



ROMA CAPITALE

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

PIANO ESECUTIVO PER IL RECUPERO URBANISTICO DEL NUCLEO 11.3 "CAVAPACE"



MUN.
VIII



CONSORZIO "PERIFERIE ROMANE"

Consorzio per il recupero urbanistico e
la qualificazione della periferia romana

CONSORZIO A.R.C.

Associazione Recupero Cittadino

ASSOCIAZIONE CONSORTILE DI RECUPERO URBANO "CAVA PACE"

COORDINAMENTO TECNICO

CPR, ARC, NPX, NPXIV

Direttore Dipartimento Programmazione e Attuazione Urbanistica Ing. Antonello Fatello
Coordinamento Tecnico - Amministrativo :

Direttore U.O. Riqualificazione Diffusa Ing. Antonello Fatello

Arch. Iolanda Fiori

Funz. Geom. Marco Fattori

Funz. Geom. Cosma Damiano Vecchio

Funz. Sist. Graf. Infor. Territ. Bruno De Lorenzo

Geom. Rita Napolitano

Geom. Isabella Castellano

Istrut. Tecn. Sist. Graf. Infor. Territ. Fabio De Muro

Istrut. Tecn. Sist. Graf. Infor. Territ. Irene Tornatore

Geom. Mauro Ciotti

Geom. Antonio Nardone

Funz. Amm. Floriana D'Urso, I.A. Monja Cesari, I.A. Liliana Gramillano

Funz. Amm. Rosella Rita, I.A. Giancarlo Cavone, I.A. Lidia Dominijanni, I.A. Francesca Giannini

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

Il Dirigente
Ing. Tonino Egidi

RELAZIONE GEOLOGICA - VEGETAZIONALE

Tavola n.
4



PROGETTAZIONE 5869

Arch. Patrizia Marinelli, Segretario Generale

Arch. Gloria Golella, 25 OTT 2017

REGIONE LAZIO

Direzione Regionale Infrastrutture, Ambiente e
Politiche Abitative

Visto di conformità geomorfologica e Vegetazionale Art. 89
D.L. 380/01 (EX ART. 17 L. 64/74) e DGR 2649/99

DELIBERAZIONE N.

28

12/2/18

DELLA GIUNTA CAPITOLINA

ROMA CAPITALE

DIPARTIMENTO VI

DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
U.O. CITTA' PERIFERICA

Nuclei di edilizia ex abusiva da recuperare individuati dal nuovo piano regolatore generale

“CAVA PACE ”

Nucleo n. 11.3

RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA, IDROGEOLOGICA E
GEOTECNICA

Settembre 2012

Il Dirigente dell'Area
Arch. Gianni Gianfrancesco

Maurizio Galimberti

Dott. Geol. Francesco Flumeri
Dott. Geol. Aurora Bergamini
Dott. Geol. Francesco Gervasi



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

Le prove dirette eseguite hanno consentito di ricostruire, fino alle profondità investigate, il modello geologico del sottosuolo, necessario per la successiva discretizzazione dei dati geofisici.

I terreni presenti all'interno del piano di recupero confermano pienamente le conoscenze della zona, ovvero la presenza di terreni di origine vulcanica sia sciolti che litoidi e di materiali di riempimento delle vecchie cave.

I risultati delle prove geofisiche Masw mostrano che i valori delle velocità di propagazione delle onde S, crescenti con la profondità, sono del tutto congruenti con quelli tipici dei litotipi presenti, autoctoni e non.

Le prove HVSR sono state interpretate tenendo conto dei fattori di disturbo presenti, ed hanno fornito buone indicazioni circa lo spessore dei terreni di copertura e della presenza di contrasti di impedenza nel sottosuolo.

Analisi dei dati

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

Per la ricostruzione dei profili di velocità si è tenuto conto dei risultati delle Prove Masw, integrate con quelli delle HVSR ed interpretate alla luce dei risultati delle indagini geognostiche.

Nelle misure HVSR sono stati rilevati dei picchi chiari secondo i criteri SESAME.

Nella prova n. 1 si riscontrano 2 picchi rispettivamente a 0.93 e 10.67 Hz.

Dai dati di letteratura relativi alla successione stratigrafica della zona si riscontra il passaggio tra i termini vulcanici e quelli sedimentari sottostanti, non raggiunti con le perforazioni, a circa 50 metri di profondità dal piano campagna, ma dalle prove strumentali si può ragionevolmente supporre che questa transizione non dia adito ad un contrasto di impedenza sensibile, come invece si rileva ad oltre 100 metri di profondità e segnalata dalla presenza del primo picco a 0.93 Hz. Il secondo picco invece è correlabile con lo spessore dei terreni di riempimento di cava anche dell'ordine della decina di metri (sondaggi S1, S2 e S5). Anche nella prova n. 2 si identifica un picco chiaro a 0.97 Hz e quindi in buono accordo con quello rilevato nella prova n. 1, mentre manca il secondo picco, presumibilmente poiché la prova è stata eseguita sulla verticale in cui non sono presenti terreni di riempimento (sondaggio S3).

Le interpretazioni delle indagini MASW hanno dato risultati con ordini di grandezza confrontabili tra loro, sia in termini di velocità che di spessore dei vari sismostrati.

La categoria di suolo di riferimento ricavata è per tutte le prove la B, con valori di Vs30 che variano da oscillano tra 449 e 469 m/s.

I risultati del processo di inversione eseguito per le curve H/V danno anch'essi valori con ordini di grandezza confrontabili con quelli delle MASW, in termini di velocità e spessori dei sismostrati, nonché dei valori di Vs30 calcolati.

Premessa

La presente relazione costituisce lo studio di microzonazione sismica di livello 2 per il Piano di Recupero Urbanistico n. 11.3 "Cava Pace", come previsto dal DGR Lazio 545/10 e succ. modifiche, che verrà realizzato in un'area del VIII Municipio (ex XI) di Roma Capitale, classificato come sottozona sismica 2B e per il quale non è presente uno studio di livello 1 validato.

L'area d'interesse ricade all'interno dei fogli n. 374 sezione 150 della C.T.R. in scala 1:10000.

All'interno dell'area dell'intero piano di recupero sono state eseguite, nel mese di aprile 2014, le seguenti indagini:

- n. 5 sondaggi a carotaggio continuo di cui due spinti fino alla profondità di 30 m dal p.c.

- n. 2 prove geofisiche MASW

- n. 2 misure di frequenza fondamentale del terreno HVRS

- n. 3 prove penetrometriche super pesanti DPSH.

Ad integrazione dell'indagine sono state consultate le stratigrafie relative ad alcuni pozzi presenti in zona e pubblicate on line dall'ISPRA, e di tutto il materiale di letteratura disponibile.

La finalità principale del presente studio è stata quella di suddividere l'intero toponimo in aree a maggiore e minore amplificazione sismica e quindi definire la stabilità delle superfici così definite in funzione dell'amplificazione locale, ed eventualmente individuare quelle in cui sarà necessario un approfondimento di livello 3, con l'indicazione delle indagini e delle analisi da eseguire.

Secondariamente i risultati delle indagini sono stati utilizzati al fine di confermare o meno i dati relativi alla presenza di terreni antropici messi in posto a

ricolma delle antiche cave di cui attualmente rimane traccia visibile solo in località limitrofe al PRU e nel suo nome.

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

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

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

Indagini in sito

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

In totale sono state effettuate 2 stese MASW, 5 sondaggi geognostici a carotaggio continuo di cui uno spinto fino a 30 m. dal p.c., in cui sono state eseguite in totale n. 5 prove penetrometriche SPT, 3 prove penetrometriche DPSH, che hanno raggiunto il rifiuto strumentale a differenti profondità e 2 misure di frequenza fondamentale del sito.

Indice

1. INTRODUZIONE	2
2. CENNI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI DELLA ZONA	5
3. CENNI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI IDROGEOLOGICI	7
4. CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SITO	8
5. SITUAZIONE GEOLITOLOGICA , GEOMORFOLOGIA E IDROGEOLOGICA LOCALE	10
6. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DEI LITOTIPI.....	12
7. CENNI SULLA SISMICITÀ LOCALE.....	16
8. FONDAZIONI.....	18
9. CONCLUSIONI	19
10. ALLEGATI.....	22

ALLEGATI

ALL.A-Stralcio Carta Geologica con evidenziata la zona, scala 1: 50.000

ALL.B - Stralcio Carta Idrogeologica scala 1: 50.000

ALL.C - CTR con ubicazione area sc. 1:25.000

ALL.D- carta geologica del sito scala 1:5.000

ALL.E – carta ubicazione saggi sc. 1:5000 e stratigrafie di dettaglio

ALL.F – carta geomorfologica del sito scala 1:5.000

ALL.G - carta idrogeologica del sito scala 1:5.000

ALL.H - carta della pericolosità e vulnerabilità del territorio sc. 1:5000

ALL.I - carta dell'idoneità territoriale su zonizzazione



IL DIRETTORE

Sergio Baldino

1. Introduzione

La presente relazione geologica, idrogeologica, geomorfologica e geotecnica costituisce parte integrante della documentazione prodotta a corredo del progetto *di procedura di formazione dei piani di recupero urbanistico* riguardante *i nuclei di edilizia ex abusiva da recuperare individuati dal Nuovo Piano Regolatore Generale* di Roma.

In particolare essa viene redatta nell'ambito del *piano di recupero urbanistico "Cava Pace"* - approvato con D.C.C. n.° 189 del 2 agosto 2005.

L'indagine, effettuata in ottemperanza alla normativa vigente con particolare riferimento alle NTC 2008 e alla DGR n. 387 del 22 Maggio 2009 e alle direttive fornite dalla Regione Lazio (D.G.R. 2694/1999), è stata volta ad accertare la situazione litostratigrafica, idrogeologica, geomorfologica dell'area, alla caratterizzazione fisico meccanica dei terreni costituenti il sottosuolo ed all'inquadramento sismico del sito, così da verificare la compatibilità tra le previsioni urbanistiche e le condizioni di pericolosità e vulnerabilità territoriale.

Per la definizione litostratigrafica della zona ci si è avvalsi dei dati della letteratura tecnica (C.G.d'I F.150 Roma e relative note illustrative; Progetto CARG, Carta Geologica d'Italia sc. 1:50000 F. 374 "Roma", La Geologia della Città Di Roma – U. Ventriglia 1970, Geologia del territorio del Comune di Roma – U. Ventriglia 2002, Carta litostratigrafica della Provincia di Roma - Regione dei Colli Albani, U. Ventriglia 1981, PRG di Roma: Carta Geolitologica del Territorio Comunale) integrati dai risultati relativi ad indagini eseguite dallo scrivente in aree adiacenti a quella in esame ed appartenenti, naturalmente, allo stesso comprensorio geologico.

Relativamente all'area in esame e a quelle immediatamente adiacenti, quanto sopra è stato integrato dai risultati del rilevamento geologico di superficie e dalle notizie reperite in loco attinenti a scavi, pozzi e quant'altro attinente al sottosuolo con particolare riferimento ai terreni di fondazione degli edifici esistenti.

Per la *caratterizzazione geomeccanica* dei terreni ci si è avvalsi sia dei dati della letteratura tecnica sia dei risultati delle prove in situ ed in laboratorio eseguite dallo scrivente in aree della zona .

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

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

Per la classificazione sismica del sito è stato fatto riferimento alle “Prime disposizioni” Delibera di Giunta Regionale n. 387 del 22 Maggio 2009 - Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Lazio in applicazione dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3519 del 28 Aprile 2006 e della DGR Lazio 766/03.



IL DIRETTORE
Sergio Baldino

Al presente studio vengono allegati i seguenti elaborati:

ALL.A-Stralcio Carta Geologica con evidenziata la zona, scala 1: 50.000

ALL.B - Stralcio Carta Idrogeologica scala 1: 50.000

ALL.C - CTR con ubicazione area sc. 1:25.000

ALL.D – carta geologica del sito scala 1:5.000

ALL.E – carta ubicazione saggi sc. 1:5000 e stratigrafie di dettaglio

ALL.F – carta geomorfologica del sito scala 1:5.000

ALL.G - carta idrogeologica del sito scala 1:5.000

ALL.H - carta della pericolosità e vulnerabilità del territorio sc. 1:5000

ALL.I - carta dell'idoneità territoriale su zonizzazione

2. Cenni geologici e geomorfologici della zona

La zona in esame, appartenente al XI Municipio, è sita nella parte meridionale di Roma, all'interno del G.R.A, nella fascia compresa tra la via Ardeatina e la via Appia Antica; in particolare questa ha una configurazione a triangolo irregolare di cui il lato ad Est è rappresentato da via Ardeatina, quello a Sud è corre lungo via di Tor carbone ed infine il rimanente, il più lungo, corre parallelo al fosso di Grotta Perfetta.

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

La formazione vulcanica, che qui presenta una potenza notevole >30 metri, è stata interessata in epoche post Vulcaniche da spinti processi erosivi che hanno dato luogo ad incisioni e vallecole in seguito riempite da sedimenti di facies fluvio lacustre e palustre.

Per quanto attiene le aree morfologicamente depresse si rileva in genere la presenza della copertura di terreni colluviali ed eluviali e/o nei fondovalle, di terreni alluvionali recenti nonché, nelle aree più urbanizzate, di riporti antropici.

Come gran parte del comprensorio vulcanico romano anche questa zona è stata abbondantemente incisa dai corsi di acqua i quali, nello specifico, presentano asse di scorrimento prevalentemente NW-SE (fosso di Grotta Perfetta) e, per tratti modesti, E-W (fosso di Vigna Murata) e drenano verso il corso d'acqua principale rappresentato dal fiume Tevere posto a NNW della zona.

L'area ha un andamento morfologico tipo collinare dolce dove i rilievi, con quote massime di circa 60 m slm, hanno direttrice NW-SE e sono delimitati, nello specifico, lungo la fascia Nord – Est dal fosso di Tor Carbone ed a sud dal fosso di Vigna Murata, le cui valli di incisioni sono in parte colmate da alluvioni e/o da riporti (ALL. B).



La situazione morfologica originaria, condizionata dalla presenza dei due corsi di acqua, è stata notevolmente modificata dalle attività antropiche soprattutto dall'escavazione a cielo aperto, protrattasi per molto tempo, di materiale da costruzione vulcanico cosicché attualmente vi si rinvencono numerose cave abbandonate in parte o completamente colmate da materiale di discarica.

Nella zona si rilevano quote comprese tra i 35 e gli 60 m s.l.m. e pendenze comprese entro il 15% nelle aree sommitali e nelle valli, mentre lungo i raccordi morfologici, sia essi artificiali (in prossimità delle vecchie cave) che naturali, queste possono essere anche sub verticali.

Le pendenze riscontrate, generalmente compatibili con le caratteristiche geotecniche dei terreni che vi si rinvencono, possono talora dar luogo a deformazioni superficiali lente, come quella evidenziata fuori dal perimetro dell'area in oggetto in destra idrografica del fosso di Tor carbone (ALL D).

Nella zona in prossimità della via Ardeatina all'altezza di Via Pomarico, lungo il perimetro occidentale dell'area in esame è nota, dalla letteratura (PRG di Roma), una area soggetta a possibili allagamenti in quanto raccoglie le acque del dilavamento superficiale delle aree limitrofe poste a quote leggermente superiori.

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

In ogni caso la loro presenza è pur sempre possibile *in virtù delle caratteristiche geo-meccaniche dei litotipi vulcanici presenti, simili a quelle delle zone con cavità probabili o molto probabili.*

Infine non è stata rinvenuta la presenza di elementi morfoevolutivi che potrebbero nel tempo alterare la situazione di stabilità riscontrata quanto sopra considerando anche il fatto che l'area non è perimetrata, dalla Autorità del Bacino Del Tevere, all'interno delle aree a rischio idraulico o di frana.

3. Cenni idrologici ed idrogeologici

La zona in esame interessa aree appartenenti al bacino imbrifero dei fossi di Tor Carbone e di Vigna Murata.

Relativamente alla permeabilità dei litotipi che vi sono rappresentati si ha che i sedimenti colluviali, i depositi fluvio - palustre e le piroclastiti presentano una permeabilità di tipo primario, per porosità, a grado variabile da medio-alto (pozzolane) a medio basso (tufi terrosi, alluvioni e colluvioni) mentre i litotipi litoidi quali i tufi litoidi e le lave localmente presenti hanno permeabilità secondaria per fatturazione a grado variabile in funzione del grado di fatturazione.

I terreni di scarica presenti a riempimento delle vecchie cave hanno invece permeabilità medio alta o alta (ALL. C).

La falda principale ha la sua base al contatto tra le vulcaniti ed i sottostanti terreni sedimentari; essa presenta un direzione principale del deflusso verso NNW, ovvero verso il corso di acqua principale.

Nella zona sono presenti pozzi romani che prelevano all'interno della formazione piroclastica al contatto tra litotipi vulcanici a diversa permeabilità e pozzi trivellati che emungono sia all'interno dei litotipi pozzolanici sia nel livello ghiaioso al passaggio tra le vulcaniti e il sedimentario marino.

Una perforazione per ricerca di acqua ha rilevato la presenza di prima una falda acquifera, all'interno delle pozzolane poste tra -32 e - 37 m, il cui livello statico si assesta a -5 m dal p.c., e di una falda più profonda nelle ghiaie al passaggio con le argille marine grigio azzurre la quale, incontrata da -56m a -67m, si attesta alla quota di - 7 m dal p.c. posto quest'ultimo alla quota di 43 slm.

La formazione piroclastica in generale, qui presente con una potenza di almeno 55 m, costituisce un acquifero composto dato da un sistema di più falde non



necessariamente in collegamento idraulico come comprovato dall'emungimento di acqua a quote diverse, alcune delle quali mineralizzate.

La situazione idrogeologica della zona è piuttosto compromessa dall'attività estrattiva che, incontrollata per molti anni, ha raggiunto la falda acquifera superficiale, cosicché in talune cave è visibile la piezometrica.

È nota in questa zona infine, ma non specificatamente l'area di interesse, la presenza di sorgenti idrotermali di tipo nonché di aree con emanazioni carbo-solfidrica.

Dallo studio della letteratura tecnica emerge inoltre che lo spigolo sud occidentale del perimetro del toponimo di Cava Pace, appartiene, per quanto attiene i prelievi di acqua dal sottosuolo, ad una area precedentemente definita come "area di attenzione" e rientra quindi, dal 2009, insieme a tutte le aree precedentemente indicate, come aree di attenzione e come aree a rischio, all'interno di una più generica definizione di area ad elevata concentrazione di prelievi di acqua (ALL. I).

4. Classificazione sismica del sito

Nell'ambito della Nuova Classificazione sismica della Regione Lazio (DG 387) la zona in oggetto appartiene alla unità amministrativa sismica (UAS) del XI Municipio che, data la sua ubicazione in prossimità delle strutture sismogenetiche dei colli Albani, e dei monti Tiburtini e dei Prenestini, aumenta la sua pericolosità rispetto alla classificazione sismica nazionale del 2003; la nuova classificazione della regione Lazio infatti inserisce il Municipio XI tra le zone sismiche **2** sottozona **B** caratterizzata da un valore dell'accelerazione di picco su terreno rigido con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni compresa tra $a_g = 0,15$ e $a_g = 0,20$.

La zona in esame, il cui centro è identificato dalle coordinate (esprese in ED50) latitudine: 41,830884 longitudine: 12,522076, è compresa all'interno delle maglie di riferimento delimitate dai seguenti nodi

Sito 1 ID: 28734 Lat: 41,8304 Lon: 12,4837 Distanza: 3179,968

Sito 2 ID: 28735	Lat: 41,8310Lon: 12,5508	Distanza: 2376,606
Sito 3 ID: 28513	Lat: 41,8810Lon: 12,5501	Distanza: 6037,368
Sito 4 ID: 28512	Lat: 41,8804Lon: 12,4829	Distanza: 6394,239
Sito 1 ID: 28734	Lat: 41,8304Lon: 12,4837	Distanza: 3078,879
Sito 2 ID: 28735	Lat: 41,8310Lon: 12,5508	Distanza: 2496,119
Sito 3 ID: 28957	Lat: 41,7810Lon: 12,5516	Distanza: 5887,096
Sito 4 ID: 28956	Lat: 41,7804Lon: 12,4845	Distanza: 6155,026

Come evidente anche dalla figura sotto riportata i siti 1 e 2 delle due maglie sono coincidenti



IL DIRETTORE
Sergio Baldino

5. Situazione geolitologica, geomorfologia e idrogeologica locale

L'area in esame è sita tra la via Ardeatina, la via di Tor Carbone e il Fosso di Tor Carbone, rispetto a quale l'area è posta in sinistra idrografica.

Il rilevamento geomorfologico di superficie eseguito ha evidenziato l'assenza di dissesti in atto e ha permesso di definire la piena stabilità dell'area, che risulta essere anche caratterizzata da una bassa potenzialità di dissesto geomorfologico.

Sotto il profilo morfologico le aree di progetto appartengono ad un rilievo collinare dolce ad asse in quale NW-SE, delimitato dal fosso di Grotta Perfetta e da quello di Vigna Murata, nel quale si rinvencono pendenze modeste contenute entro il valore del 15%; nella zona sono presenti cave dismesse di materiale da costruzione le cui pareti, subverticali, risultano, all'analisi visiva, prive di sintomi d'instabilità.

La zona in esame non rientra all'interno delle zone perimetrate tra quelle a rischio idraulico dall'Autorità di bacino del Tevere; essa si trova nella parte medio alto del bacino della Marrana di Grottaperfetta, affluente di sinistra del Tevere in particolare nella sua parte di medio bacino.

In generale il rilevamento geomorfologico eseguito ha evidenziato l'assenza di elementi riconducibili a fenomeni di instabilità in atto e /o fenomeni morfoevolutivi che potrebbero incidere negativamente sulla stabilità generale dell'area e dell'opera in particolare (ALL. D).

L'analisi degli affioramenti e dei pozzetti esplorativi eseguiti nonché tutti i dati in possesso (ALL. E) hanno confermato l'appartenenza dell'area al comprensorio geologico vulcanico che a causa della presenza di cave colmate da materiale di risulta è caratterizzato, per profondità non trascurabili, dall'assenza di una continuità planimetrica degli affioramenti.

Nella fascia orientale dell'area infine, lungo la fascia che costeggia il fosso di Grottaperfetta è possibile rinvenire una copertura alluvionale di modesta spessore costituita verosimilmente da piroclastiti risedimentate (All. F).

Sotto il profilo idrogeologico i terreni rinvenuti nell'area sono caratterizzati da una permeabilità di tipo primaria per porosità a grado medio alto per quanto attiene i livelli pozzolanici, mentre il tufo lionato presenta una permeabilità secondaria per fatturazione a grado basso; le alluvioni costituite prevalentemente da piroclastiti risedimentate e argillificate presentano una permeabilità medio basso e di tipo primario per porosità (ALL. G).

I terreni di colmata delle vecchie cave sono infine a permeabilità primaria a grado medio alto-alto; al contatto tra i riporti ed il terreno autoctono è possibile rinvenire la presenza di acqua superficiale sostenuta dai litotipi autoctoni relativamente meno permeabili dei riporti.

La presenza di acqua all'interno delle depressioni antropiche può essere relazionata inoltre alla estrazione incontrollata del materiale da costruzione che localmente è stata spinta a profondità tali da intercettare la piezometrica di qualche falda sospesa.

Specificatamente alle aree interessate dal progetto di recupero urbano in questa è nota la presenza di n 3 pozzi i quali prelevano all'interno della formazione vulcanica e presentano livello statico a quote differenti comprese tra 23 m slm e 38 m slm ; il pozzo più profondo (H= 77 m) intercetta la falda delle ghiaie, al passaggio con le argille grigio azzurre, e dalla quota di 56-67 m di profondità si attesta a - 7 m dal p.c.

L'elaborazione di tutti i dati della letteratura edita e non (ALL. H) con particolare riferimento a quelli ottenuti da indagini precedenti dallo scrivente in località limitrofe ed appartenenti allo stesso comprensorio geologico (zona di Vigna Murata, istituto di Agraria) unitamente all'analisi diretta dei testimoni del carotaggio delle



perforazioni eseguite nei punti riportati in planimetria consente di ricostruire la seguente successione stratigrafica:

- **Terreno di riporto-detriti** – costituiti prevalentemente da materiale di scarto di cava ha spessore variabile a livello puntuale in funzione della profondità delle cave stesse (non presente nelle verticali esplorate dai sondaggi)
- **Formazione alluvionale**.- evidenziata dalla letteratura all'interno delle vecchie valli di erosione interessa questa, relativamente al comprensorio oggetto di recupero urbano, interessa la fascia bordante il fosso di Grottaperfetta dove le alluvioni, di spessore non noto, sono, per tale tratto, rappresentate da piroclastici a bassa alloctonia.
- **formazione piroclastica**– la serie vulcanica è costituita da tufi terrosi e litoidi passanti a pozzolane con episodi lavici e verso la base tufitici.

6. Caratterizzazione geotecnica dei litotipi

I terreni attraversati dalle perforazioni sono, come precedentemente descritti, essenzialmente pozzolane e /o tufi, a diverso grado di coerenza, le cui caratteristiche di resistenza e compressibilità sono ben note dalla letteratura e dai risultati delle numerose prove SPT eseguite dallo scrivente in aree immediatamente adiacente a quelle in oggetto.

Tutte le prove penetrometriche dinamiche, effettuate sulla formazione vulcanica che caratterizza l'area in esame, forniscono, ad eccezione naturalmente dei terreni di riporto, risultati quest'ultimi generalmente sciolti e per nulla addensati, dei valori di **N30spt** quasi sempre a rifiuto e comunque sempre **>35**.

I valori di cui sopra stanno ad indicare dei terreni caratterizzati da un elevato stato di addensamento esprimibile da una densità relativa **Dr >80%** e da una resistenza

meccanica altrettanto elevata espressa, nell'ipotesi di terreni completamente incoerenti, da valori dell'angolo di attrito interno $\phi > 40^\circ$.

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

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

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

1. terreni di riporto e/o di discarica a granulometria sabbio ghiaiosa

$\gamma = 1.6$	t/mc	peso di volume del terreno
$C' = 0,0$	kg/cmq	coesione
$\phi' = 28-32$	gradi	angolo di attrito
$Ed =$ variabile a livello puntuale		modulo edometrico
$K = 1-2$	kg/cmc	coeff. di sottofondo
$E = 100 - 200$	kg/cmq	modulo di Young
$\nu = 0.3-0.4$		coeff. di Poisson

2. alluvioni: piroclastici risedimentate

$\gamma = 1.8$	t/mc	peso di volume del terreno
$C' = 0.30 \div 0.5$	kg/cmq	coesione



IL DIRETTORE
Sergio Baldino

$\phi' = 26-30$	gradi	angolo di attrito
$E_d = 70-100$	kg/cmq	modulo edometrico
$C_u = 1.2$	kg/cmq	coesione non drenata
$K = 1-2$	kg/cm ²	coeff. di sottofondo
$E = 150-250$	kg/cmq	modulo di Young
$\nu \approx 0.3$		coeff. di Poisson

3. formazione vulcanica autoctona

3.a - pozzolane e tufi terrosi

$\gamma = 1.7$	t/mc	peso di volume del terreno
$C' = 0.10 \div 0.5$	kg/cmq	coesione
$\varphi' = 28 \div 35$	gradi	angolo di attrito
$Dr > 80$	%	densità relativa
$Ed \geq 200$	kg/cmq	modulo edometrico
$E = 500- 800$	kg/cmq	modulo di Young
$K = 10-25$	kg/cmc	costante di Winkler
$\nu = 0.35-0.37$		modulo di Poisson

3.b -tufi litoidi (tufo lionato)

$\gamma = 1.8-2.0$	t/mc	peso di volume del terreno
$\sigma_{rottura} \geq 50$	kg/cmq	rottura a compressione



IL DIRETTORE
Sergio Baldino

7. Cenni sulla sismicità locale

Sulla base della situazione litologica del sito, avente un sottosuolo costituito prevalentemente dalle piroclastiti autoctone con stato di addensamento elevato e localmente cementate si fa rientrare il terreno all'interno della categoria B dove, valori di $N_{spt} > 50$, consentono di ipotizzare valori di $V_{s,30}$, velocità media di propagazione entro 30 metri di profondità delle onde di taglio, compresi tra 360 m/s e 800 m/s. (vedi tabella A), mentre relativamente ai terreni di discarica questi vengono inseriti nella categoria di suolo di fondazione D e relativamente al valore del $V_{s,30}$ del sito questo sarà funzione dello spessore dei terreni della discarica.

Fig. A : Categoria suolo di fondazione

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

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

Tabella 1 Categorie topografiche

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

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

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

Specificatamente alla risposta sismica del sito in relazione alle caratteristiche litologiche e geotecniche dei terreni costituenti il sottosuolo si ha che, nel caso come quello in esame di terreni prevalentemente granulari e localmente cementati le sollecitazioni sismiche possono indurre una diminuzione del grado di cementazione unitamente al fenomeno della dilatanza, consistenti il primo in una diminuzione del valore della coesione ed il secondo in un aumento del volume del materiale da cui deriva una diminuzione del suo grado di addensamento e quindi una diminuzione dell'angolo di attrito interno di circa 2° (Vesic).

In ogni caso le buone caratteristiche di addensamento dei terreni unitamente alla loro variabilità granulometrica ed alla assenza di scarpate di altezze maggiori di 30 m consentono di escludere a livello locale un incremento sostanziale degli effetti dell'eventuale evento sismico.

Relativamente al rischio della liquefazione questo risulta essere escluso dalla variabilità granulometrica che caratterizza i terreni piroclastici e dalla loro cementazione, che, anche se di grado modesto, è comunque sempre presente.

Con riferimento a quanto contenuto nella D.G.R. n. 545 del 26 Novembre 2010 "Linee Guida degli Indirizzi e Criteri generali per gli studi di Microzonazione Sismica (MS) nel territorio della Regione Lazio di cui alla DGR Lazio n. 387 del 22 maggio 2009 (modifica della DGR n. 2649/1999)" e quindi dell'obbligo, in assenza di livello 1 di MS, di procedere con lo studio di livello 2, si rileva che, parte dei Municipi della



Città di Roma Capitale si sono attivati per l'espletamento, nei territori di competenza, degli studi di microzonazione sismica relativi al 1° livello.

In attesa della redazione di tali studi e della loro validazione dall'Area Difesa del Suolo della Regione Lazio si è deciso di provvedere ad espletare e redigere la microzonazione richiesta non appena verranno trasmessi i relativi studi effettuati dagli uffici tecnici dei rispettivi Municipi in cui ricade il toponimo in oggetto.

8. Fondazioni

Le aree interessate dal progetto di recupero urbano “Cava Pace” presentano un sottosuolo costituito per almeno 40 m da terreni vulcanici quali tufi, a consistenza litoide e semilitoide, e pozzolane con episodi lavici litoidi.

Le ottime caratteristiche di resistenza e la pratica incompressibilità dei terreni vulcanici autoctoni, consentono l'adozione, per le strutture edilizie che andranno ad in essere realizzate in tale aree, di fondazioni dirette di qualsivoglia tipo.

Eventuali urbanizzazioni poste lungo la fascia di terreni adiacenti i fossi potrebbero andare ad interessare i terreni alluvionali i quali hanno generalmente caratteristiche di resistenza e compressibilità variabili, da discrete a scadenti e, localmente, potrebbero non garantire l'adozione, su tali terreni, di fondazioni dirette.

Fondazioni profonde idonee ad intestare le eventuali manufatti nei terreni vulcanici autoctoni sono anche da ipotizzare nelle vecchie cave dismesse colmate da terreni di scarto di cava (riporti recenti).

Naturalmente, le tipologie delle strutture di fondazione le loro quote di appoggio ed il dimensionamento delle stesse potranno essere definite solo previa l'esecuzione di indagini dirette del sottosuolo finalizzate alla individuazione delle aree di colmata e quindi dell'estensione areale e dello spessore dei riporti e alla precisa caratterizzazione geotecnica delle alluvioni.

Le indagini sul sottosuolo potranno infine garantire l'assenza, nelle piroclastiti autoctone, al di sotto dell'ingombro delle previste opere, di gallerie o cavità.

9. Conclusioni

Il piano di recupero urbanistico “Cava Pace” andrà ad interessare aree composte da potenti formazioni vulcaniche caratterizzate, sotto il profilo geotecnico, da elevate caratteristiche di resistenza e da una pratica incompressibilità e per circa il 1 % da terreni alluvionali di riempimento di vecchie incisioni dotate di caratteristiche geotecniche variabili da discrete a scadenti nonché, per un’incidenza non quantificabile a priori, da terreni di scarto di cava (discariche) con caratteristiche geotecniche variabili, in funzione delle loro modalità di messa in posto, e generalmente molto scadenti.

Le acque di scorrimento superficiali sono drenate principalmente dal fosso di Tor Carbone e subordinatamente dal fosso di Vigna Murata.

La circolazione delle acque sotterranee è consentita dalla permeabilità dei livelli pozzolanici sostenuti dai livelli tufacei impermeabile; la falda delle vulcaniti presenta, in tale tratto, un andamento principale del deflusso a direttrice E-W mentre la falda acquifera più profonda è nelle ghiaie, al tetto delle argille grigie marine, alla profondità di circa 55-60 m e risale fino a – 7 m dal p.c.

Nell’area di interesse l’analisi geomorfologica ha evidenziato in generale una situazione di stabilità, relazionata alla modeste pendenze e alle elevate caratteristiche di resistenza dei materiali nonché all’assenza di elementi morfoevolutivi in atto; si evidenzia inoltre la presenza di una modesta area, rilevata dalla letteratura e posta lungo il bordo occidentale del toponimo (via Ardeatina-Via Pomarico), a rischio allagamento per ristagno delle acque del dilavamento provenienti dalle colline occidentali (All. D).

Nella zona sono presenti cave abbandonate in parte o completamente colmate da materiale di risulta o con il fondo interessato da presenza di acqua meteorica o di falda; localmente infine sempre all’interno delle cave abbandonate si trovano pareti verticali le quali, in virtù delle elevate caratteristiche di resistenza delle piroclastiti, sono prive di sintomi di instabilità.

Con esclusivo riferimento alla formazione vulcanica si ritiene necessario ricordare che l’assenza sia nei punti indagati sia nelle testimonianze storiche di gallerie e cavità non consente di escludere la possibilità della loro presenza in virtù delle



similitudini geo meccaniche con i terreni in cui queste sono state ampiamente incontrate ed si prescrive quindi l'esecuzione di indagini specifiche sugli ingombri dei singoli manufatti nella fase esecutiva degli stessi (vedi carta dell'idoneità territoriale su zonizzazione – all. I).

Naturalmente le aree a rischio allagamento per un ristagno delle acque meteoriche dovranno essere oggetto di sistemazione idraulica che preveda un allontanamento delle acque e la loro immissione all'interno della rete fognaria delle acque chiare e/o il loro convogliamento verso il sottostante fosso di via di Vigna Murata.

Relativamente al rischio sismico e con riferimento a quanto contenuto nella D.G.R. n. 545 del 26 Novembre 2010 “Linee Guida degli Indirizzi e Criteri generali per gli studi di Microzonazione sismica (MS) nel territorio della Regione Lazio di cui alla DGR Lazio n. 387 del 22 maggio 2009 (modifica della DGR n. 2649/1999)” e quindi dell'obbligo, in assenza di livello 1 di MS, di procedere con lo studio di livello 2, si rileva che, parte dei Municipi della Città di Roma Capitale si sono attivati per l'espletamento, nei territori di competenza, degli studi di microzonazione sismica relativi al 1° livello.

In attesa della redazione di tali studi e della loro validazione dall'Area Difesa del Suolo della Regione Lazio si è deciso di provvedere ad espletare e redigere la microzonazione richiesta non appena verranno trasmessi i relativi studi effettuati dagli uffici tecnici dei rispettivi Municipi in cui ricade il toponimo in oggetto.

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

Alla luce di quanto sopra esposto si ritiene che le aree perimetrate all'interno del piano di recupero urbano del nucleo 11.3 – "Cava Pace", sono idonee all'edificabilità previa l'esecuzione, nell'ingombro dei singoli edifici e nella fase progettuale degli stessi, di indagini al fine di determinare con precisione la quota di rinvenimento del terreno autoctono, su cui fare affidamento con i nuovi carichi, nonché l'assenza, sempre all'interno del terreno autoctono e nell'ingombro dei singoli fabbricati, di eventuali discontinuità nel sottosuolo quali gallerie o cavità (vedi carta dell'idoneità territoriale su zonizzazione – all. I).

In particolare, le differenti aree del Piano di recupero urbano, caratterizzate dalla presenza di terreni di discarica (1), vulcanici (2) e alluvionali (3) vengono classificate rispettivamente come segue:

1. Aree nella quale l'edificabilità e' possibile ma richiede indagini geognostiche dirette, nella fase esecutiva dell'opera e sull'ingombro delle strutture finalizzate alla definizione dello spessore, la natura e l'addensamento dei materiali di discarica.
2. Area nella quale l'edificabilità e' possibile ma richiede indagini geognostiche dirette, nella fase esecutiva delle opere e sull'ingombro delle strutture, finalizzate anche all'accertamento della presenza di discontinuità del sottosuolo e degli eventuali interventi di mitigazione.
3. Area nella quale l'edificabilità e' possibile ma richiede indagini geognostiche dirette, nella fase esecutiva delle opere e sull'ingombro delle strutture, finalizzate alla definizione dello spessore dei terreni alluvionali ed alla loro caratterizzazione fisico meccanica.

In ogni caso la progettazione degli interventi edificatori in tutta l'area deve comunque attenersi alle norme tecniche emanate con il D.M. 11/03/1988 - N.T.C. 2008 e s.s.m.

 IL DIRETTORE
Sergio Baldino

10. Allegati

ALL.A -Stralcio Carta Geologica con evidenziata la zona, scala 1: 50.000

ALL.B - Stralcio Carta Idrogeologica scala 1: 50.000

ALL.C - CTR con ubicazione area sc. 1:25.000

ALL.D– carta geologica del sito scala 1:5.000

ALL.E – carta ubicazione saggi sc. 1:5000 e stratigrafie di dettaglio

ALL.F – carta geomorfologica del sito scala 1:5.000

ALL.G - carta idrogeologica del sito scala 1:5.000

ALL.H - carta della pericolosità e vulnerabilità del territorio sc. 1:5000

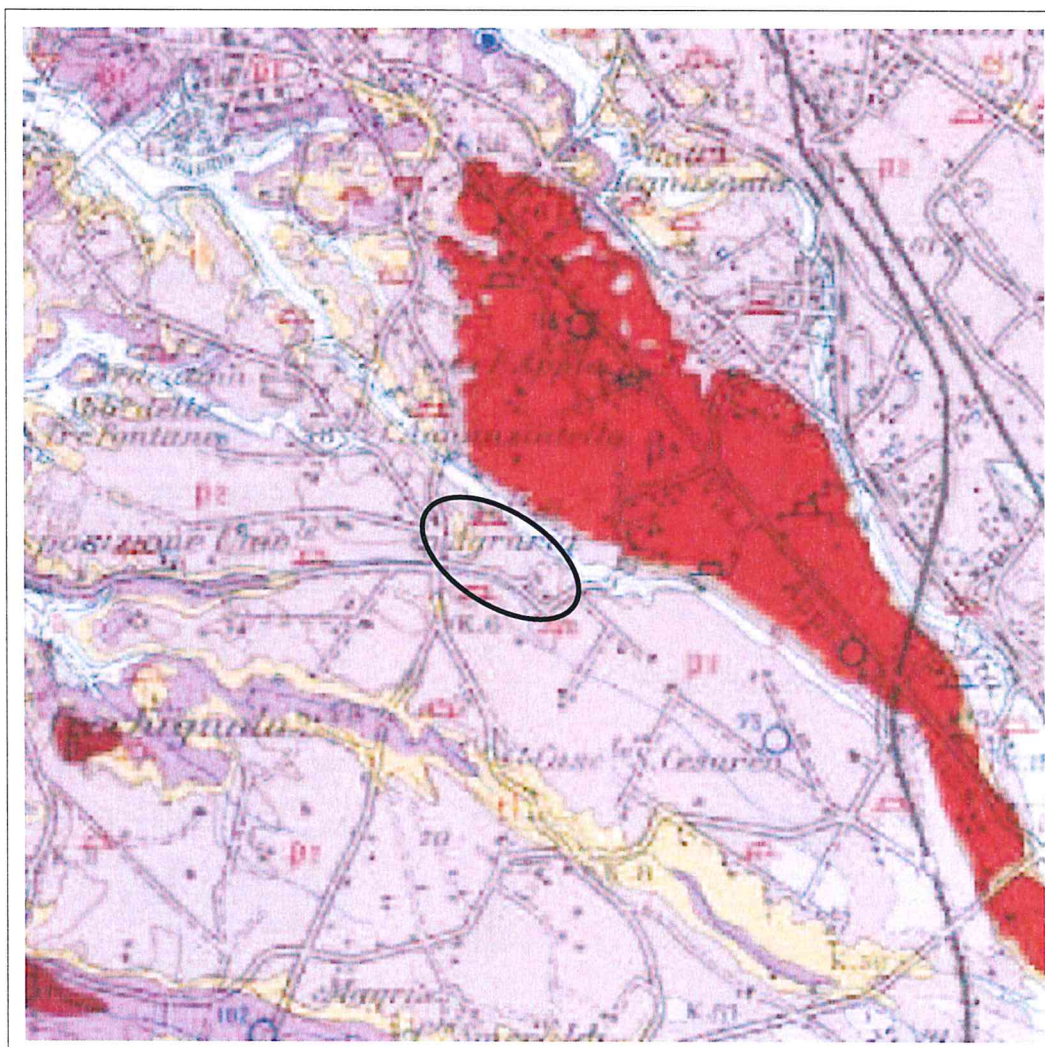
ALL.I - carta dell'idoneità territoriale su zonizzazione

ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO VI

POLITICHE DELLA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO- ROMA CAPITALE
Nuclei di edilizia ex abusiva da recuperare individuati dal nuovo piano regolatore generale
Procedura di formazione dei piani di recupero urbanistico - Proposte preliminari
XI Municipio

CAVA PACE - Nucleo 11.3

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



AREA DI INTERESSE



IL DIRETTORE
Sergio Baldino

LEGENDA CARTA GEOLOGICA



ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO VI

POLITICHE DELLA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO- ROMA CAPITALE
Nuclei di edilizia ex abusiva da recuperare individuati dal nuovo piano regolatore generale
Procedura di formazione dei piani di recupero urbanistico - Proposte preliminari
XI Municipio

CAVA PACE - Nucleo 11.3

STRALCIO CARTA IDROGEOLOGICA
sc. 1:50000



LEGENDA
GRADO DI PERMEABILITÀ

ROCCE SCIOLTE PERMEABILI PER POROSITÀ	ROCCE LAPIDEE PERMEABILI PER DISCONTINUITÀ	ROCCE LAPIDEE E SCIOLTE PERMEABILITÀ RIDOTTISSIMA O NULLA	
Pp^2 Mediamente permeabili	Pf^2 Mediamente permeabili	Im^2 Impermeabili	→ Principali direzioni di deflusso
Pp^3 Poco permeabili	Pf^3 Da mediamente a poco permeabili		— 200 — Curve isoteleatiche
$Pp^{1,2}$ Da molto a mediamente permeabili		ROCCE LAPIDEE PERMEABILI PER DISCONTINUITÀ E DISSOLUZIONE	- - 150 - - Curve isoteleatiche
$Pp^{2,3}$ Da mediamente a poco permeabili		Pc Molto permeabili	- - 125 - - Curve isoteleatiche



AREA DI INTERESSE



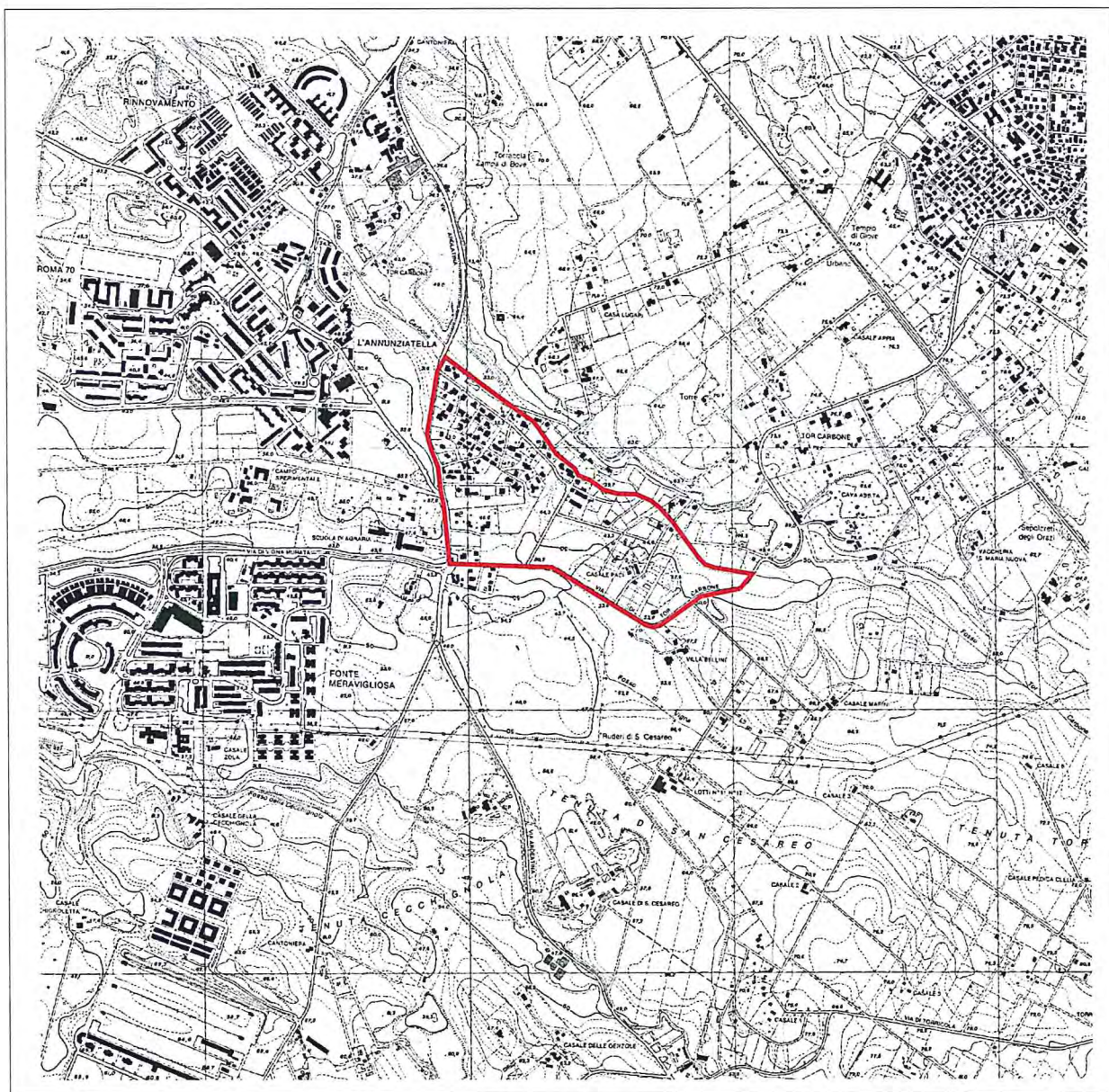
L DIRETTORE
Sergio Baldino

ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO VI

POLITICHE DELLA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO- ROMA CAPITALE
Nuclei di edilizia ex abusiva da recuperare individuati dal nuovo piano regolatore generale
Procedura di formazione dei piani di recupero urbanistico - Proposte preliminari
XI Municipio

CAVA PACE - Nucleo 11.3

PLANIMETRIA UBICAZIONE AREA



Sc. 1:25000

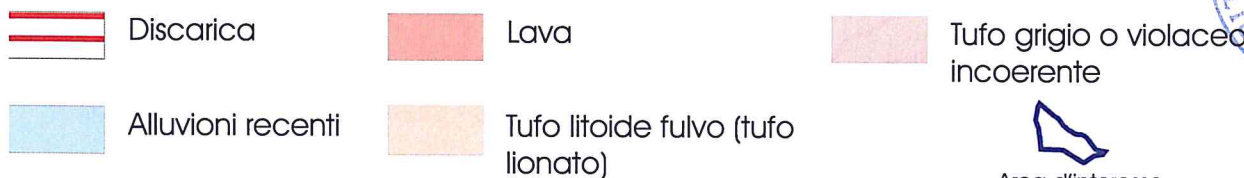
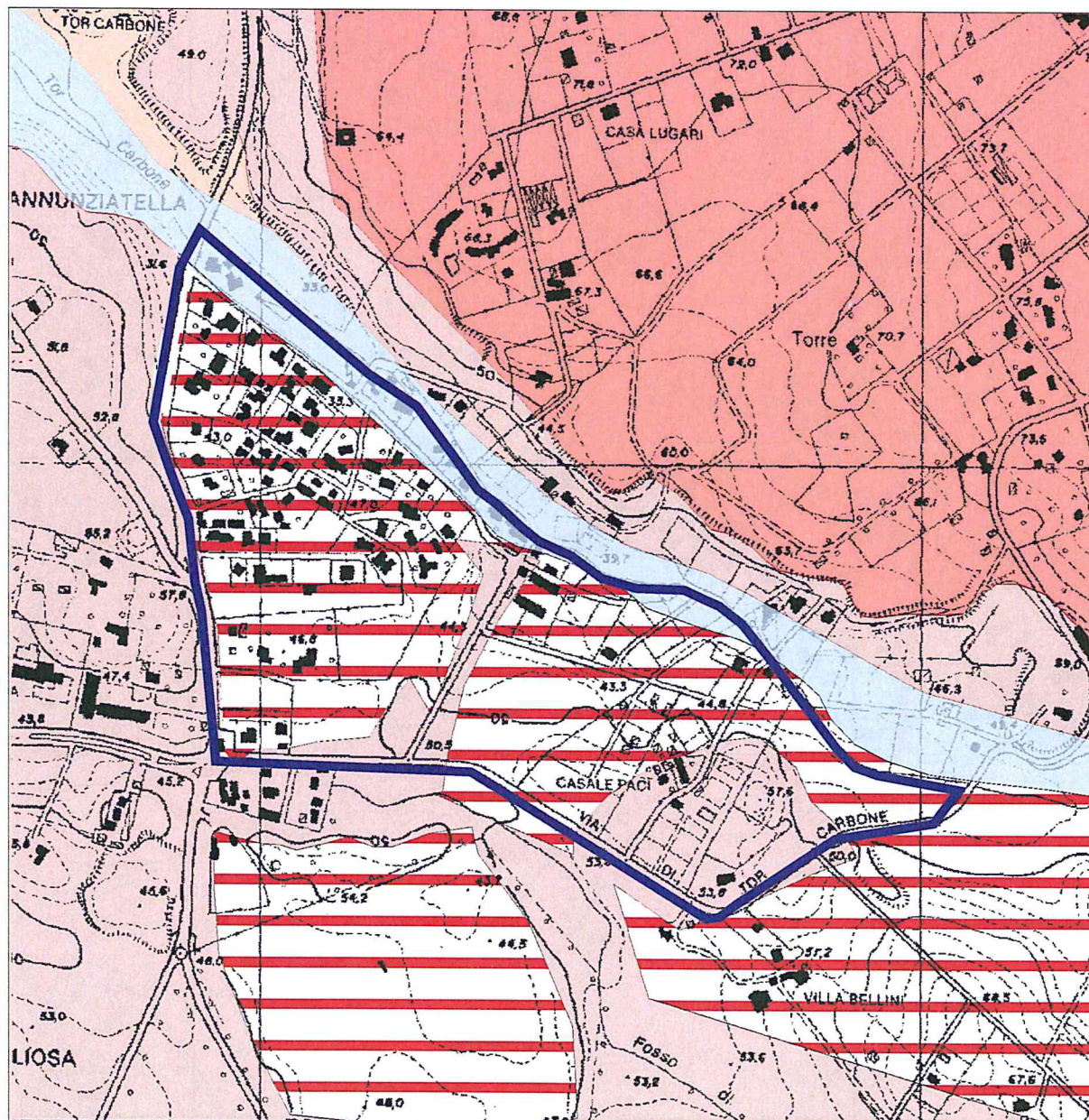


AREA DI INTERESSE

ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO VI

POLITICHE DELLA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO- ROMA CAPITALE
Nuclei di edilizia ex abusiva da recuperare individuati dal nuovo piano regolatore generale
Procedura di formazione dei piani di recupero urbanistico - Proposte preliminari
XI Municipio

CAVA PACE - Nucleo 11.3
CARTA GEOLOGICA Sc. 1:10000



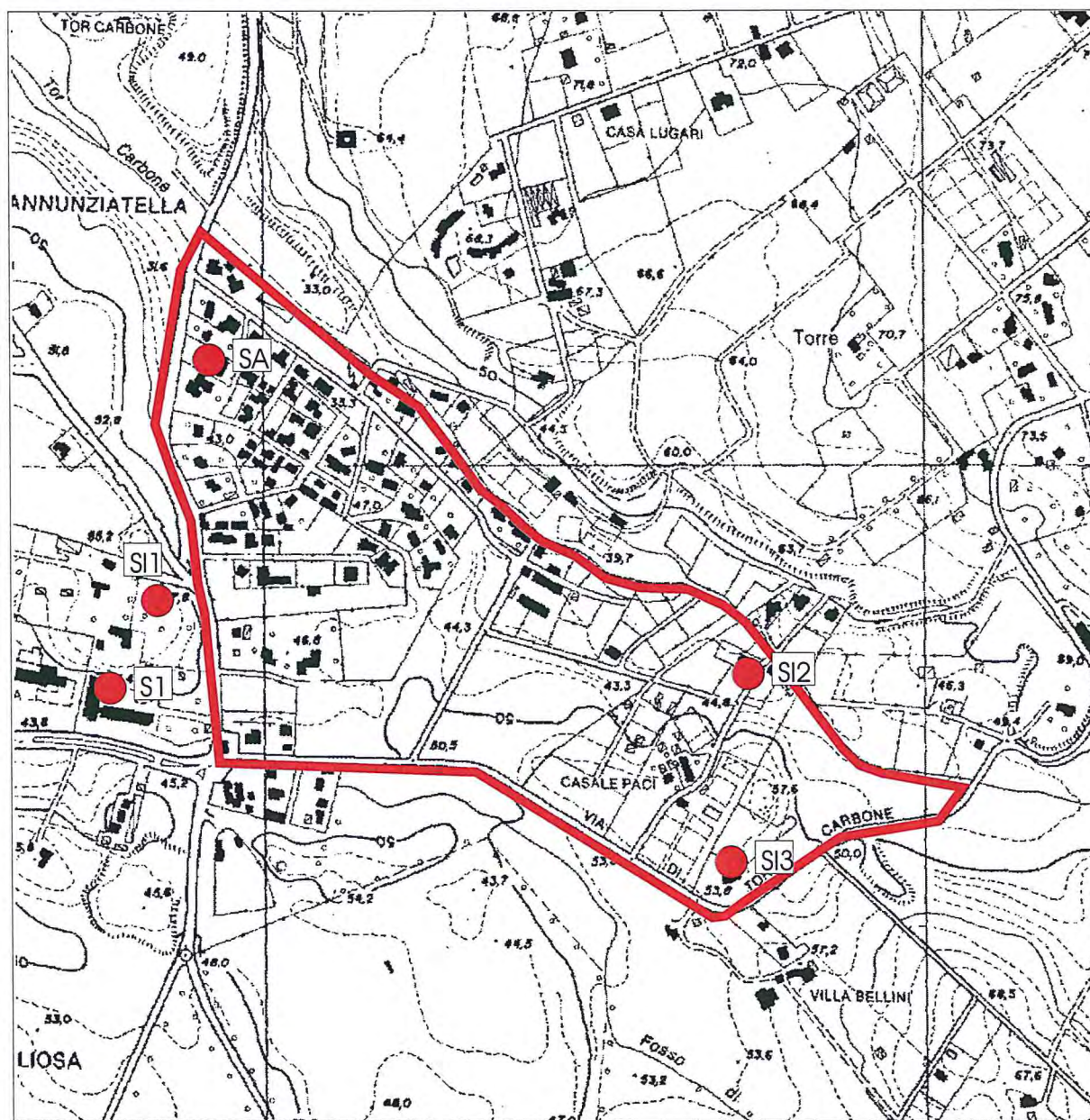
IL DIRETTORE
Sergio Baldino

ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO VI

POLITICHE DELLA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO- ROMA CAPITALE
Nuclei di edilizia ex abusiva da recuperare individuati dal nuovo piano regolatore generale
Procedura di formazione dei piani di recupero urbanistico - Proposte preliminari
XI Municipio

CAVA PACE - Nucleo 11.3

PLANIMETRIA UBICAZIONE SONDAGGI SC.: 1:10000



Area d'interesse

S - SONDAGGI GEOGNOSTICI

Riferimento: ARCHIVIO FLUMERI

Sondaggio: S1

Località: ISTITUTO DI AGRARIA

Quota: 42

Impresa esecutrice:

Data:

Coordinate:

Redattore:

Perforazione:

metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	A	FORO	prof. m	o mm	POZZO	L.R. m	L.P. m	DATI TECNICI
1				POZZOLANA GRIGIA								
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10		10,0	10,0									

Riferimento: dalla letteratura -Ventriglia 1990	Sondaggio: S (L) 1
Località: VIA DI GROTTA PERFETTA	Quota: 58
Impresa esecutrice:	Data:
Coordinate:	Redattore:
Perforazione: POZZO	

metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	A	FORO	prof. m	o mm	POZZO	L.R. m	L.P. m	DATI TECNICI
1				FORMAZIONE PIROCLASTICA								
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29		29,0	29,0									



IL DIRETTORE
Sergio Baldino



Riferimento: dalla letteratura -Ventriglia 1990	Sondaggio: S (L) 1
Località: VIA DI GROTTA PERFETTA	Quota: 58
Impresa esecutrice:	Data:
Coordinate:	Redattore:
Perforazione: POZZO	

SI TRATTA DI UN POZZO TRIVELLATO CHE PRELEVA 10 L/SEC

Riferimento: dalla letteratura -Ventriglia 1990	Sondaggio: S (L) 2
Località: IN PROSSIMITA' DI VIA EVODIA	Quota: 43
Impresa esecutrice:	Data:
Coordinate:	Redattore:
Perforazione: POZZO	

metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	A	FORO	prof. m	o mm	POZZO	L.R. m	L.P. m	DATI TECNICI
1		1,0	1,0	VEGETALE								
2				TUFO LIONATO								
3												
4												
5												
6		6,0	5,0	TUFO TERROSO								
7		7,0	1,0	POZZOLANA								
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14		14,0	7,0	CONGLOMERATO GIALLO								
15		15,0	1,0	POZZOLANA								
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												

Sondaggio: S (L) 2

Quota: 43

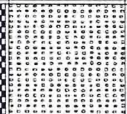
Data:

Redattore:

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410	2411	2412	2413	2414	2415	2416	2417	2418	2419	2420	2421	2422	2423	2424	2425	2426	2427	2428	2429	2430	2431	2432	2
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---

metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	A	FORO	prof. m	o mm	POZZO	L.R. m	L.P. m	DATI TECNICI
31				POZZOLANA	2							
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
38	38,0	23,0		TUFO LITOIDE								
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49	49,0	11,0		PIROCLASTITI SCIOLTE								
50												
51												
52												
53												
54												
55												
55	55,0	6,0										ARGILLA GRIGIA
56	56,0	1,0		SABBIA FINE								
57												
58												
59												
60												

Riferimento: dalla letteratura -Ventriglia 1990	Sondaggio: S (L) 2
Località: IN PROSSIMITA' DI VIA EVODIA	Quota: 43
Impresa esecutrice:	Data:
Coordinate:	Redattore:
Perforazione: POZZO	

metri batt	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	A	FORO	prof. m	ø mm	POZZO	L.R. m	L.P. m	DATI TECNICI
61		62,0	6,0	SABBIA FINE								
62				GHIAIA								
63												
64												
65												
66												
67		77,0	10,0	ARGILLA GRIGIA COMPATTA								
68												
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												


IL DIRETTORE
Sergio Baldino



Riferimento: dalla letteratura -Ventriglia 1990	Sondaggio: S (L) 3
Località: TOR CARBONE	Quota: 48
Impresa esecutrice:	Data:
Coordinate:	Redattore:
Perforazione: POZZO	

metri batt.	LITOLOGIA	prof. m	Spess. m	DESCRIZIONE	A	FORO	prof. m	o mm	POZZO	L.R. m	L.P. m	DATI TECNICI
1		6,0	6,0	DISCARICA								
2												
3												
4												
5												
6												

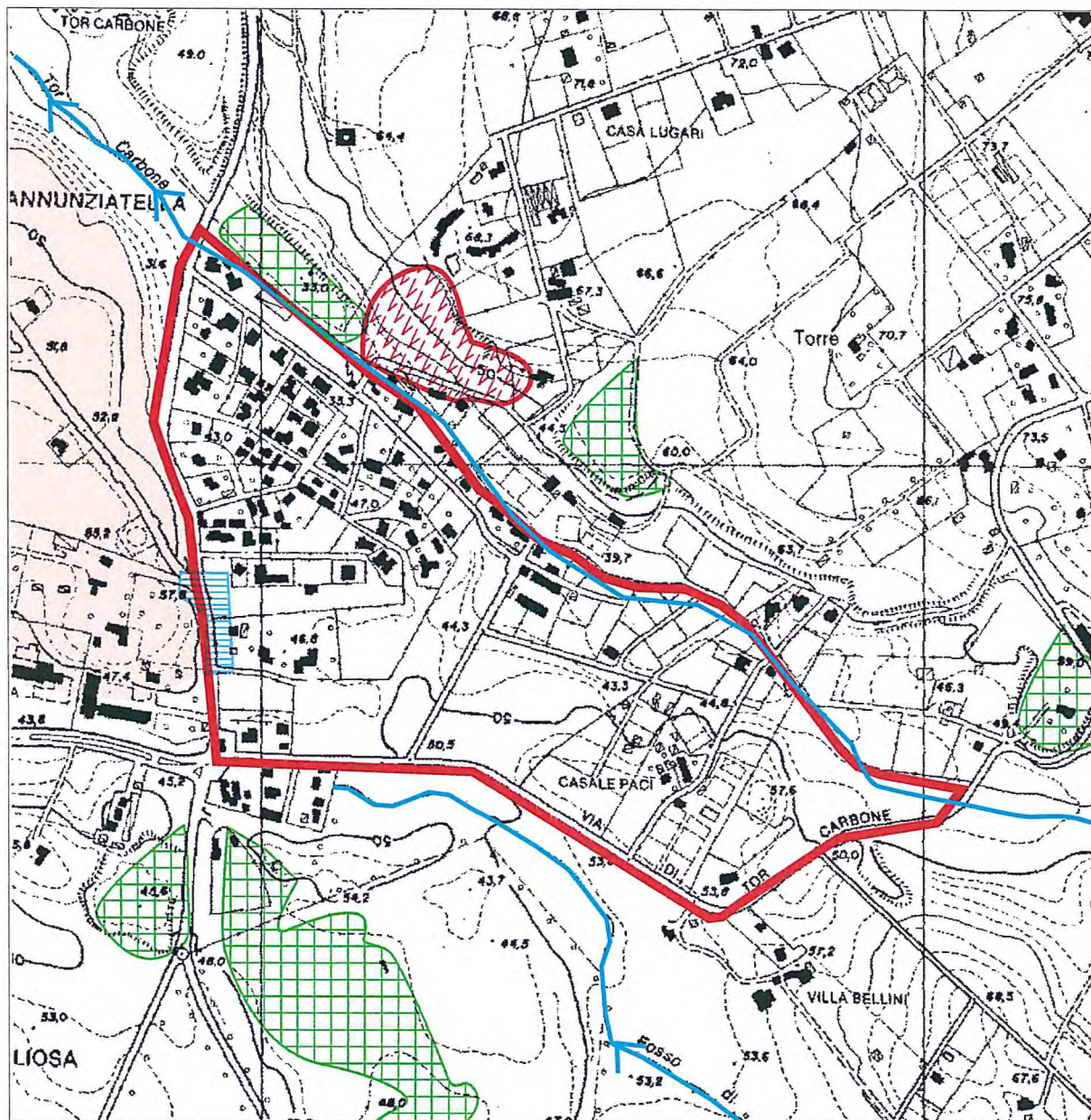
SI TRATTA DI UN POZZO APPROFONDITO DI 42 M INIZIATO NEL MATERIALE DI DISCARICA SOVRASTRANTE DI CUI NON SI CONOSCE LO SPESSORE SOVRASTANTE LE POZZOLANE GRIGIE

ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO VI

POLITICHE DELLA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO- ROMA CAPITALE
Nuclei di edilizia ex abusiva da recuperare individuati dal nuovo piano regolatore generale
Procedura di formazione dei piani di recupero urbanistico - Proposte preliminari
XI Municipio

CAVA PACE - Nucleo 11.3

CARTA GEOMORFOLOGICA Sc. 1:10000



Deformazione
superficiale lenta
attiva

Area d'interesse

Fossi e canali
di drenaggio

Ex Cava

Area a rischio
gallerie

Area soggetta a
possibili allagamenti
(P.g.r.)

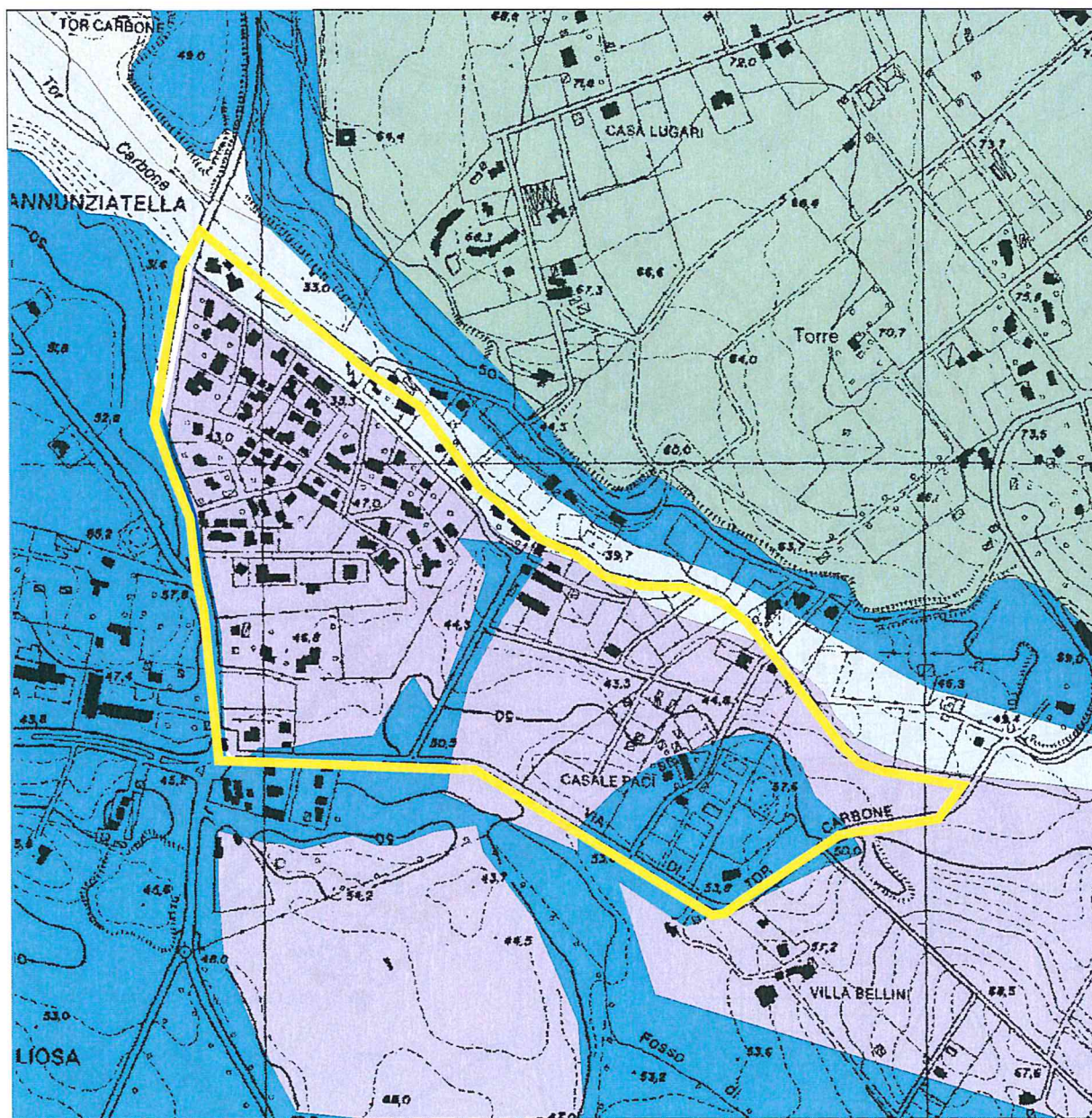


ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO VI

POLITICHE DELLA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO- ROMA CAPITALE
Nuclei di edilizia ex abusiva da recuperare individuati dal nuovo piano regolatore generale
Procedura di formazione dei piani di recupero urbanistico - Proposte preliminari
XI Municipio

CAVA PACE - Nucleo 11.3

CARTA IDROGEOLOGICA Sc. 1:10000



Rocce sciolte
Permeabili per porosità

- Da molto a mediamente permeabili
- Mediamente permeabili
- Da mediamente a poco impermeabili

Rocce litoidi
Permeabili per fratturazione

- Da mediamente a poco permeabili
- Mediamente permeabili

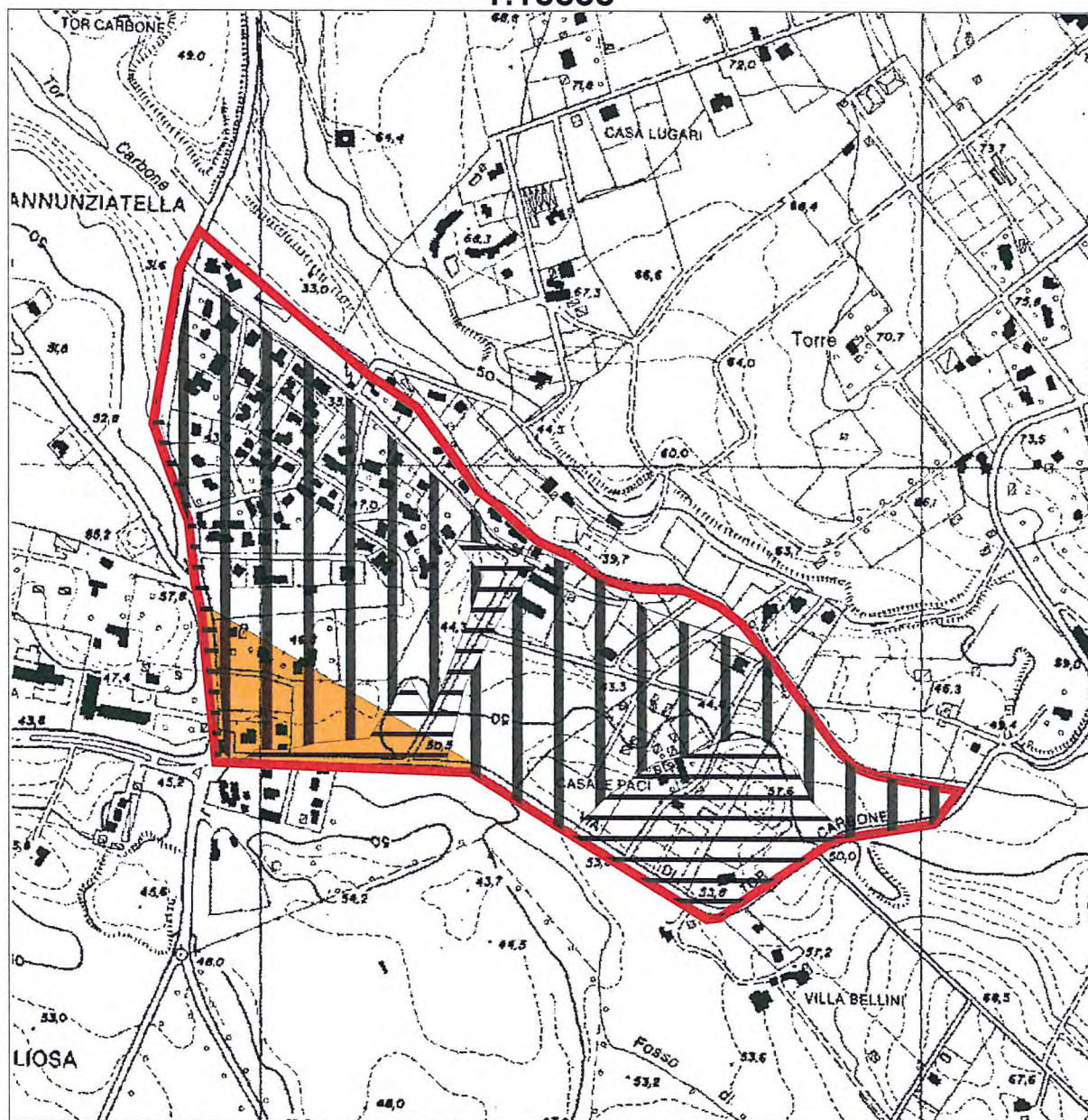
Area d'interesse

ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO VI

POLITICHE DELLA PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO- ROMA CAPITALE
Nuclei di edilizia ex abusiva da recuperare individuati dal nuovo piano regolatore generale
Procedura di formazione dei piani di recupero urbanistico - Proposte preliminari
XI Municipio

CAVA PACE - Nucleo 11.3

CARTA DELLA PERICOLOSITA' E VULNERABILITA' DEL TERRITORIO Sc.
1:10000



Area a rischio presenza
materiali di discarica



Area a possibile rischio
gallerie per affinità litologica



Area ad elevata concentrazione di
prelievi d'acqua (ex area di attenzione)



Area d'interesse



IL DIRETTORE
Sergio Baldino

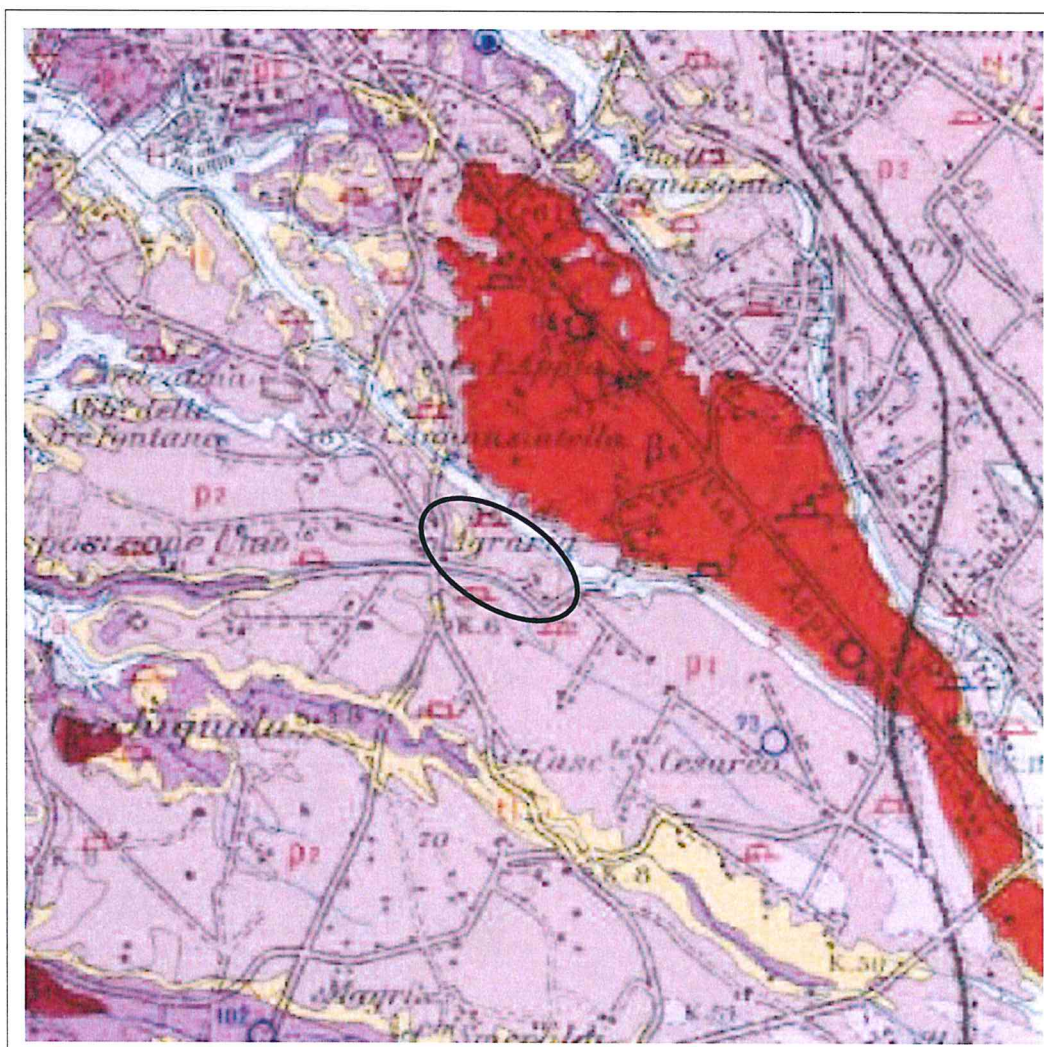
Il presente lavoro costituisce l'integrazione richiesta in data 18/3/2013 dall'Area Difesa del Suolo e Concessioni Demaniali della Regione Lazio con protocollo n. 100199 – Fascicolo 8835/A13, relativa al Piano esecutivo per il recupero urbanistico del nucleo n. 11.03 "Cava Pace".

Nello specifico vengono riportati gli elaborati che sostituiscono i relativi allegati della relazione Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica e Geotecnica, revisionati alla luce dei risultati dell'indagine geognostica eseguita nell'area nel mese di gennaio 2014, e quelli che la integrano in base alle richieste della Regione Lazio.

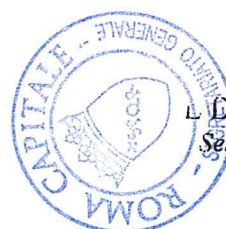
- | | |
|-------|--|
| ALL.A | Stralcio Carta Geologica con evidenziata la zona, scala 1: 50.000 |
| ALL.B | Stralcio Carta Idrogeologica scala 1: 50.000 |
| ALL.C | CTR con ubicazione area sc. 1:25.000 |
| ALL.D | Carta geologica del sito scala 1:5.000 –, sostituisce l'allegato D della Relazione Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica e Geotecnica |
| ALL.E | Carta ubicazione saggi sc. 1:5000 e stratigrafie di dettaglio |
| ALL.F | Carta geomorfologica del sito scala 1:5.000 |
| ALL.G | Carta idrogeologica del sito scala 1:5.000 |
| ALL.H | Carta della pericolosità e vulnerabilità del territorio sc. 1:5000 |
| ALL.I | Carta dell'idoneità territoriale su zonizzazione |
-
- Studio di Microzonazione Sismica di Livello 2 ai sensi del D.G.R: 545/2010
 - Valutazione e caratterizzazione dei riporti presenti nell'area in esame con planimetria indagini ambientali, stratigrafie di dettaglio, certificati delle analisi di laboratorio chimico e planimetria riassuntiva

ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA
VIII Municipio (Ex XI)
CAVA PACE - Nucleo 11.3

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

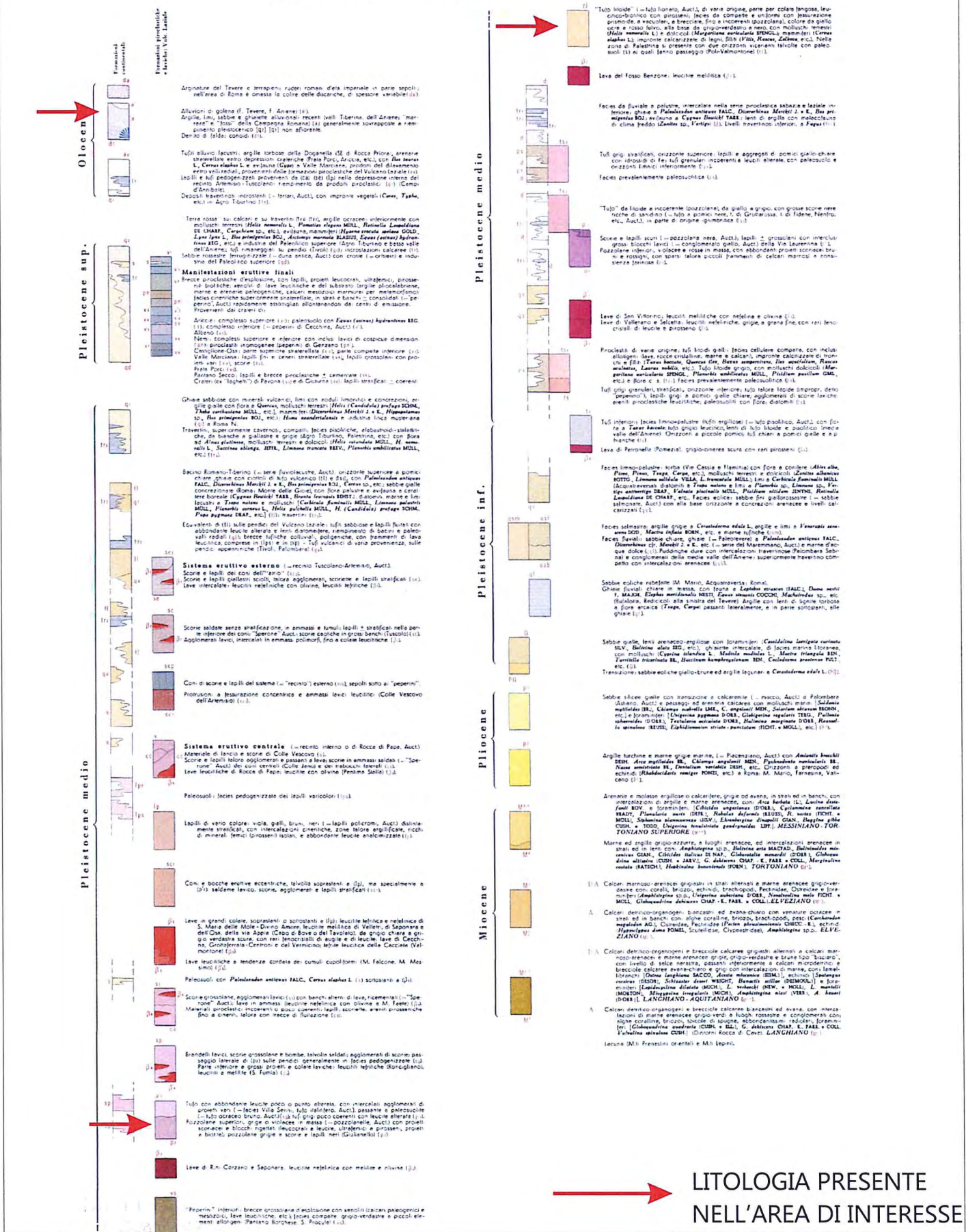


AREA DI INTERESSE



L. DIRETTORE
Sergio Baldino

ROMA CAPITALE
CAVA PACE Nucleo 11.3
LEGENDA CARTA GEOLOGICA



ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA
VIII Municipio (Ex XI)

CAVA PACE - Nucleo 11.3

STRALCIO CARTA IDROGEOLOGICA
sc. 1:50000



LEGENDA
GRADO DI PERMEABILITÀ

ROCCE SCIOLTE PERMEABILI PER POROSITÀ	ROCCE LAPIDEE PERMEABILI PER DISCONTINUITÀ	ROCCE LAPIDEE E SCIOLTE PERMEABILITÀ RIDOTTISSIMA O NULLA	
Pp² Mediamente permeabili	Pf² Mediamente permeabili	Im² Impermeabili	→ Principali direzioni di deflusso
Pp²⁻³ Poco permeabili	Pf²⁻³ Da mediamente a poco permeabili		200 Curve isofreatiche
Pp¹⁻² Da molto a mediamente permeabili		ROCCE LAPIDEE PERMEABILI PER DISCONTINUITÀ E DISSOLUZIONE	150 Curve isofreatiche
Pp²⁻³ Da mediamente a poco permeabili	Pc Molto permeabili		125 Curve isofreatiche

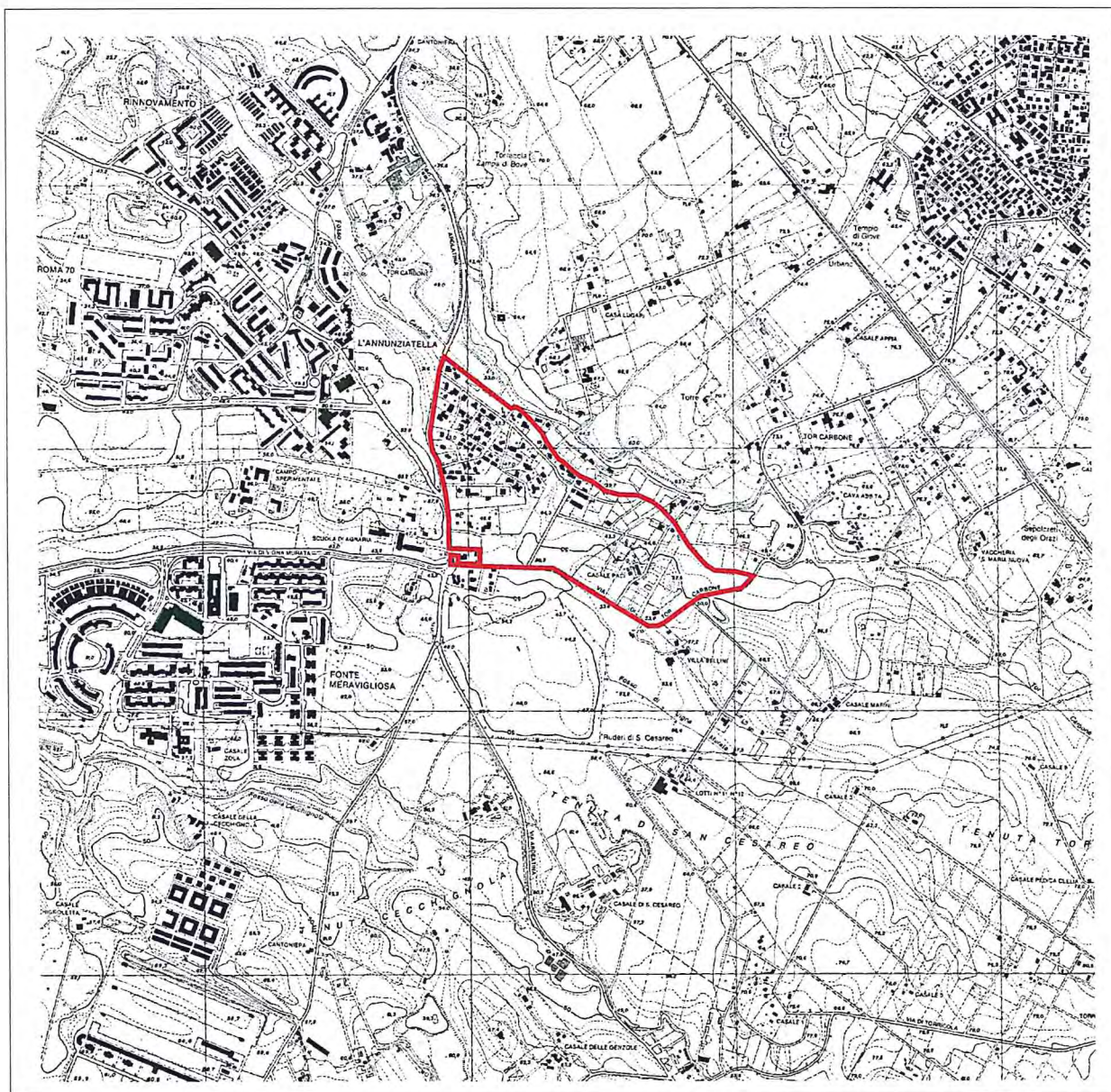


AREA DI INTERESSE

ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA
VIII Municipio (Ex XI)

CAVA PACE - Nucleo 11.3

PLANIMETRIA UBICAZIONE AREA



Sc. 1:25000

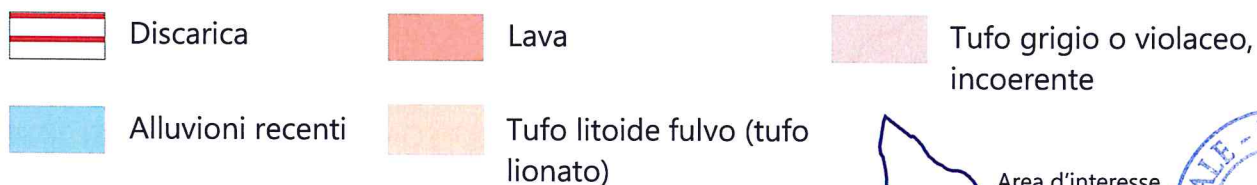
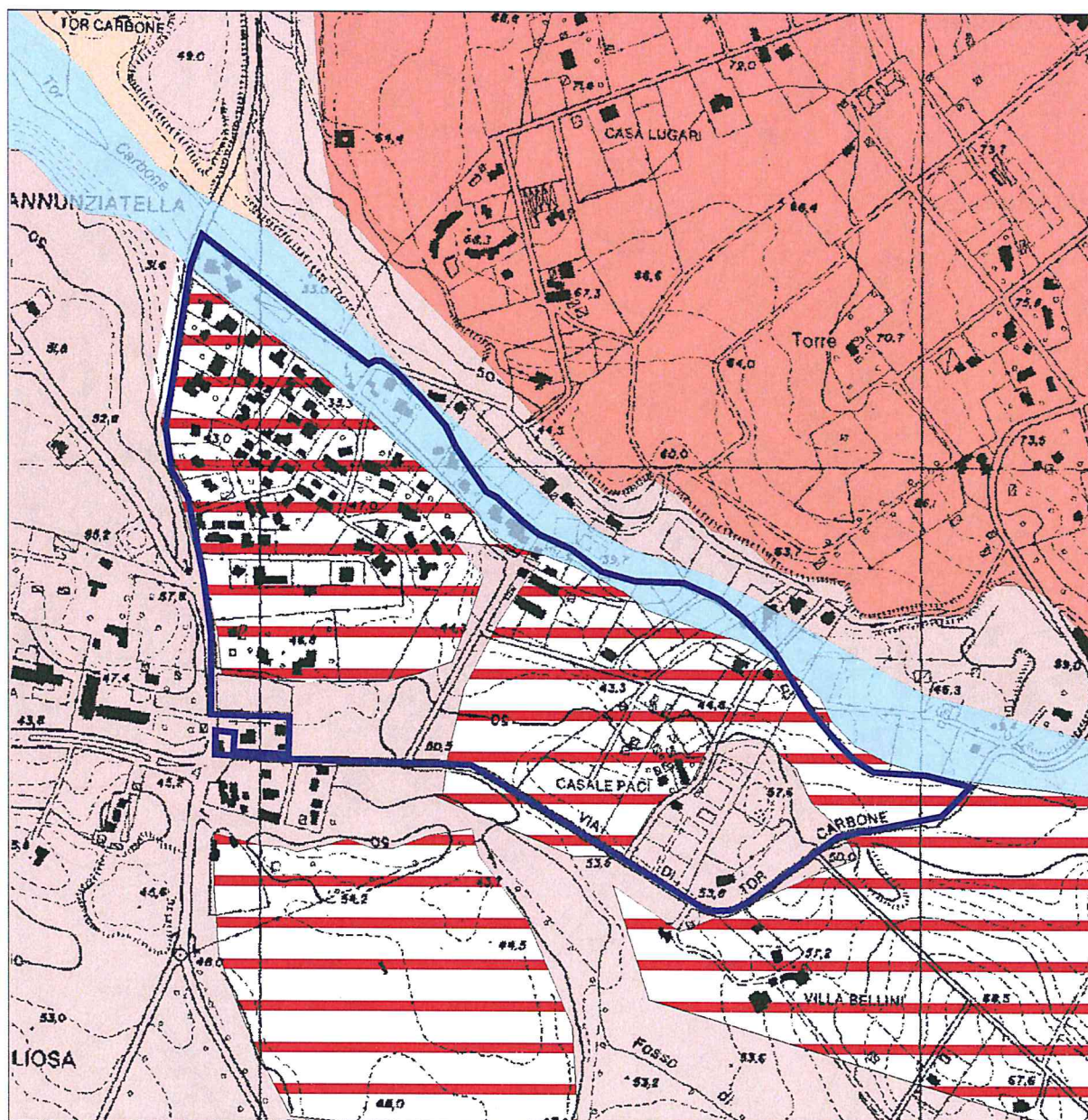


AREA DI INTERESSE

ROMA CAPITALE
 DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
 DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
 U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA
 VIII Municipio (Ex XI)

CAVA PACE - Nucleo 11.3

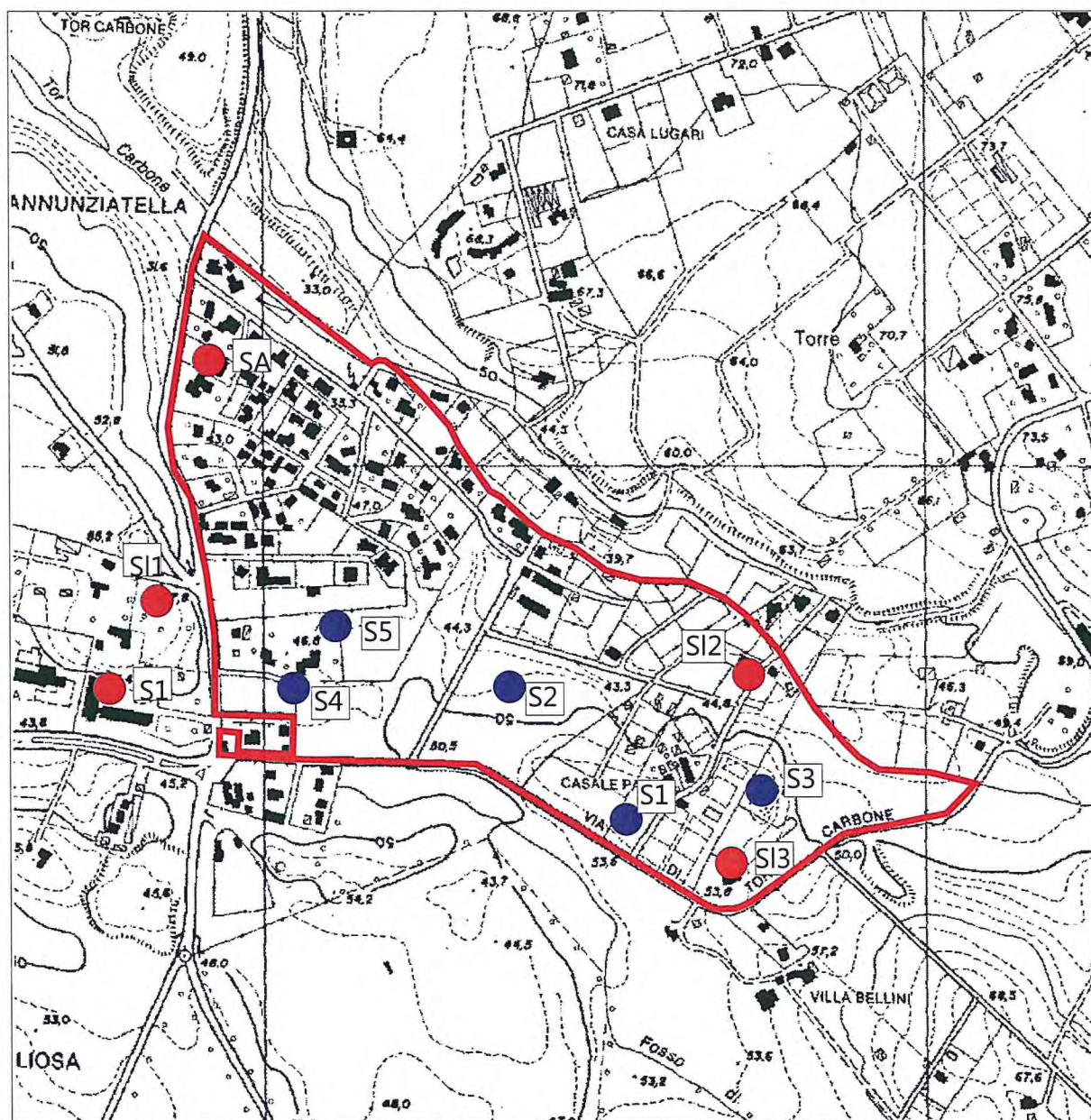
CARTA GEOLOGICA Sc. 1:10000



ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA
VIII Municipio (Ex XI)

CAVA PACE - Nucleo 11.3

PLANIMETRIA UBICAZIONE SONDAGGI SC.: 1:10000



Area d'interesse



S - SONDAGGI GEOGNOSTICI

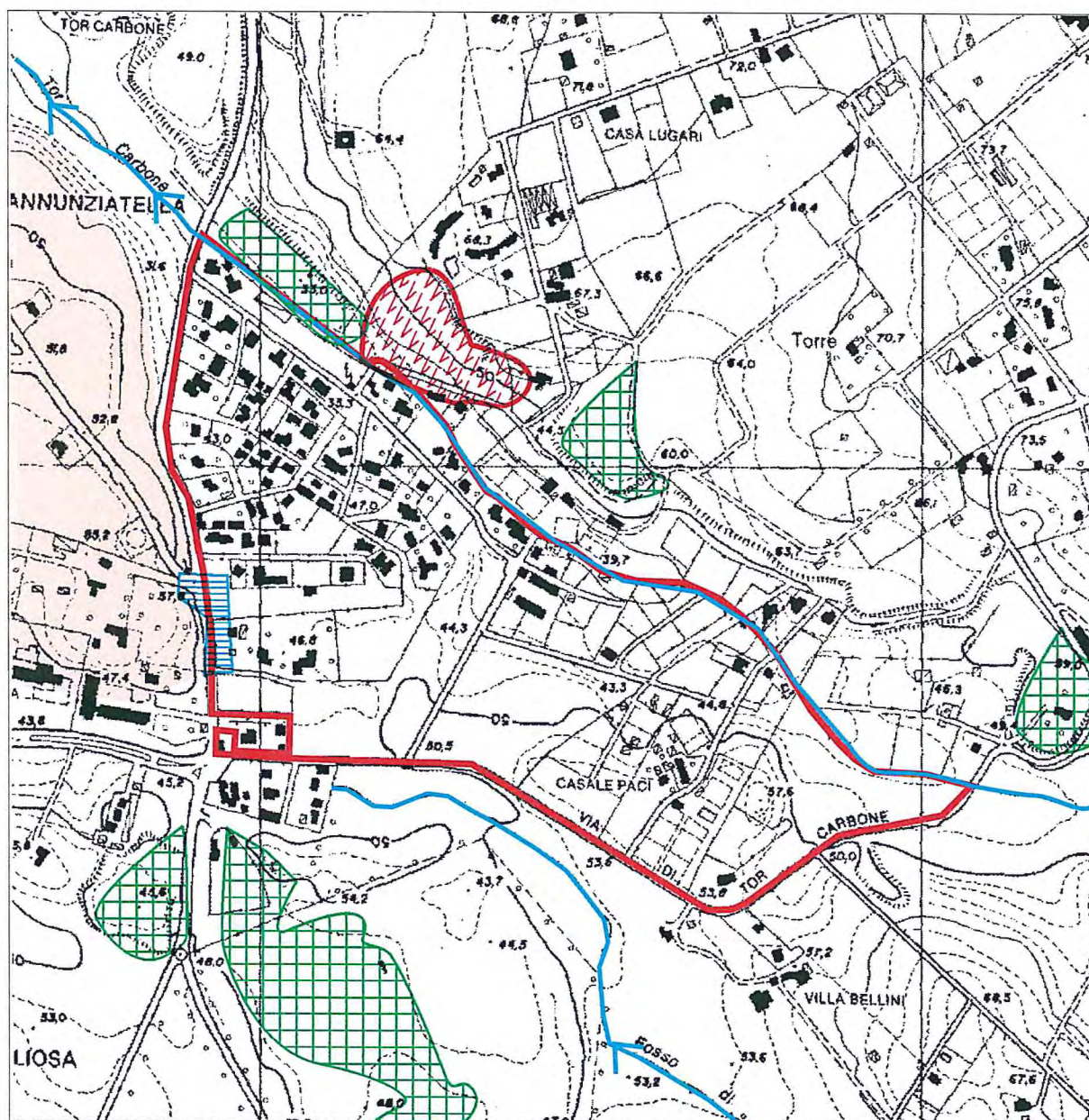


S - SONDAGGI GEOGNOSTICI 2014

ROMA CAPITALE
 DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
 DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
 U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA
 VIII Municipio (Ex XI)

CAVA PACE - Nucleo 11.3

CARTA GEOMORFOLOGICA Sc. 1:10000



Deformazione
superficiale lenta
attiva



Ex Cava



Area a rischio
gallerie



Area d'interesse



Fossi e canali
di drenaggio



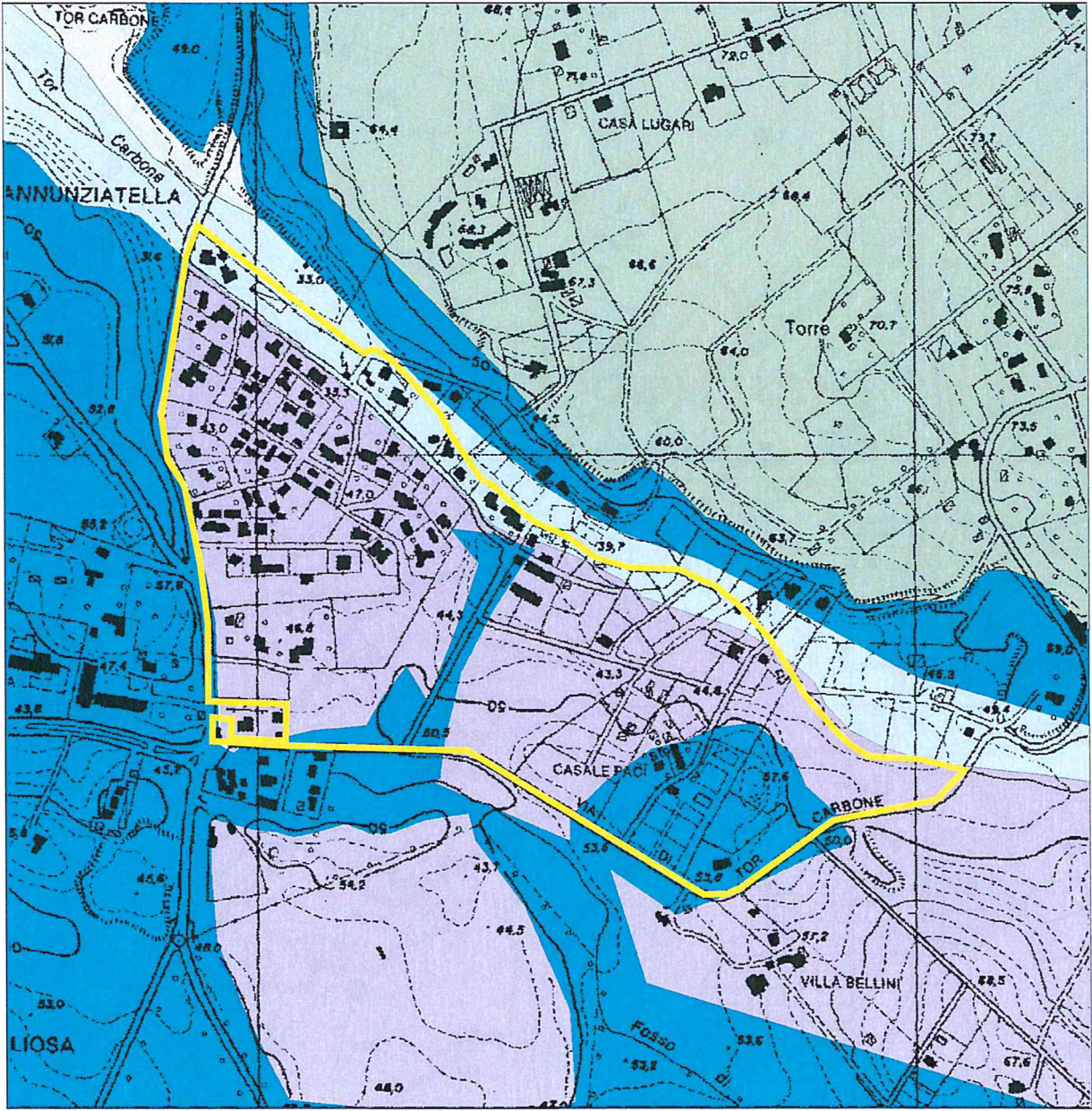
Area soggetta a
possibili allagamenti
(P.g.r.)



ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA
VIII Municipio (Ex XI)

CAVA PACE - Nucleo 11.3

CARTA IDROGEOLOGICA Sc. 1:10000

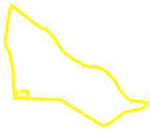


Rocce sciolte
Permeabili per porosità

- Da molto a mediamente permeabili
- Mediamente permeabili
- Da mediamente a poco impermeabili

Rocce litoidi
Permeabili per fratturazione

- Da mediamente a poco permeabili
- Mediamente permeabili

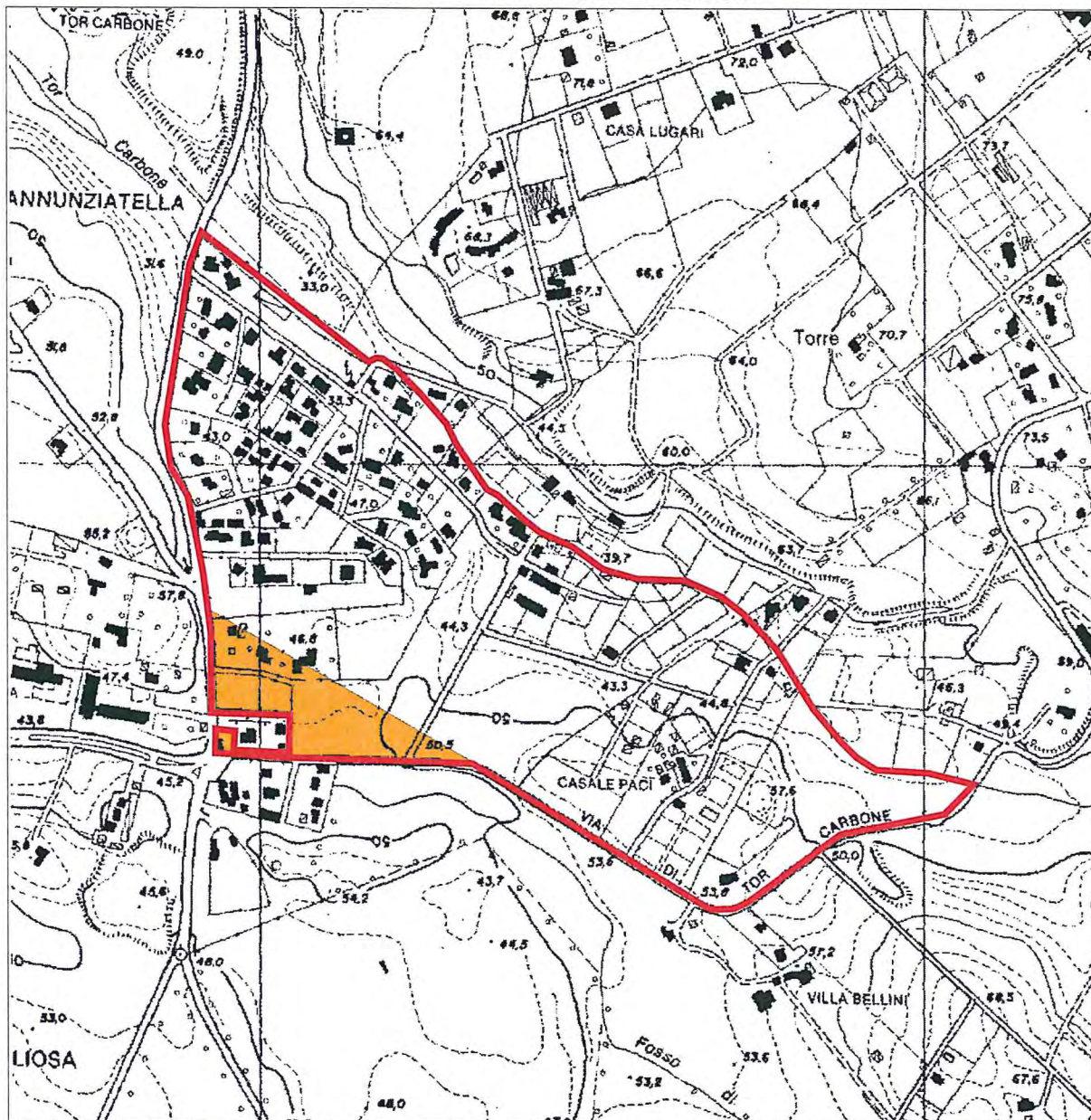


Area d'interesse

ROMA CAPITALE
DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE E ATTUAZIONE URBANISTICA
DIREZIONE TRASFORMAZIONE URBANA
U.O. RIQUALIFICAZIONE DIFFUSA
VIII Municipio (Ex XI)

CAVA PACE - Nucleo 11.3

CARTA DELLA PERICOLOSITA' E VULNERABILITA' DEL
TERRITORIO Sc. 1:10000



Area ad elevata concentrazione di
prelievi d'acqua (ex area di attenzione)



Area d'interesse



IL DIRETTORE
Sergio Baldino

STUDIO DI MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2

**IL DIRETTORE**
Sergio Baldino

Indice

Premessa	3
Indagini in sito	4
Analisi dei dati	5

Allegati

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

Da tener presente, in ogni caso, che l'elevato valore di misfit, ovvero la differenza tra la curva calcolata dall'algoritmo di inversione e quella restituita dall'acquisizione, compreso tra 1.7 e 2.0, comporta un margine di errore del risultato finale elevato, soprattutto per i primi metri e quelli più profondi, come si evince dai grafici di ellitticità riportati nella allegata relazione delle indagini geofisiche.

Alla luce di quanto sopra esposto, per la verifica di validità vengono presi in considerazione le curve ricavate con le prove MASW, i cui valori di misfit sono inferiori allo 0.018, a cui corrisponde un margine di errore decisamente basso tra la curva calcolata con valore di misfit più basso e quella piccata sul grafico F-K e caricata nel programma di inversione (DINVER).

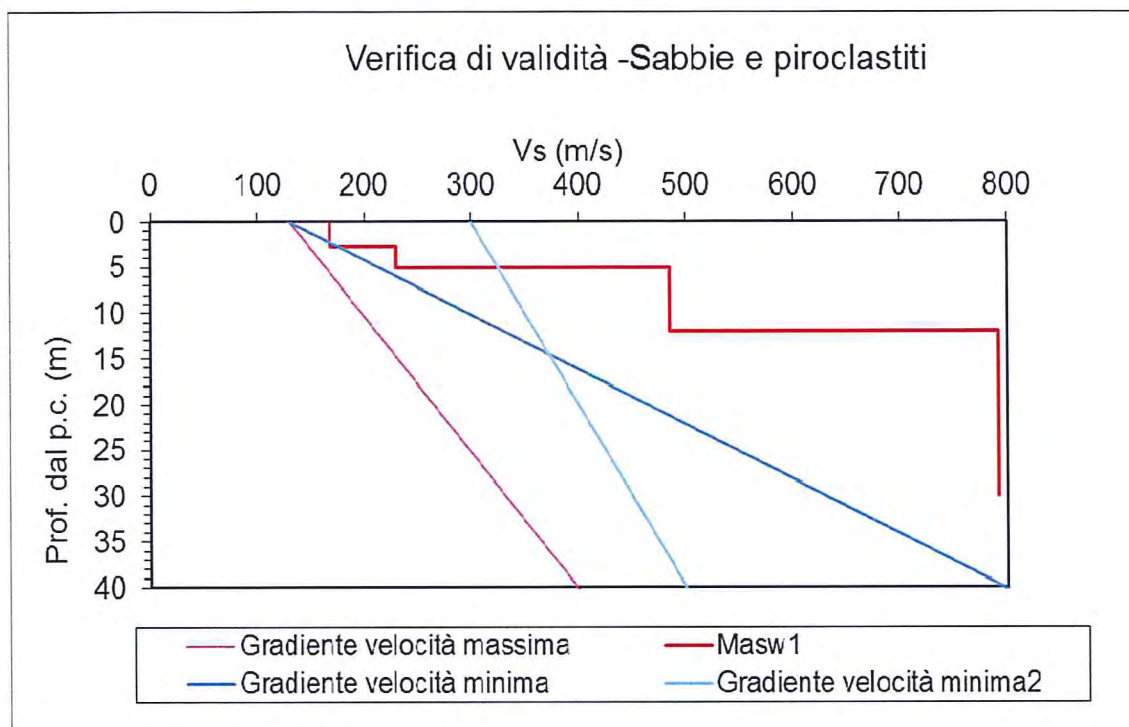
Le stratigrafie ricavate dai sondaggi e i dati ottenuti dalla consultazione delle stratigrafie di letteratura confermano la presenza di terreni di origine vulcanica per circa 50 metri dal p.c.

In pratica, per la scelta degli abachi da utilizzare per estrapolare il Fattore di Accelerazione di riferimento si considerano le seguenti litologie prevalenti per i punti di indagine:

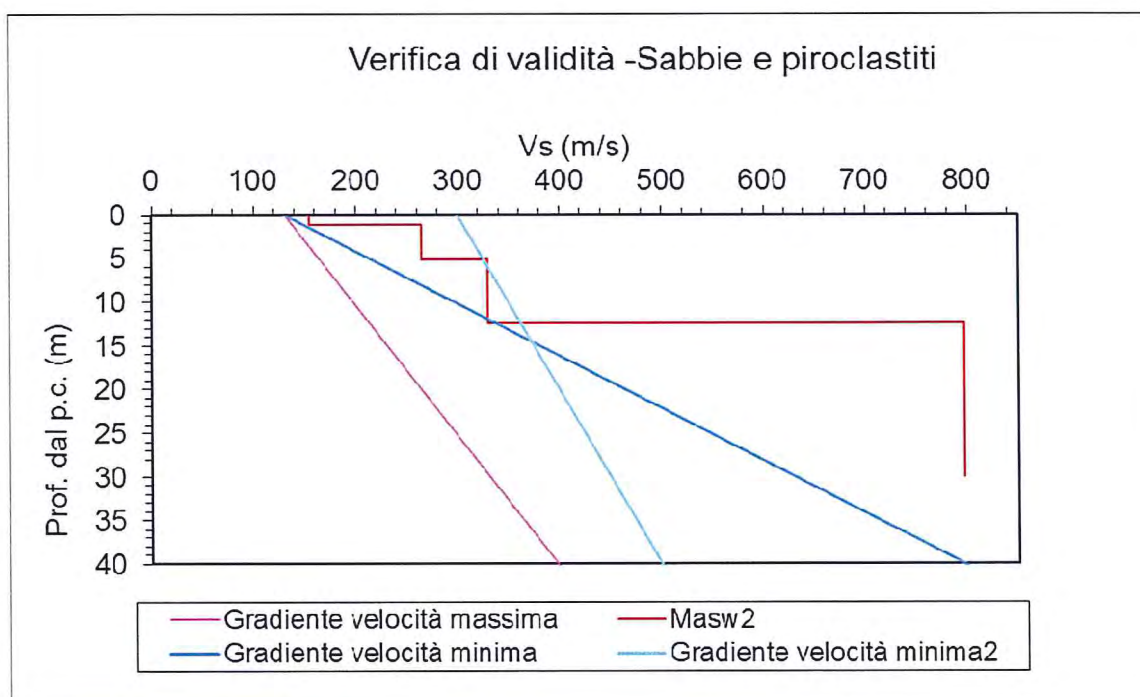
MASW 1	Sabbie alluvionali e piroclastiti
MASW 2	Sabbie alluvionali e piroclastiti

Sovrapponendo i risultati delle MASW con i grafici di riferimento degli Abachi Regionali, si è verificata la validità degli stessi: come si evince dai seguenti grafici, in cui vengono riportate la curva di velocità (in rosso) ed il limite del campo di validità dell'abaco scelto, tutti i profili di velocità calcolati ricadono all'interno del campo di validità, nello specifico all'interno del gradiente minimo (in azzurro).

MASW 1



MASW 2





IL DIRETTORE
Sergio Baldino

Poiché l'indagine geofisica ha evidenziato la presenza di un'unità sismica con $V_s > 700$ m/s e con spessore > 10 m, si può considerare, solo per gli studi di MS, tale unità come il substrato rigido di riferimento (Vademecum operativo per l'uso degli abachi regionali – Punto 3).

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

MASW	H (m)	V_s (m/s)
1	12	292
2	12.4	277

12/11/2018
00:00

Di seguito vengono riportati gli Abachi Regionali con il relativo input, riportato al valore più vicino e il relativo Fh.

MASW 1

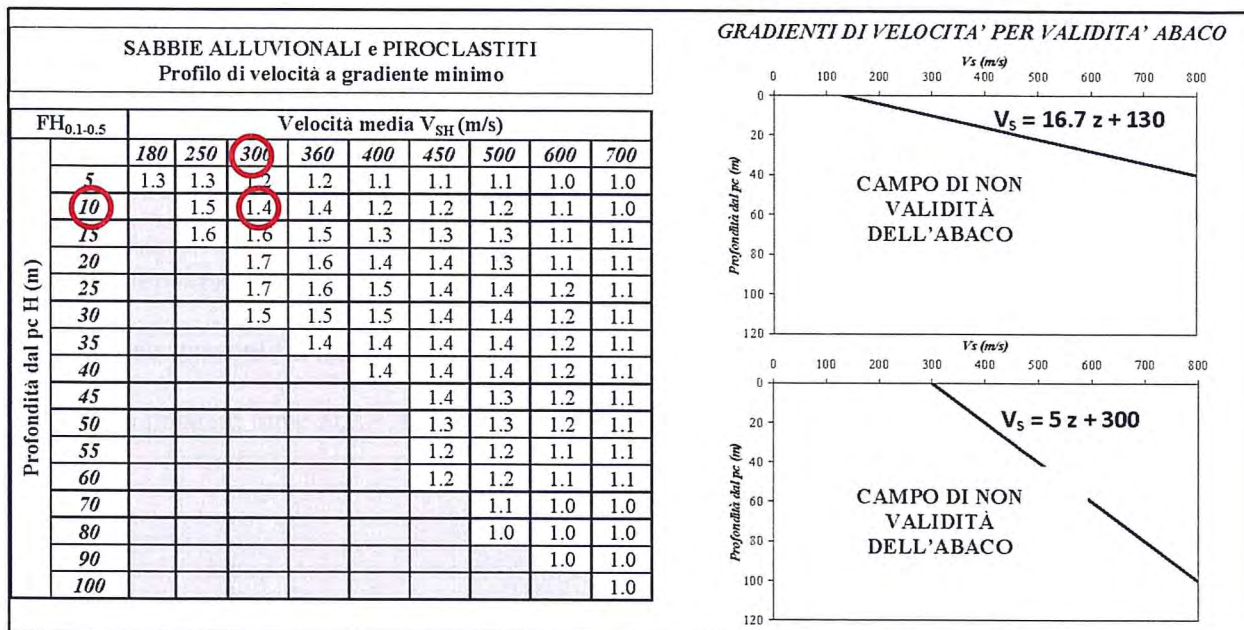


Fig. 2: Abaco per le Sabbie alluvionali e Piroclastiti con gradiente di velocità minimo

MASW S2

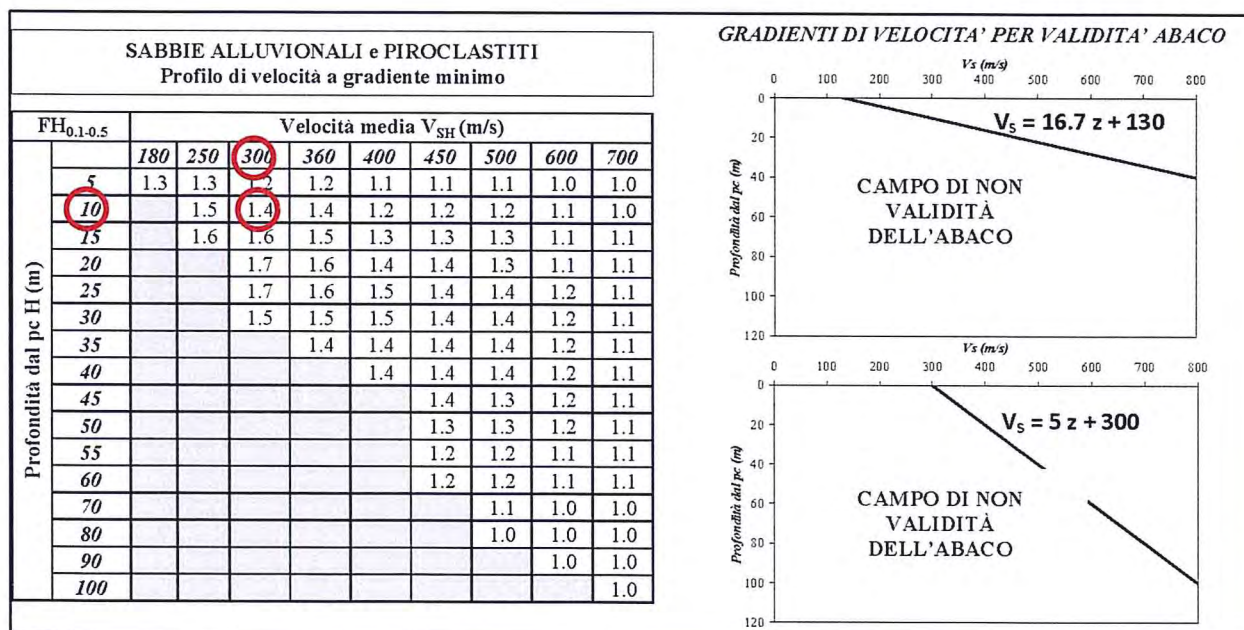


Fig. 2: Abaco per le Sabbie alluvionali e Piroclastiti con gradiente di velocità minimo

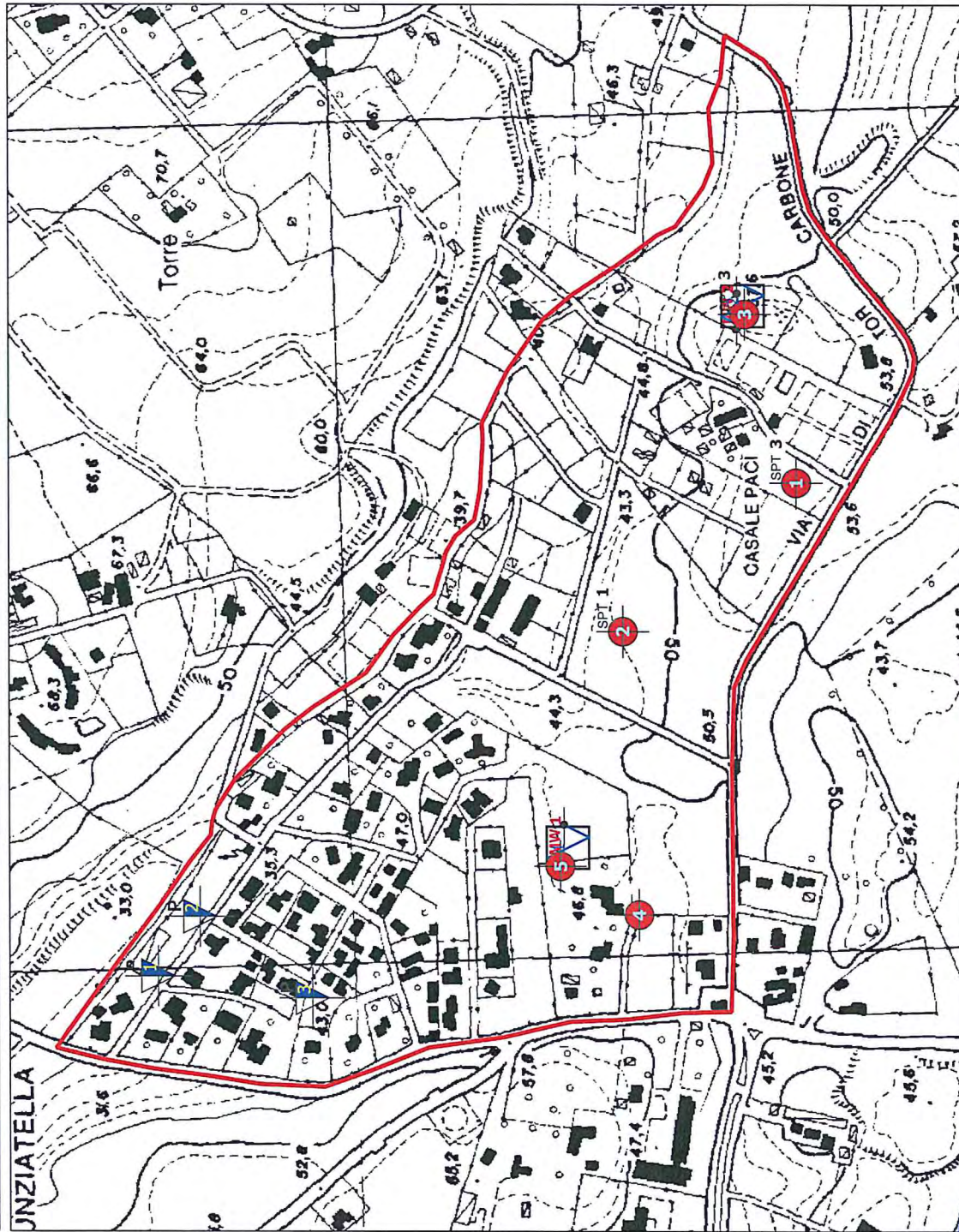
Ultima fase dell'analisi è quella del confronto tra il valore di S_s di riferimento, aumentato di 0,1 ed il valore di F_H ricavato dagli abachi.

I valori del V_{s30} delle 2 MASW, nonché delle prove HVSR, fanno ricadere i terreni all'interno della categoria di sottosuolo **B**; il valore di S_s di riferimento per la UAS XI è pari a 1,4.

Come riportato nella seguente tabella il valore di F_H non supera quello di $S_s+0.1$, pertanto, secondo quanto stabilito dalla normativa, all'interno dell'area interessata dal Piano di Recupero "Cava Pace", nucleo 11.3 non sono presenti aree in cui è necessario un approfondimento di livello 3.

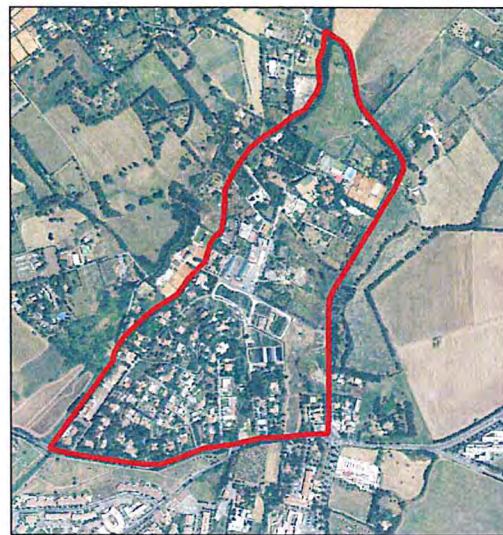
Masw	Classe di sottosuolo	S_s relativo	F_H ricavato dagli abachi	$F_H \leq S_s+0.1$	Ulteriori indagini MS III
1	B	1.4	1.4	SI	NO
2	B	1.4	1.4	SI	NO

ROMA CAPITALE
P.R.U. NUCLEO N. 11.03 "CAVA PACE"
CARTA DELLE INDAGINI



Legenda

-  Ind_pu_GS_SPT_Nucleo_11.3
-  Ind_pu_GS_DPSH_Nucleo_11.3
-  Ind_pu_GG_S_Nucleo_11.3
-  Ind_pu_GF_HVSR_11.3
-  Ind_In_GF_MASW_Nucleo_11.3
-  Perimetro 11.3



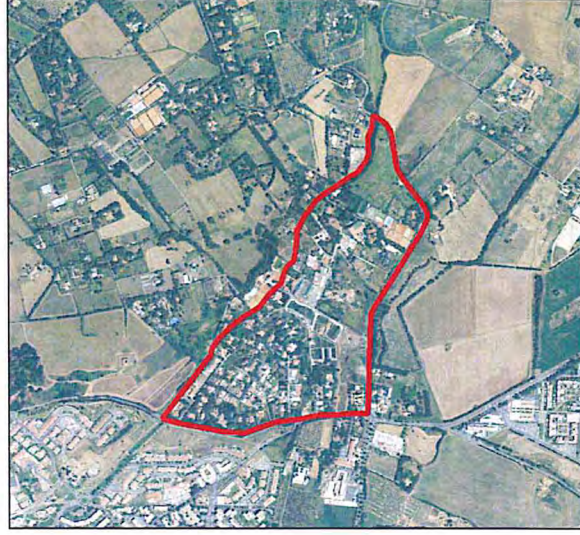
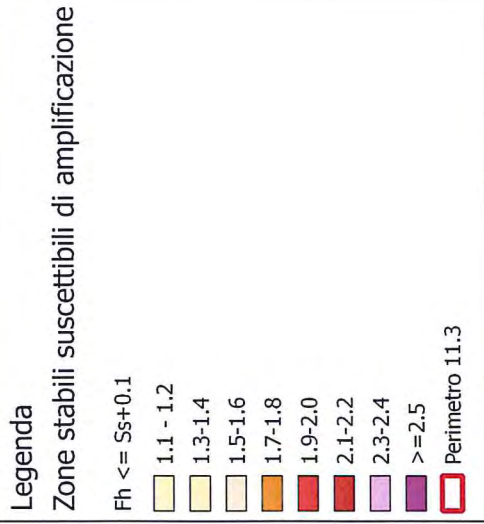
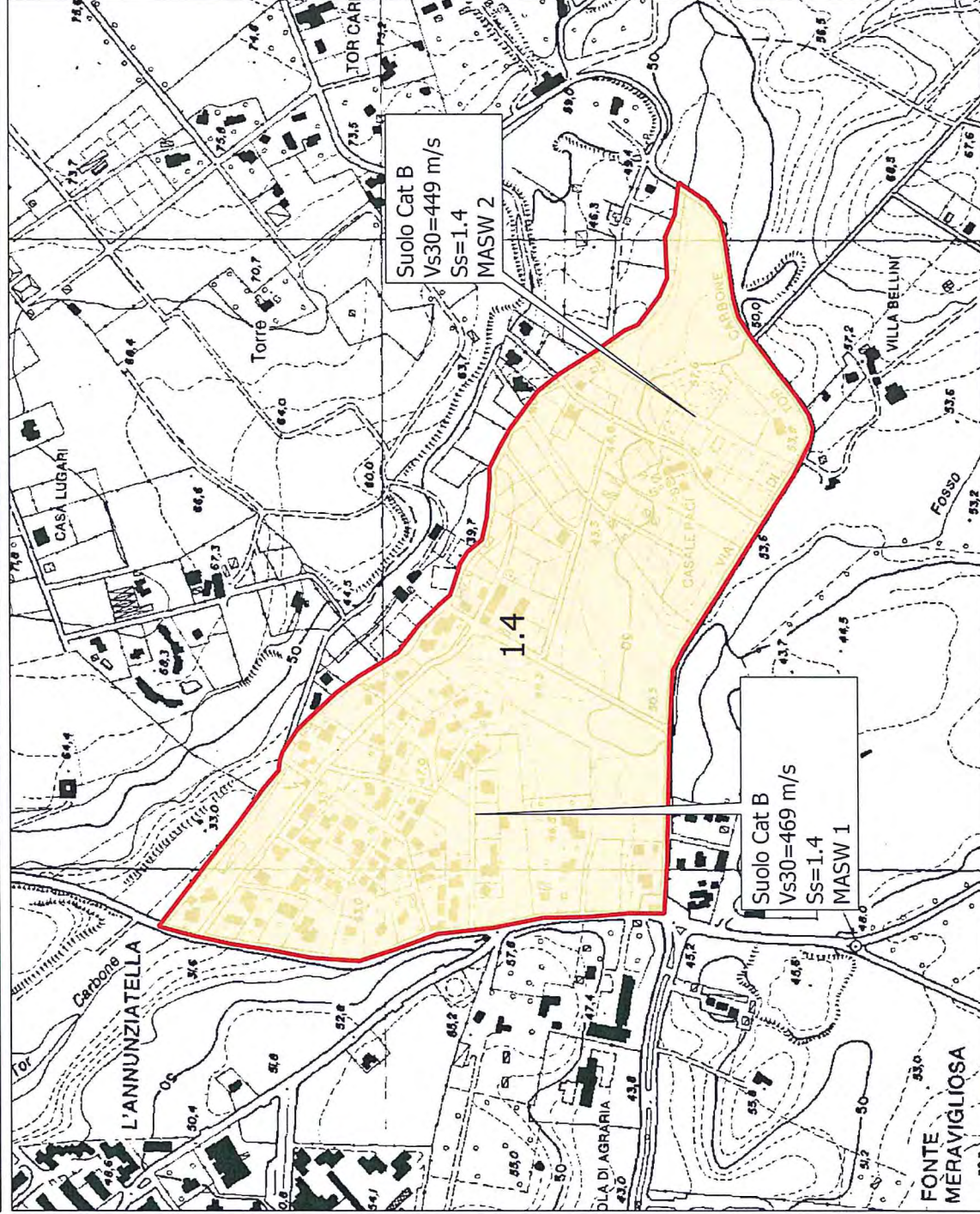
SCALA 1:7000



SCALA 1:20000

ROMA CAPITALE
P.R.U. NUCLEO N. 11.03 "CAVA PACE"

MICROZONAZIONE SISMICA DI LIVELLO 2 CON INDICAZIONE DEI Fh





FONDAZIONI E RICERCHE NEL SOTTOSUOLO S.p.A.
Via Cristoforo Colombo, 134 - 00147 Roma
Tel./Fax 06 5130236 - www.frs.it - info@frs.it

Committente: Associazione Consortile di Recupero Urbano Cava Pace	Sondaggio: S1
Riferimento: toponimo Cava Pace Nucleo 11.3	Data: marzo 2014
Coordinate:	Quota:
Perforazione:	

SCALA 1:175

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

ø mm	R v	A r	S	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
					1										
					2										
					3						6-5-3	8			Riporto piroclastico, poco addensato, con inclusioni abbondanti di frammenti di laterizi recenti e frammenti di tufo litoide
					4										
					5										
					6										
					7										
					8										
					9										
					10										
					11									10,5	
					12						10-20-25	45			Tufo di colore rossastro
					13										
					14										
					15						15-25->50/2cm Rif			15,0	

IL DIRETTORE
Sergio Baldino



Committente: Associazione Consortile di Recupero Urbano Cava Pace	Sondaggio: S2
Riferimento: toponimo Cava Pace Nucleo 11.3	Data: marzo 2014
Coordinate:	Quota:
Perforazione:	

SCALA 1:175

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

o mm	R v	A r	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
				1										Riporto piroclastico, poco addensato, con inclusioni di frammenti di manufatti e buste di plastica alla base
				2										
				3						3-1-2	3			
				4										
				5										
				6						3-4-2	6			
				7										
				8									8,0	
				9						25-30-30	60		9,0	Tufo semicoerente di colore marrone giallastro
				10									10,0	Tufo coerente marrone rossastro
				11										Tufo terroso marrone scuro
				12										
				13									12,5	
				14						30>50/6cm	Rif			Pozzolane grigio scure molto addensate
				15									15,0	

da m 0.00 a m 8.00 prelevato campine per indagini ambientali



Committente: Associazione Consortile di Recupero Urbano Cava Pace	Sondaggio: S3
Riferimento: toponimo Cava Pace Nucleo 11.3	Data: marzo 2014
Coordinate:	Quota:
Perforazione:	

SCALA 1:175

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

ø mm	R v	A r	S	Pz	metri butt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
					1										Tufo coerente marrone rossastro e grigastro
					2										
					3						10-12-18	30			
					4										
					5										
					6										
					7						35->50/4cm	Rif			
					8										
					9										
					10										
					11									10,5	
					12						20-28-30	58			Tufo terroso marrone
					13									13,0	
					14										Tufo litoide e semilitoide rossastro, fratturato
					15									15,0	
					16										Tufo terroso marrone
					17										
					18										
					19										
					20									20,0	
					21										Pozzolane, ben addensate, di colore grigio scure e nerastre
					22										
					23										
					24										
					25										
					26										
					27										
					28										
					29										
					30									30,0	

Committente: Associazione Consortile di Recupero Urbano Cava Pace	Sondaggio: 4
Riferimento: toponimo Cava Pace Nucleo 11.3	Data: aprile 2014
Coordinate:	Quota:
Perforazione:	

SCALA 1:175

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

Ø mm	R v	A r	S	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
					1										Tufo coerente marrone
					2										
					3									3,0	
					4									4,0	Tufo litoide o semilitoide fratturato di colore marrone rossastro
					5										Tufo terroso marrone scuro
					6										
					7										
					8										
					9										
					10										
					11										
					12										
					13									13,0	
					14									14,0	Tufo coerente o semicoerente di colore marrone rossiccio
					15									15,0	Tufo litoide senape



Committente: Associazione Consortile di Recupero Urbano Cava Pace	Sondaggio: S5
Riferimento: toponimo Cava Pace Nucleo 11.3	Data: marzo 2014
Coordinate:	Quota:
Perforazione:	

SCALA 1:175

STRATIGRAFIA

Pagina 1/1

o mm	R v	A r	S	Pz	metri batt.	LITOLOGIA	Campioni	RP	VT	Prel. % 0 --- 100	S.P.T. S.P.T.	N	RQD % 0 --- 100	prof. m	DESCRIZIONE
					1										Riporto piroclastico con elevata concentrazione di resti lignei fino a 3 m e di frammenti di manufatti per le restanti profondità
					2										
					3						1-4-1	5			
					4										
					5						6-7-10	17		5,0	
					6									6,0	Tufo coerente marrone
					7										Alternanze di tufo terroso marrone scuro, marrone rossastro e marrone giallastro
					8										
					9						15-20-35	55		9,0	
					10										Pozzolana grigio scura
					11										
					12										
					13									13,0	
					14										Pozzolana marrone con intercalazioni di livelli tufacei dello stesso colore
					15						20>50/2cm	Rif			
					16										
					17									17,0	
					18										Pozzolana grigia e grigio scuro - nerastra verso il basso
					19										
					20										
					21										
					22										
					23										
					24										
					25										
					26										
					27										
					28										
					29										
					30									30,0	

da m 0.00 a m 5 prelevato campione per indagini ambientali



IL DIRETTORE

Sergio Baldino

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA **TABELLE VALORI DI RESISTENZA**

DIN 1

- committente : Studio GFB
 - lavoro : prove penetrometriche dinamiche DPSH
 - località : Toponimo 11.3 Cava Pace - RM
 - note : Prova n°1

- data : 02/04/2014
 - quota inizio :
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm ²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	9	67,0	----	1	2,00 - 2,20	5	32,2	----	3
0,20 - 0,40	5	37,2	----	1	2,20 - 2,40	3	19,3	----	3
0,40 - 0,60	5	37,2	----	1	2,40 - 2,60	3	19,3	----	3
0,60 - 0,80	7	52,1	----	1	2,60 - 2,80	5	32,2	----	3
0,80 - 1,00	5	34,5	----	2	2,80 - 3,00	8	48,2	----	4
1,00 - 1,20	5	34,5	----	2	3,00 - 3,20	11	66,3	----	4
1,20 - 1,40	3	20,7	----	2	3,20 - 3,40	24	144,6	----	4
1,40 - 1,60	4	27,6	----	2	3,40 - 3,60	60	361,5	----	4
1,60 - 1,80	3	20,7	----	2	3,60 - 3,80	60	361,5	----	4
1,80 - 2,00	3	19,3	----	3					

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

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 2

- committente : Studio GFB
- lavoro : prove penetrometriche dinamiche DPSH
- località : Toponimo 11.3 Cava Pace - RM
- note : Prova n°2

- data : 02/04/2014
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1

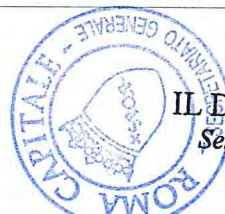
Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	10	74,5	----	1	1,40 - 1,60	6	41,4	----	2
0,20 - 0,40	6	44,7	----	1	1,60 - 1,80	10	69,0	----	2
0,40 - 0,60	8	59,6	----	1	1,80 - 2,00	12	77,2	----	3
0,60 - 0,80	14	104,3	----	1	2,00 - 2,20	12	77,2	----	3
0,80 - 1,00	11	75,9	----	2	2,20 - 2,40	13	83,6	----	3
1,00 - 1,20	5	34,5	----	2	2,40 - 2,60	46	296,0	----	3
1,20 - 1,40	5	34,5	----	2	2,60 - 2,80	60	386,1	----	3

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

- M (massa battente)= **63,50 kg** - H (altezza caduta)= **0,75 m** - A (area punta)= **20,00 cm²** - D(diam. punta)= **50,50 mm**

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

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



IL DIRETTORE
Sergio Baldino

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA TABELLE VALORI DI RESISTENZA

DIN 3

- committente : Studio GFB
 - lavoro : prove penetrometriche dinamiche DPSH
 - località : Toponimo 11.3 Cava Pace - RM
 - note : Prova n°3

- data : 02/04/2014
 - quota inizio :
 - prof. falda : Falda non rilevata
 - pagina : 1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm²)	N(colpi r)	asta
0,00 - 0,20	----	----	----	1	3,80 - 4,00	2	11,3	----	5
0,20 - 0,40	15	111,7	----	1	4,00 - 4,20	2	11,3	----	5
0,40 - 0,60	12	89,4	----	1	4,20 - 4,40	3	17,0	----	5
0,60 - 0,80	7	52,1	----	1	4,40 - 4,60	3	17,0	----	5
0,80 - 1,00	4	27,6	----	2	4,60 - 4,80	3	17,0	----	5
1,00 - 1,20	3	20,7	----	2	4,80 - 5,00	2	10,7	----	6
1,20 - 1,40	3	20,7	----	2	5,00 - 5,20	2	10,7	----	6
1,40 - 1,60	7	48,3	----	2	5,20 - 5,40	3	16,0	----	6
1,60 - 1,80	10	69,0	----	2	5,40 - 5,60	4	21,4	----	6
1,80 - 2,00	7	45,0	----	3	5,60 - 5,80	4	21,4	----	6
2,00 - 2,20	4	25,7	----	3	5,80 - 6,00	5	25,3	----	7
2,20 - 2,40	5	32,2	----	3	6,00 - 6,20	16	80,9	----	7
2,40 - 2,60	2	12,9	----	3	6,20 - 6,40	15	75,9	----	7
2,60 - 2,80	3	19,3	----	3	6,40 - 6,60	17	86,0	----	7
2,80 - 3,00	2	12,0	----	4	6,60 - 6,80	20	101,1	----	7
3,00 - 3,20	3	18,1	----	4	6,80 - 7,00	19	91,2	----	8
3,20 - 3,40	2	12,0	----	4	7,00 - 7,20	26	124,8	----	8
3,40 - 3,60	2	12,0	----	4	7,20 - 7,40	32	153,6	----	8
3,60 - 3,80	3	18,1	----	4	7,40 - 7,60	60	288,0	----	8

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

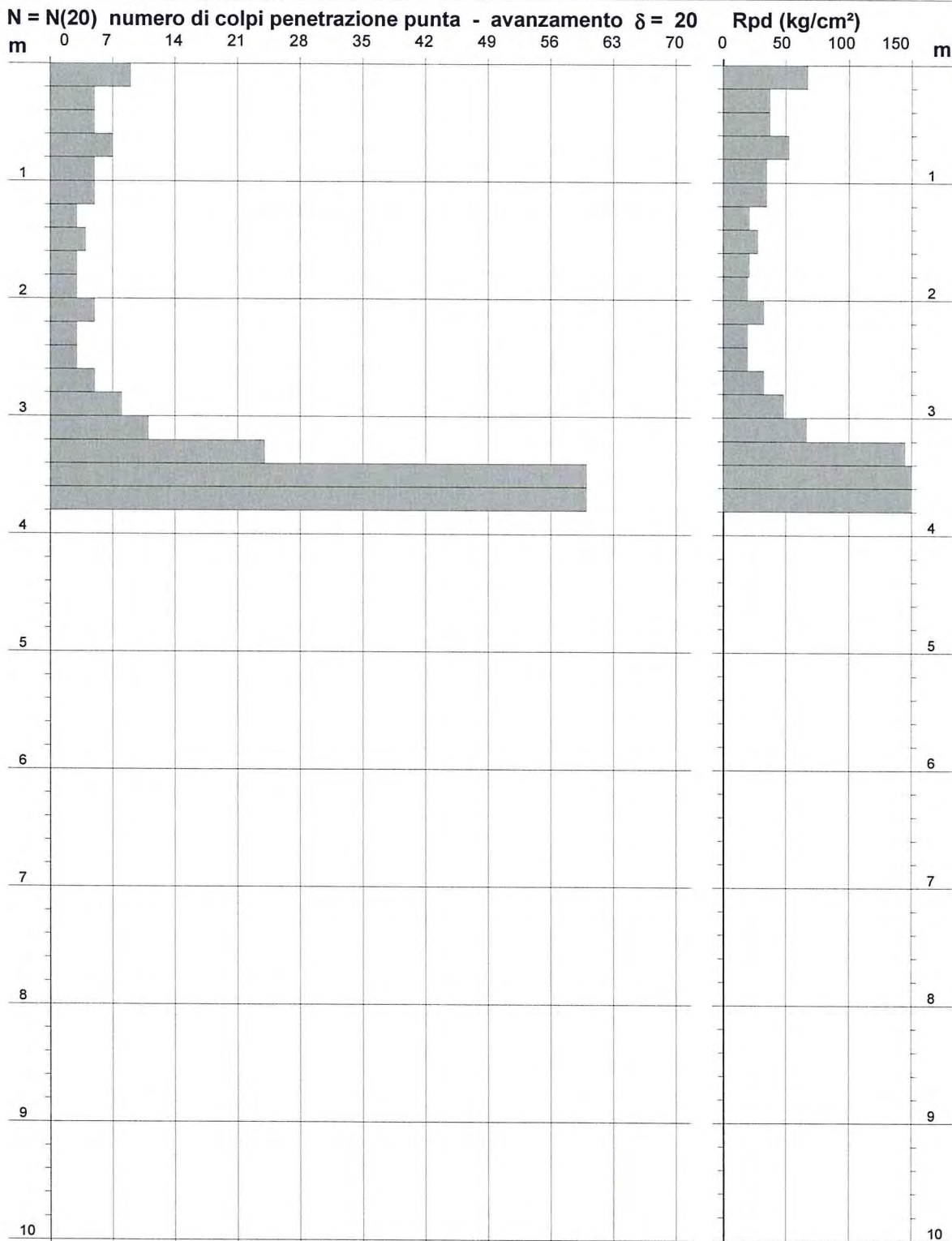
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 1

Scala 1: 50

- committente : Studio GFB
- lavoro : prove penetrometriche dinamiche DPSH
- località : Toponimo 11.3 Cava Pace - RM
- note : Prova n° 1

- data : 02/04/2014
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1



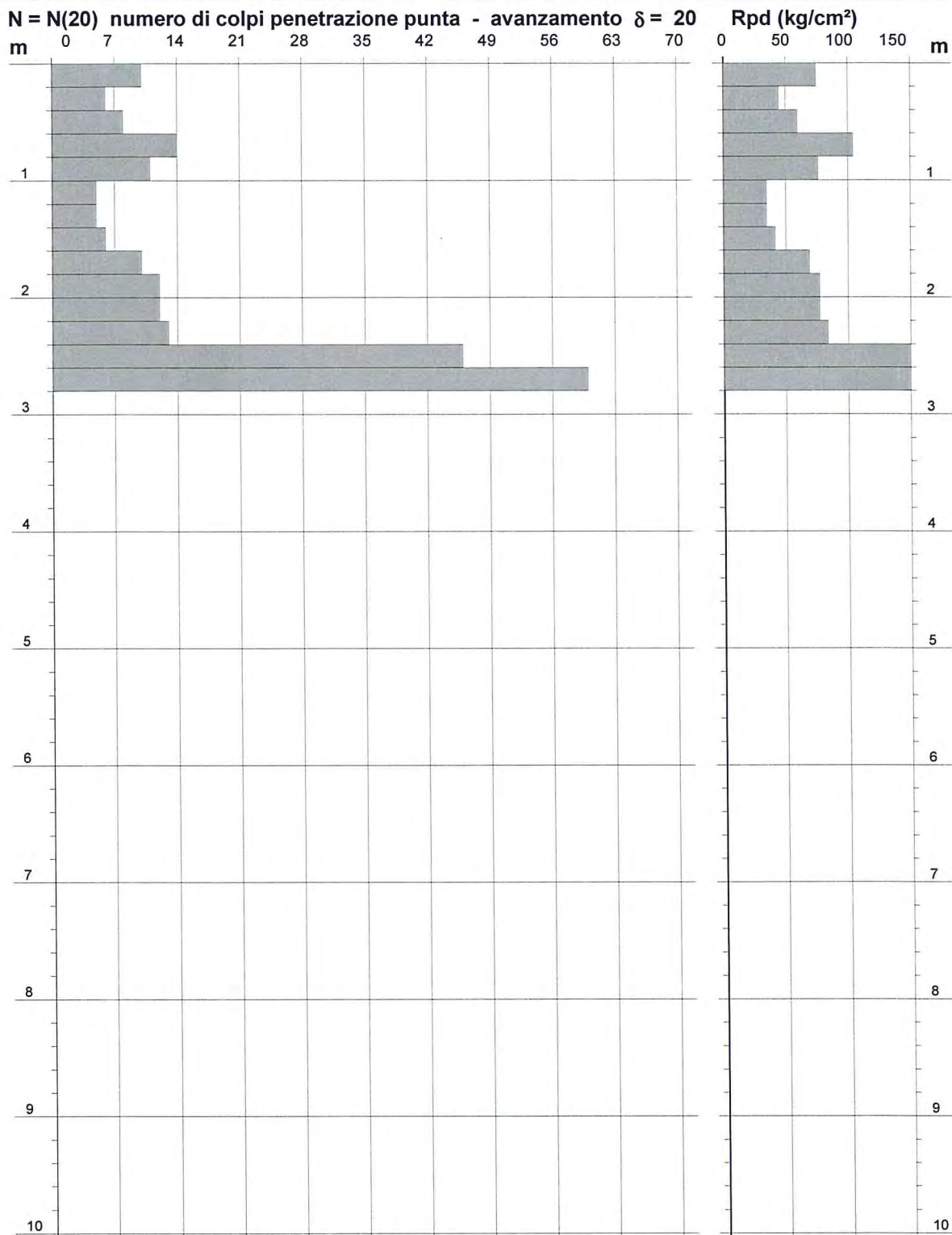
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 2

Scala 1: 50

- committente : Studio GFB
- lavoro : prove penetrometriche dinamiche DPSH
- località : Toponimo 11.3 Cava Pace - RM
- note : Prova n°2

- data : 02/04/2014
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1



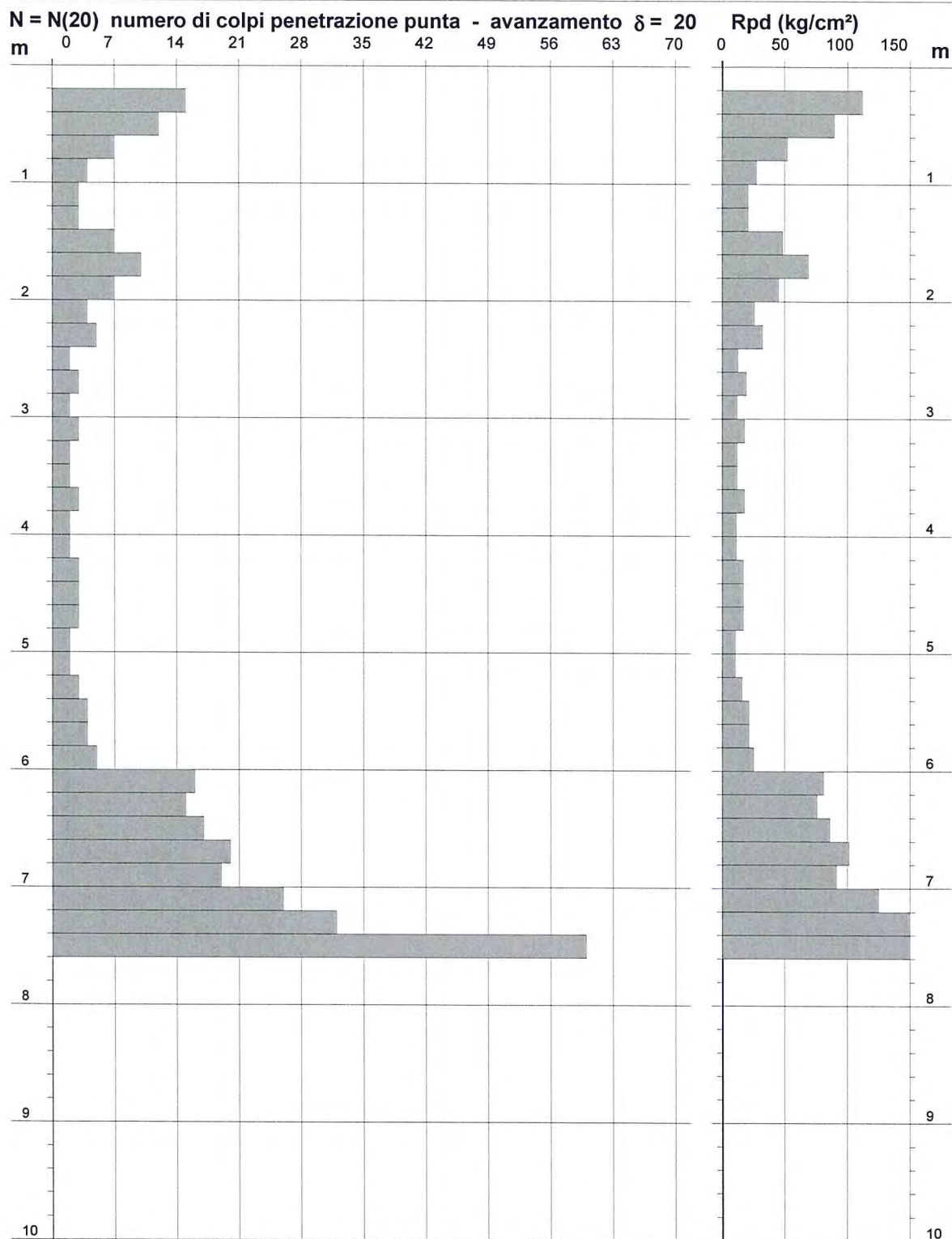
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

DIN 3

Scala 1: 50

- committente : Studio GFB
- lavoro : prove penetrometriche dinamiche DPSH
- località : Toponimo 11.3 Cava Pace - RM
- note : Prova n°3

- data : 02/04/2014
- quota inizio :
- prof. falda : Falda non rilevata
- pagina : 1



IL DIRETTORE
Sergio Baldino

Roma Capitale

Nucleo 11.3 "Cava Pace"

Caratterizzazione sismica del terreno
mediante prospezione tipo M.A.S.W.
e misure di frequenza fondamentale
elaborate con metodologia H.V.S.R

maggio 2014

Premessa

Nel mese di aprile 2014 è stata eseguita un'indagine geofisica a mezzo MASW e HVSR finalizzata alla caratterizzazione sismica del sottosuolo dell'area in cui è previsto il recupero urbano del Nucleo 11.3 "Cava Pace".

In particolare sono stati eseguiti 2 stendimenti MASW e 2 HVSR, che hanno consentito la definizione della sismostratigrafia del sottosuolo finalizzata allo studio di Microzonazione di livello II; gli stendimenti e le misure sono stati eseguiti compatibilmente con le possibilità logistiche e di accesso alle aree ed ubicati come riportato nella carta delle indagini allegata.

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

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

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

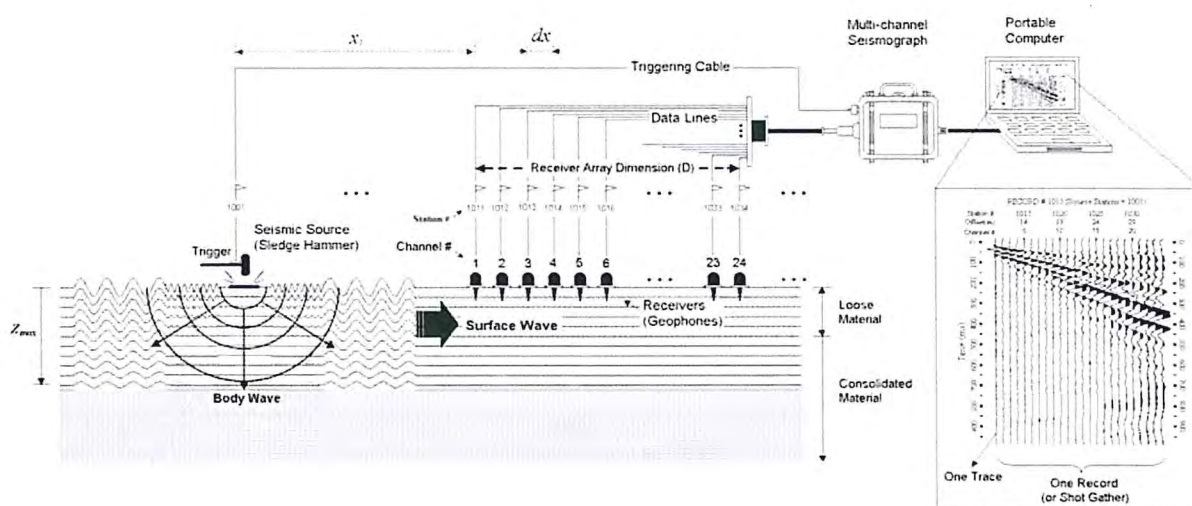
Dove H_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (m/s) dello strato i - esimo, per un totale di N strati presenti nei 30 m di sottosuolo.

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

Il principio di base è quello di eseguire un'inversione di una curva di dispersione delle onde di superficie Rayleigh (VR) misurate e registrate sul terreno; la procedura di analisi consta di due processi: il primo consiste nella determinazione dello spettro di velocità ossia nel definire, graficamente, la curva di dispersione delle frequenze e velocità delle onde e una seconda nel realizzare l'inversione della curva di dispersione precedentemente "piccata" attraverso l'utilizzo di algoritmi genetici.

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

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



La qualità dei dati acquisiti consente la determinazione di spettri di velocità mediamente chiari nei quali dominano segnali riferiti al modo fondamentale.

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

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

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

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

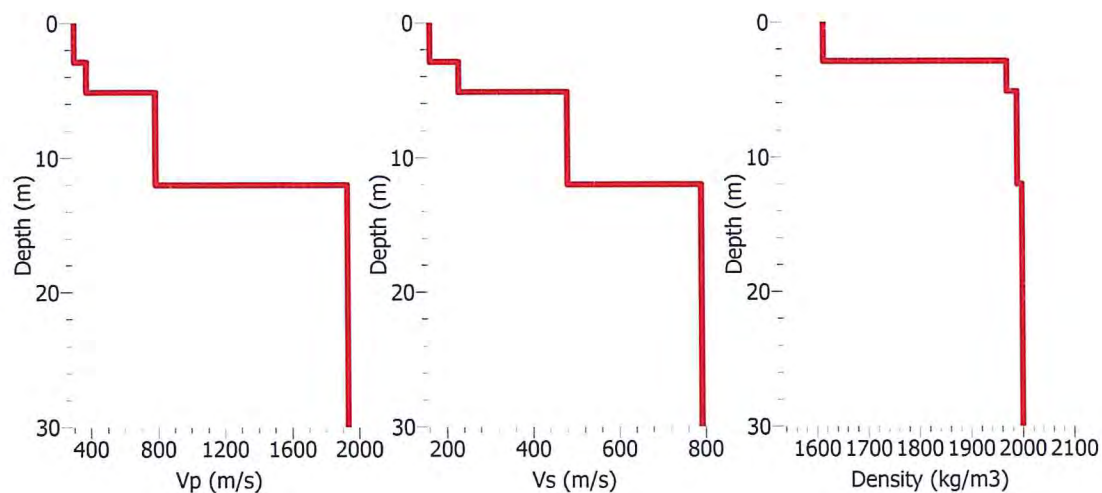
Si allegano inoltre i diagrammi di elaborazione (spettro di velocità, curva di dispersione, profilo V_s) relativi agli stendimenti eseguiti.

Come accennato per ogni stendimento è stata calcolata la velocità di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m (V_{s30}), calcolata a partire dal piano campagna.

Di seguito vengono riportati i grafici con il profilo delle velocità delle onde V_p , V_s e della densità con misfit minimo tra quelli calcolati e le tabelle riassuntive delle velocità e dei parametri per ogni stesa eseguita.

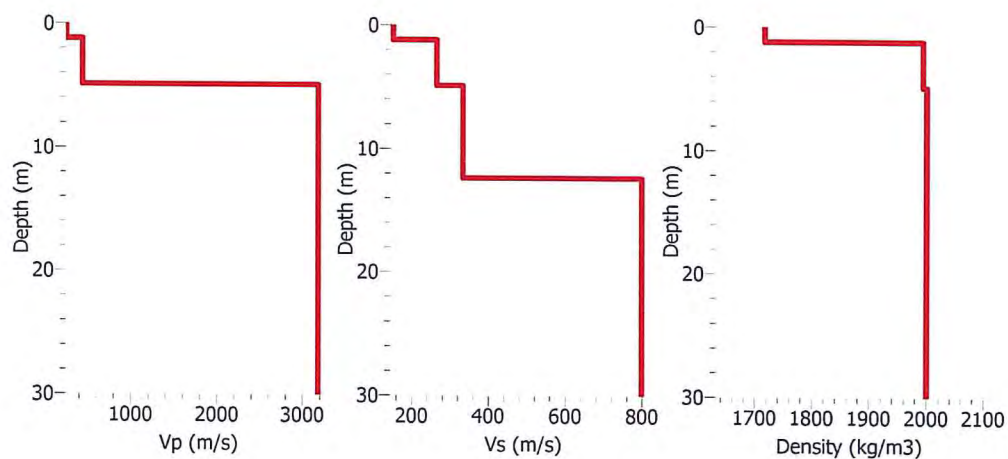
L'andamento dello spettro di velocità testimonia l'assenza di inversioni di velocità rilevanti, e, nel complesso una successione della velocità delle onde di taglio crescente in profondità.

Si allegano inoltre i diagrammi di acquisizione ed elaborazione relativi ad ogni stendimento.

MASW 1

n.	Spessore strato H	Vs	Vp	Gamma	Coefficiente di Poisson	Modulo di compressione M0	Modulo di Young Ey	Modulo di Taglio Dinamico G0
	(m)	(m/s)	(m/s)	(t/mc)		(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)
1	2.80	168	313	1.62	0.30	98	119	46
2	2.30	230	377	1.97	0.20	141	251	104
3	6.90	480	780	1.99	0.20	599	1096	458
4	> 18	787	1900	1.99	0.40	5541	3442	1233

Vs30: 469 m/s

MASW 2

n.	Spessore strato H	Vs	Vp	Gamma	Coefficiente di Poisson	Modulo di compressione M0	Modulo di Young Ey	Modulo di Taglio Dinamico G0
	(m)	(m/s)	(m/s)	(t/mc)		(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)
1	1.20	154	266	1.71	0.25	67	101	41
2	3.90	264	445	1.99	0.23	209	341	139
3	7.30	330	3160	1.99	0.49	19582	648	217
4	> 17.6	797	3160	1.99	0.47	18186	3706	1264

Vs30: 449 m/s

I risultati delle due prove MASW consentono di classificare i terreni investigati come categoria di suolo B.

IL DIRETTORE
Sergio Baldino

Misure di frequenza fondamentale - H.V.S.R. - principi, metodologia e strumentazione

La tecnica HVRS (Horizontal to Vertical Spectral Ratio), conosciuta anche come metodo di Nakamura, consente di stimare la frequenza di risonanza di un sito tramite l'analisi dei rapporti spettrali H/V (Horizontal/Vertical) partendo da una registrazione di rumore sismico ambientale, ovvero dei microtremoni presenti ovunque sulla superficie terrestre generati dai fenomeni atmosferici, dall'attività antropica e da quella dinamica terrestre.

Dai dati acquisiti in campagna, assumendo che il rumore è composto principalmente da onde superficiali e che quelle di Rayleigh sono prevalenti nella componente verticale, si può analizzare la curva di ellitticità di queste onde tramite il rapporto H/V, direttamente legato alla loro frequenza.

Se nel sottosuolo è presente un contrasto di impedenza sismica (velocità * densità), maggiore dei 2,5-3.0 si riscontrerà sulla curva di ellitticità un picco alla frequenza di risonanza del sito in esame.

Dalla stima della frequenza di picco (F_0), è possibile valutare, in prima analisi, la velocità delle onde S nei sedimenti superficiali o nello strato superficiale a minore velocità, se è noto lo spessore (h) dei sedimenti (a minore impedenza) al di sopra del bedrock (ad impedenza maggiore) mediante la formula $V_s \approx F_0 * 4h$, o tramite abachi si può stimare lo spessore della copertura o della profondità del contrasto di impedenza.

Infine, applicando un processo di inversione della curva di ellitticità si può stimare il profilo delle velocità delle onde S nel sottosuolo, metodologia che però trova numerosi pareri discordanti in merito alla sua affidabilità, qualora non venga interpretata insieme ad altre indagini geofisiche generalmente più affidabili per la stima o la misura delle V_s nel terreno.

La registrazione del rumore ambientale è stata eseguita tramite sismografo SR04S3 Geobox della Sara Electronic Instruments s.r.l., con 3 canali a 24 bit, campionamento simultaneo sui tre canali e sensori da 4.5 Hz.

Misure di frequenza fondamentale – H.V.S.R. – risultati delle indagini

Le misure HVSR sono state eseguite registrando il rumore ambientale ad ogni punto di misura o "stazione" per almeno 20 minuti e con una frequenza di campionamento pari a 300 sps.

Per ogni registrazione si è portata particolare attenzione sia al livellamento orizzontale dello strumento sia all'accoppiamento tra quest'ultimo ed il terreno, al fine di evitare errori sistematici, è stata controllata l'assenza di sorgenti dominanti e di particolari condizioni atmosferiche e ambientali (vento, pioggia, presenza di vegetazione, di strutture antropiche o di sorgenti di vibrazioni nelle vicinanze) che potessero inficiare la bontà della registrazione.

Nella successiva analisi, eseguita tramite il software GeoExplorer HVSR 2.1.0 della Sara Electronic Instruments s.r.l. ed il software Geopy (www.Geopsy.org) si è dapprima verificata la stazionarietà del rumore sismico nonché l'andamento nel tempo, di seguito sono state selezionate finestre di analisi di lunghezza di 30 s scartando, tramite un filtro Anti trigger, i tratti di segnale interessati dai transienti.

Sugli spezzoni rimasti il software ha calcolato i rapporti spettrali H/V, lisciati sia con l'algoritmo di Konno-Ohmachi al 40% sia con quello a triangoli proporzionali al 30%.

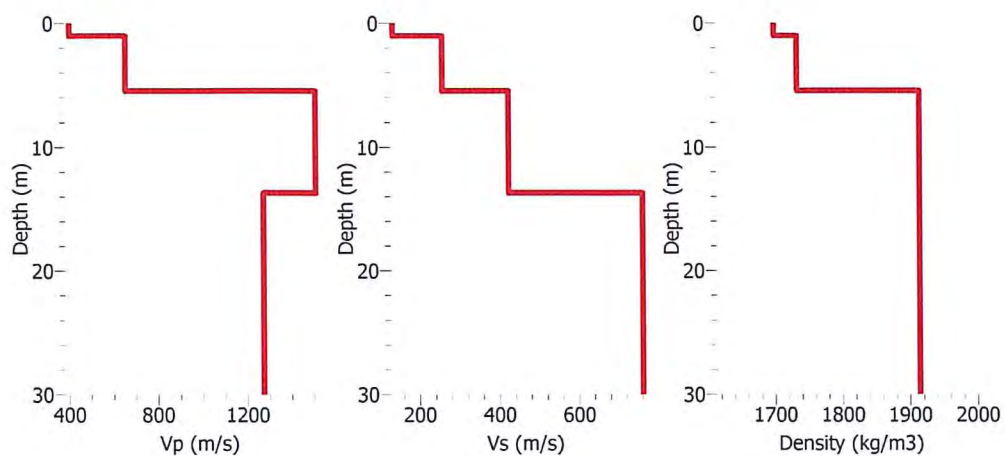
Dalla curva H/V su frequenza così ricavata, verificata la sua affidabilità (curve reliability), sono stati individuati i picchi significativi e chiari (curve peak clarity) secondo i criteri SESAME (2004).

Infine le curve affidabili con picchi chiari, così ricavate e lisce sono state inserite nel software di inversione DINVER tramite il quale, "ancorando" l'elaborazione ai risultati delle indagini MASW eseguite sullo stesso sito, si è ricavato il profilo di velocità delle onde S e calcolata la velocità Vs30.

Di seguito vengono riportati i grafici dei sismostrati così ottenuti mentre in allegato vengono riportati i grafici delle registrazioni, le finestre temporali considerate, la stazionarietà nel tempo e nello spazio, e la verifica di validità dei picchi individuati.

Nello specifico nella prova n. 1 si riscontrano 2 picchi rispettivamente a 0.93 e 10.67 Hz, mentre nella prova n. 2 è presente solamente un picco a 0.937 Hz.

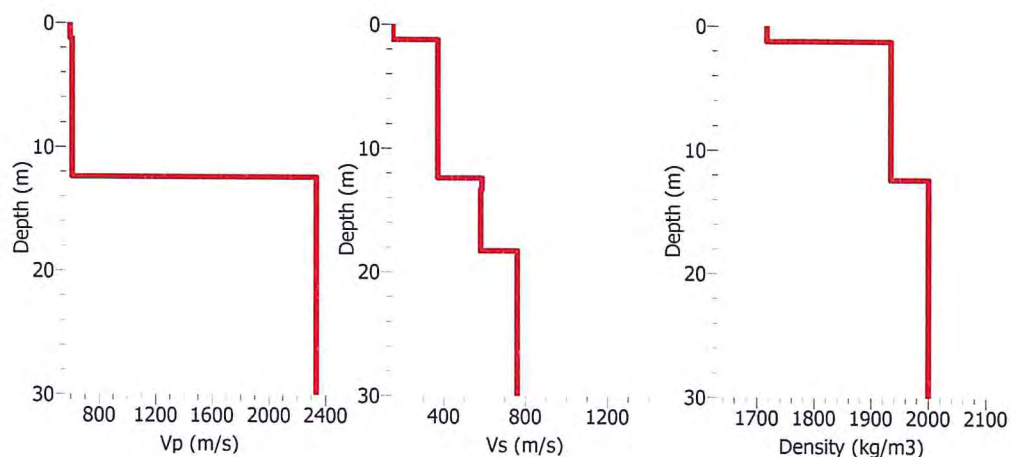
HVSr 1



n.	Spessore strato H	Vs	Vp	Gamma	Coefficiente di Poisson	Modulo di compressione M0	Modulo di Young Ey	Modulo di Taglio Dinamico G0
	(m)	(m/s)	(m/s)	(t/mc)		(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)
1	1.10	131	400	1.70	0.44	233	84	29
2	4.30	260	650	1.73	0.40	575	329	117
3	8.30	424	1500	1.91	0.46	3840	1000	343
4	> 16.3	760	1270	1.91	0.22	1610	2694	1103

Vs30: 455 m/s

HVSr 2



n.	Spessore strato H	Vs	Vp	Gamma	Coefficiente di Poisson	Modulo di compressione M0	Modulo di Young Ey	Modulo di Taglio Dinamico G0
	(m)	(m/s)	(m/s)	(t/mc)		(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)
1	1.40	164	595	1.71	0.46	544	134	46
2	11.00	381	595	1.93	0.15	310	646	280
3	5.90	579	2330	2.00	0.47	9964	1967	670
4	> 11.7	760	2330	2.00	0.44	9318	3328	1155

Vs30: 476 m/s

I risultati delle due prove HVSr consentono di classificare i terreni investigati come categoria di suolo B.

IL DIRETTORE
Sergio Baldino