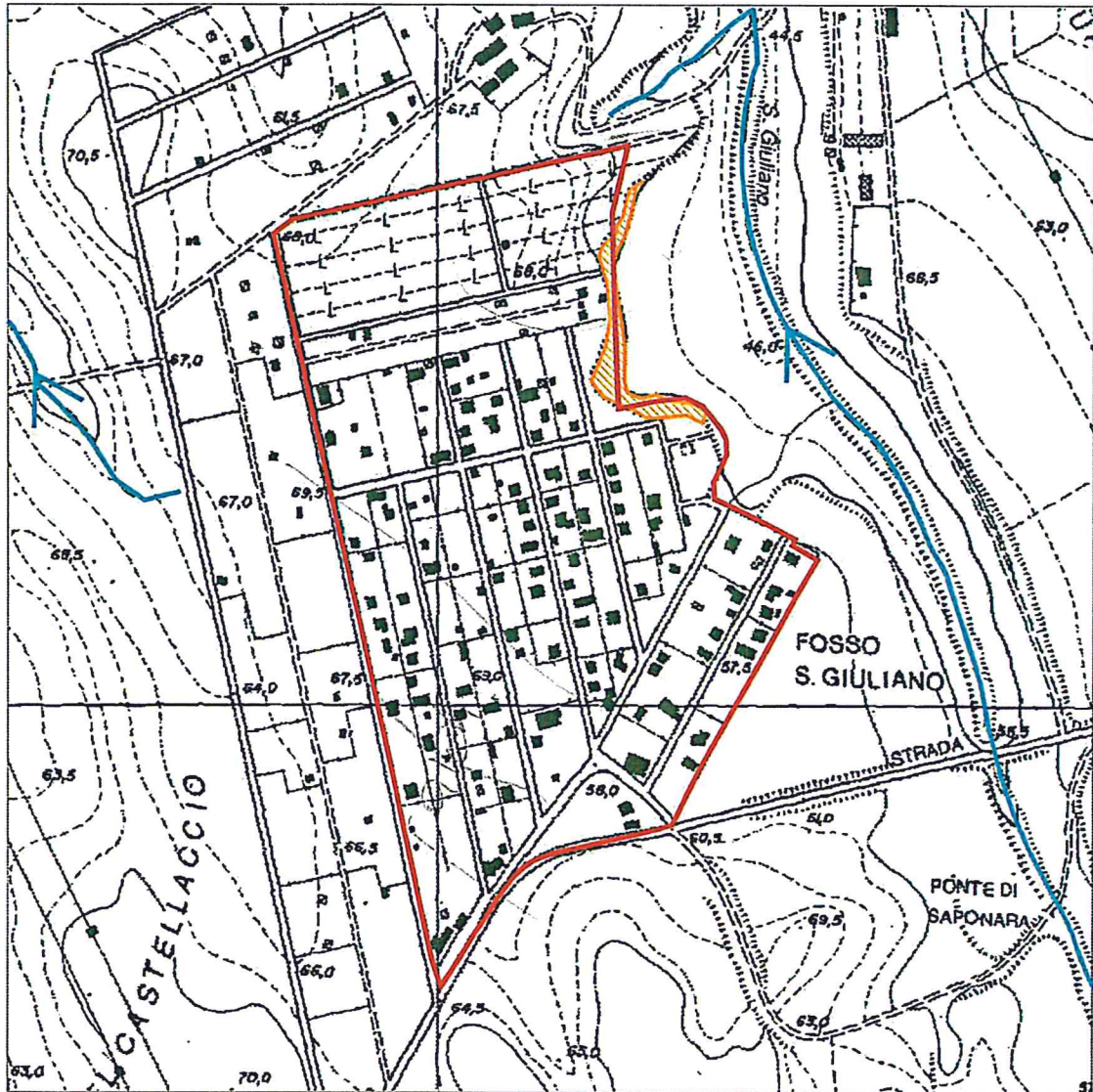
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	6	6.0		TUFO POCO COERENTE RICCO DI SCORIE
2	6	35	29.0		TUFO SEMILTOIDE GRIGIO
3	35	64	29.0		TUFO LITOIDE ROSSASTRO
4	64	80	16.0		TUFO POZZOLANICO INCOERENTE SCURO

ISPRA - Copyright 2010

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA
VI Municipio

FOSSO SAN GIULIANO VIA POLENSE KM 20- Nucleo n 8.05
CARTA GEMORFOLOGICA sc. 1:8000



FOSSI E CANALI DI DRENAGGIO

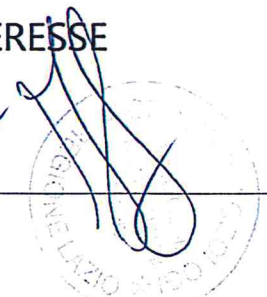


SCARPATE DI ALTEZZA COMPRESA TRA 3,0 E 7,0 M.



AREA DI INTERESSE

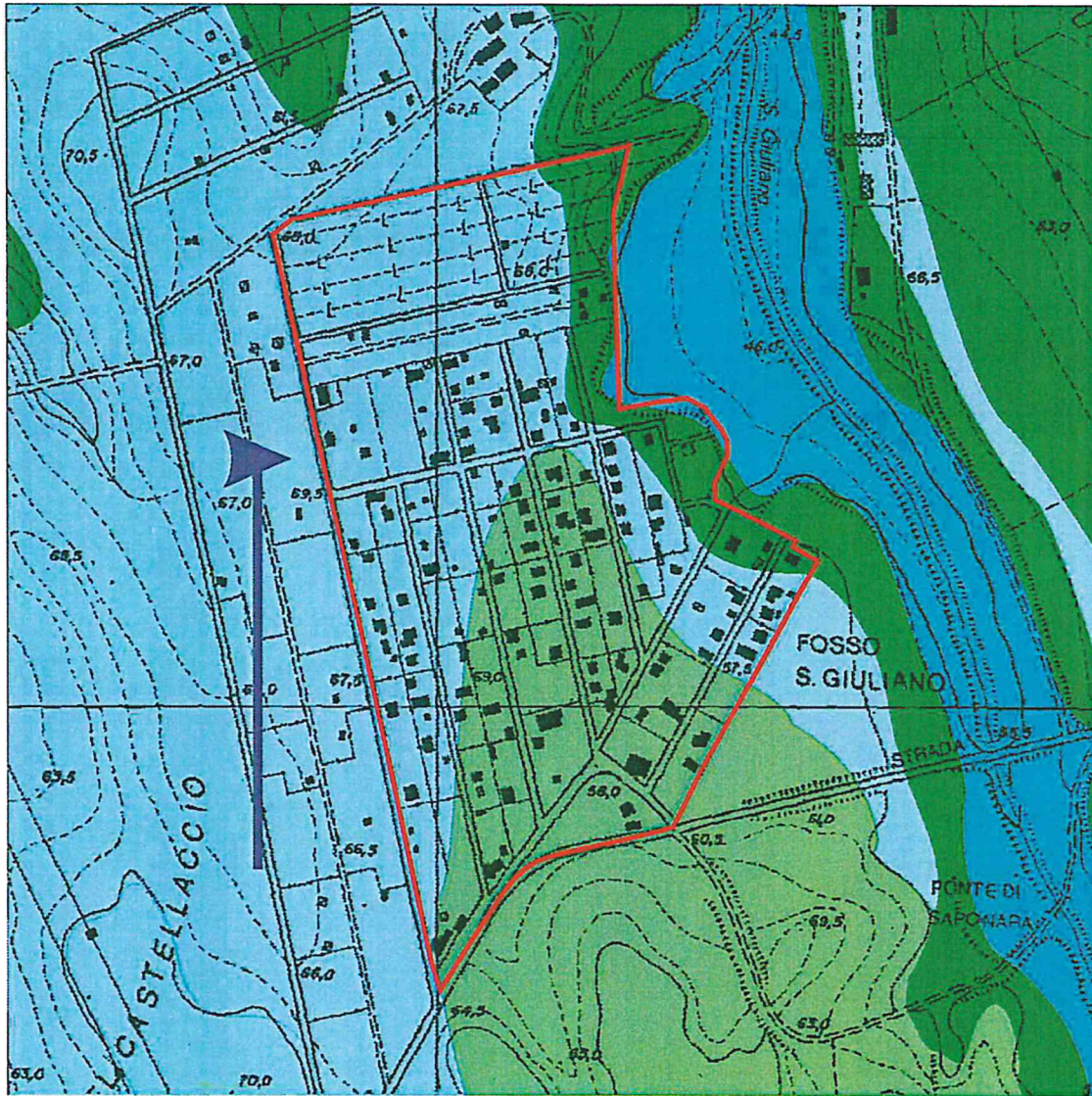
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



ROMA CAPITALE
 DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
 DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
 U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA
 VI Municipio

ALL.H

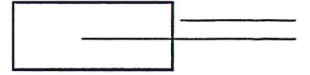
FOSSO SAN GIULIANO VIA POLENSE KM 20- Nucleo n 8.05
 CARTA IDROGEOLOGICA sc. 1:8000



- | | |
|---|---|
| <p>Rocce sciolte permeabili per porosità</p> <p>Da mediamente a poco permeabili</p> <p>Linea principale di Deflusso</p> | <p>Rocce lapidee permeabili per discontinuità</p> <p>Da mediamente a poco permeabili</p> <p>Mediamente</p> <p>AREA DI INTERESSE</p> |
|---|---|

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

[Handwritten signatures and a circular official stamp of the Istituto Nazionale di Geologia e Geoingegneria]



Indice

Premessa	3
Indagini in sito	4
Analisi dei dati	5

Allegati

- Carta delle indagini
- Carta di micro zonazione sismica di livello 2 con indicazione del valore di F_H
- Stratigrafia sondaggio S1
- Grafici e tabulati prova DPSH
- Indagini geofisiche MASW e HVSR

Premessa

La presente relazione costituisce lo studio di microzonazione sismica di livello 2 per il Piano di Recupero Urbanistico n. 8.17 "Fosso San Giuliano 2", come previsto dal DGR Lazio 545/10 e successive modifiche, che verrà realizzato in un'area del VI Municipio (ex VIII) di Roma Capitale, classificato come sottozona sismica 2B e per il quale non è presente uno studio di livello 1 validato.

L'area d'interesse ricade completamente all'interno del foglio n. 375 sezione 050 della C.T.R. in scala 1:10000.

All'interno dell'area dell'intero piano di recupero, sono state eseguite, nei mesi di gennaio e febbraio 2014, le seguenti indagini:

- n. 1 sondaggio a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 30 m dal p.c.
- n. 1 prova geofisica MASW
- n. 1 misura di frequenza fondamentale del terreno HVRS
- n. 1 prova penetrometrica super pesante DPSH

inoltre vengono presi in considerazione anche i risultati dell'indagine eseguita per lo studio di MS di livello II nel toponimo n. 8.05 "Fosso San Giuliano – via Polense km 20", immediatamente presente ad Est di quello in oggetto del presente, in cui sono state eseguite n. 3 prova MASW, 2 prove DPSH, 2 prove HVSR ed un sondaggio a carotaggio continuo che ha raggiunto i 30 m di profondità.

Ad integrazione dell'indagine sono state consultate le stratigrafie relative ad alcuni pozzi presenti in zona e pubblicate on line dall'ISPRA, di cui in allegato si riporta la scheda di quello più profondo, che ha raggiunto gli 80 m dal piano campagna.

La finalità del presente studio è stata quella di suddividere l'intero toponimo in aree a maggiore e minore amplificazione sismica e quindi definire la stabilità delle superfici così definite in funzione dell'amplificazione locale, ed eventualmente

individuare quelle in cui sarà necessario un approfondimento di livello 3, con l'indicazione delle indagini e delle analisi da eseguire.

L'analisi geologica e geomorfologica preliminare della zona ha permesso di stabilire che non ci si trova in nessuna delle situazioni di natura litostratigrafica o topografica per le quali non è possibile utilizzare gli Abachi regionali per il livello 2.

Per la stesura e le modalità di elaborazione dei risultati si è tenuto conto principalmente dei seguenti riferimenti normativi:

- NTC 2008
- DGR Lazio n. 387/09
- DGR Lazio n. 545/10
- DGR Lazio n. 490/11
- DGR Lazio n. 535/12

Indagini in sito

Per la caratterizzazione dell'area del Piano di recupero è stata eseguita nei primi mesi del 2014 la seguente indagine geognostica e geofisica, dimensionata a partire dalle conoscenze geologiche e geomorfologiche della zona e finalizzata all'acquisizione dei dati necessari per la stima dei fattori di accelerazione secondo la metodologia di riferimento della Regione Lazio.

In totale sono state effettuate all'interno del toponimo 1 stesa MASW, 1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo spinto fino a 30 m. dal p.c., in cui sono state eseguite n. 3 prove penetrometriche SPT, 1 prova penetrometrica DPSH e 1 misure di frequenza fondamentale del sito.

Per la descrizione delle strumentazioni utilizzate per le varie prove si rimanda ai relativi allegati al presente studio.

Le prove dirette eseguite, integrate con quelle effettuate in aree limitrofe e con quelle a conoscenza degli scriventi, hanno consentito di ricostruire, il modello geologico del sottosuolo, necessario per la successiva discretizzazione dei dati geofisici.

I terreni presenti all'interno del piano di recupero confermano le conoscenze geologiche della zona, descritte nel relativo paragrafo della relazione.

Inoltre dalla stratigrafia disponibile on line (http://sgi2.isprambiente.it/indagini/scheda_indagine.asp?Codice=160729) relativa ad un pozzo eseguito nell'area a sud del toponimo si evince che la copertura piroclastica ha uno spessore accertato di almeno 80 metri a partire dal piano campagna.

I risultati delle prove geofisiche Masw mostrano che i valori delle velocità di propagazione delle onde S, sono del tutto congruenti con quelli tipici dei litotipi presenti ed in accordo con i risultati delle prove geotecniche in sito.

Le prove HVSR sono state interpretate tenendo conto dei fattori di disturbo presenti, primo tra tutti la prossimità con la via Polense, ed hanno fornito indicazioni circa il presunto spessore dei terreni di copertura e per eventuali picchi di frequenza, mentre non hanno dato contributi validi per la stima delle velocità delle onde Vs.

Analisi dei dati

Come accennato il modello geologico di riferimento è stato ricostruito sia dall'analisi morfologica, tramite rilevamento speditivo e consultazione delle carte topografiche disponibile per l'area, sia dalle informazioni geologiche a disposizione integrate con le conoscenze derivate delle nuove indagini in sito.

Per la ricostruzione dei profili di velocità si è tenuto conto esclusivamente dei risultati della prova Masw, interpretate alla luce dei risultati delle indagini geognostiche.

La misura HVSR, ha rilevato un picco chiaro, secondo i criteri SESAME, ma non ha dato risultati utili per la stima delle VS data l'estrema ampiezza dell'intervallo relativo all'andamento del profilo di velocità delle onde Vs calcolato.

Relativamente alla stima degli spessori dei terreni di copertura, calcolata con l'abaco di Albarello e Castellaro riportato in appendice, la prova HVSR1 è in buono accordo con la stratigrafia dell'area, mostrando un picco intorno a 0.87 Hz, a cui corrisponderebbe uno spessore di oltre 100 m, dai dati a disposizione infatti si riscontra la presenza delle coperture piroclastiche per almeno 80 metri dal piano campagna.

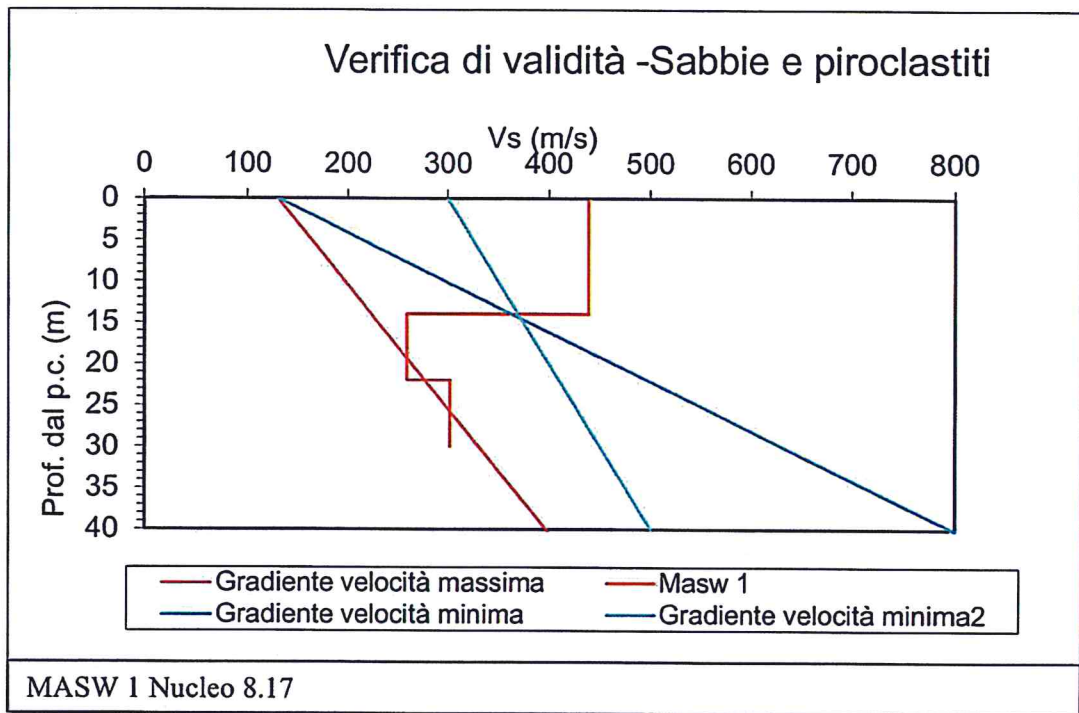
Relativamente alla prova MASW si riscontra la presenza di un primo sismostrato, di spessore di 14 metri con velocità delle onde S di 440 m/s, al di sotto e fino ai 22 metri il valore della velocità scende a 260 m/s per poi risalire con valori prossimi ai 300 m/s.

I valori riscontrati sono in buono accordo con le caratteristiche geolitologiche della zona, come riscontrate dal sondaggio eseguito e da quelli a disposizione.

In pratica, per la scelta degli abachi da utilizzare per estrapolare il Fattore di Accelerazione di riferimento si considera la seguente litologia prevalente:

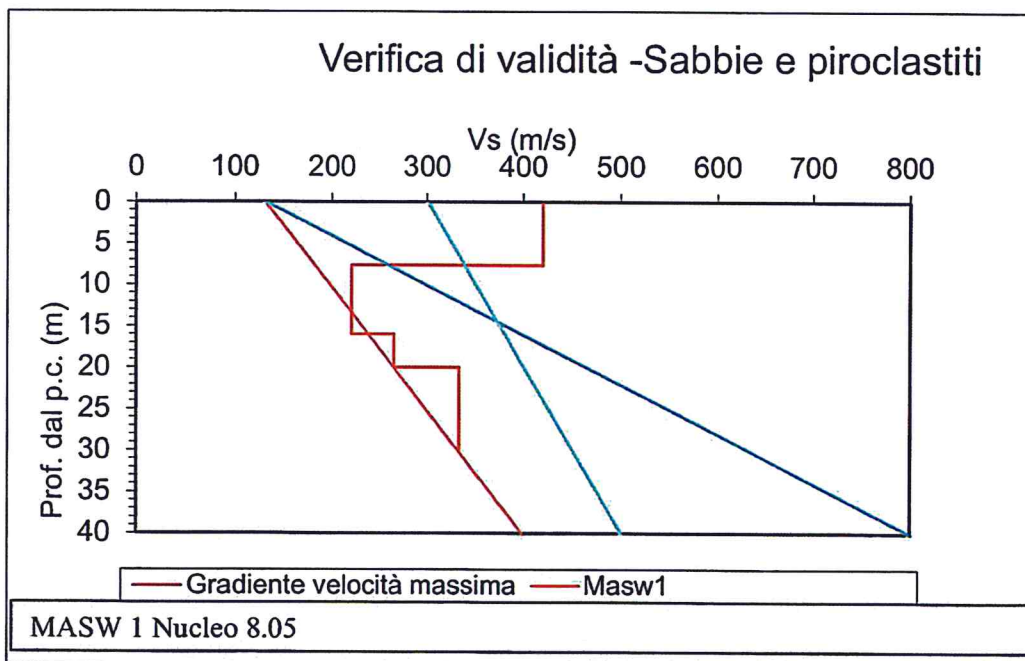
MASW 1 Sabbie alluvionali e piroclastiti

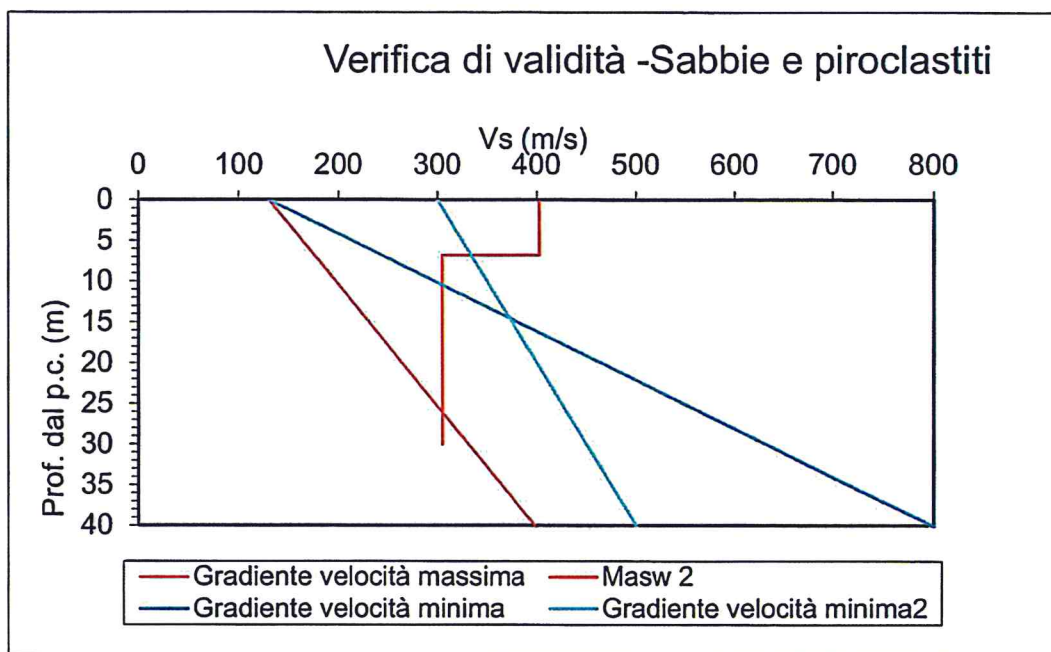
Sovrapponendo i risultati della MASW con i grafici di riferimento degli Abachi Regionali, si è verificata la validità degli stessi: come si evince dai seguenti grafici, in cui vengono riportate la curva di velocità (in rosso) ed il limite del campo di validità dell'abaco scelto, il profilo di velocità calcolato ricade all'interno del campo di validità, nello specifico sempre all'interno del campo massimo (in magenta).



Ad integrazione si riporta anche l'analisi eseguita per le MASW del toponimo limitrofo n.

8.05 in cui sono presenti le stesse litologie prevalenti:





MASW 2 Nucleo 8.05

Nella seguente tabella vengono riportati i valori di input (H e Vs) immessi negli Abachi per trovare il rispettivo F_H .

Le indagini in sito non hanno mai raggiunto il substrato sismico caratterizzato da valori di $V_s > 700$, pertanto il valore di H viene assunto pari a quello raggiunto dalle indagini geofisiche.

MASW	H (m)	Vs (m/s)
1 n. 8.17	30	336
1 n. 8.05	30	296
2 n. 8.05	30	330

Di seguito vengono riportati gli Abachi Regionali con il relativo input, riportato al valore prossimo e il corrispondente F_H .

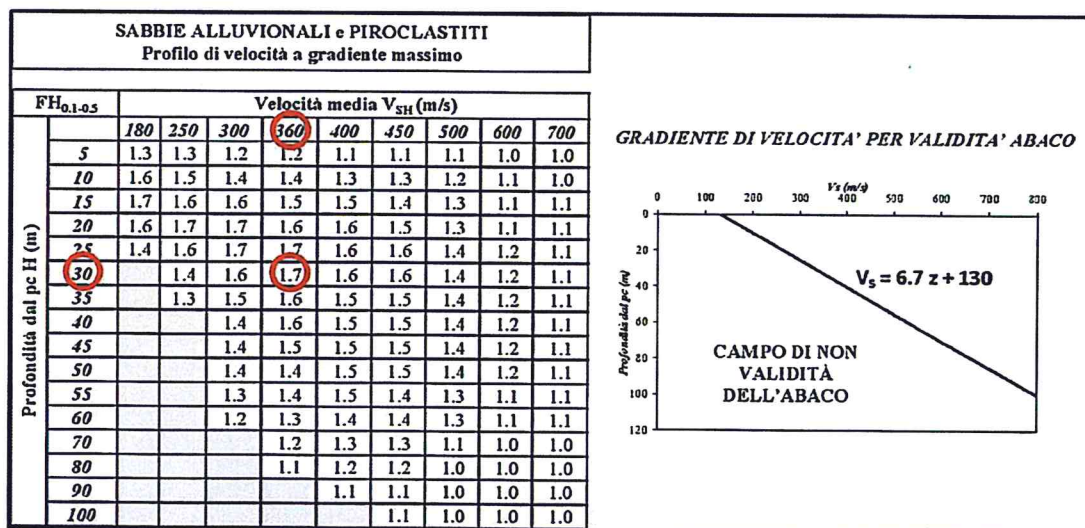


Fig. 3: Abaco per le Sabbie alluvionali e Piroclastiti con gradiente di velocità massimo

MASW 1 Nucleo 8.17

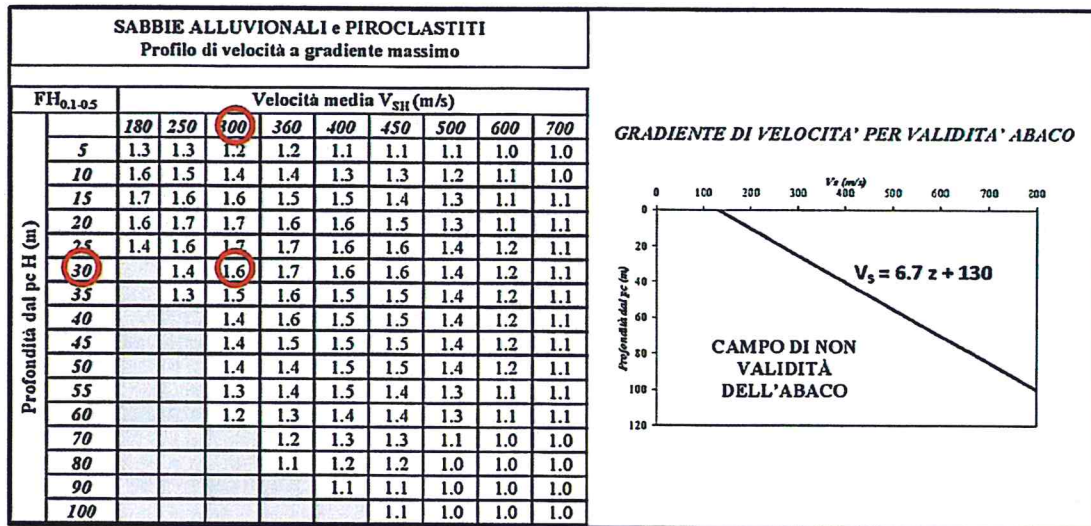


Fig. 3: Abaco per le Sabbie alluvionali e Piroclastiti con gradiente di velocità massimo

MASW 1 nucleo 8.05

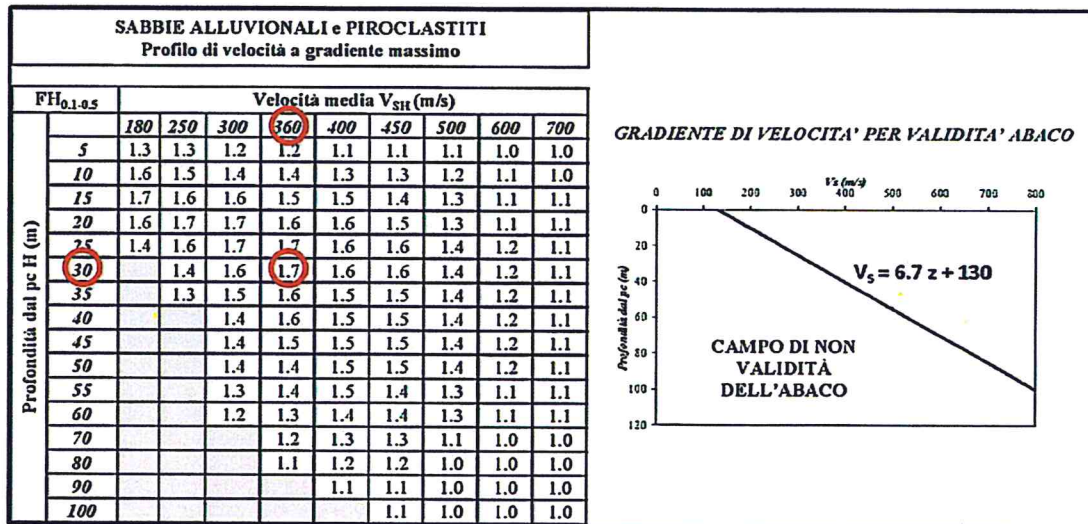


Fig. 3: Abaco per le Sabbie alluvionali e Piroclastiti con gradiente di velocità massimo

MASW 2 Nucleo 8.05

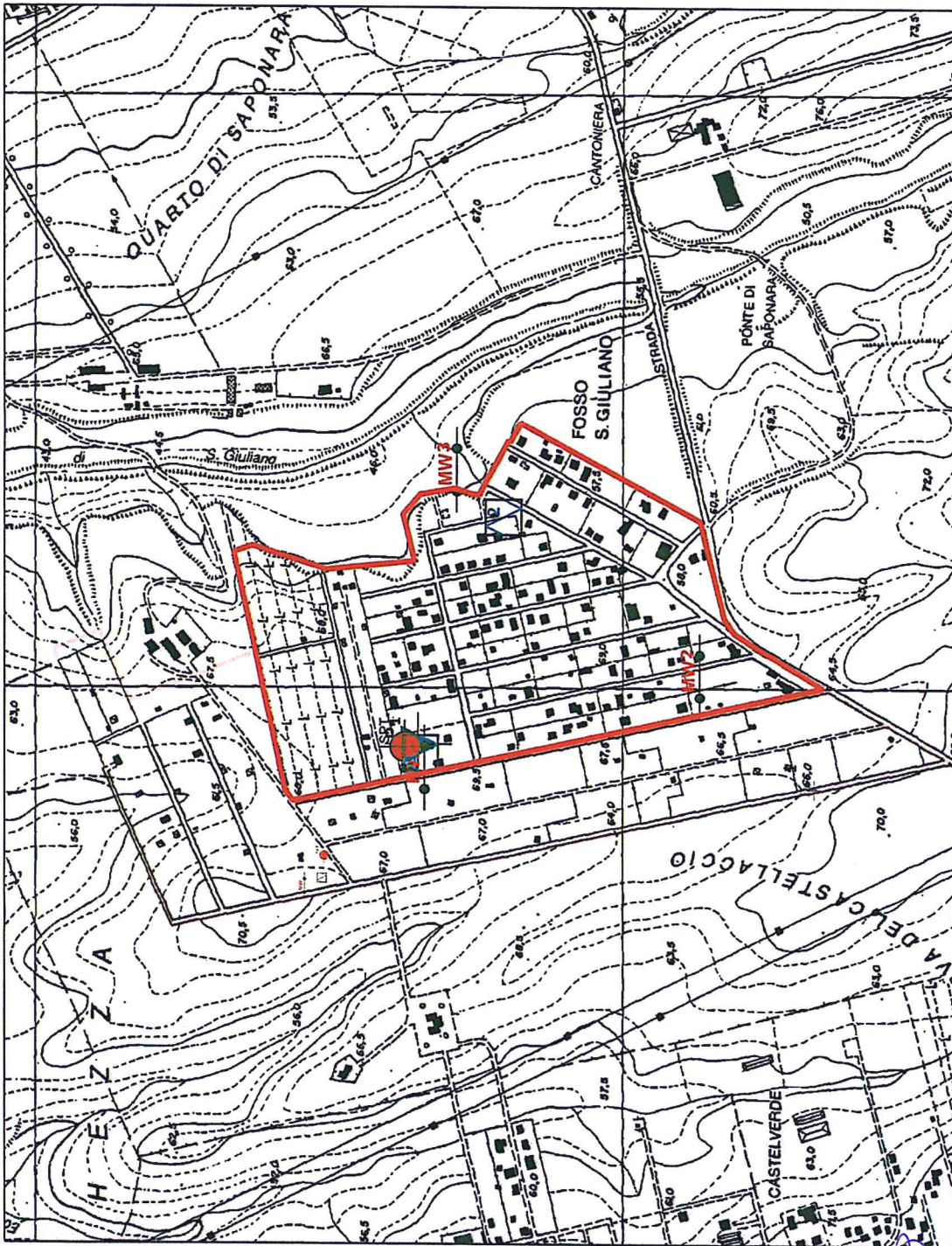
Ultima fase dell'analisi è quella del confronto tra il valore di S_s di riferimento, aumentato di 0,1 ed il valore di F_H ricavato dagli abachi.

I valori del V_{s30} delle MASW fanno ricadere i terreni all'interno della categoria di sottosuolo C; il valore di S_s di riferimento per la UAS ROMA VIII è pari a 1,7.

Come riportato nella seguente tabella il valore di F_H non supera quello di $S_s+0,1$, pertanto, secondo quanto stabilito dalla normativa, all'interno dell'area interessata dal Piano di Recupero n. 8.17 "Fosso San Giuliano 2" non sono presenti zone per le quali è necessario un approfondimento di studi di microzonazione di livello 3.

Masw	Classe di sottosuolo	S_s relativo	F_H ricavato dagli abachi	$F_H \leq S_s+0.1$	Ulteriori indagini MS III
1 nucleo 8.17	C	1.7	1.7	SI	NO
1 nucleo 8.05	C	1.7	1.6	SI	NO
2 nucleo 8.05	C	1.7	1.7	SI	NO

ROMA CAPITALE
 P.R.U. NUCLEO N. 8.05 "FOSSO SAN GIULIANO - VIA POLENSE KM 20"
 MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2
 CARTA DELLE INDAGINI



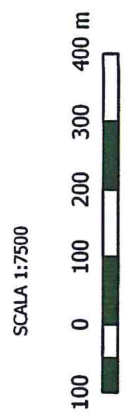
Legenda

- HVSR_8.05
- Sondaggio Geognostico
- SPT
- MASW
- DPSH
- Perimetro Nucleo 8.05

In trasparenza perimetro nucleo 8.17 e prove eseguite

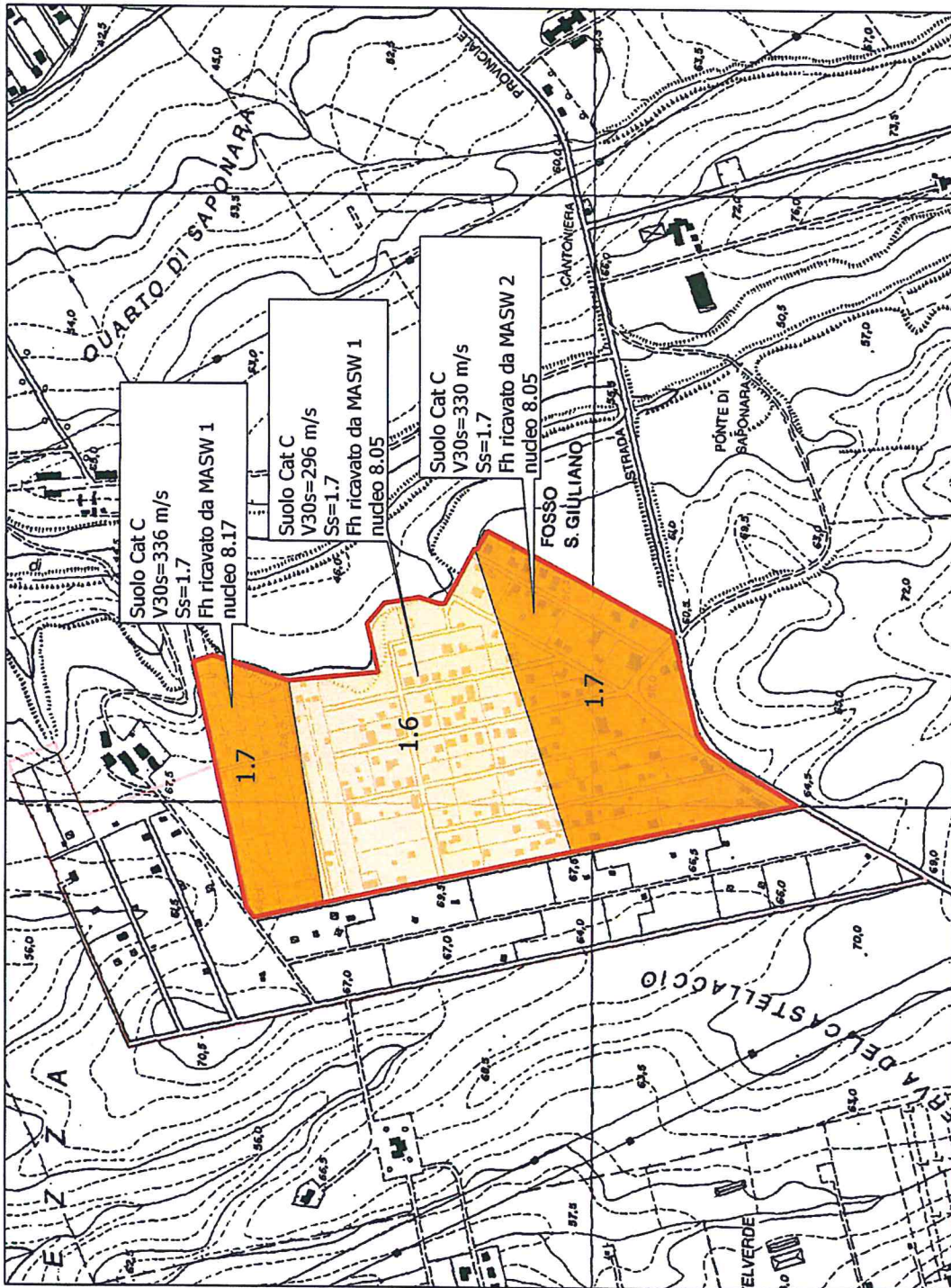


SCALA 1:20000

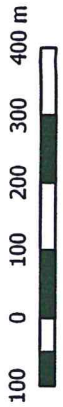


ROMA CAPITALE
P.R.U. NUCLEO N. 8.05 "FOSSO SAN GIULIANO - VIA POLENSE KM 20"

MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2 CON INDICAZIONE DEI Fh



SCALA 1:7500



Legenda
Zone stabili suscettibili di amplificazione

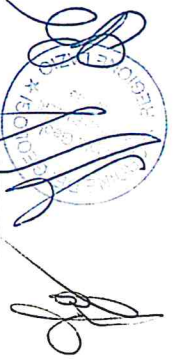
Stabile con $Fh(01-05) \leq Ss$

- 1.1 - 1.2
- 1.3-1.4
- 1.5-1.6
- 1.7-1.8
- 1.9-2.0
- 2.1-2.2
- 2.3-2.4
- $>=2.5$
- Perimetro Nucleo 8.05

In trasparenza perimetro del nucleo 8.17



SCALA 1:20000





Certificato n° del	Commessa: C 08 / 14
Committente: Studio di geologia GFB	Sondaggio: S 1
Riferimento: Toponimo Fosso San Giuliano - Nucleo n 8.05 - (RM)	Data: 22 gennaio 2014
Coordinate: 41°54' 33.94" N - 12°42' 28.52" E	Quota: circa 69 mt. slm
Perforazione: carotaggio continuo	

SCALA 1:150

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

o mm	R v	A r	Pz	metri bat.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0-100	S.E.T.		ROD % 0-100	prof. m	DESCRIZIONE	
										S.P.T.	N				
				1.						>50	Rif			Tufo terroso di colore marrone scuro	
				2.											
				3.									3.0		
				4.									4.0		Tufo coerente di colore marrone scuro
				5.											Tufo coerente e semilitoide fratturato di colore marrone rossiccio
				6.											
				7.											
				8.										8.0	
				9.							7-10-14	24			Tufo coerente di colore marrone scuro
				10.											
				11.											
				12.										12.0	
				13.											Tufo coerente di colore marrone rossiccio
				14.											
				15.											
				16.											
				17.											
				18.											
				19.											
				20.											
				21.											
				22.											
				23.											
				24.										24.0	
				25.											Tufo coerente di colore marrone con scorie vulcaniche
				26.											
				27.											
				28.											
				29.											
101				30.										30.0	

Il Responsabile di sito
dott. geol. Francesco Flumeri

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

- committente :	TOPONIMO	- data :	17/02/2014
- lavoro :	prove penetrometriche dinamiche continue DPSH	- quota inizio :	
- località :	Fosso San Giuliano 1 - Nucleo n 8.05	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Prova 1	- 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	2	14,9	---	1	2,20 - 2,40	31	199,5	---	3
0,20 - 0,40	3	22,3	---	1	2,40 - 2,60	25	160,9	---	3
0,40 - 0,60	4	29,8	---	1	2,60 - 2,80	41	263,8	---	3
0,60 - 0,80	7	52,1	---	1	2,80 - 3,00	37	222,9	---	4
0,80 - 1,00	8	55,2	---	2	3,00 - 3,20	44	265,1	---	4
1,00 - 1,20	9	62,1	---	2	3,20 - 3,40	47	283,1	---	4
1,20 - 1,40	11	75,9	---	2	3,40 - 3,60	42	253,0	---	4
1,40 - 1,60	26	179,5	---	2	3,60 - 3,80	40	241,0	---	4
1,60 - 1,80	33	227,8	---	2	3,80 - 4,00	52	294,5	---	5
1,80 - 2,00	41	263,8	---	3	4,00 - 4,20	60	339,8	---	5
2,00 - 2,20	42	270,2	---	3					

- 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**

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 2

- committente : TOPONIMO
- lavoro : prove penetrometriche dinamiche continue DPSH
- località : Fosso San Giuliano 1 - Nucleo n 8.05
- note : Prova 2
- data : 17/02/2014
- quota inizio :
- 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	22,3	---	1	0,80 - 1,00	3	20,7	---	2
0,20 - 0,40	7	52,1	---	1	1,00 - 1,20	31	214,0	---	2
0,40 - 0,60	8	59,6	---	1	1,20 - 1,40	60	414,3	---	2
0,60 - 0,80	4	29,8	---	1					

- 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) [δ = 20 cm]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : NO

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 3

- committente : TOPONIMO
- lavoro : prove penetrometriche dinamiche continue DPSH
- località : Fosso San Giuliano 1 - Nucleo n 8.05
- note : Prova 3

- data : 17/02/2014
- quota inizio :
- 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	2	14,9	---	1	3,40 - 3,60	4	24,1	---	4
0,20 - 0,40	3	22,3	---	1	3,60 - 3,80	5	30,1	---	4
0,40 - 0,60	3	22,3	---	1	3,80 - 4,00	15	84,9	---	5
0,60 - 0,80	3	22,3	---	1	4,00 - 4,20	22	124,6	---	5
0,80 - 1,00	3	20,7	---	2	4,20 - 4,40	13	73,6	---	5
1,00 - 1,20	4	27,6	---	2	4,40 - 4,60	12	68,0	---	5
1,20 - 1,40	4	27,6	---	2	4,60 - 4,80	13	73,6	---	5
1,40 - 1,60	4	27,6	---	2	4,80 - 5,00	12	64,1	---	6
1,60 - 1,80	4	27,6	---	2	5,00 - 5,20	18	96,2	---	6
1,80 - 2,00	4	25,7	---	3	5,20 - 5,40	14	74,8	---	6
2,00 - 2,20	4	25,7	---	3	5,40 - 5,60	10	53,4	---	6
2,20 - 2,40	3	19,3	---	3	5,60 - 5,80	10	53,4	---	6
2,40 - 2,60	4	25,7	---	3	5,80 - 6,00	13	65,7	---	7
2,60 - 2,80	3	19,3	---	3	6,00 - 6,20	12	60,7	---	7
2,80 - 3,00	4	24,1	---	4	6,20 - 6,40	38	192,2	---	7
3,00 - 3,20	3	18,1	---	4	6,40 - 6,60	60	303,4	---	7
3,20 - 3,40	4	24,1	---	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

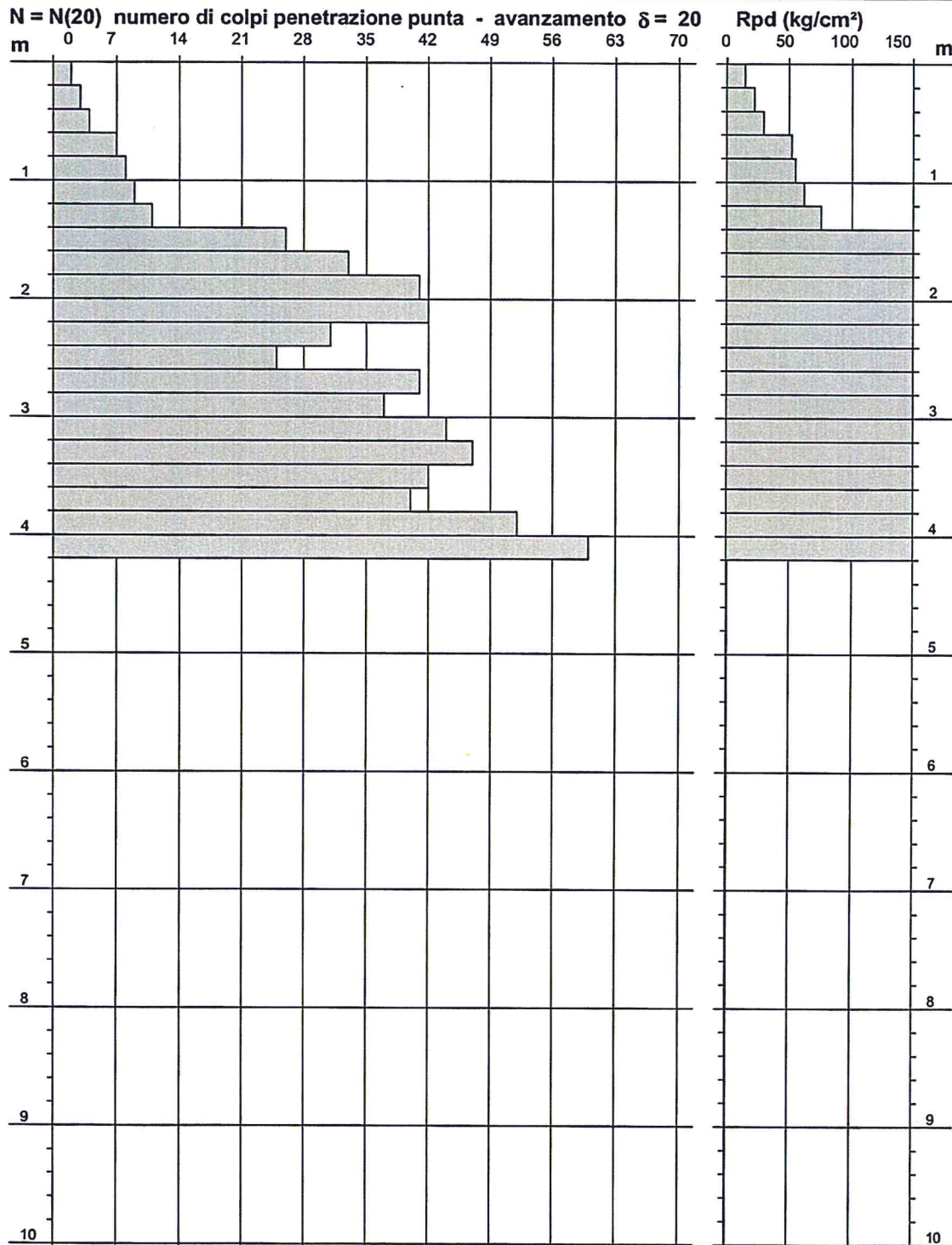
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 1

Scala 1: 50

- committente : TOPONIMO
 - lavoro : prove penetrometriche dinamiche continue DPSH
 - localit  : Fosso San Giuliano 1 - Nucleo n 8.05
 - note : Prova 1

- data : 17/02/2014
 - quota inizio :
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1



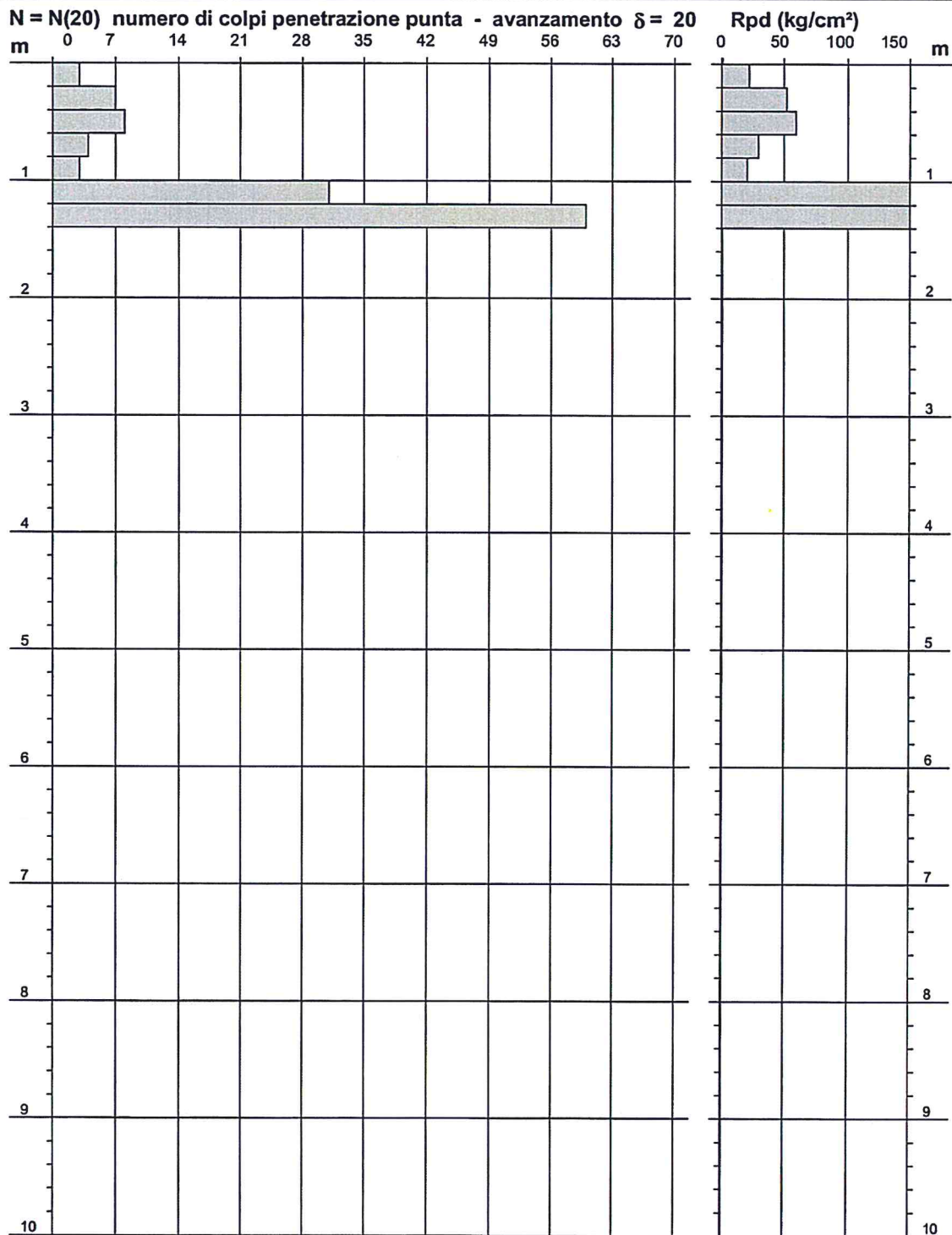
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 2

Scala 1: 50

- committente : TOPONIMO
- lavoro : prove penetrometriche dinamiche continue DPSH
- località : Fosso San Giuliano 1 - Nucleo n 8.05
- note : Prova 2

- data : 17/02/2014
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

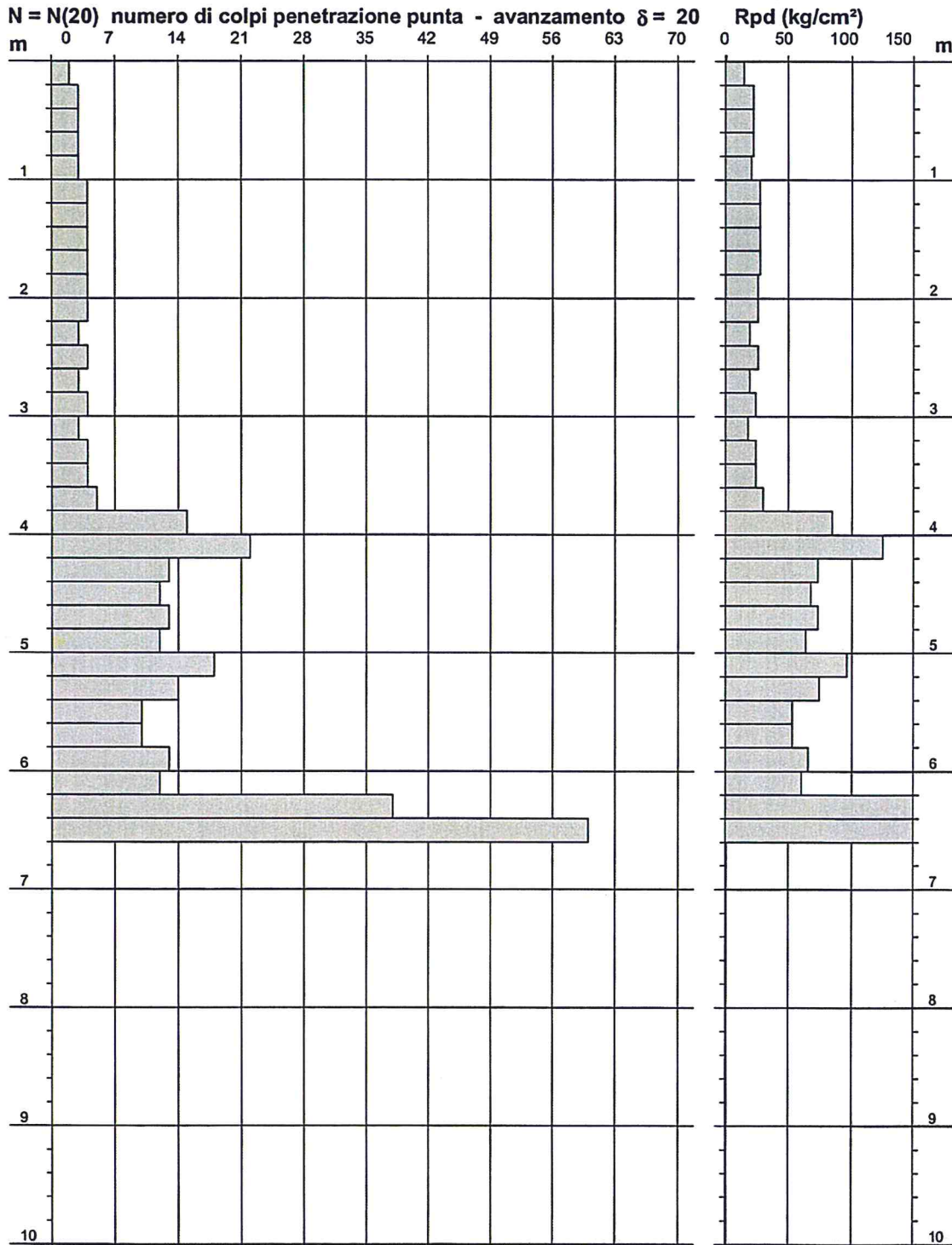
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 3

Scala 1: 50

- committente : **TOPONIMO**
 - lavoro : **prove penetrometriche dinamiche continue DPSH**
 - località : **Fosso San Giuliano 1 - Nucleo n 8.05**
 - note : **Prova 3**

- data : **17/02/2014**
 - quota inizio :
 - prof. falda : **Falda non rilevata**
 - pagina : **1**



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

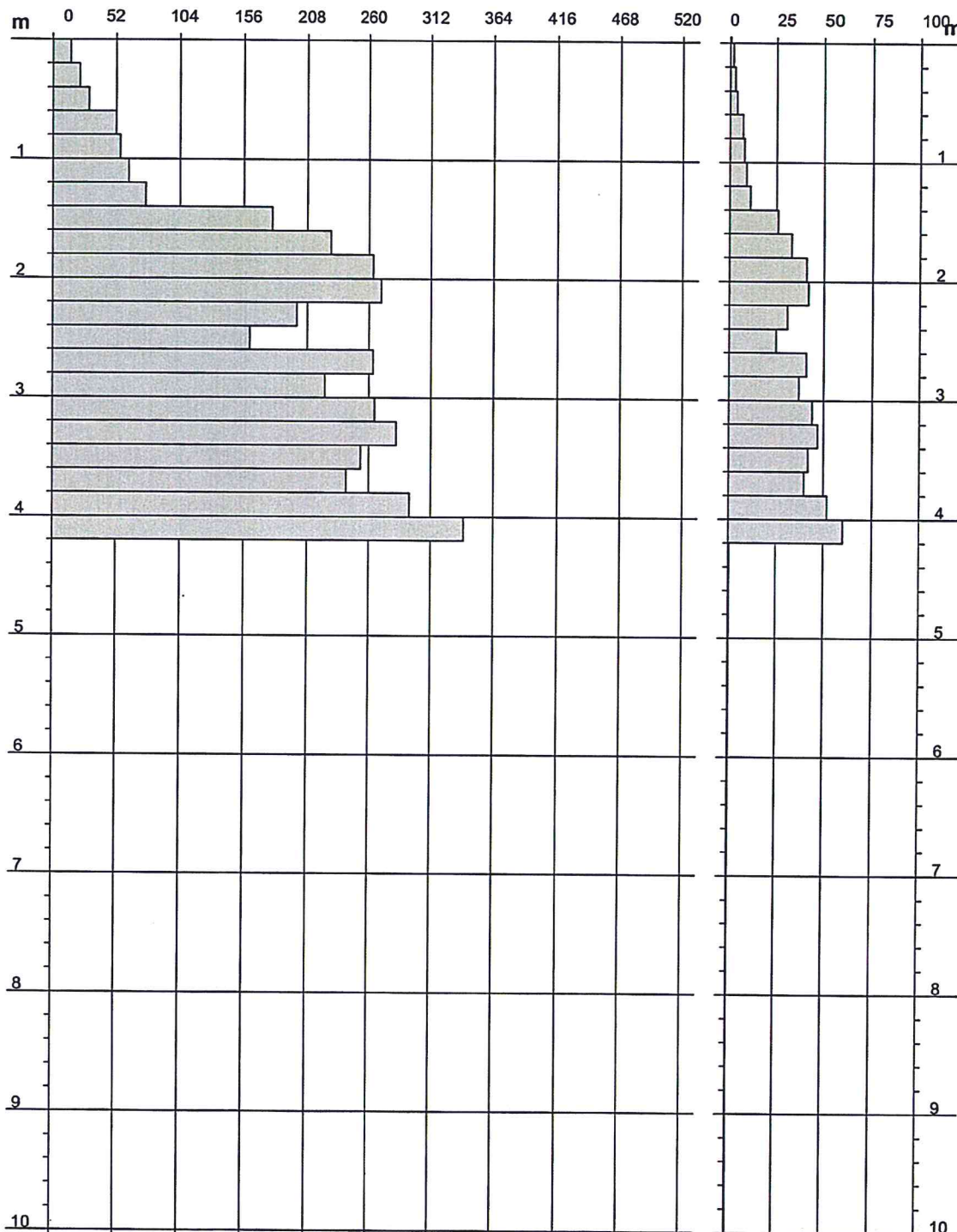
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

DIN 1
 Scala 1: 50

- committente : **TOPONIMO**
 - lavoro : **prove penetrometriche dinamiche continue DPSH**
 - località : **Fosso San Giuliano 1 - Nucleo n 8.05**

- data : **17/02/2014**
 - quota inizio :
 - prof. falda : **Falda non rilevata**

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(20) n°colpi δ = 20



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

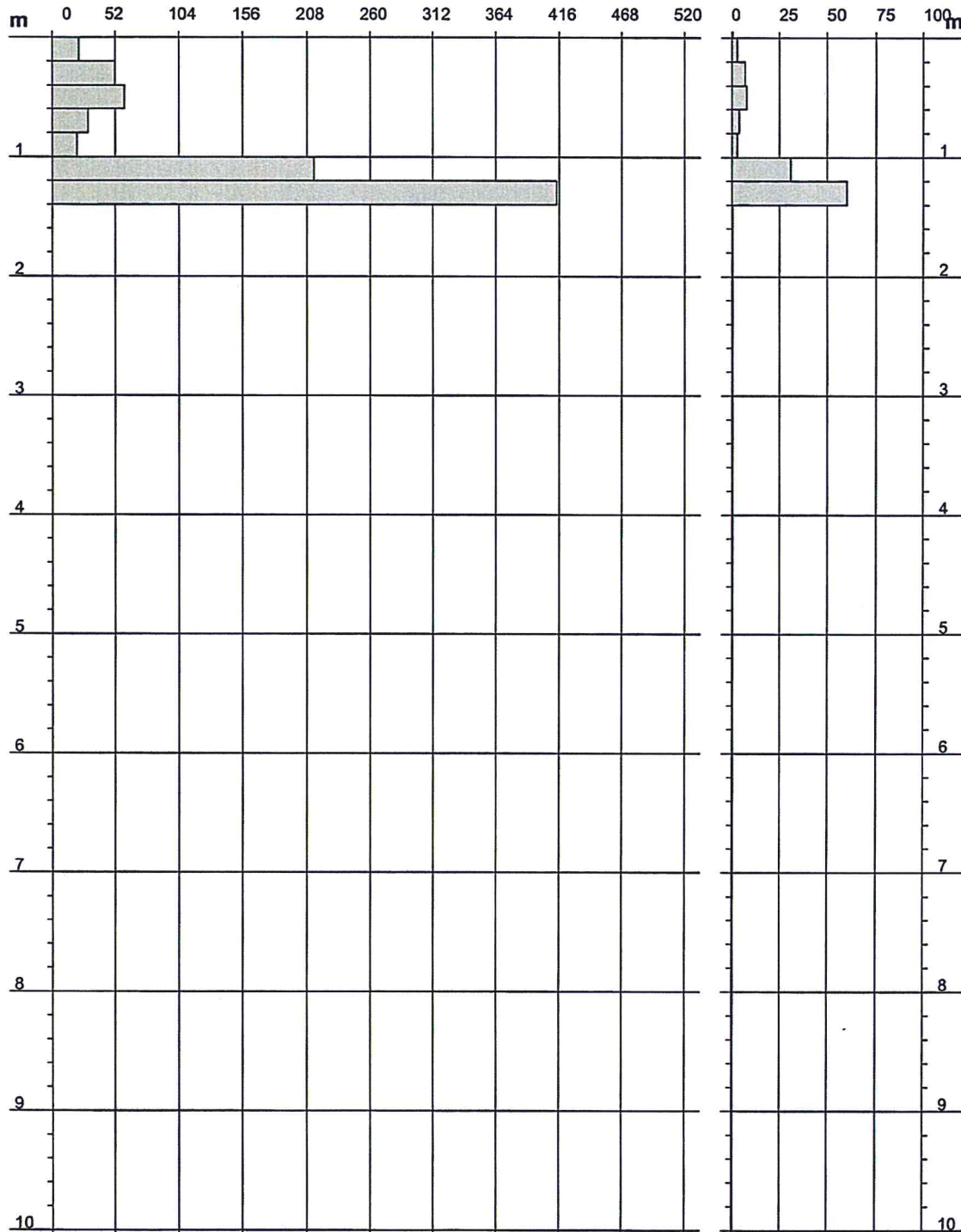
DIN 2

Scala 1: 50

- committente : TOPONIMO
 - lavoro : prove penetrometriche dinamiche continue DPSH
 - località : Fosso San Giuliano 1 - Nucleo n 8.05

- data : 17/02/2014
 - quota inizio :
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(20) n°colpi δ = 20



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA

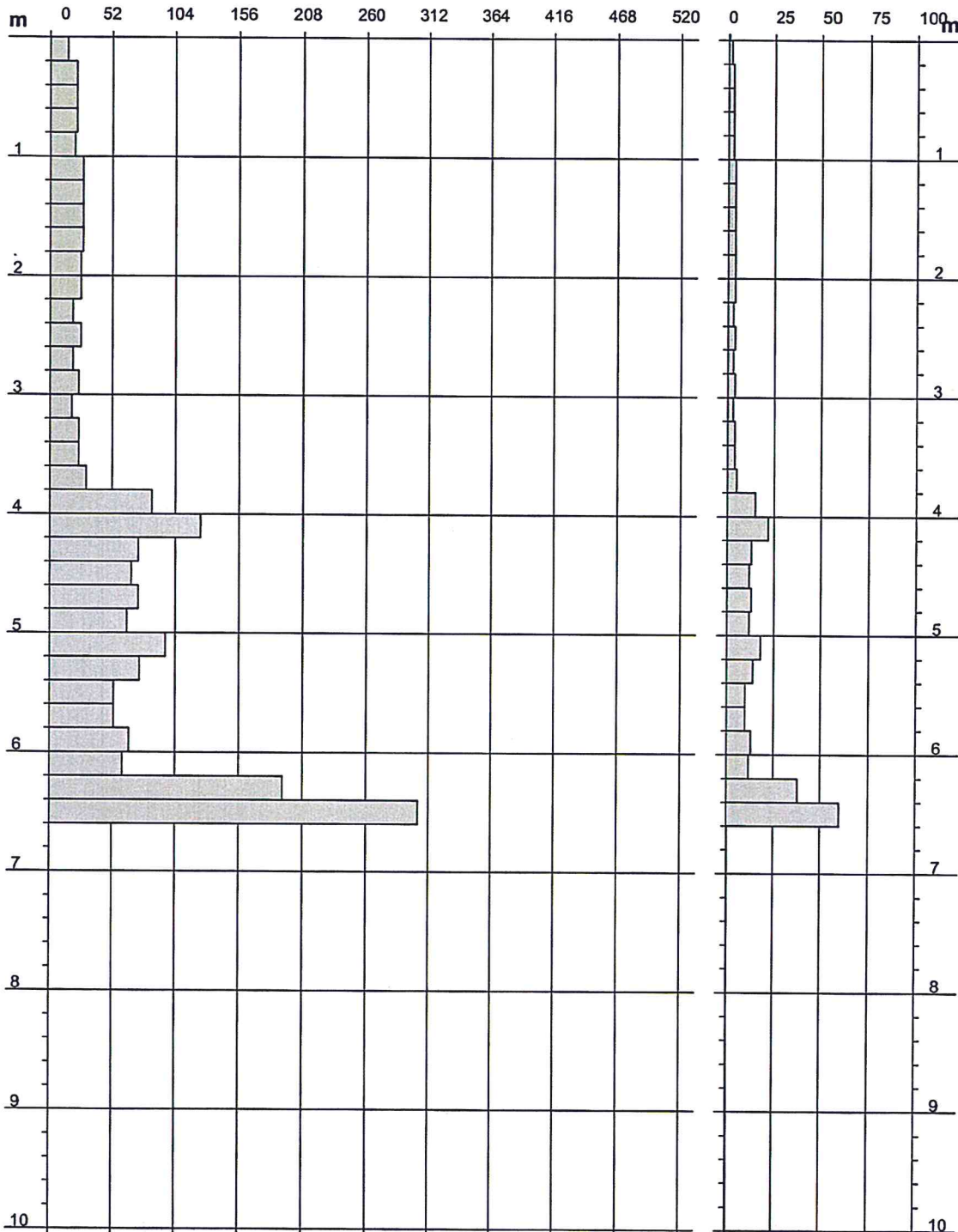
DIN 3

Scala 1: 50

- committente : TOPONIMO
 - lavoro : prove penetrometriche dinamiche continue DPSH
 - località : Fosso San Giuliano 1 - Nucleo n 8.05

- data : 17/02/2014
 - quota inizio :
 - prof. falda : Falda non rilevata

Rpd (kg/cm²) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese" N = N(20) n°colpi δ = 20



Comune di Roma

Nucleo 8.05

Fosso San Giuliano – via Polense km 20

Caratterizzazione sismica del terreno
mediante prospezione tipo M.A.S.W.

Febbraio 2014

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



Premessa

Nel mese di febbraio 2014 è stata eseguita un'indagine geofisica a mezzo MASW finalizzata alla caratterizzazione sismica del sottosuolo dell'area in cui è previsto il recupero urbano del Nucleo 8.05 "Fosso San Giuliano – via Polense km 20.0".

Nello specifico all'interno del toponimo sono state eseguite n. 2 stese, ubicate come da planimetria allegata ad una quota media di circa 70 m. s.l.m., inoltre è stata eseguita una terza prova in un'area immediatamente ad Est del perimetro del nucleo in oggetto di studio, alla quota di circa 50 m. s.l.m.

Le procedure adottate sono state eseguite in accordo alle norme tecniche per le costruzioni del DM 14 gennaio 2008 (NTC 2008) che correlano la stima dell'effetto di sito alle caratteristiche del profilo di velocità delle onde di taglio (V_s).

La classificazione dei terreni è stata svolta sulla base del valore della V_{s30} (il valore della V_s nei primi 30 m di profondità) definita dalla relazione:

$$V_s = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \frac{H_i}{V_i}}$$

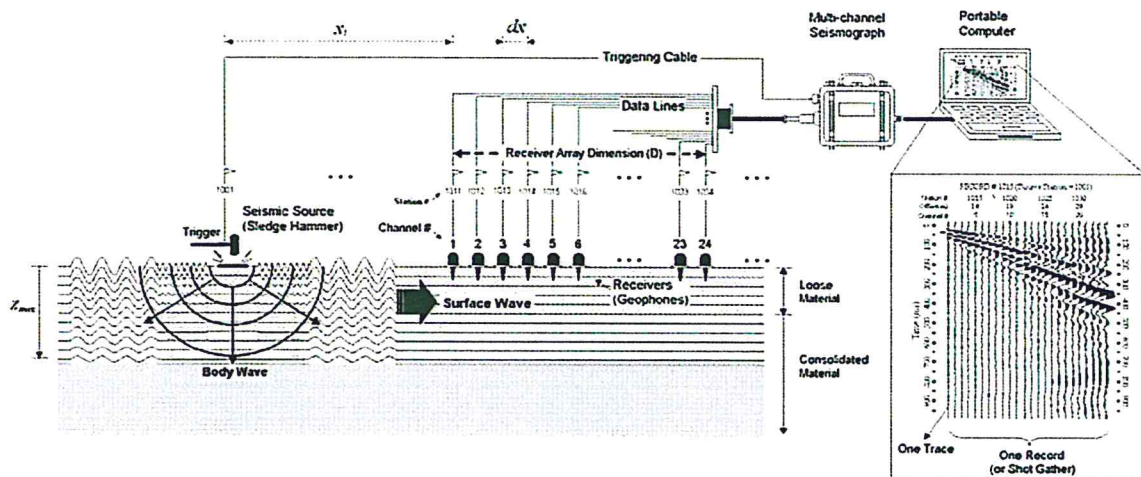
Dove H_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (m/s) dello strato i – esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m di sottosuolo.

Prospezione sismica tipo M.A.S.W. – principi, metodologia e strumentazione

Le acquisizioni vengono eseguite con stendimenti lineari in cui i geofoni sono collocati su una linea retta ad una distanza reciproca costante determinata dalle condizioni geologiche locali e logistiche.

La sorgente, generalmente una mazza o un grave di peso superiore, deve essere sempre posizionata esternamente allo stendimento (prima del primo geofono), e sempre in asse con esso. La generazione di onde viene eseguita utilizzando sorgenti diverse, per peso e forma della superficie di impatto al suolo, in grado di produrre un maggiore spettro di frequenze.

 COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



L'acquisizione di campagna è stata condotta mediante sistema *Doremi* a 16 bit, con 24 geofoni verticali a 4,5 Hz distanti tra loro 2 m, tempo di acquisizione pari a 1 secondo e *off-set* di energizzazione minimi pari a 6 e 8m, mentre per l'elaborazione dei dati sperimentali è stato utilizzato il software *GEOPSY*.

Come sorgente è stata utilizzata una mazza da 5 kg.

Prospezione sismica tipo M.A.S.W. – risultati delle indagini

I dati acquisiti sono stati elaborati tramite il software il software *GEOPSY* (www.geopsy.org), sviluppato nell'ambito del progetto europeo *Sesame* (<http://sesame-1p5.obs.ujf-grenoble.fr/index.htm>).

La qualità dei dati acquisiti consente la determinazione di spettri di velocità mediamente chiari nei quali dominano segnali riferiti al modo fondamentale e ad alcuni modi superiori, quando visibili, più sensibili a variazioni in profondità (come dimostra l'estensione dello schema interpretativo in alcuni casi).

Il calcolo della curva di dispersione è effettuato mediante analisi *F-k*, realizzando spettri *f-k* a diversi intervalli di frequenza, e ripetendo il calcolo per tutti i range contenuti nei segnali acquisiti.

La curva di dispersione viene quindi invertita per la determinazione del profilo di velocità, tramite modulo *DINVER* (www.geopsy.org) mediante l'algoritmo di inversione "neighbourhood algorithm" (Sambridge,1999, implementato da Wathelet, 2005) che si basa su:

1. Decomposizione dello spazio dei parametri (V_s , V_p , spessori e densità) fornito dall'operatore all'inizio del processo di inversione come range di variazione;
2. Generazione di diversi modelli, per ognuno dei quali è calcolata una curva di dispersione sintetica;
3. Confronto della curva sintetica con la curva sperimentale.

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Alle pagine seguenti si riporta la tabella riassuntiva del modello di sottosuolo e dei parametri sismo – elastici stimati con l'indagine sismica eseguita: il sottosuolo è descrivibile schematicamente con 3 sismostrati principali.

L'andamento dello spettro di velocità testimonia l'assenza di inversioni di velocità e una successione a velocità delle onde di taglio crescente in profondità.

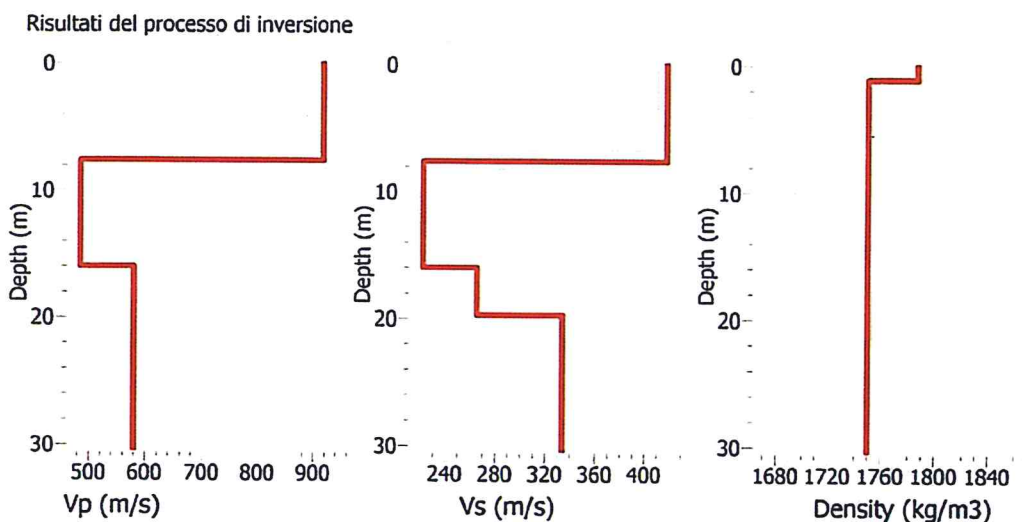
In relazione ai parametri riportati in tabella, si ricorda che il valore di V_p stimato da analisi MASW è caratterizzato da affidabilità medio-bassa; ne consegue che i moduli basati sul valore di V_p – moduli di Young e di compressione – vanno considerati puramente indicativi. Viceversa, il valore del modulo di taglio, che dipende dalla V_s , può essere considerato una buona stima del valore reale.

Si allegano inoltre i diagrammi di elaborazione (spettro di velocità, curva di dispersione, profilo V_s) relativi allo stendimento eseguito.

Per ogni stendimento è stata calcolata la velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m (V_{s30}), calcolata a partire dalla profondità di riferimento significativa in accordo con le indicazioni delle NTC2008.

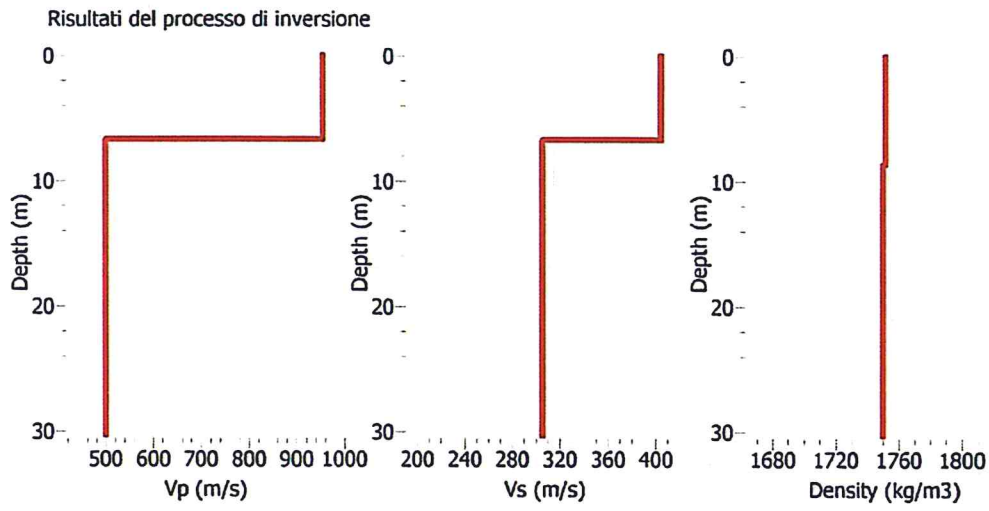
Profilo delle velocità delle onde V_p , V_s e della densità con misfit minimo tra quelli calcolati.

MASW 1

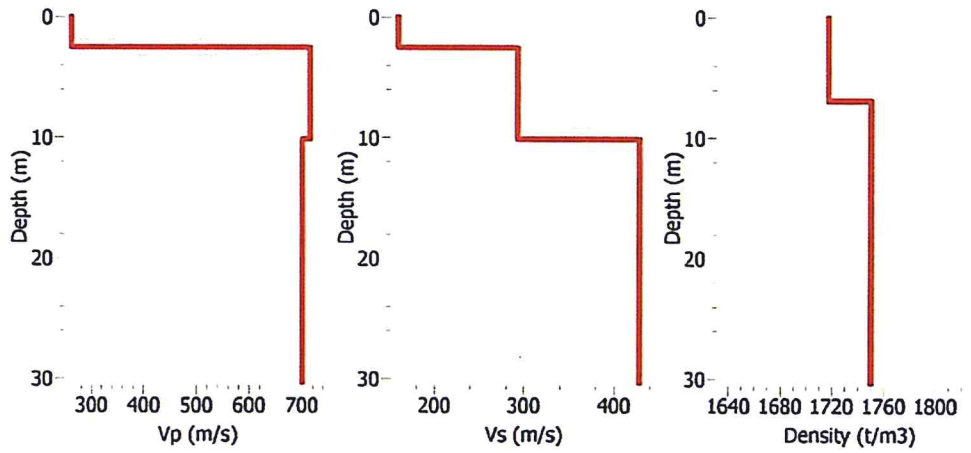


COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

MASW 2



MASW 3



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Masw 1

n.	Spessore strato H	Vs	Vp	Gamma	Coefficiente di Poisson	Modulo di compressione M0	Modulo di Young Ey	Modulo di Taglio Dinamico G0
	(m)	(m/s)	(m/s)	(t/mc)		(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)
1	7.60	420	910	1.70	0.36	1008	818	300
2	8.40	220	490	1.75	0.37	307	233	85
3	4.00	265	580	1.75	0.37	425	336	123
4	> 10	333	580	1.75	0.25	330	487	194

MASW 2

n.	Spessore strato H	Vs	Vp	Gamma	Coefficiente di Poisson	Modulo di compressione M0	Modulo di Young Ey	Modulo di Taglio Dinamico G0
	(m)	(m/s)	(m/s)	(t/mc)		(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)
1	6.80	408	750	1.70	0.30	588	716	276
2	> 23.2	312	960	17.50	0.44	13957	4701	1628

MASW 3

n.	Spessore strato H	Vs	Vp	Gamma	Coefficiente di Poisson	Modulo di compressione M0	Modulo di Young Ey	Modulo di Taglio Dinamico G0
	(m)	(m/s)	(m/s)	(t/mc)		(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)
1	2.60	160	270	1.70	0.23	66	107	44
2	10.00	295	700	1.70	0.39	636	412	148
3	> 17.4	427	720	1.75	0.23	482	784	319

Determinazione della Vs30 e definizione della categoria di sottosuolo

MASW 1: 296 m/s

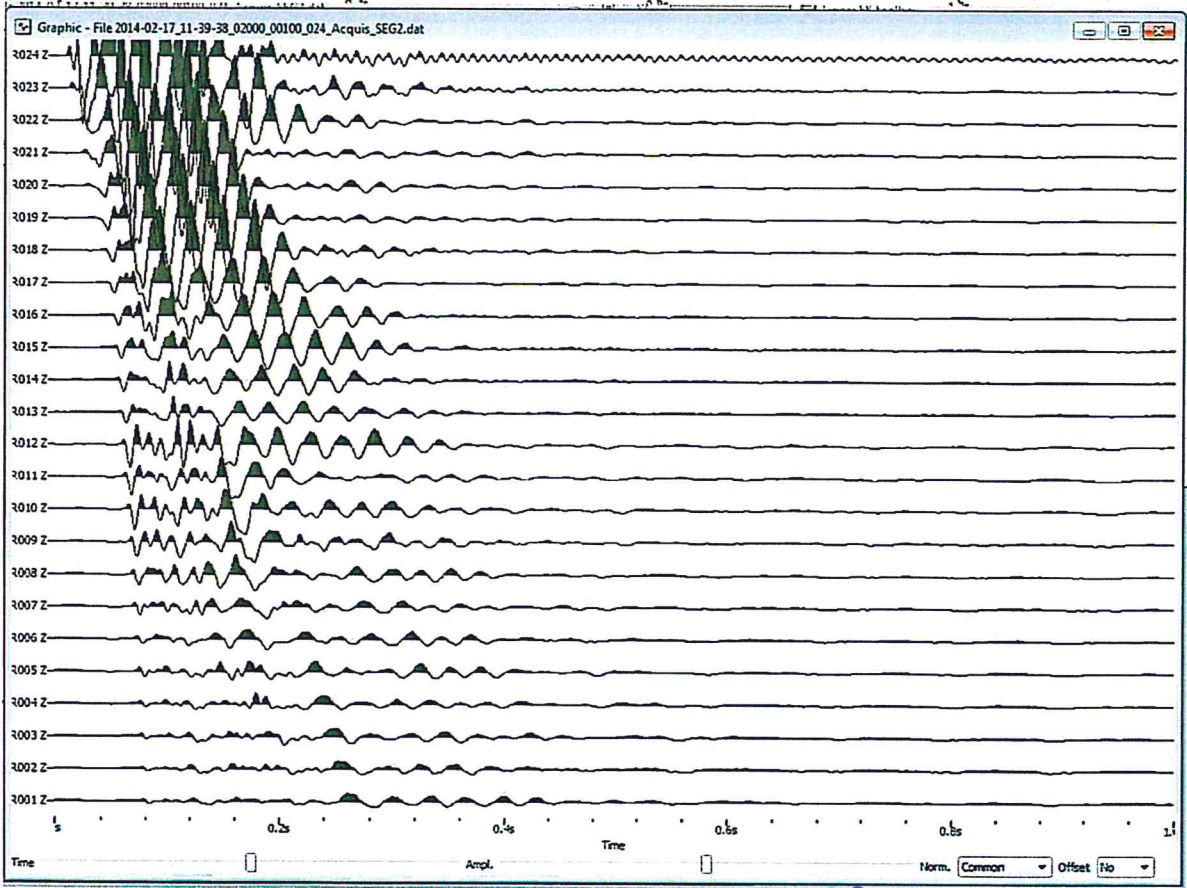
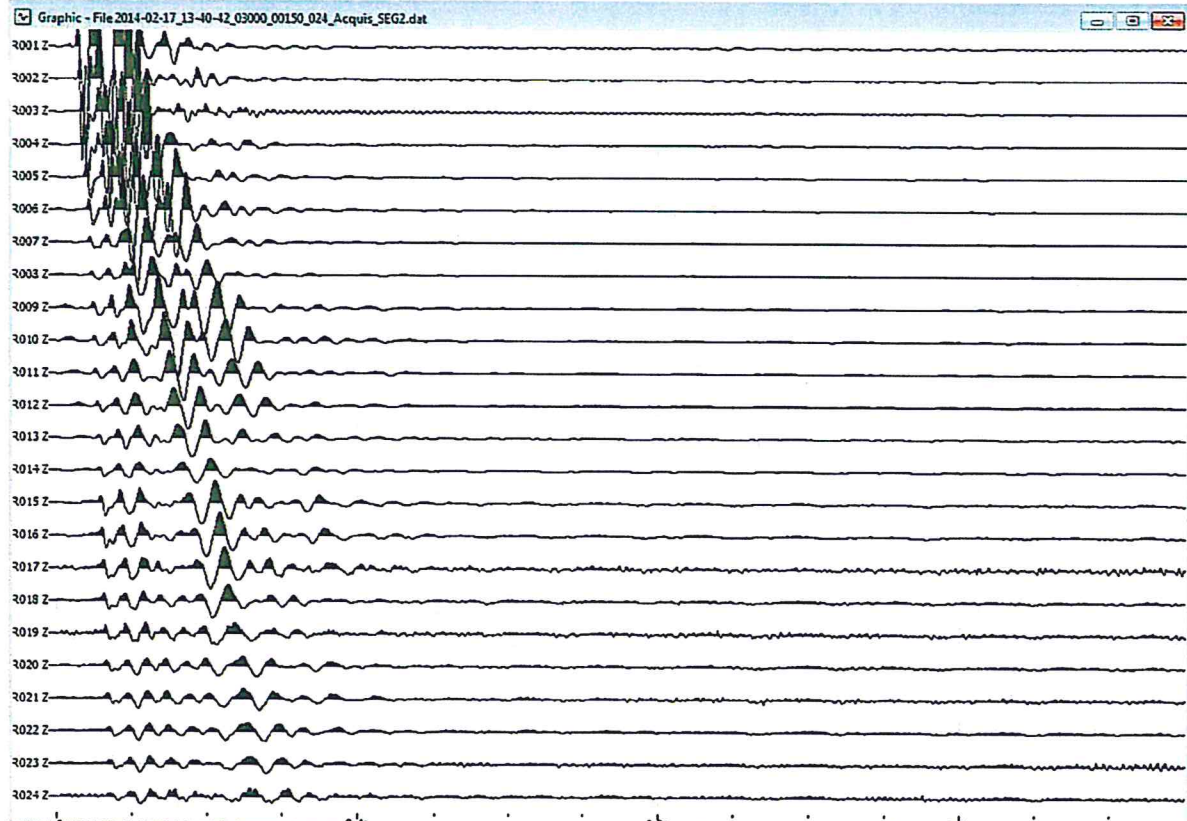
MASW 2: 330 m/s

MASW 3: 323 m/s

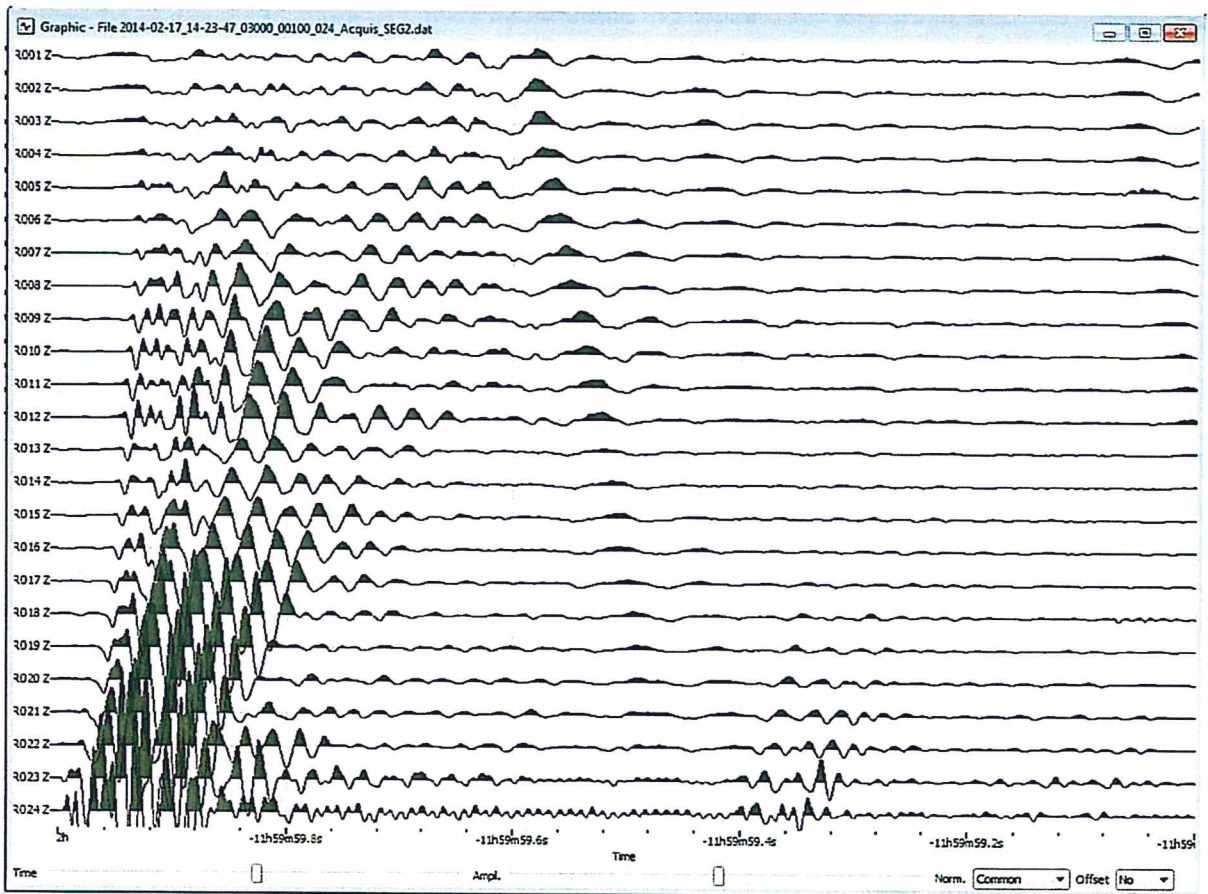
Ai fini della definizione delle azioni sismiche secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni, le V_{s30} stimate ed il profilo stratigrafico dei terreni indagati permettono di classificare il sottosuolo come appartenente alla **Categoria C** (*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati e terreni a grana fina mediamente consistenti, con spessori superiori a 30 m caratterizzati da graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s*).

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Segnali registrati dall'array dei geofony



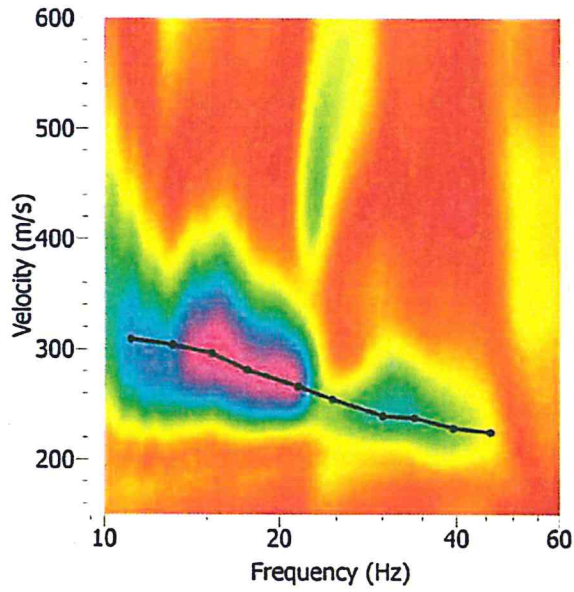
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

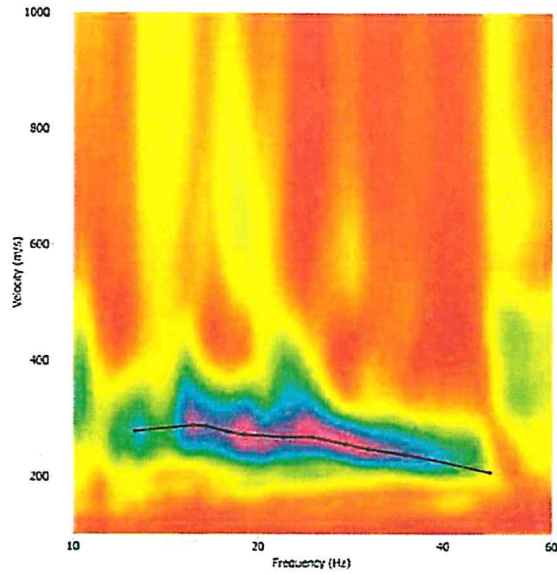
Risultati dell'analisi F-K con curve di dispersione
MASW1

Shot at (58, 0, 0), time=2014-04-17 00:00:00



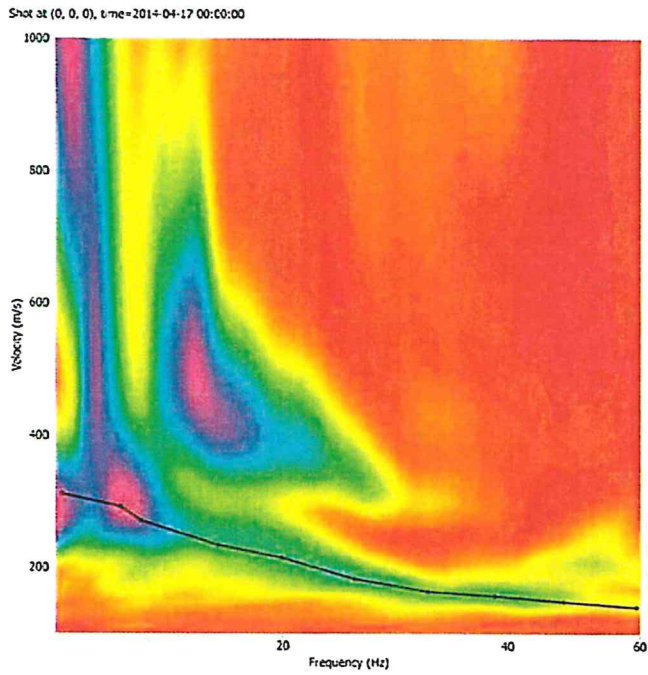
MASW 2

Shot at (58, 0, 0), time=2014-04-17 12:00:00



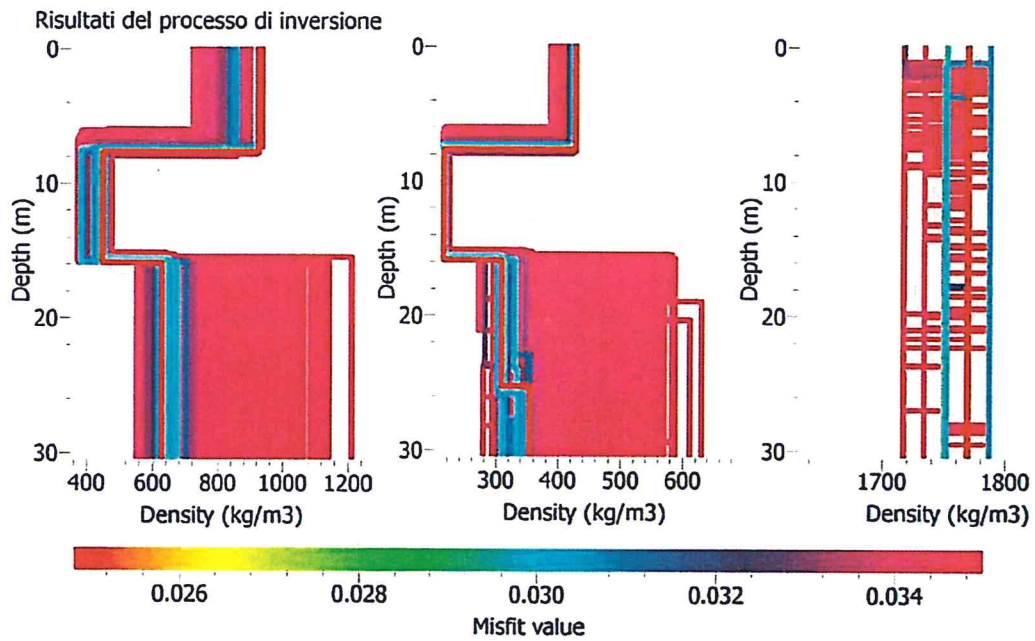
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Masw 3



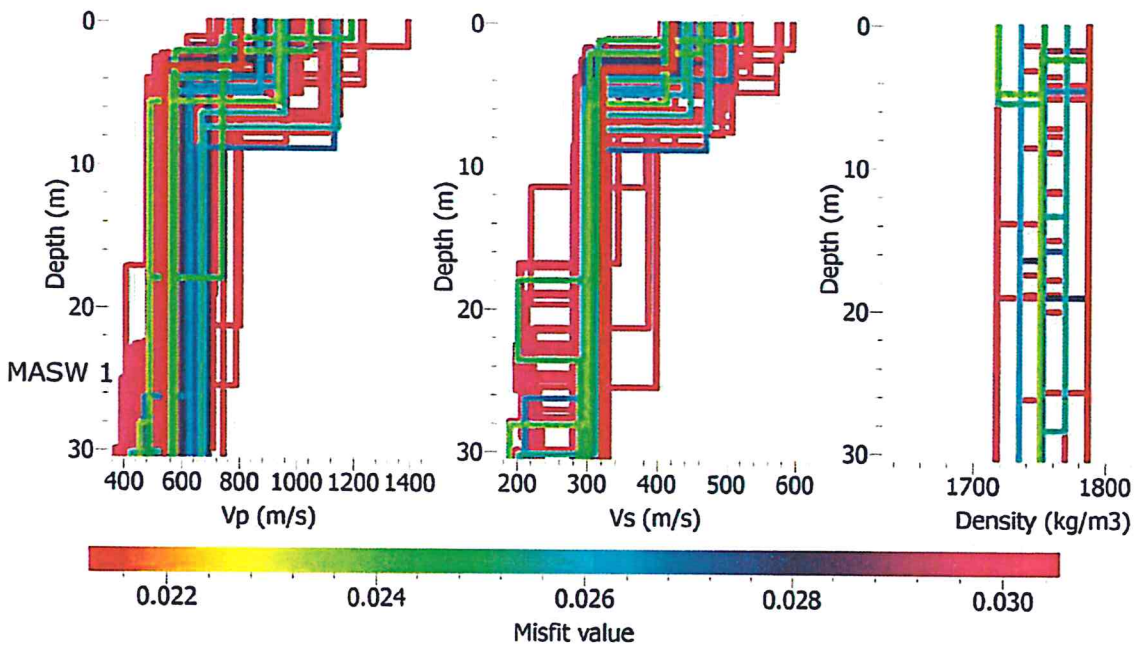
Risultati del processo di inversione

MASW 1

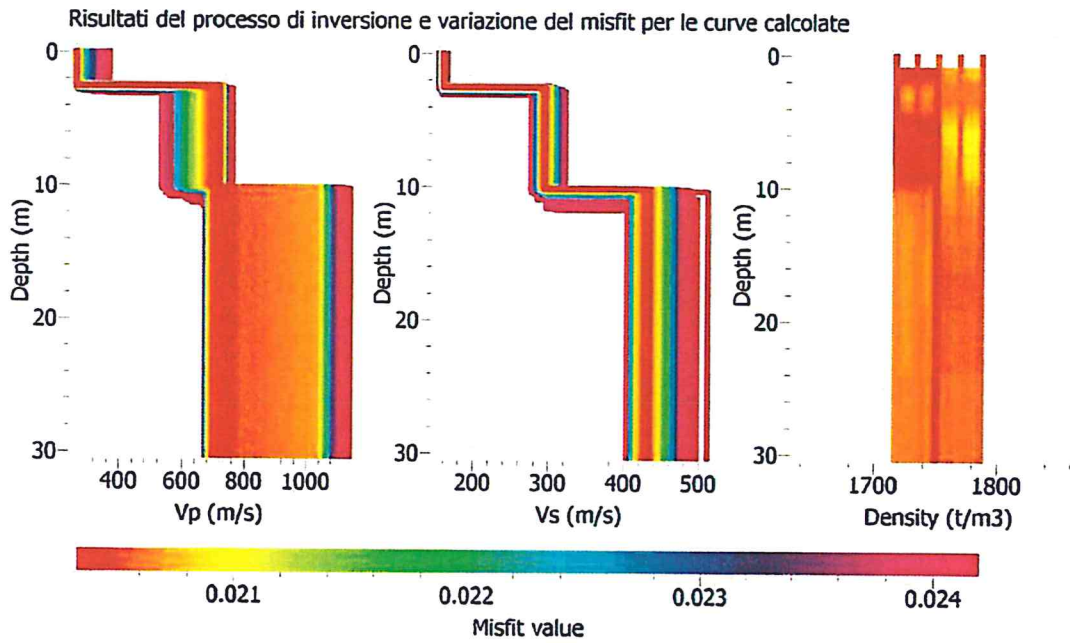


COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

MASW 2

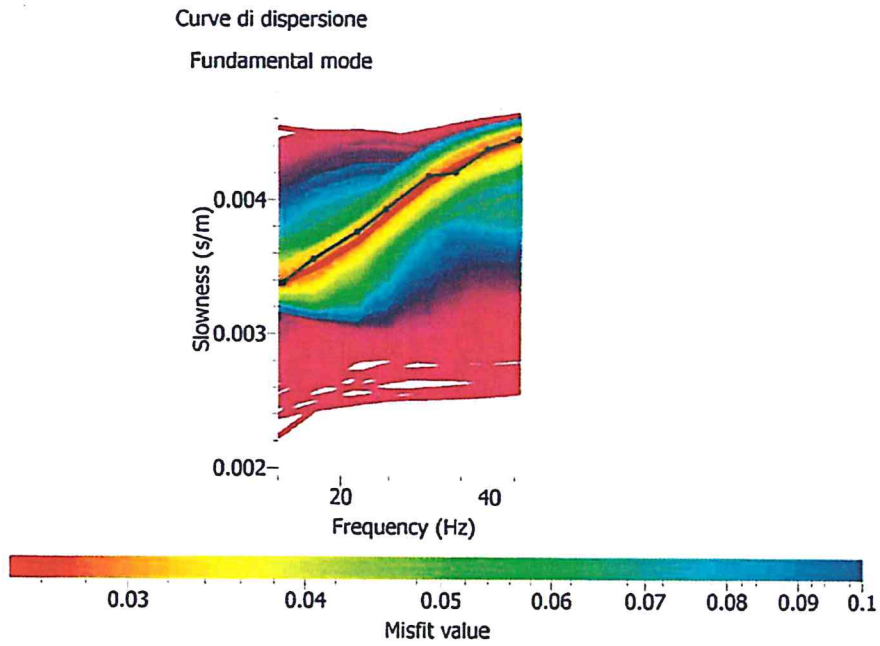


MASW 3

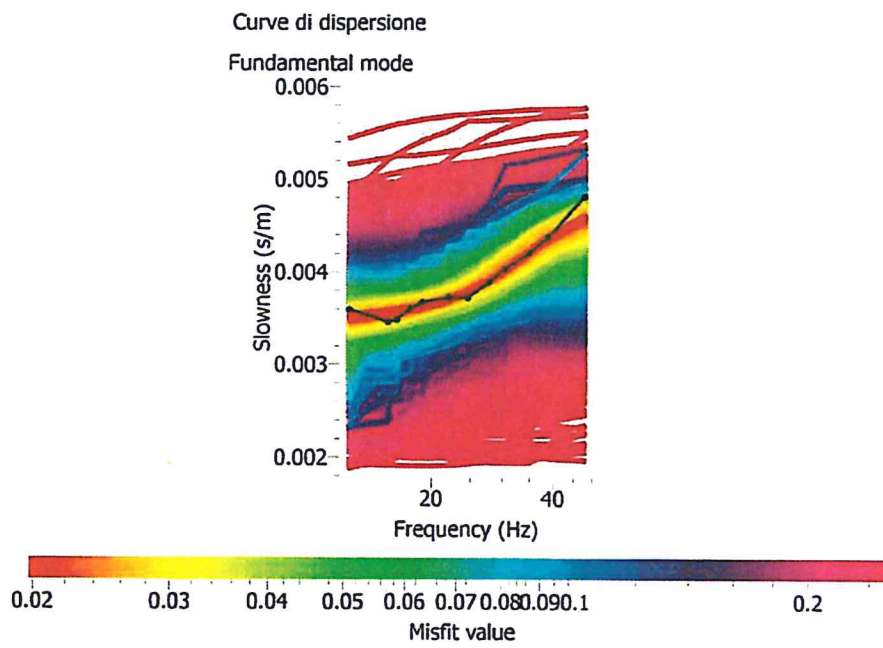


COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Curve di dispersione calcolate
MASW 1

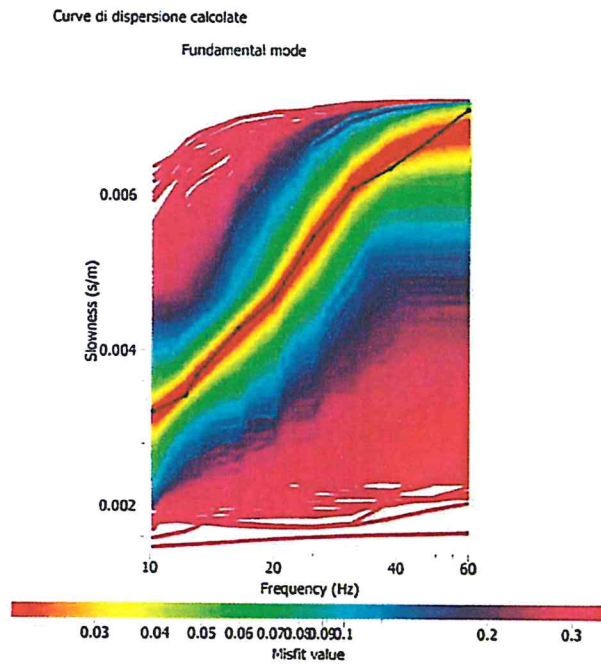


MASW 2



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

MASW 3



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

STATION INFORMATION

Station code: -

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: Nucleo 8.05 HVSr 1

Address: via Arischia Roma

Latitude: 4642326.89290

Longitude: 309854.21807

Coordinate system: WGS84 UTM 33N

Elevation: ~69 m s.l.m.

Weather: -

Notes: -

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 300 Hz

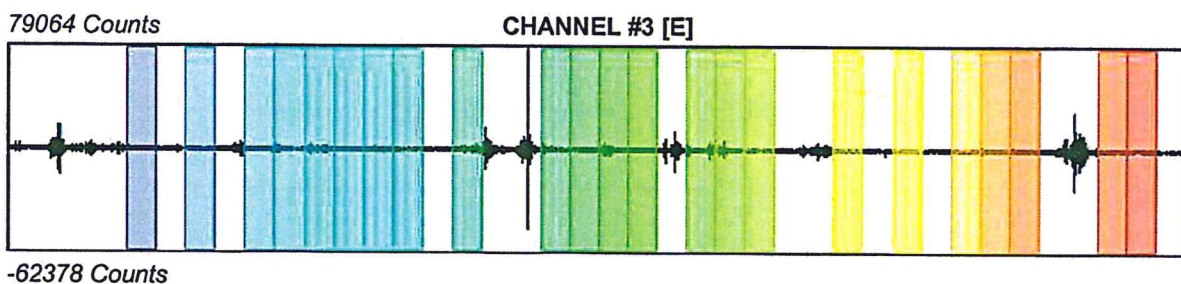
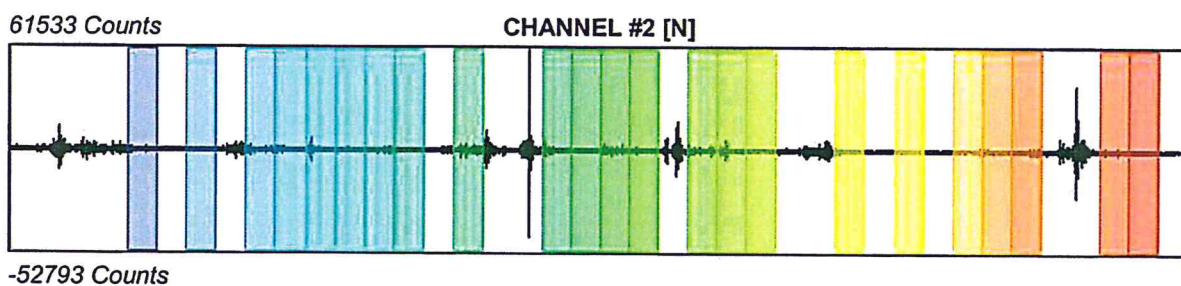
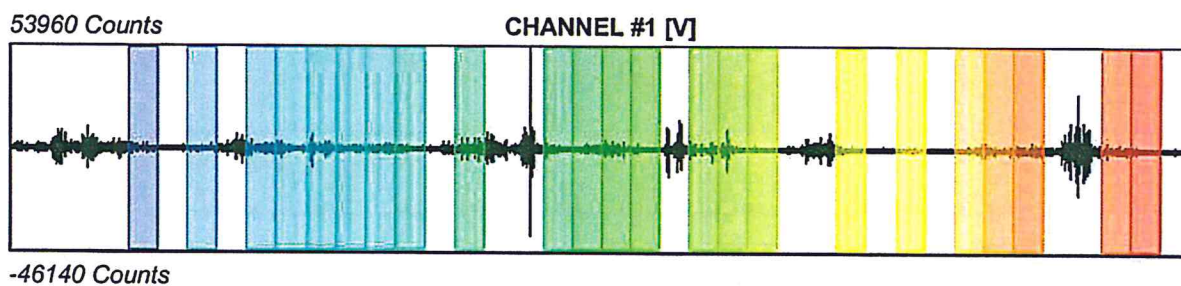
Recording start time: 2014/02/17 12:10:11

Recording length: 20 min

Windows count: 23

Average windows length: 30

Signal coverage: 57.5%



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

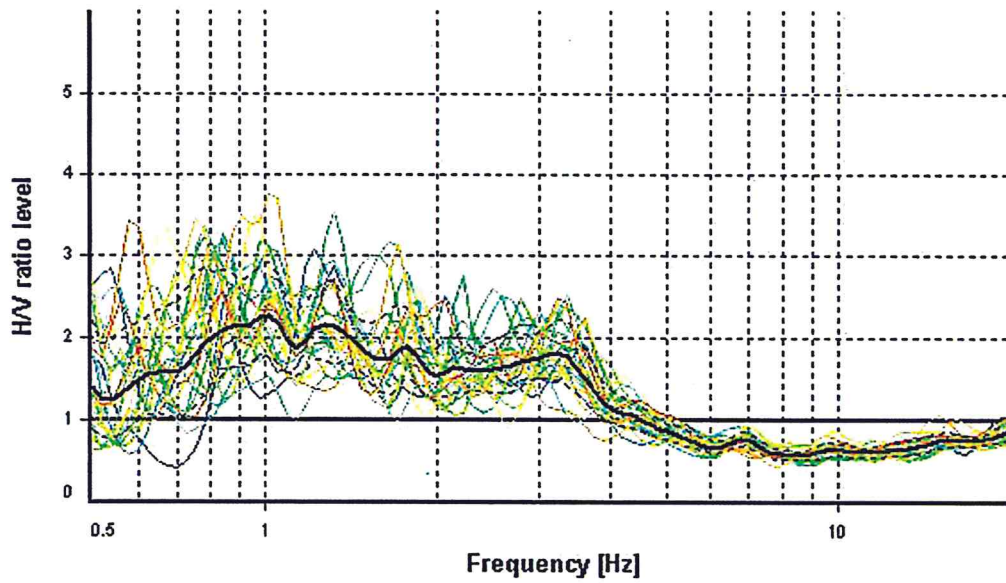
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwith = 5%)

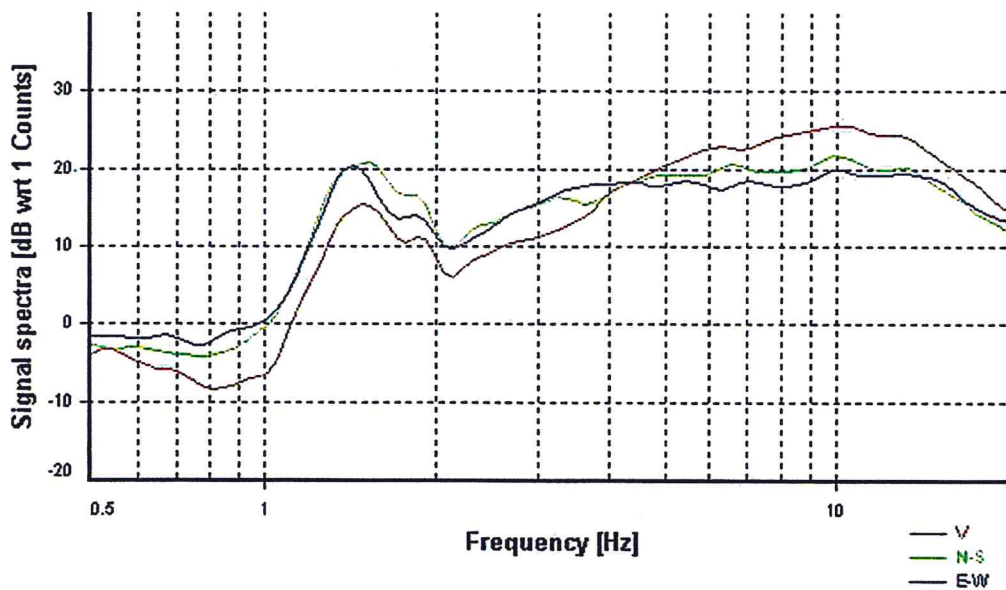
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwith coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

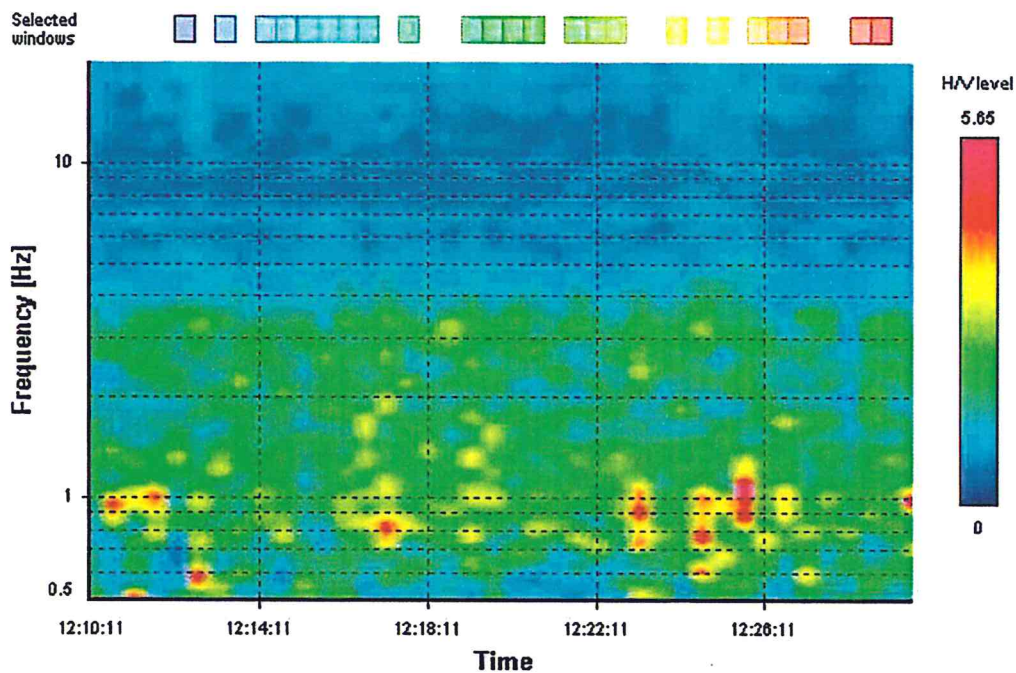
HVSR average



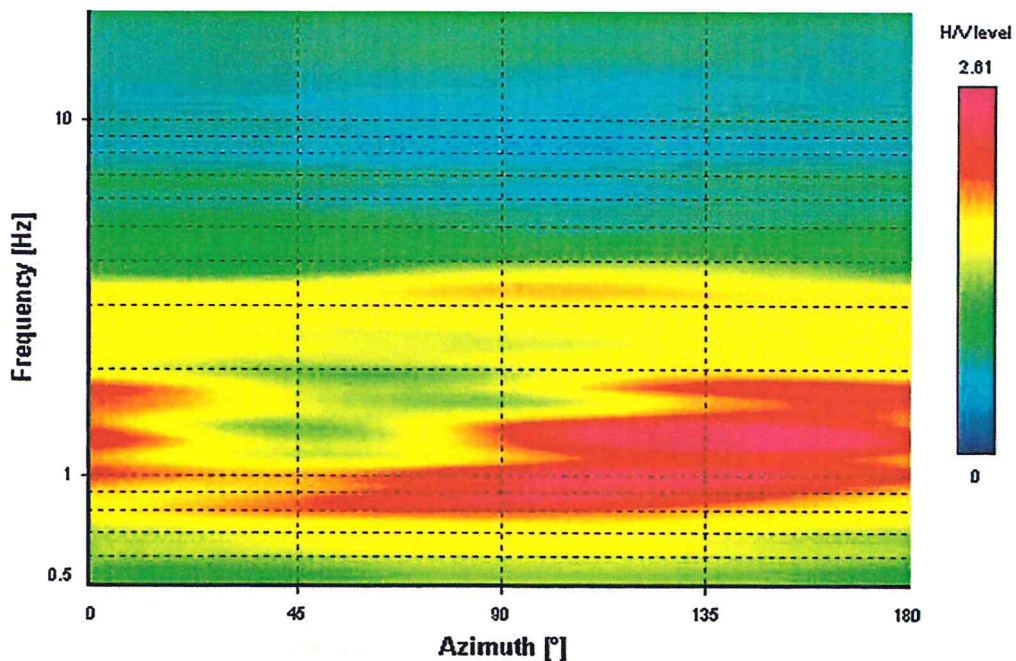
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

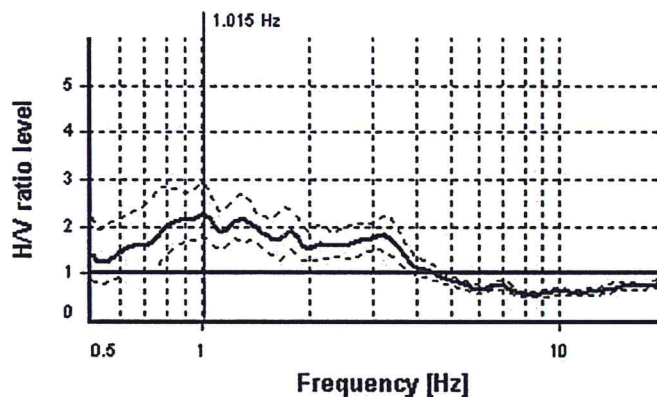
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

1.015 Hz

A_0 amplitude = 2.277

Average $f_0 = 1.019 \pm 0.249$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	23 valid windows (length > 9.85 s) out of 23	OK
$n_c(f_0) > 200$	700.3 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 37	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{HV}(f) < A_0$	0 Hz	NO
$\exists f'$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{HV}(f') < A_0$	4.02889 Hz	OK
$A_0 > 2$	2.28 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% \leq 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.24916 \geq 0.10149	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.28374 < 1.78	OK
Overall criteria fulfillment		NO

STATION INFORMATION

Station code: -

Model: SARA GEOBOX

Sensor: SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

Notes: -

PLACE INFORMATION

Place ID: Nucleo 8.05 HVSR 2

Address: via Mutignano Roma

Latitude: 4642191.96960

Longitude: 310311.21411

Coordinate system: WGS84 UTM 33N

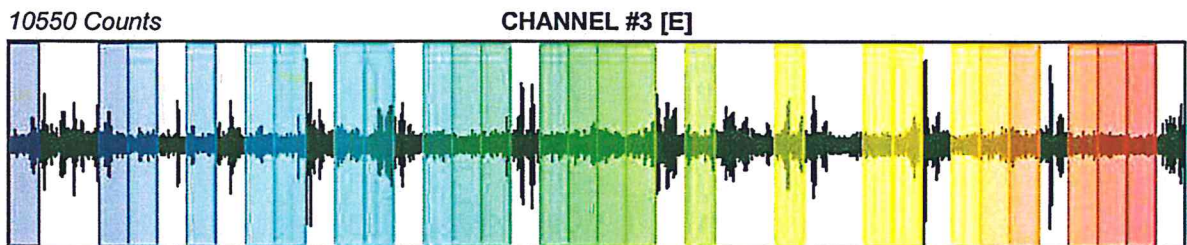
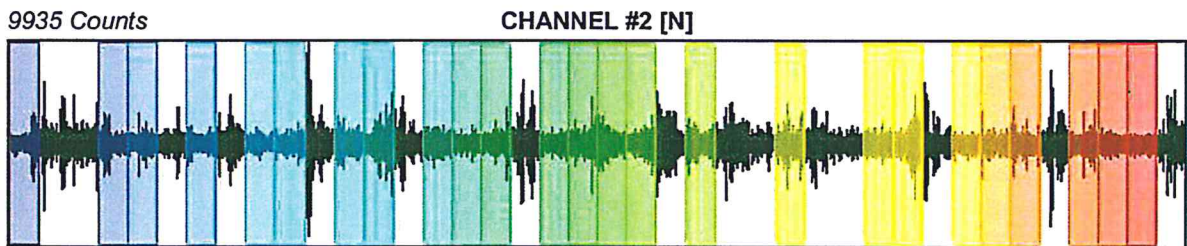
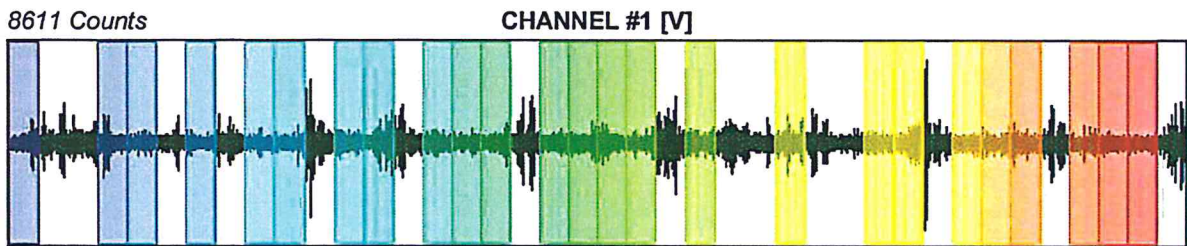
Elevation: ~58 m s.l.m.

Weather: -

Notes: -

SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 300 Hz
Recording start time: 2014/02/17 14:08:10
Recording length: 20 min
Windows count: 25
Average windows length: 30
Signal coverage: 62.5%



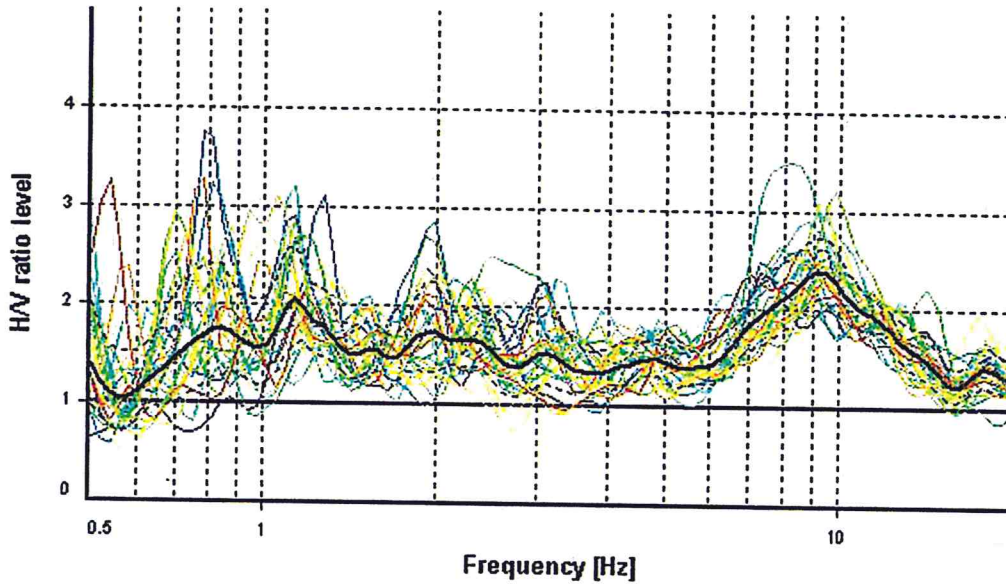
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwidth = 5%)

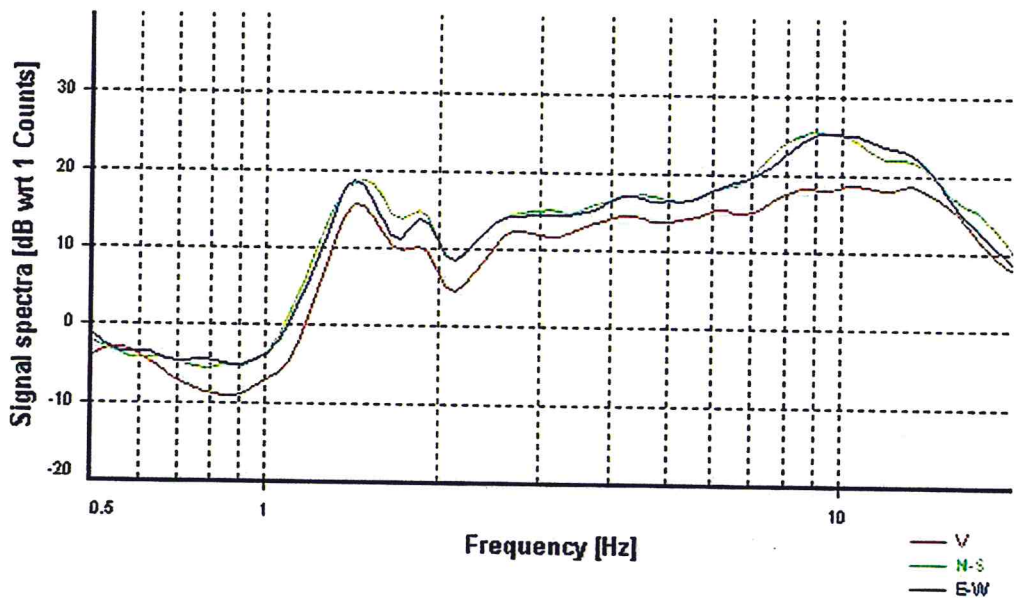
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

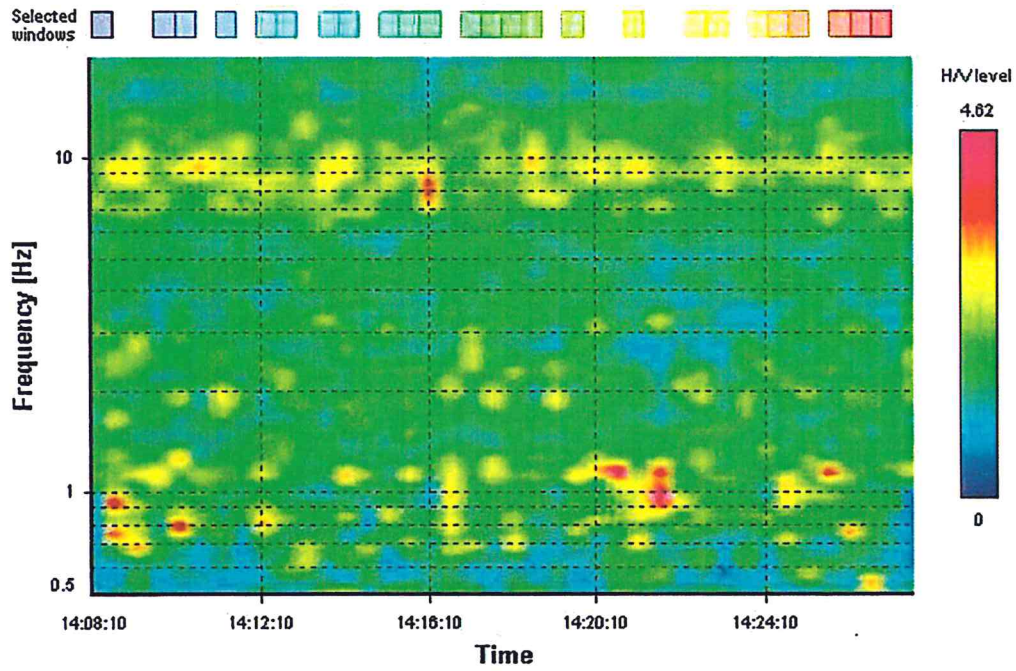
HVSR average



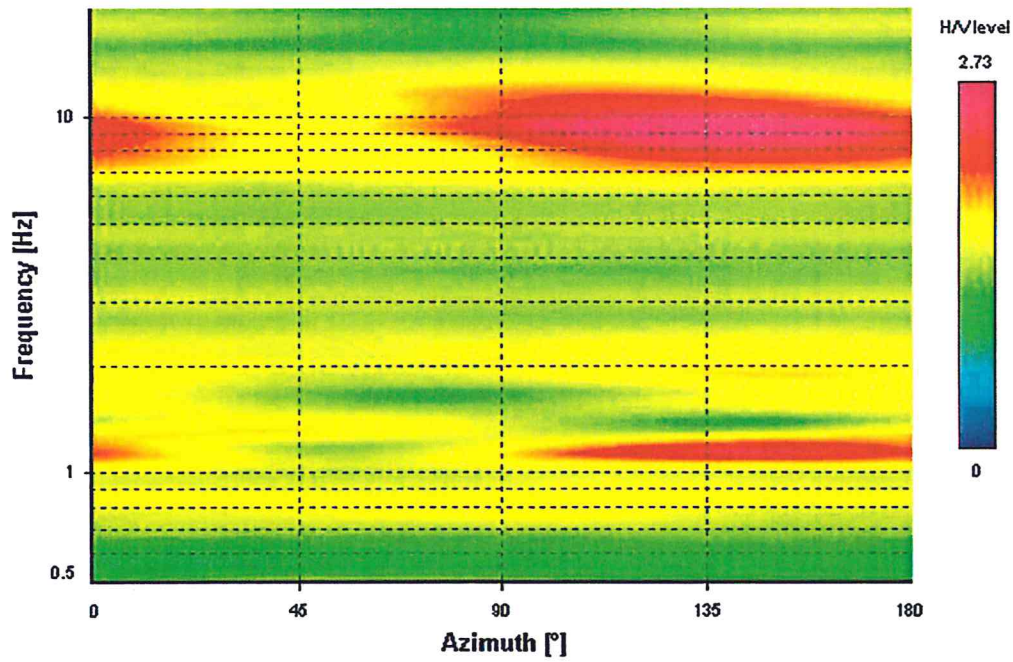
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



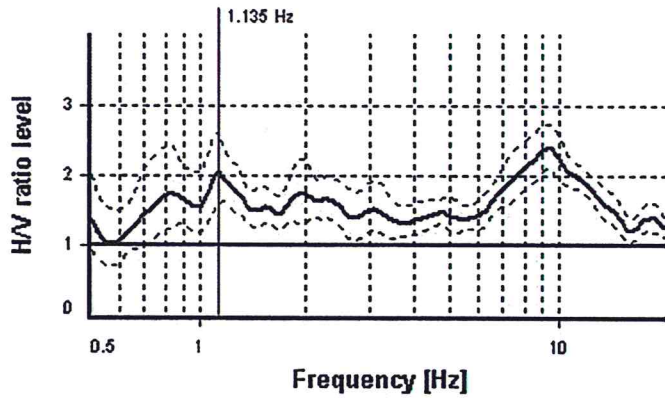
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

1.135 Hz

A_0 amplitude = 2.057

Average $f_0 = 1.071 \pm 0.209$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	25 valid windows (length > 8.81 s) out of 25	OK
$n_c(f_0) > 200$	851.23 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 37	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{HV}(f) < A_0$	0 Hz	NO
$\exists f^*$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{HV}(f^*) < A_0$	0 Hz	NO
$A_0 > 2$	2.06 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	3.8% \leq 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.20918 \geq 0.1135	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.26998 < 1.78	OK
Overall criteria fulfillment		NO

SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 300 Hz

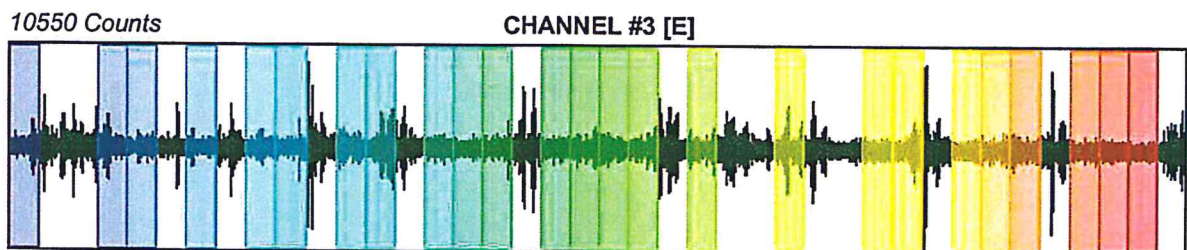
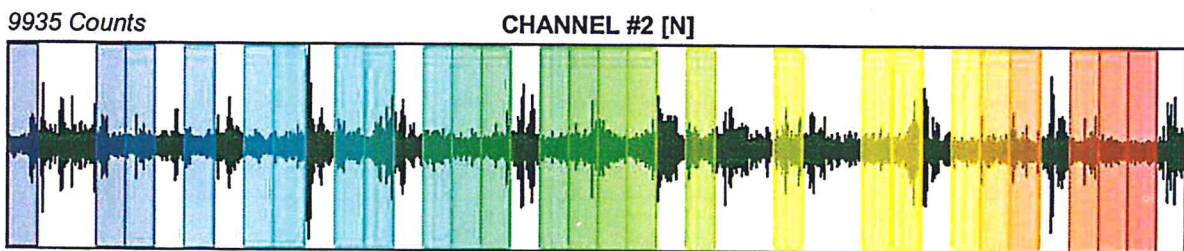
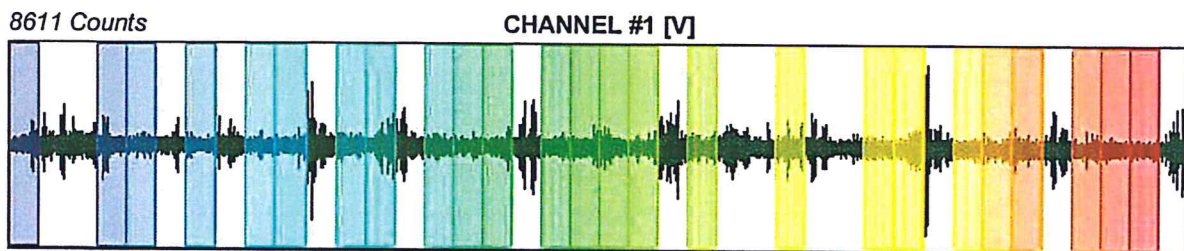
Recording start time: 2014/02/17 14:08:10

Recording length: 20 min

Windows count: 25

Average windows length: 30

Signal coverage: 62.5%



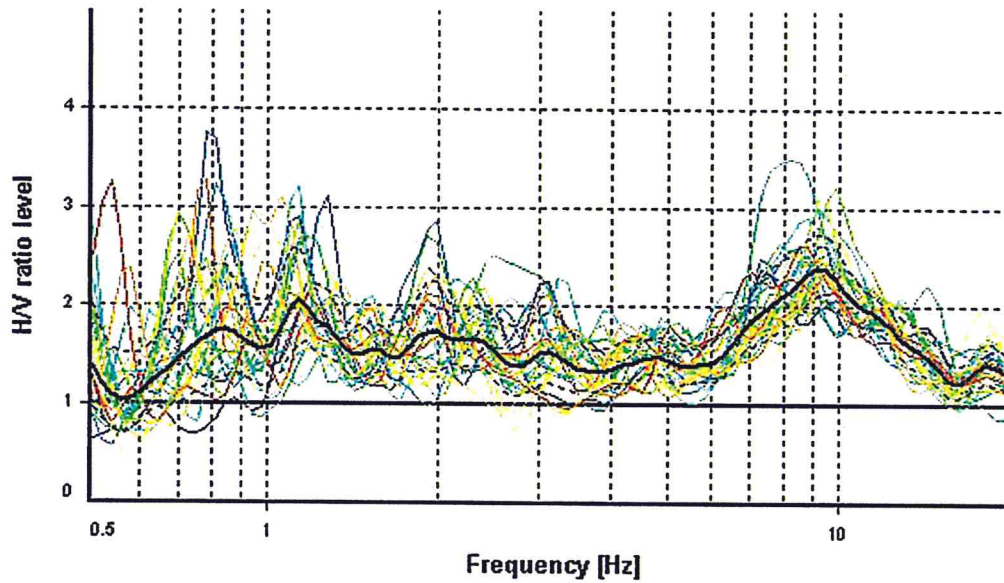
HVSR ANALYSIS

Tapering: Enabled (Bandwith = 5%)

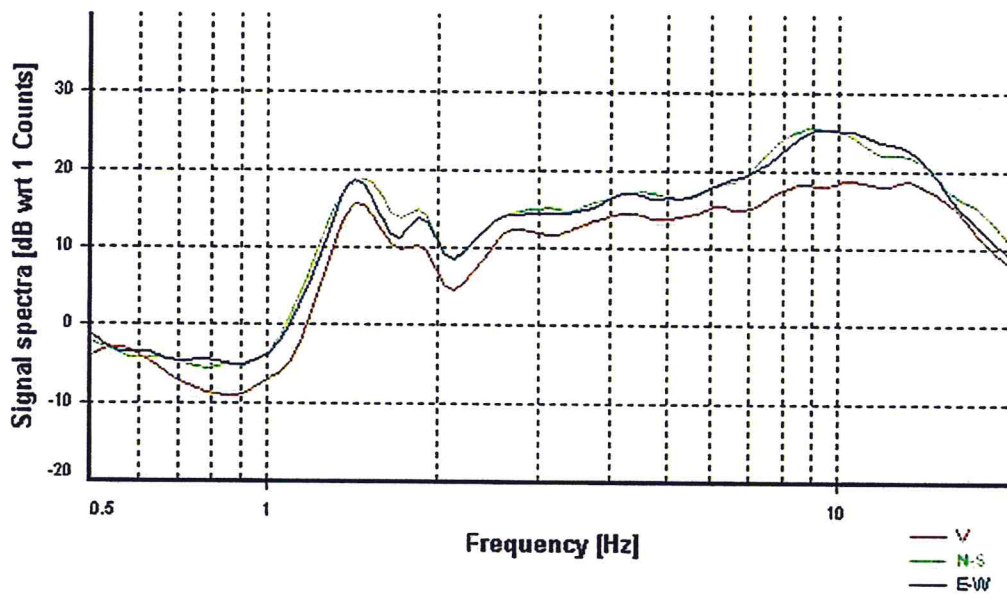
Smoothing: Konno-Ohmachi (Bandwith coefficient = 40)

Instrumental correction: Disabled

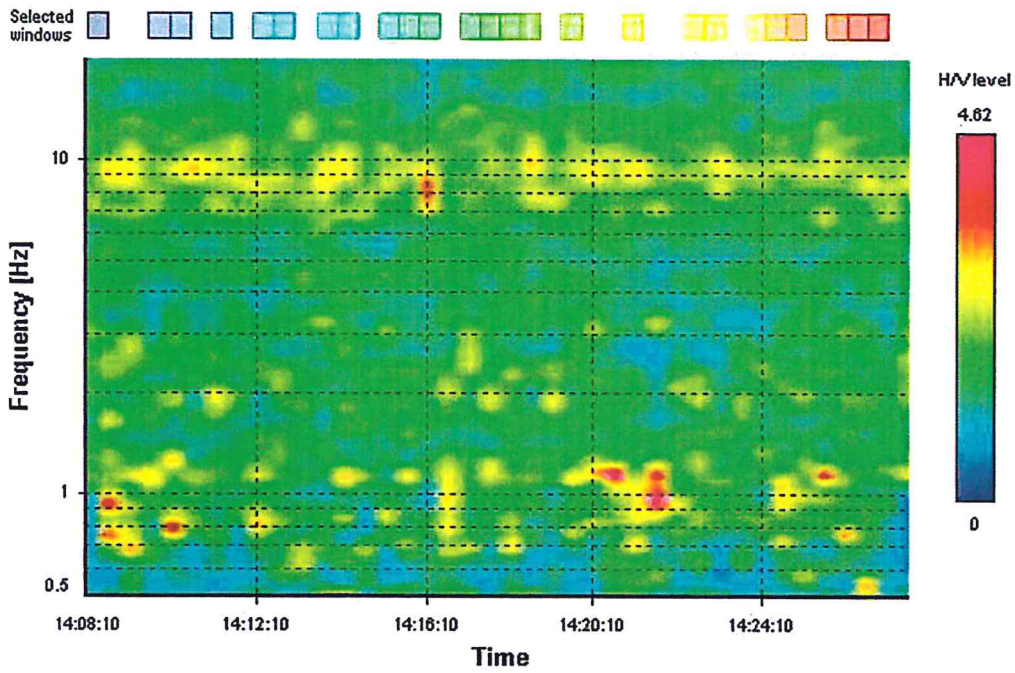
HVSR average



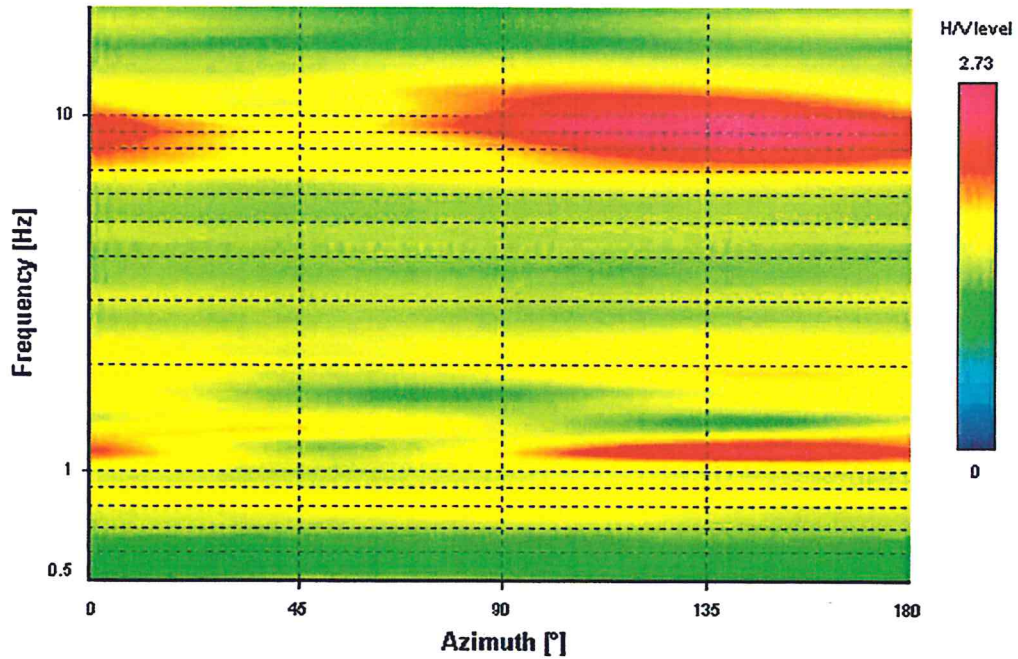
Signal spectra average



HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



HVSR directional analysis



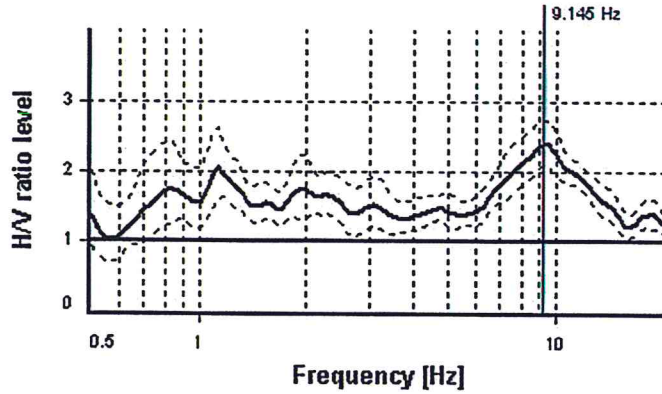
SESAME CRITERIA

Selected f_0 frequency

9.145 Hz

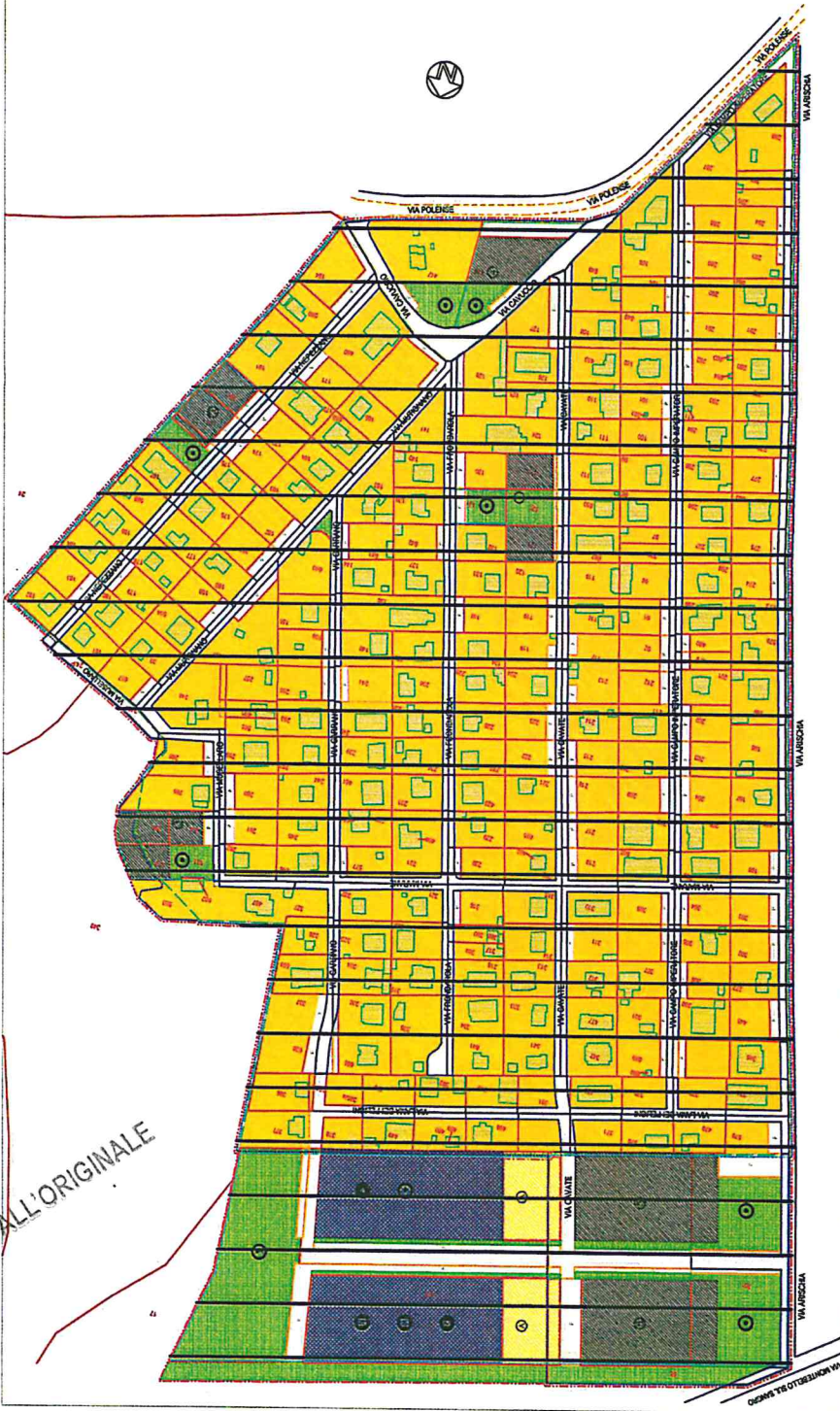
A_0 amplitude = 2.402

Average $f_0 = 8.897 \pm 0.758$



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	25 valid windows (length > 1.09 s) out of 25	OK
$n_c(f_0) > 200$	6858.99 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 37	OK
HVSR peak clarity criteria		
$\exists f$ in $[f_0/4, f_0] \mid A_{HV}(f) < A_0$	0 Hz	NO
$\exists f^*$ in $[f_0, 4f_0] \mid A_{HV}(f^*) < A_0$	0 Hz	NO
$A_0 > 2$	2.4 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0% <= 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.75771 >= 0.45727	NO
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.13955 < 1.58	OK
Overall criteria fulfillment		NO

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



LEGENDA

PERIMETRI

- PERIMETRO NUCLEO ORGANIZATO
- PERIMETRO NUCLEO QUANTITATIVO
- PERIMETRO NUCLEO APPROVATO
- PERIMETRO PIANO ESECUTIVO
- PERIMETRO COMPARTO DI SOGGETTO CONCORDATO

AREE E FONDAZIONI

- ZONA DI CONSERVAZIONE, COMPLETTAMENTO E MANUTENZIONE
- AREE PER IL MONTAGGIO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE INDUSTRIALE
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE CIVILE
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE MILITARE
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE RELIGIOSO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE CULTURALE
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE SCIENTIFICO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE SPORTIVO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE TURISTICO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE SOCIALE
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE SANITARIO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE EDUCATIVO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE RICERCATIVO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE INFORMATICO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE ENERGETICO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE IDRAULICO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE AERONAUTICO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE NAUTICO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE AEROSPAZIALE
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE AERONAUTICO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE NAUTICO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE AEROSPAZIALE

DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE PUBBLICHE

- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE SANITARIO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE EDUCATIVO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE RICERCATIVO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE INFORMATICO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE ENERGETICO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE IDRAULICO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE AERONAUTICO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE NAUTICO
- AREE PER LA REALIZZAZIONE DI IMPIANTI A CARATTERE AEROSPAZIALE

DETTAGLI DEL PIANO

DESCRIZIONE	VALORE
AREA TOTALE	1.234.567 m ²
AREA EDIFICABILE	123.456 m ²
AREA VERDE	56.789 m ²
AREA PUBBLICA	34.567 m ²
AREA PRIVATA	23.456 m ²
AREA AGRICOLA	12.345 m ²
AREA FORESTALE	8.901 m ²
AREA ACQUEDOTTI	5.678 m ²
AREA FOGNARI	3.456 m ²
AREA STRADALI	2.345 m ²
AREA FERROVIARI	1.234 m ²
AREA AEROPORTUALI	0.987 m ²
AREA NAUTICHE	0.654 m ²
AREA AEROSPAZIALI	0.321 m ²

DETTAGLI DEL PIANO

DESCRIZIONE	VALORE
AREA TOTALE	1.234.567 m ²
AREA EDIFICABILE	123.456 m ²
AREA VERDE	56.789 m ²
AREA PUBBLICA	34.567 m ²
AREA PRIVATA	23.456 m ²
AREA AGRICOLA	12.345 m ²
AREA FORESTALE	8.901 m ²
AREA ACQUEDOTTI	5.678 m ²
AREA FOGNARI	3.456 m ²
AREA STRADALI	2.345 m ²
AREA FERROVIARI	1.234 m ²
AREA AEROPORTUALI	0.987 m ²
AREA NAUTICHE	0.654 m ²
AREA AEROSPAZIALI	0.321 m ²

ROMA CAPITALE
 REGIONE LAZIO
 PREFETTURA DI ROMA
 DIREZIONE REGIONALE DEL TERRITORIO URBANISTICO
 VIA REGIOLE, 300 - 00198 ROMA

PIANO ESECUTIVO PER IL RECUPERO URBANISTICO DEL NUCLEO LUDICO - FOSSO SAN GIULIANO VIA POLSINE 101/110

PROGETTO

REDAZIONE

COMPTON
 Compagnia Progettazione
 Via...
 Roma

CONSERVATORE DEL TERRITORIO URBANISTICO

5 CARTA DELL'IDENTITÀ TERRITORIALE SU ZONIZZAZIONE

REGIONE LAZIO
 PREFETTURA DI ROMA
 DIREZIONE REGIONALE DEL TERRITORIO URBANISTICO

[Handwritten signature]

[Circular stamp: REGIONE LAZIO, PREFETTURA DI ROMA, DIREZIONE REGIONALE DEL TERRITORIO URBANISTICO]

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA
SONDAGGIO S1

ALL K



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

PROVE DPSH



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

PROVE GEOFISICHE MASW E MISURE DI HVSR



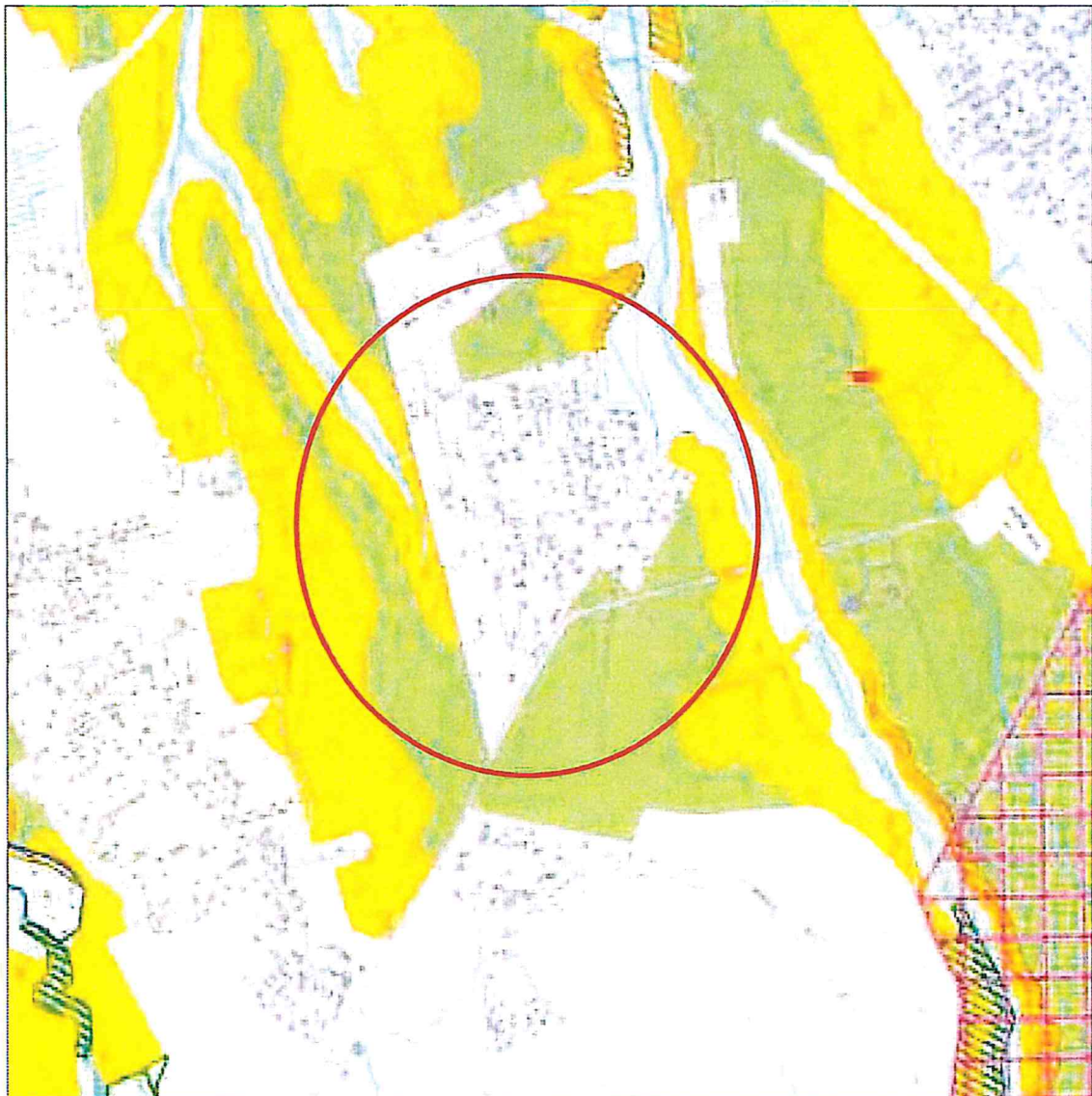
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA
VI Municipio

FOSSO SAN GIULIANO VIA POLENSE KM 20- Nucleo n 8.05

Stralcio della carta del PRG dell'usufruibilità geologica
e vegetazionale

G9_6_07



AREA DI INTERESSE

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Legenda carta dell'usufruibiltà geologica e vegetazionale del territorio comunale

USUFRUIBILTÀ DEGLI AMBITI MORFOLOGICI DEL TERRITORIO

Altopiano (a pianura) con riperta e di tipo pedicellato e/o calcareo

Usufruibiltà geologica generalmente favorevole per gli interventi urbanistici in relazione alla bassa presenza di elementi di pericolosità geologica, salvo dove diversamente rilevato e da verificare.

Usufruibiltà vegetazionale condizionata dalla tutela del patrimonio boschivo e dalla possibile presenza di emergenze floristiche vegetazionali.

Scarpata e pendio instabile e/o atterrito

Usufruibiltà geologica generalmente critica, essa dipende dal tipo di intervento urbanistico da realizzare, dalla soluzione locale degli specifici fattori di rischio per un periodo e dalla possibilità di mitigazione degli stessi.

Usufruibiltà vegetazionale condizionata dalla tutela del patrimonio boschivo, dalla possibile presenza di emergenze floristiche vegetazionali e da elementi di fragilità e delicatezza ambientale su pendio superiori a 45°.

Fondovalle e piana alluvionale del reticolo idrografico

Usufruibiltà geologica dipendente dalle sue diverse vengute sulla base di rispetto del ciclo di scarpata del fiume e condizionata principalmente in relazione al tipo di intervento urbanistico, dalla soluzione del possibile presenza della pericolosità alluvionale e delle caratteristiche idrogeologiche e geomorfologiche del fiume.

Usufruibiltà vegetazionale condizionata dalla tutela del patrimonio boschivo e dalla possibile presenza di emergenze floristiche vegetazionali e da elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce ripariale e sponde fluviali.

Terzoni marci e zone

Usufruibiltà geologica generalmente favorevole e condizionata, in relazione al tipo di intervento urbanistico, dalla valutazione della possibile presenza di elementi di pericolosità idrogeologica.

Usufruibiltà vegetazionale condizionata dalla possibile presenza di emergenze.

(1) Ex laguna salina dello Stagno di Levante (o di Osta) (prevalentemente) localizzata nel III - XI sec. ed area di Valle Marone
(2) Area con queste alterazioni sono o segnalati al livello marino.

Usufruibiltà geologica potenzialmente critica per la possibile presenza di dinamiche di rischio idraulico e idrogeologico e di fenomeni a carattere propriamente geomorfologico.

Usufruibiltà vegetazionale condizionata dal mantenimento delle potenzialità di ricostituzione della vegetazione palustre nella sponda.

Lacina costiera delle dune, interdune e dei depositi litorali arenosi

Usufruibiltà geologica condizionata dalla conservazione morfologica naturale del sito e dalla valutazione dell'esistenza di condizioni geologiche di rischio.

Usufruibiltà vegetazionale condizionata dal mantenimento delle potenzialità di ricostituzione della vegetazione prammilla e dalla presenza di elementi

USUFRUIBILTÀ DEL TERRITORIO CONDIZIONATA DALLA PRESENZA DI LINGUAGGI DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA (in base di appogonamento)

Pericolosità da dissesto di vallate

(1) Aree colpite da frane e con presenza di retici di dissesto di natura di instabilità indotta, interessata da eventi di carattere transitorio, debita di limitazione scritte.

(2) Località indicata da eventi di carattere transitorio, debita di limitazione scritte.

Usufruibiltà condizionata dalla valutazione del rischio attraverso indagini nel sottosuolo, in sede di accertamento della presenza di cavità (spese, della distanza del base sviluppo planimetrico sotterraneo e della stabilità delle valli e dei pianori).

Area interessata da eventi di sporcamento talassico per cavità sotterranea

Usufruibiltà generalmente sfavorevole e condizionata dalla verifica e valutazione del rischio attraverso indagini nel sottosuolo, in sede di accertamento della presenza di cavità (spese, della distanza del base sviluppo planimetrico sotterraneo e della stabilità delle valli e dei pianori).

(1) Aree con probabile presenza di cavità sotterranee
(2) Ubicazione di cavità sotterranee.

Usufruibiltà condizionata dalla valutazione del rischio attraverso indagini nel sottosuolo, in sede di accertamento della presenza di cavità (spese, della distanza del base sviluppo planimetrico sotterraneo e della stabilità delle valli e dei pianori).

Pericolosità litologica del reticolo idrografico principale (fiume Tevere e fiume Aniene) e secondario

Area di esportazione del fiume Tevere a monte della diga di Castel Gandolfo

Zona A
Usufruibiltà dipendente dalle norme tecniche di Attuazione del Piano Strutturale e del Istituto di Bacino del Tevere, costituita da trasferibilità.

Zona B
Usufruibiltà dipendente dalle norme tecniche di Attuazione del Piano Strutturale e del Istituto di Bacino del Tevere, costituita dal completamento edilizio degli strumenti urbanistici approvati e consentimenti alle data del 23/11/1994.

Area di esportazione del fiume Aniene, Aniene e del reticolo secondario a valle della diga di Castel Gandolfo

Fascia A, aree di esportazione del fiume Tevere, Aniene e del reticolo secondario
Usufruibiltà dipendente dal art. 40 e dal art. 41 del Piano Strutturale di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del Tevere, VI Strada Funzionale.

Fascia AA, aree di esportazione a marcia defluente della parte del fiume Tevere
Usufruibiltà dipendente dal art. 40 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del Tevere, VI Strada Funzionale.

Fascia B, aree di esportazione del fiume Aniene
Usufruibiltà dipendente dal art. 41 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del Tevere, VI Strada Funzionale.

Area di esportazione del fiume Tevere e del fiume Aniene a rischio idraulico

(1) Zona B1, area a rischio idraulico elevato.
(2) Zona B2, area a rischio idraulico medio elevato.

Usufruibiltà dipendente (per il fiume Tevere) dal art. 40 e per il fiume Aniene dal art. 41 delle Norme Tecniche di Attuazione del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino del Tevere, VI Strada Funzionale.

(1) Località indicata da aree interessate da eventi di piena alluvionale e allagamento difendibile sulla base dell'analisi di vulnerabilità scritte.
(2) Aree interessate da allagamenti e dissesti connessi sulla base delle rilevazioni degli uffici tecnici municipali.

(3) Aree di Acqua, Diapora e Centro sono interessate dagli allagamenti connessi con l'evento alluvionale critico del 1 novembre 2002.

Usufruibiltà condizionata dalla valutazione e mitigazione del rischio.

USUFRUIBILTÀ DEL TERRITORIO CONDIZIONATA DALLE NORMATIVE SULLA SICUREZZA E TUTELA DELLA RISERVA NATURA SOTTERRANEA

Appogonamento al 20 maggio 2007

Area di salvaguardia delle acque sotterranee sottratte al consumo umano di Acqua Vergine "e Colle Marzocco" (ACSA S.p.A. Regione Lazio, Dipartimento Ambiente e Cooperazione tra i popoli) - Usufruibiltà disciplinata dalla D.L.R. del Lazio n. 6756 del 6 agosto 1995 e dalla art. 54 del D.L. n. 152/2006 (fiume in numero ambientale)

Zona a tutela speciale
Usufruibiltà esclusivamente concessa per opere di captazione o presa e per infrastrutture di servizio.

Zona di rispetto
Usufruibiltà legata al rischio di presenza di dissesti costati di pericolo e di inquinamento di attività e risorse.

Zona di protezione per la tutela delle acque della falda critica destinata al consumo umano
Usufruibiltà con limitazione del rischio di inquinamento e che assicura la protezione del patrimonio idrico sotterraneo.

Area di protezione (spazio-cantina e ambientale) nuovo identificato:
(1) della Riserva Acqua Aniene
(2) di Lavinio Valle S. Costanza.

Usufruibiltà soggetta a vincolo preventivo limitato alle attività che non pregiudicano l'integrità della falda critica sotterranea, disciplinata dalla legge Regionale n. 30 del 26 giugno 1980 e dalle relative previsioni contenute nei regolamenti.

(1) Area critica
(2) Area di protezione per il suo recupero e la salvaguardia della riserva idrica sotterranea.

Usufruibiltà condizionata dalle limitazioni per la concessione di nuove captazioni idriche dal sottosuolo, secondo le disposizioni dell'Autorità di Bacino del fiume Tevere e dell'Autorità di Bacino Regionale.

USUFRUIBILTÀ DELLE LOCALITÀ IN INTERESSE GEOLOGICO E AMBIENTALE

754

Stadio con cunicolo identificato
Usufruibiltà edilizia indirizzata alla conservazione e alla valorizzazione del sito, secondo le linee di indirizzo del Centro regionale del Lazio per la Documentazione del Bene Culturale e Ambientale e dell'Agenzia regionale per i Parchi.

USUFRUIBILTÀ DELLE PRINCIPALI AREE INTERESSATE DA ATTIVITÀ ESTRATTIVE E DI SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Area occupata da cava in esercizio
Usufruibiltà disciplinata dalle normative relative alla coltivazione ed attività degli uffici competenti della Regione Lazio.

(1) Area occupata da cava non in esercizio (stanzone e per attività estrattive temporaneamente sospesa).
(2) Area occupata da cava non in esercizio (stanzone e per attività estrattive).

2. Stanzone, abbandonata, area urbanizzata da interventi di ripristino ambientale e/o attività ad altro uso.
Usufruibiltà geologica subordinata alla predisposizione di un piano di recupero, viene consentita alla generalizzazione critica e varia in funzione della

Area di pertinenza della discarica di rifiuti di filatura
Usufruibiltà disciplinata dalle normative di riferimento vigenti.

PRINCIPALI AMBITI DI VULNERABILITÀ FLORISTICO-VEGETAZIONALE

(1) Emergenze vegetazionali
(2) Emergenze floristiche.

Usufruibiltà condizionata dalla presenza di elementi morfologici di conservazione tra cui la vegetazione ripariale, apofila, planiziale e prammilla delle fasce periferiche, pedicellari e scivole (DL 151/2002; L. 183/1989; L.R. 53/1994) e gli habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE), (per la descrizione delle aree di vocazione di habitat della Riserva vegetazionale "Carta delle emergenze floristiche-vegetazionali del territorio del Comune di Roma").

Boschi e arbustali
Usufruibiltà condizionata dalla presenza di comunità vegetali con interesse ecologico, protettivo ed estetico (DL 151/2002; L. 183/1989; L.R. 53/1994) e gli habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE), (per la descrizione delle aree di vocazione di habitat della Riserva vegetazionale "Carta delle emergenze floristiche-vegetazionali del territorio del Comune di Roma").

ELEMENTI IDROGRAFICI E IDROGEOLOGICI

Reticolo idrografico

Cavità di bonifica

Laghi, laghi di cava, specchi lacustri artificiali e natura

Sorgenti

Sorgenti termali

Area urbanizzata, spazi aperti edificati e ambiti di pianificazione per i livelli regionali di tutela.

Parchi cittadini e tenuta di Castel Porziano

ANIC826

Analisi del sistema insediativo di nuova programmazione e relativo rischio idrogeologico, in relazione al dissesto urbano - AID - programmi integrati - FISEI - controllo urbano e meteo-popolare - CUB

----- Contorno Comunale

REGIONE LAZIO
PRESIDENZA GIUNTA REGIONALE

Copia conforme all'originale da integrare con le ~~modifiche, tratti,~~
condizioni, ~~integrazioni, raccomandazioni~~ e prescrizioni di cui alla
D.G.R. n° 610 del 23 OTT. 2017
che si rilascia a Roma, il 08 NOV. 2017



Il Funzionario Responsabile
Paola Pacifico

Si attesta che la presente copia conforme
all'originale è composta di 1 fasciate



Il Funzionario Responsabile
Paola Pacifico