

A T E C A



# ROMA CAPITALE

ROMA CAPITALE  
DIPARTIMENTO PROGRAMMAZIONE  
E ATTUAZIONE URBANISTICA

## MUNICIPIO XII

- 2 AGO. 2012

DIF. PROG.R.NE E PIANIFICAZIONE DEL TERRITORIO

pro. n. OF 16568

## INDAGINE GEOLOGICA

(D.G.R.L. N. 2649 DEL 18 MAGGIO 1999)

(D.C.C. ROMA N. 122 /2009)



Viso di conformità geologica  
D.P.R. 380/01 (art. 15)  
D. Lgs. 30/03/2002 (art. 17)  
D. Lgs. 11/04/77 (art. 17)  
D. Lgs. 26/09/99 (art. 89)  
REGIONE LAZIO  
Direzione Regionale Infrastrutture, Ambiente e  
Sviluppato Economico, Agricoltura e Vegetazione

### Piano esecutivo per il recupero urbanistico nel Nucleo n. 12.12 "Palazzo Morgana"

D.C.C. n°.122 del 2009

#### COMMITTENTE

Studio Ambrosiano  
Via Casale Allodole, 24  
00134 Roma  
tel 06/7194104  
fax 06/7194497  
studioambrosiano@libero.it



Il Tecnico incaricato

dott. Geologo  
Marco Evangelisti

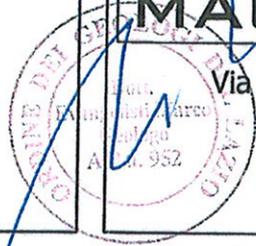
Via Alcide de Gasperi, 83/G

03011 ALATRI (FR)

0775/442442 - 338/8777998

www.geoevangelisti.it

vngmrc@libero.it



DATA  
Aprile 2012

AGGIORNAMENTO

SCALA  
1/2.000

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE  
arch. Vito... sostomi

TAV

## RELAZIONE GEOLOGICA

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE  
Bianchi e... epl



ALLEGATO ALLA NOTA  
N. 485403 DEL 28 SET, 2016

Maurizio Gamberini

REGIONE LAZIO  
PRESIDENZA GIUNTA REGIONALE

Copia conforme all'originale da integrare con le modifiche, stralci,

~~condizioni, integrazioni, raccomandazioni e prescrizioni~~ di cui alla  
D.G.R. n° 588 del 11 OTT. 2016

che si rilascia a Roma, il 15 DIC. 2016

Il Funzionario Responsabile

Lorenzo De Angelis

*Lorenzo De Angelis*



## INDICE

Premessa .....	3
1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	4
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	4
3. RICERCA BIBLIOGRAFICA.....	5
3.1 LEGGI E NORMATIVE.....	5
3.2 RIFERIMENTI GEOLOGICI GENERALI.....	7
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE.....	8
5. SISMICITA' DELL'AREA.....	10
5.1 RISENTIMENTI DI EVENTI SISMICI E DANNI NELL'AREA IN ESAME .....	11
5.2 RISPOSTA SISMICA LOCALE.....	14
5.3 LIVELLO MS2 DI MICROZONAZIONE SISMICA .....	16
6. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE.....	16
6.1 IDROLOGIA .....	16
6.2 SCHEMI IDROGEOLOGICI .....	17
6.3 CLIMATOLOGIA.....	17
7. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE.....	18
7.1 MODELLO EVOLUTIVO.....	18
7.2 STABILITA' DEI VERSANTI.....	19
7.3 PERICOLOSITA' GEOLOGICA DI SITO .....	20
7.4 RISCHIO RADON .....	20
8. CARTA GEOLITOLOGICA (Tavola n. 03).....	20
8.1 SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE INTERPRETATIVE (Tavola n. 02) .....	22
9. RIFERIMENTI GEOTECNICI.....	22

9.1 DESCRIZIONE TECNICA DELLA METODOLOGIA DI INDAGINE.....	23
9.1.1 Esecuzione sondaggi geognostici .....	23
9.1.2 Esecuzione Prove Penetrometriche Medie.....	24
9.2 RESOCONTO INDAGINI DI CAMPAGNA .....	25
9.2.1 Standard Penetration Test .....	25
9.2.2 Prove Penetrometriche Medie.....	26
9.3 RESOCONTO INDAGINI DI LABORATORIO .....	27
10. CARTA IDROGEOLOGICA (Tavola n. 04) .....	28
11. CARTA GEOMORFOLOGICA (Tavola n. 05) .....	30
12. CARTA DELLE PENDENZE (Tavola n. 06).....	30
13. CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DELLA VULNERABILITA' (Tavola n. 07).....	31
14. CARTA DELL'IDONEITA' TERRITORIALE (Tavola n. 08).....	33

### *Allegati*

Allegato A : Corografia Generale

Allegato B : Stralcio Carta Geologica del Comune di Roma

#### Tavole fuori testo

Tavola n. 1 : Corografia generale dell'area di intervento

Tavola n. 2 : Carta Geolitologica

Tavola n. 3 : Sezioni litostratigrafiche interpretative

Tavola n. 4 : Carta Idrogeologica

Tavola n. 5 : Carta Geomorfologica

Tavola n. 6 : Carta delle Pendenze

Tavola n. 7 : Carta della Pericolosità e Vulnerabilità

Tavola n. 8 : Carta dell'Idoneità Territoriale

### **Premessa**

Per incarico dello Studio Ambrosiano con sede in Via Casale Le Allodole, 24 in Roma, è stato eseguito uno studio geologico di supporto alla pianificazione per il recupero urbanistico di nuclei edilizi di Roma Capitale ai sensi della D.C.C. n. 122/2009; dello specifico oggetto del presente studio è il Nucleo n. 12.12 sito in loc. Palazzo Morgana (*XII Municipio*).

Detto studio ha riguardato un'area sufficiente estesa circostante il lotto di terreno interessato dagli interventi ed è finalizzato all'ottenimento del parere di cui all'art. 89 del DPR 380/2001 (*ex art. 13 della Legge n. 64/74*), in relazione allo strumento urbanistico esistente per il quale si chiede la Variante per il Recupero Urbanistico.

Il lavoro è stato eseguito in collaborazione con i progettisti della Variante suddetta e sulla base della zonizzazione definita da questi ultimi che ha previsto una serie di interventi miranti alla riqualificazione urbanistico-edilizia del territorio.

Lo studio si è basato su:

- una ricerca bibliografica preliminare;
- un rilevamento geologico (geomorfologico-idrogeologico-geotecnico) esteso ad un'area più ampia rispetto a quella di specifico interesse;
- l'interpretazione di una notevole mole di dati stratigrafici e geotecnici derivanti da una serie di saggi geognostici e prove ed indagini raccolte sul territorio.

L'elaborazione generale dei dati sarà restituita in scala 1/25.000, 1/10.000 e 1/2.000.

Come detto in precedenza e come sarà meglio specificato in seguito, la cartografia di dettaglio è di tipo tematico, rappresentando infatti l'andamento morfo-clinometrico, le caratteristiche litostratigrafiche, quelle idrogeologiche e le condizioni di pericolosità che scaturiscono dalla sovrapposizione di informazioni relative ai dati precedenti e alla stabilità dei versanti.

Le conclusioni dello studio eseguito sono state raccolte nella presente relazione.

In questo studio saranno esposti i risultati della ricerca bibliografica, del rilevamento geologico e saranno commentati gli elaborati cartografici allegati.

Lo studio di seguito presentato è stato realizzato in ottemperanza alla normativa vigente, il cui dettaglio è riportato nel prossimo paragrafo, ed in stretta collaborazione con i Progettisti che, nella stesura del loro lavoro, hanno tenuto conto delle indicazioni di tipo geologico.

Il lavoro ottempera ovviamente a quanto prescritto nella normativa regionale (Delib. Giunta Reg. Lazio n. 2649, del 18 maggio 1999, pubblicata sul Boll. Uff. Reg. Lazio del 20 settembre 1999, "Linee guida e documentazione per l'indagine geologica e vegetazionale. Estensione dell'applicabilità della Legge 2 febbraio 1974, n. 64." che regola queste indagini di tipo geologico finalizzate alla stesura di strumenti urbanistici attuativi ed alla quale rimanda la Delibera di Consiglio Comunale di Roma n. 199/2000 (Linee Guida formazione, approvazione ed attuazione della pianificazione esecutiva per il recupero urbanistico) alla Tavola 4.

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 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.

## **1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

L'area di intervento è situata nell'estremo settore sudorientale del territorio comunale di Roma Capitale nel XII° Municipio, ad immediato ridosso con il confine comunale di Albano Laziale (Località Pavona ad Est) e di Pomezia (stazione di Pomezia ad Ovest) quindi nel settore di territorio di Roma compreso appunto tra i due confini comunali e la S.P. Albano Torvaianica a Nord ed il corso del Fosso di Santa Palomba a Sud il quale drena il settore in direzione Ovest.

L'area è individuabile alla Sezione n° 387080 "Albano Laziale" della Carta Tecnica Regionale (CTR) della Regione Lazio, in scala 1/10.000 (cfr. Allegato 1).

## **2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

L'area rappresenta interamente una porzione del versante sudoccidentale di un debolissimo rilievo collinare appena accennato allungato secondo una direzione NordOvest-SudEst compreso tra il Fosso di Santa Palomba a Sud ed il Fosso della Solfatarata a Nord; i terreni di interesse sono situati

appunti sul versante sudoccidentale di questo debole rilievo inserendosi pertanto all'interno del Bacino Idrografico del Fosso Grande, il quale sfocia direttamente nel Mare Tirreno.

Le quote altimetriche di riferimento variano tra i 160 m s.l.m. nel settore nordorientale del lotto a 145 m s.l.m. in quello nordoccidentale mentre in direzione SudOvest le quote arrivano ai 150 m s.l.m.

Questa porzione del territorio comunale di Roma si inserisce nella fascia sudoccidentale dei Colli Albani, sulle ultime propaggini dei coni relativi al Lago di Albano e di Nemi, quindi in una zona prevalentemente collinare con valori della pendenza dei versanti in genere poco acclivi e limitate fasce intracollinari a pendenza blanda raccordate da deboli impluvi poco incisi.

Il territorio esaminato non è attraversato da linee di scorrimento idrico superficiale a carattere regionale, ma è drenato a NordEst e SudOvest da alcuni fossi secondari che incidono l'orografia secondo un andamento ormai in parte obliterato dall'antropizzazione in un contesto generale però di uno stadio giovanile dell'evoluzione morfogenetica dei versanti, vista anche la conformazione geologica degli stessi esclusivamente di natura vulcanoclastica.

### **3. RICERCA BIBLIOGRAFICA**

Nell'ambito di questa prima fase del lavoro sono state raccolte le leggi, sia a livello nazionale che regionale, che regolamentano la materia.

Inoltre, si è svolto un lavoro di raccolta dati di tipo geologico che ha permesso di inserire, in un quadro sufficientemente ampio e chiaro, il territorio di interesse. Il dettaglio dei dati bibliografici raccolti è presentato nel successivo paragrafo.

#### 3.1 LEGGI E NORMATIVE

Nell'ambito di questa prima fase del lavoro sono state raccolte le leggi, sia a livello nazionale che regionale, che regolamentano la materia.

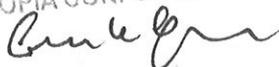
Inoltre, si è svolto un lavoro di raccolta dati di tipo geologico che ha permesso di inserire, in un quadro sufficientemente ampio e chiaro, questa parte del territorio comunale di Alatri. Il dettaglio dei dati bibliografici raccolti è presentato nel successivo paragrafo.

-Legge n. 64 del 02/02/1974;

-Legge n. 72 del 12/06/1975;

- L. R. Lazio n. 4 del 05/01/1985;

- D. M. LL.PP. del 11/03/1988;
- Circ LL.PP. n. 30483 del 24/09/1988;
- L. R. Lazio n. 74 del 18/11/1991;
- L. R. Lazio n. 35 del 18/05/1992;
- Circ. N. 3317 del 29/10/1980 Ass. LL.PP. Regione Lazio;
- Circ. n. 2950 del 11/09/1982 Ass. LL.PP. Regione Lazio (prima Circolare Sbardella);
- Circ. n. 769 del 23/11/1982 Ass. LL.PP. Regione Lazio (seconda Circolare Sbardella a modifica della Circ. N. 3317 del 29/10/1980);
- Nota Ass. Reg. LL.PP. Prot. n. 1331 del 21/05/1991;
- Nota Ass. Reg. LL.PP. Prot. n. 3077 del 23/10/1991;
- Nota Ass. Reg. Ambiente Prot. n. 1575 del 06/11/1992;
- Delib. Giunta Reg. Lazio n. 2649, del 18 maggio 1999, pubblicata sul Boll. Uff. Reg. Lazio del 20 settembre 1999, "Linee guida e documentazione per l'indagine geologica e vegetazionale. Estensione dell'applicabilità della Legge 2 febbraio 1974, n. 64."
- Individuazione e perimetrazione aree in frana nel territorio della Regione Lazio. Ass.to OO.PP.SS.Territorio 2000;
- Delibera di Consiglio Comunale di Roma n. 199/2000 (Linee Guida formazione, approvazione ed attuazione della pianificazione esecutiva per il recupero urbanistico) - Tavola 4.
- Decreto Presidente Repubblica n. 380/2001;
- Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere adottato in data 1/8/2002 Delib. 101 Comitato Istituzionale;
- D.M. 14/01/2008 – Norme tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Ordinanza Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28.04.2006 - "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone";
- Delib. G.R. Lazio n. 387 del 22/05/2009 delibera attuativa dell' Ord.P.C.M. 28/04/2006 n. 3519 - Classificazione sismica del territorio regionale;
- Delib .G.R. Lazio n. 545 del 26/11/2010 " Linee Guida degli Indirizzi e Criteri generali per gli studi di MS nel territorio della Regione Lazio di cui alla DGR Lazio n. 387 del 22 maggio 2009 (modifica della DGR n. 2649/1999) "

COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE  


### 3.2 RIFERIMENTI GEOLOGICI GENERALI

Per questa seconda fase sono state consultate una serie di Carte Tematiche di interesse che, nonostante alcune di esse non fossero aggiornate, hanno fornito la base fondamentale per il lavoro di rilevamento.

Qui di seguito sono indicate le carte tematiche prese in considerazione:

-Carta Geologica d'Italia (1967). Scala 1/100.000. Foglio n. 150 "Roma"- Servizio Geologico Nazionale. ROMA;

-BIGI, COSENTINO, PAROTTO (1988). "Modello litostratigrafico-strutturale della Regione Lazio". Scala 1/250.000. Regione Lazio - Dip. Scienze della Terra, Univ. di Roma "La Sapienza". Salomone, ROMA;

- BONI C., BONO P., CAPELLI G. (1988). "Carta Idrogeologica del territorio della Regione Lazio". Scala 1/250.000. Salomone, ROMA;

-VENTRIGLIA U. (1990) - Idrogeologia della Provincia di Roma – Provincia di Roma, Ass. LL PP. Viab. e Trasp., Roma;

-BLASI C. (1994). "Fitoclimatologia del Lazio" Regione Lazio ROMA

-FACCENNA C. – FUNICIELLO R. MARRA F. – ROSA C. (1995) – Inquadramento geologico strutturale dell'area romana – Mem. Soc. Geol. It., Vol. L: 87-112;

-DE RITA D. – FUNICIELLO R. - PAROTTO M. (1995) – Carta Geologica del Complesso dei Colli Albani - Università degli Studi di Roma "La Sapienza" di Roma;

-CRESCENZI R. – PIRO M. – VALLESI R. (1995) – Le cavità sotterranee a Roma - Mem. Soc. Geol. It., Vol. L: 250-278;

-MOLIN D. – CASTENETTO S. – DI LORETO E. – GUIDOBONI E. – LIPERI. L. – NARCISI B. – PACIELLO A. – RIGUZZI F. – ROSSI A. – TERTULLIANI A. – TRAINA G. (1995) – Sismicità di Roma - Mem. Soc. Geol. It., Vol. L: 331-403;

-VENTRIGLIA U. (2002) – Geologia del Territorio del Comune di Roma – Provincia di Roma, Ass. LL.PP. Viab. e Trasp., Roma;

-FUNICIELLO – G. GIORDANO – M. MATTEI (2008) – Carta Geologica del Comune di Roma Inquadramento geologico strutturale dell'area romana;

- C. SUCCHIARELLI – D. D'OTTAVIO (2008) COMUNE DI ROMA - Dipartimento alle politiche della Programmazione e Pianificazione del Territorio – Roma Capitale U.O. n. 2 - Pianificazione e Progettazione Generale - Relazione Geologica Generale ed elaborati allegati.

-EVANGELISTI M. (2011) Archivio Privato – Alatri.

#### 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE

Dal punto di vista geologico, l'area è caratterizzata dalla presenza di depositi pleistocenici di origine vulcanica riconducibili all'attività dell'Apparato dei Colli Albani o meglio dei suoi coni eccentrici. Il complesso vulcanico dei Colli Albani è caratterizzato dalla presenza di un edificio centrale ad attività mista; l'edificio centrale è prevalentemente costituito da piroclastiti e colate piroclastiche con subordinate effusioni di lave leucititiche provenienti sia dall'apparato centrale che da fratture e centri locali.

Per il Vulcanismo dei Colli Albani si possono individuare varie fasi di attività; in particolare, l'attività del nostro complesso si è manifestata in tre fasi principali, denominate come di seguito indicato, dalla più antica alla più recente (DE RITA et alii, 1988):

- *Prima fase* denominata del Tuscolano-Artemisio (tra 600.000 e 300.000 anni);
- *Seconda fase* denominata dei Campi di Annibale o delle Faete (tra 300.000 e 200.000 anni);
- *Terza fase* denominata idromagmatica finale (tra 200.000 e 20.000 anni).

Nell'area di nostro interesse affiorano estesamente le formazioni relative ad alcuni episodi idromagmatici terminali *Auct.* "Unità Idromagmatica superiore di Albano" (De Rita et alii, 1988), sovrastanti i termini relativi agli episodi terminali della Fase denominata "Tuscolano-Artemisio" totalmente ricoperti nel settore orientale dell'area di nostro interesse, in cui si sono verificate eruzioni esplosive parossistiche, con messa in posto principalmente di ignimbriti con effusioni laviche e depositi di ricaduta intercalati tra i principali eventi eruttivi.

Nello specifico gli episodi terminali delle serie idromagmatiche affioranti sono noti come *Auct.* "Peperino di Albano" evidentemente relativi alle emissioni del vicino centro di Albano e costituiti da una ignimbrite freatomagmatica, da litoide grigia con cristalli di xenoliti lavici, carbonatici e olocristallini a sabbioso conglomeratica (prevalente).

Come detto la formazione descritta si sovrappone nel settore meridionale ed in parte in quello orientale (Pavona) dove invece risulta prevalente la formazione lavico ignimbritica da tefritico leucititiche a K-foiditiche *Auct.* "Successione di S. Maria delle Mole" (Formazione di Madonna degli Angeli) intercalata e talora sovrapposta ai depositi riconducibili all'attività dell'Apparato Vulcanico dei Colli Albani per uno spessore compreso tra 10 e 15 metri.

In quest'area tale fase si è manifestata con la deposizione di tre colate piroclastiche principali, di seguito distinte, dalla più antica alla più recente, e con la messa in posto di varie colate laviche:

- Ia colata piroclastica: è costituita dalle *Pozzolane rosse o di San Paolo*, piroclastiti pozzolanacee di colore cinereo-violacee, generalmente incoerenti, a tratti addensate. Possono essere presenti colate laviche intercalate. Non è stata riscontrata in affioramento e non è stato possibile ricostruire la sua profondità dal p.c.

- IIIa colata piroclastica: è costituita da un primo livello di tufo semilitoide di colore giallastro denominato *conglomerato giallo* e da un secondo livello di piroclastiti a matrice scoriaceo-pozzolanacea, di taglia sabbiosa grossolana, ben addensate, a luoghi cementate, denominate *pozzolane nere o delle Tre Fontane*. Possono essere intercalate delle colate laviche di debole spessore. Non è presente in affioramento nell'area (si rinviene molto più ad Ovest a ridosso delle incisioni del Fosso della Solforata) ma è presumibilmente situata ad una profondità compresa tra i 50-60 metri dal p.c.

- IVa colata piroclastica: caratteristica dell'area, è costituita dall'Unità di Villa Senni, caratterizzata da tre unità piroclastiche principali. L'unità inferiore è costituita da tufo litoide di colore marrone, con scorie giallastre e frequenti inclusi litici centimetrici di aspetto massivo e giacitura per lo più tabulare, detto "*tufo lionato*" Auct. Tale unità non affiora direttamente nell'area indagata ma più ad Ovest lungo la S.P. Torvaianica-Albano ed alla sommità della formazione descritta in precedenza quindi sempre a ridosso delle aree depresse per uno spessore di compreso tra i 5 ed i 10 metri. L'unità intermedia, denominata delle *piroclastiti superiori*, è costituita da piroclastiti a granulometria sabbiosa grossolana, di colore grigio violaceo o grigio rossastro, generalmente da poco a mediamente coerenti, con intercalati livelli pozzolanacei e tufo semilitoide (Auct. "*pozzolane superiori*", ovvero "*pozzolanelle*" ovvero "*pozzolana grigia*". Tale unità affiora direttamente nell'area indagata rappresentando la litologia esclusiva dell'area di specifico interesse con uno spessore massimo di 20-25. L'unità superiore è costituita da un tufo marrone ocraceo o grigio, semi-coerente a litoide al tetto (Auct. "*Peperino*"), caratterizzato da un elevato contenuto di cristalli di leucite e ricco di scorie rossastre e nere (proietti di leucite e lava) ed affiorante estesamente tra la Tenuta Marcelliera a Sud e la Tenuta di Palazzo a Nord poco ad Ovest rispetto all'area di interesse.

In generale tutti i depositi vulcanici sopra descritti hanno subito un processo di pedogenesi che ha determinato la formazione di un livello superficiale di materiali molto alterato, in genere compreso tra 0,5 ed 1,0 metri di spessore.

## 5. SISMICITA' DELL'AREA

L'area indagata ricade ai margini del territorio dei Colli Albani che può essere considerato come un'area a rischio sismico da moderato ad elevato, intendendo in questo modo come quasi tutti i comuni ricadenti nel suo comprensorio siano stati inseriti in aree di 2a categoria sismica secondo l'ultima classificazione del territorio nazionale (ai sensi della Delib. G.R. Lazio n. 387 del 22/05/2009).

In particolare è stato possibile verificare come questo settore marginale dei Colli Albani presenti strutture sismogenetiche riferibili a tensioni distensive peritirreniche le quali nell'ambito della risposta locale appenninica centro meridionale rivestono importanza ed incidenza secondarie. In generale l'area di interesse tende a soffrire di una certa sismicità riflessa; in particolare i dati storici indicano nelle strutture sismogenetiche dell'Appennino centrale ed in particolare di quelle abruzzesi e molisane, le responsabili dei sisma di maggiore rilevanza per l'area, mentre di importanza secondaria sono le strutture riferibili ai comprensori locali.

Pertanto il territorio comunale di Roma soffre di una sismicità riflessa rispetto alle aree sismogenetiche peritirreniche di tipo distensivo afferenti al territorio dei Colli Albani, risultando perciò inserito recentemente in una zona sismica di categoria 2 per i Municipi dal V al XII rimanendo una classificazione secondo una zona sismica di categoria 3 per i rimanenti.

Recenti studi sull'entità dei risentimenti sismici nell'area della città di Roma hanno dimostrato che la sismicità di Roma risulta, nel complesso, piuttosto modesta, almeno relativamente al contesto nazionale; essa dipende essenzialmente da terremoti con epicentro localizzato entro un raggio di 180 km circa.

Lo studio sistematico delle fonti storiche riguardanti gli ultimi 250 anni, ha consentito la redazione di un "Catalogo dei terremoti".

Dal confronto della distribuzione puntuale dei danni causati da sismi nell'area del centro storico, con lo schema geologico-tecnico del territorio urbano, appare immediatamente, seppure solo qualitativamente, una correlazione piuttosto netta tra entità del danneggiamento e natura geolitologica dei terreni. In cinque dei sei casi in cui si è potuta costruire una mappa della distribuzione dei danni (terremoti del 1703, 1812, 1895, 1909 e 1915) si nota più o meno chiaramente una maggiore presenza di danni nelle zone della città poste sulle alluvioni oloceniche, mentre solo in un caso (terremoto dei Colli Albani del 1899) si nota una prevalenza di danni nel settore Est del centro storico, posto quasi interamente su prodotti vulcanici. Considerando il numero

di punti di danno per kmq e per complesso geolitologico, inoltre, più elevata è la frequenza di punti di danneggiamento maggiore è la severità di danni; in particolare:

-il danneggiamento "grave" è presente prevalentemente nelle alluvioni oloceniche, in minor misura nei sedimenti continentali e risulta quasi assente nei prodotti vulcanici;

-il danneggiamento "intermedio", quasi sempre dovuto ad incertezze di valutazione, segue grosso modo lo stesso andamento di quello grave;

-il danneggiamento "lieve" è praticamente diffuso in egual misura in tutti i complessi considerati.

In conclusione, risulta una correlazione piuttosto netta tra distribuzione dei punti di danneggiamento da un lato e natura geolitologica dei terreni e vetustà degli edifici dall'altro lato. Al momento non è dato discernere il "peso" col quale la geolitologia e la vetustà hanno separatamente e localmente influito sulla frequenza e sulla severità dei danni; tuttavia, la presenza di danni gravi in rioni all'epoca di recentissima costruzione (Testaccio e Prati) posti sulle "Alluvioni recenti ed attuali" porterebbe far ritenere l'effetto geolitologico preponderante sulla vetustà.

#### 5.1 RISENTIMENTI DI EVENTI SISMICI E DANNI NELL'AREA IN ESAME

Le fonti documentali relative all'area in esame evidenziano che, anche in occasione degli eventi di maggiore intensità, non si sono avuti gravi risentimenti. Tale considerazione e, quanto precedentemente riportato, rassicurano riguardo alla risposta sismica delle unità litologiche presenti in zona.

In linea generale, sulla base della lettura comparata dell'enorme database riferibile agli eventi maggiormente significativi nell'area, è stato possibile verificare, che in questo settore si sono raggiunti gradi di intensità macrosismica compresi tra il VII e l'VIII raso della scala MCS.

Per quanto riguarda i cataloghi della sismicità storica ed alla distribuzione delle strutture sismogenetiche si può far riferimento a:

-catalogo NT4.1 del Gruppo Nazionale per la Difesa dai terremoti (GNDT) redatto dal CNR nel 1997, nel quale sono stati riportati i terremoti storici dall'anno 1000 al 1997;

-catalogo DOM 4.1 redatto sempre dal GNDT, nel quale vengono riportate le osservazioni macrosismiche dei terremoti registrati dall'anno 1000 al 1980;

-catalogo dei Forti Terremoti in Italia avvenuti dal 461 a.C. al 1990 a cura dell'Istituto Nazionale di Geofisica nel 1997;

-la carta della Massima Intensità Macrosismica risentita in Italia redatta nel 1995 a seguito del risentimento dei terremoti dall'anno 1 al 1995;

-la carta delle Massime Intensità Macrosismiche rinvenibile sul sito [www.gndt.ingv.it](http://www.gndt.ingv.it) e redatta nel 1996;

-il database ITHACA, che presenta tra gli altri l'elenco delle faglie principali superficiali attive durante il quaternario.

Sulla base della lettura comparata di questo enorme database, è stato possibile verificare come gli eventi più significativi che hanno colpito questo territorio hanno raggiunto gradi di intensità macrosismica compresi tra il VII e l'VIII grado MCS e relativi al comune di Albano Laziale territorialmente più significativo per la comprensione della sismicità del sito di nostro interesse (cfr.

**Tab. 1).**

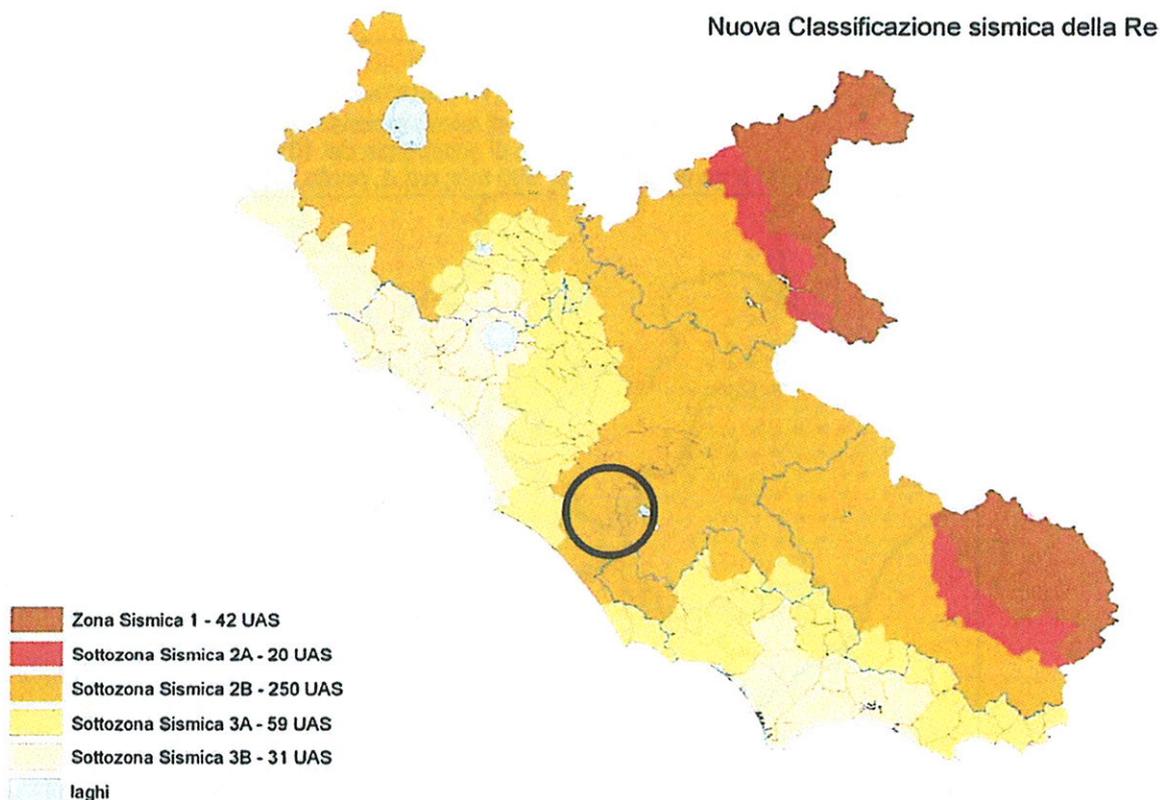
Storia sismica di Albano Laziale  
[41.728, 12.659]  
Numero di eventi: 20

Effetti  
In occasione del terremoto del:

Is	Anno Me Gi Or Mi	Area epicentrale	Np	Ix	I <sub>M</sub>
06.56-7	1806 08 26 07 35	Colli Albani	35	08.0 8	5.47
07.07	1829 06 01 09	Colli Albani	25	07.0 7	5.17
01.0NF	1857 12 16 21 15	Basilicata	337	11.0 11	6.96
04.04	1874 12 06 15 50	Monti della Meta	43	08.0 8	5.47
03.03	1877 08 16 12 24	ROCCA DI PAPA	15	06.0 6	4.63
05.05	1877 08 24 02 45	Lazio meridionale	54	07.0 7	5.29
03.9F	1883 09 02 07 03	FRASCATI	27	05.5 5-6	4.63
03.03	1884 02 06 23 30	ALBANO	4	07.0 7	5.17
04.54-5	1885 04 10 01 44	M. SIMBRUINI	43	05.9 D	4.63
04.04	1886 01 17 07 10	ALBANO	6	07.0 7	5.17
05.05	1895 11 01	CASTELPORZIANO	98	06.5 6-7	4.83
04.04	1898 06 27 23 38	RIETI	186	08.0 8	5.48
06.56-7	1899 07 19 13 18	Colli Albani	123	07.0 7	5.18
05.55-6	1915 01 13 06 52	AVEZZANO	1040	11.0 11	6.99
05.05	1919 10 22 06 10	ANZIO	142	07.0 7	5.53
03.03	1922 12 29 12 22	SORA	102	07.0 7	5.60
03.03	1927 10 11 14 45	MARSICA	77	07.0 7	5.27
06.06	1927 12 26 15 06	Colli Albani	38	08.0 8	5.02
04.04	1980 11 23 18 34	Irpinia-Basilicata	1317	10.0 10	6.89
01.0NF	1990 05 05 07 21	POTENTINO	1374	07.5 7-8	5.84

**Tab. 1** da "Database macrosismico italiano DBMI04" (dal sito <http://www.ingv.it>)

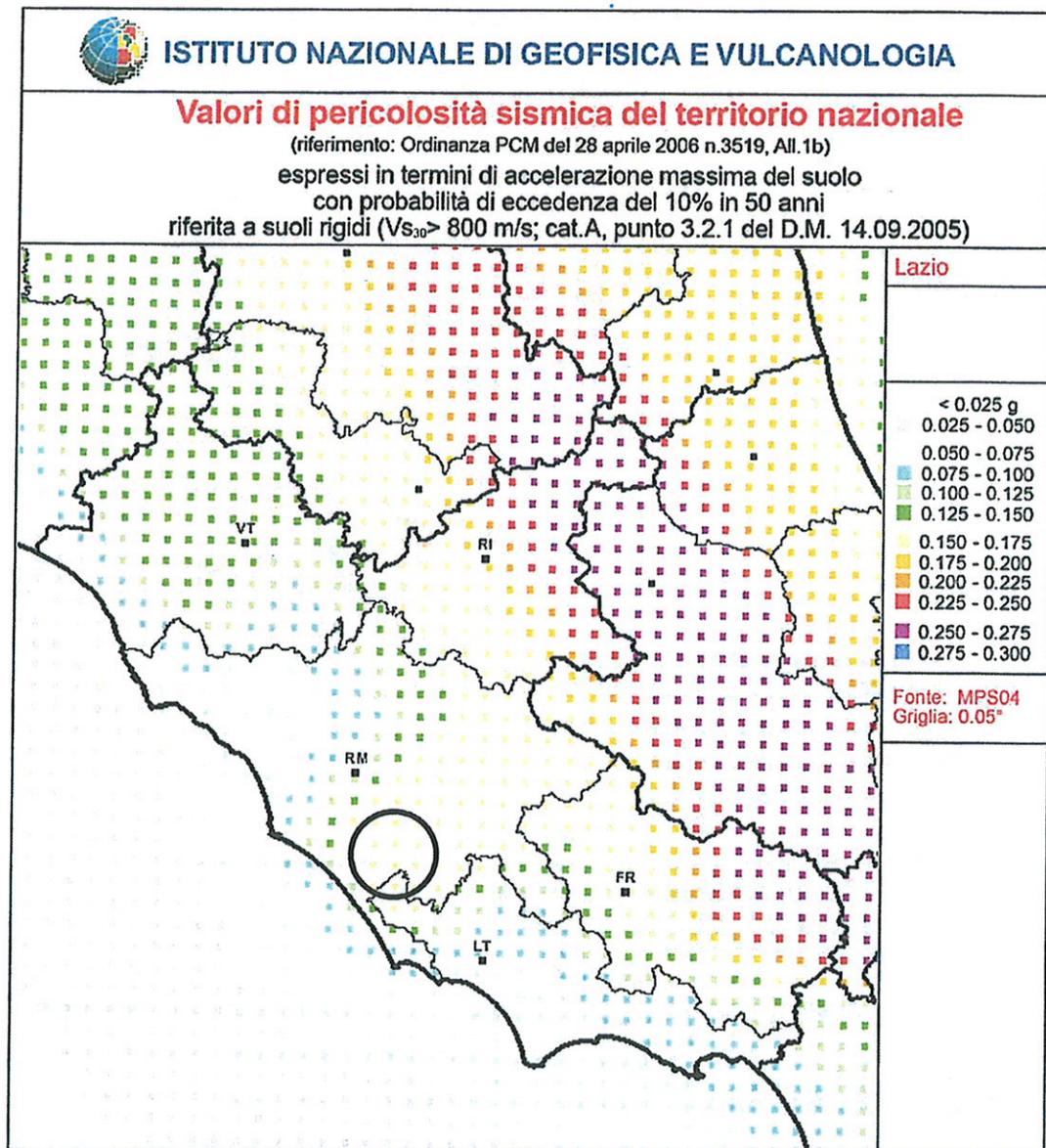
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE  
*Conferma*



**Fig. 2** Nuova Classificazione sismica della Regione Lazio  
Delib. G.R. Lazio n. 387 del 22/05/2009

Per quanto riguarda gli effetti al sito, la Pericolosità Sismica di Riferimento i valori di  $a_g$  riscontrati sono compresi tra 0.150 – 0.175 espressi in termini di massima accelerazione al suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi come definita al punto 3.2.1 del D.M. 14/09/2005 (Fig. 3)

Si ricorda infine come l'area di intervento ricade in un **IIa zona sismica sottozona B** (Delib. G.R. Lazio n. 387 del 22/05/2009 attuativa dell'Ord.P.C.M. 28/04/2006 n. 3519) (Fig. 2).



**Fig. 3** (dal sito <http://www.ingv.it>)

## 5.2 RISPOSTA SISMICA LOCALE

La pericolosità sismica di base costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

In questa fase non sono state eseguite indagini dirette mirate alla determinazione dei parametri di riferimento ma in prima approssimazione può essere effettuata una determinazione secondo l'approccio semplificato previsto dal § 3.2.2 delle NTC2008, con i seguenti risultati:

Classificazione della categoria di sottosuolo secondo quanto previsto nella tabella 3.2.II delle NTC: il sottosuolo, a partire dal livello del piano di posa delle fondazioni, può essere assimilato a categoria **'B'**:

*"Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di **VS30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s** (ovvero resistenza penetrometrica media NSPT > 50, o coesione non drenata media  $c_u > 250$  kPa)"*

La Vs30, note per la formazione vulcanoclastica esaminata ricostruita con metodi geofisici, risulta essere compresa nell'intervallo **300 ÷ 500 m/s**; in particolare alcune indagini del tipo **MASW** eseguite nel 2011 nell'ambito della Progettazione esecutiva di una lottizzazione tra Via Grottolelle e Via Castel Baronina nel settore settentrionale del nucleo oggetto di recupero (cfr. Tavola 03) hanno dato come risultato appunto un solo di **tipo B** con un valore delle **VS30 di 430 m/sec.**

Classificazione delle condizioni topografiche secondo quanto previsto nelle tabelle 3.2.IV e 3.2.VI delle NTC: la superficie topografica, poiché il sito è ubicato in una ampia area caratterizzata da valori medi intorno al 2%, in tutti i casi esaminati può essere classificata come appartenente alla **categoria 'T1'**:

*"Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ "*

Lo studio geomorfologico eseguito ha messo in evidenza che nell'area di interesse, in funzione dei litotipi riscontrati, sono presenti quelle situazioni che potrebbero determinare un'amplificazione della risposta sismica locale; infatti nonostante le condizioni morfologiche ottimali, le condizioni litotecniche e stratigrafiche generali sono tali da indurre a ritenere l'area esaminata soggetta a potenziali fenomeni dinamici che possano esaltare l'accelerazione sismica e le onde trasversali-massimali che produrrebbero tensioni di taglio lungo superfici a scarsa resistenza.

Comunque contro possono essere esclusi rischi legati ad assestamenti o a liquefazione, mentre sono da escludersi movimentazioni geodinamiche di coltri alterate ovvero scivolamenti delle coltri pedogenizzate sebbene queste ultime, in quanto caratterizzate da peculiarità geodinamiche scadenti che potrebbero divenire sede di accumuli tensionali anomali di tipo sovrappressione idraulica frutto delle loro limitate capacità di drenaggio e tendenza all'imbibizione accentuata,

andranno sempre opportunamente rimosse in sede di realizzazione delle strutture di maggiore ingombro.

Pertanto la risposta sismica a loro riferibile risente molto della estrema variabilità dei loro spessori anche se possono essere esclusi rischi legati a potenziali liquefazioni spontanee.

Ovviamente per queste litologie in ogni singolo intervento andranno valutati le eventuali condizioni che potrebbero determinare anomale amplificazioni rispetto alle risposte sismiche locali.

### 5.3 LIVELLO MS2 DI MICROZONAZIONE SISMICA

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 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.

## **6. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO GENERALE**

### 6.1 IDROLOGIA

Dal punto di vista idrologico l'area di interesse ricade all'interno del sottobacino del Fosso di Grande il quale sfocia nel Mare Tirreno a SudOvest della città di Ardea e sbocca nella piana costiera a circa un chilometro dalla costa.

Il Fosso Grande raccoglie le acque di numerosi fossi che scendono verso Sudovest dal versante meridionale dell'apparato vulcanico dei Colli Albani a partire dai 400 m s.l.m. e che confluiscono tutti a circa 10 m s.l.m. nei pressi di Ardea.

Entro questo bacino ricadono i paesi di Albano Laziale, Genzano di Roma ed Ardea oltre ai centri di Pescareello, Cecchina, S. Procula Maggiore, Santa Palomba.

In questo contesto la porzione di territorio esaminata viene facilmente drenata in direzione SudOvest grazie alla naturale pendenza dei versanti in direzione del Fosso di Santa Palomba

adiacente e dei suoi affluenti secondari, i quali drenano in direzione SudOvest verso il Fosso di Valle Caia nel quale confluisce nei pressi di S. Procula Maggiore.

## 6.2 SCHEMI IDROGEOLOGICI

All'interno delle piroclastiti inferiori della sequenza stratigrafica locale è rinvenibile una circolazione di interesse regionale, oggetto di numerosi emungimenti mediante pozzi a scopo irriguo e quindi dotata di discrete potenzialità legate agli estesi bacini di ricarica individuabili nelle formazioni vulcaniche da mediamente a molto permeabili ricoprenti la cinta esterna dei Colli Albani.

La circolazione più generale presenta una caratterizzazione chimico-fisica oligominerale ed una direzione di deflusso all'incirca NordEst-SudOvest ed isopieze comprese tra 80 e 110 m s.l.m. nel settore di nostro interesse (cfr. Tavola 4).

Pertanto nell'area di specifico interesse saranno da attendersi profondità della piezometrica comprese tra 50 e 60 metri dal p.c..

La presenza inoltre di diversi pozzi idrici spinti sino a poca profondità ha inoltre messo in evidenza la presenza di una circolazione discontinua a pelo libero rinvenibile nei primi metri della sequenza vulcanoclastica e la cui ricostruzione ha dato come risultato isopieze comprese tra 110 e 130 m s.l.m.

Le potenzialità di questa circolazione è molto limitata con portate a carattere stagionale e spesso effimero legata al regime pluviometrico da cui dipende esclusivamente per infiltrazioni nei livelli sub superficiali tamponati da livelli argillificati rinvenibili nella sequenza del complesso vulcanoclastico.

## 6.3 CLIMATOLOGIA

Nell'ambito dello studio idrogeologico è stato ritenuto importante anche caratterizzare dal punto di vista climatico il territorio in esame.

A questo proposito è stato possibile far ricorso a studi fitoclimatici (*C. Blasi – Fitoclimatologia del Lazio 1994*) grazie ai quali è stato possibile individuare le unità climatiche di riferimento.

In particolare questa parte del il territorio ricade in un'Unità Climatica, denominata "Termotipo mesomediterranea medio o collinare inferiore", facente riferimento alla stazione pluviometrica di Roma Ciampino. Nel periodo compreso tra il 1955 ed il 1985 i dati ottenuti

assegnano a questa unità valori di precipitazioni modeste (810 - 940 mm/annui) con apporti estivi compresi tra 75 e 123 mm. La temperatura media risulta essere piuttosto elevata. L'aridità raggiunge una intensità pronunciata nei mesi estivi con punte anche in Maggio.

In particolare si ha una temperatura media del mese più freddo (gennaio) di 7,4 °C e del mese più caldo (Luglio) di 29,79° C mentre le precipitazioni medie massime si hanno nel mese Dicembre con 109,34 mm e quelle minime nel mese di Luglio con 17,32 mm.

Pertanto il clima si presenta molto mite con una temperatura media annuale intorno ai 15° C ed una temperatura minima media intorno a 10°.

## **7. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO GENERALE**

### 7.1 MODELLO EVOLUTIVO

La morfologia che caratterizza l'area indagata riflette ampiamente l'origine geologica dei terreni affioranti; infatti ci troviamo all'interno di una vasta area deposizionale di tipo vulcanoclastico in cui i prodotti di ricaduta, terminali rispetto agli eventi parossistici del Vulcanismo del Colli Albani, hanno determinato il ricoprimento e conseguente addolcimento delle preesistenti morfologie. Successivamente, la facile erodibilità dei complessi vulcanici ha consentito un facile modellamento operato dagli atmosferici, situazione che ha reso possibile l'insorgenza di un reticolo idrografico ben organizzato e ben ramificato in vari ordini di gerarchizzazione secondo linee abbastanza incise ed orientate secondo una ramificazione di tipo dendritica.

La conseguenza di tutto ciò si riflette in una morfologia caratterizzata da rilievi appena accentuati con versanti a debole pendenza e vallecole appena accennate con fasce di raccordo morfologico estese e gradualmente nella loro gradazione clinometrica. In particolare è possibile riscontrare versanti con valori delle pendenze medie del 2 % con punte intorno al 3% al massimo, senza salti bruschi o rilievi accidentati (cfr. Tavola n. 06). Il rilevamento di superficie ha consentito di verificare come l'area di interesse non si sottragga a questo tipo di evoluzione morfogenetica per cui sono evidenti aree collinari con pendenze dolci ed ondulate secondo uno schema classico riconoscibile in gran parte del territorio circostante. Nelle aree più prettamente vallive, invece, le pendenze tendono ad ulteriori diminuzioni con ampie fasce sub pianeggianti caratterizzate da azioni di deposito e accumulo eluviale e colluviale piuttosto che di modellamento erosivo.

Il rilevamento geomorfologico effettuato ha consentito di verificare come i terreni esaminati sono essenzialmente stabili dal punto di vista geomorfologico non presentando peraltro quelle caratteristiche che possono indurre a ritenerli potenzialmente instabili; del resto nel corso dello

stesso rilevamento non sono state notate né in atto né pregresse fenomenologie geodinamiche. Valutazioni di maggior dettaglio verranno espresse nel paragrafo relativo alla stabilità dei versanti ed alla risposta sismica locale.

In generale si può asserire come i terreni esaminati sono essenzialmente stabili dal punto di vista geomorfologico non presentando peraltro quelle caratteristiche che possono indurre a ritenerli potenzialmente instabili; del resto nel corso del rilevamento effettuato non sono state notate né in atto né pregresse fenomenologie geodinamiche, mentre dal riscontro tra il settore di territorio esaminato e le cartografie specifiche quali "L'individuazione e perimetrazione delle aree in frana nel territorio della Regione Lazio" (*Regione Lazio Dip. OO. PP. e SS. per il Territorio – Anno 2000*) e "Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio da frana" (*Autorità di Bacino del Tevere per il Piano di Assetto Idrogeologico – Anno 2006*), emerge che l'area risulta essere sostanzialmente stabile in un generale contesto di potenzialità di dissesto bassa.

## 7.2 STABILITA' DEI VERSANTI

L'assetto morfologico e l'assenza di evidenze che testimonino di fenomenologie geodinamiche in atto o pregresse consentono di ritenere il tratto di versante stabile ed a bassa potenzialità di dissesto.

Inoltre lo studio eseguito ha messo in evidenza che sul versante esaminato, in funzione dei litotipi riscontrati, non sono presenti quelle situazioni che potrebbero determinare un'amplificazione della risposta sismica locale su base geomorfologica o geostratigrafica; infatti le condizioni morfologiche e le condizioni litotecniche e stratigrafiche generali non inducono a ritenere l'area soggetta a potenziali fenomeni dinamici che possano esaltare l'accelerazione sismica e le onde trasversali-massimali che produrrebbero tensioni di taglio lungo superfici a scarsa resistenza.

Pertanto L'area può essere inserita in una zona a *basso grado di franosità*, legato alla naturale evoluzione morfologica dei versanti, in quanto impostati su plateaux piroclastici e degradanti radialmente con modeste pendenze.

Inoltre possono essere esclusi movimenti franosi originati da innalzamenti del livello della falda acquifera o causati da eventi meteorici eccezionali.

### 7.3 PERICOLOSITA' GEOLOGICA DI SITO

Sulla base delle indagini geologiche condotte sul sito possono essere escluse fenomenologie geodinamiche a carico dei versanti, non essendo state neanche notate situazioni in atto o pregresse così come risultate essere praticamente assenti quelle situazioni geostratigrafiche ma soprattutto geomorfologiche che possano indurre a ritenere i terreni esaminati soggetti a potenziali fenomeni di scivolamento gravitativo verso valle o di instabilità legate alla presenza di circolazioni idriche sub superficiali.

### 7.4 RISCHIO RADON

In relazione ai pareri per l'approvazione del Piano Regolatore Generale del Comune di Roma (resi nel febbraio 2008 in sede di copianificazione ai sensi della L.R. n. 39/99, art. 66 bis), il Servizio XI Interzonale Esame Progetti, Abitabilità, Acque Potabili (P.A.A.P.) dell'Azienda Sanitaria Locale Roma "C", che si occupa dell'abitabilità degli edifici nel territorio di Roma in relazione agli aspetti igienici e sanitari, prescriveva all'amministrazione comunale di "garantire alla collettività un adeguato livello di protezione sanitaria dai rischi legati all'inquinamento da radon".

In relazione a ciò 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; questi accorgimenti dovranno essere applicati secondo le indicazioni (linee-guida) progettuali elaborate e aggiornate nell'ambito del Piano Nazionale Radon (P.N.R.) e di prossima pubblicazione da parte dell'Istituto Superiore di Sanità (sul sito dedicato al P.N.R., di futura attivazione, raggiungibile tramite uno dei due link [www.iss.it/pnr](http://www.iss.it/pnr) oppure [www.iss.it/radon](http://www.iss.it/radon)).

## **8. CARTA GEOLITOLOGICA (Tavola n. 03)**

Il risultato finale di questa fase è rappresentato da una Carta Geolitologica, in scala 1/2.000, in cui le litologie individuate saranno qui di seguito descritte:

### **Formazioni Vulcaniche**

Formazione del Peperino di Albano

*PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.*

Deposito piroclastico a granulometria prevalente cineritica, litoide per zeolitizzazione, grigio, da massivo e caotico (facies lapis albanus) a stratificato (facies lapis gabinus), con cristalli di leucite,

pirosseno e biotite ed abbondanti litici lavici, carbonatici e olocristallini (10%); "Peperino di Marino" Auctt.; L'unità è relativa alla quinta eruzione freatomagmatica del maar di Albano con meccanismi di deposizione da colata piroclastica. La composizione è K-foiditica(2). Spessore massimo nell'area, 5 m. Al tetto sono presenti depositi del rimaneggiamento sineruttivo spessi fino a 6,5 m.

A Sud dell'area rilevata risulta prevalente la litofacies sabbioso-conglomeratica; depositi vulcanoclastici da massivi a malstratificati, conglomeratico- sabbiosi da debris flow e da flusso iperconcentrato, presenti lungo il fosso della Cancelliera, relativi alla rimbilizzazione sin-eruttiva dei depositi primari del Peperino di Albano. Spessore massimo 10 m.

#### Formazione di Madonna degli Angeli

Auct. "Successione di S. Maria delle Mole"

*PLEISTOCENE MEDIO p.p.*

Lave grigio scure, da tefritiche a K-foiditiche da microcristalline a porfiriche, da compatte a vacuolari, con contenuto variabile di fenocristalli di leucite spesso in individui centimetrici, clinopirosseno ed occasionalmente olivina; gli spessori massimi raggiungono 30 m.

E' presente anche una litofacies piroclastica costituita da depositi di scorie in bancate e ceneri da caduta e rimaneggiati, associati sia a coni di scorie ed apparati peri-calderici ed eccentrici, sia all'edificio centrale delle Faete. Gli spessori sono esigui, tra 1 e 5 m.

#### Formazione di Villa Senni

Auct. "Pozzolanelle"

*PLEISTOCENE MEDIO p.p.*

La formazione di Villa Senni è riferibile all'ultima eruzione di grande volume del litosoma Vulcano Laziale, cui è legata la forma attuale della caldera del vulcano dei Colli Albani, con meccanismi di colata piroclastica e lahar.

In questo settore affiora l'unità superiore costituita dalle "Pozzolanelle" in cui sono prevalenti depositi piroclastici massivo, di colore da viola a nero, a matrice cineritico grossolana-lapillosa, povero in fini e ricco di cristalli di leucite, biotite e clinopirosseno, contenente grosse scorie nere, generalmente incoerente. Lapilli e blocchi di litici lavici e olocristallini possono raggiungere il 30% del deposito. Spessori massimi 30 m. Spesso sono presenti gas-pipes. Composizione da tefri-fonolitica a fono-tefritica (da "Carte Geologica del Comune di Roma - 2008").

### 8.1 SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE INTERPRETATIVE (Tavola n. 02)

Sulla base del rilevamento effettuato e delle ricostruzioni geostratigrafiche, sono state redatte alcune sezioni interpretative, in scala 1/2.000 (verticale a 1/500 per maggiore chiarezza), mediante le quali è possibile definire in prima approssimazione l'andamento in profondità delle formazioni affioranti, anche in rapporto alla situazione piano altimetrica riscontrata.

### **9. RIFERIMENTI GEOTECNICI**

Al fine di fornire un quadro quanto più esauriente per la comprensione dell'assetto geologico dell'area in funzione della previsione urbanistica si è ritenuto utile indicare qualche riferimento in ordine alle peculiarità geotecniche dei terreni affioranti, fermo restando che soltanto in fase di progettazione esecutiva delle opere sarà necessario approntare uno studio geologico, geotecnico e geofisico di dettaglio che possa fornire un più esauriente quadro di riferimento per la definizione del modello stratigrafico, litotecnico e di risposta sismica locale di riferimento del sottosuolo.

Dal punto di vista geotecnico i litotipi affioranti possono essere inquadrati all'interno di gruppi alquanto omogenei relativamente al comportamento geomeccanico e quindi di risposta alle sollecitazioni di tipo infrastrutturale.

In particolare si individuano soltanto:

-formazioni sedimentarie sciolte (Auct. *Pozzolanelle – Formazione di Villa Senni*).

Per quanto concerne i depositi vulcanoclastici questi sono prevalentemente costituiti da depositi limo argillosi debolmente sabbiosi con elementi scoriacei ed a lapilli e livelli conglomeratici in un generale contesto di depositi a grado di cementazione o addensamento mai notevole; pertanto la risposta geomeccanica appare legata essenzialmente all'angolo di attrito piuttosto che alle caratteristiche di coesione sebbene nelle frazioni argillificate può in taluni casi prevalere quest'ultimo aspetto.

Nel corso delle indagini svolte nel 2011 nell'ambito della progettazione della lottizzazione di Via Grottolelle a cui abbiamo fatto riferimento in precedenza sono state anche eseguite delle indagini geotecniche di laboratorio finalizzate alla parametrizzazione geotecnica, supportate anche dall'esecuzione di n. 2 Prove Penetrometriche Dinamiche di tipo medio dalle quali è stato possibile definire dei valori di riferimento utili ai fini edificatori.

A tal proposito quindi di seguito viene riportato integralmente il Report Geotecnico desunto dalle varie indagini geotecniche eseguite in quella sede in situ (SPT e DPCM) ed in laboratorio.

## 9.1 DESCRIZIONE TECNICA DELLA METODOLOGIA DI INDAGINE

### **9.1.1 Esecuzione sondaggi geognostici**

Nello specifico sono state eseguite tre perforazioni verticali del terreno utilizzando una sonda oleodinamica cingolata modello CMV MK 600 D. Il metodo di perforazione è a rotazione a carotaggio continuo con aste e carotiere semplice (diam 101 mm). Sono stati usati dei rivestimenti provvisori di manovra del diam. di 127 mm.

Per quanto concerne i litotipi esaminati sono stati condotti sia indagini geotecniche in situ (diagnostiche dirette del tipo *Standard Penetration Test*) sia indagini geotecniche di dettaglio in laboratorio a seguito di prelievi di campioni indisturbati a varie quote.

Per le prove dinamiche S.P.T è stata utilizzata la seguente attrezzatura:

*Campionatore Raymond diam. 50.8 mm*

*Scarpa aperta diam. 50.8 mm / punta conica diam. 50.8 mm*

*Massa battente 63.5 kg*

*Sistema di sganciamento automatico tipo Pilcon, altezza di caduta 0.75 m*

In genere le litologie sabbiose o limo sabbiose ben si prestano ad una caratterizzazione geotecnica mediante prove dirette in situ quali per prove **SPT** (*Standard Penetration Test*).

La prova consiste nell'infissione a percussione di uno scalpello che penetrando nel terreno consente di valutarne la resistenza meccanica alla penetrazione.

Il conteggio dei numeri di colpi viene effettuato per tre serie successive per 15 cm di lunghezza ciascuna (N1, N2 ed N3).

La somma dei risultati della seconda e terza serie (N2 + N3) definisce il numero dei colpi dell'SPT da utilizzare per parametrizzare geotecnicamente i terreni attraversati.

Di solito si ritiene che lo strumento raggiunga il rifiuto strumentale per  $N2 + N3 = 100$ .

Tecnicamente la prova si basa sull'assunto che il terreno oppone una resistenza dinamica alla penetrazione della punta conica infissa, funzione diretta delle proprietà caratteristiche fisico-meccaniche; tali caratteristiche sono funzione delle dimensione medie dei granuli e dello stato di addensamento relativo per i terreni incoerenti quali ghiaie, sabbie, ovvero del grado di consistenza e del tasso di umidità naturale per i terreni coesivi.

E' possibile quindi valutare in via indiretta, tutti i parametri di resistenza limite specifica dei livelli attraversati, tramite la resistenza opposta alla penetrazione della punta, espressa in numero di colpi della massa battente.

Per risalire ai parametri geomeccanici dei terreni è necessario correlare i dati derivanti dalla prova penetrometrica eseguita con la prova dinamica SPT, con le caratteristiche geomeccaniche dei terreni testati, sulla base di correlazioni sperimentate e normalmente utilizzate nella pratica geotecnica mediante una casistica internazionale nota ed ampiamente comprovata.

Per la definizione dello stato d'addensamento e/o consistenza, in relazione alle prove SPT, definito nelle stratigrafie di sondaggio si è fatto riferimento alla classificazione proposta nelle specifiche dell'Associazione Geotecnica Italiana (AGI 1977) secondo le sottotanti tabelle.

#### Terreni granulari

<b>N SPT</b>	<b>Stato d'addensamento</b>
0 - 4	Sciolto
4 - 10	Poco addensato
10 - 30	Moderatamente addensato
30 - 50	Addensato
> 50	Molto addensato

#### Terreni coesivi

<b>N SPT</b>	<b>Stato di consistenza</b>
< 2	Privo di consistenza
2 - 4	Poco consistente (molle)
4 - 8	Moderatamente consistente
8 - 15	Consistente
15 - 30	Molto consistente
> 30	Estremamente consistente (duro)

### **9.1.2 Esecuzione Prove Penetrometriche Medie**

Per poter ampliare le conoscenze circa le caratteristiche geomeccaniche dei terreni di interesse sono state eseguite anche n. 2 Prove Penetrometriche Dinamiche; per questo tipo di prove è stato utilizzato un Penetrometro Dinamico di tipo Medio (*Pagani DPM 30-20*).

La prova consiste nel conteggio del numero di colpi necessari per infiggere, mediante un maglio, la batteria di aste nel terreno. Il terreno oppone una resistenza dinamica alla

penetrazione della punta conica infissa, funzione diretta delle proprietà caratteristiche fisico-meccaniche.

Tali caratteristiche sono funzione delle dimensione medie dei granuli e dello stato di addensamento relativo per i terreni incoerenti quali ghiaie, sabbie, ovvero del grado di consistenza e del tasso di umidità naturale per i terreni coesivi.

E' possibile quindi valutare in via indiretta, tutti i parametri di resistenza limite specifica dei livelli attraversati, tramite la resistenza opposta alla penetrazione della punta, espressa in numero di colpi della massa battente necessari per ottenere un approfondimento di 10 cm.

Per risalire ai parametri geomeccanici dei terreni è necessario correlare i dati derivanti dalla prova penetrometrica, eseguita con il penetrometro medio, con la prova dinamica SPT, i cui risultati sono stati ampiamente sperimentati e correlati alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni testati.

I rapporti di correlazione tra i due dati variano tra:

**(argille e limi)  $0,85 N_{spt} < N_{30} < 1,15 N_{spt}$  (sabbie e ghiaie)**

Nel caso dei litotipi evidenziati nella prova penetrometrica eseguita, il rapporto di correlazione tra il numero di colpi con il penetrometro medio e quello con l'SPT potrà essere assunto per maggiore sicurezza pari a:  **$0,757 N_{30} = N_{spt}$**  così come consigliato dalle parametrizzazioni del software utilizzato (*Dynamic Probing V1.0 della GeoStru spa Software*).

Convertiti i valori in  $N_{spt}$ , si può risalire alla valutazione di alcuni parametri geomeccanici, mediante una casistica internazionale nota ed ampiamente comprovata.

## 9.2 RESOCONTO INDAGINI DI CAMPAGNA

### **9.2.1 Standard Penetration Test**

La tabella riassume nel dettaglio il numero delle prove SPT eseguite, la profondità di esecuzione, i singoli valori di  $N_i$ .

<b>Sond</b>	<b>Prof p.c. (m)</b>	<b>Tipo p.ta</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>Nspt</b>
S1	6,8 - 7,25	A	8	12	13	<b>25</b>
S2	3,0 - 3,45	A	3	18	25	<b>43</b>
S3	6,0 - 6,45	A	7	11	14	<b>25</b>

$N_{spt}$  = numero di colpi per 30 cm di avanzamento

$N_i$  = numero di colpi per 15 cm di avanzamento

A = Aperta

Come detto, per risalire ai parametri geomeccanici dei terreni è necessario correlare i dati derivanti dalla prova penetrometrica eseguita con la prova dinamica SPT, con le caratteristiche geomeccaniche dei terreni testati, sulla base di correlazioni sperimentate e normalmente utilizzate nella pratica geotecnica mediante una casistica internazionale nota ed ampiamente comprovata.

Nello specifico è possibile definire quanto segue in misura cautelativa per lo strato investigato:

Strato 2 - Piroclastiti pozzolanacee SPT = **25**

**S1** Prof. 6,8 – 7,25

**S3** Prof. 6,0 – 6,45

- o *coesione drenata ( $c'$ ) = 0,0 KPa;*
- o *angolo di attrito interno ( $\Phi$ ) = 37°* **(Owasaki&Iwasaki)**
- o *Modulo di Young ( $Y$ ) = 19,6 MN/m<sup>2</sup>* **(Schmertmann 1978)**
- o *Modulo Edometrico ( $E_{ed}$ ) = 7,7 MN/m<sup>2</sup>* **(Begemann 1974)**
- o *Modulo di deformazione a taglio ( $G$ ) = 131 MN/m<sup>2</sup>* **(Ohsaki)**
- o *Modulo di Poisson ( $\nu$ ) = 0,3* **(Norme A.G.I.)**
- o *coefficiente di fondazione o di Winkler ( $K_0$ ) = 47 MN/m<sup>3</sup>* **(Navfac 1982)**

### **9.2.2 Prove Penetrometriche Medie**

L'esecuzione delle prove penetrometriche ha permesso di ottenere alcuni risultati che evidentemente confermano quanto ottenuto con i sondaggi eseguiti. In particolare risulta evidente quanto segue:

-nell'area di intervento, assunto come punto di riferimento 0,0 m la quota attuale del piano campagna, sono da considerare non idonei i terreni entro i primi 120-150 centimetri;

-oltre la quota indicata in precedenza vi sono terreni piroclastici da limo sabbiosi a pozzolanacei mediamente addensati sino a profondità comprese tra 7,0 e 7,8 m dal p.. geotecnicamente idonei la cui caratterizzazione geotecnica (cfr. Strato n. 2) è stata ampiamente testata attraverso l'esecuzione di prove del tipo SPT e prove specifiche di laboratorio geotecnico (cfr. § 9.2.1 e 9.3);

-per quanto riguarda i terreni sottostanti (cfr. Strato n. 3) le prove penetrometriche di tipo medio eseguite hanno evidenziato uno stato di addensamento da elevato a molto elevato e quindi caratteristiche geotecniche ottimali.

Per questi terreni possono assumersi i seguenti valori dei parametri geotecnici cautelativi desunti dall'interpretazione delle prove penetrometriche dinamiche medie.

**Strato n. 3 – Piroclastiti pozzolonacee addensate** (da P2)

(da 7,8 m a 9,5 m dal p.c.)

- Numero medio colpi SPT = 34,68;
- peso naturale del terreno ( $\gamma$ ) = 18,6 KN/m<sup>3</sup>
- peso saturo del terreno ( $\gamma_{sat}$ ) = 20,5 KN/m<sup>3</sup>
- coesione drenata ( $c'$ ) = 0,0 KPa
- angolo di attrito interno ( $\Phi$ ) = 41,34° (Owasaki&Iwasaki)
- Modulo di Young ( $Y$ ) = 27,2 MN/m<sup>2</sup> (Schmertmann 1978)
- Modulo Edometrico ( $E_{ed}$ ) = 9,7 MN/m<sup>2</sup> (Begemann 1974)
- Modulo di deformazione a taglio ( $G$ ) = 178,7 MN/m<sup>2</sup> (Ohsaki)
- Modulo di Poisson ( $\nu$ ) = 0,29 (Norme A.G.I.)
- coefficiente di fondazione o di Winkler ( $K_0$ ) = 61,1 MN/m<sup>3</sup> (Navfac 1982)

**9.3 RESOCONTO INDAGINI DI LABORATORIO**

Per quanto concerne le prove di laboratorio geotecnico, sono state eseguite delle indagini di tipo fisico-meccanico quali la determinazione del peso naturale, saturo, asciutto, del contenuto di acqua, della coesione, dell'angolo di attrito interno mediante l'esecuzione di una prova di taglio diretto in scatola di Casagrande, su tre campioni prelevati nel corso dei sondaggi a varie quote mediante fustella a pareti sottili del tipo Shelby.

In sintesi si riporta di seguito il risultato delle analisi.

**Sondaggio 1 Campione 1 Prof. da 3,1 a 3,6 m dal p.c.**

Strato 2

Terreno di origine vulcanica, argilloso limoso, debolmente sabbioso, di colore marrone (Rp = 450->500 kPa).

- peso naturale del terreno ( $\gamma$ ) = 17,3 KN/m<sup>3</sup>;
- peso asciutto del terreno ( $\gamma_{dry}$ ) = 13,2 KN/m<sup>3</sup>;
- coesione drenata ( $c'$ ) = 40 kPa;
- angolo di attrito interno ( $\Phi$ ) = 23°;
- contenuto d'acqua naturale ( $w$ ) = 31,6 %.

**Sondaggio 2 Campione 1 Prof. da 6,0 a 6,5 m dal p.c.**

Strato 2

Terreno di origine vulcanica, argilloso limoso sabbiosa, debolmente ghiaiosa, di colore marrone (Rp > 500 kPa).

- peso naturale del terreno ( $\gamma$ ) = 15,8 KN/m<sup>3</sup>;
- peso asciutto del terreno ( $\gamma_{dry}$ ) = 10,9 KN/m<sup>3</sup>;
- coesione drenata ( $c'$ ) = 13,3 kPa;
- angolo di attrito interno ( $\Phi$ ) = 36,9°;
- contenuto d'acqua naturale ( $w$ ) = 44,4 %.

**Sondaggio 3 Campione 1 Prof. da 3,0 a 3,6 m dal p.c.**

Strato 2

Terreno di origine vulcanica, argilloso limoso sabbioso, debolmente ghiaioso, di colore marrone (Rp = 490 kPa).

- peso naturale del terreno ( $\gamma$ ) = 16,1 KN/m<sup>3</sup>;
- peso asciutto del terreno ( $\gamma_{dry}$ ) = 11,1 KN/m<sup>3</sup>;
- coesione drenata ( $c'$ ) = 28,6 kPa;
- angolo di attrito interno ( $\Phi$ ) = 29,2°;
- contenuto d'acqua naturale ( $w$ ) = 44,4 %.

**10. CARTA IDROGEOLOGICA (Tavola n. 04)**

Nell'ambito della redazione delle Carta Idrogeologica in scala 1/2.000, è stato possibile individuare complessi a diverso grado di permeabilità oltre a delineare uno schema idrogeologico che interessasse la circolazione idrica nel sottosuolo.

Di seguito verranno riportate le diverse caratteristiche dei complessi idrogeologici riscontrabili sul territorio.

**Complesso piroclastico**

Complesso costituito da tufi in parte argillificati (tufi terrosi) ovvero pozzolanacei sabbioso limosi altrimenti conglomeratici con proietti, scorie e pomice sempre da poco a mediamente cementati a cemento tufaceo argillificato. Presenta spessori superiori ai 20 m. E' caratterizzato da granulometrie prevalenti limo argillose e secondariamente sabbioso-limose.

Presenta permeabilità da media a modesta per porosità primaria e non risulta acquifero se non in relazione ai livelli a granulometria media.

Le falde più superficiali sono di importanza limitata e di scarsa produttività mentre partecipa al potenzialmente dell'acquifero che radicalmente defluisce dalle pendici orientali dei Colli Albani e si dirige verso la linea di costa tirrenica.

Si stimano per questo complesso valori di infiltrazione efficace compresi tra 200 e 500 mm/annui.

### **Complesso dei depositi vulcanici litoidi**

Questo complesso risulta costituito da brecce piroclastiche e colate di lava leucitito tefritica. E' caratterizzato da spessori molto variabili e da una permeabilità elevata per fratturazione e fessurazione. Tale complesso può presentare livelli acquiferi di elevata consistenza ove particolarmente fratturato. Partecipa all'equilibrio idrogeologico regionale con apporti significativi (si stimano almeno 500 mm/annui) anche se a luoghi quando è ridotta la sua rilevanza stratigrafica con presenza di substrati permeabili, gli acquiferi presentano potenzialità ridotta.

Comunque in questo settore il deflusso sotterraneo all'interno settore delle piroclastiti inferiori rappresenta una circolazione secondaria rispetto a quella più generale che dai Colli Albani si dirige radialmente rispetto ai coni eiettivi.

La circolazione più generale presenta una caratterizzazione chimico-fisica oligominerale ed una direzione di deflusso all'incirca NordEst-SudOvest ed isopieze comprese tra 80 e 110 m s.l.m. nel settore di nostro interesse (cfr. Tavola 4).

Pertanto nell'area di specifico interesse saranno da attendersi profondità della piezometrica comprese tra 50 e 60 metri dal p.c.

La presenza inoltre di diversi pozzi idrici spinti sino a poca profondità ha inoltre messo in evidenza la presenza di una circolazione discontinua a pelo libero rinvenibile nei primi metri della sequenza vulcanoclastica e la cui ricostruzione ha dato come risultato isopieze comprese tra 110 e 130 m s.l.m.

Le potenzialità di questa circolazione è molto limitata con portate a carattere stagionale e spesso effimero legata al regime pluviometrico da cui dipende esclusivamente per infiltrazioni nei livelli sub superficiali tamponati da livelli argillificati rinvenibili nella sequenza del complesso vulcanoclastico.

### **11. CARTA GEOMORFOLOGICA (Tavola n. 05)**

Il rilevamento geomorfologico di superficie ha permesso di delineare un quadro morfologico evolutivo abbastanza preciso relativamente al territorio in esame.

In prima analisi è stato possibile verificare come la porzione di territorio esaminata non manifesti forti contrasti relativamente all'andamento morfologico del suo profilo; infatti è stato possibile riscontrare valori della pendenza medi intorno al 2%. Questo in virtù dell'omogeneità delle litologie affioranti, le quali hanno subito nel tempo azioni erosive e di modellamento simili.

La totalità dell'area si imposta su litologie vulcanoclastiche le quali hanno subito un'azione significativa di modellamento sebbene lento e costante, che ha determinato un'azione erosiva poco spinta ma la creazione di un reticolo idrografico abbastanza organizzato dove prevalgono le litologie ignimbritiche litoidi e peperiniche e poco organizzato secondo uno schema a "lisciviazione" dove sono prevalenti le litologie vulcanoclastiche pozzolanacee.

A tutte le litologie esaminate si associa sempre una condizione di sostanziale stabilità ed un modellamento in stato ancora non del tutto maturo; del resto per queste litologie soltanto dove le pendenze superano un valore significativo che di solito si assume pari al 15%, possono innescarsi deboli movimenti superficiali traslazionali.

Completa l'informazione geomorfologica l'individuazione delle linee di deflusso idrico superficiale che nell'economia dell'area rivestono importanza secondaria e marginale essendo ormai anche obliterate dalla spinta antropizzazione..

### **12. CARTA DELLE PENDENZE (Tavola n. 06)**

Per poter integrare i dati di tipo geomorfologico con quelli di tipo geostratigrafico ed idrogeologico al fine di redigere una carta di pericolosità e vulnerabilità del territorio è stato necessario distinguere varie aree a diversa pendenza; pertanto è stata redatta una carta clinometrica nella quale il territorio esaminato è stato suddiviso in sole 2 aree a diverso grado di pendenza dei versanti.

In particolare sono state individuate aree con valori della pendenza inferiori al 2% ed aree con valori della pendenza compresi tra il 2% ed il 5% non essendo state riscontrate situazioni ove si superasse questo limite.

Questa suddivisione non comporta alcuna differenziazione dal punto di vista geomorfologico, geotecnico o geologico in quanto per valori del genere di solito vengono associati comportamenti simili.

Del resto solo per valori della pendenza superiori al 15% possono soffrire di stress quelle litologie soggette ad alterazione superficiale marcata come le litologie formate da depositi di coperture recenti, ovviamente meno consolidate e quindi più soggette a movimenti traslativi.

Di contro le aree caratterizzate da pendenze più blande (5%-10%) possono soffrire di stress geodinamici solo in condizioni di drenaggio impedito o in presenza di terreni molto allentati.

Invece le aree con valori della pendenza inferiori al 5% in genere sono stabili in tutte le condizioni esaminate, fatta eccezione per quelle aree in cui particolari condizioni geostratigrafiche, litotecniche o antropiche denunciano instabilità potenziali.

In prima analisi è stato possibile verificare come il territorio manifesti un'orografia dolce ed ondulata caratterizzata da un versante monotono poco inclinato dolcemente e regolarmente degradante verso valle (direzione SudOvest).

In generale si possono osservare valori della pendenza che riflettono ampiamente le litologie a cui sottendono e la normale evoluzione morfogenetica associata alla loro natura.

### **13. CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DELLA VULNERABILITA' (Tavola n. 07)**

L'analisi delle condizioni litostratigrafiche, idrogeologiche geomorfologiche, integrate da un'interpretazione clinometrica dell'area sottoposta ad esame ha consentito di redigere una carta di sintesi relativamente alla Pericolosità ed alla Vulnerabilità del territorio dal punto di vista geologico.

In linea generale i territori soggetti agli studi a carattere di pianificazione vengono suddivisi in almeno 4 aree a differente grado di pericolosità, mentre all'interno di ciascuna delle classi vengono individuate le diverse motivazioni geologiche che le determinano.

In particolare vengono indicate aree ad PERICOLOSITA' ALTA, PERICOLOSITA' MEDIA, PERICOLOSITA' BASSA e PERICOLOSITA' IRRILEVANTE.

In questa sede appare evidente come l'area indagata presenti esclusivamente un grado di pericolosità basso almeno dal punto di vista geomorfologico, idrogeologico e geostratigrafico; infatti non sono presenti situazioni che fanno ritenere l'area soggetta a rischi elevati né, visto il livello dello studio, possono escludersi tutta quella serie di variabili che solo indagini di dettaglio nell'ambito

della progettazione esecutiva potranno essere messe in evidenza al fine di considerare le aree a pericolosità nulla o irrilevante.

Di contro l'area è inserita tra le AREE CRITICHE E AREE DI ATTENZIONE, riguardanti il prelievo per l'uso compatibile della risorsa idrica degli acquiferi sotterranei, stabilite dall'Autorità di Bacino del Fiume Tevere e dell'Autorità dei Bacini Regionali.

In queste aree è stata rilevata, dagli studi di programmazione e mitigazione del rischio redatti dagli enti istituzionali preposti, una certa criticità a causa della elevata concentrazione dei prelievi la quale determina un depauperamento della circolazione idrica sotterranea e un'alterazione dei livelli piezometrici significativamente superiori a quelle delle aree circostanti con rischio di compromissioni, in tempi brevi, dell'approvvigionamento idrico e delle attività che vi insistono.

Tale perimetrazione riportata nella carta non pregiudica il sostanziale livello di pericolosità geologica riscontrato e definito in precedenza ma determina una limite prescrittivi vincolante vincolante per la realizzazione di nuove ricerche a scopo idrico.

#### **AREE A PERICOLOSITA' BASSA**

Le aree considerate a pericolosità bassa sono caratterizzate essenzialmente da possibilità di pericolosità o situazioni di rischio comunque rilevabili con certezza e con la stessa certezza eliminabili mediante indagini di dettaglio.

In particolare sono state inserite in quest'area la seguente zona:

-zona per le quali si può stimare, con sufficiente sicurezza, una sostanziale stabilità per quanto concerne gli aspetti geomorfologici, idrogeologici, geostratigrafici e litotecnici dei terreni affioranti.

Inoltre in quest'area nonostante la presenza ad elevata profondità dal p.c. della circolazione idrica di importanza regionale all'interno del complesso piroclastico, si consiglia in fase di realizzazione delle opere, mettere in atto tutta una serie di accorgimenti, spesso frutto più che di specifiche tecniche quanto di una corretta e responsabile gestione ottimale del territorio, finalizzati alla riduzione del rischio di probabili inquinamenti.

In particolare saranno da evitarsi sia durante sia dopo la realizzazione delle opere:

-dispersioni sul suolo di liquami organici e combustibili;

-stagnazioni pericolose per cui si dovrà provvedere ad una corretta e razionale regimentazione idraulica superficiale delle acque bianche meteoriche oltre che di quelle nere in ottemperanza alle normative vigenti in materia di smaltimento dei reflui;

-uso intensivo del territorio per cui infine dovranno essere messe in atto tutte quelle strategie finalizzate alla riduzione dei rischi di infiltrazione, derivanti dall'uso di concimi, fitofarmaci e diserbanti nell'ambito della realizzazione di aree verdi.

Ovviamente in sede di progettazione e gestione delle opere sarà facilmente rilevabile qualsiasi livello di rischio ed eliminabile mediante interventi specifici.

#### **14. CARTA DELL'IDONEITA' TERRITORIALE (Tavola n. 08)**

La sintesi conclusiva dello studio effettuato è rappresentato dalla "Carta dell'Idoneità Territoriale", che comprende le aree a diverso grado di pericolosità così come indicato sulla "Carta della Pericolosità e della Vulnerabilità" e che tengono conto delle indicazioni di tipo geologico, idrogeologico, clinometrico, geomorfologico e la destinazione urbanistica prevista.

In particolare emerge come tutta l'area soggetta a piano di recupero può ritenersi stabile ed idonea agli interventi previsti nel piano stesso. Nello specifico potrà assumersi quanto segue:

AREE IDONEE *Presenza di remote condizioni di pericolosità e fattori di esposizione facilmente rilevabili ed eliminabili.*

***La Pericolosità è legata alle intrinseche incognite legate alle indagini del sottosuolo necessarie in fase esecutiva delle opere; presenza di spessori di riporto poco competenti geotecnicamente, presenza di strati compressibili o poco competenti nel sottosuolo; difficoltà nella regimazione idraulica.***

(Gli interventi sono in linea generale sempre possibili salvo l'opportunità di effettuare studi specifici di tipo geomorfologico, idrogeologico e geotecnico che definiscano le eventuali limitazioni d'uso e le prescrizioni necessarie) "Studi di cui al D.M. LL.PP. 11/03/88" e D.M. 14/01/2008.

In sede di prescrizioni infine circa i rischi legati all'inquinamento da **radon**, si ricorda 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, accorgimenti che



# *Allegati*

Allegato A : Corografia Generale

Allegato B : Stralcio Carta Geologica del Comune di Roma

## Tavole fuori testo

Tavola n. 1 : Corografia generale dell'area di intervento

Tavola n. 2 : Carta Geolitologica

Tavola n. 3 : Sezioni litostratigrafiche interpretative

Tavola n. 4 : Carta Idrogeologica

Tavola n. 5 : Carta Geomorfologica

Tavola n. 6 : Carta delle Pendenze

Tavola n. 7 : Carta della Pericolosità e Vulnerabilità

Tavola n. 8 : Carta dell'Idoneità Territoriale

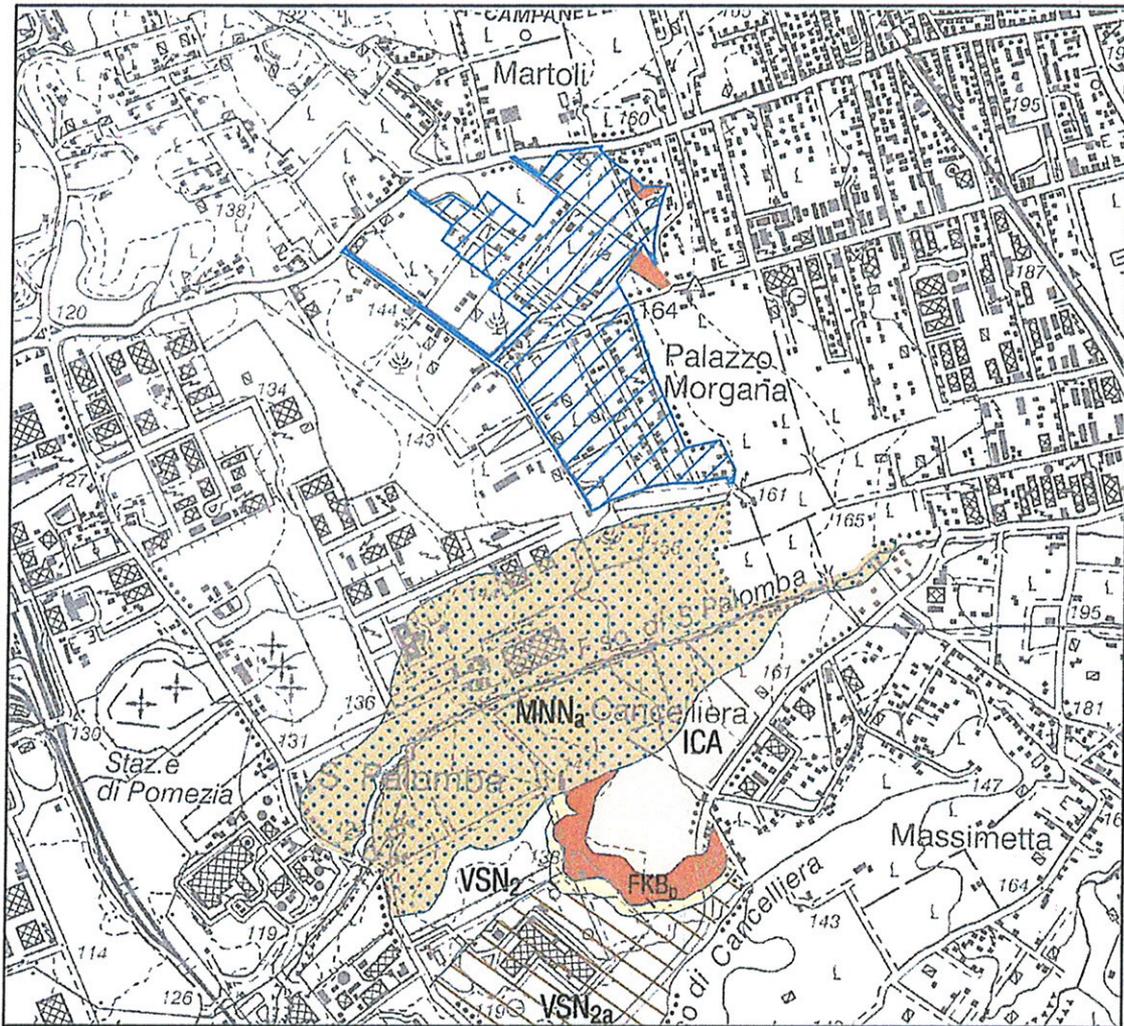
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE



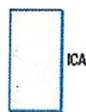








**CARTA GEOLOGICA**  
 scala 1/25.000 (da 1/50.000)  
 Stralcio Carta Geologica Comune di Roma

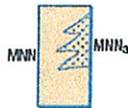


**UNITÀ DI ARICCIA**

Livelli cineritici e lapillosi da surge, passanti a un deposito cineritico massivo litoido, con xenoliti intrusivi, lavici e sedimentari. *PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.?*

**ARRICCIA UNIT**

*Lapilli to ash surge beds upward grading into a massive, ash-rich, lithoidal, phreatomagmatic deposit with lava, intrusive and metamorphic xenoliths. UPPER PLEISTOCENE p.p.?*



**PEPERINO DI ALBANO**

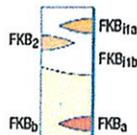
Ignimbrite phreatomagmatica, K-foiditica, litoido, grigia, con abbondanti cristalli e xenoliti lavici, carbonatici e olocristallini; (<23±6,7 ka).

Litofacies sabbioso-conglomeratica (MNN<sub>2</sub>). Depositi da lahar conglomeratico-sabbiosi. *PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.*

**PEPERINO DI ALBANO**

*K-foiditic phreatomagmatic ignimbrite, lithoidal, grey, with lava, intrusive and metamorphic xenoliths; (<23±6,7 ka).*

*Sandy-cobble lithofacies (MNN<sub>2</sub>). Sandy-cobble lahar deposits. UPPER PLEISTOCENE p.p.*

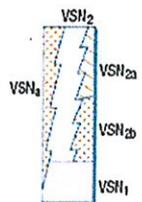


**FORMAZIONE DI MADONNA DEGLI ANGELI**

Membro di Castiglione (FKB<sub>2</sub>). Livelli cineritici e lapillosi da surge, litoidi. Insieme di colate del Tuscolo (FKB<sub>1</sub>).

Litofacies lavica (FKB<sub>1a</sub>). Lave da tefritiche a K-foiditiche. Coni di scorie (FKB<sub>1b</sub>). Bancate di lapilli scoriacei.

Litofacies lavica (FKB<sub>a</sub>). Lave da tefritiche a K-foiditiche. Litofacies piroclastica (FKB<sub>b</sub>). Scorie e ceneri da caduta. *PLEISTOCENE MEDIO p.p.*



**FORMAZIONE DI VILLA SENNI**

Pozzolanelle (VSN<sub>2</sub>). Ignimbrite pozzolanacea da tefri-fonitica a fono-tefritica; (357±2ka).

Litofacies Occhio di Pesce (VSN<sub>2a</sub>). Facies di VSN<sub>2</sub> con > 30% di cristalli di leucite. Breccia di Colle Fumone (VSN<sub>2b</sub>). Breccia co-ignimbritica.

Tufo Lionato (VSN<sub>1</sub>). Ignimbrite litoido, da K-foiditica a tefri-fonitica. Litofacies ghiaioso-sabbiosa (VSN<sub>a</sub>). Ceneri e scorie rimaneggiate. *PLEISTOCENE MEDIO p.p.*



attesta che la presente copia conforme all'originale è composta di 37 fascie  
 Roma 5/12/2016 Il Funzionario Responsabile  
 Lorenzo De Angelis  
 [Signature]

