

A Tu 2

ROMA CAPITALE  
Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica  
Direzione Trasformazione Urbana  
U.O. Riqualificazione Diffusa  
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE  
DEPOSITATO AGLI ATTI DEL PROCEDIMENTO

# ROMA CAPITALE

IL DIRIGENTE  
DIPARTIMENTO

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

## PIANO ESECUTIVO PER IL RECUPERO URBANISTICO DEL NUCLEO N. 8.17- "FOSSO SAN GIULIANO 2"

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

REGIONE LAZIO  
Direzione Regionale Infrastrutture, Ambiente e  
Territorio  
Decreto di conferimento per incarico  
del 28/03/2014 n. 40/14 (L. 64/74) e DGR 2649/59



Tavola n.

Data: 31/03/2014

Aggiornamenti:

nome del File

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

18

ALLEGATO ALLA NOTA  
N. 61435 DEL 09 DIC.

Maurizio Galante  
*[Signature]*

REG. LAZIO  
DIR. TERRITORIO UR.  
2016

**REGIONE LAZIO**  
PRESIDENZA GIUNTA REGIONALE

Copia conforme all'originale da integrare con le ~~mediche, stralei,~~  
~~condizioni, integrazioni, raccomandazioni e~~ prescrizioni di cui alla  
D.G.R. n° **841** del **30 DIC. 2016**  
che si rilascia a Roma, il **20 APR. 2017**

Il Funzionario Responsabile  
*[Signature]*

## Indice

1.	INTRODUZIONE.....	1
2.	CENNI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI DELLA ZONA .....	3
3.	CENNI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI.....	4
4.	CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SITO.....	5
5.	SITUAZIONE GEOLITOLOGICA, GEOMORFOLOGIA ED IDROGEOLOGICA LOCALE.....	6
6.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI LITOTIPI .....	7
7.	CENNI SULLA SISMICITÀ LOCALE .....	8
8.	FONDAZIONI .....	11
9.	CONCLUSIONI.....	12

### ALLEGATI

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

## 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 2- Nucleo n. 8.17"*.

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 320159 fasc. n 8651/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. 1 prova penetrometrica dinamica continua DPSH la quali, approfondita fino al rifiuto strumentale, ha 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. 1 prove DPSH, e per la caratterizzazione sismica di n. 1 prove geofisiche MASW e di n. 1 misura 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. 8.05 "Fosso San Giuliano 1", immediatamente presente ad Est di quello in oggetto del presente, in cui sono state eseguite n. 3 prova MASW, 2 misure di HVSR, 3 prove 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. A e 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 rinvencono, 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.

inoltre 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 pericolosità e /o aree rischio idrogeologico.

Infine l'area appartenente al VI municipio (ex VIII Municipio) non rientra nelle aree indiziate di emissione pericolosa di Anidrite Carbonica (CO<sub>2</sub>) 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 fratturazione (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 56 e 67 m. s.l.m. ed è compresa, partendo da Sud e procedendo in senso antiorario, tra via Polense, via Arischio, via Montebello sul Sangro, via Monterchi e via Lecce Nei Marsi.

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 68 m slm e 89 m slm che ad est, ma fuori dal perimetro del Toponimo in oggetto, si raccordano con la valle del fosso di San Giuliano attraverso scarpate più o meno ripide di altezza compresa tra 3 e 7 metri dove non si rilevano situazioni di instabilità.

L'analisi degli affioramenti e dei pozzetti esplorativi eseguiti, integrata con tutti i dati in possesso, compreso un pozzo dell'archivio ISPRA e il sondaggio eseguito fino a 30 m di profondità, nel punto indicato nella apposita planimetria, hanno confermato l'appartenenza dell'area al comprensorio geologico vulcanico, 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 di incisioni fluviali i hanno una permeabilità secondaria per fatturazione a grado basso (all. B); le alluvioni presenti nella fascia orientale della zona, ma non all'interno 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 30 metri noti dalle perforazioni non è stata alcuna rinvenuta falda acquifera.; la falda il cui livello è stato evidenziato nella scheda del pozzo ISPRA a m 48 slm ha il suo acquifero probabilmente nel tufo pozzolanico incoerente rinvenuto, nel pozzo, alla quota di -10 m slm oppure nel tufo litoide

rossastro, rinvenuto dalla quota di 35 m s.l.m. il quale, se fratturato, può costituire anch'esso un ottimo acquifero.

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 1 prove DPSH eseguiti nei punti indicati nella delle indagini redatta nell'ambito dello studio di microzonazione sismica di livello 2 (all.I) ha evidenziato un sottosuolo costituito esclusivamente dalla **formazione piroclastica rappresentata da tufi marroni e rossicci con locali episodi litoidi ed intercalazioni tufitiche.**

La prova DPSH ha rilevato la presenza di circa un m di terreno vegetale a cui seguono delle piroclastiti dove a - 3 m dal p.c. si registrano valori di N20 pari a 50 .

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 S1 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 S1 e dai risultati della a prova DPSH.

Le prove SPT eseguite sui tufi hanno dato valore di **N30spt** sempre >25 e compresi tra **N30 = 28** e **N30 >50**

I valori di N20 ottenuti in continuo nella prova DPSH hanno evidenziato la presenza di vegetale con uno spessore di circa 1 metro al di sotto del quale si rinvengono i terreni vulcanici autoctoni con valori di N20<sub>DPSH</sub> crescenti con la velocità che a 3 m raggiungono il valore di N20 =50.

I valori sopra indicati ottenuti nei terreni vulcanici confermano che, nonostante la grande variabilità in termini di resistenza e anche di addensamento in essi riscontrabile, questi presentano nel loro insieme buoni e /o ottimi 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  $\phi$  compreso tra  $30^\circ$  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  $\phi'$  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.

*- 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/cm	costante di Winkler
$\nu = 0,35 \div 0,37$		modulo di Poisson

## 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 2 – 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 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.

La masw ha consentito la definizione della sismostratigrafia del sottosuolo; gli stendimenti sono stati realizzati, in un area completamente pianeggiante 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 pari a 336 m/sec

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	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi 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	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ 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	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti 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	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, 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	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, 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 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 susposte 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, dal loro elevato addensamento 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 8.17 ci si è avvalsi anche dei risultati dell'indagine eseguita nel limitrofo San Giuliano Nucleo 8.05.

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  $F_h$ , come sintetizzato *nella carta della Microzonazione Sismica di livello 2 con indicazione dei  $F_h$* , riportata, nella presente, tra gli allegati dello studio di livello 2

Come si evince nella tabella al seguito 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	Ss relativo	Fh ricavato dagli abachi	Fh <= 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. 8.17* hanno un sottosuolo costituito prevalentemente da una formazione vulcanica, rappresentata da pozzolane e tufi a diverso grado di coerenza, interessata da una modestissima copertura di terreno vegetale e/o di piroclastiti corticali degradate.

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. 8.17" andrà ad interessare aree con un sottosuolo composto esclusivamente da potenti formazioni vulcaniche, caratterizzate sotto il profilo geotecnico da elevate caratteristiche di resistenza e da una pratica incompressibilità.

Le acque di scorrimento superficiali sono drenate dal Fosso di San Giuliano, e nella fascia Nord, Nord Ovest, da 2 tributari dell'alto corso del fosso di Lunghezzina..

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.

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 Sismica di livello 2 con indicazione dei  $F_h$* , caratterizzate entrambi da un valore di  $F_h < S_s + 0,1$ .

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

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE





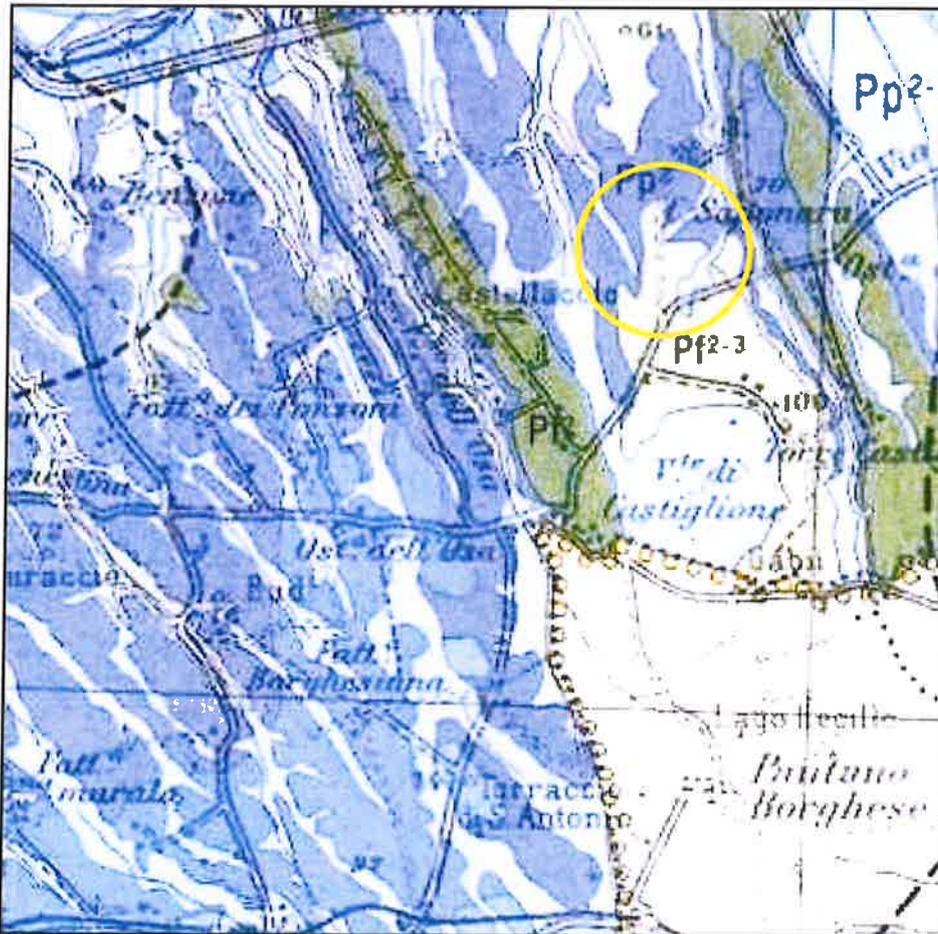
# ROMA CAPITALE

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

VI Municipio

FOSSO SAN GIULIANO 2 Nucleo 8,17

STRALCIO CARTA IDROGEOLOGICA  
sc. 1:50000



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

## LEGENDA

### GRADO DI PERMEABILITÀ

<b>ROCCE SCIOLTE</b> PERMEABILI PER POROSITÀ	<b>ROCCE LAPIDEE</b> PERMEABILI PER DISCONTINUITÀ	<b>ROCCE LAPIDEE E SCIOLTE</b> PERMEABILITÀ RIDOTTISSIMA O NULLA	→ Precipitazioni dirette di deflusso
<b>Pp2</b> Mediamente permeabili	<b>Pj2</b> Mediamente permeabili	<b>Im2</b> Impermeabili	— 200 — Curve isofreatiche
<b>Pp3</b> Poco permeabili	<b>Pf2-3</b> Da mediamente a poco permeabili	<b>ROCCE LAPIDEE</b> PERMEABILI PER DISCONTINUITÀ E DISSOLUZIONE	— 150 — Curve isofreatiche
<b>Pp1-2</b> Da molto a mediamente permeabili		<b>Pc</b> Molto permeabili	— 125 — Curve isofreatiche
<b>Pp2-3</b> Da mediamente a poco permeabili			

AREA DI INTERESSE

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

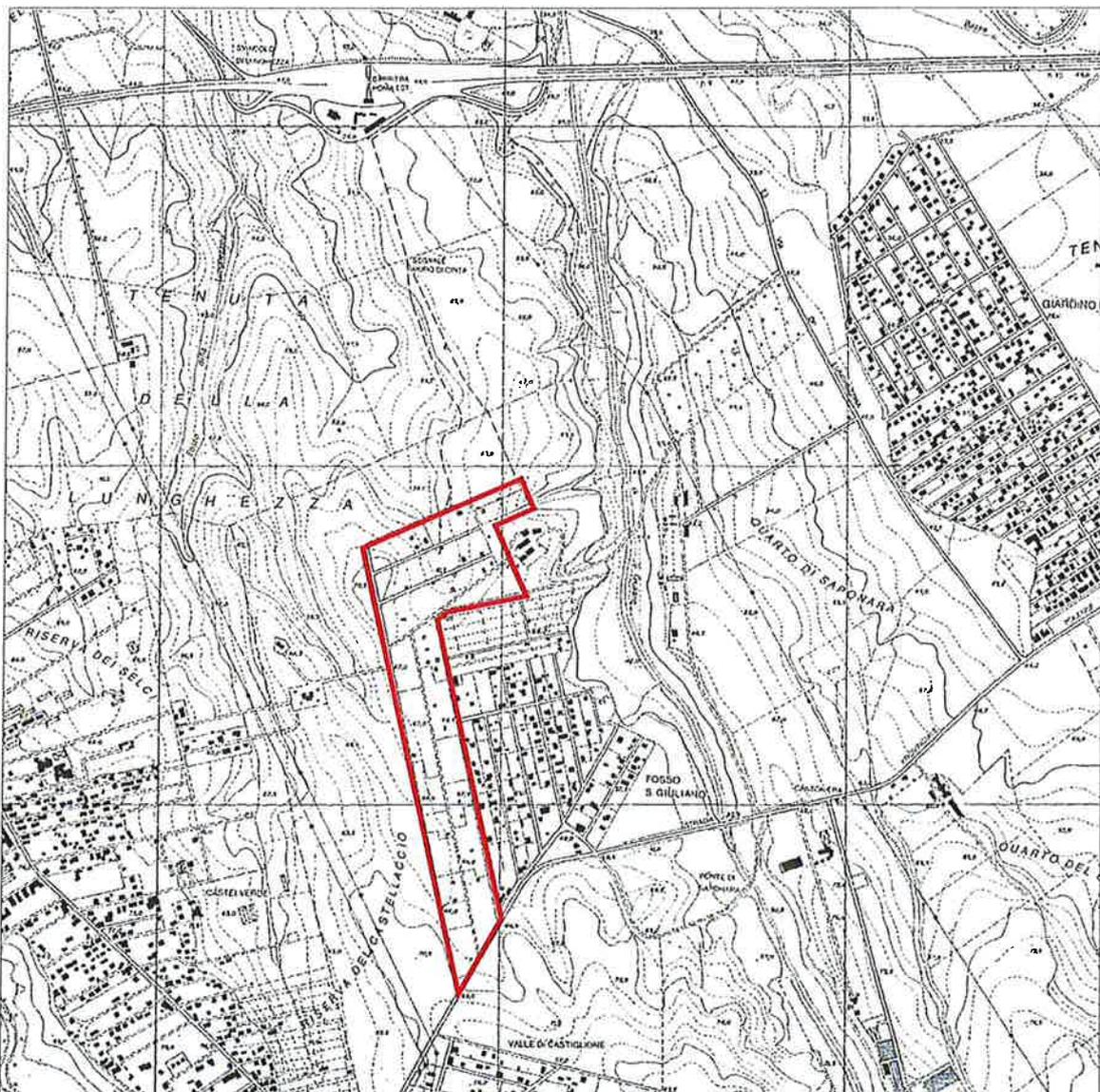
ROMA CAPITALE

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

VI Municipio

FOSSO SAN GIULIANO 2 Nucleo 8,17

PLANIMETRIA UBICAZIONE AREA



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

AREA DI INTERESSE



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

## All. D Stralcio cartografia PAI pericolosità idrogeologica



Legenda - PAI - Pericolosità idrogeologica	
PERICOLO FRANA	
	MOLTO ELEVATA
	ELEVATA
	MEDIA
	MODERATA
	SITO DI ATTENZIONE
	N.D.

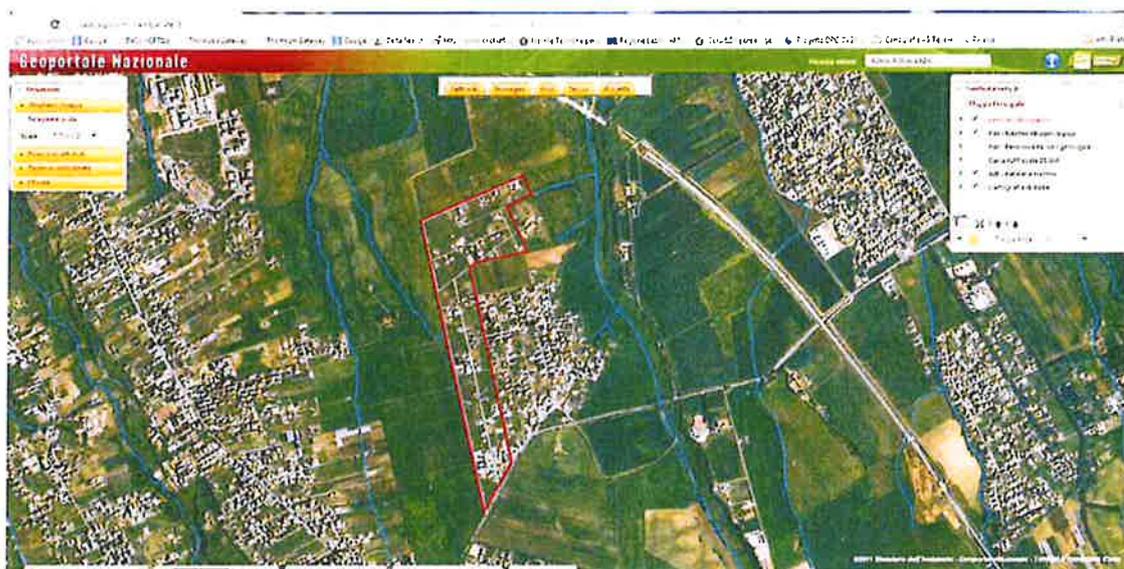
Legenda - PAI - Pericolosità idrogeologica	
PERICOLO ALLUVIONE	
	MOLTO ELEVATA
	ELEVATA
	MEDIA
	MODERATA
	SITO DI ATTENZIONE
	N.D.



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.

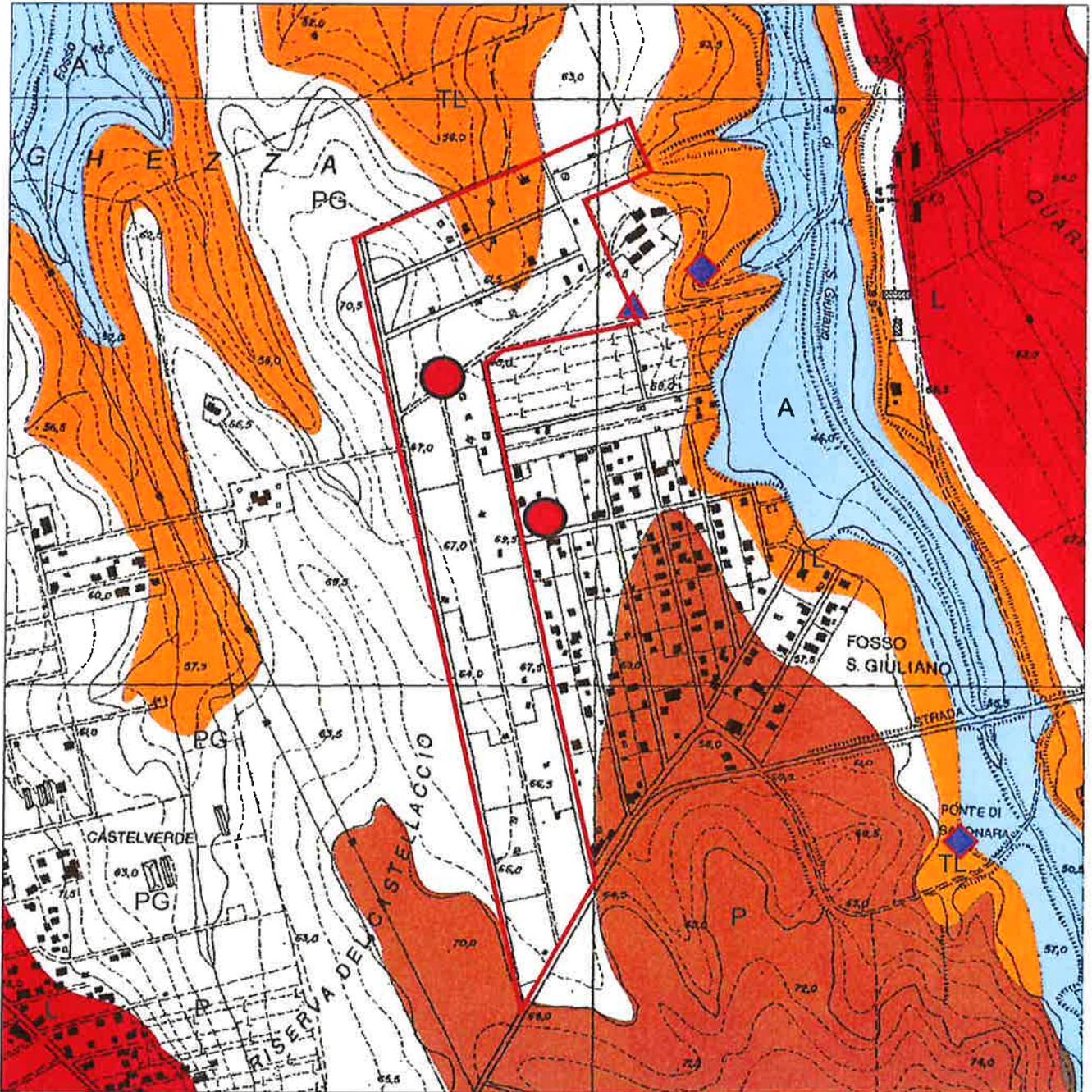


area

COPIA INFORME ALL'ORIGINALE

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

FOSSO SAN GIULIANO 2 Nucleo 8,17  
CARTA GEOLOGICA sc. 1:10000



- A** Alluvioni recenti
  - P** Tufi grigi - tufo di
  - L** Lava
  - PG** Pozzolana grigia
  - TL** Tufo lionato
  - ▲** Pozzetto esplorativo: prof. 3,0 mt pozzolana
  - ◆** Affioramenti di tufo lionato (TL)
  - SONDAGGI A 30 METRI
- Area d'interesse

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Stamp of the **REGIONE LAZIO** **ORDINE DEI GEOLOGI** (Professional Order of Geologists). The stamp includes the text "Ord. Geol. ROMA PLANERI N° 63" and is accompanied by several handwritten signatures in blue ink.



Contatti | Mappa | Ricerca



Indagini nel sottosuolo (L. 464/84)

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

### Scheda 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

### Ubicazione indicativa dell'area d'indagine



(\* )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

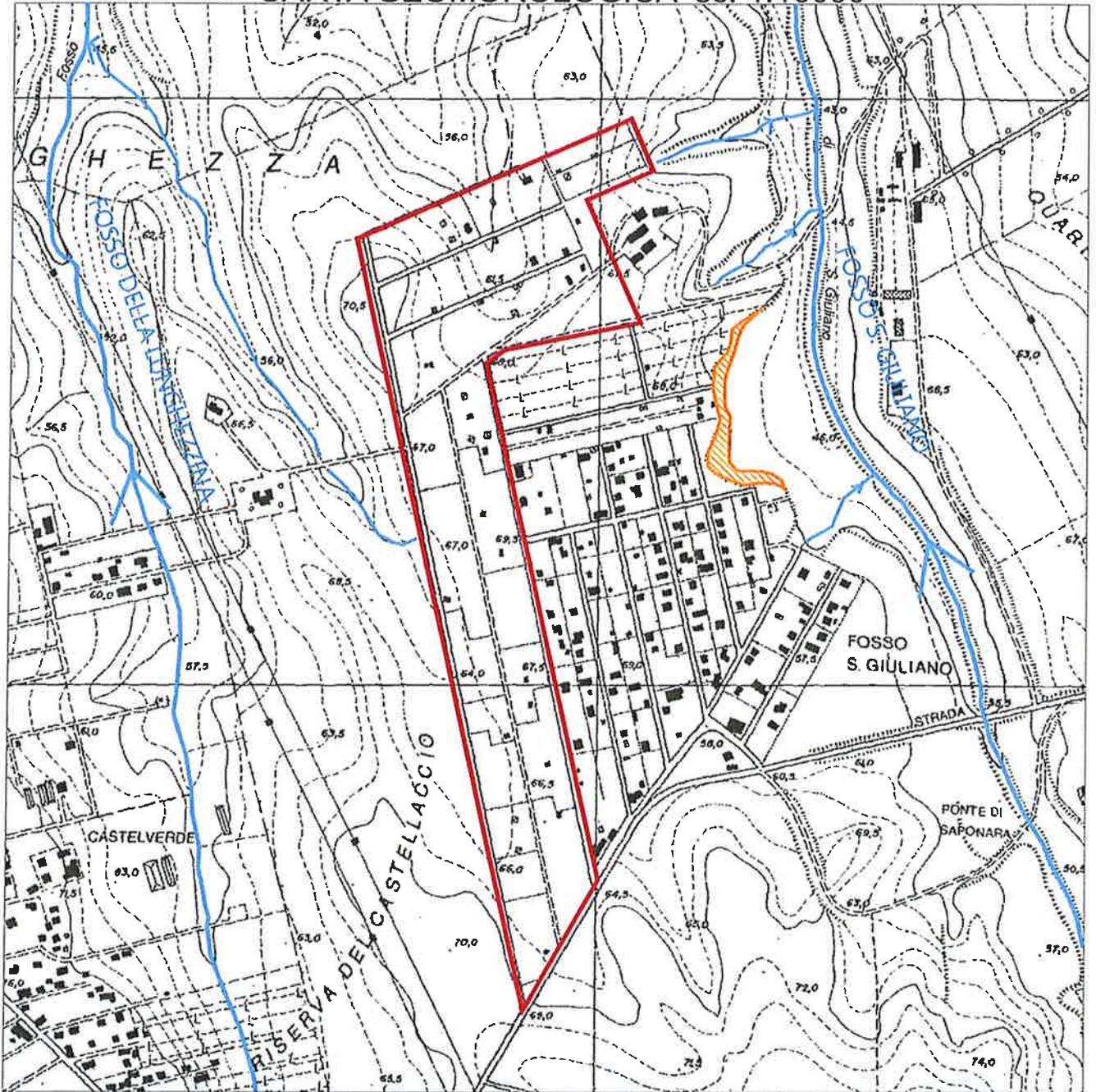
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0	6	6.0		TUFO POCO COERENTE RICCO DI SCORIE
2	6	35	29.0		TUFO SEMILITOIDE GRIGIO
3	35	64	29.0		TUFO LITOIDE ROSSASTRO
4	64	80	16.0		TUFO POZZOLANICO INCOERENTE SCURO

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 2 Nucleo 8,17  
CARTA GEOMOROLOGICA sc. 1:10000



FOSSI E CANALI DI DRENAGGIO

AREA DI INTERESSE



scarpate tufacee con altezza compresa tra 3.0 m e 7 m

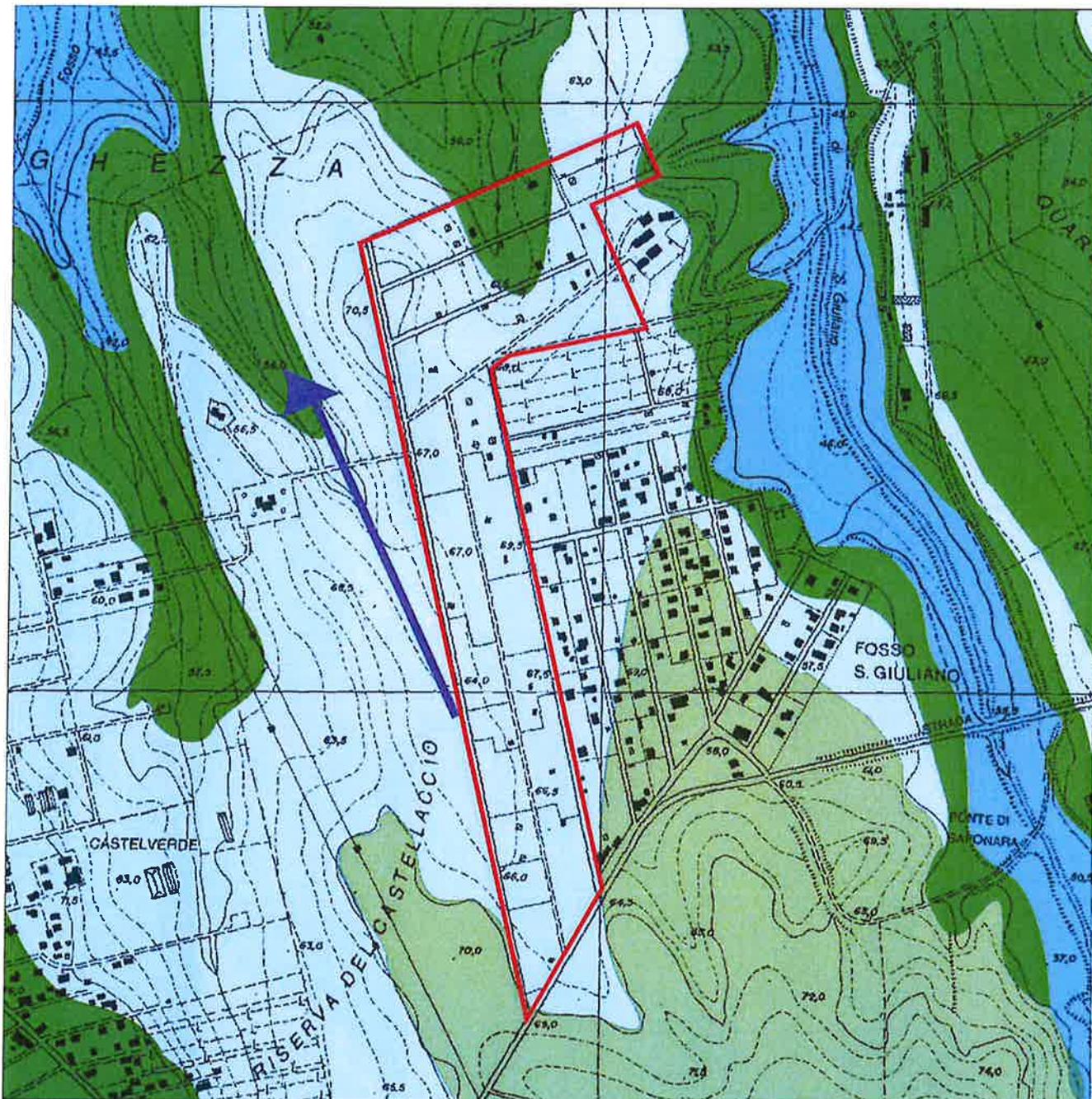
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



Handwritten signatures and initials in blue ink.

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

FOSSO SAN GIULIANO 2 Nucleo 8,17  
CARTA IDROGEOLOGICA sc. 1:10000



Rocce sciolte permeabili per porosità

Rocce lapidee permeabili per discontinuità



Da mediamente a poco permeabili



Da mediamente a poco permeabili



Linea principale di Deflusso



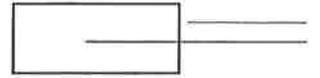
Mediamente



Area d'interesse

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE





## 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](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.

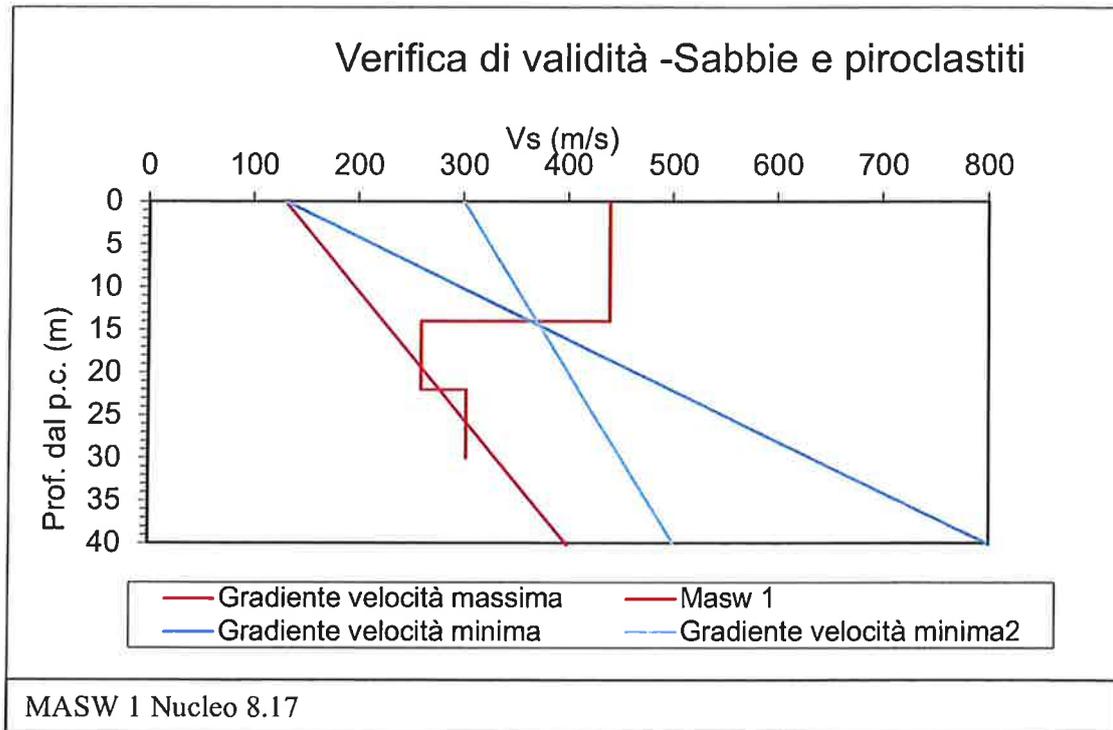
Relativamente alla prova MASW si riscontra la presenza di un primo sismostrato, di spessore di 14 metri con velocità delle onde S di 440 m/s, al di sotto e fino ai 22 metri il valore della velocità scende a 260 m/s per poi risalire con valori prossimi ai 300 m/s.

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

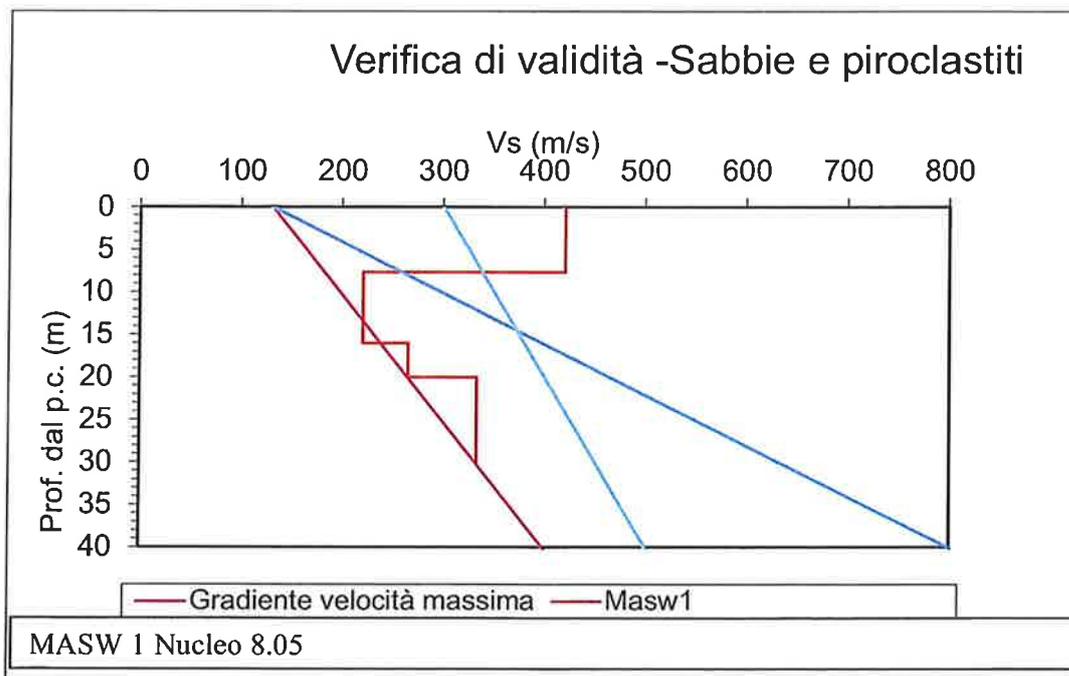
In pratica, per la scelta degli abachi da utilizzare per estrapolare il Fattore di Accelerazione di riferimento si considera la seguente litologia prevalente:

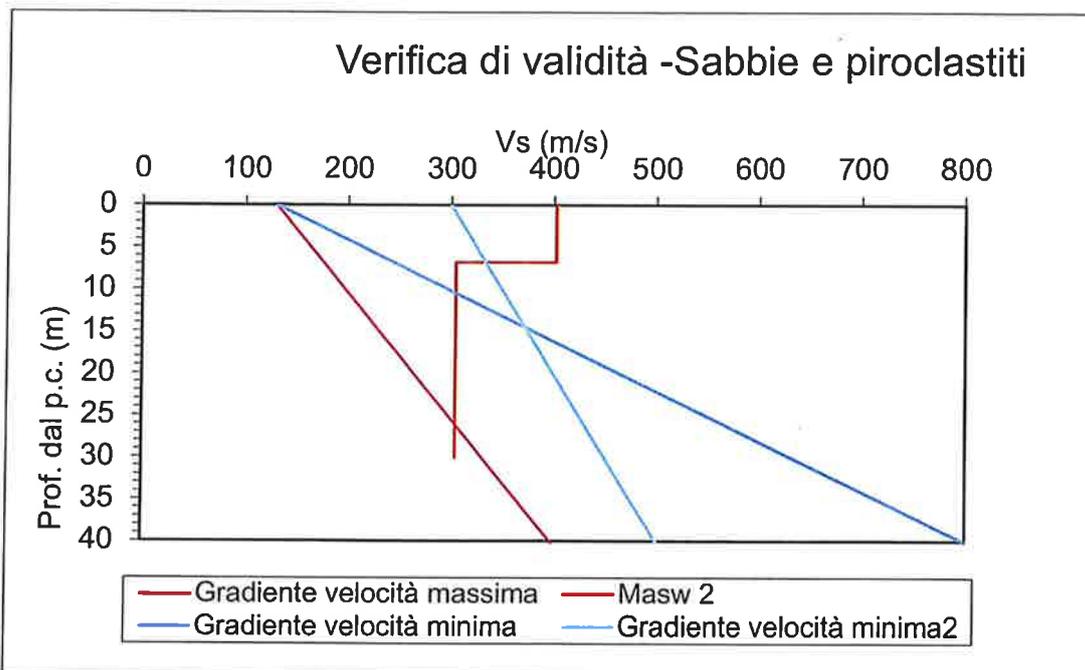
MASW 1                      Sabbie alluvionali e piroclastiti

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  $F_H$ .

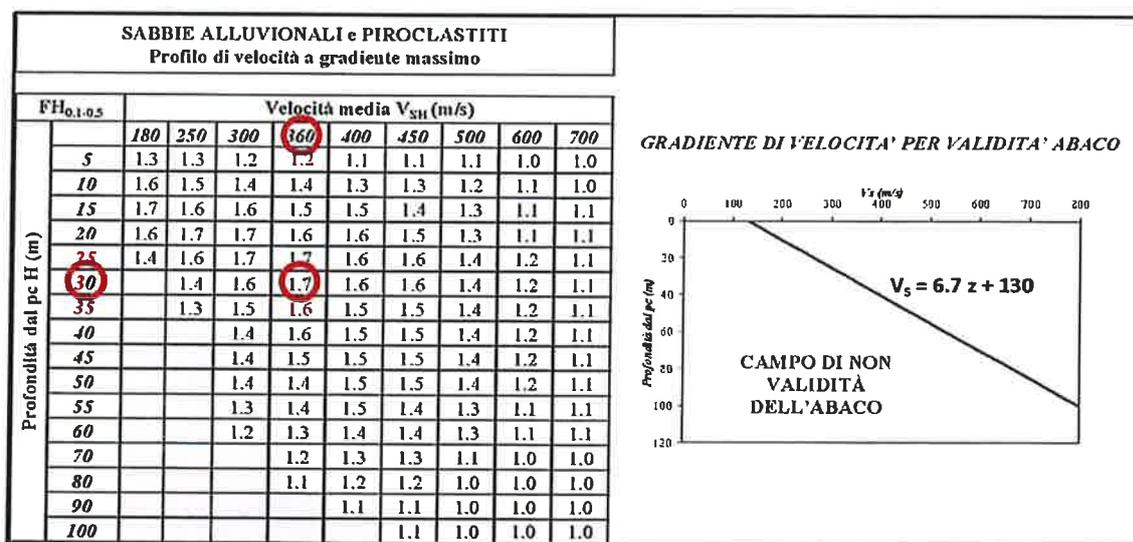


Fig. 3: Abaco per le Sabbie alluvionali e Piroclastiti con gradiente di velocità massimo

MASW 1 Nucleo 8.17

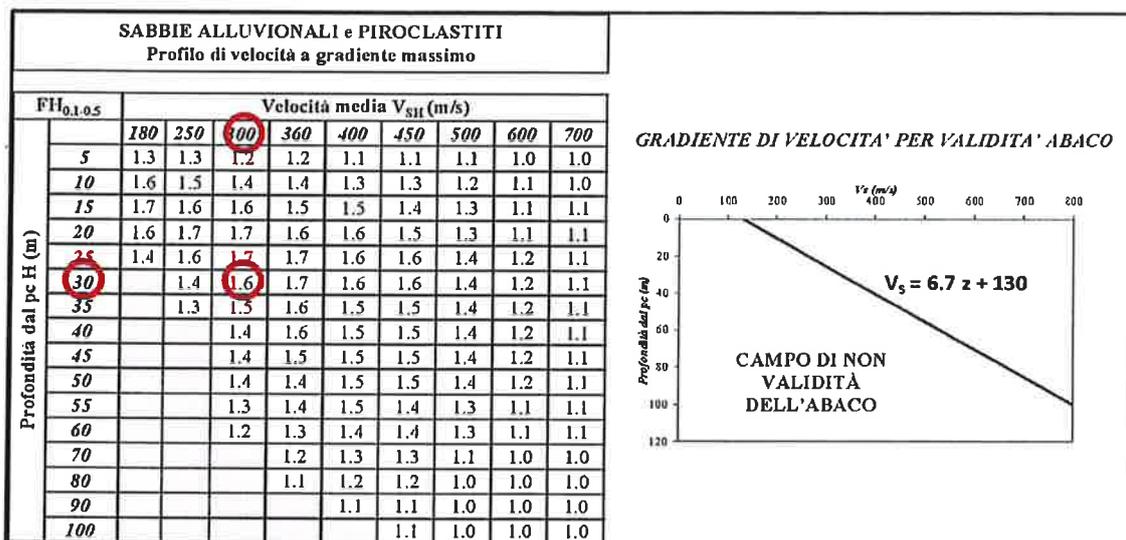


Fig. 3: Abaco per le Sabbie alluvionali e Piroclastiti con gradiente di velocità massimo

MASW 1 nucleo 8.05

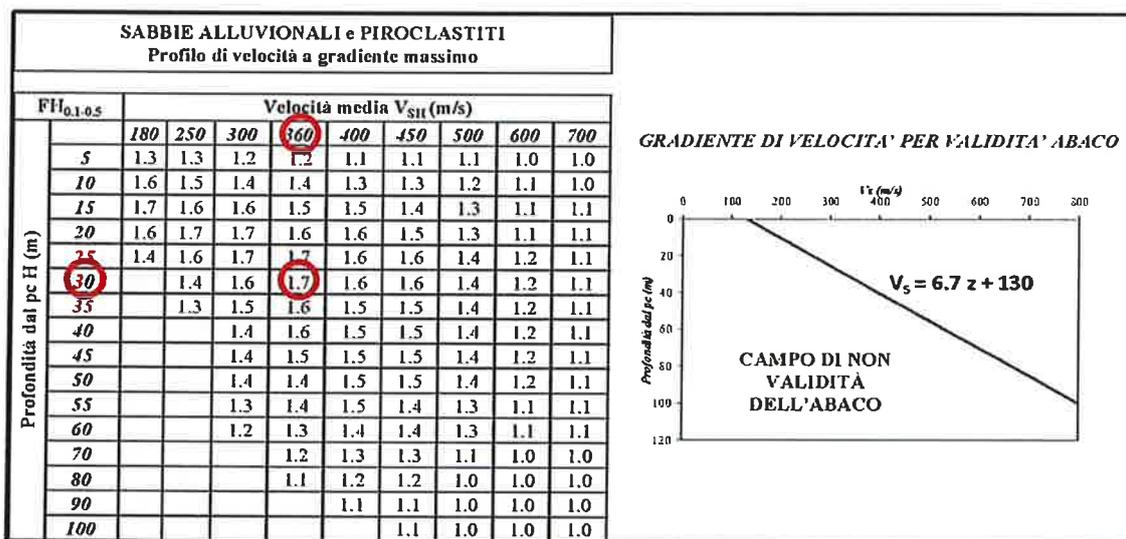


Fig. 3: Abaco per le Sabbie alluvionali e Piroclastiti con gradiente di velocità massimo

MASW 2 Nucleo 8.05

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

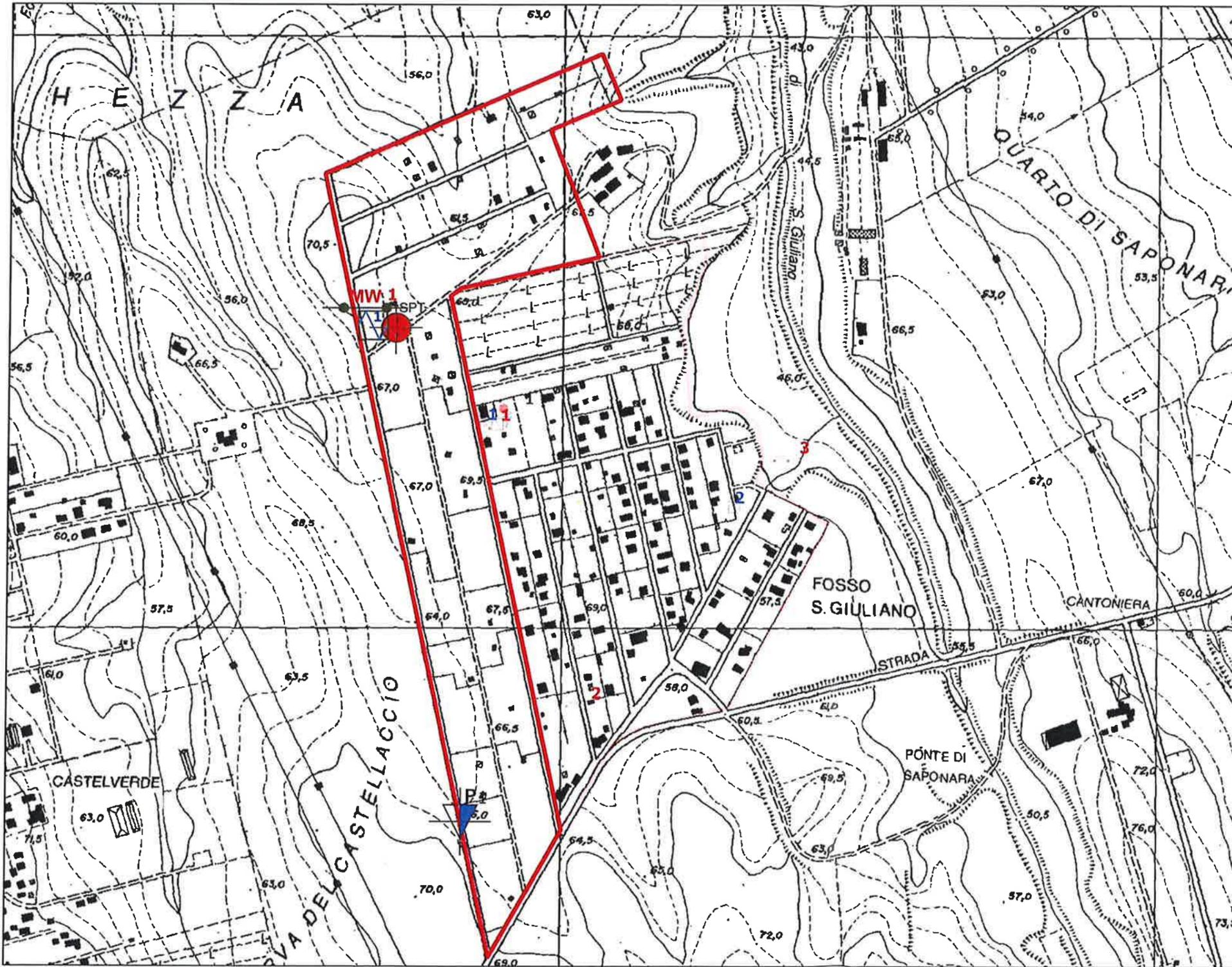
Ultima fase dell'analisi è quella del confronto tra il valore di  $S_s$  di riferimento, aumentato di 0,1 ed il valore di  $F_H$  ricavato dagli abachi.

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

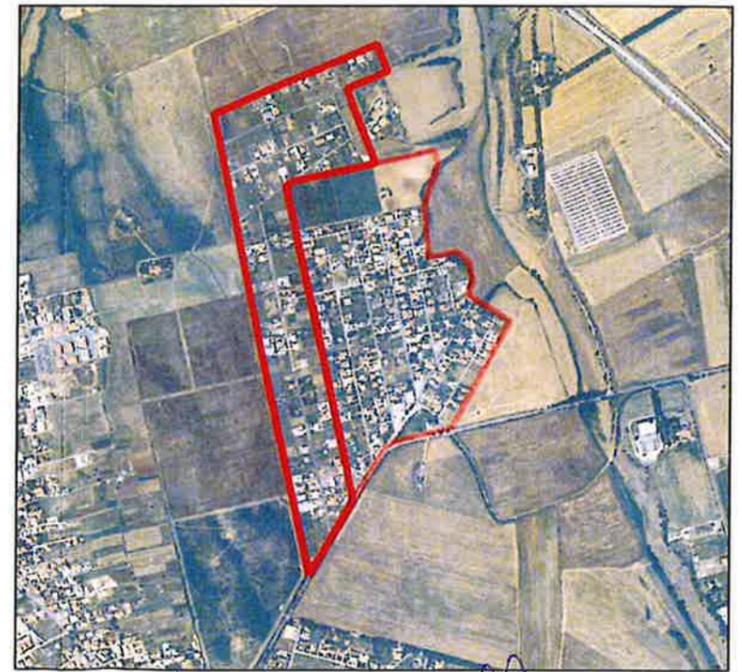
ROMA CAPITALE  
 P.R.U. NUCLEO N. 8.17 "FOSSO SAN GIULIANO 2"  
 MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2  
 CARTA DELLE INDAGINI



Legenda

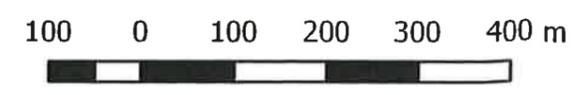
-  HVSr
-  Sondaggio geognostico
-  SPT
-  MASW
-  DPSH
-  Perimetro 8\_17

In trasparenza perimetro nucleo 8.05 e prove eseguite



SCALA 1:20000

SCALA 1:7500

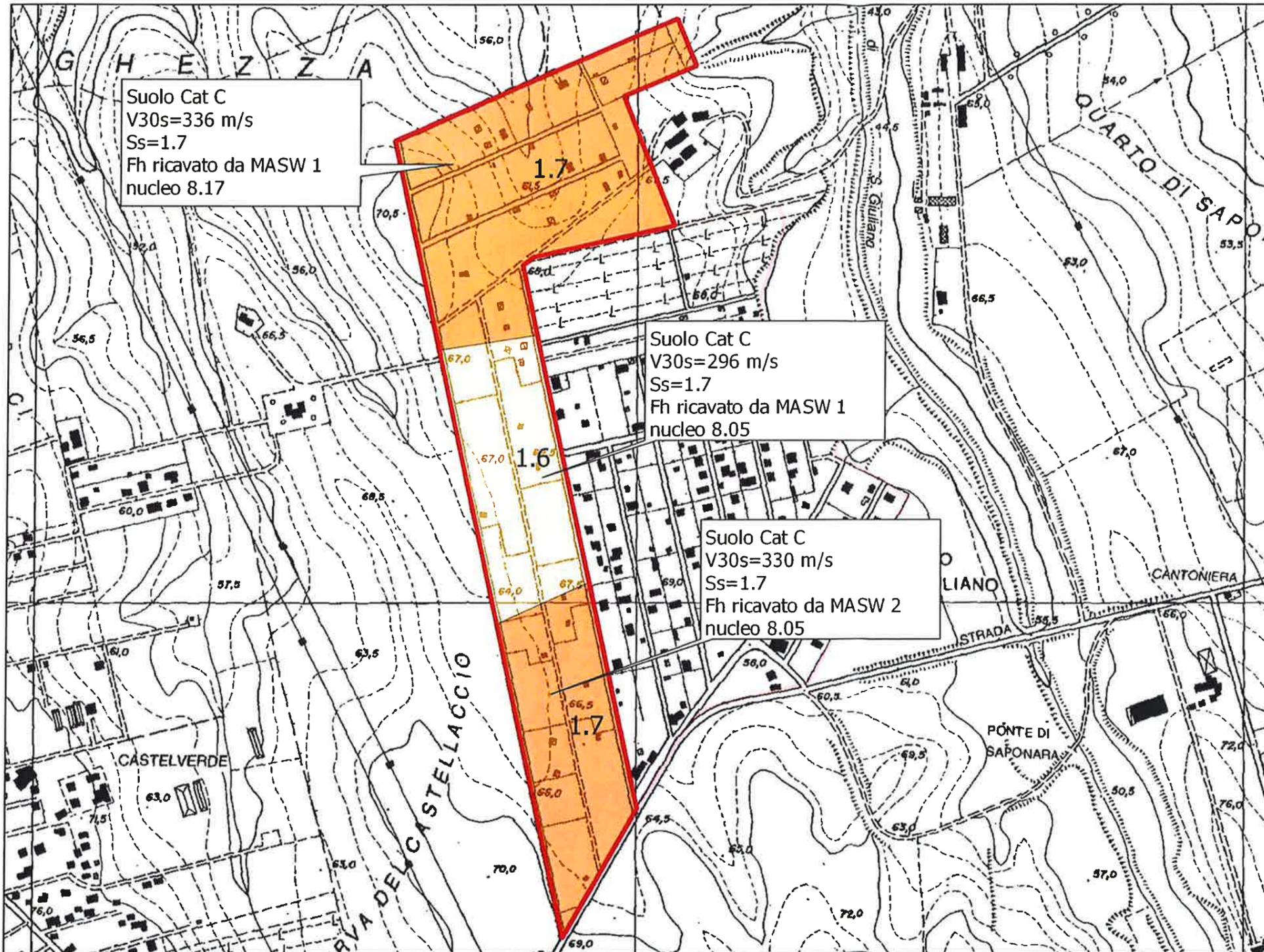


COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Handwritten signatures and a circular official stamp of the Regione Lazio.

ROMA CAPITALE  
P.R.U. NUCLEO N. 8.17 "FOSSO SAN GIULIANO 2"

MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2 CON INDICAZIONE DEI Fh



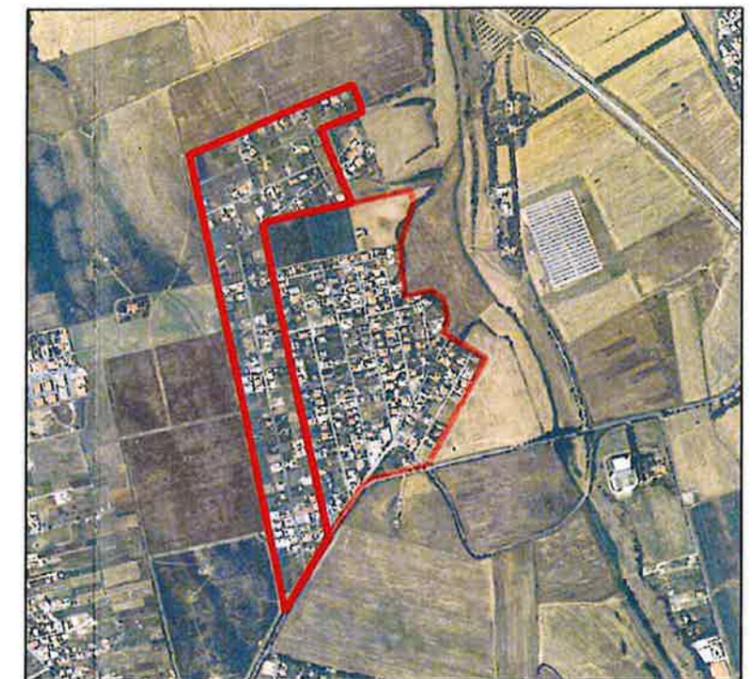
Legenda

Zone stabili suscettibili di amplificazione

Stabile con  $F_h(01-05) \leq S_s$

- 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
- $\geq 2.5$
- Perimetro Nucleo 8.17

In trasparenza perimetro del nucleo 8.05



SCALA 1:7500

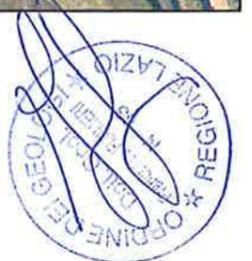
100 0 100 200 300 400 m



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

SCALA 1:20000

*[Handwritten signature]*





<b>Certificato n° del</b>	<b>Commessa: C 09 / 14</b>
Committente: Studio di geologia GFB	Sondaggio: S 1
Riferimento: Toponimo Fosso San Giuliano 2 - Nucleo n 8.17 - (RM)	Data: 20 gennaio 2014
Coordinate: 41°54' 41.48" N - 12°42' 19.89" E	Quota: circa 67 mt. slm
Perforazione: carotaggio continuo	

SCALA 1:150

## STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

o mm	R v	A r	S	Pz	metri bat.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE	
					1									1.0	Tufo terroso di colore marrone	
				2												Tufo coerente e semilitoide fratturato di colore marrone con scorie
				3							>50	Rif				
				4												
				5												
				6							41->50	Rif				
				7												
				8												
				9											9.0	
				10											Tufo semilitoide molto fratturato di colore marrone rossiccio	
				11												
				12												
				13												
				14												
				15												
				16							7-12-16		28	16.0		Tufo terroso di colore marrone scuro
				17												
				18										18.0		Tufo terroso di colore marrone
				19												
				20												
				21												
				22												
				23										23.0		Alternanza di tufi semicoerenti e/o terrosi da marrone, marrone chiaro a prettamente marrone scuro
				24												
				25												
				26												
				27												
				28												
				29												
101				30										30.0		

Il Responsabile di sito  
dott. geol. Francesco Flumeri

Copia conforme ALL'ORIGINALE

**F.R.S. Fondazione e Ricerche nel Sottosuolo**

Via Cristoforo Colombo, 134  
00147 Roma

Riferimento: giuliano2

- committente :	TOPONIMO	- data :	17/02/2014
- lavoro :	prove penetrometriche dinamiche continue DPSH	- quota inizio :	
- località :	Fosso San Giuliano 2 - Nucleo n 8.17	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Prova 1	- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	2	14,9	---	1	1,80 - 2,00	11	70,8	---	3
0,20 - 0,40	4	29,8	---	1	2,00 - 2,20	12	77,2	---	3
0,40 - 0,60	4	29,8	---	1	2,20 - 2,40	13	83,6	---	3
0,60 - 0,80	3	22,3	---	1	2,40 - 2,60	9	57,9	---	3
0,80 - 1,00	4	27,6	---	2	2,60 - 2,80	10	64,3	---	3
1,00 - 1,20	7	48,3	---	2	2,80 - 3,00	28	168,7	---	4
1,20 - 1,40	6	41,4	---	2	3,00 - 3,20	52	313,3	---	4
1,40 - 1,60	7	48,3	---	2	3,20 - 3,40	60	361,5	---	4
1,60 - 1,80	7	48,3	---	2					

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **DPSH (S. Heavy)**

- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,00 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **50,50 mm**

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

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **NO**

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

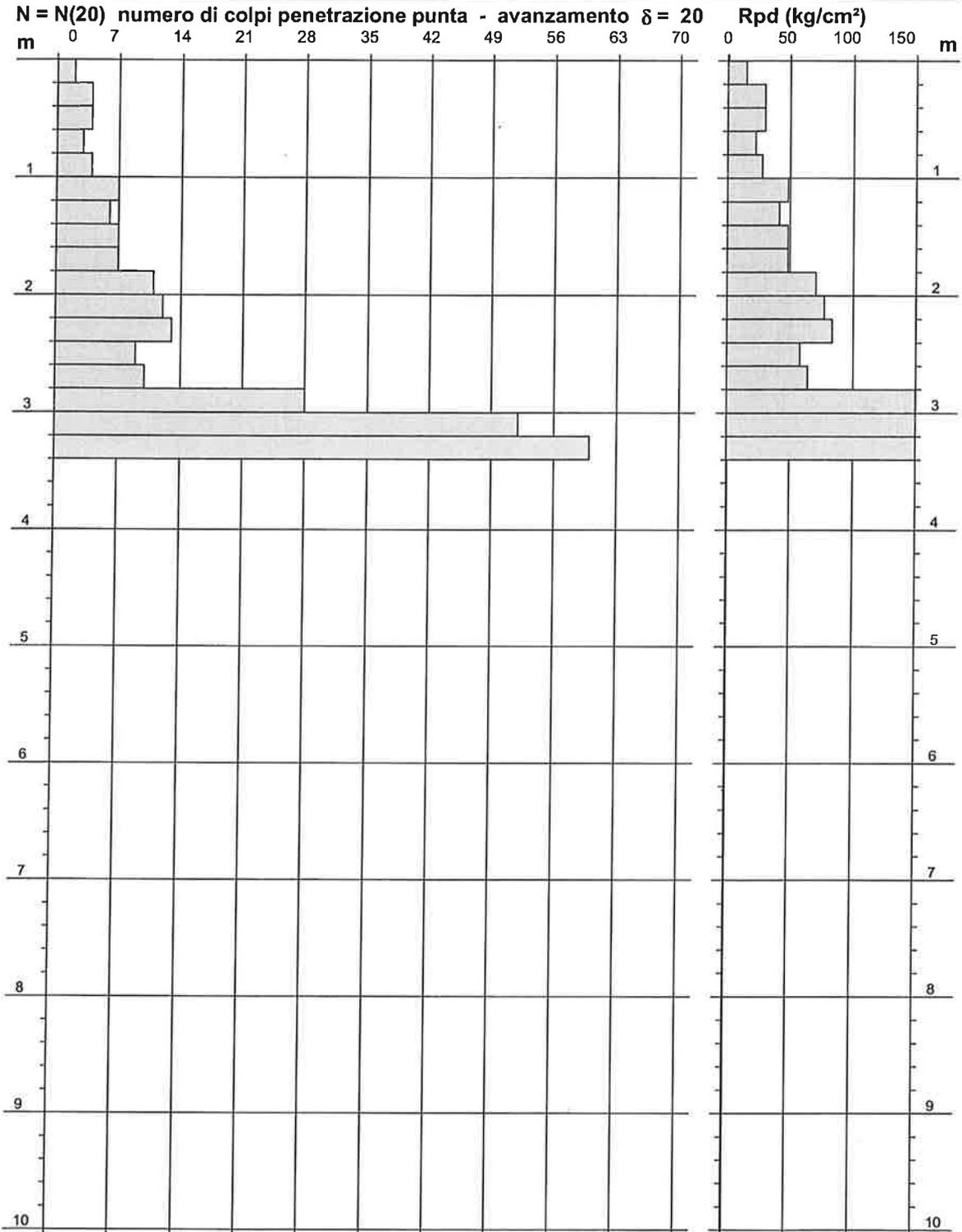
**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd**

**DIN 1**

Scala 1: 50

- committente : TOPONIMO  
 - lavoro : prove penetrometriche dinamiche continue DPSH  
 - località : Fosso San Giuliano 2 - Nucleo n 8.17  
 - note : Prova 1

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



**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
 DIAGRAMMA RESISTENZA DINAMICA PUNTA**

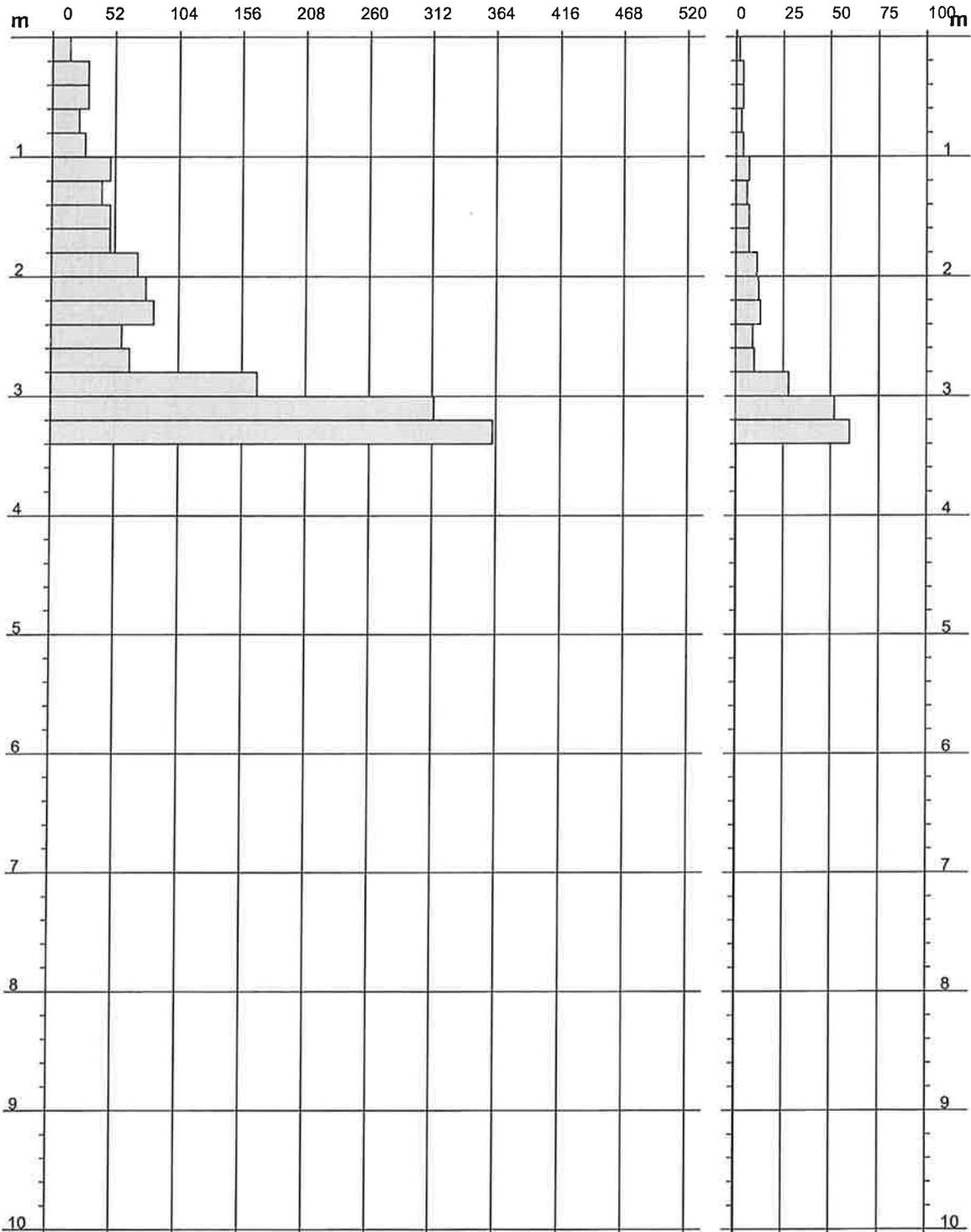
**DIN 1**  
 Scala 1: 50

- committente : TOPONIMO  
 - lavoro : prove penetrometriche dinamiche continue DPSH  
 - localita' : Fosso San Giuliano 2 - Nucleo n 8.17

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

**Rpd (kg/cm<sup>2</sup>) Resistenza dinamica alla punta, formula "Olandese"**

**N = N(20) n°colpi  $\delta = 20$**



**Comune di Roma**  
*Nucleo 8.17*  
*Fosso San Giuliano 2*

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

**Febbraio 2014**

COPIA CONFERMATA 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 8.17 "Fosso San Giuliano 2".

Nello specifico all'interno del toponimo è stata eseguita n. 1 stesa, ubicata come da planimetria allegata ad una quota media di circa 68 m.s.l.

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:

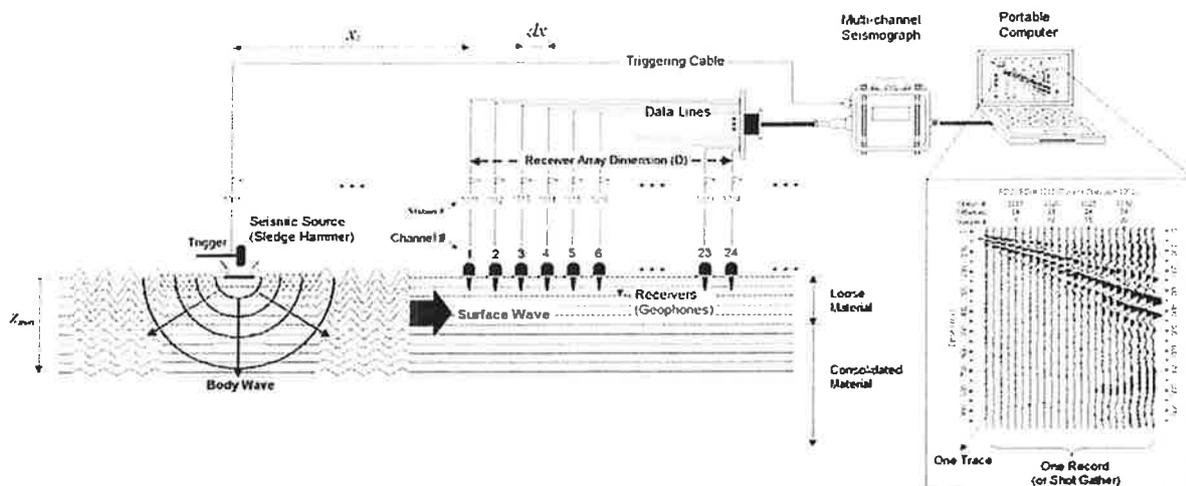
$$V_s = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \frac{H_i}{V_i}}$$

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.



ATA CONSULTING ALL'OROLOGIO

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](http://www.geopsy.org)), sviluppato nell'ambito del progetto europeo Sesame (<http://sesame-fp5.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](http://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.

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.

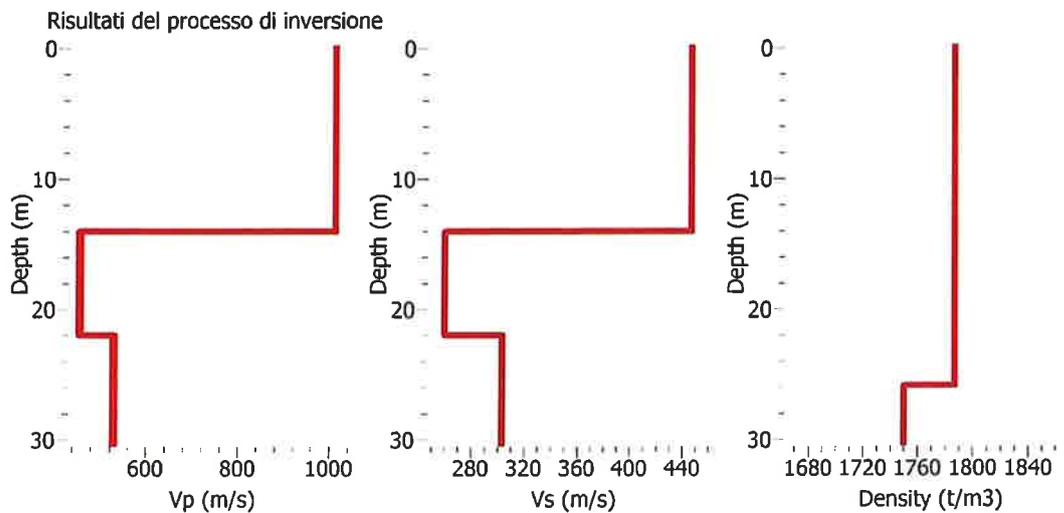
Si allegano inoltre i diagrammi di elaborazione (spettro di velocità, curva di dispersione, profilo  $V_s$ ) relativi allo stendimento eseguito.

Copia conforme all'originale

Per lo 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 I



Masw 1

n.	Spessore strato H (m)	$V_s$ (m/s)	$V_p$ (m/s)	Gamma (t/mc)	Coefficiente di Poisson	Modulo di compressione $M_0$ (Mpa)	Modulo di Young $E_y$ (Mpa)	Modulo di Taglio Dinamico $G_0$ (Mpa)
1	14.00	440	1010	1.70	0.38	1295	910	329
2	8.00	260	450	17.50	0.25	1966	2956	1183
3	> 8	300	535	1.75	0.27	291	400	158

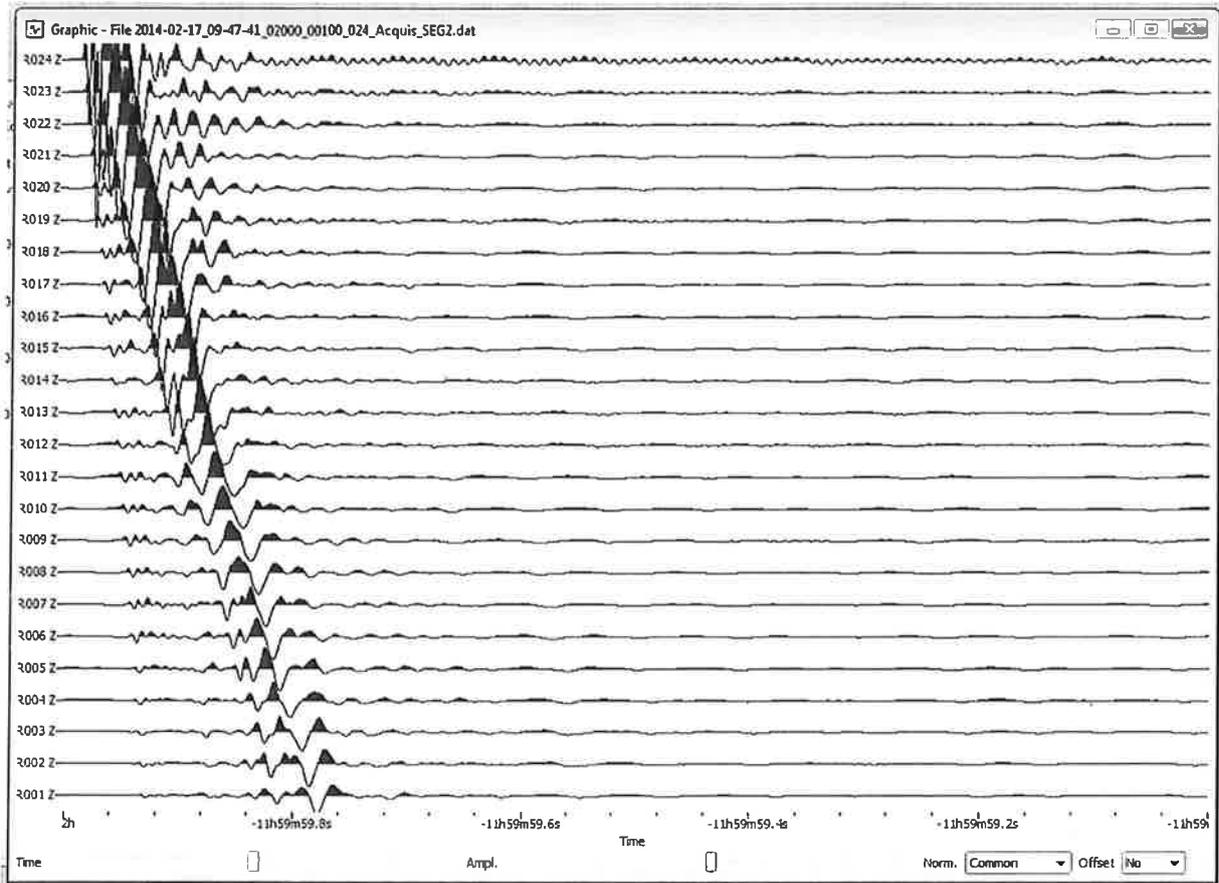
#### Determinazione della $V_{s30}$ e definizione della categoria di sottosuolo

MASW 1: 336 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

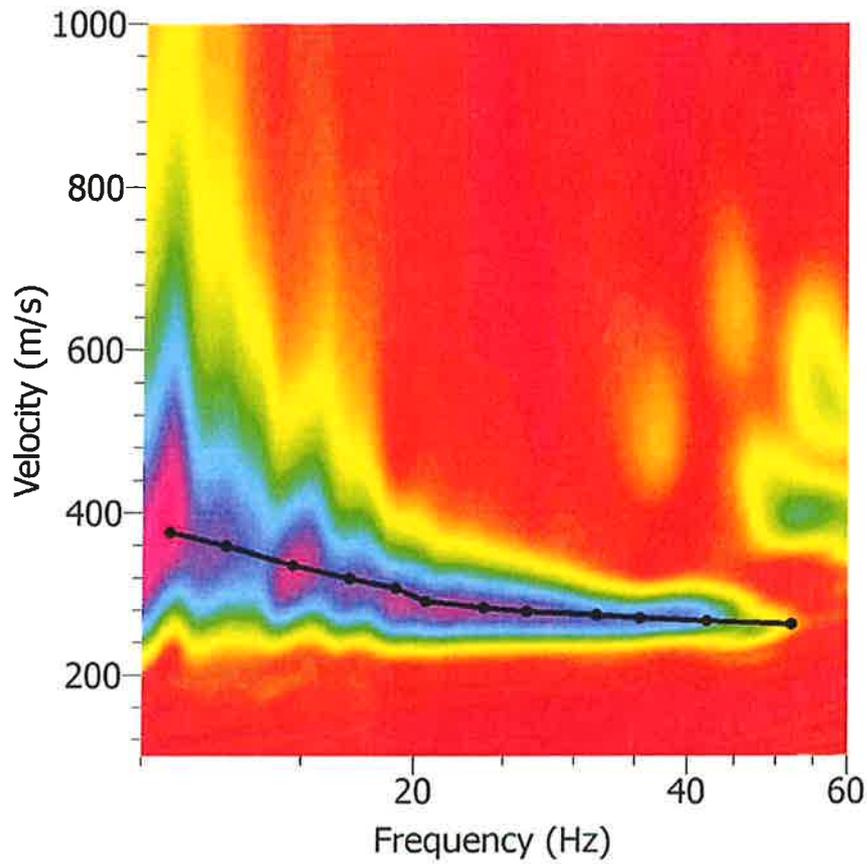
## Segnali registrati dall'array dei geofony



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

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

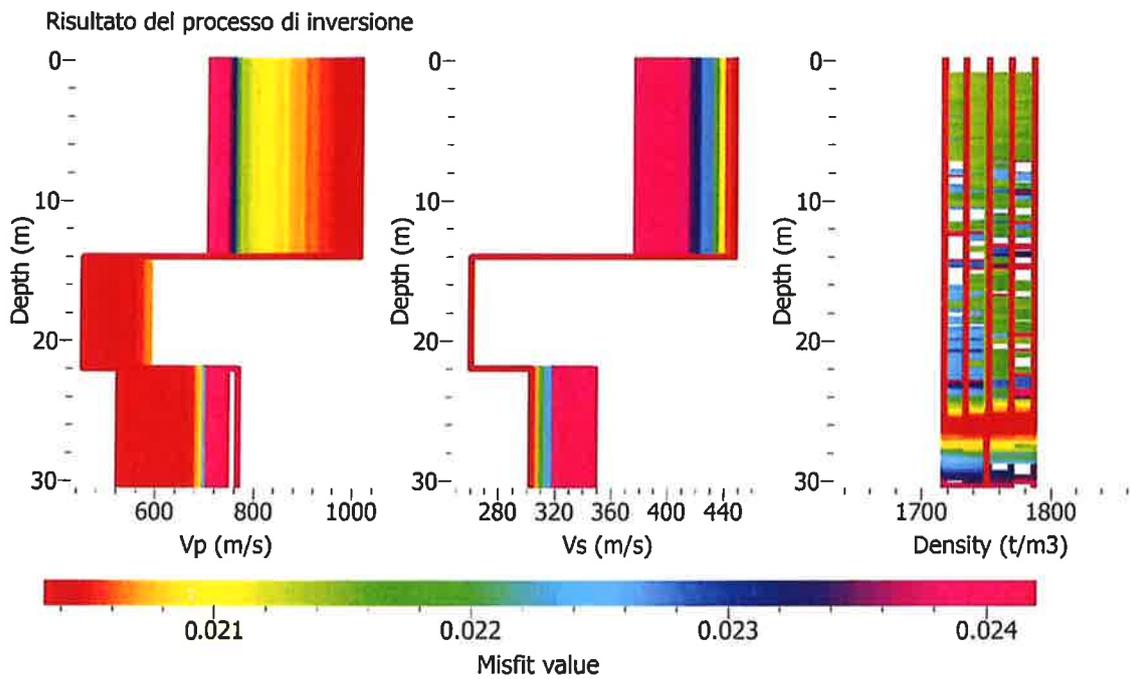
Shot at (58, 0, 0), time=2014-04-17 12:00:00



CEPIA CONFIRMA ALL'ORIGINALE

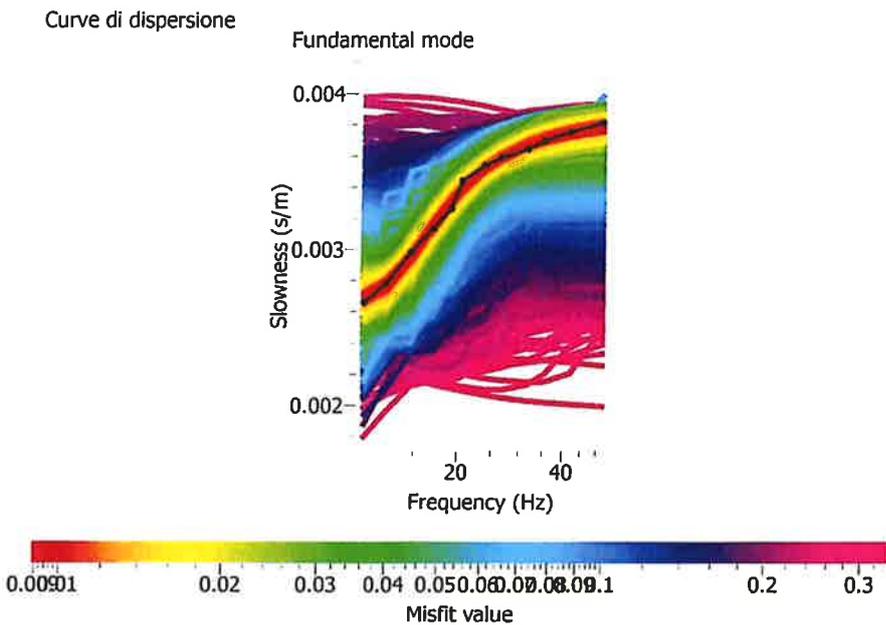
## Risultati del processo di inversione

### MASW 1



## Curve di dispersione calcolate per moto fondamentale

### MASW 1



COPIA CONFERMATA ALL'ORIGINALE

## STATION INFORMATION

*Station code:* -

*Model:* SARA GEOBOX

*Sensor:* SARA SS45PACK (integrated 4.5 Hz sensors)

*Notes:* -

## PLACE INFORMATION

*Place ID:* Nucleo 8.17 HVSR 1

*Address:* via Montebello sul Sangro Roma

*Latitude:* 4642502.56790

*Longitude:* 309668.54059

*Coordinate system:* WGS84

*Elevation:* ~68 m s.l.m.

*Weather:* -

*Notes:* -

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

## SIGNAL AND WINDOWING

Sampling frequency: 300 Hz

Recording start time: 2014/02/17 10:08:46

Recording length: 20 min

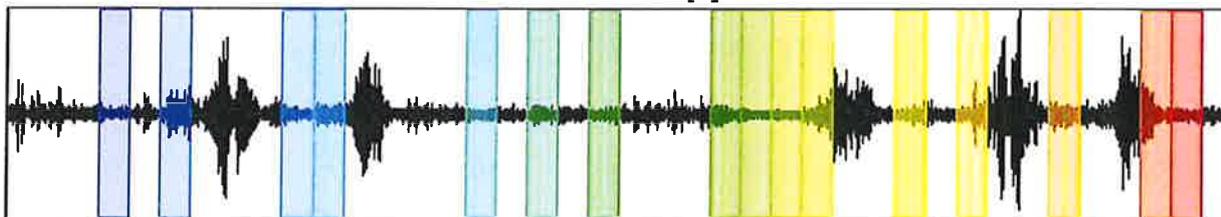
Windows count: 16

Average windows length: 30

Signal coverage: 40%

18358 Counts

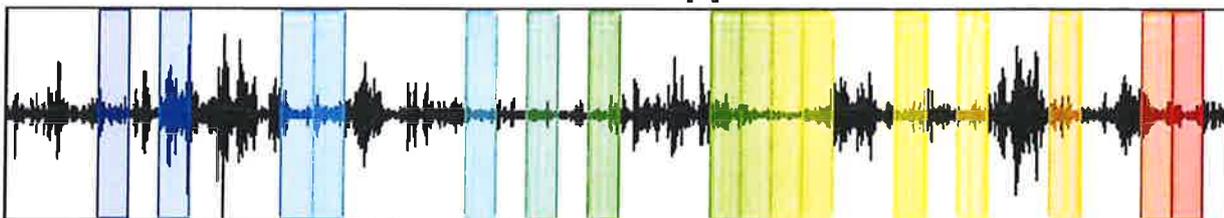
CHANNEL #1 [V]



-16670 Counts

17556 Counts

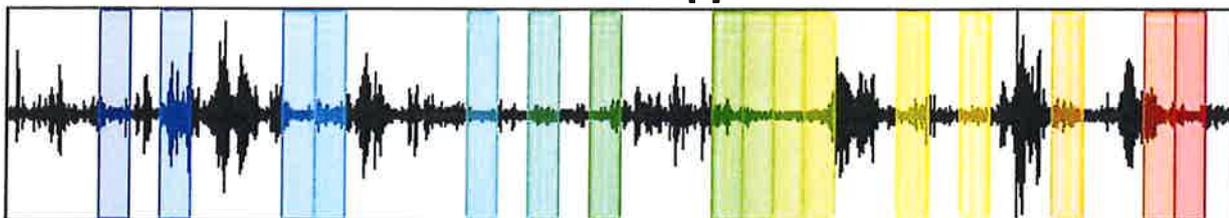
CHANNEL #2 [N]



-22667 Counts

17920 Counts

CHANNEL #3 [E]



-17509 Counts

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

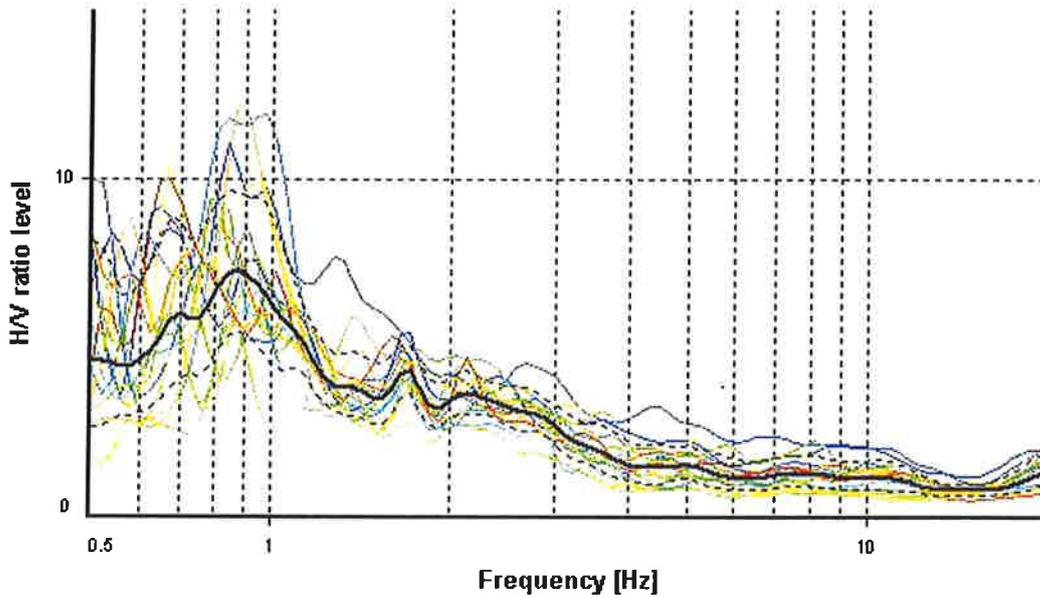
### HVSR ANALYSIS

*Tapering:* Enabled (Bandwidth = 5%)

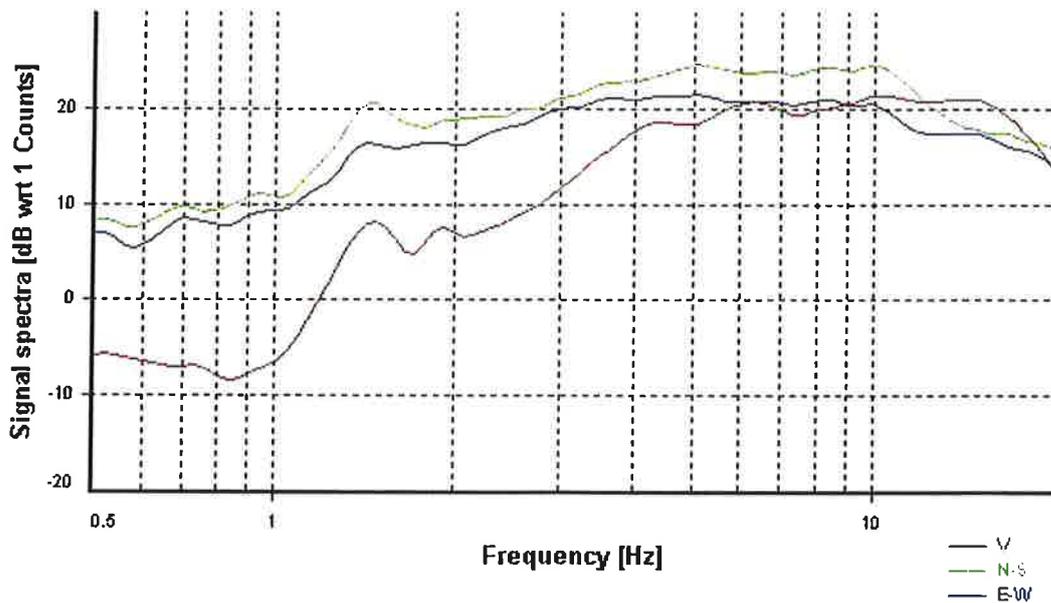
*Smoothing:* Konno-Ohmachi (Bandwidth coefficient = 40)

*Instrumental correction:* Disabled

#### HVSR average

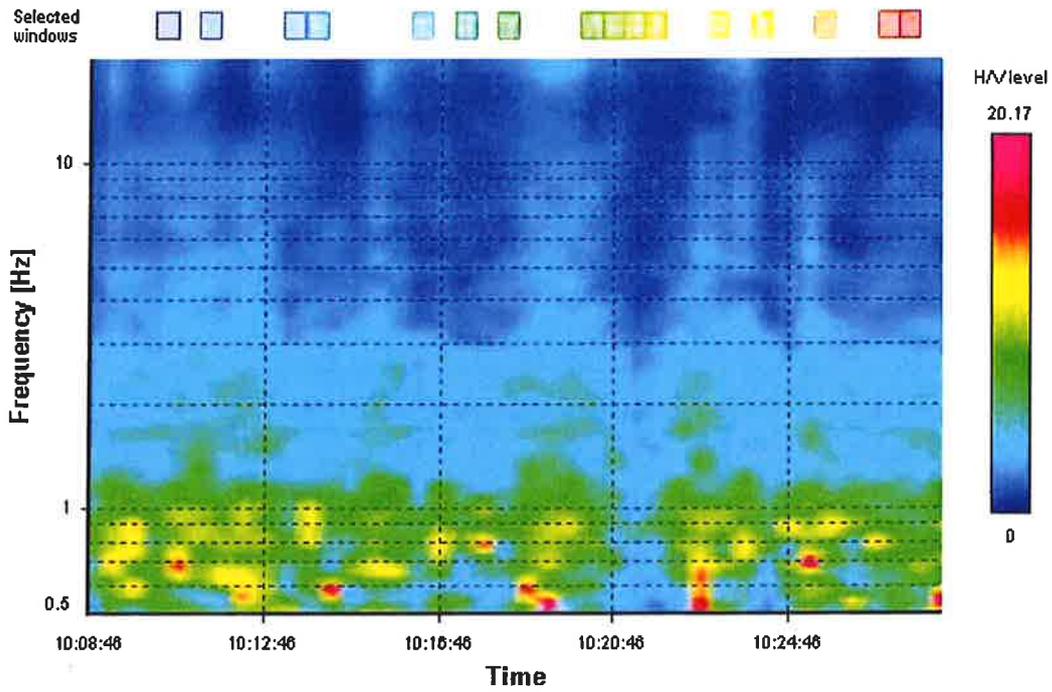


#### Signal spectra average

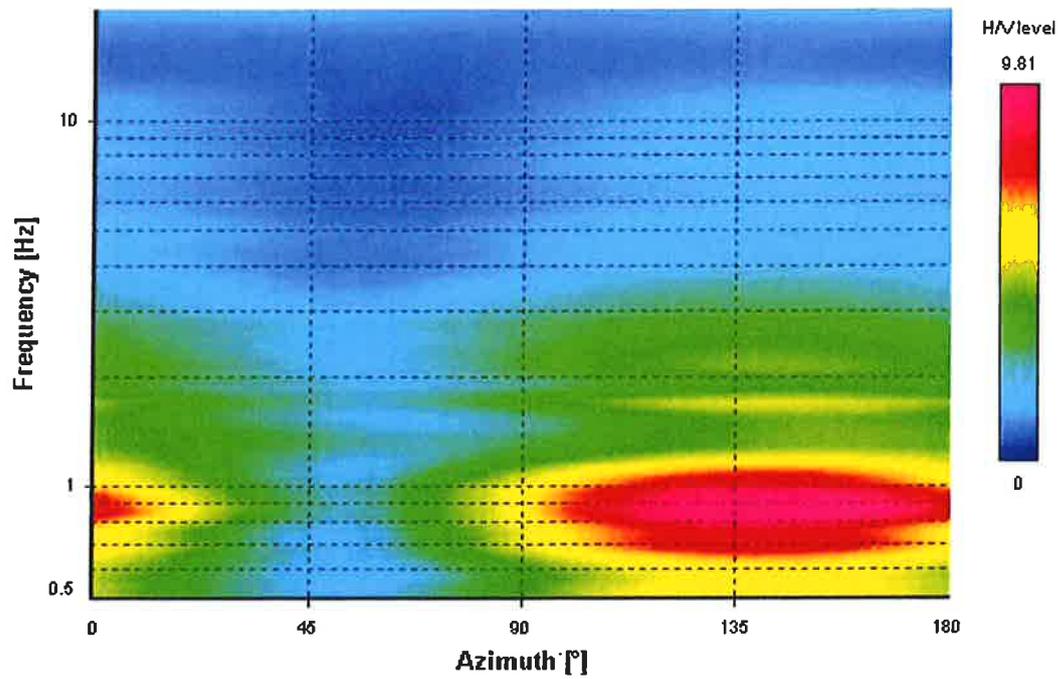


COPIA CONFERME ALL'ORIGINALE

### HVSR time-frequency analysis (30 seconds windows)



### HVSR directional analysis



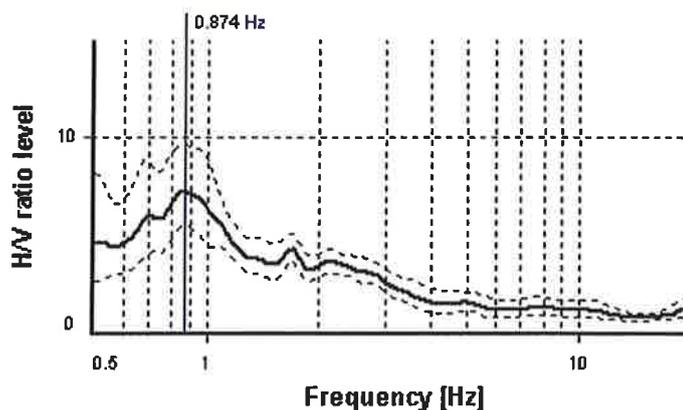
## SESAME CRITERIA

**Selected  $f_0$  frequency**

**0.874 Hz**

**$A_0$  amplitude = 7.279**

**Average  $f_0 = 0.802 \pm 0.092$**



HVSR curve reliability criteria		
$f_0 > 10 / L_w$	16 valid windows (length > 11.44 s) out of 16	OK
$n_c(f_0) > 200$	419.71 > 200	OK
$\sigma_A(f) < 2$ for $0.5f_0 < f < 2f_0$	Exceeded 0 times in 34	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 $[f_0, 4f_0] \mid A_{HV}(f') < A_0$	1.4732 Hz	OK
$A_0 > 2$	7.28 > 2	OK
$f_{\text{peak}}[A_{HV}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	3.66% $\leq$ 5%	OK
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.09202 < 0.13116	OK
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	1.32066 < 2	OK
Overall criteria fulfillment		OK

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE





COPIA  INFORME ALL'ORIGINALE



COPIA  INFORME ALL'ORIGINALE

**PROVA DPSH**



**PROVE GEOFISICHE MASW E MISURE DI HVSR**



COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



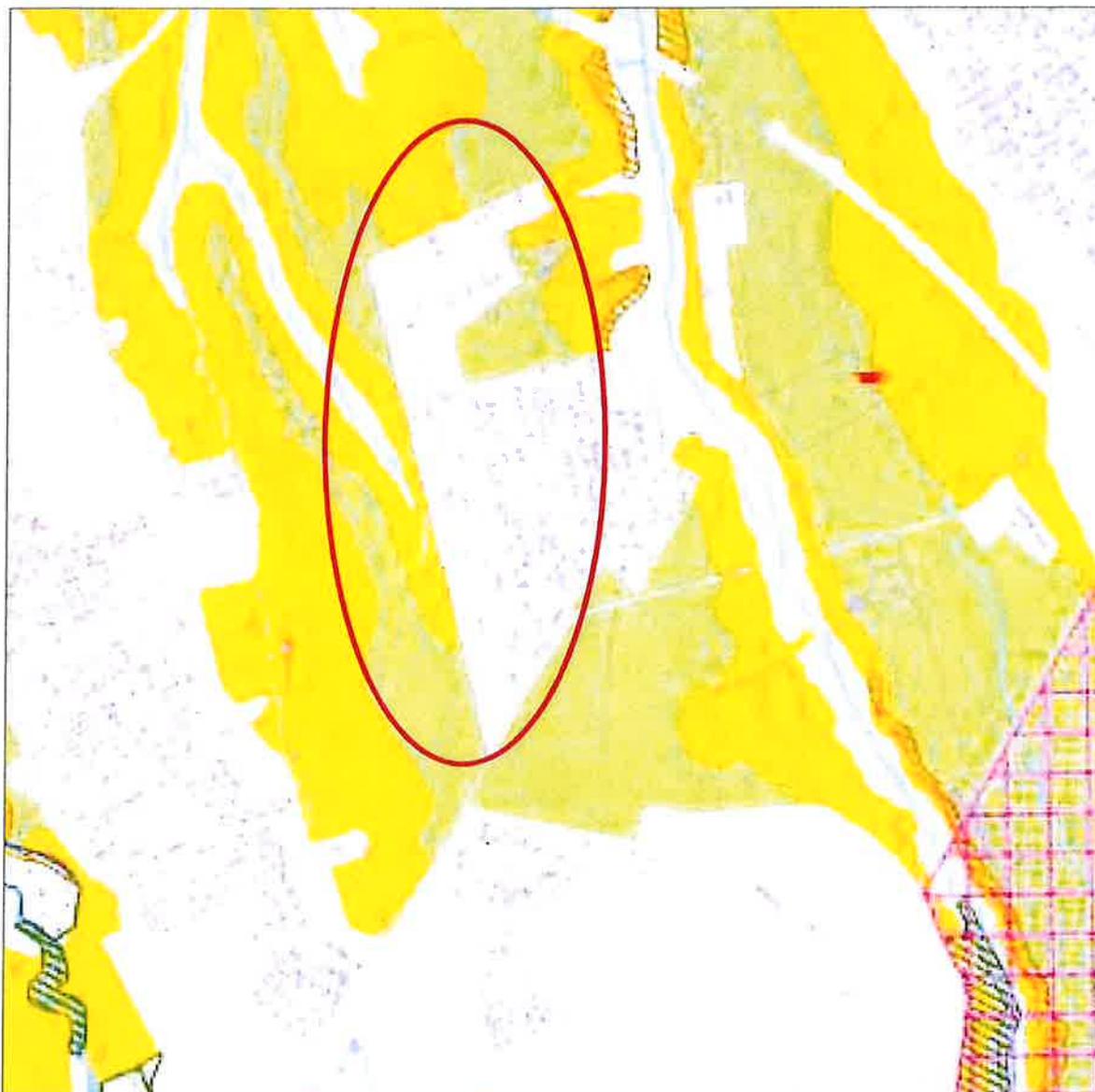
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

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

FOSSO SAN GIULIANO 2 Nucleo 8,17

Stralcio della carta del PRG dell'usufruibilità geologica  
e vegetazionale

G9\_6\_07



AREA D'INTERESSE

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

Legenda carta dell'usufruità geologica e vegetazionale del territorio comunale

USUFRUITÀ DEGLI AMENTI MORFOLOGICI DEL TERRITORIO

- Altopiani (o pianure) con copertura di tipo perennante e a sottobosco**  
Usabilità geologica generalmente favorevole per gli interventi urbanistici in relazione alla buona presenza di elementi di permeabilità geologica. La buona situazione vegetazionale condiziona dalla tutela del patrimonio boschivo e dalla possibile presenza di intersezione foresta-vegetazionale.  
Scaricata e portata naturale e/o artificiale.
- Usabilità geologica generalmente favorevole, certa dipende dal tipo di intervento urbanistico da realizzare, dalla valutazione locale degli specifici fattori di rischio per un punto e dalla possibilità di mitigazione degli stessi. Usabilità vegetazionale condizionata dalla tutela del patrimonio boschivo, dalla possibile presenza di intersezione foresta-vegetazionale e da elementi di fragilità e delicatezza ambientale su pendenze superiori a 45°.  
fondovale e piana alluvionale del torrente Anagnino
- Usabilità geologica condizionata dalle sue diverse ripartizioni locali di rispetto del ciclo di scarica dell'ave e condizionale per la presenza di intersezione foresta-vegetazionale, dalla valutazione della possibile presenza della permeabilità geologica e delle caratteristiche idrogeologiche e geomorfologiche del territorio.
- Usabilità vegetazionale condizionata dalla tutela del patrimonio boschivo, dalla possibile presenza di intersezione foresta-vegetazionale e da elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.
- Terzoli ma in cuneo**  
Usabilità geologica generalmente favorevole, condizionata, in relazione al tipo di intervento urbanistico, dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dalla possibile presenza di intersezione foresta-vegetazionale.
- Area critica (1) e la zona di valle (2) di Valle di Valle (o di Valle)**  
(1) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
(2) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
Usabilità geologica generalmente favorevole, condizionata, in relazione al tipo di intervento urbanistico, dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.
- Area critica (1) e la zona di valle (2) di Valle di Valle (o di Valle)**  
(1) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
(2) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
Usabilità geologica condizionata dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.

USUFRUITÀ DEL TERRITORIO CONDIZIONATA DALLA PRESENZA DI ELEMENTI DI PERMEABILITÀ GEologica (in base di aggiornamento)

- Permeabilità di rischio di valle**  
(1) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
(2) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
Usabilità geologica condizionata dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.
- Area critica (1) e la zona di valle (2) di Valle di Valle (o di Valle)**  
(1) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
(2) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
Usabilità geologica condizionata dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.
- Area critica (1) e la zona di valle (2) di Valle di Valle (o di Valle)**  
(1) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
(2) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
Usabilità geologica condizionata dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.
- Area critica (1) e la zona di valle (2) di Valle di Valle (o di Valle)**  
(1) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
(2) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
Usabilità geologica condizionata dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.
- Area critica (1) e la zona di valle (2) di Valle di Valle (o di Valle)**  
(1) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
(2) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
Usabilità geologica condizionata dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.

USUFRUITÀ DEL TERRITORIO CONDIZIONATA DALLA PRESENZA DI ELEMENTI DI PERMEABILITÀ GEologica (in base di aggiornamento)

- Area di salvaguardia delle risorse idriche sotterranee destinate al consumo umano di Roma Capitale in Valle di Valle (o di Valle) S.p.A. Regione Lazio. Dal Piano Attuativo e Cooperativo (P.A.C.) (Usabilità disciplinata dalla D.G.R. del Lazio n. 6754 del 8 agosto 1995 e dal art. 51 del D.L. n. 152/2006 (Direttiva in materia ambientale)).
- Zona di valle critica**  
Usabilità geologica condizionata dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.
- Zona di valle critica**  
Usabilità geologica condizionata dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.
- Zona di valle critica**  
Usabilità geologica condizionata dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.
- Zona di valle critica**  
Usabilità geologica condizionata dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.

USUFRUITÀ DELLE LOCALITÀ DI INTERESSE GEOLOGICO E AMBIENTALE

- Area critica (1) e la zona di valle (2) di Valle di Valle (o di Valle)**  
(1) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
(2) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
Usabilità geologica condizionata dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.

USUFRUITÀ DELLE LOCALITÀ DI INTERESSE DA ATTIVITÀ ESTRATTIVE E DA SALVA GUARDIA DEL TERRITORIO

- Area critica (1) e la zona di valle (2) di Valle di Valle (o di Valle)**  
(1) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
(2) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
Usabilità geologica condizionata dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.

PRINCIPALI AMENTI DI VALERABILITÀ TIPOLOGICA VEGETAZIONALE

- Area critica (1) e la zona di valle (2) di Valle di Valle (o di Valle)**  
(1) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
(2) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
Usabilità geologica condizionata dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.

ELEMENTI IDROGRAFICI E IDROGEOLOGICI

- Area critica (1) e la zona di valle (2) di Valle di Valle (o di Valle)**  
(1) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
(2) Area con caratteristiche morfologiche e geologiche di rischio.  
Usabilità geologica condizionata dalla valutazione della possibile presenza di elementi di permeabilità geologica.  
Usabilità vegetazionale condizionata dal mantenimento delle permeabilità di ricostituzione della vegetazione prativa e della presenza di elementi di fragilità e delicatezza ambientale in calce, argilla e sponde fluviali.

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE

