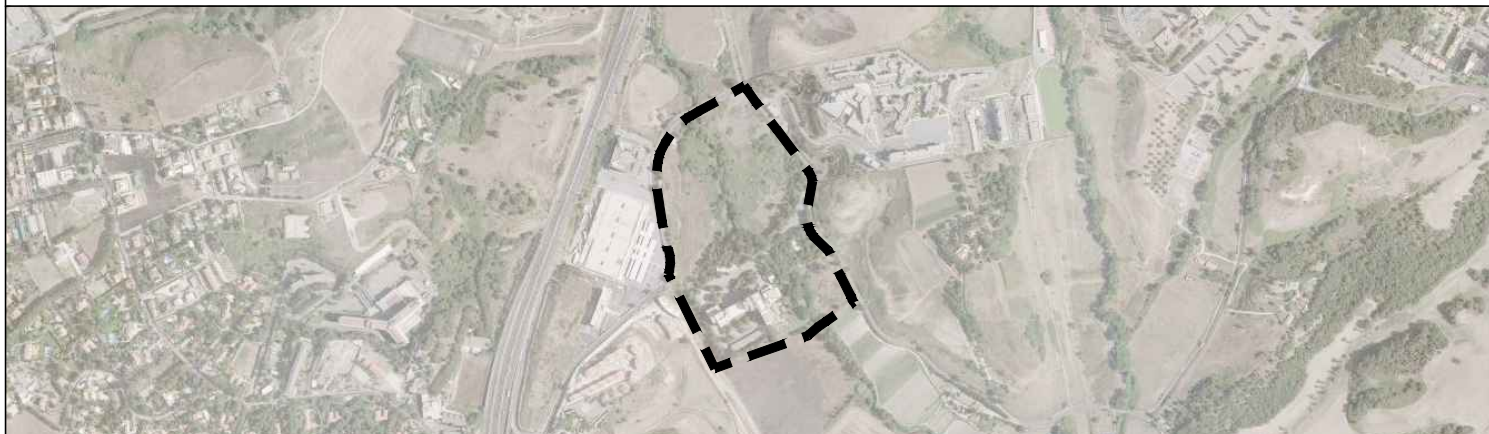




# ROMA CAPITALE

DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA  
Direzione Pianificazione Generale - U.O. Piano Regolatore Generale - P.R.G.

## PROGRAMMA DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA "DI BRAVA" NUOVI TIPI



### PROPOSTA DI VARIANTE URBANISTICA

#### PIANO URBANISTICO D'ESECUZIONE

COMPARTO	-	SERIE	A	TAVOLA	13	CODICE COMMESSA	0057	
FABBRICATO	-					FILE	Z:\0057 - PRINT DI BRAVA\03 - PROGETTO\NUOVI TIPI 2017 procedura - RELAZIONI DA MODIFICARE - CONSULENTE ESTERNA\13 - RELAZIONE GEOLOGICA 2017\13 - CARTIGLIO GEO_V01.dwg	
OGGETTO	RELAZIONE GEOLOGICA					SCALA	-	
REV.	DATA					REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Luglio 2014	EMESSO PER CONFERENZA DI SERVIZI ESTERNA						
01	Maggio 2017	ADEGUAMENTO PROGETTO ALLE OSSERVAZIONI ABT						
REV.	DATA					REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

#### PROPONENTE

##### FINGIEMME

di Antonino Testa e C. S.a.s.

Via Antonio Bertoloni, 26 - 00197 Roma (RM)  
tel. 06.809621 - fax 06.8078022  
mail: info@gruppononifaci.com

##### AURELIA CASE

di Antonino Testa e C. S.a.s.

Via Antonio Bertoloni, 26 - 00197 Roma (RM)  
tel. 06.809621 - fax 06.8078022  
mail: info@gruppononifaci.com

#### GRUPPO DI PROGETTAZIONE

##### PROGETTO URBANISTICO

##### ARTHEMA S.r.l.

Ing. Nando Antonelli

##### COLLABORATORI

arch. Francesca Falzini

arch. Giulio Giustacori

##### CONSULENZA GEOLOGICA

Dott. Claudio Vercelli - Dott.ssa Stefania Trento

##### CONSULENZA ARCHEOLOGICA

Dott. Cristiano Ranieri

##### CONSULENZA VEGETAZIONALE

Dott. agr. Franco Milito

##### CONSULENZA MOBILITA' E TRAFFICO

Arch. Miriam Maiorino

##### CATASTALE

Geom. Simone Di Pietra

##### RILIEVO

Geom. Nicola Leone

**COMUNE DI ROMA**  
**Municipio XII**

**AGGIORNAMENTO DELLA CARTA DI  
IDONEITA' TERRITORIALE E RICHIESTA  
DI CONFERMA DI PARERE**

**PROPOSTA DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA  
"DI BRAVA"**

**Il committente**

*FINGIEMME di Antonino Testa e C. S.a.s.*

*AURELIA CASE di Antonino Testa e C. S.a.s.*

**Il geologo**

*Dott. Geol. Leonardo Nolasco*



The image shows a handwritten signature in black ink, which appears to read 'L. Nolasco'. To the right of the signature is a circular professional stamp. The stamp contains the following text: 'ORDINE DEI GEOLOGI DEL LAZIO' around the perimeter, 'Dott. LEONARDO NOLASCO' in the center, and 'Geologo A.P. n. 1100' at the bottom.

**A.S.A. Acqua Suolo Ambiente**

Via Emilio Cecchi N° 7 - 00137 Roma - Tel. 06/823394 - 328/0149879 Fax 06/89866716- E-mail [tecnica@asa-nolasco.it](mailto:tecnica@asa-nolasco.it)

GIUGNO 2017



**PROGETTO “NUOVI TIPI” MODIFICATO A SEGUITO DEI PARERI RICEVUTI IN SEDE  
DI C.D.S. E DI ASSOGGETTABILITA’ A V.A.S.**

**RELAZIONE GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA  
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO II  
NOTA INTRODUTTIVA E INTEGRATIVA**

Con riferimento al progetto succitato e alla relazione geologico-geomorfologica già trasmessa a Roma Capitale con prot. n. QI7643 del 19/01/2015 e s.m.i., si rappresenta che il presente progetto “Nuovi Tipi” non altera le condizioni specifiche oggetto dello studio specialistico.

In particolare per ottemperare a quanto indicato nelle prescrizioni approvate con determinazione dalla Regione Lazio – Direzione Regionale Infrastrutture, Ambiente e Politiche Abitative – Area difesa del suolo e bonifiche con D.D. n. G07602 del 19 giugno 2015 che si allega per opportunità e alle simili indicazioni fornite da ABT, è stato elaborato il progetto “Nuovi Tipi”.

A tal fine nel progetto “Nuovi Tipi” i fabbricati sono stati progettati ad una distanza maggiore dal fosso rispetto alla precedente.

Si chiede pertanto conferma del parere già espresso in quanto i “Nuovi Tipi” non incidono sulle fasce già individuate come non idonee (Figure 1).

La Figura 2 sostituisce la figura n°10 della relazione geomorfologica consegnata finalizzata all’acquisizione del parere di cui alla D.G.R.L. del 18 maggio 1999, n. 2649 e rappresenta la nuova carta di idoneità territoriale.

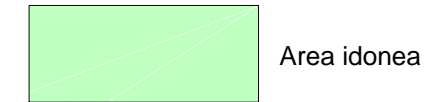
Figura 1: carta dell'idoneità territoriale su planovolumetrico versione 2016

Figura 2: carta dell'idoneità territoriale su planovolumetrico aggiornata giugno 2017

Allegato: determinazione dalla Regione Lazio – Direzione Regionale Infrastrutture, Ambiente e Politiche Abitative – Area difesa del suolo e bonifiche con D.D. n. G07602 del 19 giugno 2015

CARTA DELL'IDONEITA' TERRITORIALE SU  
PLANOVOLUMETRICO  
VERSIONE 2016

LEGENDA



Area idonea



Fascia di rispetto del Fosso della Maglianella  
considerata 10 m per lato sulle sponde così  
come prescritto al RD 523 del 1904, RD 368  
art.133 del 1904 e all'Art.115 del D.Lgs 152/06.

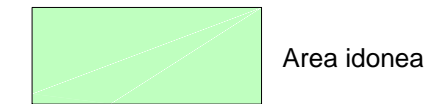


Scala 1:2.500

Fig.1

CARTA DELL'IDONEITA' TERRITORIALE SU  
PLANO VOLUMETRICO  
AGGIORNATA GIUGNO 2017

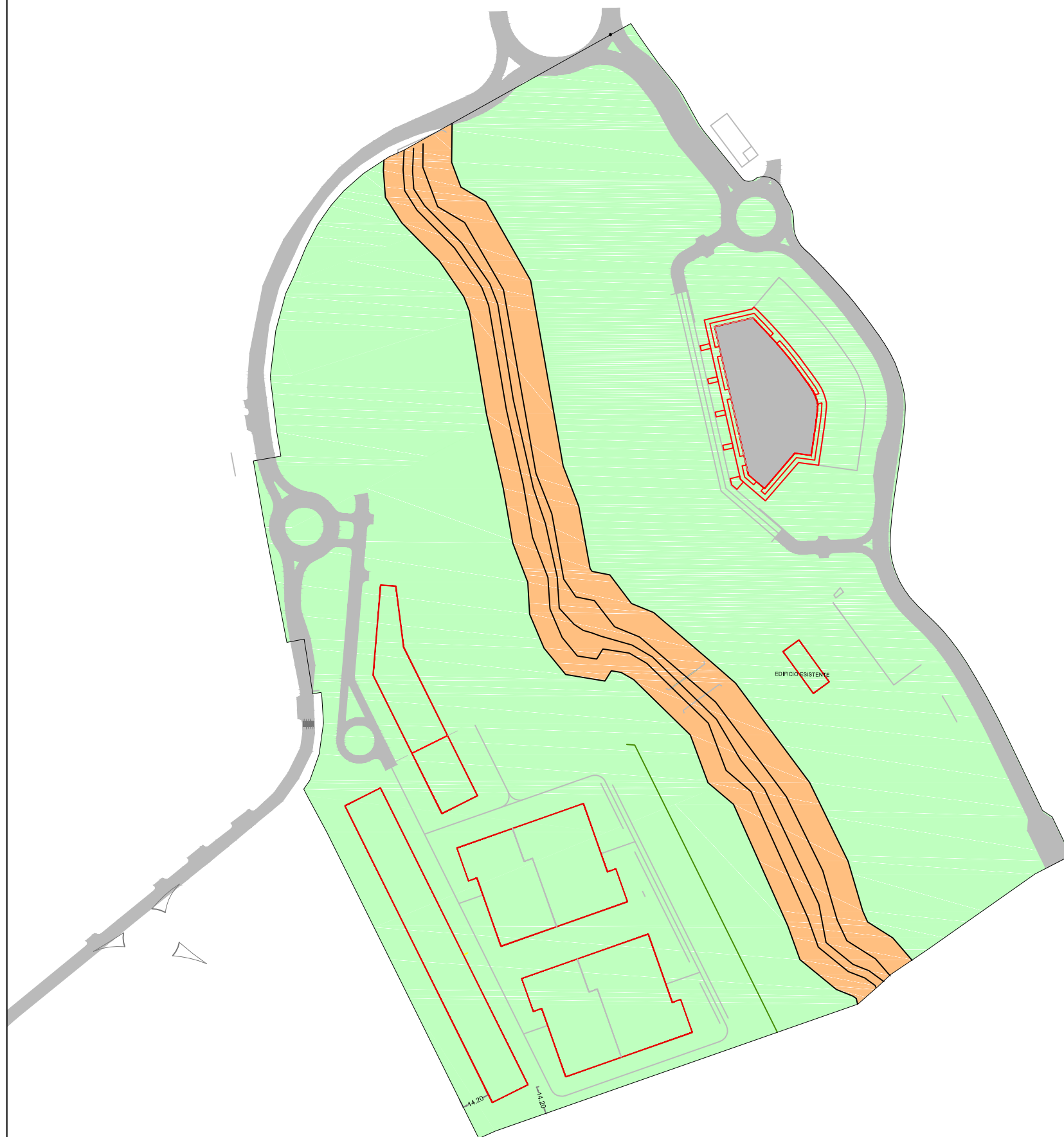
LEGENDA



Area idonea



Fascia di rispetto del Fosso della Maglianella  
considerata 10 m per lato sulle sponde così  
come prescritto al RD 523 del 1904, RD 368  
art.133 del 1904 e all'Art.115 del D.Lgs 152/06.



Scala 1:2.500

Fig.2

**PROGRAMMA URBANISTICO “VIA DI BRAVA-SANTA FUMIA”**

**ALLEGATO:**

**DETERMINAZIONE DALLA REGIONE LAZIO – DIREZIONE REGIONALE  
INFRASTRUTTURE, AMBIENTE E POLITICHE ABITATIVE – AREA DIFESA DEL  
SUOLO E BONIFICHE CON D.D. N. G07602 DEL 19 GIUGNO 2015**



**REGIONE  
LAZIO**

DIREZIONE REGIONALE INFRASTRUTTURE, AMBIENTE E POLITICHE ABITATIVE

AREA DIFESA DEL SUOLO E BONIFICHE

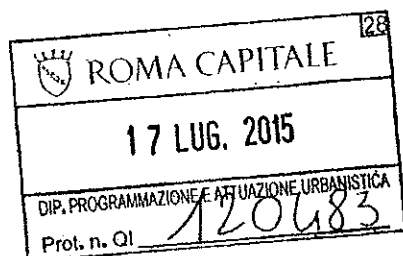
Prot. n. 353463

Fascicolo. n. 9175/A13

2015/06/17  
Ufficio Programmazione e Attuazione Urbanistica  
Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica

17 LUG 2015

Roma 17/7/2015



→ Roma Capitale

Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica  
Direzione Pianificazione Generale U.O. PRG  
Via del Turismo, 30  
00144 ROMA

Alla Regione Lazio  
Area Genio Civile Roma Città Metropolitana  
Via Capitan Bavastro, 108  
00154 ROMA

Alla Regione Lazio Direzione Regionale Territorio e Urbanistica  
Area Urbanistica e Copianificazione comunale (Prov. RM-RI-VT)  
Via del Giorgione, 129  
00147 ROMA

Oggetto: Roma Capitale – Conferenza di Servizi

Programma di trasformazione urbanistica denominato "Via di Brava" avente ad oggetto la rilocalizzazione dei diritti edificatori derivanti dalla compensazione edificatoria dell'ex comprensorio M2 S. Fumia

Parere ai sensi dell'art. 89 del D.P.R. n. 380/2001 e della D.G.R. n. 2649/1999

Trasmissione Determinazione

Si trasmette, per il seguito di competenza, copia della Determinazione n. G07602 del 19/06/2015, relativa a quanto riportato in oggetto.

Tanto si doveva per gli adempimenti di competenza.

Il Responsabile del Procedimento  
Dott. Geol. Antonio Gerardi

*(Handwritten signature)*

Il Dirigente dell'Area ad interim  
(Dott. Aldo Palombo)

*(Handwritten signature)*

AG - 22106/2015 12.02/9175\_Roma\_Via di Brava\_Trasm



Direzione Regionale: INFRASTRUTTURE, AMBIENTE E POLITICHE ABITATIVE

Area: DIFESA DEL SUOLO E BONIFICHE

DETERMINAZIONE

N. 607602 del 19 GIU. 2015

Proposta n. 9246 del 11/06/2015

Oggetto:

Roma Capitale - Municipio XII - Conferenza di Servizi - Programma di trasformazione urbanistica denominato "Via di Brava" avente ad oggetto la rilocalizzazione dei diritti edificatori derivanti dalla compensazione edificatoria dell'ex comprensorio M2 S. Fumia - Parere ai sensi dell'art. 89 del D.P.R. n. 380/2001 e della D.G.R. n. 2649/1999 - Fasc. 9175/A13

Proponente:

Table with 3 columns: Role, Name, Signature. Rows include Estensore (GERARDI ANTONIO), Responsabile del procedimento (GERARDI ANTONIO), Responsabile dell' Area (AD INTERIM A.PALOMBO), Direttore Regionale (M. LASAGNA), Protocollo Invio (334303), and Firma di Concerto.

Oggetto: Roma Capitale - Municipio XII – Conferenza di Servizi  
Programma di trasformazione urbanistica denominato "Via di Brava" avente ad oggetto la  
rilocalizzazione dei diritti edificatori derivanti dalla compensazione edificatoria dell'ex  
comprensorio M2 S. Fumia  
Parere ai sensi dell'art. 89 del D.P.R. n. 380/2001 e della D.G.R. n. 2649/1999  
Fasc. 9175/A13

IL DIRETTORE DELLA DIREZIONE REGIONALE INFRASTRUTTURE, AMBIENTE E  
POLITICHE ABITATIVE

VISTA la L.R. n. 6 del 18/02/2002, inerente la disciplina del sistema organizzativo della Giunta e del Consiglio della Regione Lazio, nonché le disposizioni riguardanti la dirigenza ed il personale regionale;

VISTO il Regolamento Regionale di Organizzazione del Personale n. 1 del 06/09/2002;

VISTA la DGR n. 211 del 06/05/2015 con la quale è stato conferito l'incarico di Direttore Regionale Infrastrutture, Ambiente e Politiche Abitative all'Ing. Mauro Lasagna;

VISTO l'Atto di Organizzazione n. G15192 del 29/10/2014, con il quale è stato conferito al Dott. Aldo Palombo l'incarico *ad interim* di Dirigente dell'Area "Difesa del Suolo e Bonifiche";

VISTO l'art. 89 del D.P.R. n. 380 del 6/06/2001 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia";

VISTA la D.G.R.L. 2649/1999 "Linee guida e documentazione per l'indagine geologica e vegetazionale estensione dell'applicabilità della legge n. 64 del 02/02/1974";

VISTA la nota n. 134516 del 10/09/2014 di Roma Capitale, avente per oggetto la convocazione della conferenza di servizi per il giorno 30/09/2014;

TENUTO CONTO della nota n. 520252 del 22/09/2014, con la quale sono state chieste integrazioni della documentazione;

VISTA la nota n. 64809 del 20/04/2015 di Roma Capitale, con la quale si inviava la documentazione integrativa richiesta;

VISTA la documentazione tecnica, allegata alle note n. 134516 del 10/09/2014 e n. 64809 del 20/04/2015, di Roma Capitale, costituita da:

1. Progetto inviato su supporto informatico, redatto da ARTHEMA srl Arch. Pietro Bellenzio e Arch. Luigi Porcelli, costituito dai seguenti elaborati:
  - a) TAV. A1 Area in Cessione – Inquadramento su P.R.G. Previgente - 1:10.000
  - b) TAV. A2 Area in Cessione – Inquadramento su Variante di P.R.G. Previgente - 1:10.000
  - c) TAV. A3 Area in Cessione – Inquadramento su P.R.G. Vigente - 1:10.000
  - d) TAV. A4 Area d'Intervento – Inquadramento su P.R.G. Previgente – 1:10.000
  - e) TAV. A5 Area d'Intervento – Inquadramento su Variante di P.R.G. Previgente - 1:10.000
  - f) TAV. A6 Area d'Intervento – Inquadramento su P.R.G. Vigente - 1:10.000
  - g) TAV. A6b Area d'Intervento – Variante di P.R.G. Vigente - 1:10.000
  - h) TAV. A7 Relazione Tecnica Illustrativa
  - i) TAV. A8 Norme Tecniche di Attuazione
  - j) TAV. A9 Relazione di Previsione di Massima delle Spese
  - k) TAV. A10 Relazione Idrologica e Idraulica
  - l) TAV. A12 Relazione dell'Impatto Acustico
  - m) TAV. B1 Area d'Intervento - Planimetria Catastale e Proprietà
  - n) TAV. B2 Area in Cessione - Planimetria Catastale e Proprietà
  - o) TAV. B3 Assetto Proprietario e Certificati Catastali (via di Brava – Santa Fumia)
  - p) TAV. B4 Tipo di Frazionamento
  - q) TAV. C1 Inquadramento Infrastrutturale
  - r) TAV. C2 Relazione sulla Mobilità

- s) TAV. C3 Rete Viaria e Parcheggi Pubblici
  - t) TAV. C4 Stato di Fatto
  - u) TAV. D1 Zonizzazione su base catastale
  - v) TAV. E Verde e Servizi Pubblici
  - w) TAV. F Superfici Private
  - x) TAV. G Esecutivo Planovolumetrico
  - y) TAV. G1 Esemplificativo Planovolumetrico
  - z) TAV. H Planimetria delle Preesistenze Storiche e dei Vincoli
  - aa) TAV. H1 Relazione Archeologica
2. Indagine geologica, a firma del Geol. Leonardo Nolasco, datata gennaio 2015;
3. TAV. A11 Indagine Vegetazionale, su supporto informatico redatta dal Dott. Agr. Franco Milito

VISTA la D.G.R.L. n. 387 del 22/05/2009 con la quale è stato riclassificato sismicamente il territorio della Regione Lazio;

VISTA la D.G.R.L. n. 835 del 03/11/2009 con la quale è stata rettificata, per alcuni comuni del Lazio, la classificazione sismica precedentemente adottata con la D.G.R. 387/2009;

VISTA la D.G.R.L. n. 545 del 26/11/2010, "Approvazione delle Linee Guida per l'utilizzo degli indirizzi e criteri generali per gli studi di Microzonazione Sismica nel territorio della Regione Lazio di cui alla D.G.R. Lazio n. 387 del 22 maggio 2009. Modifica della D.G.R. n. 2649/1999";

VISTA la D.G.R.L. n. 490 del 21/10/2011 "Approvazione degli abachi regionali per gli studi di livello 2 di Microzonazione Sismica ai sensi della D.G.R. Lazio n. 545 del 26 novembre 2010 e procedure di applicazione nell'ambito del rilascio del parere ai sensi dell'art. 89 del DPR del 6 giugno 2001 n. 380. Modifica alla DGR Lazio n. 545/2010";

VISTA la D.G.R.L. n. 535 del 02/11/2012 "Modifiche alla D.G.R. Lazio n. 545 del 26 novembre 2010 e alla D.G.R. Lazio n. 490 del 21 ottobre 2011";

TENUTO CONTO che il Municipio XII (ex XVI) è attualmente classificato in Zona Sismica 3A per le D.G.R. 387/2009 e 835/2009;

CONSIDERATO che il Geol. Leonardo Nolasco ha eseguito un'indagine geologica ai sensi della DGR 2649/99, ritenendo l'area idonea, dal punto di vista geomorfologico, a condizione che fossero rispettate alcune prescrizioni;

CONSIDERATO che il Geol. Leonardo Nolasco ha eseguito lo studio di microzonazione sismica di livello 2, redatto in conformità alle DGR 490/11 e 535/12;

CONSIDERATO che le indagini di livello 2 di microzonazione sismica non hanno evidenziato la necessità di ulteriori approfondimenti;

CONSIDERATO che l'area non ricade all'interno di quelle a rischio delimitate dall'Autorità di Bacino competente per territorio;

VISTA la relazione vegetazionale d'ufficio datata 03/06/2015 a firma della D.ssa Ambra Forconi

SU PROPOSTA del Dirigente dell'Area Difesa del Suolo e Bonifiche;

TUTTO CIÒ PREMESSO E CONSIDERATO, ai fini della valutazione di fattibilità dell'intervento nei riguardi dell'assetto geomorfologico del sito d'intervento, non si ravvisano motivi ostativi alla realizzazione della proposta indicata in oggetto, così come formulata, a condizione che vengano rispettate adeguate prescrizioni, riguardanti i principi di precauzione, prevenzione e mitigazione dei fattori di rischio geologico;

#### DETERMINA

di esprimere parere favorevole ai soli fini del D.P.R. n. 380/2001 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia, Capo IV "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche" – Sezione I "Norme per le costruzioni in zone sismiche" – Art. 89 "Parere sugli strumenti urbanistici") e D.G.R.L. 2649/1999, sul Programma di trasformazione urbanistica denominato "Via di Brava" avente ad oggetto la rilocalizzazione dei diritti edificatori derivanti dalla compensazione edificatoria dell'ex comprensorio M2 S. Fumia, nel territorio di Roma Capitale – Municipio XII, a condizione che siano rispettate le seguenti prescrizioni:

## PRESCRIZIONI GEOLOGICHE

- 1) Siano rispettate tutte le indicazioni e prescrizioni riportate nella relazione geologica a firma del Geol. Leonardo Nolasco, che non siano in contrasto con quanto di seguito specificato.
- 2) I parametri geotecnici ed idrogeologici ricavati nel corso dell'indagine preliminare dovranno essere confermati ed integrati tramite dettagliate indagini geognostiche comprensive di sondaggi meccanici a carotaggio continuo durante i quali dovranno essere prelevati campioni indisturbati ed essere eseguite prove geotecniche in situ, da esperirsi preventivamente alla stesura dei progetti definitivi e al di sotto di ogni singolo fabbricato. Le indagini geognostiche, che dovranno essere spinte fino alla profondità a cui non si risentono gli effetti del sovraccarico, dovranno essere finalizzate alla verifica delle caratteristiche lito-stratigrafiche e dei parametri geomeccanici dei terreni e del livello della falda, in modo da poter individuare la profondità alla quale fondare e il tipo di fondazione più idoneo.
- 3) Il piano di posa delle fondazioni, onde evitare fenomeni di cedimenti differenziali, dovrà essere scelto su un terreno con caratteristiche geomeccaniche omogenee; in ogni caso è vietata l'utilizzazione di terreni con scadenti caratteristiche geomeccaniche come piano di posa delle fondazioni.
- 4) A causa della concomitante presenza della falda superficiale (tra i 5 e i 7 metri dal p.d.c.) e di terreni limosi e sabbiosi, durante le successive fasi di progettazione, è necessario effettuare verifiche sull'occorrenza di fenomeni di liquefazione e cedimenti.
- 5) Le categorie di suolo di fondazione ottenute dovranno essere confermate e verificate nella fase esecutiva, su ogni singolo fabbricato, in considerazione della profondità della fondazione; si ricorda che nel calcolo delle  $V_{s30}$  per le fondazioni superficiali, tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni su pali è riferita alla testa dei pali; nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera, per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.
- 6) La progettazione e la realizzazione di qualsiasi opera dovranno essere eseguite nel più assoluto rispetto delle norme tecniche vigenti in materia di costruzioni in zone sismiche, inoltre, sia rispettato quanto previsto nell'Allegato C della DGR n. 10 del 13/01/2012, relativamente alle indagini di tipo geologico, geofisico e geotecnico minime da eseguire nella fase esecutiva.
- 7) A causa della morfologia pianeggiante dell'area e della presenza del Fosso della Maglianella, le nuove aree edificate dovranno essere realizzate ad "invarianza idraulica", ossia la trasformazione urbanistica dell'area, non dovrà provocare un aggravio della portata di piena del corpo idrico ricevente i deflussi superficiali, originati dall'area stessa. Gli interventi di mitigazione dovranno essere progettati sulla base di uno specifico studio idraulico, prevedendo volumi di stoccaggio temporaneo dei deflussi, o altre soluzioni, che compensino l'accelerazione dei deflussi e la riduzione dell'infiltrazione.
- 8) Dovrà essere realizzata un'idonea rete di drenaggio delle acque meteoriche che dovranno essere adeguatamente canalizzate e recapitate nella rete fognaria e nelle linee di drenaggio esistenti, evitando fenomeni di erosione o impaludamento.
- 9) Siano adottate tutte le precauzioni necessarie ad evitare potenziali fenomeni d'inquinamento delle falde acquifere, evitando rilasci di liquami al suolo e collegando gli scarichi alla pubblica rete fognaria.
- 10) Siano adottate opere di sostegno provvisoriale, all'atto dello scavo, per profondità superiori ai metri 1,5 dal p.c..
- 11) Il materiale di risulta proveniente da scavi e sbancamenti potrà essere impiegato stabilmente in loco o smaltito, previa verifica della compatibilità con la vigente normativa in materia di terre da scavo.
- 12) Il Comune, prima dell'adozione o approvazione, dovrà verificare se l'intervento proposto ricada all'interno di un'Area Naturale Protetta, di una Z.P.S. o di un S.I.C. In caso affermativo il Proponente dovrà attivarsi per richiedere i necessari pareri previsti dalla normativa vigente.
- 13) Il Proponente dovrà verificare se l'intervento rientra tra quelli soggetti a Verifica o Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi del D.Lgs. n. 152/06 e ss. mm. e ii.
- 14) Qualora le perforazioni si spingano oltre i 30 metri dal piano di campagna, il Committente (in solido con l'impresa esecutrice dei lavori) è obbligato all'osservanza della legge n. 464/84 e quindi, utilizzando esclusivamente l'apposita modulistica reperibile dal sito internet [www.isprambiente.it](http://www.isprambiente.it), a trasmettere all'I.S.P.R.A. – Servizio Geologico d'Italia – Dipartimento Difesa del Suolo – Geologia Applicata ed Idrogeologia – Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma, comunicazioni di inizio (Mod. 1), eventuali sospensioni (Mod. 2), riprese (Mod. 3) e fine indagine (Mod. 4 e 4 bis). L'inosservanza della sopracitata legge 464/84 è sanzionabile con ammenda ai sensi dell'art. 3 della citata legge.

## PRESCRIZIONI VEGETAZIONALI

- 15) Sia considerato quanto espresso dal Dott. Agr. Franco Milito nell'Indagine vegetazionale;
- 16) Sia rispettato quanto riportato nell'elaborato A8 "Norme Tecniche di Attuazione" per quanto attiene la sistemazione delle "Aree di salvaguardia della vegetazione esistente", "Aree a verde attrezzato con carattere prevalentemente naturalistico", "Aree attrezzature con carattere prevalentemente minerale";
- 17) Sia data attuazione alla Legge 4 gennaio 2013 n.10 "Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani";
- 18) Dovrà essere prevista una progettazione per la manutenzione e pulitura dell'alveo del fosso per garantirne l'efficienza idraulica, che tuteli gli esemplari che presentano le migliori caratteristiche vegetazionali (assenza di seccume, fitopatie, e stabilità);
- 19) In fase di progettazione esecutiva per la sistemazione delle aree a verde si consiglia di affidare la progettazione del verde pubblico ad un tecnico qualificato, in grado di valorizzare e salvaguardare le specie arboree e arbustive presenti (elementi singoli, formazioni e siepi arboree arbustive spontanee) che non interferiscono con lo strumento urbanistico adottando tutte le misure di salvaguardia dell'apparato ipogeo ed epigeo (distanza delle operazioni dall'apparato epigeo pari almeno all'area costituita dalla proiezione al suolo della chioma aumentata di una corona di spessore minimo di 2 metri, divieto di deposito del materiale da costruzione, materiale di scavo, carburante, nonché delle acque di lavaggio, olio o prodotti chimici vari) e che tenga conto degli obiettivi di sostenibilità urbana (mitigazione cambiamenti climatici, riduzione fenomeni conseguenti all'impermeabilizzazione dei suoli);
- 20) Per la realizzazione di percorsi pedonali all'interno delle aree a verde pubblico si consiglia l'utilizzo di pavimentazioni drenanti;
- 21) Per gli impianti di nuove essenze dovranno essere utilizzate specie vegetali coerenti con le caratteristiche fitoclimatiche e fitogeografiche dell'area, con i parametri ecologici stagionali e con la destinazione del sito di intervento, privilegiando quelle con elevata capacità di attecchimento e resistenza alle fitopatie e basse esigenze manutentive ed idriche;
- 22) E' vietato l'uso di specie alloctone invasive (cfr. "Inventario della flora vascolare alloctona d'Italia" in "Flora alloctona vascolare alloctona e delle Regioni di Italia" Celesti et al. 2010 – consultabile on-line sul sito: [http://sweb01.dbv.uniroma1.it/cirbfep/pubblicazioni/pdf/flora\\_alloctona.pdf](http://sweb01.dbv.uniroma1.it/cirbfep/pubblicazioni/pdf/flora_alloctona.pdf));
- 23) In considerazione dell'incremento delle superfici impermeabili dovrà essere ridotta al minimo la loro incidenza e gli effetti che ne conseguono (cfr. "Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo" Unione Europea 2012 - consultabile on-line sul sito: [http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/pub/soil\\_it.pdf](http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/pub/soil_it.pdf));
- 24) Si consiglia in fase esecutiva la progettazione di un sistema di raccolta delle acque meteoriche per l'irrigazione delle aree a verde e l'utilizzo di un sistema irriguo efficiente;
- 25) L'intera superficie non impermeabilizzata sia ricoperta da verde prativo, attraverso la ricostituzione spontanea di quella preesistente;
- 26) Durante la fase di cantiere il terreno agrario dovrà essere prelevato e conservato in cumuli di spessore modesti, evitando di mescolarlo con quello dello scavo, al fine di preservare meglio la sua componente edafica e permettere il suo riutilizzo;

Si dispone che copia della presente Determinazione, sia trasmessa al Comune di Roma, alla Direzione Regionale Territorio e Urbanistica e all'Area Genio Civile di Roma Città Metropolitana, per i successivi adempimenti di rispettiva competenza.

Il Direttore Regionale  
Ing. Mauro Lasagna



COMUNE DI ROMA  
Municipio XII

RELAZIONE GEOLOGICO-GEOMORFOLOGICA  
STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI  
LIVELLO II

PROPOSTA DI TRASFORMAZIONE URBANISTICA  
"DI BRAVA"

PROPOSTA DI VARIANTE URBANISTICA

Il committente

*FINGIEMME di Antonino Testa e C. S.a.s.*  
*AURELIA CASE di Antonino Testa e C. S.a.s.*

Il geologo

*Dott. Geol. Leonardo Nolasco*

**A.S.A. Acqua Suolo Ambiente**

Via Emilio Cecchi N° 7 - 00137 Roma - Tel. 06/823394 - 328/0149879 Fax 06/89866716- E-mail [tecnica@asa-nolasco.it](mailto:tecnica@asa-nolasco.it)

DPR 380/01 art. 89 (ex. art 13 L. 64/74)  
D.G.R. LAZIO N° 2649/1999  
D.G.R. LAZIO N° 545/2010  
D.G.R. LAZIO N° 490/2011  
D.G.R. LAZIO N° 535/2012

GENNAIO 2015

## Sommario

1. <i>PREMESSA</i> .....	2
2. <i>INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE E DI DETTAGLIO</i> .....	7
3. <i>INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E PIANIFICAZIONI</i> .....	10
4. <i>LINEAMENTI IDROGRAFICI ED IDROGEOLOGICI</i> .....	12
5. <i>ELEMENTI DI CLIMATOLOGIA</i> .....	14
6. <i>PROVE IN SITO E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI</i> .....	16
7. <i>STUDIO DI MICROZONAZIONE DI LIVELLO II</i> .....	26
<i>Carta delle indagini</i> .....	29
<i>Carta delle velocità delle onde di taglio S (Vs) della copertura</i> .....	31
<i>Carta di microzonazione sismica di livello 2</i> .....	32
8. <i>CONCLUSIONI ED IDONEITA' TERRITORIALE</i> .....	36

## 1. PREMESSA

Su incarico e per conto della Società Fingiemme di A. Testa & C. s.a.s. è stato effettuato uno studio geologico-geomorfologico, finalizzato all'acquisizione del parere di cui alla D.G.R.L. del 18 maggio 1999, n. 2649 "Linee guida e documentazione per l'indagine geologica e vegetazionale – Estensione dell'applicabilità della legge 2 febbraio 1974, n. 64" ss.mm.ii e al DPR 380/01 art. 89 (ex art. 13 L. 64/74), nel Comune di Roma (municipio XII ex XVI) Via di Brava 116 per il progetto di trasformazione urbanistica "Di Brava".

Inoltre la superficie dell'area investigata è maggiore di 5.000 m<sup>2</sup> perciò è stato realizzato uno studio di microzonazione sismica di livello II come da D.G.R. n° 490 del 21/10/2011 "*Approvazione degli Abachi Regionali per gli studi di Livello 2 di Microzonazione Sismica ai sensi della DGR Lazio n. 545 del 26 novembre 2010 e procedure di applicazione nell'ambito del rilascio del parere ai sensi dell'art. 89 del DPR del 6 giugno 2001 n. 380*".

Le indagini in sito sono state realizzate in accordo con la DGR n° 535/2012 "*Modifiche alla DGR Lazio n. 545 del 26 novembre 2010 e alla DGR Lazio n. 490 del 21 ottobre 2011*".

Con Determina A03941 del 21/05/2013 ad oggetto: *Studio di Livello 1 di Microzonazione Sismica dell'Unità Amministrativa Sismica del Municipio Roma XVI. Validazione ai sensi della DGR Lazio n. 545 del 26 novembre 2010. Istanza 202 MS*, è stato successivamente validato lo studio

di Microzonazione sismica di livello 1 per il Municipio XVI del Comune di Roma che inserisce l'area in esame in zona stabile ma suscettibile di amplificazione totale (Cfr. Allegato 1) per la quale come prescritto al punto 2 della determina "...nelle "Zone Stabili ma Suscettibili di Amplificazione Sismica" indicate nella Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica di Livello 1 di Microzonazione Sismica, sia obbligatorio, preliminarmente alla redazione dello strumento urbanistico attuativo, lo studio di Livello 2 di Microzonazione Sismica secondo quanto prescritto dalla DGR Lazio n. 490/11 e la DGR Lazio n. 535/12 o eventualmente di Livello 3 nei casi previsti sempre dalle succitate DGR".

L'obiettivo del presente lavoro è dunque quello di caratterizzare la zona dal punto di vista geologico-geomorfologico per stabilire la conformità geomorfologica con le previsioni del piano di intervento e quello di valutare la pericolosità sismica locale ai fini della pianificazione urbanistica.

L'incarico è stato condotto partendo da un accurato rilevamento geologico-geomorfologico condotto anche nei dintorni dell'area in esame, oltre ad una raccolta dei dati bibliografici relativi alle condizioni geologiche ed idrogeologiche d'insieme e di dettaglio.

Per un'accurata analisi dell'area in studio inoltre sono stati considerati i dati di 4 sondaggi geognostici a carotaggio continuo e due indagini sismiche masw eseguiti nella zona SW dell'area di studio negli anni 2007 e 2008 provenienti dalla Relazione geologica datata luglio 2009 a



cura dello Studio Italgoe di cui si allegano alla presente i risultati (cfr. allegato 2).

Successivamente una campagna geofisica, condotta il 9 gennaio 2015 ed articolata in n° 1 tomografia e n° 4 indagini sismiche di superficie M.A.S.W, hanno consentito una migliore conoscenza della zona in esame (cfr allegati 3 e 4).

Per gli aspetti sismici, in seguito alla riclassificazione sismica della Regione Lazio di cui alla D.G.R.L. n 387 del 2009 pubblicata su BURL n. 24 del 27 Giugno 2009, il territorio del XII municipio del Comune di Roma (ex XVI) è stato incluso nella Zona di sismicità 3A caratterizzata da un valore dell'accelerazione di picco su terreno rigido con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni con  $0.10 \leq a_g < 0.15$ .

La sismicità storica della città di Roma è riassunta nella seguente tabella:

Data					Effetti	In occasione del terremoto di:		
Ye	Mo	Da	Ho	Mi	Is (MCS)	Area epicentrale		Ix Ms
1349	09				75	VENAFRO		105 67
1812	03	22	02	20	65	ROMA		65 47
1915	01	13	06	52	65	AVEZZANO		110 70
1703	01	14	18		60	NORCIA		100 67
1806	08	26	07	45	60	COLLI ALBANI		80 52
1899	07	19	13	19	60	COLLI ALBANI		70 50
1876	10	26	14	18	55	PALESTRINA		70 47
1895	11	01			55	CASTELPORZIANO		65 44
1919	10	22	06	10	55	ANZIO		70 54
1456	12	05			50	MOLISE		110 67
1461	11	26	21	30	50	AQUILANO		100 67
1484	01	19			50	MONTEROTONDO		65 47
1706	11	03	13		50	MAIELLA		105 64
1805	07	26	21	01	50	MATESE		110 67
1879	02	23			50	SERRAVALLE		70 50
1883	09	02	07	03	50	FRASCATI		55 42
1885	04	10	01	44	50	M. SIMBRUINI		55 42
1892	01	22			50	COLLI ALBANI		70 47

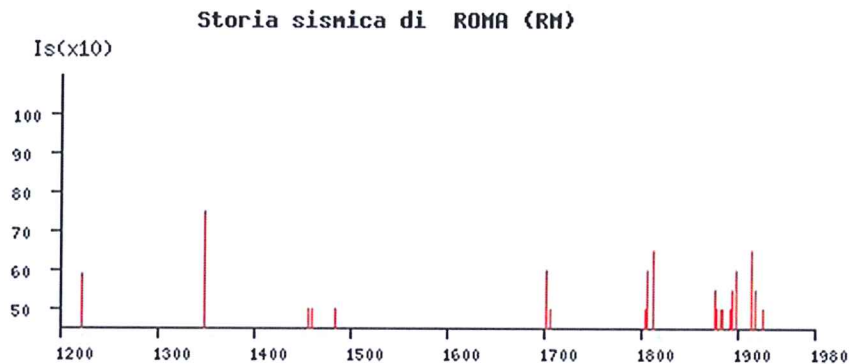


Data					Effetti	In occasione del terremoto di:		
Ye	Mo	Da	Ho	Mi	Is (MCS)	Area epicentrale		Ix Ms
1927	12	26	15	06	50	COLLI ALBANI		80 45

Tab.1: osservazioni sismiche della città di Roma (Con Is  $\geq$  50);

*Is* Intensità al sito( $\times 10$ ), *Ix* Intensità epicentrale, *Ms* Magnitudo

E nel seguente diagramma:



In conclusione la sismicità diretta dell'area è relativamente bassa dato evidenziato dalle notizie storiche (fonte INGV, DOM 4.1). Sono stati registrati 19 eventi con intensità al sito  $\geq$  5, con epicentro prevalentemente nel territorio circostante la città.

Gli eventi sismici verificatisi in età storica (dal 1880 in poi) nel territorio romano, che hanno provocato danni a strutture e in grado di fornire indicazioni sul comportamento dei terreni sono:

1. il terremoto di Roma 22 marzo 1812 danni gravi;
2. terremoto dei Colli Albani del 19 luglio 1899 danni intermedi e lievi;
3. il terremoto del Fucino del 13 gennaio 1915 danni lievi, intermedi e gravi.

Figure in testo:

- Fig. 1 Carta Corografica scala 1:25.000
- Fig. 2 Carta Corografica scala 1:10.000
- Fig. 3 Carta Corografica scala 1:5.000
- Fig. 4 Foto aerea scala 1:4.000
- Fig. 5 Carta litologica scala 1:5.000
- Fig. 6 Stralcio P.A.I. A.B.T. inventario dei fenomeni franosi scala 1:10.000
- Fig. 7 Carta Idrogeologica scala 1:5.000
- Fig. 8 Carta ubicazione indagini sull'area scala 1:2.500
- Fig. 9 Carta dell'idoneità territoriale su CTRN scala 1: 2.500
- Fig. 10 Carta dell'idoneità territoriale su planovolumetrico scala 1:2.500

Allegati:

Allegato 1: Carta delle MOPS della Microzonazione sismica di livello I

Allegato 2: Stratigrafie sondaggi geognostici eseguiti e indagini sismiche masw realizzate nel 2007 e nel 2008 a cura dello studio Italgeo dalla relazione geologica datata luglio 2009

Allegato 3: Elaborazione indagini sismiche masw gennaio 2015

Allegato 4: Elaborazione prova tomografica gennaio 2015

Allegato 5: stratigrafie discretizzate, campi di validità degli abachi utilizzati, e nuovi abachi regionali per il livello 2 di Microzonazione Sismica utilizzati per la determinazione del parametro FH;

Allegato 6: Carte tematiche in ambiente GIS

Allegato 7: documentazione fotografica area di studio

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE E DI DETTAGLIO

L'area in studio è ubicata nel XII Municipio del Comune di Roma (ex XVI) in località *Pescaccio* compresa tra Via del Pescaccio a N e NW e Via di Brava ad Est (Cfr. Figg. 1, 2, 3 e 4).

Da un punto di vista geologico i terreni dell'area in esame sono rappresentati da termini relativamente recenti che si sovrappongono al complesso argilloso plio-pleistocenico.

Sono in generale di origine continentale alluvionale, vulcanica degli apparati Sabatini e Albani e continentale costiera, i cui rapporti e contatti stratigrafici sono riportati in Fig. 5.

La storia geologica del settore vede, prima delle grandi eruzioni vulcaniche, la deposizione di materiali fini in un mare poco profondo di tipo sostanzialmente argillosi di notevole spessore, note in letteratura come Unità di Monte Vaticano o argille azzurre, contenenti spesso livelli sabbiosi e più raramente ghiaiosi.

Alla deposizione di questi terreni seguì una fase di emersione dell'area, oggetto di una vigorosa e prolungata erosione, che determinò un rimodellamento del territorio con il risultato finale di una morfologia scarsamente accidentata ed una lieve pendenza generale verso sud e dislivelli massimi, dell'ordine di alcune decine di metri.

Successivamente l'area fu interessata dal depositarsi di ghiaie, sabbie e limi di origine fluvio-lacustre (Formazione del Paleotevere).

A questa successione fanno seguito discreti movimenti della linea di costa con un graduale e moderato innalzamento del territorio con conseguenti fasi erosive fino alla completa emersione di tutto il territorio.

Intorno a 600.000 anni fa cominciano le grandi eruzioni dell'Apparato vulcanico Sabatino che danno luogo a colate piroclastiche e a vere colate di fango.

Le vulcaniti, con spessori elevati, coprono tutto il territorio, un'intensa fase erosiva giunge durante e dopo il deposito delle formazioni vulcaniche.

Il livello marino in corrispondenza all'ultima glaciazione scende fino a 100-120 metri al di sotto del livello attuale e, in conseguenza, i fossi e i torrenti incidono profondamente i depositi quaternari sedimentari e vulcanici.

Negli ultimi 15.000 anni si è avuto un continuo innalzamento del livello marino e il conseguente deposito di materiali alluvionali costituiti da orizzonti ricchi in sabbia, ghiaia, limi ed argille talvolta con delle intercalazioni di materiali organici.

La gran parte del territorio mostra una diffusa presenza di vulcaniti; nelle profonde incisioni vallive al di sotto delle vulcaniti affiorano i terreni sedimentari della Formazione del Paleotevere (argille, limi, sabbie e ghiaie). Le incisioni sono in parte colmate da depositi alluvionali recenti dallo spessore estremamente variabile, in genere, aumentante verso valle.

Tutti questi terreni sono ricoperti in modo pressoché continuo da una coltre, dello spessore medio dell'ordine di alcuni decimetri, di terreno vegetale o di origine antropica.



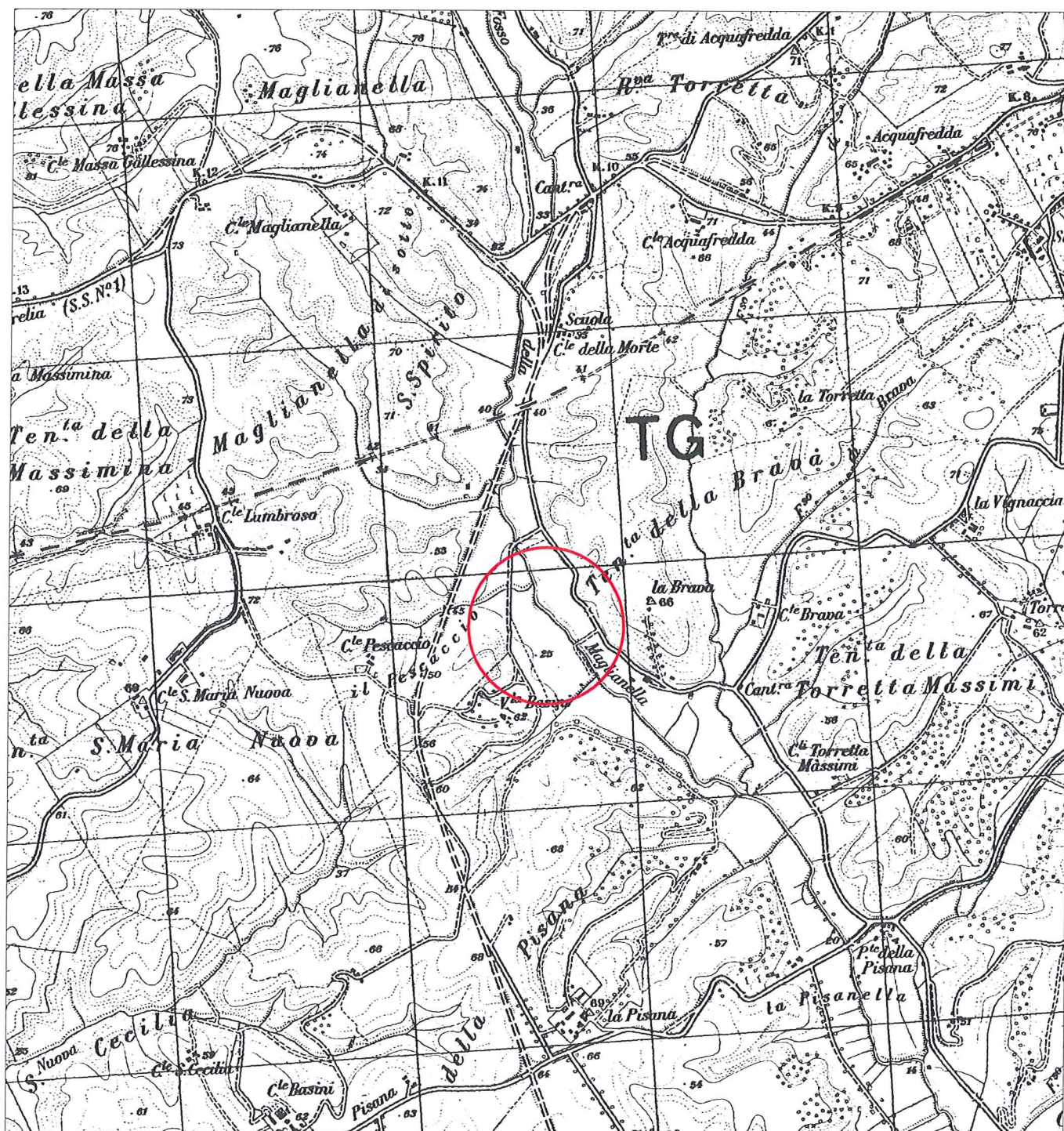
L'area in studio in particolare si ubica per il circa l'80% nella zona ovest sui depositi alluvionali siltoso-sabbiosi e siltoso-argillosi e per il restante 20% ad E e sulla *Formazione del Membro della Pisana*, costituita da ghiaie a stratificazione incrociata in matrice sabbioso quarzosa eterometriche arrotondate e/o appiattite (Fig. 5).

I sondaggi effettuati in corrispondenza della zona sud occidentale nell'anno 2008, a cura dello studio Italgeo (Cfr. allegato 2), in linea di massima, confermano ciò che è riportato nella carta geologica; infatti la stratigrafia media dell'area dedotta dai logs stratigrafici mette in evidenza il seguente modello stratigrafico medio:

- Strato di terreno vegetale o terreno di riporto antropico a granulometria sabbiosa poco addensato e spessore variabile da 0,2 a 2,8 m;
- Complesso sabbioso-limoso di colore da marrone-grigiastro a grigio costituito da orizzonti sabbioso-limosi da poco a mediamente addensati e orizzonti limo-sabbiosi. Spessore variabile da 13.3 a 23 m.
- Argilla da poco a mediamente consistente di colore azzurro –grigio chiaro con livelli di sabbie limose e/o torbose o sabbie limose sciolte di colore grigio miste a ghiaie eterogenee, eterometriche con livelli sabbiosi.

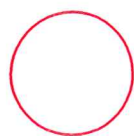


# CARTA COROGRAFICA



Stralcio igm n° 149 I SE "Roma Ovest"

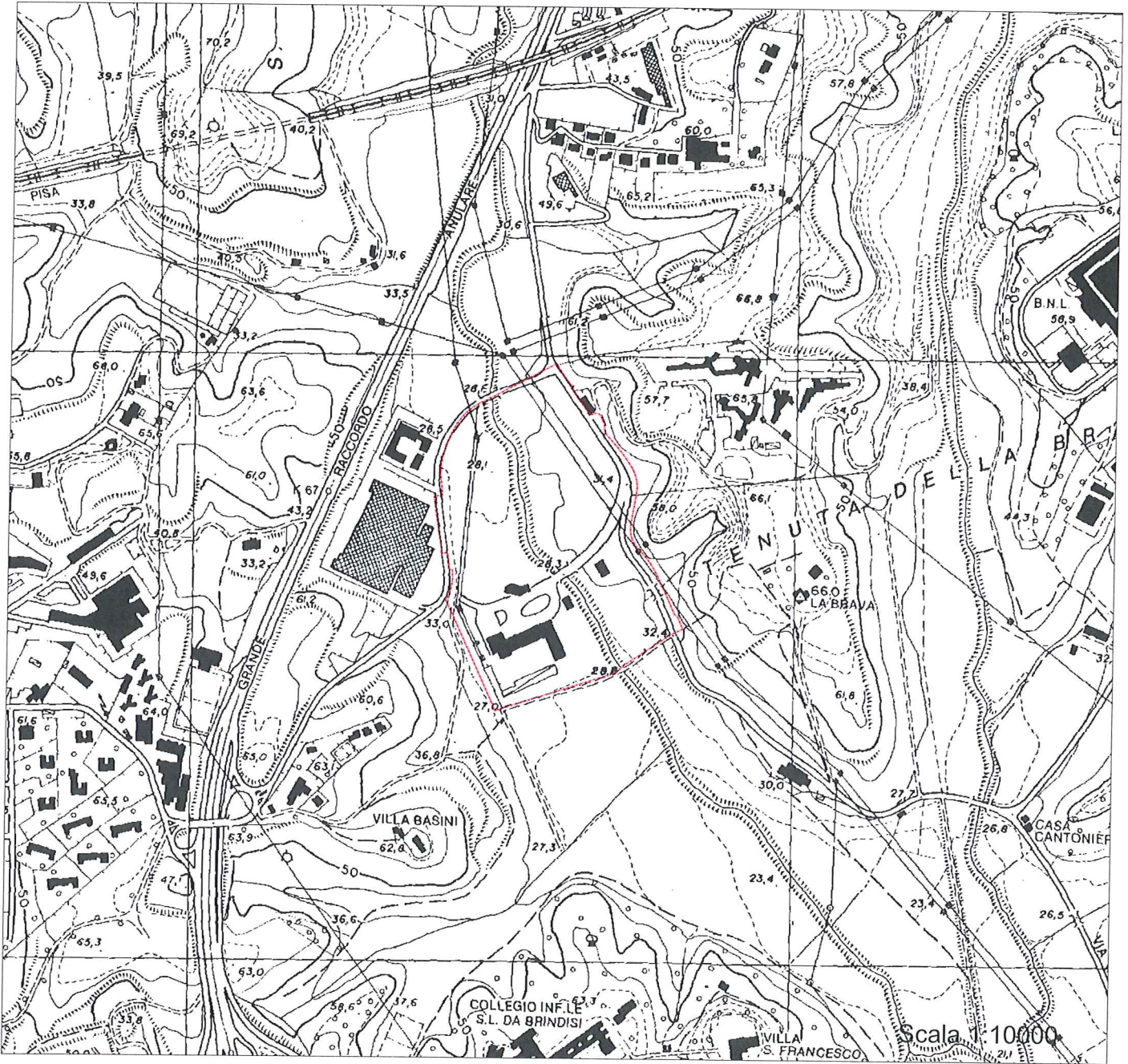
Scala 1:25000



Ubicazione area in esame



# CARTA COROGRAFICA



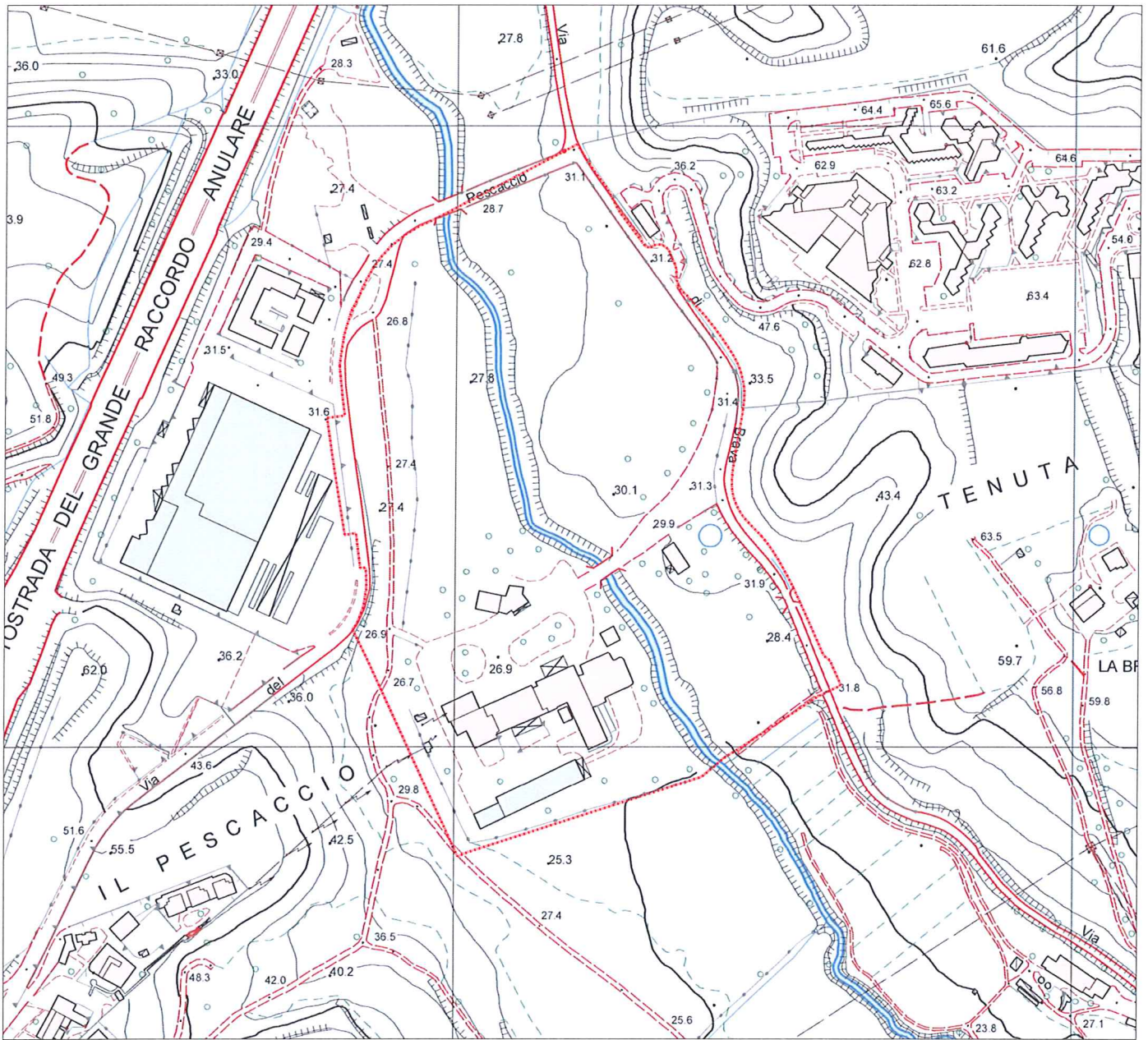
Stralcio ctr 374090 "La Massimina-Casal Lumbroso"

Scala 1:10.000

Area in studio



# CARTA COROGRAFICA



Stralcio CTRN elemento 374092 "La Pisana"

Scala 1:5000



Area in studio



FOTO AEREA



Area in studio

Scala 1:4.000



# CARTA LITOLOGICA



## Riporti

Depositi eterogenei dovuti all'ammassamento e allo spostamento dei materiali per rilevati, terrapieni, colmate. Spessore fino a 30 m.



## Depositi alluvionali

Depositi silteso-sabbiosi e silteso-argillosi delle pianure alluvionali alla base ghiaiosi e sabbiosi. Spessore fino a 60 m (Olocene)



## Successione di Sacrofano

Depositi piroclastici lapillosi e cineritici in strati contenenti scorie e litici lavici di dimensioni centimetriche da ricaduta, intercalati a livelli vulcanoclastici rimaneggiati, orizzonti pedogenizzati e depositi limno-palustri. Spessori fino a 14 m (pleistocene medio p.p.)



## Unità di Tor de Cenci

Deposito piroclastico, grigio-giallastro cineritico, da massivo a caotico a stratificato con lapilli accrezionari fino a 3 cm di diametro, sia nella matrice che in livelli stratificati. Spessori massimi 10-15 m (Pleistocene medio p.p.)

## Unità di Ponte Galeria



## Membro della Pisana

Ghiaie a stratificazione incrociata in matrice sabbiosa quarzosa costituite da ciottoli eterometrici arrotondati e/o appiattiti calcarei o silicei. Ambiente fluvio delizioso. Spessore massimo di 35 m.

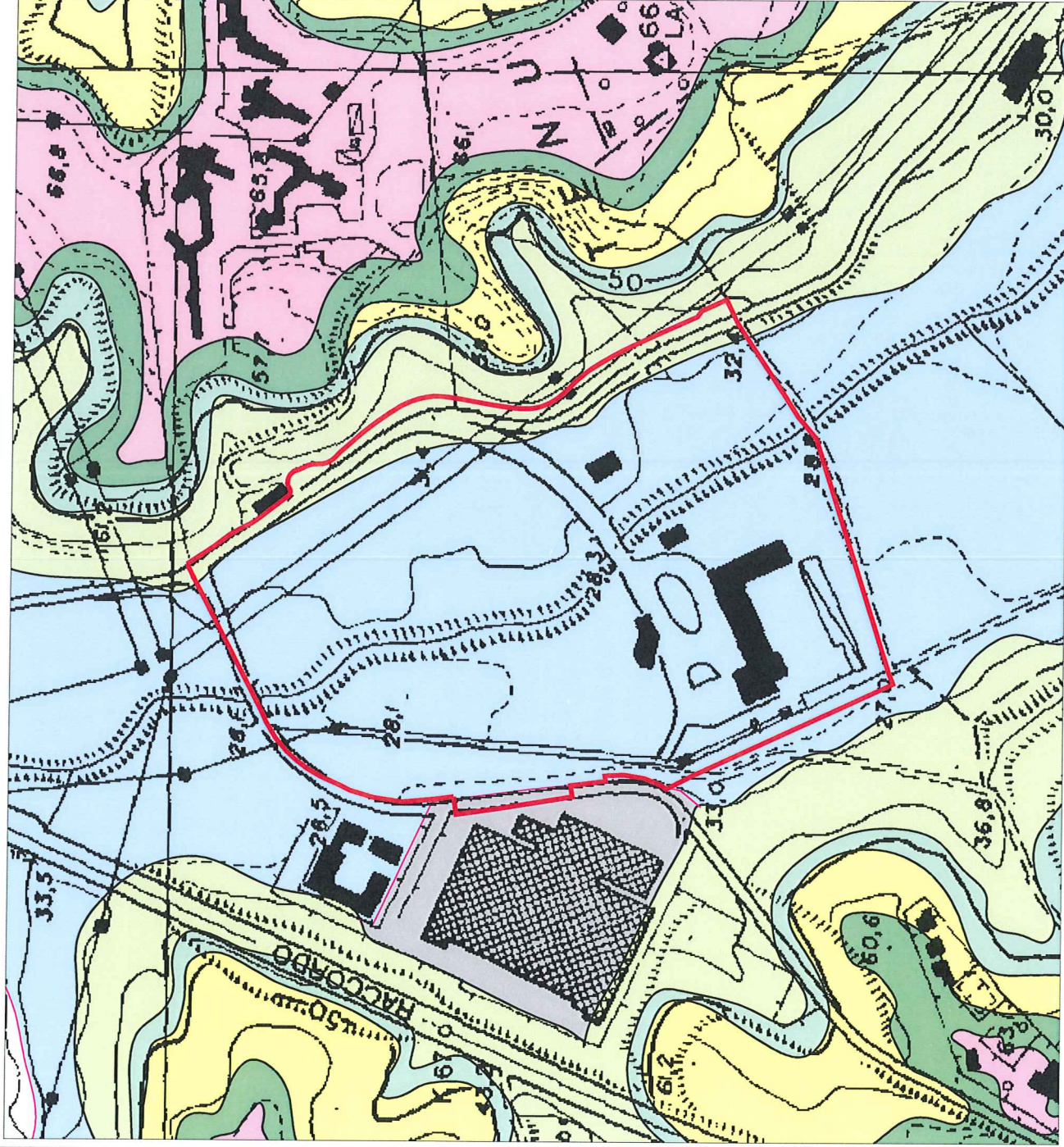


**litofacies b:** alternanze irregolari di argille grigie e limi sabbiosi, più sabbiose verso l'alto, con abbondanti resti di Cerastoderma Lamarkii, Ostrea e Venerupis senescens. Ambiente da lagunare a litorale. Spessore 5 m.



**litofacies c:** sabbie e sabbie limose, silicee, locali sabbie limose composte da ciottoli silicei con frequenti patine di ossidazione, rubefatte o grigiastre e spessori compresi di circa 10 m. (Pleistocene inferiore pp- medio p.p.)

Da cartografia geologica CARG modificata



Perimetro area di studio

Scala 1:5.000



### **3. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E PIANIFICAZIONI**

L'aspetto morfologico dell'area è influenzato dalla presenza dei terreni affioranti.

In particolare l'area si ubica sul fondovalle del Fosso della Maglianella ed in particolare è attraversata dallo stesso nella zona centrale, che scorre verso Sud-Est e versa le sue acque poco più a valle, in destra idrografica del Fiume Tevere.

Il fosso si presenta incassato e ben inciso con sponde strette e acclivi.

I principali processi morfogenetici che hanno contribuito al modellamento dell'area sono legati alle acque correnti superficiali e incanalate e legate all'azione erosiva del fosso in oggetto, sia areali e dilavanti, che hanno agito sui prodotti affioranti anche nelle zone morfologicamente più rilevate, dando origine a coltri alluvionali ed eluvio-colluviali presenti nei fondovalle.

Dunque l'area presenta una morfologia da sub-pianeggiante a debolmente ondulata, con quote topografiche medie intorno ai 26-31 metri s.l.m. e con pendenze del sito ridotte, generalmente comprese fra 5 e 10 % (Cfr. documentazione fotografica in allegato 7).

Dai sopralluoghi effettuati non sono stati rilevati indizi di dissesto o potenziali movimenti di versante data la scarsa energia di rilievo.

Anche dalla cartografia dell'ABT risulta che presso l'area in studio non sono presenti forme morfologiche particolari e non si evidenziano in generale segnali di dissesto in atto "PAI dell'ABT- Inventario dei fenomeni

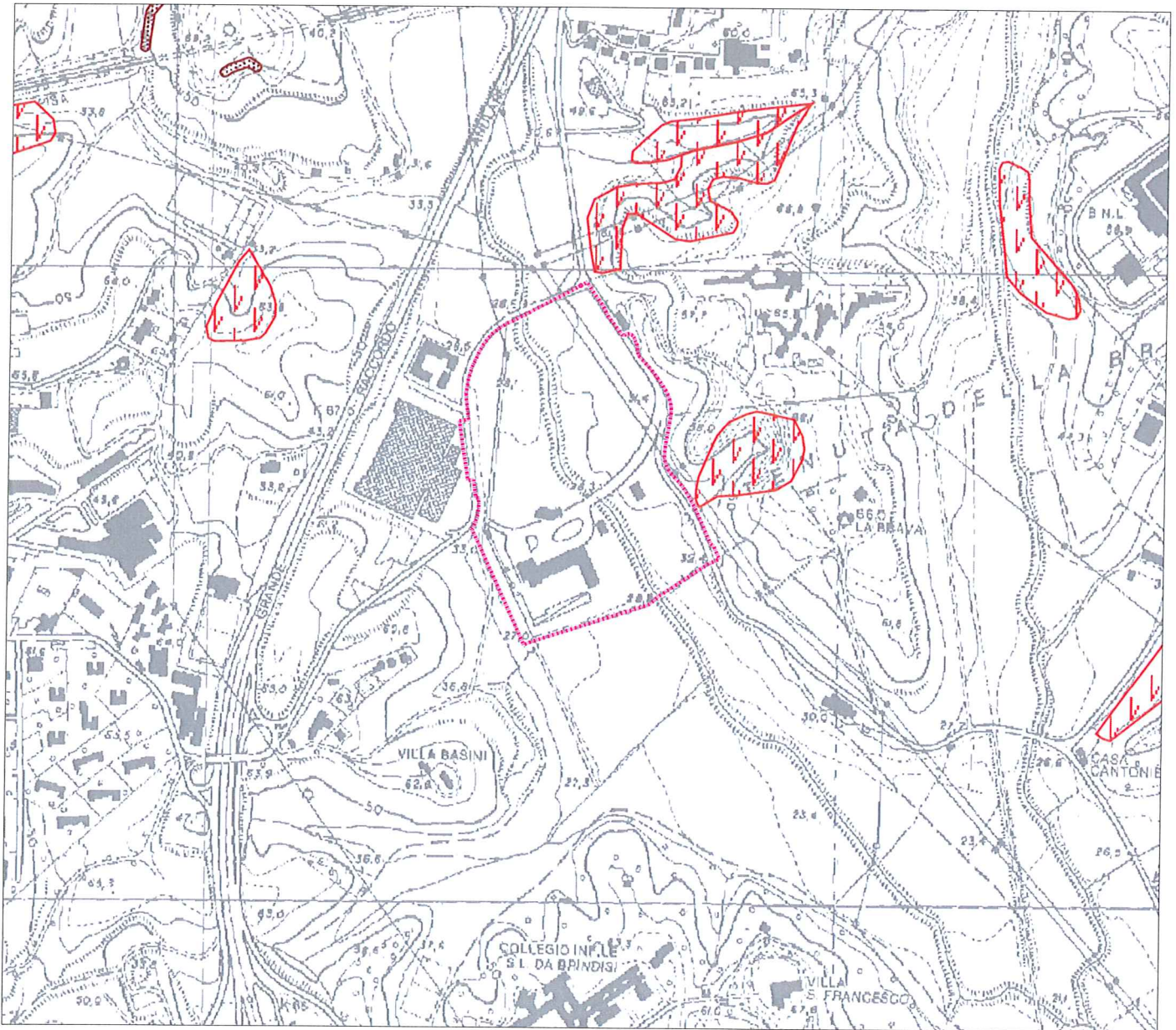
franosì (approvato con DPCM del 10 novembre 2006 e pubblicato sulla GU 33 del 9 febbraio 2007) (Fig.6).

Per completezza si riportano anche le nuove carte del rischio e della pericolosità che il Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Tevere, nella seduta del 23 dicembre 2013, ai sensi dell'art. 4, comma 3, del D.Lgs. 10 dicembre 2010, n. 219, ha approvato per il territorio di Roma Capitale, così come previsto dal D.Lgs. 23 febbraio 2010, n. 49 - Attuazione della Direttiva 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni. In tal senso la Direttiva e il D.Lgs. 49/2010 disciplinano le attività di valutazione e di gestione dei rischi articolandole in tre fasi: Fase 1 - Valutazione preliminare del rischio di alluvioni (entro il 22 settembre 2011); Fase 2 - Elaborazione di mappe della pericolosità e del rischio di alluvione (entro il 22 giugno 2013); Fase 3 - Predisposizione ed attuazione di piani di gestione del rischio di alluvioni (entro il 22 giugno 2015); Fasi successive - Aggiornamenti del Piano di gestione (2018, 2019, 2021).

Attualmente siamo in redazione della fase 3 pertanto non esistono ancora piani di gestione per il territorio attinenti al Piano. Nella Mappa del Rischio allegata si rileva che la fascia lungo l'alveo del Fosso della Maglianella per una parte ricade in classe di rischio R1 rischio moderato o nullo. La mappa della Pericolosità invece indica la zona dell'alveo in area a Classe di pericolosità P3 "elevata probabilità" (alluvioni frequenti) la zona delle sponde in area a Classe di pericolosità P1 "bassa probabilità (alluvioni rare).



STRALCIO PAI AUTORITA' DI BACINO DEL FIUME TEVERE  
INVENTARIO DEI FENOMENI FRANOSI



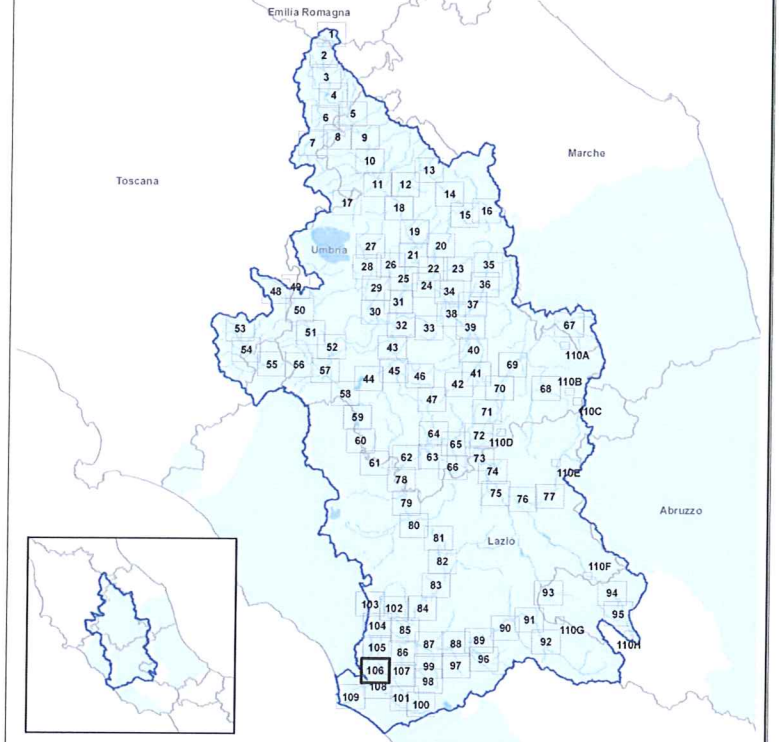
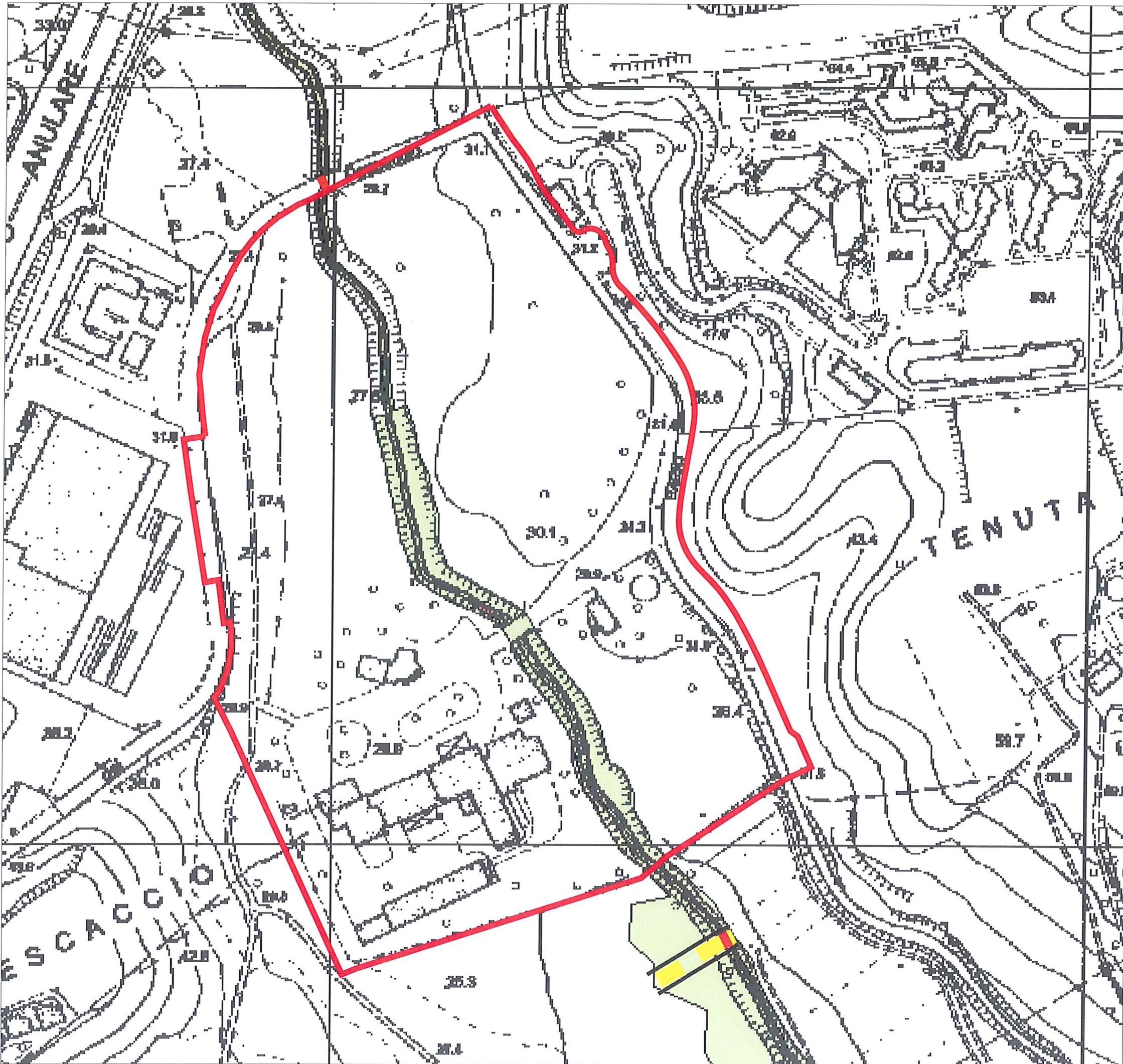
Scala 1:10000

Legenda

Inventario dei fenomeni franosi

fenomeno attivo	fenomeno quiescente	fenomeno inattivo*	fenomeno presunto		fenomeno attivo	fenomeno quiescente	fenomeno inattivo*	fenomeno presunto	
				frana per crollo o ribaltamento					area a calanchi o in erosioni
				frana per scivolamento					frana presunta
				frana per colamento					orlo di scarpata di frana
				frana complessa					frana non cartografabile
				area con franosità diffusa					Area in studio
				area interessata da deformazioni gravitative profonde (DGPV)					
				area interessata da deformazioni superficiali lente e/o soliflusso					
				falda e/o cono di detrito					
				debris flow (colata di detrito)					





PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI  
 DISTRETTO IDROGRAFICO DELL' APPENNINO CENTRALE  
 (Direttiva 2007/60/CE - art. 6 D.Lgs. 49/2010)

Bacino idrografico  
 del Fiume Tevere  
**Tavola  
 106R**  
 Scala 1:10.000

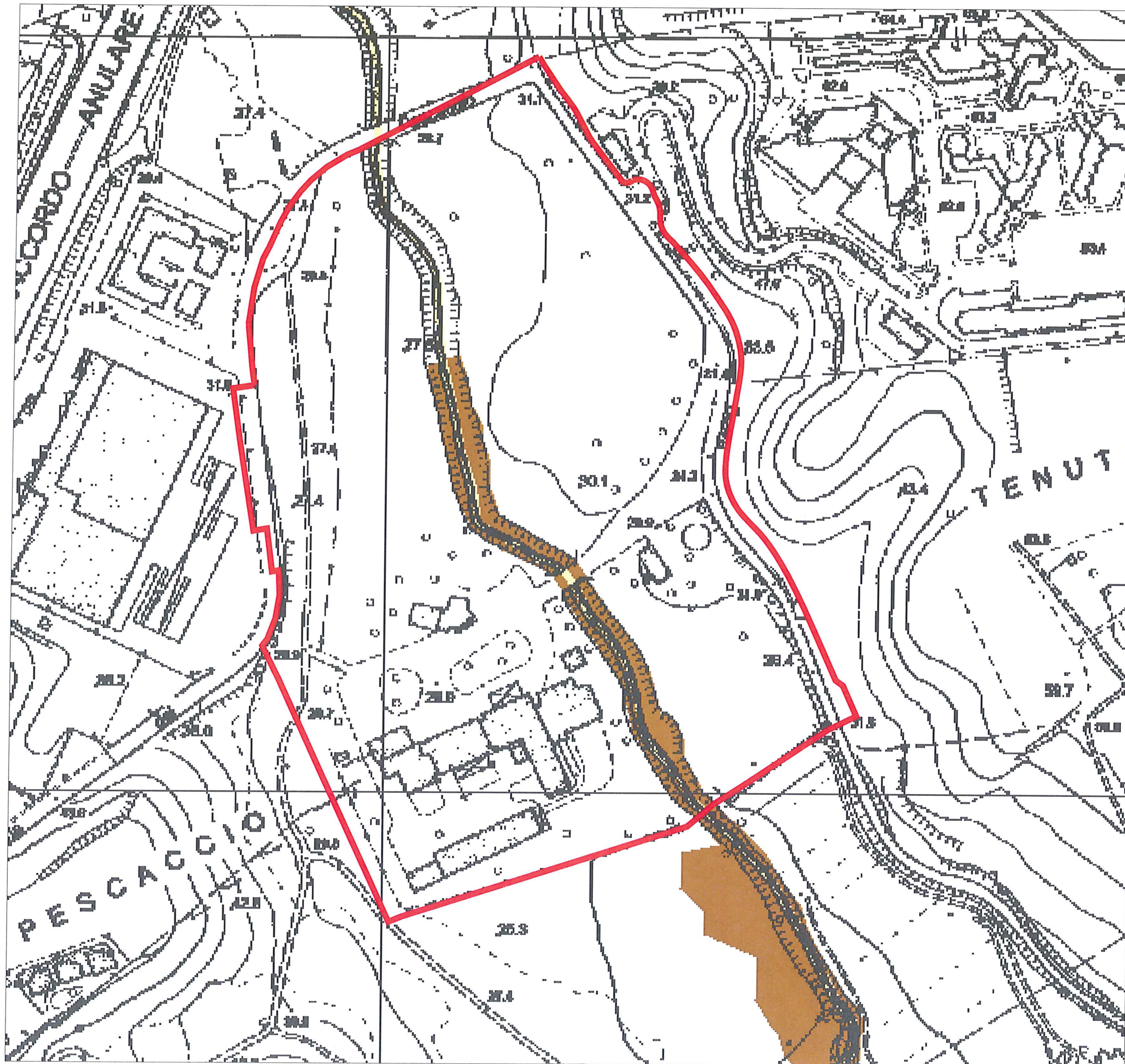
Mappe del rischio

Dicembre 2013

**Legenda**

- Classe di Rischio**
- R4 - Rischio molto elevato
  - R3 - Rischio elevato
  - R2 - Rischio medio
  - R1 - Rischio moderato o nullo
- Simbologia**
- Scuole
  - Dighe
  - Stabilimenti a rischio incidente rilevante e Impianti soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale
  - Ospedali
  - Stazioni e centrali della rete elettrica
  - Rete dell'energia elettrica (linee aeree e cavi)
  - Rete stradale
  - Rete ferroviaria
- Stima degli abitanti in zone a rischio**
- 10 < abitanti < 100
  - 100 < abitanti < 1000
  - 1000 < abitanti < 5000
  - abitanti > 5000





**AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME TEVERE**

**PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO DI ALLUVIONI  
DISTRETTO IDROGRAFICO DELL' APPENNINO CENTRALE**  
*(Direttiva 2007/60/CE – art. 6 D.Lgs. 49/2010)*

**Mappe della pericolosità**

**Bacino idrografico  
del Fiume Tevere**

**Tavola  
106P**

Scala 1:10.000

Dicembre 2013

**Legenda**

**Classi di pericolosità**

- P3 - elevata probabilità (alluvioni frequenti)
- P2 - media probabilità (alluvioni poco frequenti)
- P1 - bassa probabilità (alluvioni rare di estrema intensità)

**Sezioni idrauliche**

- Localizzazione delle sezioni idrauliche

\* Codice della sezione  
Per le caratteristiche idrauliche associate si rimanda all'allegato "Sezioni"

**Limiti amministrativi (Fonte: ISTAT 2011)**

- Limiti regionali
- Limiti provinciali
- Limiti comunali

Scala 1:2.500



#### 4. LINEAMENTI IDROGRAFICI ED IDROGEOLOGICI

In generale l'idrografia del settore è dominata dalla presenza di alcuni fossi che si sviluppano con direzione principale da Nord verso Sud, a cui si innestano in genere a baionetta, una serie di incisioni minori.

Questa situazione idrografica determina una successione di digitazioni che staccano altrettanti altipiani in genere separati da salti morfologici a volte alti anche alcune decine di metri.

L'area in studio rientra nel bacino idrografico del Fosso della Maglianella (da letteratura "U.Ventriglia 2003" ad estensione pari a 17.13 Km<sup>2</sup>).

Il Fosso della Maglianella riceve in destra idrografica soltanto piccoli affluenti, mentre in sinistra ne riceve alcuni di notevole importanza. Tra questi Il Fosso della Polledrara, il Fosso di Marmo Nuovo, Il Fosso delle Campanelle. I caratteri idrogeologici della zona dipendono sostanzialmente dalle caratteristiche dei litotipi affioranti.

Per l'area in studio (Fig. 7) si riscontrano i seguenti complessi idrogeologici:

- *complesso dei depositi alluvionali recenti* (zona centrale dell'area e occidentale)

Alluvioni ghiaiose, sabbiose e argillose attuali e recenti e coperture eluviali e colluviali. Spessori variabili da pochi m a un centinaio di metri. Contiene falde multistrato di importanza regionale o falde locali di limitata estensione.

Potenzialità acquifera e permeabilità da bassa a medio alta per porosità.

- *complesso dei depositi clastici eterogenei* (zona orientale dell'area)

Depositi prevalentemente sabbioso e sabbioso argillosi a luoghi cementati in facies marina e di transizione. Spessore variabile. Non presenta una circolazione idrica sotterranea significativa, ove presenti e prevalenti facies conglomeratiche di elevata estensione e potenza si ha la presenza di falde di interesse locale.

I dati bibliografici mostrano che la falda, nell'area, si dispone ad una quota di circa 20 m slm (Fig. 7) con direzione del deflusso da N verso S, quindi si pone ad una profondità variabile da pc compresa tra 6 m pc nella zone meno rilevate fino a 11 m da pc nella zone più elevate.

Tre dei sondaggi geognostici eseguiti nel 2008 sono stati attrezzati con piezometro per il rilievo della falda. In base alle misure effettuate nel periodo successivo alle perforazioni, il livello piezometrico risulta attestarsi a circa 5-7 metri dal piano campagna e conferma il dato che nelle zone topograficamente meno rilevate la falda è più superficiale.



# CARTA IDROGEOLOGICA

## LEGENDA

### Riparti



### COMPLESSO DEI DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI



Alluvioni ghiaiose, sabbiose e argillose attuali e recenti e coperture eluviali e colluviali. Spessori variabili da pochi m a un centinaio di metri. Contiene falde multistrato di importanza regionale o falde locali di limitata estensione.  
 Potenzialità acquifera e permeabilità da bassa a medio alta per porosità.

### COMPLESSO DEI TUFI STRATIFICATI E DELLE FACIES FREATOMAGMATICHE



tufi stratificati, tufi ferrosi, breccie piroclastiche, pomici, lapilli e blocchi lavici in matrice cineritica.  
 I termini del complesso si presentano interdigitati tra gli altri complessi vulcanici per cui risulta difficile definirne lo spessore totale. Il complesso ha una rilevanza idrogeologica limitata anche se localmente può condizionare la circolazione idrica sotterranea, assumendo localmente il ruolo di limite di flusso e sostenere esigue falde superficiali.

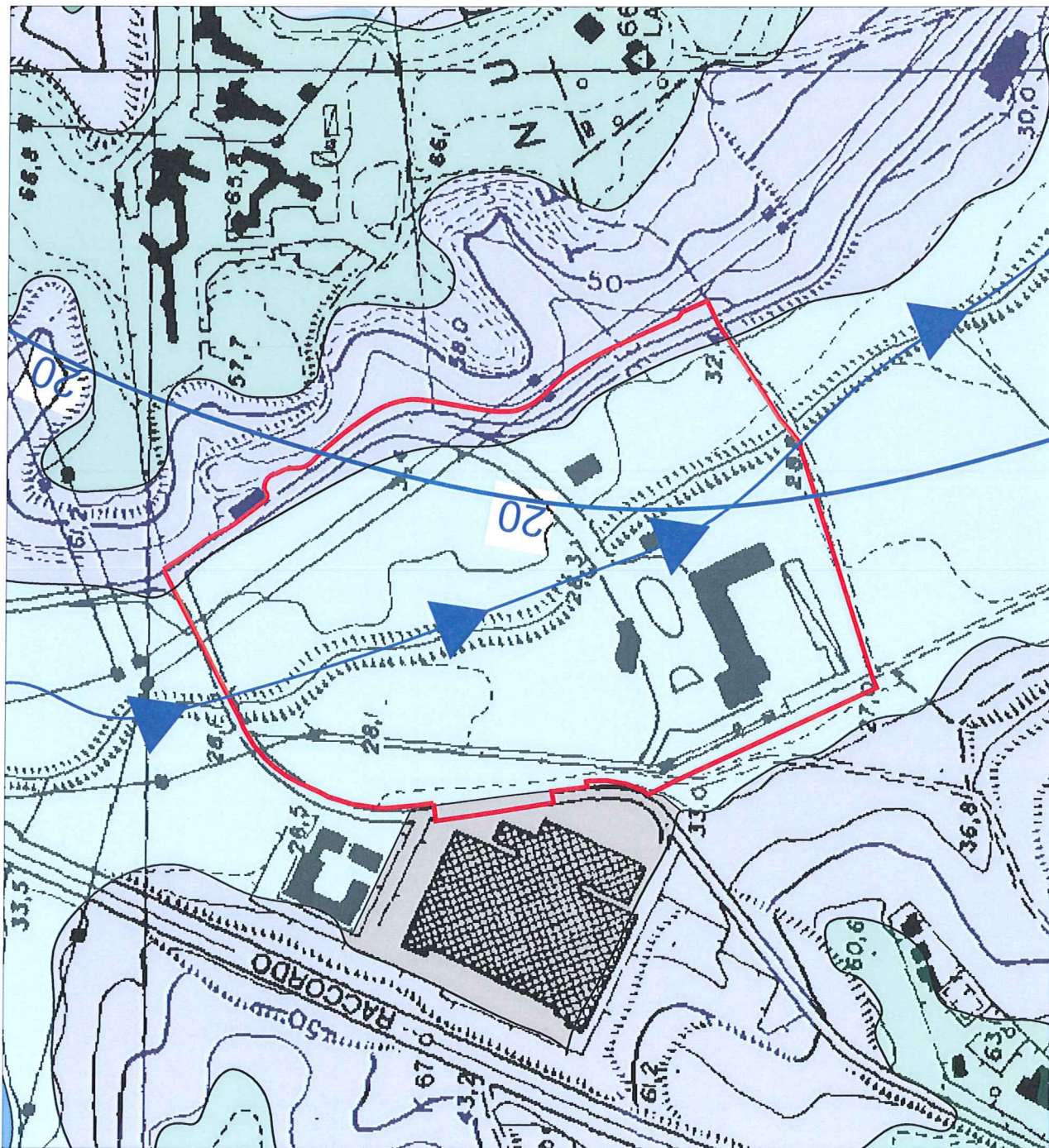
### COMPLESSO DEI DEPOSITI CLASTICI ETEROGENEI



Depositi prevalentemente sabbiosi e sabbio-argillosi a luoghi cementati in facies marina e di transizione.  
 Spessore variabile.  
 Non presenta una circolazione idrica sotterranea significativa, ove presenti e prevalenti facies conglomeratiche di elevata estensione e potenza si ha la presenza di falde di interesse locale.



Isopieze e quota falda slm



— Perimetro area di studio

Scala 1:5.000

Fig. 7



## 5. ELEMENTI DI CLIMATOLOGIA

Le principali caratteristiche climatiche dell'area in oggetto, possono essere dedotte analizzando i dati rilevati dalla stazione agrometeorologica termo-pluviometrica più vicina denominata "Roma Casalotti", posta a 52 m s.l.m., di cui se ne riporta il diagramma ombrotermico.

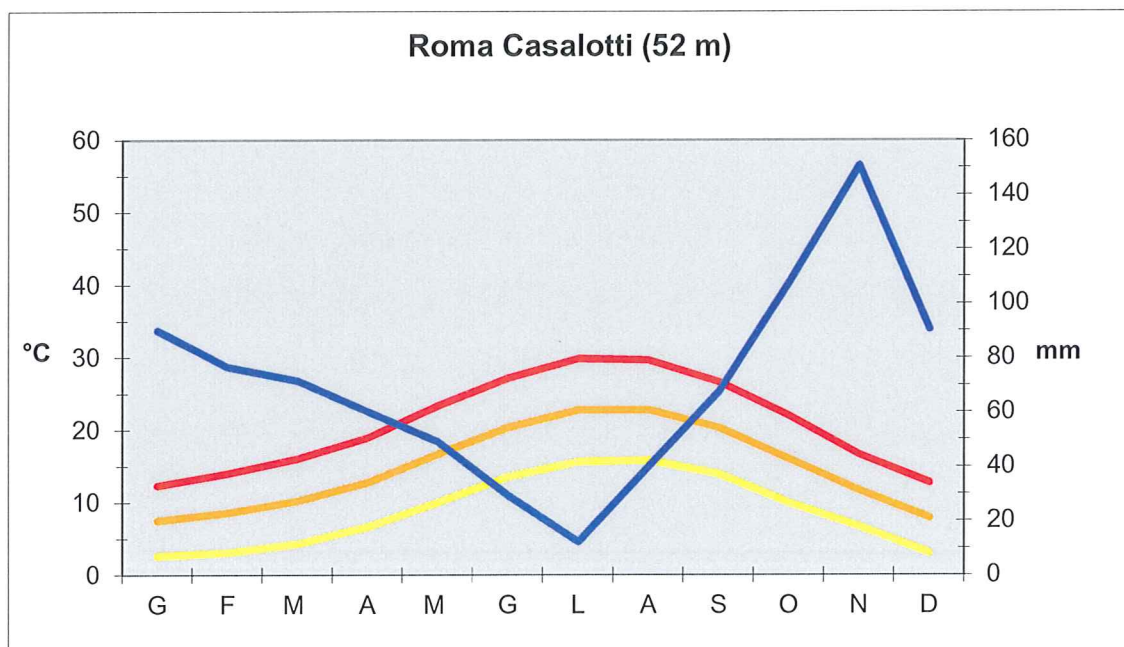


Diagramma ombrotermico di Walter & Lieth della stazione pluviometrica di "Roma Casalotti" (Carta fitoclimatologica del Lazio, Blasi 1994)

Sull'ascissa del diagramma sono riportati i mesi dell'anno, sull'ordinata a destra le precipitazioni e, su quella a sinistra, le temperature.

I valori delle temperature sono riportati a scala maggiore rispetto a quelli delle precipitazioni, la spezzata in blu indica il regime pluviometrico,

mentre le altre spezzate indicano il regime termico, inteso come temperature minime (giallo), medie (arancio), e massime (rosso).

Secondo la classificazione fitoclimatica rilevata alla Carta del Fitoclima del Lazio (BLASI, 1994), l'area in esame appartiene all'*Unità Fitoclimatica 9, Regione Mediterranea di transizione con termotipo mesomediterraneo medio o collinare inferiore, Ombrotipo sub-umido superiore, Regione xeroterica/mesaxerica (sottoregione mesomediterranea /ipomesaxerica)* comprendente la Maremma laziale interna e la Campagna Romana.

Tale area è caratterizzata da precipitazioni abbondanti comprese tra 810 a 940 mm/anno, con apporti minimi estivi da 75 a 123 mm.

Il diagramma ombrotermico di Roma Casalotti evidenzia, in primo luogo, la presenza di un breve periodo arido che interessa i mesi di luglio ed agosto, e sporadicamente anche a maggio, in secondo luogo evidenzia un freddo prolungato ma non intenso da novembre ad aprile. Temperatura media delle minime del mese più freddo da 1,2 a 2,9° C.



## **6. PROVE IN SITO E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI**

Per definire la stratigrafia dei terreni e per la valutazione della  $V_s30$  dei terreni in studio si è reso necessario l'utilizzo delle indagini geognostiche e geofisiche pregresse sull'area effettuate negli anni 2007 e 2008 a cura dello studio Italgeo e delle nuove indagini geofisiche eseguite a gennaio 2015.

Le indagini pregresse sull'area negli anni 2007 e 2008 si articolano in:

- N. 4 sondaggi a carotaggio continuo di cui tre spinti a profondità di 30 m da p.c. e uno spinto fino a 40 m da p.c. realizzati nell'area sud occidentale (Allegato 2);
- N. 2 indagini geofisiche di superficie MASW (multichannel analysis of surface waves) i cui risultati ottenuti in allegato 2 ed eseguite nella zona sud occidentale.

La nuova campagna d'indagine di gennaio 2015 ha compreso:

- N. 4 indagini geofisiche di superficie MASW (multichannel analysis of surface waves) i cui risultati ottenuti in allegato 3;
- N. 1 indagine tomografica (HVSr) i cui risultati sono contenuti nell'allegato 4.

L'ubicazione di tutte le indagini geognostiche e geofisiche è indicata in Fig. 8.

Di seguito si forniscono le informazioni ottenute dalle due campagne di indagine (2007-2008 e 2015).

*Campagna d'indagine geognostica geofisica 2007-2008*

Modalità di indagine sondaggi 2008 (allegato 2)

I sondaggi sono stati eseguiti con sonda a rotazione a completo funzionamento idraulico. La percentuale di recupero è stata sempre tra il 70 e il 100%.

Tre dei sondaggi hanno raggiunto la profondità di 30 metri da piano di campagna mentre uno (S3) è stato spinto fino a 40 m da p.c..

Dai dati forniti dall'indagine geognostica eseguita, è stato possibile estrapolare la stratigrafia media, che dall'alto verso il basso, è rappresentata dai seguenti termini:

- Strato di terreno vegetale o terreno di riporto antropico a granulometria sabbiosa poco addensato e spessore variabile da 0,2 a 2,8 m;
- Complesso sabbioso-limoso di colore da marrone-grigiastro a grigio costituito da orizzonti sabbioso-limosi da poco a mediamente addensati e orizzonti limo-sabbiosi. Spessore variabile da 13.3 a 23 m.
- Argilla da poco a mediamente consistente di colore azzurro-grigio chiaro con livelli di sabbie limose e/o torbose o sabbie limose sciolte di colore grigio miste a ghiaie eterogenee, eterometriche con livelli sabbiosi.

All'interno dei sondaggi sono state realizzate prove Spt (Standard penetration Test) che hanno restituito i seguenti risultati:

SONDAGGIO	PROVE	PROFONDITA'	COLPI	N30
S1	SPT 1	8.50-8.95	5-8-12	20
	SPT 2	14.0-14.45	20-19-21	40
S2	SPT 1	3.00-3.45	2-3-3	6
	SPT 2	12.00-12.45	9-11-17	28
S3	SPT 1	4.00-4.45	2-7-9	16
	SPT 2	7.00-7.45	7-9-11	20
	SPT 3	14.00-14.45	6-7-9	16
S4	SPT 1	4.00-4.45	4-6-6	12
	SPT 2	7.00-7.45	3-3-4	7

*Tab 2: valori e profondità delle Prove Spt eseguite in foro di sondaggio*

Inoltre sono stati prelevati dei campioni indisturbati alle seguenti profondità e nei seguenti sondaggi dei quali non sono stati reperiti i certificati di laboratorio:

SONDAGGIO	CAMPIONE	PROFONDITA'
S1	1	4.50-5.00
S1	2	10.50-11.00
S2	1	7.00-7.50
S3	1	10.50-11.00
S3	2	29.50-30.00
S3	3	39.00-39.50
S4	1	5.50-6.00
S4	2	15.00-15.50

*Tab 3: profondità dei campioni indisturbati prelevati nei sondaggi*

Per le unità geotecniche presenti nell'area di studio si riportano quelle individuate nella relazione geologica di luglio 2009 a cura dello Studio Italgeo per le quali grazie ai dati delle Spt in foro di sondaggio e ai dati provenienti dai campioni analizzati in laboratorio si sono ricavati i parametri geotecnici nominali:

- Terreno di riporto

Spessore massimo di 2,8 m nel sondaggio S1 possiede matrice sabbiosa a tratti limosa di colore marrone rossastro. Poco addensata con inclusi di origine antropica e resti vegetali.

- Complesso sabbioso-limoso

Spessore variabile da un minimo di 13-15 m nei sondaggi S1 ed S4 ad un massimo di circa 20-23 m nei sondaggi S2 ed S3. E'formato da un'alternanza di sabbie limose e di limi sabbioso-argillosi, di colore da marrone grigiastro a grigio. Da poco a mediamente addensato possiede orizzonti limo-argillosi da mediamente a consistenti e livelli sabbioso-ghiaiosi.

#### PARAMETRI GEOTECNICI nei livelli sabbioso-limosi

Densità naturale  $\gamma = 1,8-1,9 \text{ g/cm}^3$

Angolo di attrito  $\Phi = 24-27^\circ$

Coesione efficace  $c = 0,1-0,2 \text{ Kg/cm}^2$

Modulo di compressibilità  $E_d = 80-100 \text{ Kg/cm}^2$

#### PARAMETRI GEOTECNICI nei livelli limo-sabbiosi-argillosi

Densità naturale  $\gamma = 1,8-1,9 \text{ g/cm}^3$

Angolo di attrito  $\Phi = 17-18^\circ$

Coesione efficace  $c = 0,1-0,3 \text{ Kg/cm}^2$

Modulo di compressibilità  $E_d = 80-90 \text{ Kg/cm}^2$

- Sabbia limosa mista a ghiaia

Questa formazione è stata intercettata nel solo sondaggio S2, più vicino al fosso dalla profondità di 20 m da p.c. fino a fondo foro ed è costituita da sabbia limosa con ghiaia eterogenea ed eterometrica di colore grigio da sciolta a poco addensata con livelli sabbiosi.

#### PARAMETRI GEOTECNICI da fonti bibliografiche

Densità naturale  $\gamma = 1,9-2,1 \text{ g/cm}^3$

Angolo di attrito  $\Phi = 30-34^\circ$

Coesione efficace  $c = 0,05-0,1 \text{ Kg/cm}^2$

Modulo di compressibilità  $E_d = 80-100 \text{ Kg/cm}^2$

- Argilla limosa grigia

Intercettata nei sondaggi S1 S3 ed S4 a profondità variabile di circa 14-18 m a 24-25 m dal p.c. fino a fondo foro ed è costituita da argilla limosa a tratti poco sabbiosa di colore da grigio ad azzurro, da poco a mediamente consistente, con tracce di ghiaietto e livelli sabbioso-limosi con resti di gusci e tracce di torbe.

#### PARAMETRI GEOTECNICI

Densità naturale  $\gamma = 1,9-2,0 \text{ g/cm}^3$

Angolo di attrito  $\Phi = 22-26^\circ$

Coesione efficace  $c = 0,2-0,3 \text{ Kg/cm}^2$

Modulo di compressibilità  $E_d = 100-115 \text{ Kg/cm}^2$



Le caratteristiche geotecniche con i parametri su riportati sono puramente indicativi e puntuali per cui in fase di progetto esecutivo sarà necessario eseguire mirate indagini geognostiche e geotecniche per definire una precisa modellazione geologico-tecnica del sottosuolo. Le indagini dovranno condotte secondo le indicazioni di cui alle N.T.C. 2008 e alla D.G.R.L. n° 10/2012 del 13.01.2012 “*Snellimento delle procedure per l'esercizio delle funzioni Regionali in materia di prevenzione del rischio sismico*”.

Indagini sismiche masw campagna d'indagine 2007 (allegato 2)

Come già evidenziato, è stata condotta un'indagine geofisica in sito relativa a n. 2 profili verticali delle onde S mediante analisi delle onde di superficie (MASW) nella zona SW dell'area. Questa prospezione è utile a fornire indicazioni quantitative sugli spessori dei riporti e/o dei terreni a basso stato di addensamento e la distribuzione della velocità delle onde S ( $V_{s30}$ ) lungo i profili sismici MASW verticali (allegato 2).

I dati provenienti dalle indagini MASW in sito del 2007 hanno permesso di determinare la velocità delle  $V_{s30}$  in due punti dell'area investigata come mostra la fig.8.

Ne consegue che in riferimento alla Normativa Sismica (OPCM 3274/03 e D.Min.Infrastrutture 14/01/2008)  $V_{s30}$ , velocità media di propagazione entro 30 metri di profondità delle onde di taglio calcolata con l'espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$



dove  $h_i$  e  $V_i$  indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio per deformazioni di taglio ( $< 10^{-6}$ ) dello strato *i*-esimo, per un totale di  $N$  strati presenti nei 30 m superiori, è pari :

➤ Stesa 1-  $V_{s30} = 309$  m/s

➤ Stesa 2-  $V_{s30} = 329$  m/s

In base ai risultati ottenuti, il terreno di fondazione risulta, nelle due stese effettuate di CLASSE C, identificata dal testo di legge come “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s30}$  compresi tra 180m/s e 360m/s. (ovvero  $15 < N_{spt,30} < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < c_u, 30 < 250$  kPa nei terreni a grana fine)*”.

#### *Campagna d'indagine geofisica gennaio 2015*

L'indagine geofisica in sito nel mese di gennaio 2015 si è svolta eseguendo:

- n.4 profili verticali delle onde S mediante analisi delle onde di superficie (MASW) nella zona SW dell'area;
- N. 1 indagine tomografica (HVSR).

#### *Profili sismici masw 2015 (allegato 3)*

I dati provenienti dalle indagini MASW in sito hanno permesso di determinare la velocità delle  $V_{s30}$  in 4 nuovi punti dell'area investigata come mostra la fig.8.

Ne consegue che in riferimento alla Normativa Sismica (OPCM 3274/03 e D.Min.Infrastrutture 14/01/2008)  $V_{s30}$ , velocità media di propagazione entro 30 metri di profondità delle onde di taglio calcolata con l'espressione:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

dove  $h_i$  e  $V_i$  indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio per deformazioni di taglio ( $< 10^{-6}$ ) dello strato  $i$ -esimo, per un totale di  $N$  strati presenti nei 30 m superiori, è pari :

- Stesa 1-  $V_{s30} = 224.96$  m/s
- Stesa 2-  $V_{s30} = 272$  m/s
- Stesa 3-  $V_{s30} = 244.11$  m/s
- Stesa 4-  $V_{s30} = 302.65$  m/s

In base ai risultati ottenuti, il terreno di fondazione risulta, nelle 4 stese effettuate di CLASSE C, identificata dal testo di legge come “*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{s30}$  compresi tra 180m/s e 360m/s. (ovvero  $15 < N_{spt,30} < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < c_u,30 < 250$  kPa nei terreni a grana fine)*”.

#### Indagine tromografica HVSR (allegato 4)

Questa indagine si basa sull'acquisizione e sull'analisi del *Rumore Sismico Ambientale* (Seismic Noise) ovvero la continua vibrazione del

suolo dovuta sia a cause antropiche che naturali. Questa tipologia di tecniche (definite metodi sismici passivi), dunque, non ha bisogno di alcuna energizzazione esterna poiché utilizza come sorgente il traffico veicolare, la produzione industriale, il vento, la pioggia e tutto ciò che è in grado di produrre una minima vibrazione sulla superficie del suolo. Quanto detto comporta rispetto alle più affermate metodologie sismiche di tipo attivo (MASW, Rifrazione, Down-Hole) svariati vantaggi:

- le acquisizioni di sismica passiva difficilmente vengono “sporcate” da interferenze esterne poiché sfruttano come sorgente quella porzione del segnale sismico che altre tecniche considerano un disturbo.
- non necessitando di alcuna energizzazione esterna al sistema tali indagini possono raggiungere con facilità profondità dell’ordine del centinaio di metri.
- non richiedono più di un operatore e sono molto più veloci rispetto alle comuni tecniche sismiche.

Ovviamente la sismica passiva non è in grado di fornire il dettaglio di una rifrazione o un down-hole nelle applicazioni stratigrafiche, tuttavia è molto utile *per una rapida individuazione del substrato sismico nelle problematiche legate alla risposta di sito*. In particolar modo con la tecnica a “Stazione Singola” utilizzata nel sito in studio viene valutato il rapporto di ampiezza fra le componenti orizzontali e verticali del moto (metodo HVSR ovvero “Horizontal to Vertical Spectral Ratios) (*Nakamura, Y.*

[1989]). Analizzando misure di questo tipo è possibile identificare le modalità di vibrazione del terreno e individuare la frequenza fondamentale ( $f$ ) di questa vibrazione.

Sapendo che in generale esiste una relazione semplice fra  $f$ , lo spessore della parte più soffice del terreno (ovvero la parte di materiali sovrastante il bed-rock) e la velocità media ( $V_s$ ) delle onde sismiche nel sottosuolo, attraverso le misure HVSR è possibile risalire allo spessore di questo strato.

L' HVSR è in grado di fornire stime affidabili delle frequenze principali di risonanza che rappresentano un parametro fondamentale per il corretto dimensionamento degli edifici in termini di risposta sismica locale ed è in grado di restituire la profondità del bedrock sismico.

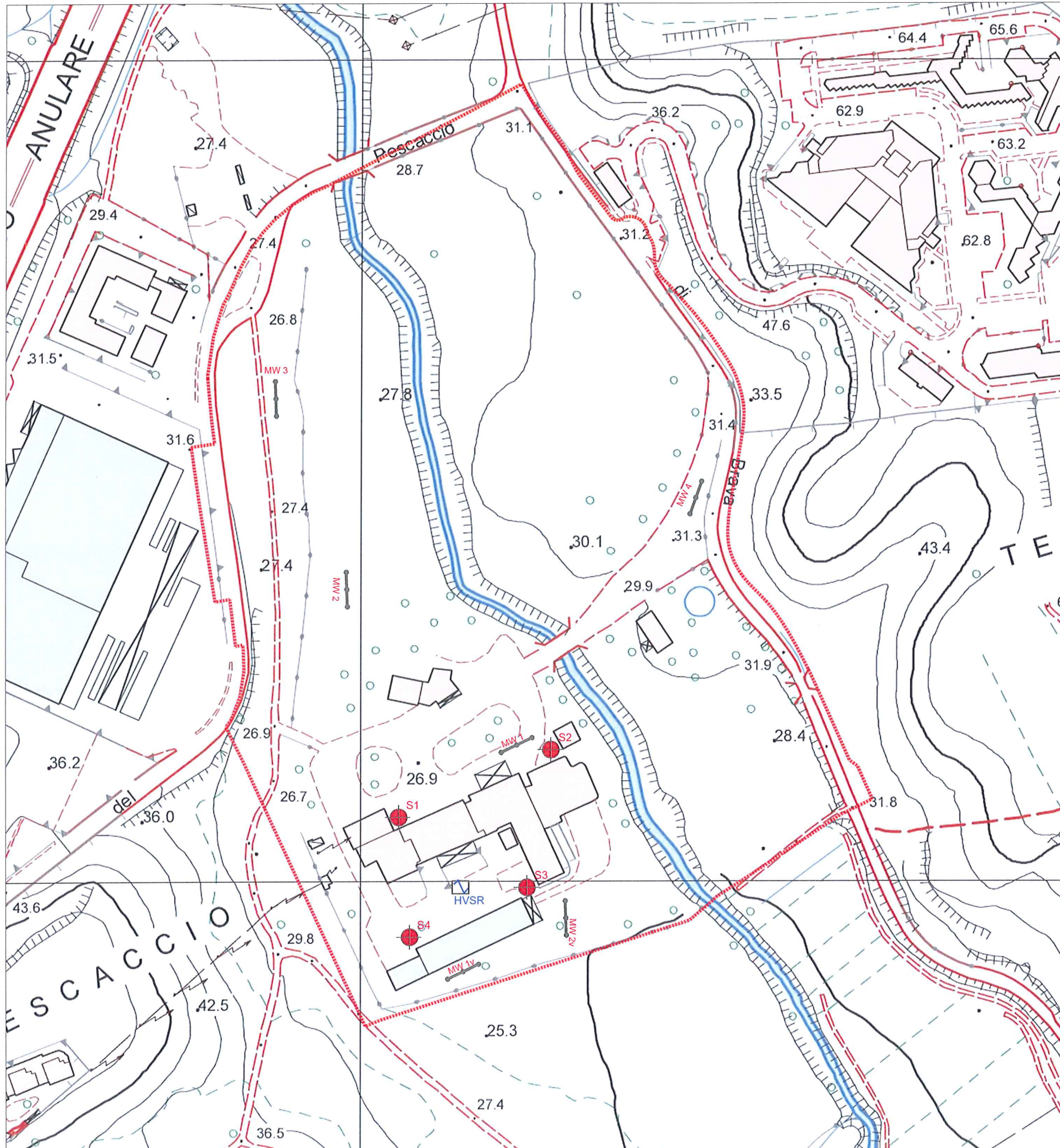
La prova è stata effettuata nella zona SW dell'area (HVSR 1) ed ha restituito i seguenti due valori di  $f_0$ :

***HVSR 1      frequenza di picco ( $f_0$ ):  $1.6 \pm 0.2$  Hz***

Da sottolineare che l'indagine tomografica conferma dunque un bedrock sismico molto profondo a circa 70 m da p.c..

Per il dettaglio di questa indagine si rimanda all'allegato 4 alla presente relazione.





# CARTA UBICAZIONE INDAGINI

## LEGENDA

- Perimetro area
- ▣ HVSR  
Stazione microtremore a stazione singola
- S1  
Sondaggio a carotaggio continuo e numero d'ordine
- MW 1  
Masw e numero d'ordine

Stralcio CTRN elemento 374092 "La Pisana"

Scala 1:2.500



## 7. STUDIO DI MICROZONAZIONE DI LIVELLO II

Essendo stato approvato e validato lo studio di Microzonazione sismica di livello 1 per il Municipio XVI del Comune di Roma, attualmente XII (Determinazione A03941 del 21/05/2013), si è condotto sull'area uno studio di microzonazione sismica di livello II così come prescritto al punto 2 della determina "nelle zone stabili ma suscettibili di amplificazione sismica" indicate sulla Carta delle Microzone Omogenee in prospettiva sismica di Livello 1 di Microzonazione Sismica validato dalla Regione, sia obbligatorio ai sensi della DGR Lazio n. 545/2010 e preliminarmente alla redazione dello strumento urbanistico attuativo, lo studio di Livello 2 di Microzonazione Sismica ai sensi della DGR n. 490/11, fatto salvo quanto previsto nel Capitolo 7 della succitata Delibera".

Per questo studio sono state redatte n° 3 carte tematiche in ambiente GIS contenute in allegato 5:

- 1) **Carta delle Indagini:** le indagini vengono classificate per tipologia, profondità raggiunta e parametri Stratigrafici – Geotecnici – Geofisici ottenuti.
- 2) **Carta delle velocità delle onde di taglio S (Vs) della copertura:** qui vengono evidenziati i punti di misura delle Vs con indicato il valore delle Vsh
- 3) **Carta di microzonazione sismica di livello 2:** vengono identificate le aree omogenee per quanto riguarda i fattori di amplificazione trovati



con il metodo degli abachi; le carte è stata prodotta indicando i valori di **Fh**.

Le carte sono prodotte sia in formato cartaceo che digitale così come indicato nell' *All.A DGR Lazio n. 545/10 e successiva DGR Lazio n.535 del 2/11/2012*. In particolare sono state seguite le norme di archiviazione della "Commissione Tecnica per il Monitoraggio degli Studi di Microzonazione Sismica" (*art. 5, comma 7 dell'OPCM 13 Novembre 2010, n. 3907*).

Per l'elaborazione delle carte in ambiente Gis è stato utilizzato un programma open source "*Quantum Gis 1.7.4*".

La base cartografica utilizzata per questo lavoro è la sezione n° 374092 "La Pisana" della CTRN scala 1:5.000 georiferita secondo la proiezione UTM datum WGS84 fuso 33N.

Per la redazione delle suddette carte sono stati predisposti i seguenti *shapefile, immagini \*.Tiff georeferite e tabelle*:

*Shape – Ind\_pu (indagini puntuali)*  
*Shape – Ind\_In (indagini lineari)*  
*Shape – Stab (microzone omogenee)*  
*Immagini – sezione CTRN 374092 "La Pisana"*  
*Tabelle – Sito\_Puntuali*  
*Tabelle – Sito\_Lineari*  
*Tabelle – Indagini\_Puntuali*  
*Tabelle – Indagini\_Lineari*  
*Tabelle – Parametri\_Puntuali*  
*Tabelle – Parametri\_Lineari*

Per questo studio sono state utilizzate n° 11 indagini: n° 6 lineari (6 MASW) e n° 5 puntuali (4 sondaggi a carotaggio continuo e 1 prova tomografica HVSR).

Nel file allegato “CdI\_tabelle-058091.mdb” prodotto con il software Soft MS3\_v3, tutte le tabelle sopra elencate sono messe in relazione e associate ad ogni prova eseguita con i relativi documenti formato \*.pdf per la gestione dei dati informatici su sistema gis per la microzonazione sismica, nella versione 3.0.

Il software è stato predisposto per facilitare l'inserimento, da parte del soggetto realizzatore, dei dati alfanumerici dei siti, delle indagini e dei parametri delle indagini degli studi di Microzonazione Sismica, secondo gli standard di archiviazione approvati dalla Commissione tecnica MS 3907/10.

Il software ha dunque facilitato la generazione degli identificativi delle indagini dando garanzia di omogeneità e coerenza nell'inserimento dati.

I codici identificativi delle indagini dell'archivio informatico sono stati compilati come di seguito indicato:

058	091	L	1	MASW	1	.pdf
-----	-----	---	---	------	---	------

Es. per la lettura dei codici identificativi delle indagini dell'archivio informatico

0	5	8	0	9	1	L	1	M	A	S	W	1	.pdf
	1		2		3	4		5		6			

- 1) Codice ISTAT della provincia
- 2) Codice ISTAT del comune
- 3) Tipo di indagine (L = lineare P = puntuale)
- 4) Identificativo del sito dove è stata effettuata l'indagine
- 5) Tipo indagine
- 6) N° progressivo del tipo di indagine

***Carta delle indagini***

Nell'area in esame sono state realizzate le seguenti indagini (confronta Allegati 1, 2, 3, 4 e 5):

- ***N. 4 sondaggi a carotaggio continuo con spt in foro di sondaggio***

<b>ml di Perforazione</b>	
<b>Sondaggio</b>	<b>Profondità (ml)</b>
<b>S1</b>	<b>30</b>
<b>S2</b>	<b>30</b>
<b>S3</b>	<b>40</b>
<b>S4</b>	<b>30</b>

*Tab. 4 Profondità di perforazione*

<b>SONDAGGIO</b>	<b>PROVE</b>	<b>PROFONDITA'</b>	<b>COLPI</b>	<b>N30</b>
S1	SPT 1	8.50-8.95	5-8-12	20
	SPT 2	14.0-14.45	20-19-21	40
S2	SPT 1	3.00-3.45	2-3-3	6
	SPT 2	12.00-12.45	9-11-17	28
S3	SPT 1	4.00-4.45	2-7-9	16
	SPT 2	7.00-7.45	7-9-11	20
	SPT 3	14.00-14.45	6-7-9	16
S4	SPT 1	4.00-4.45	4-6-6	12
	SPT 2	7.00-7.45	3-3-4	7

*Tab. 5 Prove spt in foro di sondaggio*



- **6 indagini sismiche MASW**

Le indagini geofisiche MASW hanno fornito i valori delle velocità delle onde di taglio Vs lungo le verticali investigate.

Queste indagini confermano la presenza di terreni sabbioso limosi argillosi e l'assenza di un bedrock sismico nei primi 30 metri.

Le prove MASW hanno permesso di ricostruire la sismostratigrafia dei primi 30 metri nei 6 punti di indagine.

Dai risultati delle prove MASW effettuate, si sono ottenuti i seguenti valori di VS30

- VS30 masw 1 (2007) = 309 m/s      bedrock non individuato
- VS30 masw 2 (2007) = 329 m/s      bedrock non individuato
- VS30 masw 1 (2015) = 224.96 m/s      bedrock non individuato
- VS30 masw 2 (2015) = 272 m/s      bedrock non individuato
- VS30 masw 3 (2015) = 244.11 m/s      bedrock non individuato
- VS30 masw 4 (2015) = 302.65 m/s      bedrock non individuato

In base ai risultati ottenuti, il terreno di fondazione risulta:

di CLASSE C, identificata dal testo di legge come "*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs30 compresi tra 180m/s e 360m/s. (ovvero  $15 < N_{spt}, 30 < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < c_u, 30 < 250$  kPa nei terreni a grana fine)*".

- ***1 indagini tomografica HVSR***

La frequenza fondamentale di risonanza dei terreni di copertura è stata analizzata tramite la realizzazione di una misurazione HVSR, utile inoltre a ricostruire la profondità del bedrock sismico.

I risultati:

***frequenza di picco ( $f_0$ ):  $1.6 \pm 0.2$  Hz***

indicherebbero un bedrock sismico a circa 70 m di profondità da p.c..

Questa profondità è stata utilizzata per i calcoli del fattore FH utilizzando il metodo del gradiente lineare.

***Carta delle velocità delle onde di taglio S ( $V_s$ ) della copertura***

Attraverso l'analisi delle stratigrafie sismiche ottenute dalle prove MASW è stato possibile ricavare il modello del sito in esame.

Come anticipato il bedrock sismico è stato individuato con la tomografia sismica a circa 70 m da pc., pertanto col metodo del gradiente lineare si sono assegnate le velocità vs fino a questa profondità' come mostrato nei calcoli in allegato 5.

Per tale motivo il Vsh corrisponde al  $V_{S70}$ .

I valori ottenuti di H e Vsh (Cfr. allegato 5) rappresentano i parametri di ingresso agli ABACHI Regionali per la successiva verifica con i valori di soglia UAS Ss.

Il parametro Vsh viene calcolato mediante la seguente formula:

$$Vsh = \frac{H}{\sum_{i=1}^n \frac{h_i}{V_{Si}}}$$

dove:

Vsh = Velocità media equivalente delle onde S

H = profondità substrato rigido (assunta nel caso in esame pari a 30 metri)

hi = spessore dell'unità i-esima

n = numero unità

Nella carta delle velocità delle onde di taglio vengono mostrati i punti di misura e la velocità in ogni punto di indagine.

### ***Carta di microzonazione sismica di livello 2***

Questa Carta rappresenta la sintesi dello studio di Microzonazione Sismica di livello 2 essa è il frutto di uno studio schematizzabile in 7 passaggi fondamentali:

1. *Analisi dei dati geofisici*
2. *Scelta dell'Abaco Regionale di livello 2 (e verifica validità)*
3. *Identificazione del Substrato Rigido*
4. *Determinazione dei parametri di ingresso ( $V_{sh} - H$ )*
5. *Determinazione di FH*
6. *Confronto dei valori ottenuti con le soglie UAS  $S_s$*
7. *Redazione finale dell'elaborato grafico*

Dai sondaggi geognostici viene individuata la "litologia prevalente" cioè quella a cui corrisponde il maggior spessore lungo la verticale d'indagine al di sopra del bedrock, in base a questo dato è stato possibile scegliere quale degli Abachi è più indicato alla situazione litostratigrafica di nostro interesse. Per il presente studio gli abachi utilizzati sono riferibili a quello delle *Sabbie alluvionali e piroclastiti a gradiente massimo* e a quello delle *Argille e dei limi a gradiente massimo*.

In base all'analisi tomografica è stato riscontrato un bedrock sismico alla profondità di 70 m da p.c. pertanto tutte le indagini comprese le



masw sono state elaborate fino a questa profondità utilizzando il metodo del gradiente lineare per il calcolo dei valori di Vs.

Una volta verificata la validità degli Abachi Regionali, sovrapponendo l'andamento discretizzato delle Vs fino a 70 m al grafico del gradiente di velocità, e ottenuti i valori puntuali di amplificazione FH per ogni punto di misura (vedi allegato n° 5) è stata redatta la carta di Microzonazione Sismica di livello II.

Nella carta sono identificate delle aree omogenee dal punto di vista dei fattori di amplificazione FH.

Secondo la DGR Lazio n. 490/2011 la UAS del Municipio XVI (attualmente XII), ha un valore di soglia Ss pari a 1,7 (per suolo di categoria C).

*L'area in esame presenta la zona SW con valore di FH pari a 1,3 e 1.4, la zona a E valori di FH pari a 1,3 e tutta la zona centrale con valori di FH pari a 1,2.*

E' stata realizzata dunque la Carta della Microzonazione sismica di livello II (Cfr allegato 6) dove le zone sono suddivise in base ai valori di FH con i pantoni riportati negli standard di rappresentazione e archiviazione informatica versione 3.

*I valori di Fh calcolati sono tutti tali che sia soddisfatta la relazione  $FH \leq Ss+0,1$  perciò il livello 2 di microzonazione sismica si può ritenere concluso, nell'area di studio non risulta necessario un approfondimento di microzonazione sismica di livello 3, l'area rientra nella*

categoria: ***"Zone Stabili suscettibili di amplificazioni locali" con valori di FH pari a 1.2 e con valori di FH pari a 1.3-1.4.***

### SINTESI DEI DATI

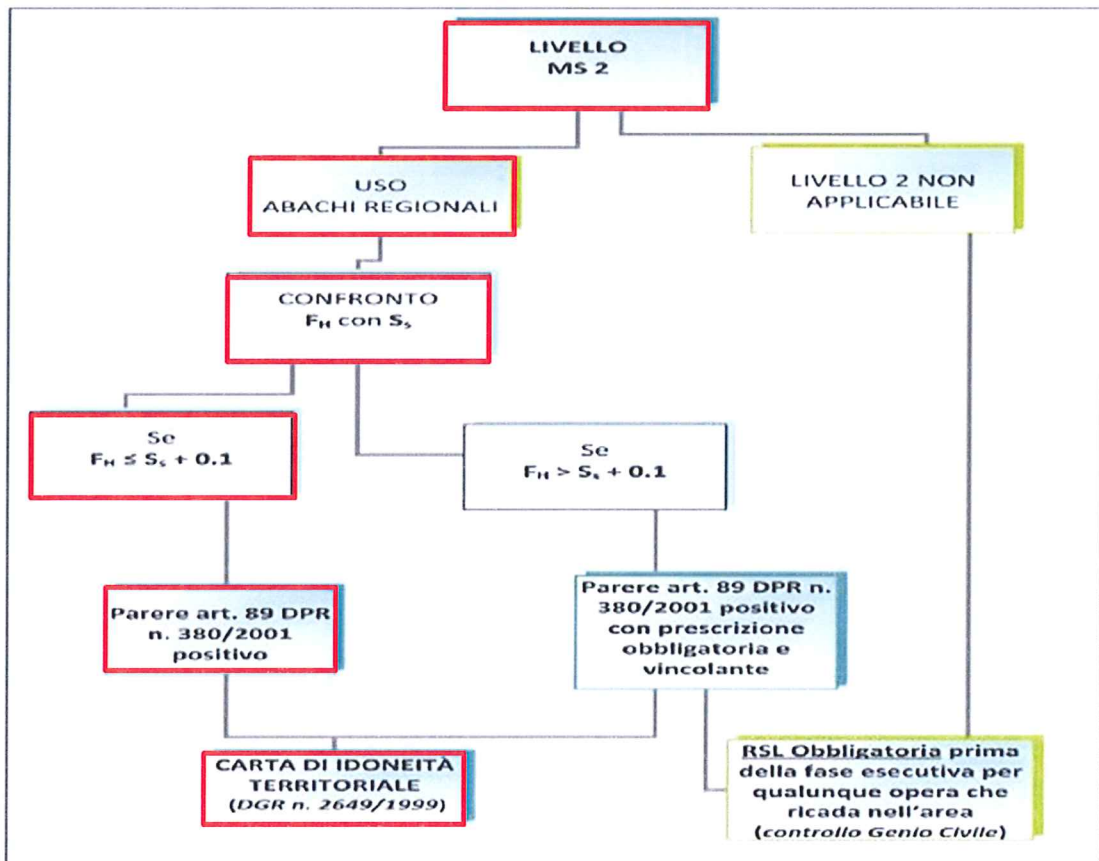
In allegato 6 sono riportati in dettaglio i calcoli di FH per tutti i punti di misura (indagini MASW eseguite e sondaggi), i campi di validità degli abachi utilizzati, ed i nuovi abachi regionali per il livello 2 di Microzonazione Sismica utilizzati per la determinazione del parametro FH.

Secondo quanto riportato nell'appendice 2 della DGR 490/2011 per la UAS del Municipio XVI di Roma (attualmente XII) il valore di  $S_s$  è pari a 1,7 (per suoli "C"); quindi il valore di  $S_s + 0,1$  è pari a 1,8 per tutti i punti di misura di FH.

Per i punti di misura del parametro FH si ha:

Punto Misura	FH	$S_s + 0,1$	Verifica	
S1	1,3	1,7 + 0,1	$FH \leq S_s + 0,1$	Verificato
S2	1,2	1,7 + 0,1	$FH \leq S_s + 0,1$	Verificato
S3	1,3	1,7 + 0,1	$FH \leq S_s + 0,1$	Verificato
S4	1,4	1,7 + 0,1	$FH \leq S_s + 0,1$	Verificato
MASW 1-2015	1,2	1,7 + 0,1	$FH \leq S_s + 0,1$	Verificato
MASW 2-2015	1,3	1,7 + 0,1	$FH \leq S_s + 0,1$	Verificato
MASW 3-2015	1,2	1,7 + 0,1	$FH \leq S_s + 0,1$	Verificato
MASW 4-2015	1,3	1,7 + 0,1	$FH \leq S_s + 0,1$	Verificato
MASW 1-2007	1,3	1,7 + 0,1	$FH \leq S_s + 0,1$	Verificato
MASW 2-2007	1,3	1,7 + 0,1	$FH \leq S_s + 0,1$	Verificato

Secondo la DGR Lazio n. 545/2010 l'area in esame presenta valori di  $F_H \leq S_s + 0,1$  perciò il *livello II di microzonazione sismica si può ritenere concluso e non sono necessari approfondimenti di livello 3* come mostra il sottoriportato Nuovo flusso diagramma dei rapporti fra livello 2 e livello 3 nell'utilizzo della Microzonazione Sismica nella Regione Lazio ai fini dell'espressione del Parere ai sensi dell'art.89 del DPR n. 380/2001.





## 8. CONCLUSIONI ED IDONEITA' TERRITORIALE

La zona in studio si ubica nel XII Municipio del Comune di Roma (ex XVI) in località *Pescaccio* compresa tra Via del Pescaccio a N e NW e Via di Brava ad Est. Dallo studio geologico-geomorfologico e sismico eseguito emergono i seguenti risultati:

- I sondaggi realizzati nella zona di studio nell'anno 2008 a cura dello Studio Italgo e contenuti nella Relazione geologica datata luglio 2009, hanno evidenziato un modello geologico stratigrafico costituito da un complesso sabbioso-limoso in superficie a spessore variabile tra circa 13 e 23 m, su un complesso argilloso più in profondità ritrovato in tutti i sondaggi tranne che nell'S2. In sede di progetto esecutivo sarà necessario eseguire una campagna geognostica e geofisica approfondita al fine di conoscere in maniera dettagliata il modello geologico-tecnico del sottosuolo come al DM 14/01/2008 e alla D.G.R.L. n° 10/2012 del 13.01.2012 "*Snellimento delle procedure per l'esercizio delle funzioni Regionali in materia di prevenzione del rischio sismico*";
- Dal punto di vista morfologico l'area si ubica sul fondovalle del Fosso della Maglianella ed in particolare è attraversata dallo stesso nella zona centrale, che scorre verso Sud-Est e versa le sue acque poco più a valle, in destra idrografica del Fiume Tevere.

Presenta pertanto una morfologia da sub-pianeggiante a debolmente ondulata, con quote topografiche medie intorno ai 26-31 metri s.l.m. e con pendenze del sito ridotte, generalmente comprese fra 5 e 10 %. Dai sopralluoghi effettuati non si evidenziano segnali di dissesto in atto o forme morfologiche degne di nota. Dalla cartografia del PAI dell'ABT- Inventario dei fenomeni franosi- (approvato con DPCM del 10 novembre 2006 e pubblicato sulla GU 33 del 9 febbraio 2007)- fig. 6- non sono segnalati elementi morfologici di rischio.

- La falda idrica principale nell'area si dispone ad una quota di circa 20 m slm (Fig. 7) con direzione del deflusso da N verso S, quindi si pone ad una profondità variabile da p.c. compresa tra 6 m pc nella zone meno rilevate fino a 11 m da pc nella zone più elevate.
- Per gli aspetti sismici, in seguito alla riclassificazione sismica della Regione Lazio di cui alla D.G.R.L. n 387 del 2009 pubblicata su BURL n. 24 del 27 Giugno 2009, il territorio dell'attuale XII Municipio del Comune di Roma (ex XVI) è stato incluso nella Zona di sismicità 3A.

Le sei indagini sismiche di superficie MASW hanno permesso di inserire i terreni dell'area nella categoria di sottosuolo 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 e*

*360 m/s (ovvero  $15 < NSPT30 < 50$  nei terreni a grana grossa e  $70 < cu, 30 < 250$  kPa nei terreni a grana fina)''.*

- Lo studio di microzonazione sismica di II livello eseguito sull'area condotto secondo la DGR Lazio n. 545/2010 ha permesso di definire che l'area in esame presenta valori di  $FH \leq Ss+0,1$  perciò il livello II di microzonazione sismica si può ritenere concluso senza approfondimenti.

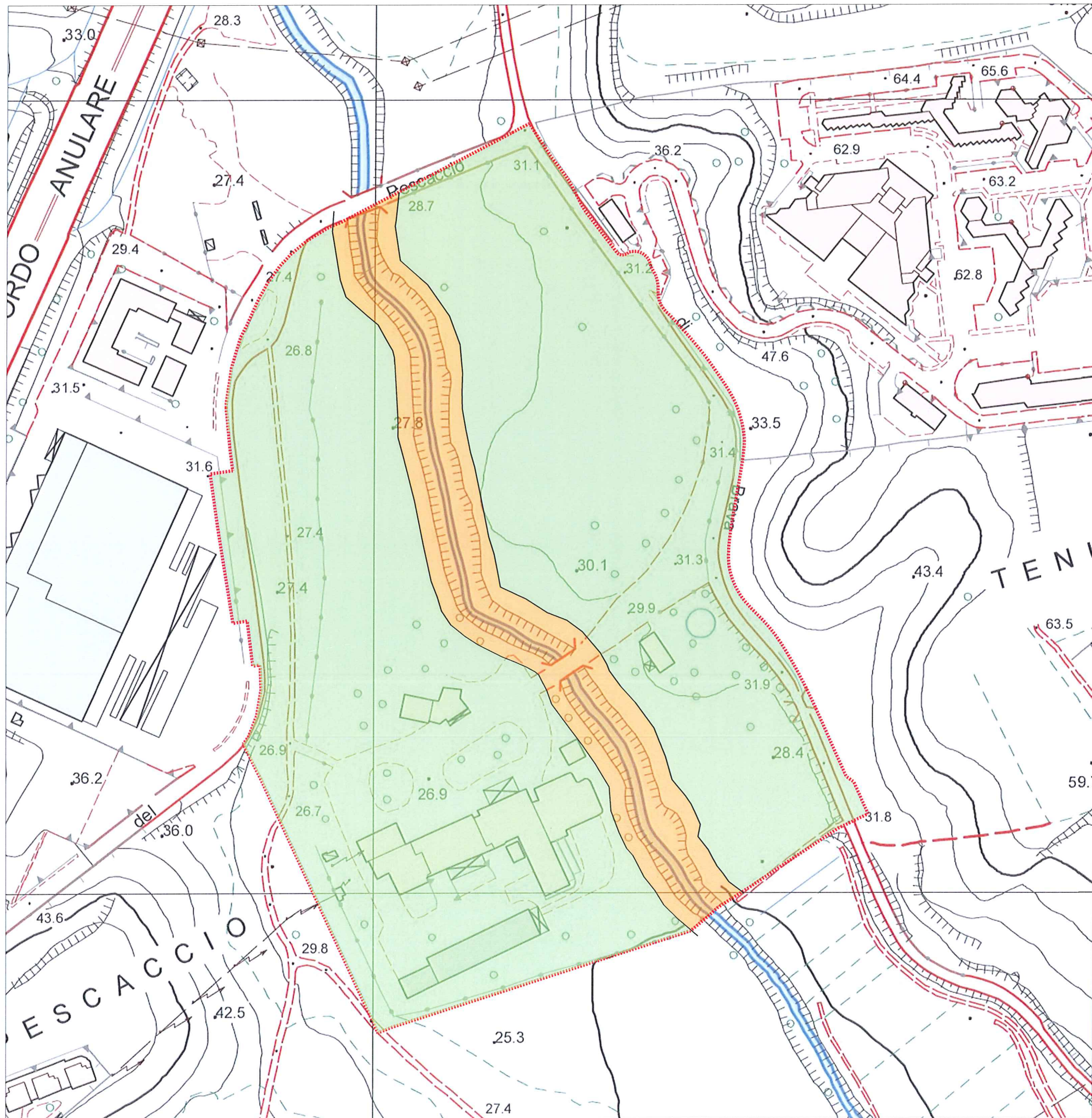
Sulla base di tutti gli elementi di studio dell'area è stata prodotta la Carta dell'Idoneità territoriale su Ctr scala 1:5.000 e Planovolumetrico (Figg.9 e 10).

Nelle carte sono state evidenziate due aree a colori differenti pieni:

***Area di colore verde:*** Area idonea senza nessuna prescrizione;

***Area di colore arancio:*** rappresenta la fascia di rispetto del Fosso della Maglianella considerata 10 m per lato sulle sponde così come prescritto al RD 523 del 1904, RD 368 art.133 del 1904 e all'Art.115 del D.Lgs 152/06.





# CARTA DELL'IDONEITA' TERRITORIALE SU PLANO VOLUMETRICO

## LEGENDA

Area idonea

Fascia di rispetto del Fosso della Maglianella considerata 10 m per lato sulle sponde così come prescritto al RD 523 del 1904, RD 368 art.133 del 1904 e all'Art.115 del D.Lgs 152/06.

Scala 1:2500

Stralcio CTRN elemento 374092 "La Pisana"



# CARTA DELL'IDONEITA' TERRITORIALE SU PLANOVOLUMETRICO

## LEGENDA

 Area idonea

 Fascia di rispetto del Fosso della Maglianella considerata 10 m per lato sulle sponde così come prescritto al RD 523 del 1904, RD 368 art.133 del 1904 e all'Art.115 del D.Lgs 152/06.



Scala 1:2.500

Fig.10

ALLEGATO 1  
CARTA DELLE MOPS DELLA MICROZONAZIONE SISMICA DI  
LIVELLO I



# CARTA DELLA MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO I

## MOPS

### Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica

#### ZONE STABILI SUCCESSIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI

ZAS 1: Comprende le zone vallive formate da coperture alluvionali ed eluvio-colluviali con alteranze di strati di terreni molto eterogenei da argillosi, a ghiaioso-colluviali, poco o per nulla consolidati, da scisti a poco adossati o poco consolidati. I migliori spessori, fino a 3000 m si innestano in corrispondenza delle valli dei principali fossi. I dati bibliografici sono basati su dati velocimetrici delle onde di taglio che aumentano gradualmente con la profondità, con VS < 300 m/s. Le misure HVSR evidenziano picchi di frequenza compresi tra 1 e 3,6 Hz.

ZAS 2: Comprende le zone di cave in cui è presente una copertura di terreno di riparo antropico utilizzato per il ripristino ambientale delle zone scavate. I riparti sono in genere costituiti da terreno rimarginato ed alterato, molto eterogeneo, poco o per nulla consolidato, da scisto a poco adossato o poco consistente. I riparti in genere si appoggiano direttamente su terreni argillosi del sub-strato con spessori molto variabili, in genere inferiori a 10 m. In considerazione del basso grado di consolidamento le velocità VS sono basse < 250 m/s ed aumentano gradualmente con la profondità. La misura HVSR evidenzia un picco di frequenza pari a 3,9 Hz.

ZAS 3: Comprende le aree caratterizzate da depositi di copertura sedimentaria di ambiente fluvio-deltico e di piana costiera riferibili alle formazioni o/o unità di Valle Giulia, S. Paolo, Aurelia e di piana costiera. Sono tornati da terreni prevalentemente sabbiosi con intercalazioni di livelli argillosi e ghiaiosi, mediamente adossati o/o consistenti, con spessori in genere inferiori a 20 m. Le misure HVSR realizzate in corrispondenza degli affioramenti dei depositi di piana costiera indicano picchi di frequenza significativi per valori compresi tra 3 e 20 Hz poco caratteristici e scarsamente significativi.

ZAS 4: Comprende le aree caratterizzate da depositi procciacali di copertura riferibili all'area del distretto vulcanico Sabaino con spessori fino a 20/25 m poggiati sui depositi sedimentari del Plio-Pleistocene. I profili di velocità ricavati dai dati bibliografici di prove MASW evidenziano velocità crescenti con la profondità ed una VS media di circa 400 m/s. Le misure di HVSR documentano una forte variabilità dei picchi di frequenza con valori compresi tra 3 e 20 Hz poco caratteristici e scarsamente significativi.

ZAS 5: Comprende le aree caratterizzate da depositi di copertura riferibili alla formazione di Ponte Galeria tornati da una sequenza fino a molte decine di metri di terreno da sabbioso, a ghiaioso di origine fluvio - deltico con intervalli argillosi e limosi di natura lacustre e palustre poggiati sui depositi sedimentari del Pleistocene inf. - Pliocene. Le HVSR indicano picchi di frequenza variabili, poco caratteristici e scarsamente significativi. I picchi possono essere messi in relazione con la presenza nella sequenza sedimentaria di leni di ghiaia che in genere hanno velocità superiori ai depositi argillosi e sabbiosi che li contengono. I profili di velocità delle onde di taglio (VS) ottenuti dai dati bibliografici di prove sismiche documentano un aumento delle velocità con la profondità con valori che si mantengono sempre al di sotto di 700 m/s.

ZAS 6: Comprende i terreni che costituiscono l'alto strutturale della collina del Gianicolo, zona orientale, dove affiora il suo strato non riglio del Plio-Pleistocene riferibile alle formazioni di Monte Mario e Monte Valicano. La sequenza sedimentaria risulta formata da terreni prevalentemente sabbiosi di ambiente intralivello. (Monte Mario) - passanti in profondità a depositi di ambiente marino, prevalentemente argillosi e argillosi marinosi, riferibili alla formazione di Monte Valicano del Pliocene. Lo spessore dell'intera sequenza sedimentaria è di molte centinaia di metri. I profili di velocità ricavati da prove indagini sismiche indicano per questi terreni un andamento crescente delle velocità con la profondità con valori che alla VS generalmente comprese tra 400/500 m/s. In base ai risultati di indagini sismiche e HVSR, si evidenzia un picco di frequenza compreso tra 1 e 3 Hz. La misura HVSR evidenzia un picco di frequenza pari a 7,1 Hz da mettere in relazione con la presenza di uno strato superficiale di spessore inferiore a 10 m, di terreno alterato e rimarginato.

#### ZONE SUCCESSIBILI DI INSTABILITÀ

Z1: Fiumi (temi: Scoditti, PSS, Progetto I.F.F.I.)

Z2: Zona con evidenza potenziali di instabilità di versante

#### FORME DI SUPERFICIE

Olio di scarpata morfologica (10 - 20 m)

#### FORME/ ELEMENTI SEPOLTI

Cavità sepolta isolata

Valle sepolta stretta (C > 0,25)

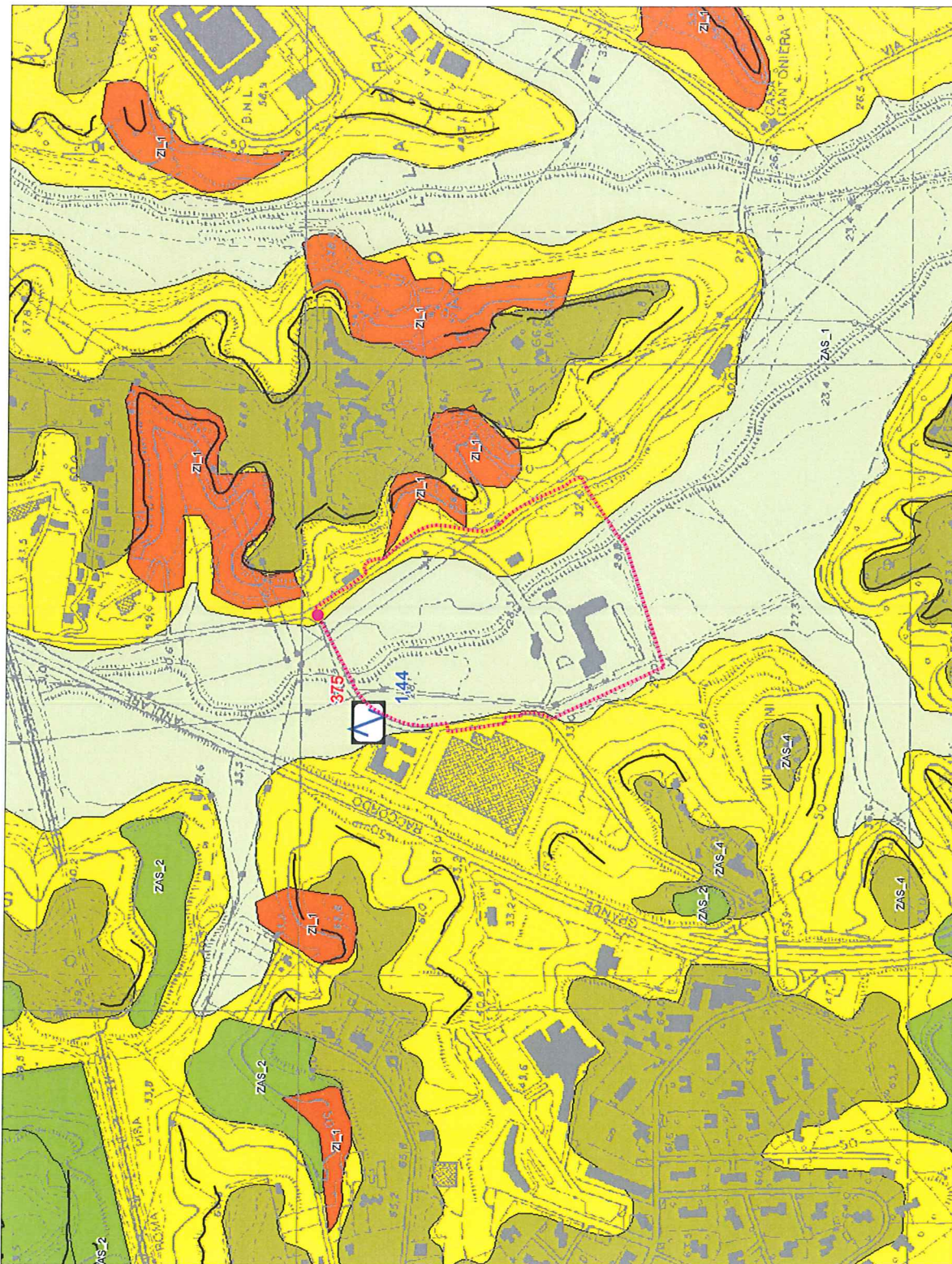
Area con cavità sepolte

#### Indagini di nuova esecuzione

Numero identificativo

Indagini sismiche (metodo HVSR- Horizontal to Vertical Spectral Ratio)

Valore FO



Scala 1:10.000

Area di studio



Indagini di nuova esecuzione





ALLEGATO 2  
STRATIGRAFIE SONDAGGI GEOGNOSTICI ESEGUITI E INDAGINI  
SISMICHE MASW REALIZZATE NEL 2007 E NEL 2008 A CURA  
DELLO STUDIO ITALGEO DALLA RELAZIONE GEOLOGICA  
DATATA LUGLIO 2009

REGIONE LAZIO

PROVINCIA DI ROMA

COMUNE DI ROMA

RELAZIONE GEOLOGICA

*in ottemperanza alla Delibera della Giunta Regionale del Lazio n. 2649, del 18 maggio 1999  
(estensione dell'applicabilità della legge 2 febbraio 1974 n° 64) e D.G.R. n.655/01*

BRAVA 2007 S.r.l.

REALIZZAZIONE DI STRUTTURE RICETTIVE IN LOCALITA' PESCACCIO  
VIA DI BRAVA 116 – ROMA



00155 Roma - Via Roberto Lepetit 234  
Tel +39 06 2281287 - Fax +39 06 22424202  
e-mail: info@studioitalgeo.it  
CF e PI 05049211005

Dott. Geol. Claudio Vercelli

Dott. Geol. Stefania Trento

Roma, luglio 2009



Riferimento:	Sondaggio: S1
Località: Loc. Pescaccio - Via di Brava 116 - Roma	Quota: piano stradale
Impresa esecutrice: SIT Lavori S.r.l.	Data: 18-19/03/2008
Coordinate: -	Redattore: ITALGEO Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Asta e carotiere	

o mm	R m	metri bat.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	Campioni	S.P.T. S.P.T.	Prel. % 0 --- 100	Cass.
1						Terreno di riporto antropico a granulometria sabbiosa di colore marrone-rossastro poco addensato, con inclusi di origine antropica e laterizi.				1
2						0-10 asfalto				
3				2,8	2,8	2.30-2.50 calcestruzzo				
4						Complesso sabbioso-limoso di colore da marrone-grigiastro a grigio costituito da orizzonti sabbioso-limosi da poco a mediamente addensati e orizzonti limo-sabbiosi a tratti limoso-sabbioso-argillosi da mediamente ad addensati. 15 - 17.70 m livello di sabbia limosa di colore marrone scuro da poco a mediamente addensata con tracce di ghiaietto, radici e resti vegetali.				2
5							1) She < 4,50 5,00			
6										
7										
8										
9									5-8-12	
10										
11							2) She < 10,50 11,00			
12										
13										3
14										
15										
16								20-19-21		
17										
18				17,7	14,9					4
19						Argilla da poco a mediamente consistente di colore da azzurra a grigio chiaro con al tetto ( 17.70 - 21 m ) un livello di limo argilloso grigio chiaro-ocra con tracce di ghiaietto bianco e alla base ( 29.10-30 m ) un livello di sabbia limosa da poco a mediamente addensata di colore grigio chiaro con resti di gusci.				
20										
21										
22										
23										5
24										
25										
26										
27										
28										6
29										
30				30,0	12,3					

Riferimento:

Sondaggio: S2

Località: Loc. Pescaccio - Via di Brava 116 - Roma

Quota: piano stradale

Impresa esecutrice: SIT Lavori S.r.l.

Data: 20-21/03/2008

Coordinate: -

Redattore: ITALGEO Studio Geol.-Tec.

Perforazione: Asta e carotiere

Prof. m	Spess. m	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Campioni	S.P.T.		A r s	Pz	Prel. % 0 --- 100	Cass.	
					S.P.T.	S.P.T.					
1			Terreno vegetale.								
2			Complesso sabbioso-limoso di colore da marrone-grigiastro a grigio costituito da orizzonti sabbioso-limosi da poco a mediamente addensati e orizzonti limo-sabbioso-argillosi da mediamente ad addensati. 12-12.80 m livello di argilla grigia da poco a mediamente consistente.							1	
3				2-3-3							
4											
5											
6											
7											
8					1) She < 7,00 7,50						2
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21	20,0		Sabbia limosa sciolta di colore grigio mista a ghiaia eterogenea, eterometrica con all'interno livelli prettamente sabbiosi.							3	
22	19,8										
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
101	30,0									4	
	10,0									5	
										6	

Installato piezometro di tipo Norton.



Riferimento:	Sondaggio: S3
Località: Loc. Pescaccio - Via di Brava 116 - Roma	Quota: piano stradale
Impresa esecutrice: SIT Lavori S.r.l.	Data: 25-26/03/2008
Coordinate: -	Redattore: ITALGEO Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Asta e carotiere	

Prof. m	R. metri mm - V. bat.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Campioni	S.P.T. S.P.T.	A r s	p <sub>z</sub>	Prel. % 0 ... 100	Cass.
1			Terreno di riporto antropico costituito da piroclastite incoerente (pozzolana) a granulometria sabbiosa debolmente limosa di colore marrone-rossastro poco addensata, con inclusi di origine antropica, laterizi e resti di radici.						1
2			Complesso sabbioso-limoso di colore da marrone-grigiastro a grigio costituito da orizzonti sabbioso-limosi da poco a mediamente addensati e orizzonti limo-sabbiosi a tratti limo-sabbioso-argillosi da mediamente a consistenti. 17.50 -18 m e 22-22.50 m e 24-24.50 m sabbia sciolta grigia con presenza di scarsa ghiaia eterogenea ed eterometrica.						2
3				2-7-9					
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13					1) She < 10,50 11,00				
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26			Argilla da poco a mediamente consistente di colore da azzurra a grigio chiaro.						
27			24.50- 26.10 m Livello di sabbia limosa torbosa di colore grigio scuro-nero da poco a mediamente addensata con ghiaia.						
28			26.10 - 26.70 m e 27 - 27.70 m Livelli di argilla torbosa di colore grigio scuro-nero da poco a mediamente consistente con evidenti resti vegetali.						
29			27.70 - 30 m Limo sabbioso fine di colore grigio chiaro mediamente consistente con resti di gusci.						
30				2) She < 29,50 30,00					
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40				3) She < 39,00 39,50					

Installato piezometro di tipo Norton.



Riferimento:	Sondaggio: S4
Località: Loc. Pescaccio - Via di Brava 116 - Roma	Quota: piano stradale
Impresa esecutrice: SIT Lavori S.r.l.	Data: 27-28/03/2008
Coordinate: -	Redattore: ITALGEO Studio Geol.-Tec.
Perforazione: Asta e carotiere	

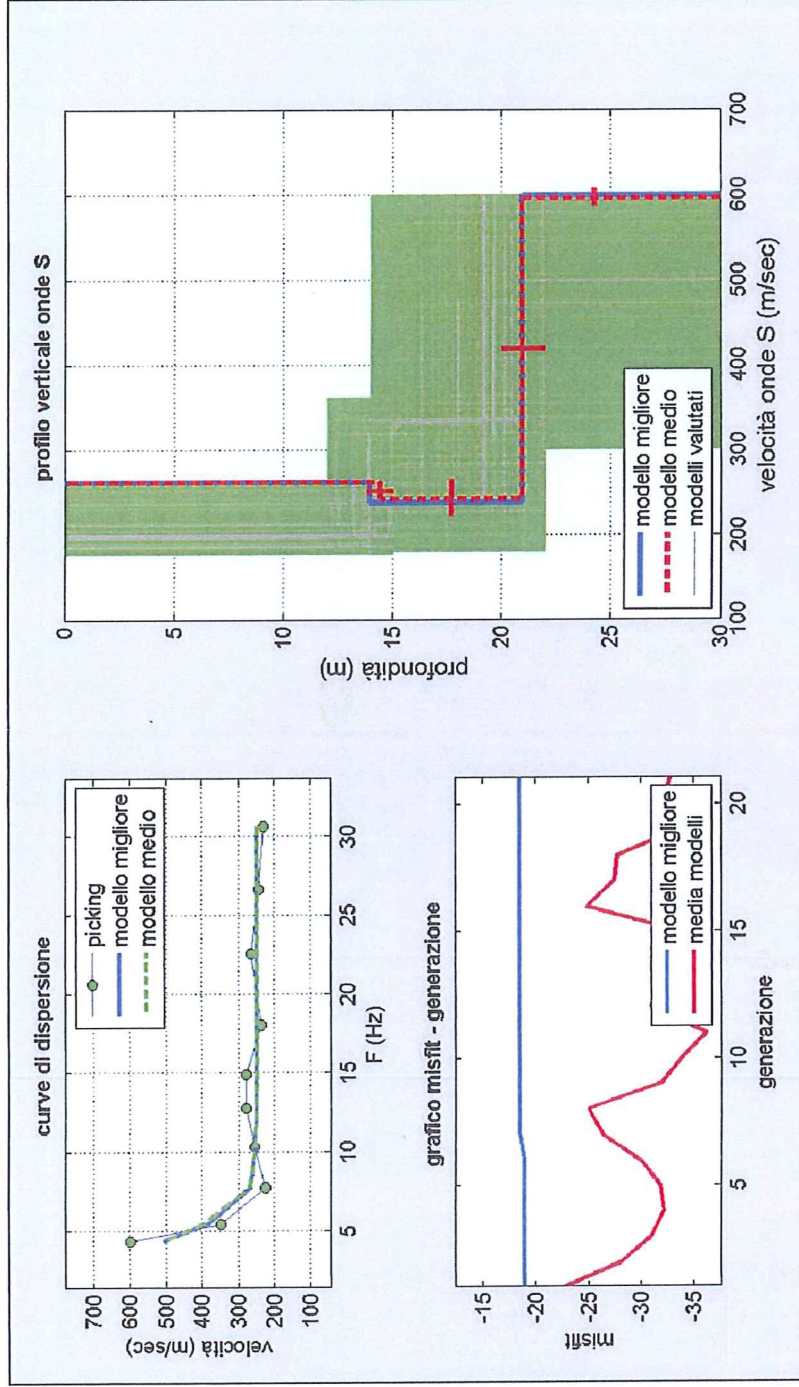
Prof. m	Spess. m	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Campioni	S.P.T.	A r s	Pz	Prel. % 0 --- 100	Cass.
					S.P.T.				
0	0,2		Terreno di riporto antropico eterometrico a granulometria sabbiosa di colore marrone-rossastro poco addensato, con inclusi di origine antropica e laterizi. 0 - 0.10 m asfalto						1
1			Complesso sabbioso-limoso di colore da marrone-grigiastro a grigio costituito da orizzonti sabbioso-limosi da poco a mediamente addensati e orizzonti limo-sabbiosi a tratti limoso-sabbioso-argillosi da mediamente a addensati. 12.50 - 13.50 m livello di limo sabbioso torboso grigio scuro-nero consistente.		4-6-6				2
2									
3									
4									
5									
6					1) She < 5,50 6,00				
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
13,5	13,3		Argilla da poco a moderatamente consistente di colore da azzurra a grigio chiaro a tratti debolmente sabbiosa con al tetto un livello (13.50 - 15 m) di limo argilloso grigio chiaro-ocra con tracce di ghiaietto bianco e adla base un livello ( 27.70-30) di sabbia limosa da poco a mediamente addensata di colore grigio chiaro con resti di gusci. Da 21.90 m sono presenti all'interno dell'argilla grigia rare tracce di torba.					3	
14									
15									
16									
17									
18					2) She < 15,00 15,50				
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30								4	
30,0	16,5							5	
101								6	

Installato piezometro di tipo Norton.

Brava 2007 S.r.l.

Loc. Pescaccio – Via di Brava 116 – Roma

SEZIONE SISMICA MASW – PROFILO 1



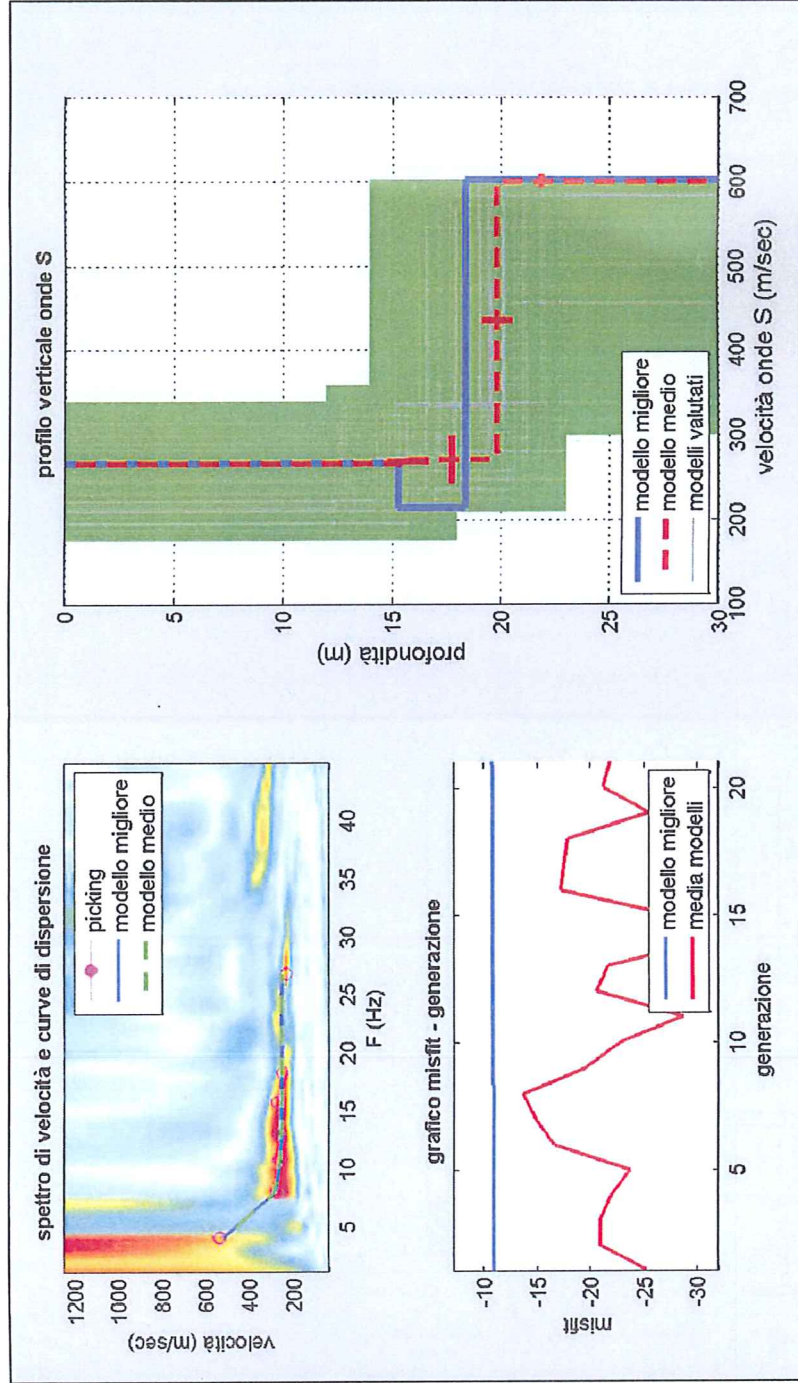
$V_{s30} = 309 \text{ m/sec}$



Brava 2007 S.r.l.

Loc. Pescaccio – Via di Brava 116 – Roma

SEZIONE SISMICA MASW – PROFILO 2



$V_{s30} = 329 \text{ m/sec}$



ALLEGATO 3  
ELABORAZIONE INDAGINI SISMICHE MASW GENNAIO 2015



GEEDIL 2003 S.R.L.  
GEOLOGIA - GEOTECNICA - GEOFISICA

**PROVA SISMICA MASW 1**

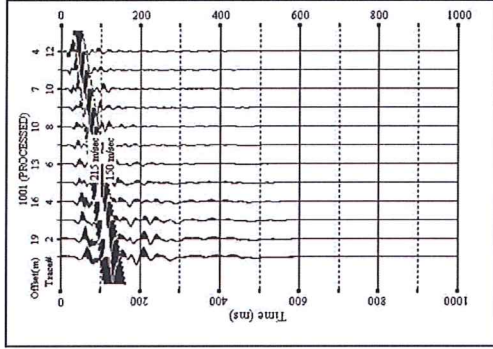
Comm: Geol. Leonardo Nolasco

Via di Brava 116  
Roma

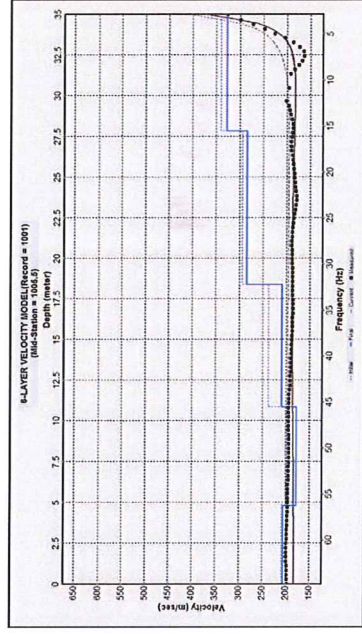
Gennaio 2015



**SISMOGRAMMA**



**MODELLO Vs DEL TERRENO**



**Vs30 da prospezioni sismiche**

h tot = 30 
$$Vs = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_i}}$$

h<sub>i</sub> = spessore in metri dello strato i-esimo  
V<sub>i</sub> = velocità dell'onda di taglio i-esima  
N = numero strati

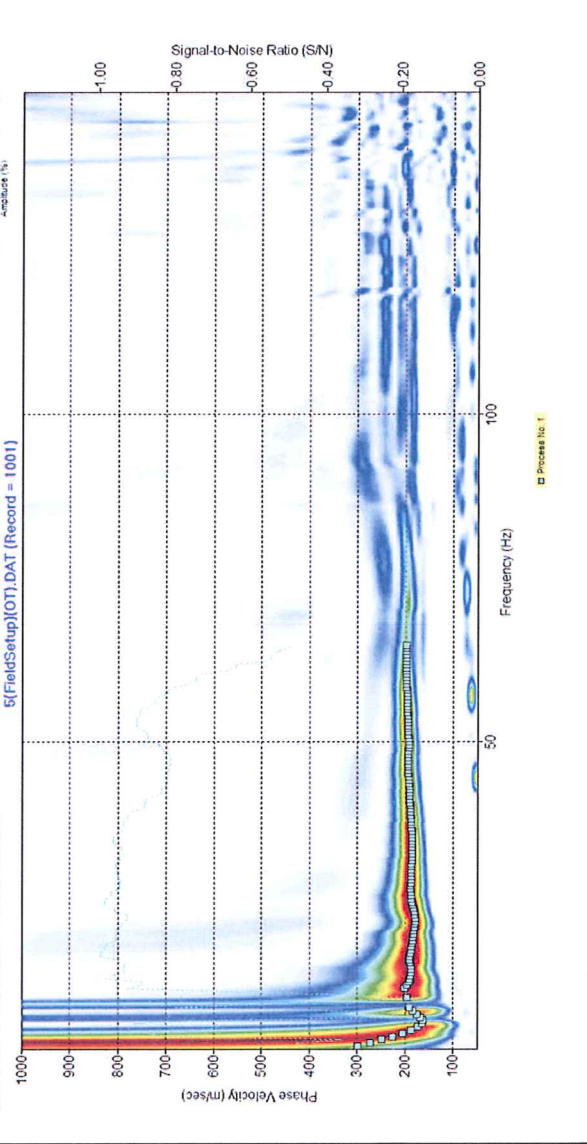
spessore strato  
velocità

quote	h <sub>i</sub>	V <sub>i</sub>	h <sub>i</sub> /V <sub>i</sub>
ml	ml	m/sec	
quota terreno	0		
livello 1	-4.828	205.654	0.023476324
livello 2	-10.863	178.007	0.033903161
livello 3	-18.406	208.78	0.03612894
livello 4	-27.835	283.736	0.033231596
livello 5	-30	327.302	0.006614686

h<sub>i</sub>/V<sub>i</sub> 0.133354707

Vs misurata m/s 224.9639

**CURVA DI DISPERSIONE**





GEODIL 2005 S.R.L.  
GEOLOGIA - GEOTECNICA - GEOFISICA

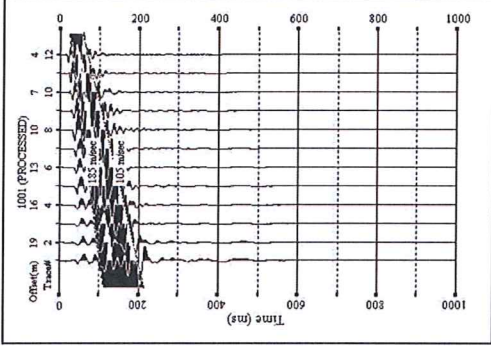
**PROVA SISMICA MASW 2**

Comm: Geol. Leonardo Nolasco

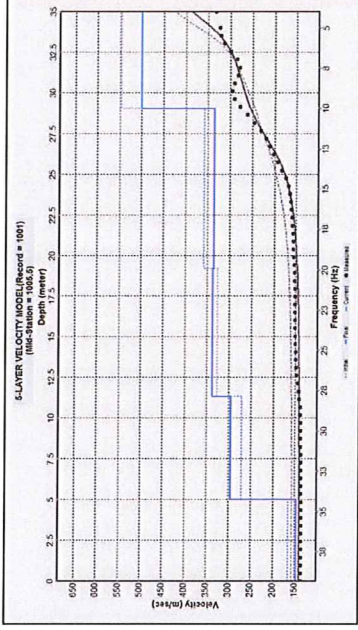
Via di Brava 116  
Roma

Gennaio 2015

**SISMOGRAMMA**



**MODELLO Vs DEL TERRENO**



**V<sub>s30</sub> da prospezioni sismiche**

h tot = 30

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

N = spessore in metri dello strato i-esimo  
V<sub>i</sub> = velocità dell'orcia di taglio i-esimo  
N = numero strati

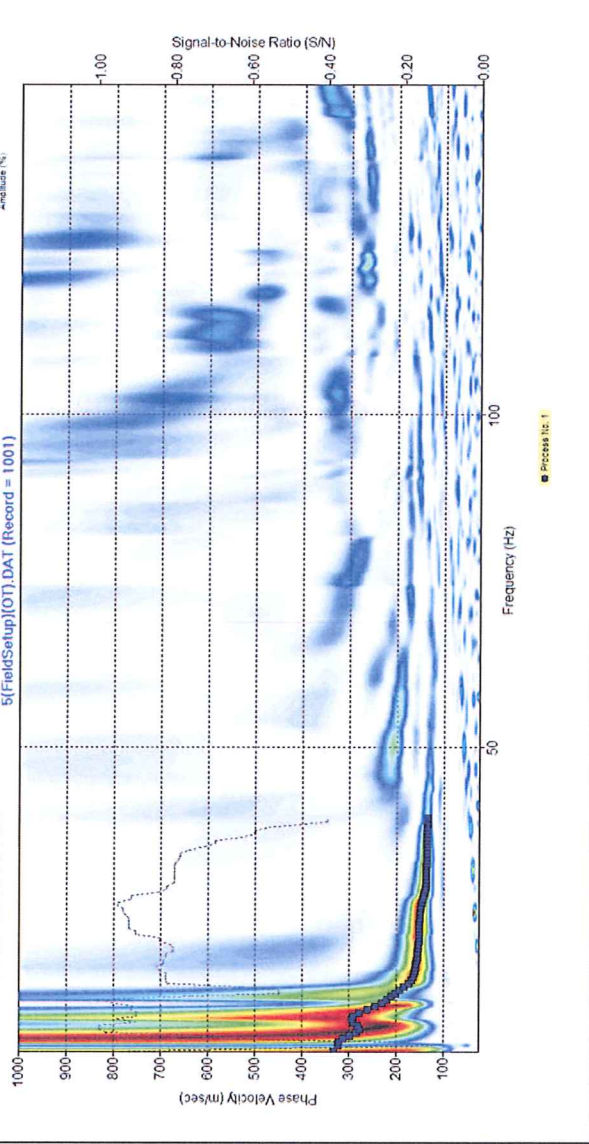
spessore strato velocità

quote	hi	mi	Vi	hi/Vi
ml	ml	m/sec		
quota terreno	0			
livello 1	-5.041	5.041	147.371	0.034206187
livello 2	-11.342	6.301	294.498	0.021395731
livello 3	-19.218	7.876	337.474	0.023336094
livello 4	-29.063	9.845	334.323	0.02944757
livello 5	-30	0.937	500.336	0.001872742

hi/Vi 0.110260324

V<sub>s</sub> misurata m/s 272.0834

**CURVA DI DISPERSIONE**







GEOTECNICA - GEOPHISICA

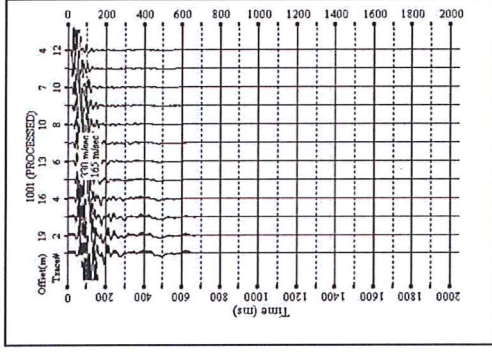
**PROVA SISMICA MASW 3**

Comm: Geol. Leonardo Nolasco

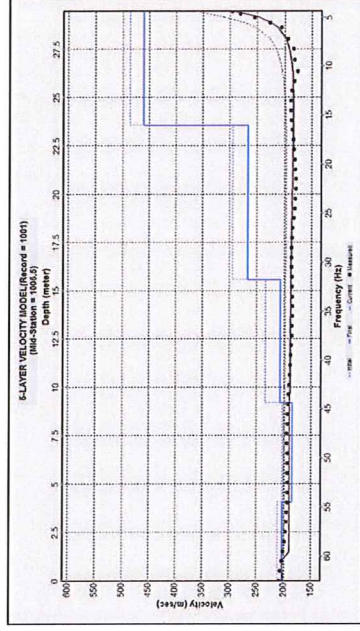
Via di Brava 116  
Roma

Gennaio 2015

**SISMOGRAMMA**



**MODELLO Vs DEL TERRENO**



**V<sub>s30</sub> da prospezioni sismiche**

h tot = 30

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

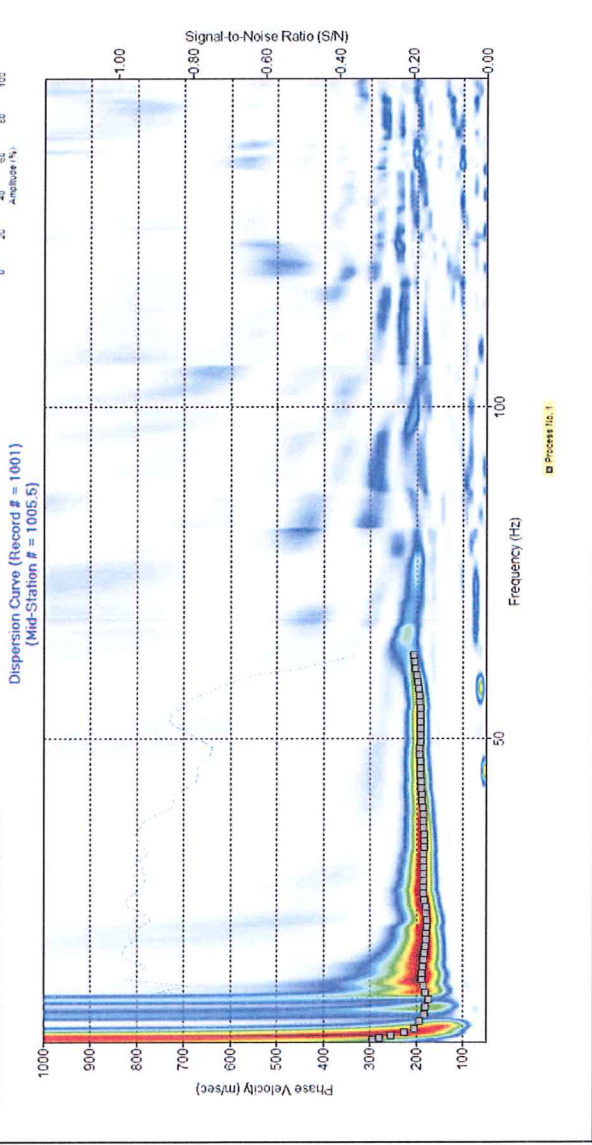
h<sub>i</sub> = spessore in metri dello strato *i*-esimo  
 V<sub>i</sub> = velocità dell'onda di taglio di taglio *i*-esima  
 N = numero strati

quote		spessore strato		velocità		h <sub>i</sub> /V <sub>i</sub>
ml	hi	ml	Vi	m/sec	hi/vi	
quota terreno	0					
livello 1	-4,089	4,089	202,288		0,020213755	
livello 2	-9,2	5,111	183,717		0,027819962	
livello 3	-15,589	6,389	206,011		0,031012907	
livello 4	-23,575	7,986	267,176		0,029690409	
livello 5	-30	6,425	460,364		0,073956348	

h<sub>i</sub>/V<sub>i</sub> 0,122893381

V<sub>s</sub> misurata m/s 244,114

**CURVA DI DISPERSIONE**





GENERALI 2009 S.p.A. S.R.L.  
GEOLOGIA - GEOTECNICA - GEOFISICA

**PROVA SISMICA MASW 4**

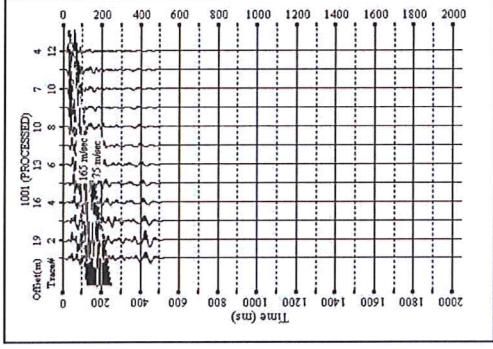
Comm: Geol. Leonardo Nolasco

Via di Brava 116  
Roma

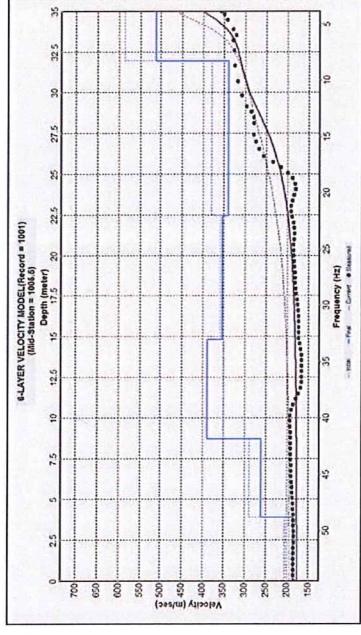
Gennaio 2015



**SISMOGRAMMA**



**MODELLO Vs DEL TERRENO**



**V<sub>s30</sub> da prospezioni sismiche**

h tot = 30 
$$V_s = \frac{30}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_i}}$$

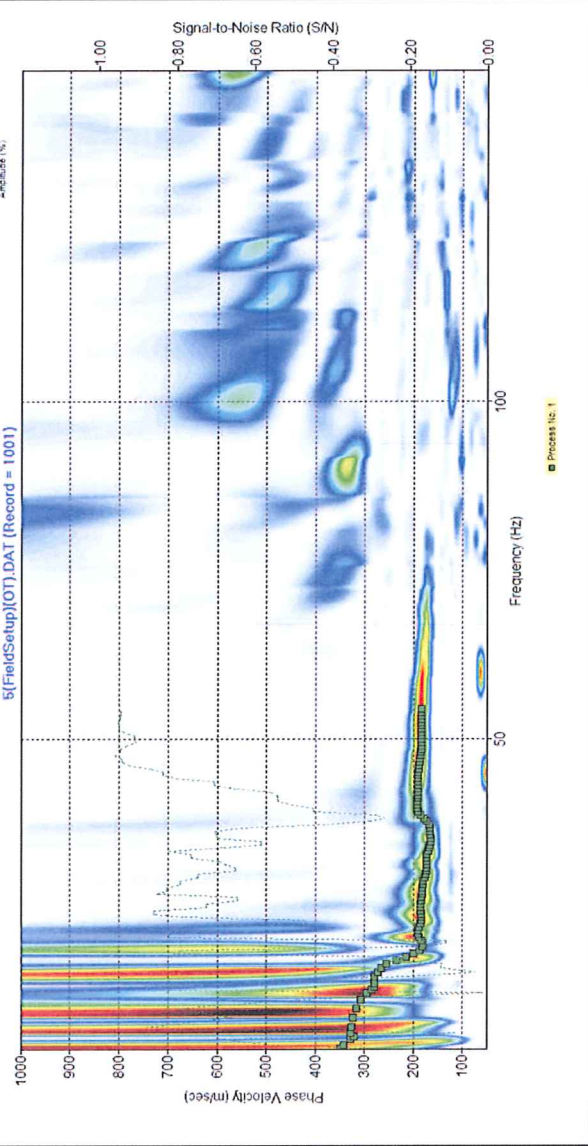
h<sub>i</sub> = spessore in metri dello strato i-esimo  
V<sub>i</sub> = velocità dell'onca di taglio di taglio i-esima  
N = numero strati

spessore strato		velocità		hi/Vi
quote	hi	Vi	m/sec	hi/Vi
ml	ml			
quota terreno	0			
livello 1	-3.898	3.898	185.616	0.021000345
livello 2	-8.771	4.873	260.208	0.01872326
livello 3	-14.862	6.091	388.901	0.015662084
livello 4	-22.476	7.674	353.042	0.021566839
livello 5	-30	7.524	339.435	0.022166247

hi/Vi **0.09912284**

V<sub>s</sub> misurata m/s **302.6548**

**CURVA DI DISPERSIONE**



Asa di Leonardo Nolasco

Via Emilio Cecchi 7, 00137 Roma  
Tel. 06823394

ALLEGATO 4  
ELABORAZIONE PROVA TROMOGRAFICA GENNAIO 2015



## **Analisi tomografica**

La frequenza fondamentale di risonanza dei terreni di copertura è stata analizzata tramite la realizzazione di due misurazioni HVSR, utile inoltre a ricostruire e confermare la profondità del bedrock sismico.

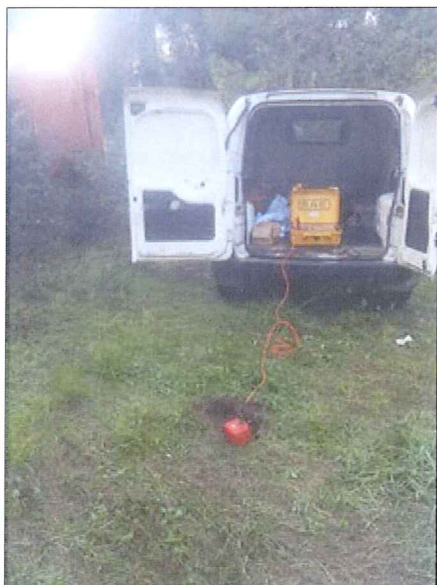
Il geofono tridimensionale utilizzato è stato progettato dalla Molisana Apparecchiature Elettroniche srl, in particolare si tratta di un sensore 3D da superficie caratterizzato da 2 sensori orizzontali e 1 verticale (tutti da 2 Hz) con sfasamento delle componenti di 90°.

I dati sono stati elaborati utilizzando il software Hv Lab, sviluppata specificamente per il calcolo delle frequenze di risonanza attraverso il metodo dei rapporti spettrali (ideato da ricercatori giapponesi e più noto come metodo di Nakamura). Il software in particolare permette l'analisi di tracce acquisite tramite terne geofoniche e l'individuazione sia automatica che manuale delle finestre temporali più adatte all'applicazione delle tecniche spettrali. Successivamente il software elabora nel dominio delle frequenze le tre componenti per ogni finestra temporale e calcola il rapporto medio tra lo spettro delle componenti orizzontali e quello della verticale. Il software permette di stimare la velocità delle onde di taglio nello strato di copertura a partire dalla frequenza di risonanza fondamentale, dallo spessore dello strato di copertura e dalla velocità del substrato rigido sottostante. Infine l'applicazione produce un dettagliato rapporto statistico sui risultati raggiunti e classifica automaticamente il picco della curva H/V associato alla frequenza fondamentale di risonanza.

I risultati della misura eseguita sono i seguenti:

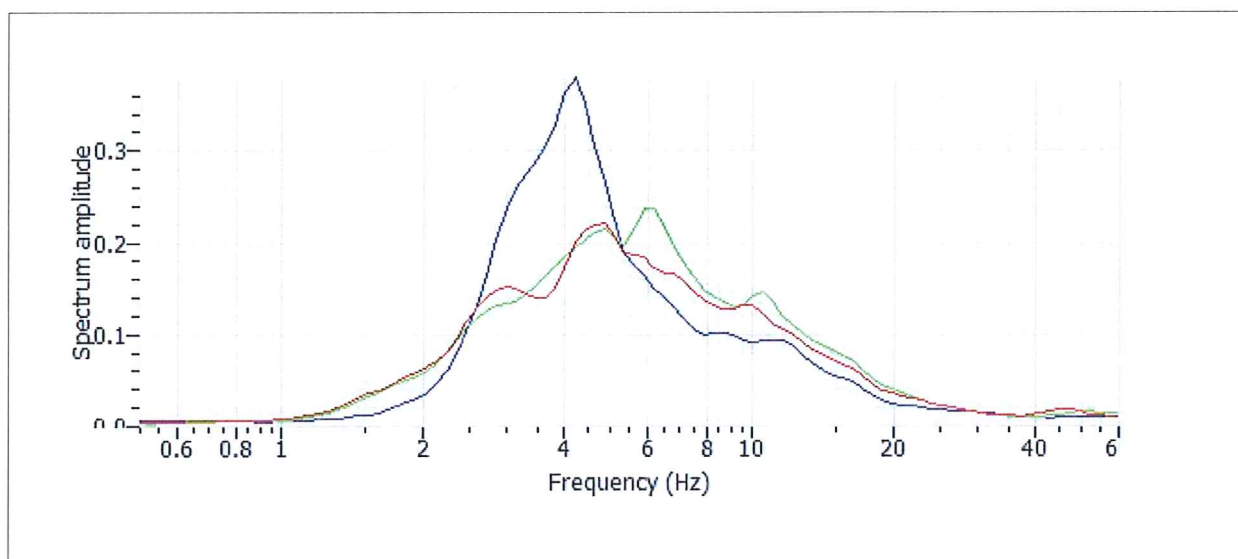
### **DETTAGLI ACQUISIZIONE**

<b>sito:</b>	Via di Brava 116, Roma
<b>strumento:</b>	MAE A6000S
<b>file:</b>	tromo 1.sg2
<b>data:</b>	09/01/2015
<b>durata:</b>	00:20:00

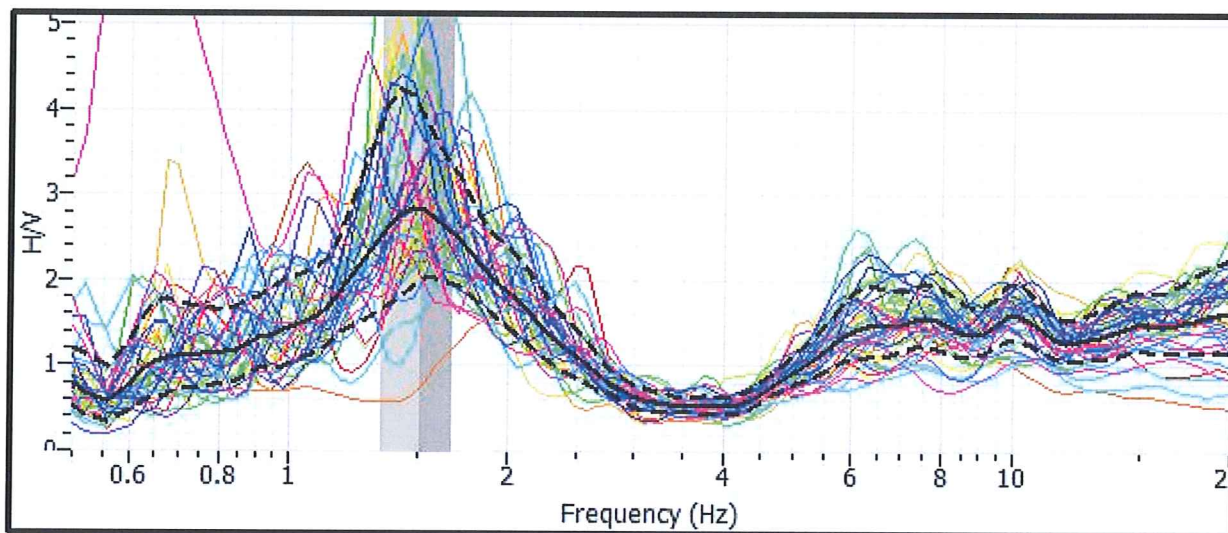


frequenza di campionamento: 250 Hz  
finestre temporali (nw): 46  
tempo di ogni finestra (Lw): 30 s  
intervallo di ricerca: 0.4-20,0 Hz  
costante di lisciamo: 11

## SPETTRI



curve HVSR:



frequenza di picco (fo):  $1,6 \pm 0,2$  Hz

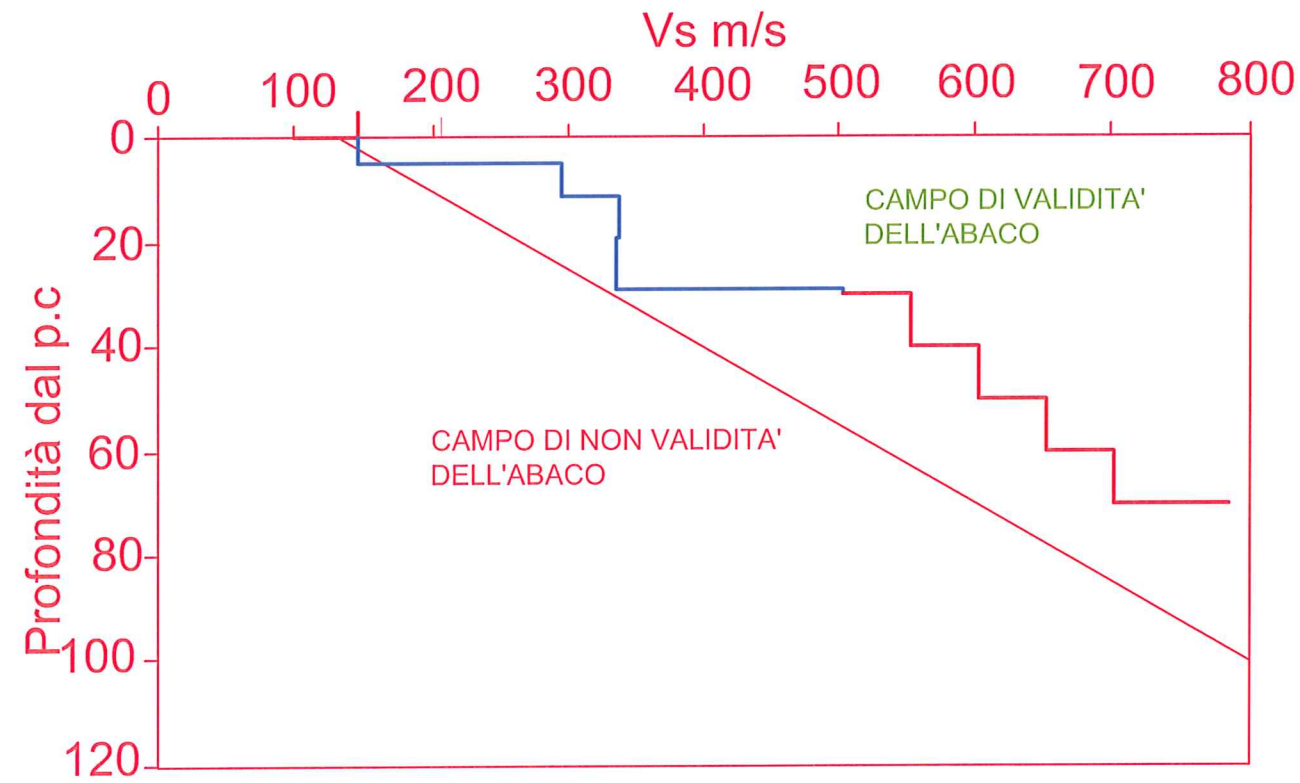
classificazione picco: affidabile



## ALLEGATO 5

STRATIGRAFIE DISCRETIZZATE, CAMPI DI VALIDITÀ DEGLI  
ABACHI UTILIZZATI, E NUOVI ABACHI REGIONALI PER IL  
LIVELLO 2 DI MICROZONAZIONE SISMICA UTILIZZATI PER LA  
DETERMINAZIONE DEL PARAMETRO FH

## SABBIE ALLUVIONALI E PIROCLASTITI PROFILO DI VELOCITA' A GRADIENTE MASSIMO

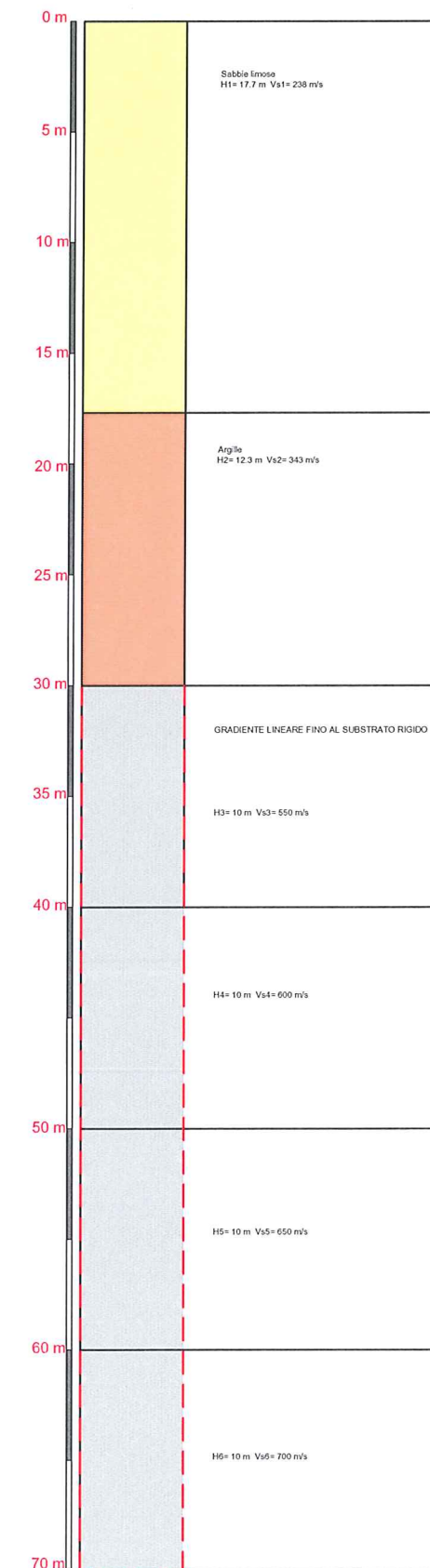


### SABBIE ALLUVIONALI e PIROCLASTITI Profilo di velocità a gradiente massimo

Profondità dal pc H (m)	FH <sub>0.1-0.5</sub>	Velocità media V <sub>SH</sub> (m/s)								
		180	250	300	360	400	450	500	600	700
5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	
10	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	
15	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	
20	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	1.1	
25	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1	
30		1.4	1.6	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1	
35		1.3	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
40			1.4	1.6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
45			1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
50			1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
55			1.3	1.4	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	
60			1.2	1.3	1.4	1.4	1.3	1.1	1.1	
70				1.2	1.3	1.3	1.1	1.0	1.0	
80				1.1	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	
90					1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	
100						1.1	1.0	1.0	1.0	

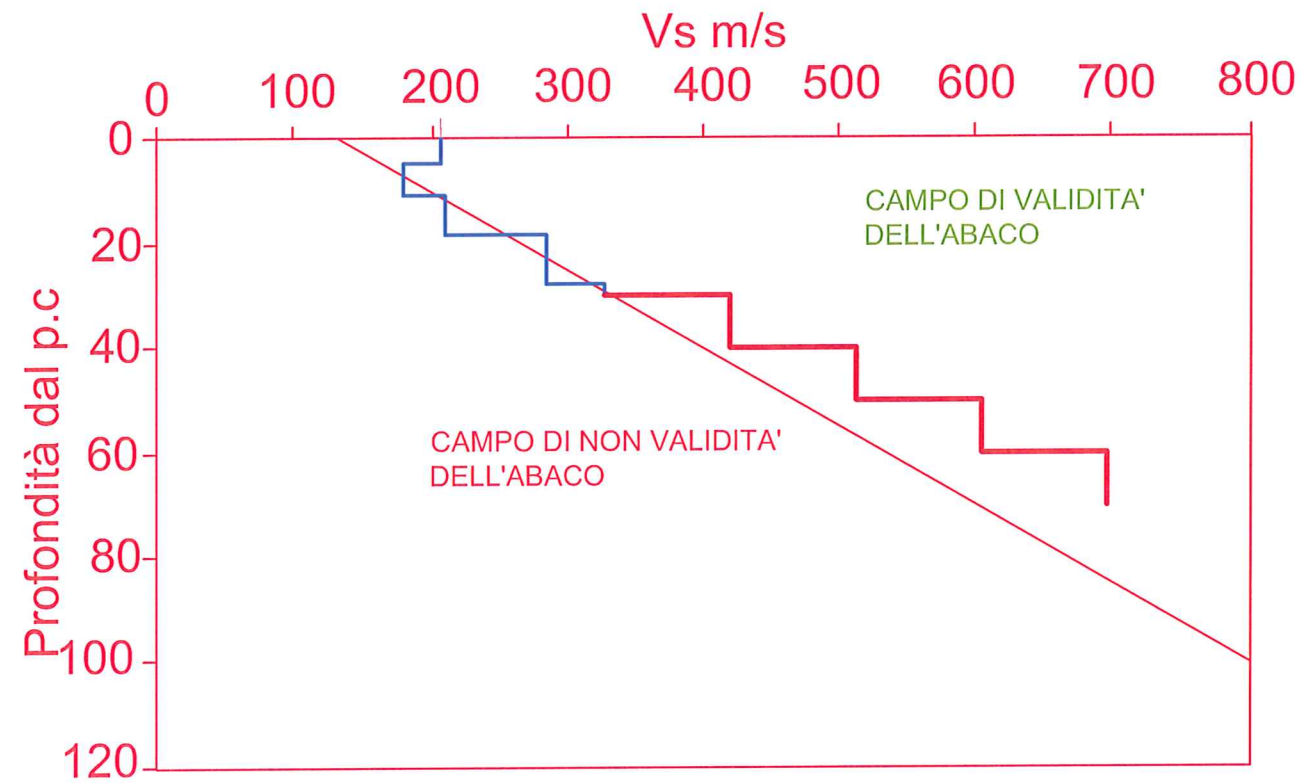
U.A.S.  
MUNICIPIO XVI DI ROMA  
CATEGORIA DI SOTTOSUOLO C  
DA VS30 MASW 2/2015  
S<sub>s</sub>=1,7 FH=1.3  
FH ≤ S<sub>s</sub> +0.1  
VERIFICATA

## CALCOLO DEI PARAMETRI VSH ED FH RELATIVI AL SONDAGGIO S1 E ALLA MASW 2 /2015 Stratigrafia Discretizzata



Litologia prevalente: SABBIE ALLUVIONALI  
H=70 m V<sub>sH</sub>=400 m/s  
FH = 1.3  
S<sub>s</sub> = 1.7

## SABBIE ALLUVIONALI E PIROCLASTITI PROFILO DI VELOCITA' A GRADIENTE MASSIMO

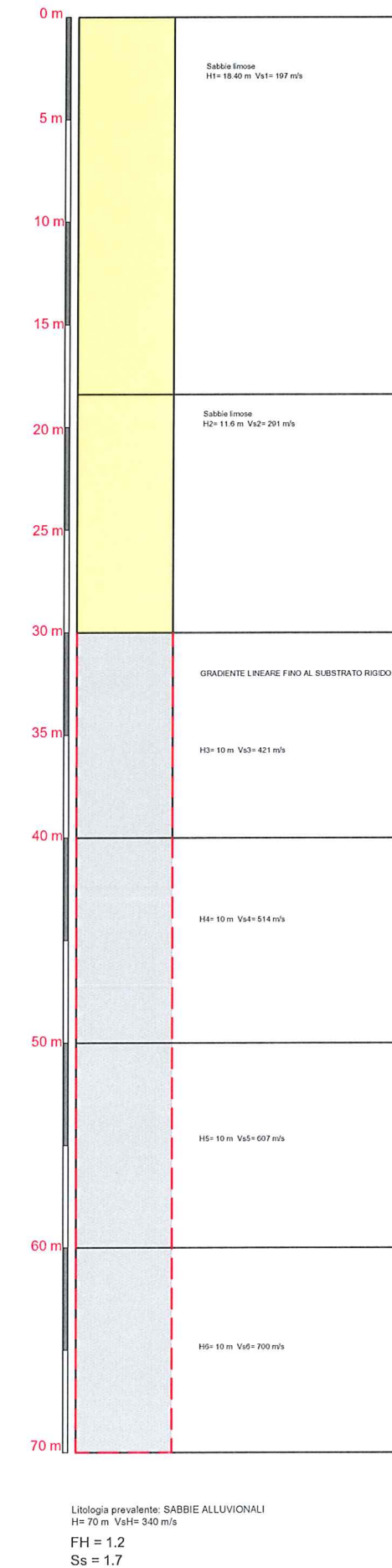


### SABBIE ALLUVIONALI e PIROCLASTITI Profilo di velocità a gradiente massimo

Profondità dal pc H (m)	FH <sub>0.1-0.5</sub>	Velocità media V <sub>SH</sub> (m/s)								
		180	250	300	360	400	450	500	600	700
5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	
10	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	
15	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	
20	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	1.1	
25	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1	
30		1.4	1.6	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1	
35		1.3	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
40			1.4	1.6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
45			1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
50			1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
55			1.3	1.4	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	
60			1.2	1.3	1.4	1.4	1.3	1.1	1.1	
70				1.2	1.3	1.3	1.1	1.0	1.0	
80				1.1	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	
90					1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	
100						1.1	1.0	1.0	1.0	

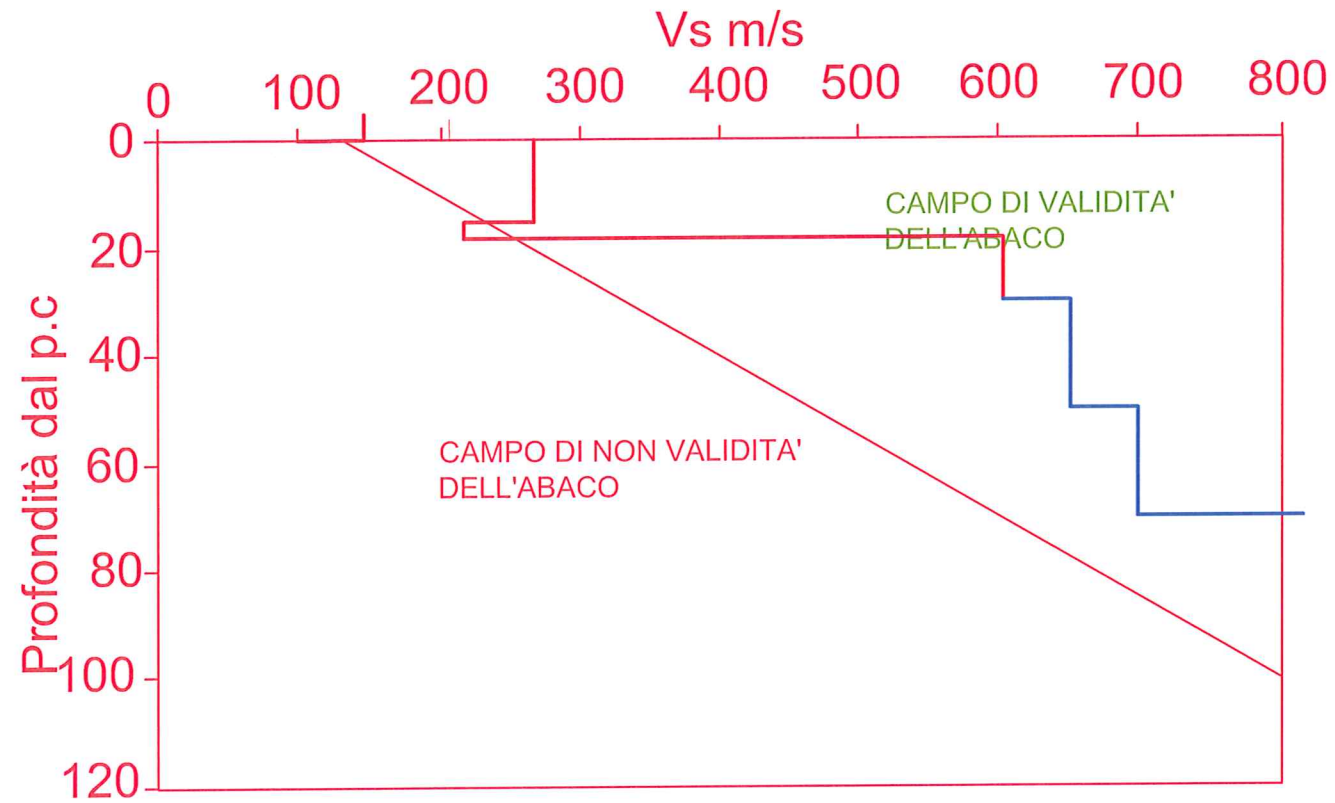
U.A.S.  
MUNICIPIO XVI DI ROMA  
CATEGORIA DI SOTTOSUOLO C  
DA VS30 MASW 1/2015  
S<sub>s</sub>=1,7 FH=1.2  
FH ≤ S<sub>s</sub> +0.1  
VERIFICATA

## CALCOLO DEI PARAMETRI VSH ED FH RELATIVI AL SONDAGGIO S2 E LA MASW 1 DEL 2015 Stratigrafia Discretizzata





## SABBIE ALLUVIONALI E PIROCLASTITI PROFILO DI VELOCITA' A GRADIENTE MASSIMO

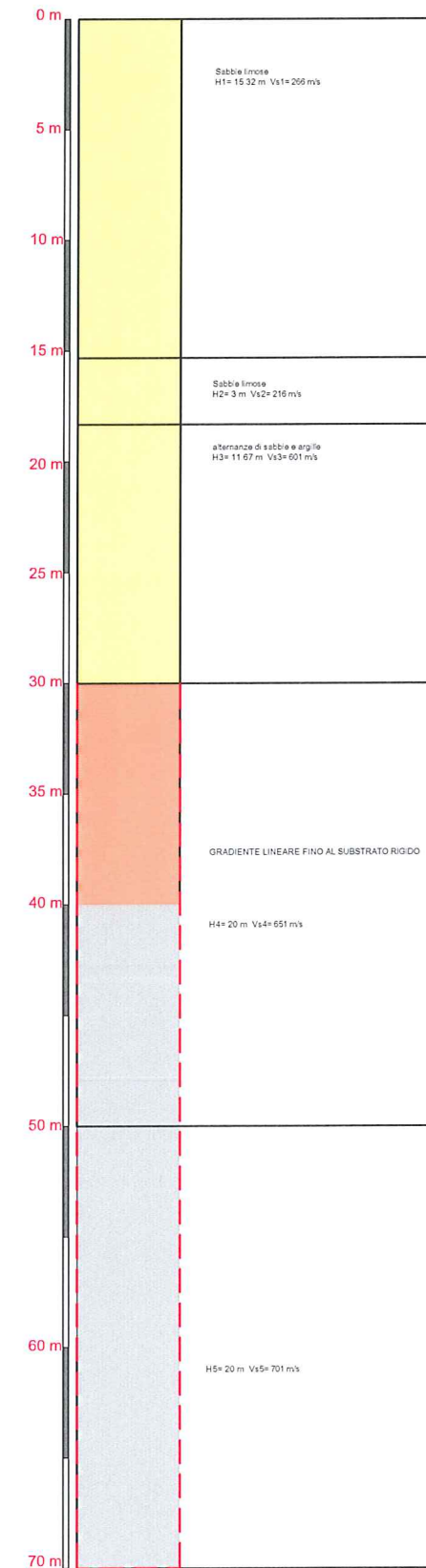


### SABBIE ALLUVIONALI e PIROCLASTITI Profilo di velocità a gradiente massimo

Profondità dal pc H (m)	FH <sub>0.1-0.5</sub>	Velocità media V <sub>SH</sub> (m/s)								
		180	250	300	360	400	450	500	600	700
5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	
10	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	
15	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	
20	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	1.1	
25	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1	
30		1.4	1.6	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1	
35		1.3	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
40			1.4	1.6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
45			1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
50			1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
55			1.3	1.4	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	
60			1.2	1.3	1.4	1.4	1.3	1.1	1.1	
70				1.2	1.3	1.3	1.1	1.0	1.0	
80				1.1	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	
90					1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	
100						1.1	1.0	1.0	1.0	

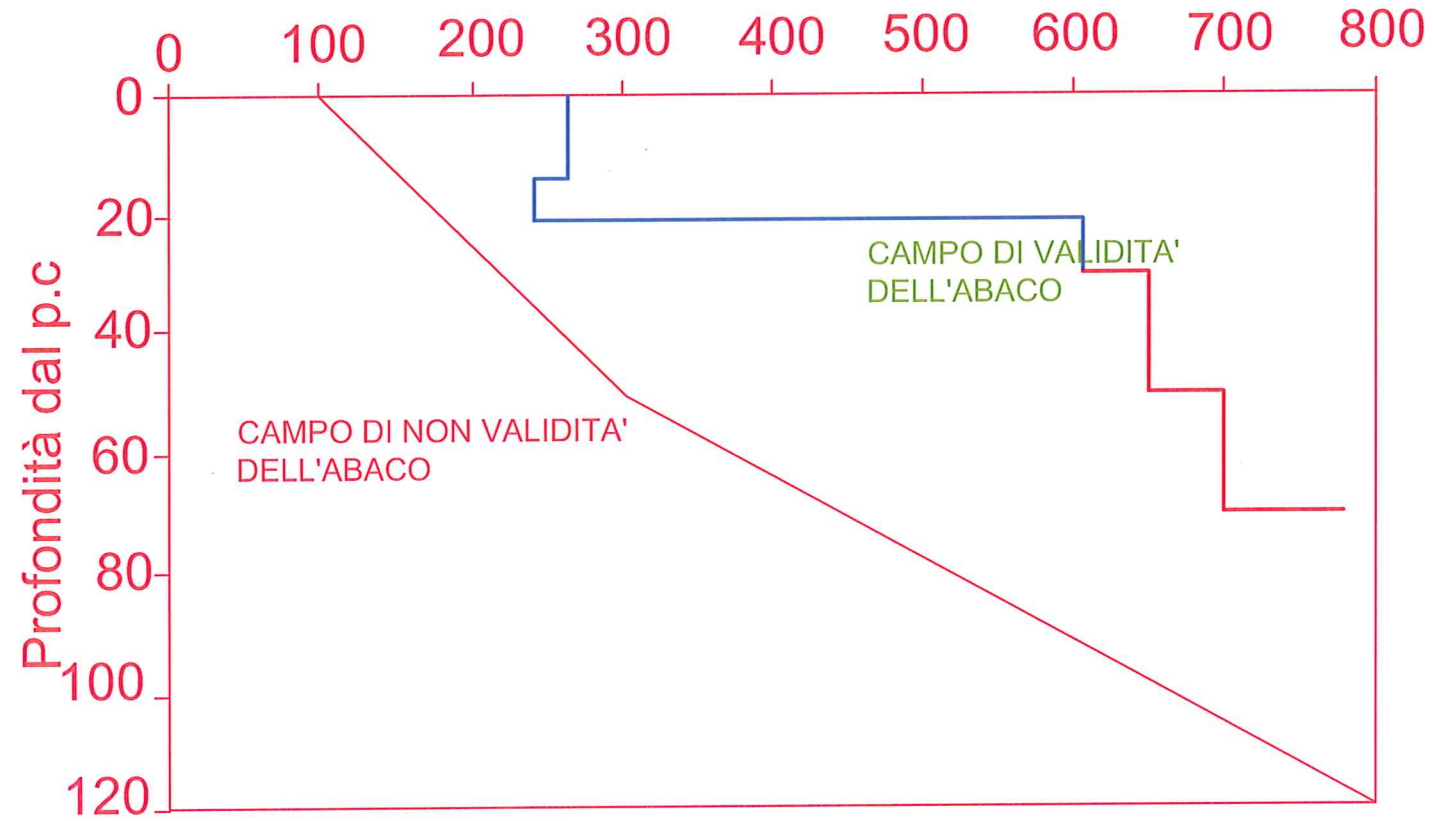
U.A.S.  
MUNICIPIO XVI DI ROMA  
CATEGORIA DI SOTTOSUOLO C  
DA VS30 MASW 2/2015  
S<sub>s</sub>=1,7 FH=1.3  
FH ≤ S<sub>s</sub> +0.1  
VERIFICATA

## CALCOLO DEI PARAMETRI VSH ED FH RELATIVI AL SONDAGGIO S3 E ALLA MASW 2 /2007 Stratigrafia Discretizzata

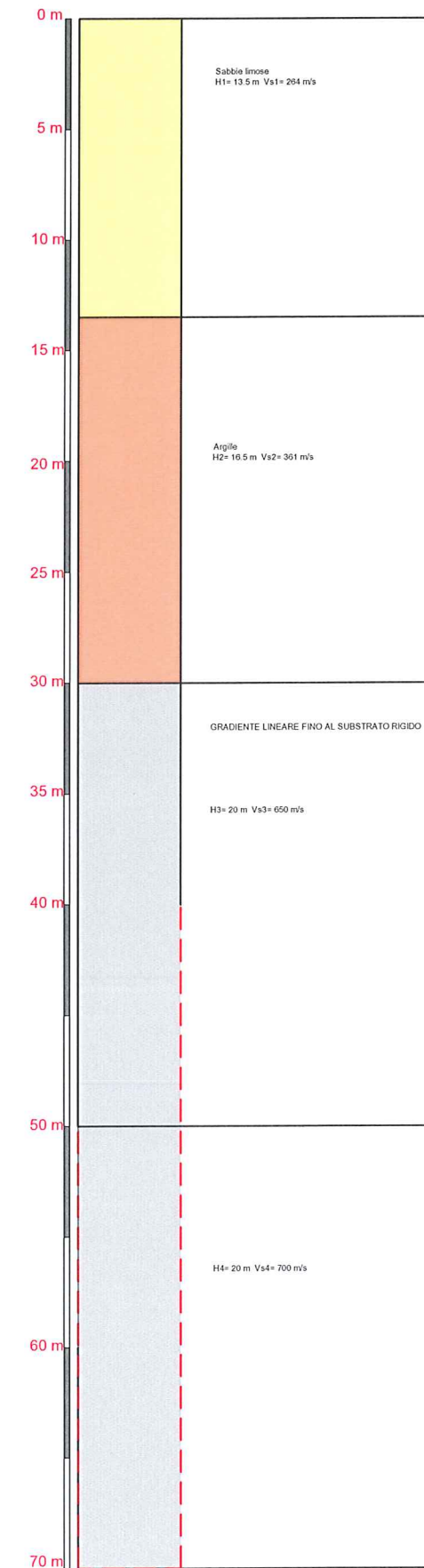


Litologia prevalente: SABBIE ALLUVIONALI  
H=70 m VsH=415 m/s  
FH = 1.3  
S<sub>s</sub> = 1.7

## ARGILLE E LIMI Velocità a gradiente massimo



## CALCOLO DEI PARAMETRI VSH ED FH RELATIVI AL SONDAGGIO S4 Stratigrafia Discretizzata



### ARGILLE e LIMI Profilo di velocità a gradiente massimo

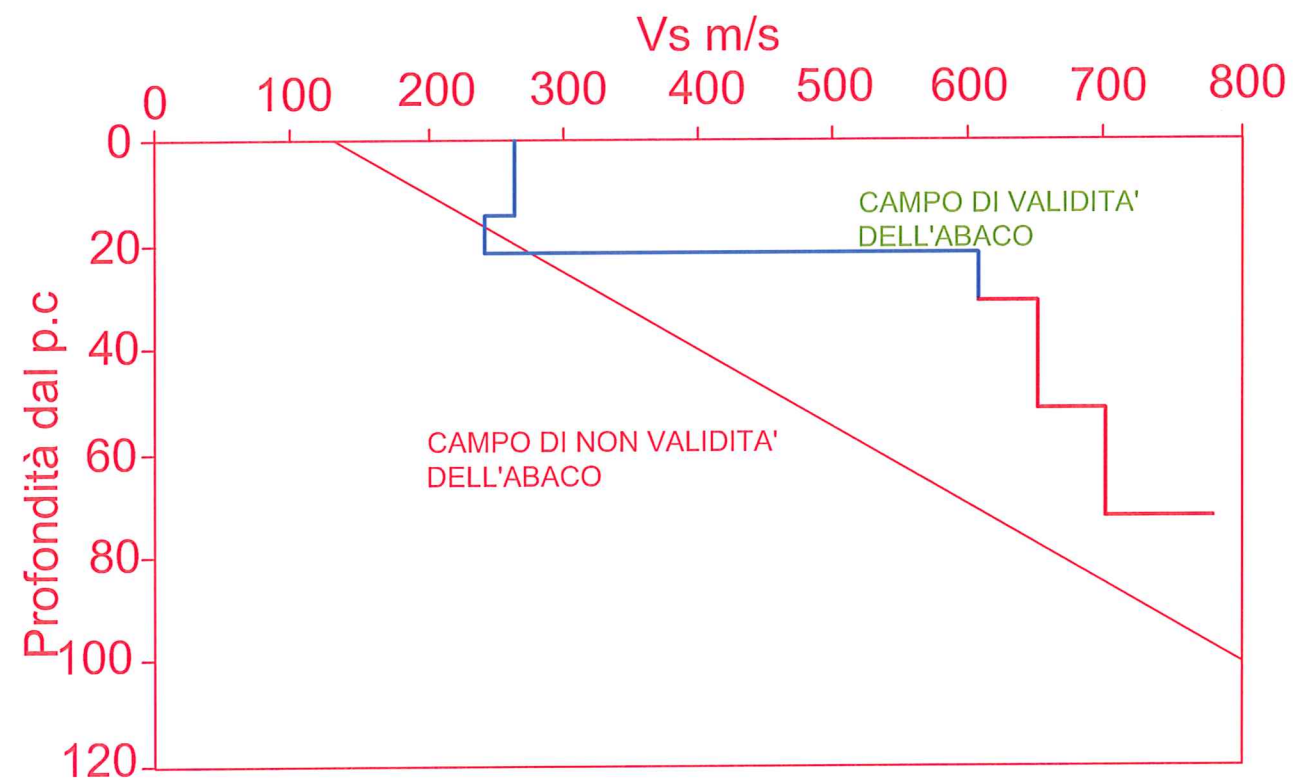
Profondità dal pc H (m)	FH <sub>0.1-0.5</sub>	Velocità medie V <sub>SH</sub>								
		180	250	300	360	400	450	500	600	700
5		1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
10		1.8	1.7	1.6	1.5	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0
15		2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1
20		1.7	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.1	1.1
25		1.5	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1
30		1.4	1.5	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.2	1.1
35		1.3	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.2	1.1
40			1.4	1.5	1.6	1.5	1.5	1.5	1.2	1.1
45			1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
50			1.2	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
55				1.3	1.4	1.5	1.5	1.4	1.1	1.1
60				1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.1	1.1
70					1.2	1.3	1.4	1.3	1.1	1.1
80					1.2	1.2	1.3	1.2	1.1	1.1
90						1.2	1.2	1.2	1.1	1.0
100							1.1	1.1	1.0	1.0
110							1.1	1.1	1.0	1.0
120							1.1	1.1	1.0	1.0

U.A.S.  
 MUNICIPIO XVI DI ROMA  
 CATEGORIA DI SOTTOSUOLO C  
 DA VS30 MASW 2/2007  
 S<sub>s</sub>=1,7 FH=1,4  
 FH ≤ S<sub>s</sub> + 0,1  
 VERIFICATA

Litologia prevalente: ARGILLE  
 H= 70 m VsH= 448 m/s  
 FH = 1,4  
 S<sub>s</sub> = 1,7



## SABBIE ALLUVIONALI E PIROCLASTITI PROFILO DI VELOCITA' A GRADIENTE MASSIMO

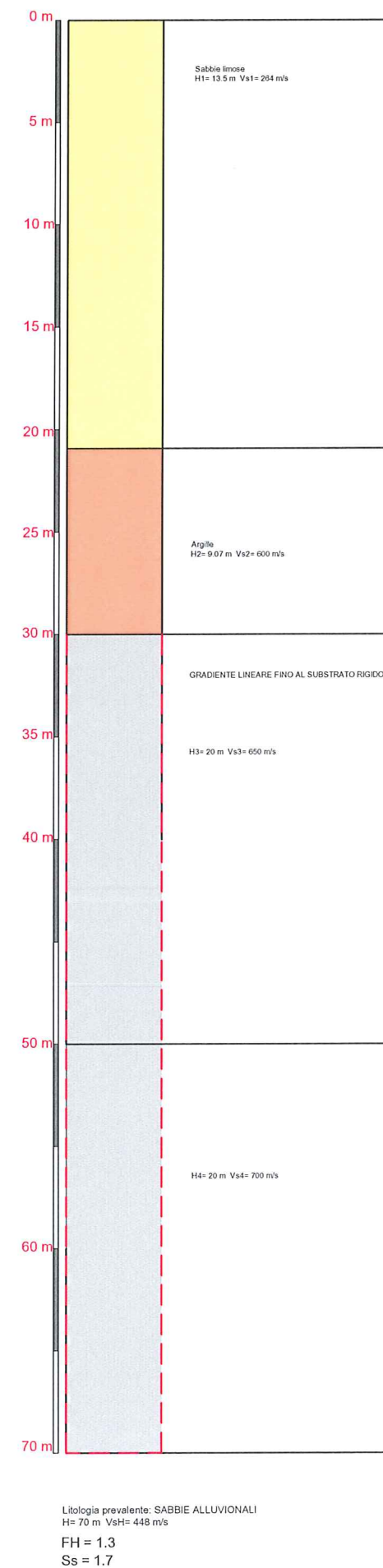


### SABBIE ALLUVIONALI e PIROCLASTITI Profilo di velocità a gradiente massimo

Profondità dal pc H (m)	FH <sub>0.1-0.5</sub>	Velocità media V <sub>SH</sub> (m/s)								
		180	250	300	360	400	450	500	600	700
5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	
10	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	
15	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	
20	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	1.1	
25	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1	
30		1.4	1.6	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1	
35		1.3	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
40			1.4	1.6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
45			1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
50			1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
55			1.3	1.4	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	
60			1.2	1.3	1.4	1.4	1.3	1.1	1.1	
70				1.2	1.3	1.3	1.1	1.0	1.0	
80				1.1	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	
90					1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	
100						1.1	1.0	1.0	1.0	

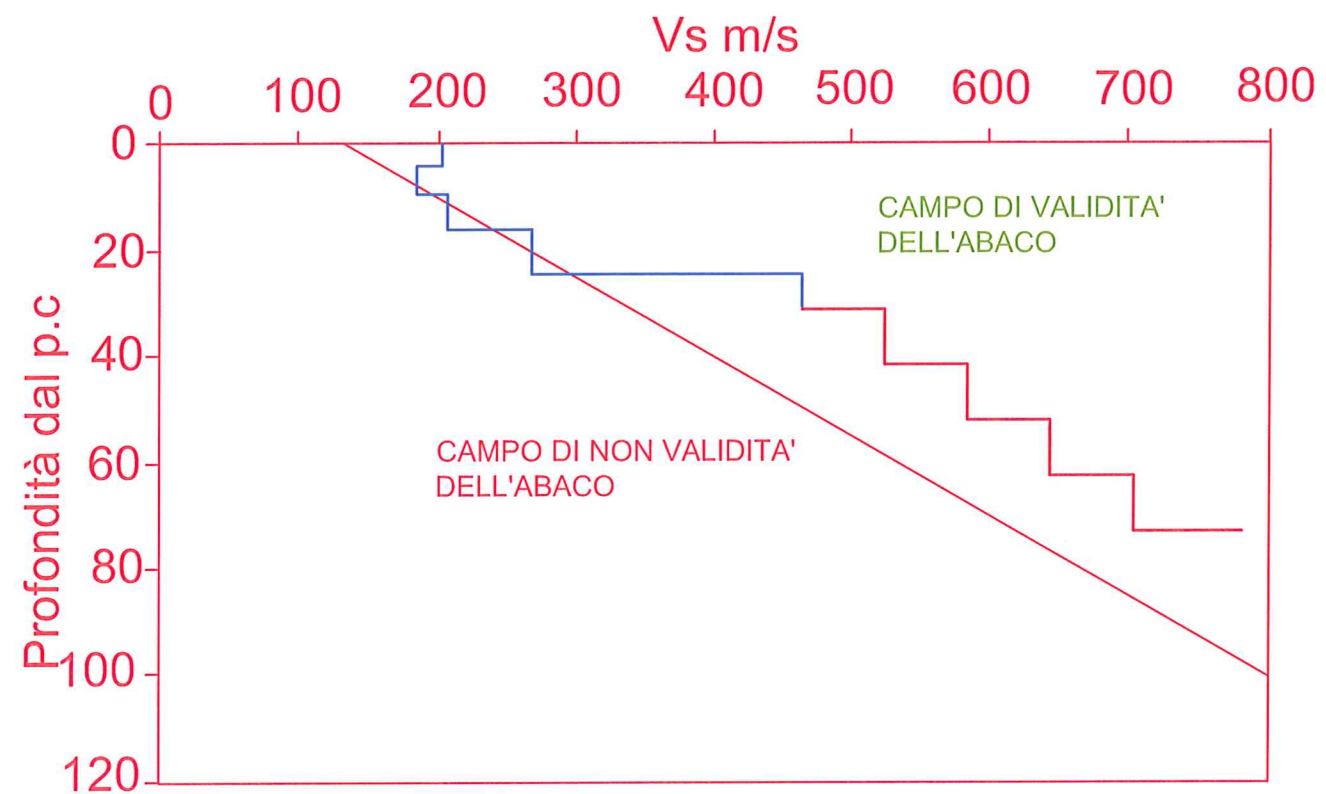
U.A.S.  
MUNICIPIO XVI DI ROMA  
CATEGORIA DI SOTTOSUOLO C  
DA VS30 MASW 2/2007  
Ss=1,7 FH=1,3  
FH ≤ Ss +0,1  
VERIFICATA

## CALCOLO DEI PARAMETRI VSH ED FH RELATIVI ALLA MASW 1 /2007 Stratigrafia Discretizzata

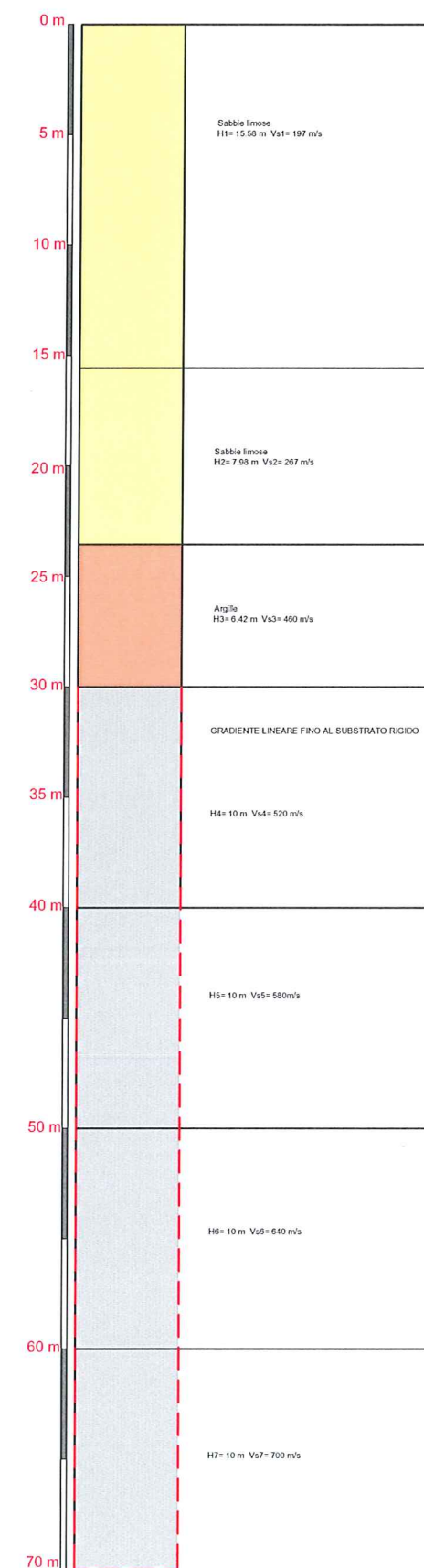




## SABBIE ALLUVIONALI E PIROCLASTITI PROFILO DI VELOCITA' A GRADIENTE MASSIMO



## CALCOLO DEI PARAMETRI VSH ED FH RELATIVI ALLA MASW 3 /2015 Stratigrafia Discretizzata



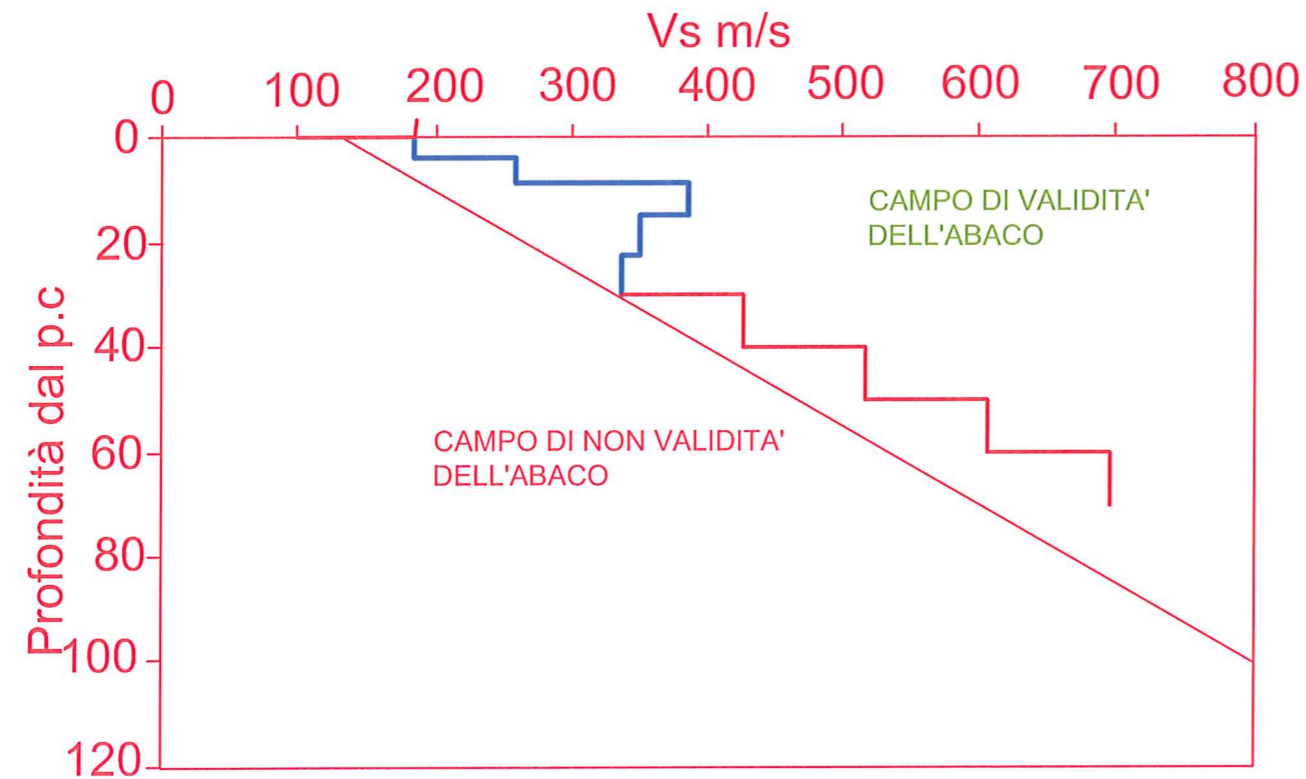
Litologia prevalente: SABBIE ALLUVIONALI  
H=70 m VsH=370 m/s  
FH = 1.2  
Ss = 1.7

### SABBIE ALLUVIONALI e PIROCLASTITI Profilo di velocità a gradiente massimo

Profondità dal pc H (m)	FH <sub>0.1-0.5</sub>	Velocità media V <sub>SH</sub> (m/s)								
		180	250	300	360	400	450	500	600	700
5	1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	
10	1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0	
15	1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	
20	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	1.1	
25	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1	
30		1.4	1.6	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1	
35		1.3	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
40			1.4	1.6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
45			1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
50			1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	
55			1.3	1.4	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1	
60			1.2	1.3	1.4	1.4	1.3	1.1	1.1	
70				1.2	1.3	1.3	1.1	1.0	1.0	
80				1.1	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	
90					1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	
100						1.1	1.0	1.0	1.0	

U.A.S.  
MUNICIPIO XVI DI ROMA  
CATEGORIA DI SOTTOSUOLO C  
DA VS30 MASW 3/2015  
Ss=1,7 FH=1.2  
FH ≤ Ss +0.1  
VERIFICATA

## SABBIE ALLUVIONALI E PIROCLASTITI PROFILO DI VELOCITA' A GRADIENTE MASSIMO

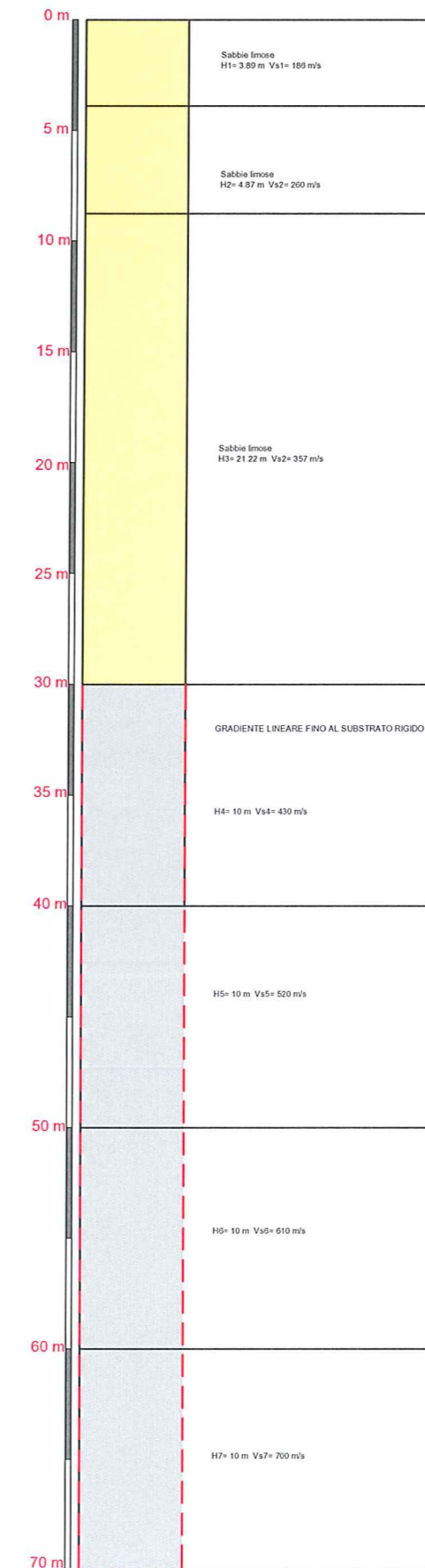


### SABBIE ALLUVIONALI e PIROCLASTITI Profilo di velocità a gradiente massimo

Profondità dal pc H (m)	FH <sub>0.1-0.5</sub>	Velocità media V <sub>SH</sub> (m/s)								
		180	250	300	360	400	450	500	600	700
5		1.3	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
10		1.6	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0
15		1.7	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1
20		1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1	1.1
25		1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1
30			1.4	1.6	1.7	1.6	1.6	1.4	1.2	1.1
35			1.3	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
40				1.4	1.6	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
45				1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
50				1.4	1.4	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1
55				1.3	1.4	1.5	1.4	1.3	1.1	1.1
60				1.2	1.3	1.4	1.4	1.3	1.1	1.1
70					1.2	1.3	1.3	1.1	1.0	1.0
80					1.1	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0
90						1.1	1.1	1.0	1.0	1.0
100							1.1	1.0	1.0	1.0

U.A.S.  
MUNICIPIO XVI DI ROMA  
CATEGORIA DI SOTTOSUOLO C  
DA VS30 MASW 4/2015  
S<sub>s</sub>=1,7 FH=1.3  
FH ≤ S<sub>s</sub> +0.1  
VERIFICATA

## CALCOLO DEI PARAMETRI VSH ED FH RELATIVI ALLA MASW 4 /2015 Stratigrafia Discretizzata

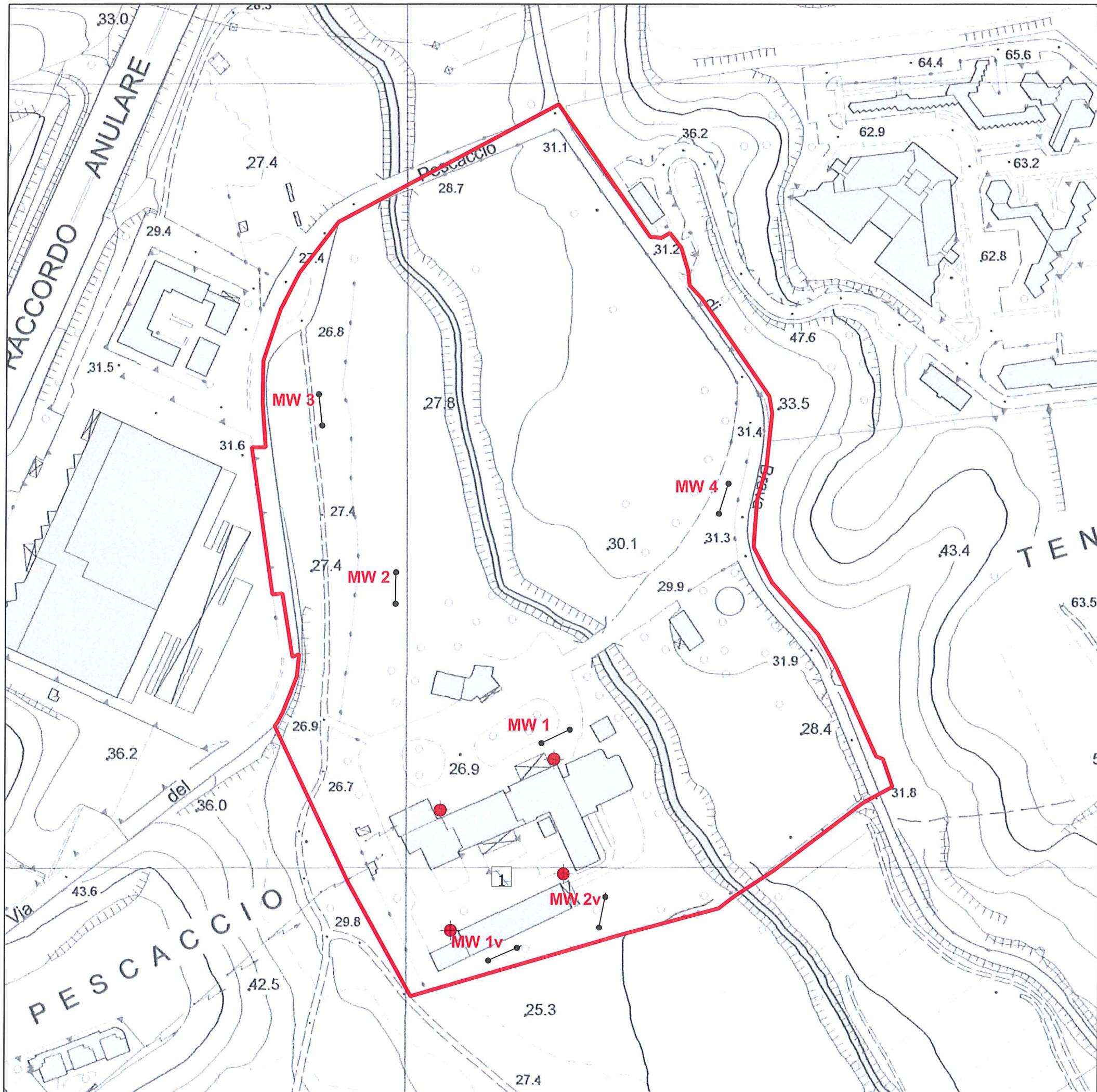


Litologia prevalente: SABBIE ALLUVIONALI  
H = 70 m VsH = 406 m/s  
FH = 1.3  
S<sub>s</sub> = 1.7

ALLEGATO 6

CARTE TEMATICHE IN AMBIENTE GIS





# CARTA DELLE INDAGINI

## LEGENDA

perimetro



INDAGINI PUNTUALI

Sondaggi a carotaggio continuo



Stazione microtremore a stazione singola



INDAGINI LINEARI



MW

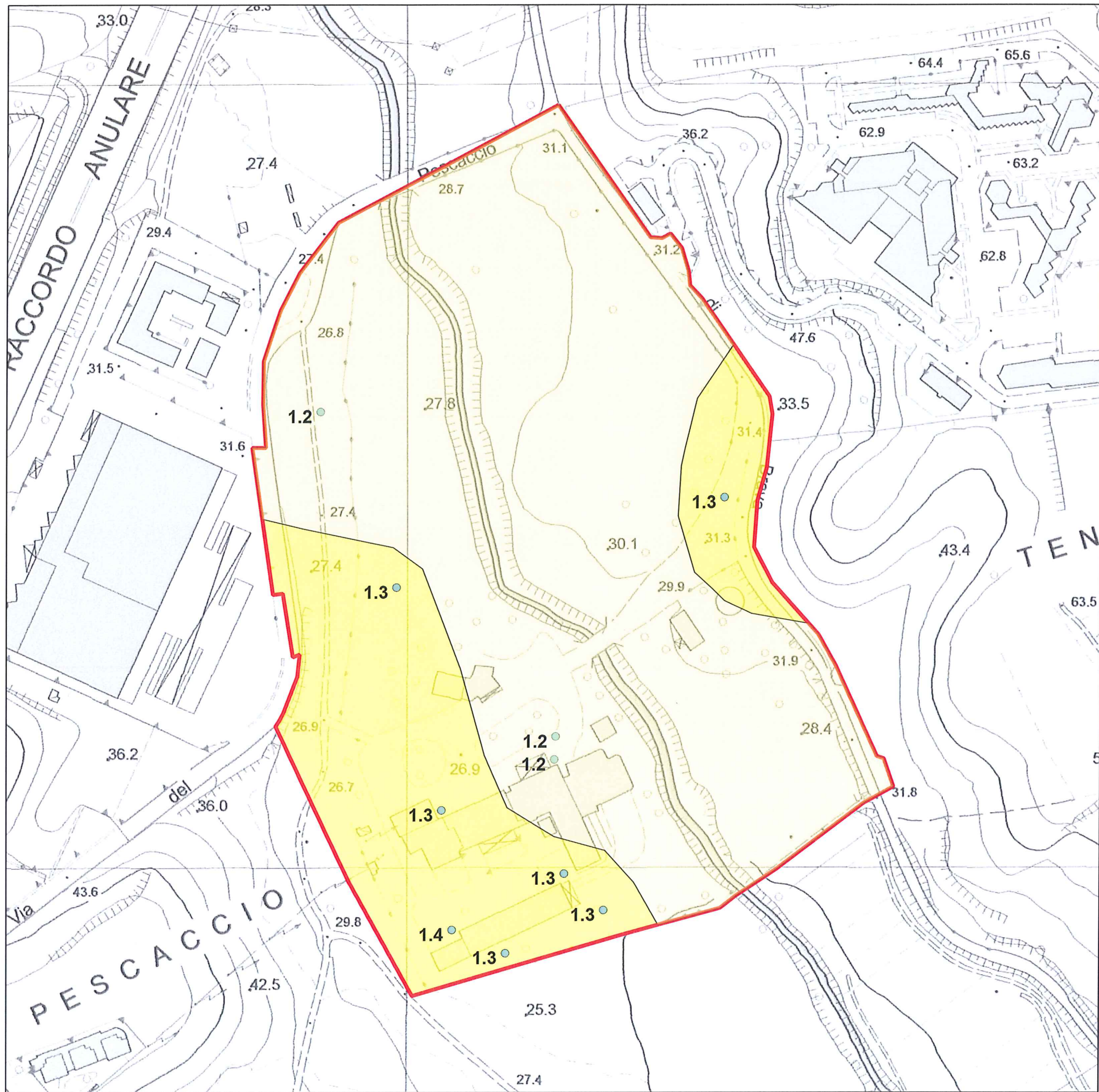
Scala 1:2.500

Base cartografica CTRN scl 1:5.000 elemento 374092 "La Pisana"









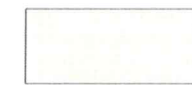
CARTA DELLA MICROZONAZIONE  
SISMICA DI LIVELLO II CON  
INDICAZIONE DEI VALORI DI FH

LEGENDA

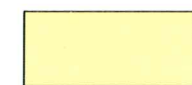
perimetro area di studio



Zona con valore di FH pari a 1.2



Zona con valori di FH 1.3-1.4



Valori misurati di FH



Scala 1:2.500

Base cartografica CTRN scia 1:5.000 elemento 374092 "La Pisana"



ALLEGATO 7

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA AREA DI STUDIO

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**  
**Municipio XII Località Pescaccio**



Panoramiche dell'area di studio verso Nord



# DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

## Municipio XII Località Pescaccio



Panoramiche dell'area da E verso W sulla strada che attraversa il Fosso



Veduta dell'area dalla zona SW verso NE